



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](#)

김 호 성 교수지도
박사학위청구논문

상황인지 기반 스마트 러닝 모형 연구

2011

성신여자대학교 대학원
컴퓨터학과
장 재 경

상황인지 기반 스마트 러닝 모형
연구

김 호 성 지도교수

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2011년 4월

성신여자대학교 대학원

컴퓨터학과

장 재 경

인 준 서

장재경의 박사학위 논문으로 인준함

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

성신여자대학교 대학원

논문개요

국내에서 현재 진행 중인 이러닝을 살펴보면 주로 동영상 강의가 중심으로, 학습관리시스템(LMS)을 이용하여 교수자가 생성한 교육 콘텐츠를 단순히 학습자에게 전달하는 교수자 중심의 학습형태로서, 자기주도적으로 학습을 이끌어갈 수 있는 이러닝의 장점을 살리지 못하고 수동적 학습이 된다.

본 논문에서는 웹 2.0의 참여·개방·공유의 철학과 상황인지 기술을 이러닝에 도입하여 학습자의 적극적인 참여를 유도하고 보다 향상된 학습자와 학습자 간 상호작용과 학습자와 콘텐츠 간 상호작용을 이끌어내어 학습자가 자신의 학습 상황을 인지하여 주도적으로 학습을 이끌어갈 수 있는 이러닝 모형을 제안하고자 한다.

학습자가 프로슈머로써 자신의 학습성향, 지식 정도 등을 반영한 마이크로 콘텐츠 생성에 직접 참여하고, 소셜 네트워크의 학습자와 학습자 간 상호작용의 지원으로 다른 학습자와 마이크로콘텐츠를 공유하며, 학습자 자신의 학습 전략에 부합되도록 학습콘텐츠를 직접 재구성함으로써 학습자 중심의 이러닝이 이루어질 수 있다. 또한, 뇌파를 이용하여 학습자의 학습 태도 상황을 파악하여 그에 따른 적절한 피드백을 즉시 제공할 수 있어 학습자는 자신의 상황을 인지하여 자기주도적으로 학습을 이끌어 갈 수 있다. 이러닝과 상황인지의 결합은 향상된 학습자와 콘텐츠 간 상호작용을 지원하여 학습자 학습 상황에 적합한 학습 콘텐츠를 제공해줌으로써 학습자의 학습 집중도에도 기여할 수 있을 것이다.

목 차

논문개요

I. 서 론	1
1. 연구의 목적 및 필요성	1
2. 연구문제	3
3. 용어의 정의	3
1) LCC	3
2) 마이크로콘텐츠	4
3) 상황인지	4
4) 스마트 러닝	4
4. 논문의 구성	5
II. 이론적인 배경	6
1. 웹 2.0	8
1) 소셜 네트워크	10
2) 마이크로블로그	13
3) 집단지성	14
4) 협업필터링	15

2. 학습	17
1) 구성주의	17
2) 이리닝	18
3) 소셜 러닝	20
3. 상황정보	21
1) 학습자 특성 정보	24
2) 생체 신호	30
3) 운동정보	36
4) 위치정보	37
4. 상호작용	38
III. 상황인지 기반 스마트 러닝 모형	41
1. 학습자 상황정보	44
1) 정적 상황정보	44
2) 동적 상황정보	52
2. 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형	62
1) 학습콘텐츠의 마이크로화	65
2) 마이크로콘텐츠의 생성	67
3. 상황인지 기반 소셜 러닝 모형	74
1) 소셜 네트워크를 활용한 협력학습	77
2) 협업필터링을 통한 학습콘텐츠 생성	78
4. 상황인지 모형	87

IV. 결론 및 제언	91
1. 결론	91
2. 제언	93

참고문헌

ABSTRACT

표 목차

<표 1> 스마트 러닝의 정의	7
<표 2> 웹 2.0 서비스	8
<표 3> 이러닝과 이러닝 2.0의 비교	20
<표 4> 상황의 종류 및 내용	23
<표 5> 학습자 정보 표준화 모형	25
<표 6> 이러닝 콘텐츠 유형 분류 선행연구	28
<표 7> 뇌파의 대역별 분류	33
<표 8> 기본정보의 세부 항목	46
<표 9> 성향정보의 세부 항목	49
<표 10> 전문지식 분류	50
<표 11> 관심분야 분류	51
<표 12> 지식정보의 세부 항목 정보	51
<표 13> 이러닝 환경에서의 학습자 태도	55
<표 14> 뇌파 실험 관련 주의사항	56
<표 15> 학습태도와 집중 지표의 관계	57
<표 16> 학습태도와 이완 지표의 관계	58
<표 17> 학습태도와 주의 지표의 관계	58
<표 18> 문단 속성을 반영한 속성기반 지식유형	71
<표 19> 학습단계를 반영한 지식유형	71

<표 20> 마이크로콘텐츠 메타데이터	72
<표 21> 메릴의 수행-내용 매트릭스	77
<표 22> 학습콘텐츠 재구성의 3단계	79

그림 목차

<그림 1> 주요 소셜 네트워크 서비스	11
<그림 2> 소셜 네트워크 시각화 모형	11
<그림 3> 빠빼놈 UCC	15
<그림 4> MBTI의 16가지 성격유형	28
<그림 5> 10-20체계에 의한 전극 배치도	31
<그림 6> 뇌파 스펙트럼 분석 예	33
<그림 7> 심박신호 파형	35
<그림 8> 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 전체 구조도	42
<그림 9> 학습자의 정적 상황정보	45
<그림 10> 학습자 간 소셜 네트워크 형성 모형	52
<그림 11> 학습자 동적 상황정보	53
<그림 12> 밴드형 센서를 이용한 뇌파 측정	55
<그림 13> 눈감음 태도 구분	60
<그림 14> 산만 태도 구분	60
<그림 15> UCC의 리사이클링 구조	64
<그림 16> 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형의 구성 모듈	65
<그림 17> 마이크로콘텐츠 생성	68
<그림 18> 특정 콘텐츠와 연결된 마이크로콘텐츠 생성	70
<그림 19> 마이크로콘텐츠의 등록 구조도	73

<그림 20> 상황인지 기반 소셜 러닝 모형	75
<그림 21> 상황인지 기반 소셜 러닝 모형의 흐름도	76
<그림 22> 재구성에 사용될 마이크로콘텐츠 영역	80
<그림 23> 학습자 유사도를 적용한 소셜 네트워크 형성	81
<그림 24> 학습자 선호항목에 따른 소셜 네트워크 형성	81
<그림 25> 학습자와 유사한 학습자 간의 소셜 네트워크 형성	83
<그림 26> 학습자 선호도에 따른 소셜 네트워크 형성	84
<그림 27> 익명성에 대한 학습콘텐츠 LCC	85
<그림 28> 메인보드에 대한 학습콘텐츠 LCC	86
<그림 29> 상황인지 모형	90

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

지식정보화 사회인 지금은 지식이 폭발적으로 증가하고 변화하고 있다. 지식의 생성이나 소멸 주기가 단축된 지금, 단편적인 지식을 중심으로 한 암기 위주의 교육이나 특정 콘텐츠에 의지하는 지식 전달 위주의 교육이 아니라 수많은 정보원을 통해 필요한 지식 정보를 스스로 찾아 배워 갈 수 있는 자기 학습 능력을 길러 주고 삶에 적합한 자기 지식을 창조해 나가도록 안내해 주는 학습자 중심의 교육이 이루어져야 할 것이다.

미국의 시사주간지 타임은 2006년 말 ‘올해의 인물’로 ‘YOU(당신)’을 선정하였으며, 이는 소수 전문가가 아니라 UCC, 블로그 등에서 글을 쓰고 그림과 동영상 올리는 다수의 평범한 우리 모두가 프로슈머로서 막대한 영향력을 발휘하고 있음을 의미한다. 예를 들어, 한미 FTA 쇠고기 협상 과정에서 많은 사람들이 광우병에 대한 전문가 수준의 지식을 획득하게 된 경우에서 살펴볼 수 있다. 학문적인 영역에서 광우병이란 쉬운 개념이 아니며, 학습자가 교수자에 의해 제공되는 교육콘텐츠로만 학습한다면 “광우병에 대해 많은 사람들이 전문가 수준의 지식을 가질 수 있었을까?”라는 의문을 제기할 수 있다. 광우병에 대한 사람들의 지식은 교수자에 의한 일방적인 교육콘텐츠 전달로부터 획득된 것이 아니라 평범한 우리 모두가 프로슈머로서 콘텐츠 생성에 참여하고, 자신만의 다양한 검색활동과 커뮤니티 활동으로 자신에게 적합한 콘텐츠를 취사선택하는 과정에서 자연스럽게 획득된 것이다.

이러닝은 지식정보화 사회에서 학습자 중심의 교육을 가능하게 하는 학습체제로[1], 탐색과 발견활동을 통해 일어나는 자기주도적 학습활동이다[2]. 이러닝은 시간과 공간의 제약을 벗어난 학습공간을 제공함으로써, 학습자 스스로

가 학습목표와 방법을 결정하고 학습의 진행과정을 관리할 수 있으며, 자신의 학습에 대한 평가를 스스로 진행해 나가는 자기주도적 학습의 장을 마련할 수 있다. 이러닝의 교육적 활용의 주요 특징은 전자매체를 활용하여 학습자와의 상호작용 과정을 강조하고 이를 통하여 학습자의 자기주도적 학습능력을 신장하려는 데 있다[3]. 이러닝을 통해 학습활동이 발생하기 위해서는 완제품으로서 지식을 제공하기보다는 가공 이전 또는 가공 중에 있는 정보를 제공하고, 학습자로 하여금 재미있고 신나는 학습활동을 통해 자신이 직접 적용하고 체험하면서 지식을 창출할 수 있도록 유도할 수 있어야 한다[2]. 즉, 이러닝에서 학습자는 주인공으로 학습활동에 적극적으로 참여하여 자신의 지식을 창출해 나아갈 수 있어야 한다. 특히 오늘날은 이러닝의 콘텐츠 주제가 기존의 학문 영역뿐만 아니라 일상생활과 밀접하게 관련된 주제에 이르기까지 다양화됨에 따라 학습자 중심의 학습이 더욱 더 요구된다.

그러나 현재 국내에서 진행되고 있는 이러닝을 살펴보면, 교수자 또는 교수설계자의 선호 및 신념에 따라 일방적으로 구성되며, 학습자는 단지 교수자가 제공하는 학습내용만을 획득하는 수동적인 수준에 머물러 있는 교수자 중심의 학습으로 진행되고 있어, 이러닝이 자기주도적 학습의 장으로 마련되지 못하고 있다.

이에 본 논문에서는 이러닝 학습자의 자기주도적 학습을 지원하기 위한 방안으로 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 제안한다. 본 논문에서 제안된 스마트 러닝 모형은 구성주의 이론에 입각하여, 이러닝에 웹 2.0의 참여적 설계관을 도입하여 학습활동에 학습자의 적극적인 참여를 이끌어내고, 웹 2.0의 개방성과 연결성을 도입하여 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 간 상호작용을 촉진시킨다. 또한 센서·센서네트워크를 이용하여 학습자의 학습상태를 실시간으로 파악하여 그에 따른 학습자와 콘텐츠 간 상호작용을 활발하게 전개시킨다. 학습자의 적극적인 참여와 활발한 상호작용의 전개는 학습자의 학습동기 유발로 이어져 학습자의 자기주도적 학습을 가능하게 한다.

2. 연구문제

본 연구는 이러닝 학습자가 자기주도적으로 학습을 수행할 수 있도록 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 설계하는 데 그 목적이 있다. 이와 같은 연구 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 상황인지 기반 스마트 러닝은 어떻게 정의될 수 있는가?

연구문제 2. 상황인지 기반 스마트 러닝을 구축하기 위해서는 어떠한 하위 구성요소가 필요한가?

연구문제 3. 상황인지 기반 스마트 러닝 모형은 최종적으로 어떻게 설계되어야 하는가?

3. 용어의 정의

본 논문에서 사용되는 주요 용어에 대한 조작적 정의는 다음과 같다.

1) LCC

본 논문에서는 이러닝에 사용자의 참여로 대변되는 웹 2.0의 UCC(User Created Contents) 개념을 접목하여 LCC(Learner Created Contents, 학습자 생성 콘텐츠)라는 개념을 도입한다. LCC는 개별 학습자가 자신의 학습성향, 학습방향, 지식정도 등을 반영하여 생성한 콘텐츠를 의미하며, 학습자가 학습에 필요한 콘텐츠를 직접 생성한다는 의미를 내포한다.

2) 마이크로콘텐츠

본 논문에서는 학습자가 능동적으로 학습과정에 참여하여 자신의 개별 지식을 구축하고 다른 학습자에게 필요한 지식을 제공할 수 있는 기본 콘텐츠를 마이크로콘텐츠(micro-contents)로 정의하며, 마이크로콘텐츠는 문단을 단위로 생성된다.

3) 상황인지

일반적으로 상황인지(context-awareness)는 사용자의 현재 상황에 따라 적절한 정보 또는 서비스를 제공하기 위해 상황을 이용한다는 것으로, 본 논문에서는 학습자의 정적·동적 상황정보를 인지하는 것을 말한다. 학습자의 정적 상황정보는 학습자의 특성을 나타내는 학습자 정보로 키보드나 터치스크린 등의 사용자 인터페이스로 수집한 정보이며, 학습자의 동적 상황정보는 학습자의 생체신호 및 위치정보 등과 같이 실시간으로 변화하는 정보로 센서나 센서 네트워크 등으로 수집한 정보를 의미한다.

4) 스마트 러닝

스마트 러닝(smart learning)은 공식적인 학술용어는 아니며, 모바일 환경에서 스마트폰을 이용하여 학습을 수행하는 방식을 지칭하는 개념으로 사용되기 시작하였다. 본 논문에서는 스마트 러닝을 ‘정보통신 기반의 스마트 기기를 활용하여 학습자가 학습활동에 적극적으로 참여하고, 학습자의 상황정보가 실시간으로 인지되어 그에 따른 적절한 피드백이 적시에 제공됨으로써 전개되는 활발한 상호작용에 기반한 학습자 주도의 지능적·협력적 학습을 지원하는 학

습체제'로 정의한다.

4. 논문의 구성

본 논문 구성은 총 4장으로 구성되며, 1장에서 연구의 필요성 및 목적을 제기하고, 2장에서 배경연구로 웹 2.0, 상황정보 등에 대하여 고찰한다. 3장에서 상황인지 기반의 스마트 러닝 모형을 고안한 후, 4장에서 본 논문의 결론을 맺고 향후 연구에 대하여 기술한다.

II. 이론적인 배경

모바일 환경 기반의 다양한 스마트 기기의 등장으로 교육환경에서 스마트 러닝이 부각되었다. 스마트 러닝은 공식적인 학술용어는 아니며, 모바일 환경에서 스마트폰을 이용하여 학습을 수행하는 방식을 지칭하는 개념으로 사용되기 시작하였다.

초기에는 스마트 러닝이 기기의 스마트로 부각되어졌으나, 최근 스마트 러닝을 강조하는 연구자들은 ‘스마트’의 개념을 ‘기기가 스마트하다’는 시각에서 나아가 ‘학습이 스마트해져야 한다’는 시각을 중요시한다. 이는 스마트 러닝의 지향점이 ‘보다 지능적이고 적응적이며 개인에게 최적화된 학습이 이루어지도록 해야 한다’는 것에 주목할 필요가 있다. 스마트 러닝에 대한 정의는 아직 명확하게 정의된 바는 없으며, 국내 기관과 연구자들은 다음과 같이 정의하고 있다(<표 1> 참조).

<표 1> 스마트 러닝의 정의

연구자	정의
곽덕훈 (2010)	학습자들이 다양한 학습형태와 능력을 고려하고, 학습자의 사고력, 소통능력, 문제해결능력 등의 개발을 높이고 협력학습과 개별학습을 위한 기회를 창출하여 학습을 보다 즐겁게 만드는 학습으로서 장치보다 사람과 콘텐츠에 기반을 둔 발전된 ICT기반의 효과적인 학습자 중심의 지능형 맞춤형 학습
장상현 (2010)	학교 교실 안과 밖에서 이루어지는 교수-학습을 지원하고 학습자가 스스로 학습을 설계할 수 있도록 지원하는 형태 등으로 다양하게 이루어질 수 있는 지능형 맞춤형 교수-학습체제
이수희 (2010)	스마트 기술을 학습에 이용하는 차별화된 학습 서비스로 스마트폰 및 스마트 미디어에 내장된 센서와 애플리케이션을 이용하여 학습자의 현실감과 몰입감을 증진시키며, 놀이와 학습의 경계를 무의미하게 함으로써 학습자의 인지능력과 창조적 사고를 증대시키는 학습형태
임정훈 (2010)	지능적, 적응적 스마트 기능을 갖춘 첨단 정보통신기술 기반의 모바일 기기를 활용하여 학습자 개개인이 수준별·맞춤형 개별학습과 소셜 네트워크에 기반 한 협력학습을 통해 이론적·체계적인 형식학습과 실천적·맥락적인 비형식학습을 수행함으로써 학습성과를 최적화하기 위한 학습체제
김돈정 (2010)	ICT 환경의 급격한 변화(스마트폰의 확산, 데이터통신인프라 구축)에 따라 등장하는 학습의 신개념으로 이러닝의 단점으로 지적되었던 단독 학습에 따른 수요자의 흥미 및 집중력 저하, 낮은 강제성으로 인한 동기부여 부족, 실시간 학습관리기능 부족, 개인화된 양질의 콘텐츠 부족을 해결할 수 있는 스마트 기반의 학습형태
지식경제부 (2011)	스마트폰·태플릿 PC 등 스마트 디바이스와 이러닝 신기술이 융합된 새로운 형태의 이러닝 서비스
노규성 (2011)	스마트형 정보통신기술을 학습활동에 접목하여 학습원천 정보에 손쉽게 접근할 수 있고, 학습자 간, 교수자와 학습자 간 상호작용을 효과적으로 지원하며, 자기주도적인 학습환경 설계를 가능하게 하는 학습자 주도형의 인간중심의 학습방법

스마트 러닝에 대한 여러 정의를 종합하면, 스마트 러닝의 속성으로 ‘학습자 중심의 학습’, ‘자기주도적 학습’, ‘지능적 맞춤 학습’, ‘상호작용을 활용한 협력 학습’, ‘스마트 기기를 활용한 학습’ 등이 제시되고 있다. 이에 본 논문에서는 스마트 러닝을 ‘정보통신 기반의 스마트 기기를 활용하여 학습자가 학습활동에 적극적으로 참여하고, 학습자의 상황정보가 실시간으로 인지되어 그에 따른 적절한 피드백이 적시에 제공됨으로써 전개되는 활발한 상호작용에 기반한 학습자 주도의 지능적·협력적 학습을 지원하는 학습체제’로 정의한다.

본 논문에서는 학습자의 자기주도적 학습을 실현하기 위한 방안으로 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 제안하였으며, 이 장에서는 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 설계하기 위한 이론적 연구로 웹 2.0, 이터닝, 상황정보, 상호작용 등에 대해 살펴보려고 한다.

1. 웹 2.0

O’Reilly는 2000년대 초반 붐피던 닷컴 붐 이후의 몇 년 동안 일어나고 있는 웹의 환경변화와 그 방향성을 기존의 웹과 차별화하여 웹 2.0이라고 표현하였다. 웹 2.0은 개방·공유·참여로 그 특성이 요약될 수 있으며, 이는 <표 2>에서 제시된 웹 2.0의 다양한 서비스로 설명될 수 있다.

<표 2> 웹 2.0 서비스

웹 2.0 서비스	설명
블로그(blog)	웹(web) 로그(log)의 줄임말이다. 일반인들이 자신의 관심사에 따라 일기, 칼럼, 기사 등을 자유롭게 올릴 수 있는 것이다. 개인출판, 개인방송, 커뮤니티까지 다양한 형태를 취하는 일종의 1인 미디어로 편집되지 않은 목소리가 올라오며, 콘텐츠가 자주 갱신되는 특징이 있다.
위키(wiki)	콘텐츠를 함께 편집하고 업무상 협업할 수 있는 서비스

	로 참여자의 집단지성을 활용하여 정보를 생성하고 공유할 수 있도록 한다.
UCC	User Created Content의 약자이다. 미국에서는 일반적으로 UGC(User Generated Content)로 알려졌으며, 사용자가 직접 제작한 콘텐츠를 의미한다. 사용자가 상업적인 의도 없이 직접 창의적으로 제작한 콘텐츠를 온라인상으로 나타낸 것이다. 특히 동영상 UCC가 인기를 끌고 있으며, YouTube 등을 통해 재생되고 있다.
소셜 네트워크	사람들 간의 관계를 촉진시키는 서비스로, 참여·공유·개방을 지향하는 웹 2.0에서 인맥을 구축해 주고 이들의 정보 공유를 도와준다.
오픈 API	웹 2.0에서 말하는 플랫폼 중심의 서비스를 구현하기 위한 핵심으로, 사용자의 참여를 유도하는 사용자 중심의 비즈니스 모델이다. 웹 2.0은 Open API 정책을 통해 최소한의 통제를 동반한 외부 공개를 시도하고 자신의 영역을 더욱 확장시키는 전략을 활용한다. 콘텐츠가 분산되어 있으면서도 쉽게 집결되고 다시 여러 곳으로 분산되어 콘텐츠를 재생할 수 있게 된다. 이는 사용자의 참여도가 높을수록 그 파급효과는 더욱 커질 수 있음을 시사한다.
매쉬업(mashup)	공개되어 있는 웹 서비스나 데이터 소스를 조합하여 독자적인 콘텐츠나 서비스를 만들어 내는 방법으로, 여러 데이터 소스들을 가지고 한 개 이상의 웹페이지를 구성하거나 여러 기능을 하나의 어플리케이션에서 제공할 수 있도록 연계 또는 통합한 서비스를 말한다. 매쉬업은 또 다른 UCC를 생산하게 된다.

웹 2.0은 사회적 연결성을 위한 참여와 개방적 서비스를 구현하는 것으로, 사용자 참여와 상호작용을 원칙으로 사람들 간의 연결을 강화하고 개방형 서비스를 지원하는 플랫폼을 지향한다[4]. 웹 2.0은 웹을 하나의 플랫폼으로 간주하여 플랫폼에 실리는 콘텐츠는 누구나 참여하여 생성할 수 있음을 전제로 한다. 또한 사용자들이 개별적으로 가지고 있는 여러 콘텐츠를 공유할 수 있는 공간을 형성하고 각 사용자들이 활발하게 참여할 수 있도록 지원하고 있다. 웹 2.0 환경에서 사용자는 정보 소비의 주체이며 동시에 정보 생성의 참여

자이다.

웹 2.0의 개방 문화와 사용자 중심의 참여적 특성은 사용자가 직접 콘텐츠를 창조하고, 상호간에 도움을 주고받으며, 서비스를 제공하는 새로운 협력 모델을 가능하게 한다. 또한 웹 2.0에서 사용자는 직접 정보를 생산하며, 사용자 사이에서 능동적인 공유 활동을 통해 새로운 가치인 집단지성을 만들어 낼 수 있다. 따라서 본 논문에서는 학습자의 적극적인 참여와 학습자 간의 협력학습을 지원하기 위하여 웹 2.0을 이러닝에 접목하였다. 웹 2.0은 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈과 소셜 러닝 모듈에 반영된다.

1) 소셜 네트워크

미국의 인터넷 비즈니스 전문지인 'Business 2.0'에서는 2004년을 대표할 기술로서 'SNA(Social Network Application)'란 이름으로 지인 네트워크 기술을 선정하였다. 많은 사람들과 연결되어 있고자 하는 욕구가 온라인에서 발현되면서 디지털 인맥이라는 개념이 등장하게 된 것이다.

소셜 네트워크라는 개념은 이미 오래 전부터 있었던 개념으로, 개인과 다른 개인 간의 사회적 관계를 형성하는 사회적 관계망이다. 사회학에서 소개하는 사회 연결망에 기반하며, 사람 중심으로 정보가 아닌 관계에 의한 네트워크의 생성과 확장이 이루어지는 관계 선행 네트워크다[5]. 즉, 개인은 네트워크의 중심이자 하나의 분기점이 되고 네트워크는 다른 네트워크와 맞물리며 계속 성장하게 된다. <그림 1>은 주요 소셜 네트워크 서비스들로, 이들 중 페이스북(facebook)은 2011년 3월 기준으로 회원수가 6억 명에 이르는 등 오늘날 가장 대표적인 소셜 네트워크 서비스로 인정받고 있다. 페이스북의 놀라운 성장으로 학술적으로나 실무적으로 온라인 소셜 네트워크 서비스가 재조명받고 있다.



<그림 1> 주요 소셜 네트워크 서비스

소셜 네트워크에서는 네트워킹을 극대화하기 위해 개개인의 정보가 가장 중요한 요소가 되며, <그림 2>와 같이 개개인의 정보를 기반으로 대상자에 제한 없이 빠르게 동일한 관심사를 가지는 사람들을 하나로 묶어 줄 수 있다.



<그림 2> 소셜 네트워크 시각화 모형

소셜 네트워크는 웹 환경에서 개인 중심의 네트워크로 구성되어 웹 사용자별 프로파일을 탐색하고 새로운 연결을 형성함으로써 정보의 소통을 지원한다. 소셜 네트워크는 단순한 사회적 관계를 맺어주는 것을 넘어서 데이터와 사람들의 네트워크를 결합해 기존의 검색이나 디렉토리의 한계를 보완하는 새로운 데이터 서비스 방식을 제시한다. 네트워크를 통해 데이터의 생산뿐만 아니라 소비와 유통에 있어서도 공급자가 아닌 사용자가 중심에 서게 되는 것이다.

소셜 네트워크에서 관계는 데이터와 결합되어 보다 유용한 데이터를 편리하게 찾고 소비할 수 있는 데이터 필터링의 기제로 활용되는 것이다. 소셜 네트워크는 관계를 맺고, 관계 속에서 자신이 가진 데이터를 지인들과 공유함으로써 사용자 간의 자율적인 데이터 유통 구조를 만들 수 있고, 데이터 유통 구조를 추적하면 그 데이터를 만든 사람을 발견하게 된다. 사람에서 데이터, 데이터에서 다시 사람으로 네트워크상에서 끝없이 네비게이션의 순환이 이루어진다. 즉, 새로운 데이터와 사람을 발견하게 되는 것이 소셜 네트워크의 특징이라고 할 수 있다[6]. 소셜 네트워크의 특징은 구성원 간의 연결이 존재한다는 것으로, 사용자는 적어도 한 가지 이상의 목적을 가지고 소셜 네트워크를 이용하며, 개인 속성에 따른 주제별 유사성이 높은 사용자 간에는 검색 패턴이 유사하다는 결과가 확인되었다[7].

웹 2.0은 소셜 네트워크를 이용하여 정보와 정보 간의 연결성, 사람과 사람 간의 사회적 연결성을 높일 수 있는 환경을 제공한다. 이에 본 논문에서는 학습자와 학습자, 콘텐츠와 콘텐츠 간의 연결성을 높이기 위하여 소셜 네트워크를 이용하였다. 소셜 네트워크는 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 소셜 러닝 모듈에 이용된다. 학습자와 학습자, 콘텐츠와 콘텐츠 간의 높은 연결성은 학습자와 학습자 간 상호작용을 활발하게 전개시켜 학습자 간 협력학습을 촉진시키며, 학습자 정보를 이용한 학습콘텐츠 협력필터링의 성능을 향상시킨다.

2) 마이크로블로그

블로그는 자신의 관심사에 따라 자유롭게 글을 올릴 수 있는 것으로, 운영의 주체가 개인이라는 점에서 온라인 커뮤니티와 구별되며, 다른 블로그들과 다양한 방법으로 연계되어 있다는 점에서 일반 웹페이지와 구별된다[8]. 블로그는 학습자 자신이 주체가 되어 학습을 주도할 수 있는 환경과 기능을 제공하기 때문에 정보 공유와 교환, 상호작용, 학습자의 자기주도적 학습 그리고 콘텐츠 개발과 유지에 유의미한 효과를 준다[9][10][11].

블로그와 소셜 네트워크 서비스와 더불어 대표적인 소셜 미디어로 마이크로블로그(microblog)를 들 수 있다. 마이크로블로그는 140자 또는 150자 이내의 단문 메시지로 자신의 생각과 감정을 표현, 공유할 수 있는 블로그 서비스의 일종으로 미니블로그(miniblog)라고도 한다. 마이크로블로그는 웹이나 휴대폰 등을 통해 짧은 문장의 메시지를 실시간으로 주고받는 서비스로, 사용자들이 자신의 생각, 활동, 상황 등에 대한 정보를 공유할 수 있는 쉽고 가벼운 형태의 커뮤니케이션 방법을 제공한다[12].

블로그는 일반적으로 길고 의미 있는 글 또는 주제가 있는 글을 게시해야 한다는 부담감이 있다. 이에 비해 마이크로블로그는 개인의 소소한 일상과 평소 머릿속에 떠오르는 생각이나 느낌, 감정, 소식 등을 짧은 텍스트로 작성하여 교류하기 때문에 글쓰기 또는 읽기에 대한 부담감 없이 간편하게 사용할 수 있다는 장점이 있다. 마이크로블로그를 학습에 활용한 선행연구에서는 마이크로블로그가 단문기능으로 인해 보다 많은 학습자들이 능동적으로 참여하고, 활발한 상호작용을 촉진하여 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 간의 의사소통에 기여하는 것으로 나타났으며[13][14], 학습자들의 사회적 실재감 향상에 기여하는 것으로 보고되었다[15].

따라서 본 논문에서는 사용자가 지식 생성에 주체가 되고 1인 미디어로 자신만의 공간을 채워가는 블로그의 특징을 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈

에 반영하여 학습자가 자신이 생성한 콘텐츠로 자신만의 학습공간을 채워가고 이를 다른 학습자와 공유하며, 다른 학습자가 생성한 콘텐츠를 이용하여 자신의 학습콘텐츠를 재구성함으로써 콘텐츠 개발에 기여하고 자기주도적 학습이 가능하도록 한다. 또한 단문 사용으로 사용자의 접근성을 높인 마이크로블로그는 학습콘텐츠 마이크로화의 필요성을 보여준다. 따라서 본 논문에서는 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈에 반영되어 학습콘텐츠를 문단 단위의 마이크로콘텐츠로 생성하여 학습자의 접근성을 높이고 콘텐츠의 재구성을 용이하게 하였다.

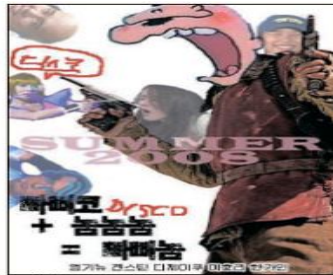
3) 집단지성

집단지성(collective intelligence)은 지식이 개인 차원에 머물러 있지 않고 다수의 사람들이 서로 협력 또는 경쟁함으로 확대되고 진화한다는 것으로, 프랑스의 사회학자 Levy에 의해 본격적으로 탐구되었다. ‘대중의 지혜’, ‘위키노믹스(wikinomics)’, 등의 개념이 유사한 개념군이라 할 수 있다.

집단지성의 중요성은 모든 것을 다 아는 사람은 없지만 누구나 어떤 무엇인가를 알고 있기 때문에 완전한 지식은 인류 전체에 퍼져 있다는 것에서 주장되었다. 또한 때로는 집단 전체가 집단에 속한 가장 똑똑한 사람보다 더 현명한 판단을 내리며, 따라서 지적 능력이 뛰어난 사람들이 집단을 지배해야 할 이유가 없다는 것에서 주장되었다. 집단지성은 자체 조직화와 동등 계층 생산을 강조하고, 끊임없이 변화하는 자체 조직화된 파트너들의 집합을 활용하여 관계를 맺고 공동 생산하는 대규모 협업 시대의 도래로 주목된다[16].

집단지성에 관한 재미있는 사례로는 빠삐놈 UCC를 들 수 있다. 2008년 「좋은 놈, 나쁜 놈, 이상한 놈」(일명 놈놈놈)이라는 영화가 흥행하면서 빠삐놈이라는 UCC가 화제가 되었다. 이 UCC는 「좋은 놈, 나쁜 놈, 이상한 놈」이라는 영화의 주제가에서 엉뚱한 다른 노래, 즉, 빙과 CM송(1998년의 ‘빠삐

코)을 떠올렸고, 이 두 가지를 합성하면서 시작되었다. 처음에는 음악파일로만 시작되었으나 곧바로 또 다른 네티즌이 각종 뮤직비디오를 합성해 동영상으로 완성하게 되었다[17]. <그림 3>은 빠빠놈 UCC의 이미지 정보다.



출처: http://article.joins.com/article/article.asp?Total_ID=3266753

<그림 3> 빠빠놈 UCC

이와 같이 웹 2.0의 UCC는 많은 사용자의 거듭된 참여과정을 통해 집단지성이 발휘되어 콘텐츠가 더욱 더 진화될 수 있음을 보여준다. 따라서 본 논문에서는 소셜 러닝 모듈의 학습자 간의 연결성을 높여주는 소셜 네트워크를 이용한 학습콘텐츠 재구성과정으로 집단지성이 발휘되어 더욱 더 진화된 학습콘텐츠가 생성되도록 하였다.

4) 협업필터링

협업필터링은 사용자들로부터 얻은 기호정보(taste information)에 따라 사용자들의 관심사들을 자동적으로 예측해주는 방법으로, 추천시스템 분야에서 가장 성공적인 추천기법이다. 협업필터링의 선구자는 아마존닷컴의 추천 소프트웨어로, 예컨대 루시디의 “한밤중의 아이들”을 구매한 사람은 아룬다티 로이의 “작은 것들의 산”도 좋아할 것을 예측하여 추천하는 것이다[18]. 협업필터링은 제록스 PARC의 Goldberg가 1992년 「Using collaborative filtering to

weave an information tapestry」란 논문에서 처음 사용하였다.

협업필터링은 큰 무리의 사람들을 검색해서 유사한 취향을 가진 작은 집합을 발견하는 방식으로 동작하며, 집단지성을 활용하는 한 가지 방법이라고 할 수 있다. 협업필터링은 크게 사용자 기반 협업필터링과 아이템 기반 협업필터링의 두 가지 접근방법으로 나눌 수 있다[19]. 사용자 기반 협업필터링은 사용자 간의 유사성을 측정하여 선호도가 비슷한 다른 고객들이 평가한 상품을 기반으로 어떤 특정 고객이 선호할 만한 상품을 추천하는 방식으로 사용자와 사용자 간의 연관관계를 파악하는 것이 핵심이며, 다른 사용자 집단의 패턴을 기반으로 추천하는 알고리즘이라는 의미에서 ‘사회적 필터링’이라고 부르기도 한다.

또 하나의 협업필터링 방법인 아이템 기반 협업필터링은 아이템 간의 유사성, 즉, 고객이 선호도 등급을 입력한 기존 상품들과 추천하고자 하는 상품들 간의 유사성을 측정하여 어떤 특정 고객이 어떤 상품을 선호하는지를 예측하여 추천하는 방식이다. 이는 고객들 간의 유사도가 전혀 고려되지 않기 때문에 만약 특정 고객과 전혀 선호도가 비슷하지 않은 사용자들의 평가를 기반으로 한다면 상품들 간의 상관관계의 정확도가 떨어질 수 있다.

교육분야에 협업필터링을 이용한 추천기법을 활용하는 경우는 많지 않으나 좋은 영향을 줄 수 있는 것으로 밝혀지고 있다[20]. Recker는 협업필터링 방법을 교육용 콘텐츠 추천에 활용하여 Altered Vista라고 불리는 교육시스템을 설계·개발하였으며, 이를 이용한 실험으로 협업필터링이 멀티미디어를 기반으로 하는 교육용 콘텐츠 활용에 효과가 있음을 보여주었다[21].

수없이 많은 콘텐츠들 중에서 자신에게 적합한 콘텐츠를 활용하여 학습한다는 것이 결코 쉬운 일만은 아니다. 학습자는 자신에게 맞는 콘텐츠를 찾기 위해 많은 시간을 소비하고 있다. 실제로 IDC 보고서에 의하면, 지식노동자는 15%의 시간 또는 일주일에 6시간 정도를 정보를 찾기 위해 사용하고 있으며, 이 시간 중 약 50%가 정보를 찾는 데 실패한다고 한다. 즉, 약 7.5%의 근무시

간이 낭비되고 있다는 것이다[22].

본 논문에서 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈을 통해 학습자가 학습콘텐츠 생성에 직접 참여함으로써 유사한 학습콘텐츠가 기하급수적으로 증가하게 되어 학습자가 학습콘텐츠를 취사선택하기 어려워진다. 이에 본 논문에서는 학습자에게 적합한 학습콘텐츠를 추천하기 위한 방안으로 소셜 러닝 모듈에서 사용자 기반 협업필터링을 사용하였다.

2. 학습

1) 구성주의

Reigeluth는 정보화 사회를 고객화, 팀 중심 조직, 책무성을 지닌 자율성, 협력적 관계, 공유된 의사결정, 주도성, 다양성 등으로 특징지음으로써 교수체제 설계도 적극적 학습이 일어날 수 있는 학습중심 수업으로 전환될 필요가 있음을 지적한 바 있다[23]. 학습자 개개인의 특성과 개성을 존중하려는 교육적 요구가 생겨나고, 교육 패러다임에서 학습주체가 교수자 중심에서 학습자 중심으로 이동하며, 학습목표는 지식전달 중심에서 지식구성 중심으로 이동하면서 구성주의자들은 학습자의 자기주도적인 학습을 강조하는 학습자 중심의 학습을 주장하고 있다. 구성주의는 비교적 덜 체계적이고, 상황 의존적이며, 계속적으로 수정 가능하고, 학습자와 함께 설계해 가는 학습환경의 구성을 강조한다[24].

구성주의적 관점은 학습자가 지식을 수동적으로 받아들이기보다 자신이 이미 가지고 있는 개념적 구조와 관련해서 지식을 적극적으로 구성한다는 인식론적 원리에 기초한다. 즉, 지식은 ‘미리 존재하는 인지적 구조가 새로운 경험을 이해하려는 시도에서 재구조화될 때 마음속에서 구성된다.’라고 보고 있다

[25]. 구성주의자들은 지식은 개인 경험을 바탕으로 구성된다고 믿으며, 경험이 다른 학습자가 똑같은 지식을 가질 수 없다고 보았다. 이와 관련하여 Dewey는 학습자의 사전지식과 경험이 새로운 지식의 의미 부여나 구성에 관여하는 내적 과정을 주장하였으며, 학습자 자신들에게 의미 있고 그들에게 중요한 경험을 제공하는 상황에서 지식과 아이디어가 창출된다고 하였다. 어떤 현상을 접했을 때, 그 현상을 이해하거나 설명하고자 하는 과정에서 자신에게 의미 있는 지식을 만들어 낸다. 즉, 지식은 주어지되 특정 맥락에서 궁극적으로 개인에 의해 지식이 새롭게 구성된다는 것이다. 학습자는 개개인이 현장에서 직접 이미 알고 있는 지식을 사용하고 새로운 지식을 창출하는 연구를 통해 자신들의 아이디어를 이와 비슷한 방법으로 적용하고 또 의미를 새겨 봄으로써 그와 관련된 내용을 이해하게 된다[26].

이에 본 논문에서는 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈과 소셜 러닝 모듈에 구성주의 이론을 반영하여 학습자가 교수자에 의해 잘 만들어진 양질의 콘텐츠로만 학습하는 수동적인 소비자가 아니라 공급자로서 학습에 필요한 콘텐츠를 직접 생성하고 교수자와 다른 학습자가 생성한 콘텐츠에 대해 자신의 경험과 정보를 반영하여 학습콘텐츠를 재구성하도록 하였다.

2) 이러닝

정보통신기술의 발달로 전통적인 면대면 학습이 갖는 시간적·공간적 한계를 극복한 이러닝이 빠른 속도로 확대되었다. 특히 이러닝은 구성주의에 입각한 학습이 가능하다는 전제로 더욱 더 부각되었다.

이러닝은 연구자와 사회적 흐름에 따라 다양하게 정의되고 있다. 이러닝(전자학습)산업발전법에서는 이러닝을 ‘전자적 수단, 정보통신 및 전파·방송 기술을 활용하여 이루어지는 학습’으로 정의하고 있으며, ASTD(American Society for Training & Development)에서는 이러닝의 ‘e’를 전자적인 측면

으로 강조하여 ‘인터넷, 인트라넷, 위성방송, 상호작용 TV, CD-ROM 등 다양한 테크놀로지를 활용하여 학습내용을 전달하는 것’으로 정의하였다. 또한 이러닝을 국가차원에서 주도하고 있는 한국학술정보원은 이러닝을 ‘정보통신 기술을 활용하여 언제, 어디서, 누구나 수준별 맞춤형으로 학습할 수 있는 체제’라고 정의하고 있다. 학습자 중심의 학습을 강조하는 관점에서의 이러닝의 정의를 살펴보면, ‘탐색과 발견활동을 통해서 일어나는 자기주도적 학습활동’[2], ‘인터넷 자원과 디지털 테크놀로지를 활용하여 개방성, 융통성, 분산성을 가진 학습환경을 제공하며, 누구나 원하는 시간에 원하는 장소에서 잘 설계된 학습자 중심의 양방향 학습을 가능하게 하는 학습방법’[27], ‘학습자 중심의 융통성 있고 상호작용적인 환경 속에서 정보와 교수내용을 전달하고, 다양한 형태의 학습경험을 지원하는 인터넷 혹은 다른 전자매체 기반의 학습체제’[28]로 정의되고 있다. 교육학적 관점에서, 이러닝은 시간과 장소를 극복하고 학습자의 참여에 의해 상호작용이 이루어지는 학습형태로 정의될 수 있다[29].

이러닝도 사회 환경의 변화, 교육 패러다임의 변화, 정보통신 기술의 발전 등으로 변화를 가져오게 되었으며, 사용자 참여·공유·개방 등의 패러다임을 지향하는 웹 2.0의 특징과 이러닝이 결합되어 기존의 이러닝과 구분되는 이러닝 2.0의 양상을 띠게 된다. 이러닝 2.0에서 학습자는 소비자이면서 동시에 공급자인 프로슈머가 될 수 있다. 기존 이러닝과 이러닝 2.0은 <표 3>과 같이 비교될 수 있다.

<표 3> 이러닝과 이러닝 2.0의 비교

기존 이러닝	이러닝 2.0
학습조직화	개인화
중앙집권(Top down)	로컬화(Bottom up)
푸쉬(Push)형	풀(Pull)형
교사주도형	학습자주도형
교사로부터 학생으로 지식전달	교사>학생, 학생>커뮤니티
전문적인 강사	지식의 집합체
코스(course), 프로그램	학습 분자, 연결(connection)
지적재산	사회적 재산, 공유
한정된 자유도	확대된 자유도, 공개성
특정 애플리케이션(학습관리시스템 등)	블로그, 엘그(Elgg)와 같은 웹서비스
높은 투자/관리 비용	낮은 투자/관리 비용

출처: 이러닝 Consortium, Japan, 2007

3) 소셜 러닝

소셜 네트워크가 점차 활성화되고 교육적 측면에서 협력학습이 활성화되면서 학습에도 사회적 상호작용과 이러닝의 결합인 소셜 러닝(social learning)이 부각되고 있다. 소셜 러닝은 관계형 커뮤니티에 익숙해진 소셜 네이티브(social native)의 등장과 맞물려 있다. 소셜 네이티브는 디지털 환경을 태어나면서부터 생활처럼 사용하는 세대라는 디지털 네이티브(digital native)의 변형이라고 볼 수 있다[30].

소셜 러닝(사회적 학습) 이론은 원래 심리학에서 Bandura 등이 주장한 학습 이론이지만 현재는 소셜 미디어나 협업 툴을 이용한 집단학습의 의미로 많이 쓰이며, 소셜 플랫폼에서 사람들이 활동하는 학습을 의미한다. 소셜 러닝은 아주 특별하고 새로운 교육방식이라기보다 우리가 실제 일상생활에서 일하면서

다른 사람과 대화하고 협업하면서 배우는 가장 자연스러운 학습 방식을 기술적으로 지원해 주는 것이라고 할 수 있다. Rotter는 1954년 「social learning and clinical psychology」 발간을 통해 소셜 러닝을 주어진 상황에서 발생하는 행동 가능성, 개인의 기대 그리고 행동의 결과를 의미하는 강화가치로 설명하였다[31].

소셜 러닝은 교수자와 학습자의 구분과 교실의 경계가 무너지고, 누구나 소셜 미디어에서 가르침을 주고받게 되는 현상을 일컫는다. ‘협업’과 ‘공유’의 정신이 소셜 러닝을 구성하는 핵심이 되는 것이다. 소셜 러닝은 웹 2.0의 참여문화에 기인하며 지식의 초점을 개인적 표현에서 공동체 참여로 이동시킨다고 한다[32]. 소셜 러닝의 대표적인 사례로 전 세계에 흩어진 이용자가 자신의 언어를 다른 사람에게 가르쳐 주는 방식의 어학 학습 서비스인 라이브모카(www.livemocha.com)를 들 수 있다[30]. 이에 본 논문에서는 소셜 러닝을 상황인지 기반 스마트 러닝에 포함시켜, 교수자가 제공하는 콘텐츠뿐만 아니라 개별 학습자에 의해 생성된 콘텐츠가 공유되어 학습콘텐츠로 활용되고, 교수자가 촉진자·안내자의 역할을 충실히 수행하며, 학습자는 개개인이 서로에게 멘토가 되어 협력학습을 진행하고자 한다.

3. 상황정보

상황인지는 사용자의 현재 상황에 따라 적절한 정보 또는 서비스를 제공하기 위해 상황을 이용하는 것으로, 상황인지에 대한 연구는 유비쿼터스 환경을 고려하여 진행되어 왔다. 끊임없이 동적으로 변화하는 유비쿼터스 환경에서는 다양한 정보를 수집하고 이를 가공하여 상황인지 정보를 생성함으로써 사용자에게 맞춤형 서비스를 제공할 수 있다. 학습자 중심의 학습이 되기 위해서는 학습자 및 학습자 주변 환경에 대한 정보를 분석하고 학습자의 요구를 파악하

는 상황인지 기술이 중요한 역할을 담당한다.

최근에는 스마트폰의 발달과 보급으로 스마트폰에 내장되어 있는 다양한 센서들로부터 사용자의 상황을 인지하는 연구가 다양하게 진행되고 있다. 상황인지에서는 본질적으로 상황정보가 무엇인지에 대한 이해가 필요하며, 상황정보는 상황 인식 시스템의 구성 방법 및 시스템이 적용되는 응용에 따라 다르게 정의되었다. 초기의 상황인식 시스템에서는 사용자의 위치를 상황정보로 이용하였다[33]. 상황 인식 컴퓨팅 환경에서는 사용자의 위치 이외에도 다양한 상황정보들이 존재하고 있다.

상황정보가 무엇인지에 대해 이해하기 위해서는 우선 상황이 무엇인지를 명확하게 정의할 필요가 있다. 상황에 대한 본질적 정의는 ‘실세계에 존재하는 개체의 상태를 특징화하여 정의한 정보’라고 할 수 있으며, 여기에서 실세계에 존재하는 개체란 인간·장소·사람과 서비스 간의 상호작용을 의미할 수 있다[34]. 최초로 상황인식의 용어와 정의를 성공적으로 소개한 사례인 Schilit와 Theimer의 경우, 상황을 ‘위치, 주변 사람과 사람의 신원 그리고 그들의 변화’로 정의하였으며, 유비쿼터스 컴퓨팅의 일부분으로 보았다[35].

Dey는 상황정보를 Schilit의 상황개념을 바탕으로 ‘사용자와 시스템 간의 상호작용을 위해 연관된 존재물(사물, 장소, 사람 등)을 특징짓는 모든 형태의 정보’로 정의하였으며[36], 상황정보의 정의는 사용자 혹은 시스템을 묘사할 수 있는 정보의 목록을 작성하는 것이 아닌 형식적이며 일반적이어야 한다고 주장하였다. Dey는 여러 연구자와 함께 선행연구에서 정의된 상황정보를 컴퓨팅 환경의 특성에 따라 <표 4>와 같이 분류하였다[37].

<표 4> 상황의 종류 및 내용

상황 종류	내용
컴퓨터 상황	네트워크 연결, 통신비용, 통신 대역폭, 프린터, 화면, 워크스테이션과 같은 근처의 자원들
사용자 상황	사용자 프로파일, 위치, 주거지, 현재 상태 및 과거 선호 위치
물리적 상황	빛, 소음 정도, 교통 상태, 온도, 날씨 등
시간 상황	시간, 일, 주, 월, 계절 등
가용 자원 상황	멀티미디어 자원 정보, 휴대 장치 자원 정보, 전원 장치 정보 등

상황정보의 수집은 사용자 인터페이스 또는 센서·센서 네트워크 등을 통해 이루어질 수 있다. 사용자는 키패드나 터치스크린 등과 같은 사용자 인터페이스를 이용하여 자신의 기본적인 개인 정보나 개인 일정 등과 같은 정적인 상황정보를 입력할 수 있으며, 온도·습도·위치와 같은 환경적 상황정보와 사용자의 체온·혈압·뇌파와 같은 생체적 상황정보들은 사용자 단말에 부착된 센서를 통해 직접 수집될 수도 있고, 사용자 주변의 센서 네트워크 또는 상위 계층 네트워크와 통신을 통해 수집될 수도 있다. 이동환경에서 위치정보는 가장 중요하고 상황인식 서비스 제공을 위해 꼭 필요한 상황정보다[38].

본 논문에서는 학습자 특성 기반의 협력학습과 개별 학습자의 상황에 따른 지능적·적응적 맞춤학습으로 자기주도적 학습을 지원하기 위하여 학습자의 상황정보를 활용하게 되며, 이를 위해 학습자의 다양한 상황정보를 도출하였다. 본 논문에서는 학습자 상황정보를 <표 4>에서 제시된 사용자 상황에 대한 정보로 규정한다. 특히 학습자의 특성을 나타내는 학습자 정보로 키보드나 터치스크린 등의 사용자 인터페이스로 수집한 정보는 학습자의 정적 상황정보로, 학습자의 생체신호 및 위치정보 등과 같이 실시간으로 변화하는 정보로 센서나 센서 네트워크 등으로 수집한 정보를 학습자의 동적 상황정보로 규정한다.

1) 학습자 특성 정보

교육학적 관점에서 개별 학습자에게 적합한 학습자원을 제공하기 위해서는 각 학습자 특성에 대한 충분한 이해가 필요하며[39], 학습자의 개별 특성에 따른 학습자 중심의 효과적인 이러닝을 구현하기 위해 학습자 정보의 표준화에 대한 연구가 이루어지고 있다.

학습자 정보 표준화 방안에 대해 IMS, IEEE LTSC와 ISO/IEC JTC1 SC36 등과 같은 국제 표준화 기구를 중심으로 활발하게 논의되고 있으며, 국내에서도 원격교육기관 간의 학습자 정보 교류와 개별 학습자의 특성정보를 효과적으로 관리하기 위하여 학습자 정보 표준화 모형이 <표 5>와 같이 연구되고 있다[40]. <표 5>에 제시된 학습자 정보 표준화 모형은 기존의 학습자 정보에 대한 다양한 연구를 토대로 구성되었다.

<표 5> 학습자 정보 표준화 모형

구분		필수정보	선택정보
기본 관리 정보	기본정보	1. 고유번호 2. 아이디 3. 성명(성, 이름 구분) 4. 휴대폰 5. 이메일	1. 전화번호 2. 주소
	관계정보		3. 관계 4. 시스템 요소 간의 관계
	접근권한 정보	6. 비밀번호 7. 보안키 8. 역할	
학습자 성향 정보	목표정보		5. 학습목표 및 경력관리 목표 6. 목표의 우선순위
	일반적 특성	9. 장애	7. 언어 8. 자격증, 증명서, 면허 9. 취미, 여가활동 10. 전문가 활동
	인지적 특성	10. 학습동기 11. 학습 스타일	11. 인지스타일

	학습관련 선호도	12. 이러닝 유형에 대한 선호도 13. 의사소통 도구 선호도	12. 기술적 선호도 13. 학습전략 선호도
학습 성과 정보	학습결과	14. 성적 15. 학습 참여도 16. 학습자 역량	
	학습이력		14. 학력 15. 경력 16. 교육이수정보
	포트폴리오		17. 학습자 창작물 등

학습자 정보 표준화 모형에 대한 연구를 비롯하여 기존에 진행된 선행연구에 따르면, 학습자의 개인적 특성을 나타내는 학습자 특성에는 성별, 나이, 지역, 학력, 경력, 성격, 언어, 장애, 취미, 자격증 등의 일반적인 특성, 지적 능력, 학습 관련 선호도 그리고 인지적 특성인 인지양식, 학습양식, 학습동기 등이 포함된다[39][40]. 특히 학습자의 인지적 특성을 나타내는 학습동기, 인지양식, 학습양식, 자기주도성, 성격을 비롯하여 사전지식, 성별 등은 학습의 주요 변인으로도 탐색되고 있다[41][42][43][44][45].

학습의 주요 변인으로 탐색되는 몇몇 학습자 특성을 살펴보면, 학습동기는 학습자가 학습에 적극적으로 참여하고자 하는 의욕을 나타낸 것이다. Koestner와 Vaolerand는 학생들의 학업성취도가 저조한 것보다 더욱 심각한 것은 학습하려는 욕구가 없다는 데 있다고 하면서, 개인이 자신의 지적능력을 충분히 발휘하고 효율적인 학습방법을 적절하게 활용하기 위해 학습동기화가 중요하다고 하였다[46]. 학습동기는 학습자의 모든 의도적이고 목표지향적인 행동의 근원이 되므로 학습에 있어 중요하고, 학습에 대한 동기화는 학습활동과 학업의 성취결과에 큰 영향을 미친다[47][48].

학습자 스스로 학습목표를 설정하고 학습과정 및 학습자원을 결정하여 학습을 수행하고 학습결과를 스스로 평가하는 학습과정을 의미하는 자기주도학습

은 이러닝의 최대 장점이며 이러닝 성공요인 중 하나라 할 수 있다. 자기주도적 학습능력은 학업성취에도 영향을 미친다고 보고되고 있다[49][50]. 학습자의 인성적 또는 성격적 특성으로 이해되는 자기주도성은 자기주도학습을 가능하게 하는 성인의 기질적 특성으로 정의되었다[51]. Grow는 자기주도성은 자기주도학습을 상황적인 것으로 이해하고 학습자의 유형에 따라 교수자의 역할과 교수방법을 융통성 있게 변화시켜야 한다고 주장하면서 학습자를 의존적 학습자, 흥미를 가진 학습자, 참여적 학습자, 자기주도적 학습자로 구분하였다[52].

학습양식이란 학습 중에 발생하는 정보처리과정에서 학습자가 지속적으로 선택하는 일정한 경향성을 띤 학습방법의 총체이다. 학습양식은 학습자마다 차이를 보이므로 학습자 특성의 하나라 할 수 있다. 학습양식의 개념들은 개념의 범위에 따라 다양하게 정의되었다. Schmeck는 학습양식을 인지적인 정보처리 유형으로 보는 관점에서 정보처리 활동에 있어서 일관된 패턴을 드러내 보이는 보편적 성향이라고 하였으며[53], Dunn은 학습과 관련된 모든 특성을 포함하는 것으로 보는 관점에서 정보가 인지되고 유지되는 방법으로 ‘무엇’을 학습하느냐보다는 ‘어떻게’ 학습하느냐와 관계가 있다고 하였다[54]. 선행 연구에 따르면, 학습양식과 학업성취도 간에 정적상관이 있는 것으로 나타났다[55].

이러닝에서 학습자들의 학습양식에 관한 연구는 Kolb가 제시한 학습유형을 기반으로 효과를 규명하고자 하는 경향이 있었다. Kolb는 학습양식을 정보처리 선호에 초점을 두어 학습자를 새로운 환경에 뛰어난 적응력을 보이는 적응자, 관찰을 선호하는 분산자, 이론을 실제 적용하는 데 관심을 갖는 수렴자, 이론적 논리 정연함과 귀납적 추론에 능력을 발휘하는 융합자로 구분하였다[39].

인지양식은 사람들이 정보를 조직하고 처리하는 방법에 있어서 일관된 개인차를 일컫는 말로서 한 개인의 지각, 사고, 문제해결의 과정에 이용되는 태도,

선호, 습관적인 전략 등으로 설명될 수 있다. 인지양식은 주어진 과제의 특성과 상관없이 일정한 연령이 지남에 따라 개인이 선호하는 방법에 따라 다르게 고착화된다. 학습자가 새로운 지식을 어떻게 인식하고 이를 처리해 나가는가에 따라 학습자들은 서로 다른 학습 결과를 산출하게 된다[56].

교육장면과 관련하여 인지양식이 가장 많이 연구된 것은 장독립, 장의존형 인지양식이다[57]. 그러나 장독립성과 장의존성은 학습에서 과제 성취도, 지능과 상관을 보여[58], Riding와 Cheema는 인지양식에 대한 기존 연구들을 개관하고, 이를 두 차원으로 묶어서 정리하였다. 두 차원은 전체-분석 차원과 언어-심상 차원으로, 전체-분석 차원은 개인이 정보를 전체적으로 처리하는가 아니면 부분적으로 처리하는가를 나타내며, 언어-심상 차원은 개인이 사고하는 동안에 정보를 언어로 표상하는가 아니면 그림으로 표상하는가를 나타낸다[59].

교수-학습 상황에서 개인차의 요인 중 하나로 성격이 제시된다[60]. 학습에 있어서도 학습자의 성격유형에 따라 학습전략, 학습양식, 학습콘텐츠 유형 등에서 선호도 차이를 보이고 있으며 이는 학업 결과에도 영향을 미치고 있다고 보고되고 있다[61][62]. 실제 수업에서 내향적인 학습자는 구체적인 예보다 규칙이 미리 제시될 때 더 잘 수행했으나, 외향적인 학습자는 예가 먼저 제시되고 규칙이 제시될 때 더 우수하였다. 커뮤니케이션 측면에서 외향적인 사람이 내향적인 사람보다 커뮤니케이션을 선호하는데, 이는 내향적인 사람이 커뮤니케이션에 가치를 두지 않고, 말을 해야 하는 기회가 주어졌을 때만 말하려는 경향이 강하기 때문이라고 한다[62].

학습자의 성격유형을 검사하는 도구는 다양하며, 그 중에서 MBTI(Myers-Briggs Type Indicator) 검사는 성격유형을 선호도를 바탕으로 4가지 선호유형에 따른 이분척도로 성격을 <그림 4>와 같이 16가지로 분류한다.

ISTJ 세상의소금형	ISFJ 임금뿔편의 권력형	INFJ 예언자형	INTJ 과학자형
ISTP 백화사전형	ISFP 성인군자형	INFP 진다르크형	INTP 아이디어 뱅크형
ESTP 수완좋은 활동가형	ESFP 사교적인유형	ENFP 스파크형	ENTP 발명가형
ESTJ 사업가형	ESFJ 친성도모형	ENFJ 언변능숙형	ENTJ 지도자형

출처: <http://www.kpti.com>

<그림 4> MBTI의 16가지 성격유형

성격유형을 MBTI 성격검사의 4가지 선호유형으로 분류하였을 때, 내향형(I)의 경우에 추상적이고 순차적인 학습을 선호하는 반면 감각형(S)은 구체적이고 순차적인 학습과 추상적이고 순차적인 학습 모두를 선호한다. 직관형(N)은 구체적인 비순차적인 학습을 선호하고, 감정형(F)은 추상적이고 비순차적인 학습을 선호한다. 또한 사고형(T)은 추상적이고 순차적인 학습을, 판단형(J)은 구체적이고 순차적인 학습을 선호하는 경향이 있다. 인식형(P)은 구체적이고 순차적인 학습, 추상적이고 비순차적인 학습 모두를 선호하는 경향이 있다[63].

이러닝에서 학습 변인의 하나로 학습콘텐츠 유형에 대한 연구가 다수 진행되었다[64][60]. 이러닝 콘텐츠는 정해진 유형이 있는 것이 아니라 어떤 시각으로 보고 분류하느냐에 따라 여러 가지 유형으로 구분할 수 있다. 이러닝 학습콘텐츠 유형은 기술적 기반, 교수-학습 형태, 정보의 유형, 저작도구 사용여부에 따라 다양한 방식으로 분류할 수 있다. 여러 연구자들은 이러닝 콘텐츠 유형을 <표 6>과 같이 분류하고 있다.

<표 6> 이러닝 콘텐츠 유형 분류 선행연구

연구자	이러닝 콘텐츠 유형
배수진 (2002)	① 사이버강의/VOD형 ② WBI/HTML형 ③ 학습지/시험형 ④ Q&A/자료실형 ⑤ 사이버스쿨형 ⑥ 포털형
한재혁 (2005)	① 강의노트 위주형 ② 슬라이드와 음성 결합형 ③ 강의노트와 음성결합형 ④ 동영상 위주형
유병민 외 (2005)	① 실시간형 ② 커뮤니티형 ③ HTML형 ④ 학습지/시험형 ⑤ 동영상형 ⑥ 텍스트형
임정훈 (2005)	① 텍스트(+이미지) 중심 강의형 ② 교수자 음성 중심 강의형 ③ 동영상 중심 강의형 ④ 플래시 애니메이션 강의형 ⑤ 복합 멀티미디어 강의형
이혜정 외 (2007)	① VOD형 ② WBI형 ③ 텍스트형 ④ 애니메이션형 ⑤ 게시판형 ⑥ 혼합형
김혜영 외 (2009)	① VOD형 ② WBI형 ③ 시뮬레이션형 ④ CG형 ⑤ 저작도구형
강석윤 (2009)	① 크로마 ② 칠판 ③ 전자칠판 ④ 혼합 ⑤ WBI

다양한 이러닝 콘텐츠 유형에서 학습자들은 서비스 기술의 특성과 인터넷 응용수준을 고려하여 자신에게 맞는 적절한 유형을 선택해야 할 것이다 [65][54].

선행연구에 따르면, 국내 고등교육 환경에서는 동영상형 학습콘텐츠 유형이 특히 선호되는 것으로 나타났으며[60], 콘텐츠 유형에 따른 학업성취도 영향에 대한 연구에서는 VOD가 학업성취도가 가장 높은 것으로 나타났다[66]. 교수 매체를 기준으로 칠판, 전자칠판, 크로마, WBI, 혼합으로 분류할 때는 칠판 > 혼합 > WBI > 크로마 > 전자칠판 순으로 선호경향이 나타났다[67].

학습자의 상황을 인지하여 상황에 따른 스마트 러닝을 지원하기 위하여 학습자의 상황정보에 대한 연구가 요구되며, 특히 소셜 네트워크를 이용한 학습자 특성 기반의 협력학습 및 협업필터링을 지원하기 위하여 학습자의 특성을

나타내는 학습자의 정적 상황정보에 대한 연구가 요구된다. 이에 본 논문에서는 학습자의 정적 상황정보를 도출하기 위하여 학습자의 개인적 특성을 나타내는 학습자 특성을 반영하였으며, 학습자의 정적 상황정보를 바탕으로 다양한 학습 상황에서 학습자에게 적합한 콘텐츠를 추천하게 된다.

2) 생체 신호

최근에는 뇌파, 근전도, 심전도, 피부전도도, 체온과 같은 생체신호들을 보다 정확하게 측정하여 인체의 심리상태, 감정 및 생리 상태의 인식 결과를 높일 수 있는 연구가 진행되고 있다[68][69]. 대표적인 생체신호로는 심전도, 심박변이도, 피부저항도, 근전도, 뇌파, 안전도 등이 이용되고 있다.

면대면으로 이루어지는 학습환경에서는 학습에 따른 학습자의 학습태도 및 학습상황을 실시간으로 파악할 수 있으며 이에 따른 상호작용이 활발하게 전개될 수 있다. 반면에 주로 비면대면으로 진행되는 이러닝에서는 학습자의 학습태도를 비롯한 학습자 정보를 실시간으로 파악하기 쉽지 않다.

이에 본 논문에서는 학습자의 실시간으로 변화하는 학습상황을 파악하고 그에 따른 상호작용이 활발하게 전개되어 학습자 반응에 따라 지속적으로 변화되는 피드백을 제공하기 위하여 뇌파, 안전도, 심박변이도 등의 학습자 생체신호를 이용하였다. 생체신호는 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 상황인지 모듈에서 이용된다.

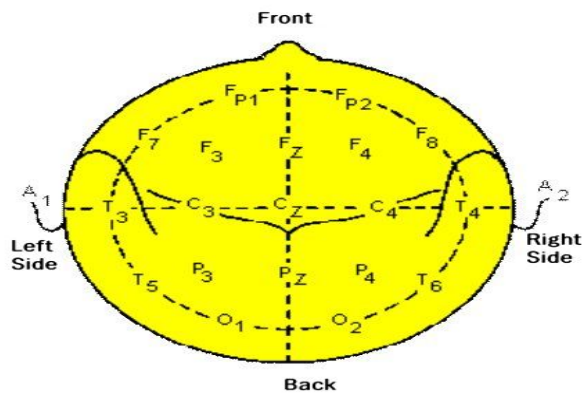
가) 뇌파

사람의 뇌는 수십 억 개의 신경세포로 구성되어 있으며, 뇌세포 사이에는 독특한 모양의 규칙적인 전기 활동이 일어난다. 대뇌피질에서 발생하는 특이한 리듬을 가진 자발성 전기신호를 두피 상에서 추출하고 증폭하여 기록한 것을 뇌파라고 말하며, 뇌전도(ElectroEncephaloGram: EEG)라고도 한다.

뇌파는 두피 상에 부착된 전극 간의 전위차를 검출하는 것으로, 해당 전위의 변이는 그 전극에 영향을 미치는 뇌 신경계 활동 변화에 의해 생성된다. 나카지마 다카시는 뇌파를 두피에 기록할 수 있는 전위(전기에너지의 양)의 변화를 시계열로 나타낸 것으로, 수십 마이크로볼트의 변화, 즉, 1초에 수차례 변화를 기록할 수 있는 것이라고 정의하였다[70]. 뇌 표면에서의 뇌파의 세기는 100mV이지만 머리표면에서는 보통 1~60Hz의 주파수와 20~100 μ V의 전위변동을 나타낸다[71].

뇌파는 심신의 상태에 따라 다르게 나타나며, 뇌의 활동 상황을 측정하는 가장 중요한 지표이다. 다양한 신경생리학적 연구 방법 중에서 뇌파는 인체에 영향을 주지 않는 비침습적 특성과 시계열의 연속적 측정이 가능하기 때문에 인간의 두뇌기능을 측정하는 데 매우 적합하다[71].

뇌파는 많은 수의 전극을 사용하여 두피의 여러 지역에서 동시에 측정할 수 있으며, 이를 사람마다 상대적으로 비교하기 위해 두피의 전극들은 규격화된 위치에 놓인다. 전극 부착 부위는 <그림 5>에 제시된 바와 같이 국제적으로 통일되어 있는 Jasper의 10-20체계 전극 배치법을 적용한다[72]. 이것은 전극 간의 거리가 두개골의 특정 기준 지점에서 상대적으로 10% 혹은 20% 간격이 되게 배치한다. 규격체계는 뇌파의 일관적 측정과 연구를 가능하게 해준다.

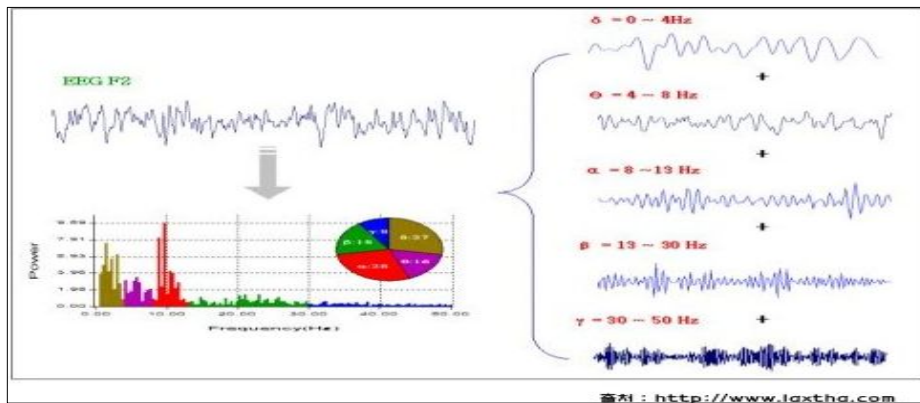


<그림 5> 10-20체계에 의한 전극 배치도

머리 표면 아래의 대뇌피질은 전두엽, 두정엽, 측두엽, 후두엽으로 크게 나누어지고, 뇌파는 머리 표면의 각 측정부위마다 조금씩 다른 양상을 나타낸다. 전두엽은 대뇌의 앞부분으로 기억, 계산, 판단 등과 같은 이성적 사고기능을 담당하며, 뇌의 발달단계에서 볼 때 전두엽은 사람을 포함하는 영장류에 이르러 폭발적으로 커지는 현상이 관찰되고 있다. 두정엽은 감각, 운동, 기억 사이의 연상 작용 등을 담당하며, 측두엽은 냄새, 맛, 언어, 감정 등의 기능을 담당하고 있다. 후두엽은 시각기능을 담당하고 있다.

신경심리학적 및 신경생리학적 연구는 인간의 고등 인지 기능이 대뇌의 전두엽 피질의 발달에 기인한다고 밝혔으며, 선행연구에서 전두엽이 인간의 인지, 사고 작용에 중요한 기능을 가지므로 학습에서의 정신활동에 중심 역할을 하는 부위임을 알 수 있다[73]. 뇌의 전두엽 중 전방전두엽은 인지 및 사고의 작용, 그리고 창의성에 중요한 기능을 가지고 있어 학습내용과 관련된 두뇌 기능의 중심 역할을 하는 부위이며, 두뇌 신경세포들의 시너지 효과에 의해 전뇌의 활성 상태가 전방전두엽 부위에 반영될 수 있다고 한다[74].

뇌파의 해석 방법에 따라서 필요한 전극의 수와 부착 위치는 다양해질 수 있다. 본 논문에서는 2개의 전극을 이용하여 전방전두엽에서 뇌파를 측정하게 된다. 뇌파는 매우 복잡한 패턴으로 진동하는 파형형태로 보인다. 따라서 뇌파 파형 그대로를 시각적으로 관찰하는 것은 그다지 유용하지 않다. 흔히 뇌파를 관찰할 때 <그림 6>과 같이 주파수에 따라 분류하는 파워 스펙트럼 분석을 이용한다. 파워 스펙트럼은 뇌파가 특정 주파수로 진동하는 단순 진동들의 선형적 결합이라고 가정하고, 이 신호에 각각의 주파수 성분을 분해하여 그 크기(파워)를 표시한다.



<그림 6> 뇌파 스펙트럼 분석 예

뇌파의 구성은 뇌파를 관찰할 때 그 주파수와 진폭에 따라 분류될 수 있다. 뇌파의 주파수 범위는 <표 7>과 같이 구분되어 뇌 활성화를 분석할 수 있다 [75].

<표 7> 뇌파의 대역별 분류

뇌파 파장대	주파수 대역 [Hz]	진폭 [μ V]	의식 상태
델타파	0 ~ 4	100 ~ 200	깊은 수면 상태 또는 뇌 이상 상태
세타파	4 ~ 8	10 ~ 50	수면 상태
알파파	8 ~ 12	10 ~ 50	이완 및 휴식상태
SMR베타파	12 ~ 15	5 ~ 10	주의(unfocused attention)
M베타파	15 ~ 20		집중(focused attention)
H베타파	20 ~ 30		긴장, 흥분상태
감마파	30 ~ 50	2 ~ 20	불안, 초조 등 강한 스트레스 상태

델타파는 일반적으로 깊은 수면과 관련되어 보고되고 있다. 알파파는 주로 사람이 깨어 있으면서 정신활동이 쉬고 있을 때 가장 우세하게 검출되는 뇌파이고, 두뇌의 안정 상태를 반영하는 기본뇌파로서 의식 상태를 유지하는 데

중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다[76]. 베타파는 정보처리와 같은 정신적 활동이 있을 때 활성화된다. 신체의 움직임이 없는 운동감각피질의 활동을 최소화한 상태에서의 주의를 기울이는 SMR 베타파는 비교적 단순한 과제를 수행할 때 우세하게 나타나며, M 베타파는 암산이나 계산과 같이 한 가지 주제에 집중하면서 정신부하가 동반되는 사고활동, 즉, 정신활동을 수행할 때 우세하게 나타난다[77]. 마지막으로, H 베타파는 비교적 복잡한 추론이나 정신부하가 높은 편인 정보처리활동을 수행할 때 우세해지며 또한 정서적인 긴장이나 불안이나 흥분상태에서 우세해진다[78].

뇌파를 이용한 실험은 의학, 심리학 그리고 생명공학에서 사람의 두뇌에 관한 실험을 위하여 많이 사용되고 있다. 뇌파상의 변화를 주는 요인으로 개인차, 연령, 의식상태의 변화, 정신활동 및 지각자극, 신체의 생리적 변화, 뇌내 병적 과정 또는 질환상태 등이 있다. 두피에서 측정되는 전위 신호는 지극히 미약하며, 다양한 요인으로 인해 뇌파 신호가 왜곡될 가능성이 크다[79].

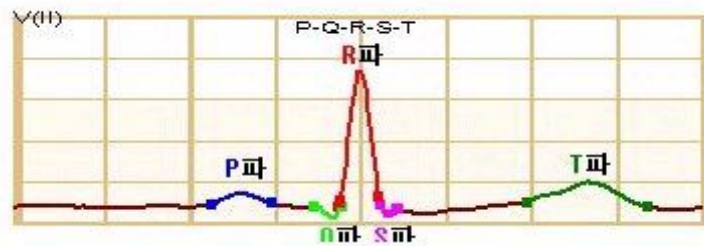
생체신호 중 뇌파는 바이오피드백에 많이 이용된다. 이에 본 논문에서는 실시간으로 변화하는 학습태도 상황을 인지하여 그에 따른 적절한 피드백을 제공하기 위하여 뇌파를 이용하였다.

나) 안전도

안전도(ElectroOculoGram: EOG)는 안구의 움직임에 의해 발생하는 전위 신호로, 눈동자의 투명한 외부 층인 각막과 안구 벽의 가장 안쪽에 위치한 얇고 투명한 막으로서 빛에 가장 민감하게 반응하는 망막의 전위차에 의해 발생된다. 안전도 신호의 크기는 1mV 정도이며, 1.1Hz~6.25Hz 수준의 주파수 대역을 갖는 낮은 주파수의 생체신호다[80]. 이에 본 논문에서는 눈의 피로도 상황 정보를 수집하기 위하여 안전도를 이용하였다. 또한 안전도는 눈 움직임에 의해서 발생할 수 있는 뇌파의 오염도를 보완하기 위하여 이용된다.

다) 심박변이도

심전도(ElectroCardioGram: ECG)는 심장세포에서 발생하는 전기적인 활동을 인체 표면에서 기록한 것이다. 전기적 자극은 혈액을 전신으로 순환시키기 위한 심근 수축작용을 유발한다. 심전도의 전극은 인체 표면에 여러 위치에 각기 다른 전기적 활동을 나타내며, 시간을 수평축에 전압을 수직축으로 기록하고 수평축에는 심박수의 규칙성과 전기적 자극이 도달되는 데 걸리는 시간을 기록할 수 있다. 수직축에는 인체 표면에서 측정된 전압의 크기가 표시된다[81]. 임상적으로 심장질환의 유무를 진단하는 중요한 척도가 된다. 심전도는 <그림 7>과 같이 P파, Q파, R파, S파, T파 등의 전기적인 신호가 연속적으로 발생한 것을 기록한 것이다.



<그림 7> 심박신호 파형

P파는 심장의 전기적 활동이 시작되고 가장 먼저 나타나는 파로 심방의 전기적 흥분을 의미한다. P파가 끝나고 조금 지나면 작은 움푹임이 보이는 데, 이 파를 Q파라고 한다. Q파 다음에 높고 날카로운 움푹임으로 바뀌는 데 이 파를 R파라고 하며, R파 다음에 나타나는 파를 S파라고 한다. S파의 움푹임이 끝나고 잠시 동안 평탄하다가 완만한 경사의 산이 나타나는 데, 이것을 T파라고 한다.

심박변이도(HeartRateVariability: HRV)는 심박신호 파형 중에서 R파형에서 다음에 다시 나타나는 R파형 사이의 간격 변이를 측정하는 것으로, R-R간격이

라고 부르기도 한다. R-R간격의 변화를 분석하면 자율신경계를 구성하는 교감신경계와 부교감신경계의 활성화 정도를 파악할 수 있으며 교감신경계와 부교감신경계의 활성화도는 신체의 스트레스 사태를 잘 반영하는 민감한 변수중의 하나로 알려져 있다[82].

심박변이도 신호는 각기 다른 대역의 주파수 신호가 합쳐져서 하나의 복잡한 신호로 나타나게 된다. 주파수영역 분석은 주파수 대역에 따라 교감신경계와 부교감신경계의 활동을 정량적으로 나타내어 자율신경계의 균형 상태를 알 수 있으며[83], 안정상태일수록 더 크고 복잡한 형태를 나타내며, 운동 상태이거나 스트레스 상태일 때는 규칙적이고 일정한 형태를 나타낸다[82]. 특정한 감정은 심장으로부터 측정된 심전도의 파워 스펙트럼에 기초하여 분리될 수 있다. 스트레스의 경우에는 심전도의 저주파영역에서 심박변이도가 증가하는 경향을 보인다[83]. 이에 본 논문에서는 학습 중 학습자의 스트레스 정도를 파악하기 위하여 심박변이도를 학습자의 상황정보로 이용하였다.

3) 운동정보

가속도 센서는 가속도, 진동, 충격 등의 동적 힘을 감지하며 관성력, 전기 변형, 자이로의 응용원리를 이용한 것으로 물체의 운동 상태를 실시간으로 감지할 수 있다. 가속도 센서는 양질의 측정 데이터를 제공하고 값이 저렴하고 작기 때문에 몸의 움직임에 의한 중력과 가속 반응에 대해 널리 적용되고 있다[84].

인체의 움직임을 검출하기 위해 2축 및 3축 가속도 센서가 응용되고 있다. 2축 가속도 센서는 센서의 외부에서 작용하는 힘이나 수평상태에 대한 기울기의 변화를 두 개의 축에서 각각 측정할 수 있어 진동 및 경사 측정에 이용된다. 3축 가속도 센서는 움직임에 대하여 측정된 가속도를 이용하여 공간상의 위치를 계산할 수 있으므로 동적인 움직임의 검출이 가능하다. 사용자의 움직

임을 검출하는 과정에서 2축 가속도 센서에 비해 활용범위가 크다[85]. 따라서 본 논문에서는 학습 중 학습자의 머리 움직임을 파악하기 위하여 가속도 센서를 학습자의 상황정보로 이용하였다. 운동정보는 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 상황인지 모듈에서 이용된다.

4) 위치정보

스마트폰을 비롯한 모바일 기기의 보급률이 높아지면서 위치기반 서비스(Location-Based Service: LBS)에 대한 관심이 부각되고 있다. 위치기반 서비스는 위치인식 기술을 이용해 이용자의 위치를 파악하여 서비스를 제공하는 것을 말한다. 이용자의 위치는 위성항법시스템(Global Positioning System: GPS), 와이파이(Wi-Fi), 이동통신 기지국 등을 통해서 획득하게 된다. 위성항법시스템이 적용되지 않는 건물 내의 위치를 측정하기 위하여 와이파이, 위성항법시스템, 이동통신 기지국 등 여러 위치 측정 기술을 복합적으로 사용한 복합측위시스템(Hybrid Positioning System: HPS)을 이용하기도 한다. 복합측위시스템은 와이파이, 위성항법시스템, 이동통신 기지국 등을 이용한 위치측정 기술을 복합적으로 사용한 것으로 주변의 무선 AP(Access Point)의 정보를 이용하여 현재 자기 자신의 위치를 빠르게 얻어내는 기술이다.

학습자의 위치기반 정보는 실생활에서 학습자의 주변상황에 따라 적절한 학습내용을 자동으로 제공해 주는 상황학습과 관련하여 활발하게 연구되어 왔다 [86][87]. 이에 본 논문에서는 학습자 상황에 따른 상황학습을 제공하기 위하여 학습자의 위치를 상황정보로 이용하였다. 위치정보는 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 상황인지 모듈에서 이용되며, 학습자가 학습하고 있는 위치를 인식하여 그 위치와 관련된 학습콘텐츠를 제시하거나 학습콘텐츠 유형의 변화를 가져올 수 있다.

4. 상호작용

상호작용은 개인의 학습과 발달을 가능하게 하는 과정이자 핵심 요인으로, 시간과 공간을 초월하여 비면대면으로 진행되는 이러닝의 특성으로 인해 이러닝의 핵심 주제로 부각되었다. 이러닝에서 학습의 효과를 높이기 위해서는 학습자들의 능동적인 참여를 유발하여 높은 수준의 상호작용이 이루어지도록 해야 한다. 이는 학습자가 개인적으로 배우는 것보다 학습자 간의 상호작용이 활발하게 진행될 때 더 깊은 이해를 할 수 있기 때문이다. 학습에 있어 상호작용은 학습자의 동기나 학습능력, 적극성을 유도할 수 있으며, 교육적 시각에서는 자신의 지식을 넓혀가는 것으로 매우 중요한 개념이다.

학습은 다른 사람과의 사회적 상호작용을 통해 얻은 지식과 기술을 개인의 내면화를 통해 일어나는 것으로, 상호작용을 많이 하면 할수록 만족감이나 학습동기가 높아질 수 있다[88]. 실제로 교수자와 학습자, 학습자와 학습자의 상호작용 극대화로 상호밀착학습이 이루어질 경우 구성원 간의 친밀성을 형성함으로써 능동적인 학습 참여를 이끌어 낼 수 있으며 학습 만족도도 향상시킬 수 있다.

이러닝의 상호작용에 대한 연구는 이러닝에 참여하는 주체의 상호작용 활동 중심으로 활발하게 진행되고 있으며, 상호작용 참여 주체에 따라 학습자와 콘텐츠, 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 간 상호작용 등으로 분류된다[89][90]. 이러닝은 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 간의 활발한 의사소통을 지원하기 위하여 실시간 및 비실시간 의사소통이 가능하도록 다양한 매체를 제공하고 있다[91].

선행연구는 학습자와 학습자 간 상호작용보다 교수자와 학습자 간 상호작용 중심으로 더 활발하게 진행되었으며, 많은 연구에서 교수자와 학습자 간 상호작용의 중요성을 밝히고 있다[92][93]. 교수자와 학습자 간 상호작용과 학습자

와 학습자 간 상호작용을 만족도 측면에서 비교하였을 때, 교수자와 학습자 간 상호작용에서 만족도가 더 높게 나타났으나, 현실적으로 이러닝 강좌를 담당하는 모든 교수자들이 상호작용에 적극 참여하지도 않고, 참여할 수도 없는 이러닝 형태가 많이 존재하고 있다[94].

학습자와 학습자 간 활발한 상호작용은 협력학습과 관련하여 많은 연구가 진행되었다[95][96]. 학습자와 학습자 간 상호작용은 학습과제를 해결하기 위해 비공식적으로 진행되는 학습자 상호간 의사소통을 말한다. 학습자 간에 서로 다른 생각을 공유하고 이를 논리적으로 발전시키기 위한 필수적인 과정이라 할 수 있다[97]. 선행연구에 따르면, 학습자와 학습자 간 상호작용이 제한될 때 학습이 힘들다고 느끼며, 더욱 더 원활한 상호작용을 원하는 것으로 나타났다[98].

효과적인 학습자와 학습자 간 상호작용을 위하여 정보교환 횟수가 증대되어야 하며, 정보량이 충분하면서 동시에 그 정보가 주어진 공동과업에 관련된 정보이어야 한다[99]. 이러닝에서는 물리적인 한계를 극복하여 학습자와 학습자 간 상호작용이 더 빈번할 수는 있다. 그러나 내용적인 측면에서 이를 살펴보면 사회적 요소가 결여된 피상적 상호작용에 그칠 수 있다[100]. 상호작용에서 사회적 요소가 결여될 때 학습자는 동기와 흥미를 잃기 쉬우며, 자기주도적으로 학습을 이끌어가기 어렵다[101]. 현재 소셜 미디어의 영향으로 사회적 상호작용에 대한 관심이 높아졌으며, 사회적 상호작용은 과제와 관련이 없는 대화를 통해 학습자 간 소통하는 것을 의미한다[102]. 교수자 중심의 이러닝이 학습자참여형 이러닝으로 전환되기 위하여 사회적 상호작용의 필요성이 부각되고 있으며, 사회적 상호작용과 이러닝의 결합을 소셜 러닝이라 부르기도 한다. 선행연구에서는 학습자 간 사회적·심리적 상호작용이 개별 학습자의 고독감과 스트레스를 막을 수 있다고 하였다[103].

학습자와 콘텐츠 간 상호작용은 컴퓨터를 기반으로 하는 교육용 프로그램에서 하이퍼미디어 형식으로 된 콘텐츠와 학습자 간의 상호작용을 의미하는 것

으로, 특성상 자기주도적 학습과 밀접한 연관성을 가진다[104]. 학습자와 콘텐츠 간 상호작용은 콘텐츠가 학습자와 교류하면서 변화되고 구성되어야 하지만 [105], 비면대면으로 진행되는 이러닝에서는 실시간으로 변화되는 학습자 정보를 파악하기 어려워 학습자 반응에 따라 콘텐츠가 지속적으로 변화되는 학습자와 콘텐츠 간 상호작용이 활발하게 전개되기 어렵다.

이에 본 논문에서는 소셜 러닝 모듈에서 학습자의 특성을 나타내는 정적 상황정보를 기반으로 접근성이 높고 사회적 상호작용성이 높은 소셜 네트워크를 이용하여 학습자와 학습자 간 상호작용을 지원하였다. 또한 상황인지 모듈에서 학습자의 동적 상황정보인 생체신호와 위치정보를 이용하여 실시간으로 변화되는 학습자 상태를 파악함으로써 학습자와 콘텐츠 간 상호작용을 지원하였다. 소셜 네트워크의 이용은 정보교환 횟수를 증대시킬 수 있으며, 생체신호와 위치정보의 이용은 학습자 상태에 따라 적절한 피드백을 적시에 제공할 수 있다.

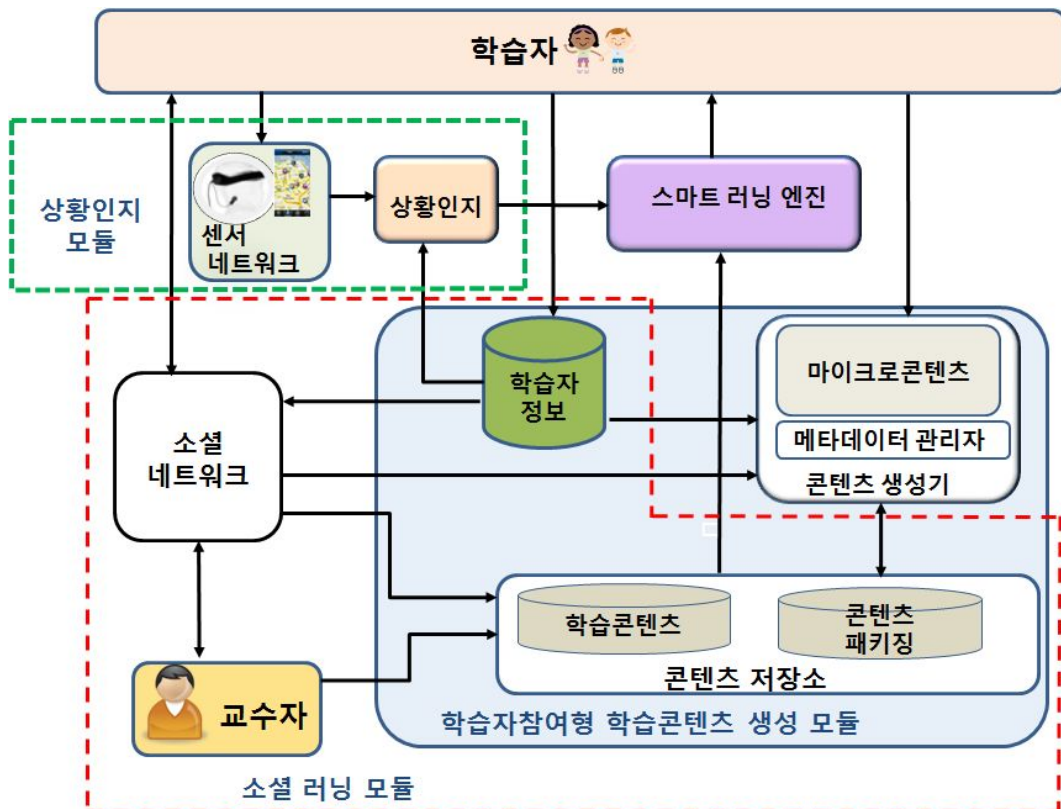
III. 상황인지 기반 스마트 러닝 모형

전통적인 면대면 교육에서 교수자는 지식의 공급자로서 지식이 학습자에게 습득되고 이해되는 정도를 파악하여 학습자원 및 학습환경을 적절히 조절할 수 있다. 또한 교수자는 학습자의 다양한 경험을 학습자원에 결합하여 학습자의 이해도를 높여줄 수 있다. 그러나 교수자와 학습자가 물리적으로 분리되어 있는 이러닝에서는 교수자와 학습자가 얼굴을 마주보며 상호작용하던 전통적인 학습환경과는 달리 학습자의 상태를 면밀히 파악하는 데 제한적일 수밖에 없다.

이러닝의 개념을 종합해보면, 인터넷 및 네트워크 등 테크놀로지를 기반으로 하며, 교수자와 학습자, 학습자와 학습자, 학습자와 콘텐츠 상호작용을 촉진하여 효과적인 협력학습이 이루어져야 한다. 또한 학습자 수준 및 특성에 맞는 맞춤형 학습을 제공하여 학습자 중심의 학습이 이루어져야 한다. 그러나 실제로 국내에서 실시되고 있는 이러닝은 많은 학습자들에게 교육의 기회를 확대하였다는 장점에도 불구하고 학습관리시스템을 기반으로 학습자의 특성과 상황을 고려하지 않은 획일적인 동영상 강의 중심으로 교수자가 만든 교육콘텐츠를 학습자에게 일방적으로 전달하는 방법으로 진행된다는 지적을 받아왔다.

이에 본 논문에서는 개방 문화와 사용자 중심의 참여적 특성을 지닌 웹 2.0의 다양한 서비스와 이러닝의 결합으로 학습자의 적극적인 참여와 학습자 간의 활발한 상호작용과 협력학습을 가능하게 하며, 학습자의 정적·동적 상황 정보를 인식하여 학습자와 학습자, 학습자와 콘텐츠 간 상호작용을 활발히 전개할 수 있도록 함으로써 학습자의 학습동기를 지속적으로 유발시켜 이러닝의 최대 장점인 학습자 중심 자기주도적 학습을 실현하기 위한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 제안하였다.

본 논문에서 제안된 모형은 선행 연구와 다수의 문헌을 고찰하고 이를 근거로 소규모 집단을 대상으로 실험을 진행한 결과로 설계되었다. 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형은 학습자의 정적 상황정보와 동적 상황정보를 이용한 스마트 러닝 모형으로 모형의 전체 구조는 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈, 소셜 러닝 모듈, 상황인지 모듈 그리고 스마트 러닝 엔진이 결합된 형태이다(<그림 8> 참조).



<그림 8> 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 전체 구조도

학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈은 학습자의 개별 지식과 탐구학습 활동을 기반으로 학습콘텐츠의 기본 단위인 마이크로콘텐츠가 조합되는 학습콘텐츠를 생성하는 모형이다. 마이크로콘텐츠는 교수자가 제공하는 기본 콘텐츠와

학습자의 다양한 경험이 내포되어진 LCC로 구성된다. 학습콘텐츠는 한 개 이상의 마이크로콘텐츠가 결합되어 생성되는 콘텐츠로 학습자가 학습에 사용하게 되는 콘텐츠이다. 학습콘텐츠는 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형에서 소셜 네트워크와 연계되어 생성된다. 학습자는 소셜 네트워크에서 자신의 정적 상황정보와 유사한 학습자를 찾아 그 학습자의 마이크로콘텐츠를 취사선택한 후 이를 자신의 마이크로콘텐츠와 패키징(packaging)함으로써 학습자 자신만의 학습콘텐츠를 생성하게 된다.

소셜 러닝 모듈은 학습자참여형 학습콘텐츠 모형에 소셜 네트워크를 연결한 것으로, 학습자의 정적 상황정보를 이용하여 학습콘텐츠에 필요한 마이크로콘텐츠 또는 학습콘텐츠 재구성에 필요한 학습콘텐츠를 취사선택할 수 있게 한다. 상황인지 모듈에서는 센서·센서 네트워크로 생체신호와 위치정보에 해당하는 학습자의 동적 상황정보를 인식하는 일을 담당한다.

스마트 러닝 엔진은 학습자의 정적·동적 상황정보 그리고 콘텐츠 정보를 기반으로 학습자에게 적합한 콘텐츠를 추천하는 일을 담당한다. 학습자로부터 동적 상황정보를 실시간으로 수집하고, 이미 수집된 정적 상황정보와 학습콘텐츠 정보를 분석하여 학습자의 동적 상황정보 변화에 따라 정적 상황정보와 학습콘텐츠 정보가 반영된 적절한 피드백 제공한다. 학습자에게 제공되는 피드백으로는 단순히 학습자의 학습상태를 알려주는 메시지도 가능하며, 더 나아가 학습자의 정적 상황정보와 콘텐츠 상황정보를 기반으로 학습콘텐츠에 대한 협업필터링을 적용하여 최적의 학습콘텐츠로 교체할 수 있다. 적절한 피드백은 학습자의 동기를 지속적으로 유발시키고, 학습을 지능적으로 이끌 수 있다. 본 논문에서 제안한 모형에서 교수자는 학습에 필요한 기본 콘텐츠를 제공하는 학습콘텐츠 생성자이면서 학습에서 있어 안내자, 촉진자의 역할을 담당하게 된다.

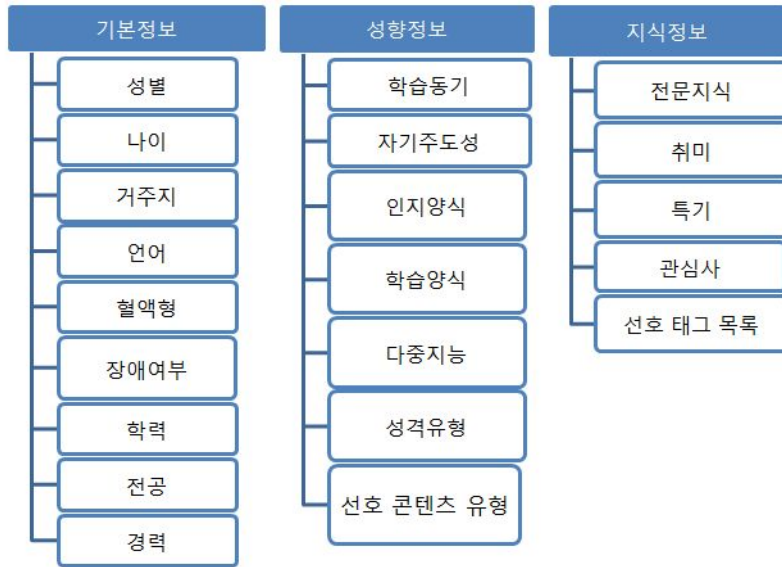
1. 학습자 상황정보

1) 정적 상황정보

유비쿼터스 환경에서는 학습자 특성과 함께 감성까지 반영한 지능적·적응적 맞춤형 학습이 가능해진다. 이러한 맞춤형 학습에서는 학습자의 성격, 선호도, 학습양식, 지식정도 등 학습자마다 각기 다른 특성들을 파악하여 그에 맞는 피드백을 제공하게 된다. 맞춤형 학습이 성공적으로 이루어지기 위해서는 수많은 학습자 상황정보를 축적하여야 한다.

본 논문에서는 학습자 상황정보를 정적 상황정보와 동적 상황정보로 분류하였다. 정적 상황정보는 학습자의 개인정보 및 학습이력 등으로 시스템 데이터베이스에 축적되어 있는 정보이다. 반면에 동적 상황정보는 센서·센서 네트워크로 수집하는 정보로 실시간으로 변화되는 정보를 의미한다.

정적 상황정보는 학습자와 학습자 간의 상호작용과 협력학습을 지원하기 위한 정보이며, 학습자에게 적합한 마이크로콘텐츠와 학습콘텐츠를 협업필터링으로 추천하고자 할 때 이용하는 정보이다. 정적 상황정보는 소셜 네트워크 서비스의 사용자 프로파일 정보와 선행연구에서 연구된 학습자 정보를 고찰하여 <그림 9>와 같이 기본정보, 성향정보, 지식정보로 분류하여 도출하였다.



<그림 9> 학습자의 정적 상황정보

소셜 네트워크 서비스의 사용자 프로파일 정보를 대표적인 소셜 네트워크 서비스인 페이스북을 통해 살펴보면, 거주지, 출신지, 성별, 생일, 혈액형, 언어, 관심성별 등으로 구성되며, 기타 정보로 사진, 결혼/연애 상태, 가족정보, 친구정보, 학력 정보, 경력정보, 철학(종교, 정치성향, 영감을 주는 인물, 좋아하는 인용구), 예술 및 엔터테인먼트(음악, 책, 영화, TV, 게임), 좋아하는 스포츠(종목, 팀, 선수), 좋아하는 활동, 관심사, 연락처 등이 있다. 선행연구에서 연구된 학습자 정보는 <표 5>의 학습자 정보 표준화 모형에서 알 수 있다.

본 논문에서 도출된 기본정보는 학습자 개인정보로 성별, 나이, 경력, 학력, 혈액형, 전공 등의 인구통계학적 속성정보와 거주지, 언어, 장애여부 등의 접근정보로 구성된다. 기본정보로 분류된 전공 정보는 대학에서의 전공을 의미하는 것으로 지식정보의 세부 항목으로도 분류될 수 있으나, 일정 수준 이상의 전공과목이 이수되지 않은 경우 학습자의 지식정보로 처리하기에는 부족함이 있어 인구통계학적 속성정보로 이용하고자 한다. 언어 정보와 장애여부 정보는 학습자가 학습에 접근할 수 있는지 없는지를 판단하는 정보로 학습자 상

황정보로 큰 의미를 갖는다. 기본정보에 포함되는 각 정보의 데이터는 <표 8>과 같이 수집하게 된다.

<표 8> 기본정보의 세부 항목

기본정보 항목	값
성별	남자, 여자
나이	1~110 사이의 정수 또는 일정 단위로 범주화
거주지	국가명
언어	제1언어, 제1외국어
혈액형	A형, B형, AB형, O형
장애여부	지적장애, 청각장애, 시각장애, 언어장애 또는 장애 부위를 기준으로 범주화 함.
학력	대학원졸, 대졸, 대재학, 고졸, 중졸이하
전공	전공명 또는 전공내용을 기준으로 범주화 함
경력	대표 경력 3개 이내

성향정보는 학습자의 개인적 특성을 나타내는 정보로, 학습자의 인지적 특성을 나타내는 학습동기, 학습양식, 인지양식, 자기주도성 정보와 학습자의 선호 경향을 나타내는 성격유형, 다중지능, 선호 콘텐츠 유형 정보로 세분화하였다.

성향정보의 세부 항목인 학습동기 정보는 학습자가 학습을 시작하도록 하고, 유지하며, 학습목표를 달성하게 하는 내적인 원동력이라 할 수 있다. 일반적으로 높은 학습동기가 학업성취에 대한 충분조건은 아니나, 학습자의 동기 수준이 높은 과목의 학업성취가 학습동기가 낮은 과목의 학업성취보다 높은 경향이 있었다. 이러닝 환경에서 학습동기는 학습성취도, 학습참여도, 학습만족도에 더 큰 영향을 미친다고 볼 수 있다[41]. 이에 학습동기를 학습자의 정적 상황정보로 도출하였으며, 학습동기 검사도구로는 문은식이 제작한 검사도구를 한상훈이 우리나라 성인학습자들이 알맞게 수정·보완한 것을 사용한다.

학습동기 검사도구의 하위요인은 숙달목표지향, 수행목표지향, 자아효능감으로 구성되며[105], 학습동기는 리커트(Likert) 5점 척도를 사용하여 학습동기 여부를 나타낸다.

이러닝은 학습자의 의지가 요구되는 학습환경이며, 자기주도성 여부에 따라 이러닝에서 선호하는 학습매체 등의 차이가 발견되어 자기주도성을 정적 상황 정보로 도출하였다. 자기주도성 관련 선행연구에 따르면, 자기주도성은 선호하는 학습매체와 관계있어, 자기주도성 수준이 높은 학습자들은 음성강의보다는 읽기교재로 공부했을 때 학습만족도가 더 높다고 한다[43]. Grow를 비롯하여 여러 연구자가 자기주도적 학습과 자기주도성에 대한 개념적 이해를 돕기 위한 모형을 제시하였으나 학습자의 자기주도성을 측정할 수 있는 구체적인 방법을 제공하지 않았다. 이에 본 논문에서는 학습자의 자기주도성을 측정하기 위하여 Guglielmino가 개발한 자기주도학습 준비도 척도(Self-Directed Learning Readiness Scale: SDLRS)를 사용한다. 자기주도학습 준비도 척도는 총 58문항의 리커트 5점 척도로 구성되어 있고 자기주도학습과 관련된 태도와 기술을 지니고 있는지에 대하여 학습자 스스로가 인식하는 정도를 측정하게 된다[106].

학습자가 문제를 해결하거나 정보를 처리하는 방식인 학습양식이 학습의 주요 변인으로 작용하여 본 논문에서 학습양식을 학습자 상황정보로 도출하였다. 선행연구에 따르면, 학습양식은 학업성취도에 차이를 보이는 것으로 나타났다[107][108], 이러닝 콘텐츠 개발 유형 선호도에도 차이를 보인다[54]. 학습양식을 Kolb의 분류에 따라 적응자, 분산자, 수렴자 그리고 융합자로 분류하고, 이러닝 콘텐츠 개발 유형을 HTML형, 텍스트형 그리고 동영상형으로 분류하였을 때 수렴자가 분산자보다 HTML형 콘텐츠를 선호하고 분산자가 수렴자보다 동영상형 콘텐츠를 선호하는 것으로 나타났다. 이는 추상적인 학습내용을 개념화시키는 능력이 뛰어난 성향을 가진 학습자 유형에게는 HTML형 콘텐츠가 적합하고, 구체적인 상황제시를 선호하는 학습자 유형에게

는 동영상형 콘텐츠가 적합하다는 것을 보여준다. 학업성취도 측면에서 추상적(융합자, 수렴자) 학습양식 집단이 구체적(적응자, 분산자) 학습양식 집단보다 더 높은 학업성취도를 보인다고 한다.

정보를 어떻게 인식하느냐에 따라 학습방법을 다르게 제공할 필요가 있다고 판단되어 인지양식을 학습자 상황정보에 포함시켰다. 인지양식과 관련하여 장 독립, 장의존형 인지양식이 가장 많이 연구되었으나, 이것은 지능과 상관을 보여 지능과 상관관계가 유의하게 낮다고 밝혀진 전체-분석 차원 검사도구(Cognitive Style Analysis: CSA)를 이용하여 학습자의 인지양식을 검사한다. 인지양식에 따라 학습자는 전체 처리자와 분석 처리자 양식으로 분류된다. 전체 처리자는 주어진 정보를 전체로 조직화하는 경향성이 있으며, 상황을 부분으로 분리하거나 분석적인 것에 어려움을 겪는다. 반면에 분석 처리자는 정보를 개념적으로 묶고, 한 번에 이러한 묶음 중 하나에 초점을 둔다. 먼저, 세부 사항을 이해하기를 선호하며, 큰 틀을 형성하기 위해 이들을 조합한다[109].

일반적으로 누구나 각 지능 중 어느 정도의 지능은 갖고 있으며, 모두가 비교적 강한 부분과 약한 부분을 갖고 있지만, 한두 가지 지능이 특별히 뛰어난 특수한 교육이 필요한 사람이 분명히 존재할 수 있어[110], 다중지능을 학습자의 정적 상황정보로 도출하였다. 다중지능과 학업성취의 관계에 대한 선행연구에서 특정 다중지능이 높은 경우에 특정 과목의 학업성취가 높은 것으로 나타나는 경향이 있었으며[111][112], 다중지능이 성별에 따라 차이가 나타나는 경향이 있었다[113]. 다중지능은 동일 주제의 학습내용을 모든 학습자가 동일한 유형의 학습콘텐츠와 학습전략으로 학습하기보다 학습자마다 자신의 지능 중에서 보다 우수하다고 판단된 지능에 적합한 학습전략과 학습콘텐츠 유형으로 학습할 수 있도록 한다. 다중지능은 검사도구를 통해 언어지능, 논리수학지능, 공간지능, 신체운동지능, 음악지능, 대인관계지능, 개인이해지능, 자연지능의 8가지 지능의 틀로 제시된다.

학습자의 특성 중 성격이 학습에 미치는 결과를 분석한 선행연구를 기초하

여 학습자 상황정보에 성격유형을 포함시켰다. 성격유형은 다양한 검사도구를 이용하여 분류할 수 있으며, 본 논문에서는 MBTI 검사도구를 이용하여 <그림 4>와 같이 16가지로 분류하였다.

학습자 성향과 선호 콘텐츠 유형의 상관을 보여주는 선행연구를 기초로 선호 콘텐츠 유형을 학습자 상황정보로 도출하였다. 선호 콘텐츠 유형 정보는 학습자가 학습을 시작할 때 일률적으로 같은 유형의 콘텐츠를 제시하는 것이 아니라 학습자별로 선호하는 콘텐츠 유형을 제시함으로써 학습자의 관심을 유발할 수 있다. 학습을 진행하는 중에 학습자가 학습에 집중하지 못하고 지루함을 느끼는 상황이 인지되었을 때 학습자가 선호하는 콘텐츠 유형의 학습콘텐츠를 제시하여 학습자의 관심을 유도하고자 한다. 본 논문에서는 콘텐츠 유형을 정보의 유형에 따라 텍스트·이미지형, 음성형, 동영상형, 애니메이션형, 복합 멀티미디어형으로 분류한다.

성향정보의 개별 항목 정보가 가지는 값은 <표 9>와 같다.

<표 9> 성향정보의 세부 항목

성향정보 항목	값
학습동기	상, 중상, 중, 중하, 하
자기주도성	상, 중상, 중, 중하, 하
인지양식	전체 처리자, 분석 처리자
학습양식	적응자, 수렴자, 분산자, 융합자
다중지능	언어지능, 논리수학지능, 공간지능, 신체운동지능, 음악지능, 대인관계지능, 자연관찰지능, 개인이해지능
성격유형	ISTJ, ISFJ, INFJ, INTJ, ISTP, ISFP, INFP, INTP, ESTP, ESFP, ENFP, ENTP, ESTJ, ESFJ, ENFJ, ENTJ
선호 콘텐츠 유형	텍스트·이미지형, 음성형, 동영상형, 애니메이션형, 복합 멀티미디어형

지식정보는 학습자의 선수지식과 지식정도를 파악하기 위한 정보로, 전문지식, 관심사, 특기, 취미 그리고 선호 태그 목록으로 세분화된다. 전문지식은 어떤 분야를 연구하거나 그 일에 종사하여 상당한 지식과 경험이 쌓인 지식분야를 수집하기 위한 것으로, 몇몇 파워 블로거에서 볼 수 있듯이 전공으로 심도 있게 학습한 지식은 아니지만 특정 지식분야에 두각을 나타내는 사람들이 있어 전공 정보와 별도로 전문지식 정보를 수집하고자 한다. 블로그 서비스에서 전문지식을 매개로 한 연결망을 어렵지 않게 찾아 볼 수 있다.

전문지식은 학술진흥재단의 연구분류표와 여러 간행물의 분류기준을 참고하여 13종의 대분류와 각 대분류를 세분화한 중분류로 구분하여 <표 10>과 같이 설정하였다. 대분류는 전문지식을 포괄적으로 범주화한 것이며, 중분류는 대분류를 보다 구체적으로 분류한 것이다.

<표 10> 전문지식 분류

대분류	중분류
인문	언어, 문학, 철학, 윤리
사회	정치, 경제, 경영, 언론, 복지, 회계, 관광, 여성학, 광고, 심리, 교육, 금융, 역사
자연과학	수학, 통계, 물리, 우주과학, 지구과학, 생물, 환경, 화학
공학	기계·자동차·항공, 토목·건축, 전기·전자, 금속·재료, 원자력
예술	음악, 미술, 디자인, 의상, 사진, 연극, 영화, 방송, 공예, 연출
체육	운동, 무용, 체력관리, 레저
종교	기독교, 천주교, 불교, 유교, 종교학
법	법률, 행정, 생활법률
의료	의학, 약학
생활	의류, 미용, 요리, 재테크, 육아, 식품영양, 생활상식, 패션, 자격증
컴퓨터	하드웨어, 소프트웨어, 보안, 통신·네트워크
농·수·임·광업	농업, 임업, 조경, 축산, 원예, 수산
국방	군대, 병무정보

특기, 취미, 관심사 그리고 선호 태그 목록은 전문지식 수준은 아니지만 일정 수준 이상의 지식을 쌓은 관심분야를 수집하기 위한 것으로, 주요 포털 서비스의 회원가입 항목을 참고하여 <표 11>과 같이 설정하였다.

<표 11> 관심분야 분류

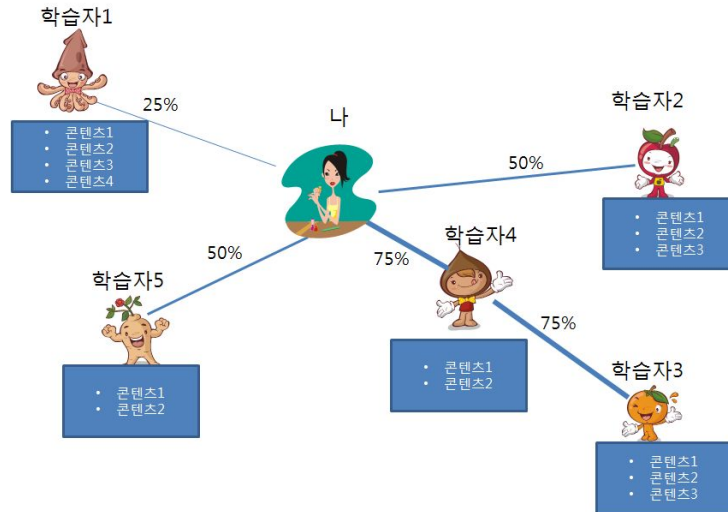
관심분야			
• 정치/외교	• 디자인	• 게임	• 식품
• 부동산	• 사진	• 통신	• 여행레저
• 금융	• 생활경제/재테크	• 방송	• 음식/맛집
• 증권	• 컴퓨터/인터넷	• 영화	• 교통/자동차
• 경영	• 과학	• 음악	• 건강/운동
• 노동/취업	• 여성	• 문학/독서	• 패션/뷰티
• 환경	• 인물	• 미술/공예	• 가정/육아
• 언론	• 종교	• 애완동물	• 공연/전시
• 법	• 의료	• 건축/인테리어	• 국방
• 인권/복지	• 교육	• 고시/자격증	

지식정보를 수집할 때 전문지식과 특기, 취미, 관심사, 선호 태그 목록으로 분류된 관심분야에 대한 분류 기준이 다양하게 해석될 수 있어 각 정보의 의미를 명확히 할 필요가 있다. 지식정보의 세부 항목에 대한 설정값은 <표 12>와 같다.

<표 12> 지식정보의 세부 항목 정보

지식정보 항목	값
전문지식 분야	<표 10> 참조
취미	<표 11>참조
특기	<표 11>참조
관심사	<표 11>참조
선호 태그 목록	핵심 태그 3개 이내

기본정보, 성향정보 그리고 지식정보는 학습자 간 소셜 네트워크 형성에 있어 핵심 요소인 학습자 프로파일 정보로, 각 정보의 우선순위에 따라 학습자 간 유사도가 다양한 소셜 네트워크가 <그림 10>과 같이 형성가능하다.



<그림 10> 학습자 간 소셜 네트워크 형성 모형

2) 동적 상황정보

동적 상황정보는 학습자 상태를 실시간으로 파악하여 그에 따른 지능적·적응적 맞춤 학습을 지원하기 위한 정보이다. 학습자의 동적 상황정보는 학습자의 생체신호정보, 운동정보 그리고 위치정보를 이용하여 <그림 11>과 같이 구성된다.



<그림 11> 학습자 동적 상황정보

생체신호는 학습자의 생체신호를 측정하여 학습자의 상태를 실시간으로 파악하기 위한 상황정보로 안전도, 심박변이도, 뇌파로 세분화하여 도출하였다.

학습하는 데 있어 눈에 피로감이 느껴지면 학습을 지속하는 데 어려움이 따를 수 있어 학습자의 눈의 피로도를 파악할 수 있는 안전도를 학습자의 동적 상황정보로 도출하였다. 안전도는 좌·우 이마에 전극을 부착하여 획득하게 된다. 눈 피로도는 안전도로부터 학습자의 눈깜빡임 신호를 획득하고, 이를 이용하여 학습자의 눈깜빡임 횟수를 산출한 후 초기 눈깜빡임 횟수와 비교하여 산정하게 된다. 눈깜빡임 횟수는 학습자마다 차이가 있어 학습자 자신의 초기 눈깜빡임 횟수를 기준으로 눈 피로도를 산정하게 된다. 초기 눈깜빡임 횟수는 학습자가 편안하게 있는 상태에서 학습자의 안전도를 측정된 후 이를 이용하여 산출한 눈깜빡임 횟수로 규정한다. 또한 안전도는 눈 깜빡임에 의해서 생길 수 있는 뇌파의 오염도를 보완하기 위한 정보로 이용될 수 있다.

심박변이도는 학습자가 현재 진행하고 있는 학습에 스트레스를 받고 있는 상태인지를 파악하기 위한 정보로, 심전도로부터 추출하게 된다. 스트레스 상태에서는 심박변이도의 고주파성분에 대한 저주파성분의 비가 높게 나타난다. 스트레스 자극들은 모든 사람에게 일률적인 효과를 보이기보다는 개인의 인지

혹은 동기 체계와 상호작용하여 사람마다 다르게 반응함으로[114], 학습자의 스트레스 상태를 파악하기 위해서는 먼저 편안한 상태에서 측정 한 후, 학습 상태에서의 측정값과 비교하여 판단한다.

뇌파는 두뇌에서 일어나는 변화를 보여줄 수 있는 것으로, 학습자의 학습태도에 따라 두뇌가 어떻게 움직이는지를 파악하기 위하여 뇌파를 동적 상황정보로 도출하였다. 뇌파는 많은 수의 전극을 사용하여 여러 영역에서 동시에 측정할 수 있으며, 본 논문에서는 두피 전방전두엽에 전극을 부착하여 뇌파를 측정하였다. 뇌파에 대한 연구는 주로 의학, 심리학 그리고 생명공학에서 사람의 두뇌를 연구하기 위한 목적으로 진행되었으며, 최근에는 학습과 관련된 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그러나 선행연구에서 학습자의 학습태도를 파악하는 데 뇌파를 이용한 연구를 찾아보기 어려워, 본 논문에서는 뇌파를 이용하여 학습태도를 파악하기 위하여 학습태도에 따라 뇌파가 어떻게 변화하는지를 분석하기 위하여 실험을 진행하였다.

실험은 대학생 피험자 20명을 대상으로 진행하였다. 뇌파는 나이, 성별에 따른 개인차가 커 성별은 여자, 나이는 20대 초반으로 제한하였다. 뇌파를 수집하기 위한 하드웨어와 소프트웨어는 ㈜락싸에서 개발한 밴드형 뇌파 솔루션과 Telescan 소프트웨어를 사용하였다. 분석도구는 뇌파분석을 위하여 Telescan 소프트웨어와 Complexity 소프트웨어를 사용하였으며, 통계분석을 위하여 SPSS 18.0을 사용하였다.

실험은 학습자로 하여금 <표 13>에 제시된 학습태도를 일정시간 취하도록 한 후 <그림 12>와 같이 학습자의 뇌파를 측정하는 것으로 진행하였다.

<표 13> 이러닝 환경에서의 학습자 태도

학습자 태도	설명
눈감음	눈감고 가만히 있는 상태
산만:시선이동	산만하게 시선을 이동하는 상태
산만:클릭	산만하게 페이지를 이동시키는 상태
집중함	학습에 집중하는 상태

<표 13>에 제시된 학습자 태도는 2명의 피험자를 대상으로 다수의 예비실험을 진행한 결과, 뇌파로 구분될 수 있다고 판단된 학습태도이다. 모든 학습태도는 실험에서 제시된 움직임은 제외하고 몸의 움직임을 최소화한 상태이다. 눈감음 태도는 눈을 감고 편안하게 앉아 있는 상태를 말한다. 산만:시선이동과 산만:클릭 태도는 산만한 상태로, 산만:시선이동 태도는 눈의 시선을 빈번하게 이동시키는 상태이고 산만:클릭 태도는 마우스 클릭과 스크롤 동작을 이용하여 웹페이지를 빈번하게 이동시키는 상태를 말한다. 집중함 태도는 학습에 몰입하는 상태를 말한다.



<그림 12> 밴드형 센서를 이용한 뇌파 측정

실험변인 이외의 다른 변인이 실험에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 <표 14>에 제시된 주의사항을 실험 이틀 전에 공지하였다.

<표 14> 뇌파 실험 관련 주의사항

뇌파 실험 관련 주의사항
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 실험 전 날 피험자는 충분한 수면을 취한다. ▶ 실험 당일 물 이외의 음료(커피, 녹차 등)의 섭취를 금한다. ▶ 실험 전 음주 및 흡연을 삼간다. ▶ 실험 시 배고픔이나 포만감이 느껴지지 않도록 식사시간을 조절한다. ▶ 실험 당일 신체적, 정신적으로 편안한 상태를 유지할 수 있도록 한다. ▶ 실험 시 몸의 움직임 및 눈 깜빡임을 최소화한다. ▶ 눈의 깜빡임에 영향을 줄 수 있는 눈 건조현상을 줄이기 위하여 눈이 피로해지지 않도록 한다.

학습자로부터 수집한 뇌파에 대한 분석은 FFT(Fast Fourier Transform) 분석을 기본으로 한 주파수별 분석(Power Spectrum Analysis)으로 SMR베타파, M베타파, H베타파, 알파파, 세타파를 추출하고, 각 파워 스펙트럼을 조합으로 생성된 집중(attention), 이완(relaxation, 안정), 주의(vigilance, 경계) 지표를 이용하여 분석하였다[115].

집중 지표는 SMR베타파와 M베타파의 뇌파 측정값의 합에 세타파를 나눈 비율이다. 집중장애가 있을 경우 이 지표가 낮은 것으로 알려져 있다. SMR베타파는 목적이 불분명한 집중 성분을 주로 반영하고, M베타파는 목적이 분명한 집중 성분을 주로 반영한다. 집중 지표에 대한 식은 다음과 같다.

$$\frac{SMR\text{베타파} + M\text{베타파}}{\text{세타파}}, \text{ 즉 } \frac{(12 \sim 20\text{Hz의 세기})}{(0 \sim 4\text{Hz의 세기)} \quad (1)$$

이완 지표는 긴장이나 흥분 상태 또는 스트레스 상태에서 나타나는 H베타

파에 대한 알파파의 비율을 지표로 한다. 알파파는 정신 및 육체적 긴장이 이완되어 스트레스가 해소되는 것과 관련이 있다. 보통 이완 지표는 정서적으로 불안할 때 활성화되는 H베타파가 적어질수록, 뇌가 쉬고 있거나 이완시 활성화되는 알파파가 많아질수록 높게 나타나는 것으로 알려져 있다. 이완 지표에 대한 식은 다음과 같다.

$$\frac{\text{알파파}}{\text{H베타파}}, \approx \frac{(8 \sim 12\text{Hz의 세기})}{(20 \sim 30\text{Hz의 세기)} \quad (2)$$

주의 지표는 주의, 경계 시에 활성화되는 것으로 알려진 SMR베타파를 지표로 한 것이다. SMR베타파는 감각운동피질부분에서 주로 나타나며 각성 준비 상태 또는 운동계의 대기상태로 주의집중과 관련이 있다.

학습자별로 각 학습태도에 따라 집중 지표, 이완 지표, 주의 지표 값을 추출한 후 통계분석으로 일원변량분석을 진행하였다.

<표 15> 학습태도와 집중 지표의 관계

학습태도	N	M	SD	F	df	p	에타자승
눈감음	20	62.4	6.6	22.358	3	0.000	0.444
산만:시선	20	45.2	6.2				
산만:클릭	20	53.7	7.6				
집중함	20	56.0	7.0				

<표 15>에서 볼 수 있듯이, 학습태도와 집중도 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=22.358$, $df=3$, $p<0.05$). 눈감음($M=62.4$) 태도와 다른 태도들 간에는 집중 지표에 차이가 있었으며, 산만:시선이동($M=45.5$) 태도와 다른 지표들 간에도 집중 지표에 차이가 있었다. 반면에 산만:클릭($M=53.7$)과 집중함($M=56.0$) 간에는 집중 지표에 차이가 없었다.

<표 16> 학습태도와 이완 지표의 관계

학습태도	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	에타자승
눈감음	20	71.7	8.8	26.693	3	0.000	0.488
산만:시선	20	57.8	7.0				
산만:클릭	20	54.5	8.3				
집중함	20	51.9	7.7				

<표 16>에서 볼 수 있듯이, 학습태도와 이완 지표 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=26.693$, $df=3$, $p<0.05$). 눈감음($M=71.7$) 태도와 산만:시선이동($M=57.8$) 태도, 산만:클릭($M=54.5$) 태도, 집중함($M=51.9$) 태도 간에는 이완 지표에 차이가 있었으나 다른 태도들 간에는 이완 지표에 차이가 발견되지 않았다.

<표 17> 학습태도와 주의 지표의 관계

학습태도	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	에타자승
눈감음	20	37.6	9.1	26.503	3	0.000	0.486
산만:시선	20	60.0	11.9				
산만:클릭	20	55.7	8.7				
집중함	20	43.4	7.6				

<표 17>을 보면, 학습태도와 주의 지표 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=26.503$, $df=3$, $p<0.05$). 산만한 태도로 대변되는 산만:시선이동($M=60.0$), 산만:클릭($M=55.7$) 태도와 눈감음($M=37.6$) 태도, 집중함($M=43.4$) 태도 간에는 주의 지표에 차이가 있었다. 반면에 눈감음($M=37.6$) 태도와 집중함($M=43.4$) 태도, 산만:시선이동($M=60.0$) 태도와 산만:클릭($M=55.7$) 간에는 주의 지표에 차이가 없었다.

학습태도와 각 지표간의 관계를 종합하면, 눈감음 태도에서는 집중 지표와

이완 지표가 높고 주의 지표가 낮게 나타나는 양상을 보였으며, 산만:시선이동 태도에서는 집중 지표가 다른 어떤 태도보다 낮게 나타난 반면에 주의 지표는 높은 양상을 보였다. 산만:클릭 태도는 집중 지표가 집중함 태도와 유사하게 나타났으나, 주의 지표가 집중함 태도에 비해서 높게 나타나는 양상을 보였다.

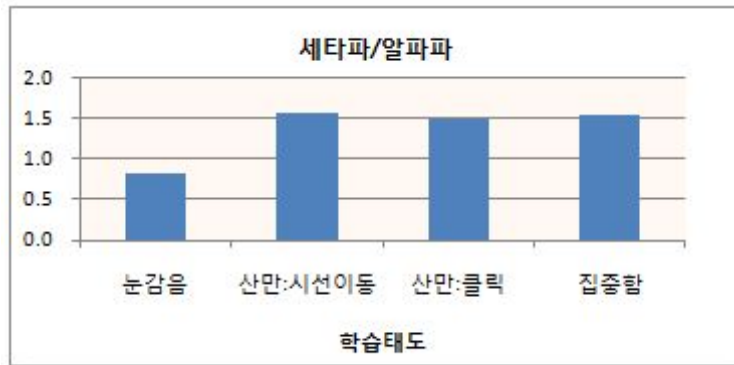
그러나 이러한 결과는 집중 지표, 이완 지표, 주의 지표를 이용하여 학습자의 학습태도를 명확하게 구분할 수 없어서, 다른 시각으로 접근하여 학습자의 학습태도를 구분할 수 있는 새로운 지표인 눈감음 지표, 산만 지표를 생성하였다. 또한 집중 지표를 다른 시각으로 접근하여 학습태도를 구분하는 지표로 이용하게 된다.

학습태도에 대한 학습자별 집중 지표를 분석한 결과 집중하는 순간과 그렇지 않은 순간의 집중 지표가 30% 범위에서 차이가 나타나 학습자의 집중 지표 값이 30% 감소하면 집중함 태도가 아니라고 판단하게 된다. 집중함 태도 분석에 사용되는 뇌파 데이터는 실제로 학습자가 학습에 집중된 상태에서 얻은 데이터만이 유효하여, 실험 후 학습평가를 진행하여 학습평가가 기준 이하로 판단된 피험자의 뇌파 데이터는 제외하였다.

눈감음 지표는 학습자가 눈을 감고 있는 태도를 파악하기 위한 것으로, 다 음 수식과 같이 알파파에 대한 세타파의 비로 산출한다.

$$\frac{\text{세타파}}{\text{알파파}}, \text{ 즉 } \frac{(4 \sim 8\text{Hz의 세기})}{(8 \sim 12\text{Hz의 세기)} \quad (3)$$

눈감음 태도에서는 눈감음 지표의 값이 1 이하로 나타나는 양상을 보여, 눈을 뜨고 있는 다른 학습태도와 뚜렷이 구분된다(<그림 13> 참조).



<그림 13> 눈감음 태도 구분

산만 지표는 산만한 학습태도를 파악하기 위한 것으로, 뇌파에 유입되는 잡파의 비율을 이용하여 생성하였다. 산만한 상태를 나타내는 산만:시선이동 태도와 산만:클릭 태도에서는 다른 태도와 달리 눈깜빡임을 비롯한 잡파가 40% 이상 유입되는 모습을 보여, 잡파비율로 산만 지표를 생성하였다(<그림 14> 참조).



<그림 14> 산만 태도 구분

잡파는 분석구간 데이터에서 설정한 최대값, 최소값 범위를 벗어나는 값이

차지하는 비율을 의미하는 것으로, 본 논문에서는 보다 깨끗한 데이터만을 유효 데이터로 사용하고자 최대값과 최소값의 범위로 $\pm 80\mu V$ 를 설정하였다.

운동정보는 학습자의 자세 및 운동을 파악하기 위한 것으로 가속도 센서를 이용한다. 가속도 센서는 인체의 다양한 곳에 부착할 수 있으며, 본 논문에서는 머리에 센서를 부착하여 학습자의 자세를 수집하게 된다. 머리에 부착된 가속도 센서로부터 머리 움직임을 인식하여 머리 움직임 패턴을 분석하게 된다. 학습자마다 학습하는 자세가 각기 다를 수 있어 먼저 학습자의 평상 시 머리 움직임을 분석할 필요가 있으며, 평상 시 머리 움직임을 기준으로 학습자 자세 상태를 설정하게 된다. 가속도 센서는 학습자의 자세를 수집할 뿐만 아니라 머리 끄덕임과 같은 학습자 반응을 인식하기 위한 인터페이스로 이용가능하다.

위치정보는 학습자가 이동하고 있는 상태인지와 학습자가 학습하고 있는 장소를 수집하기 위한 정보로, 학습콘텐츠 유형의 변화를 비롯한 학습전략의 변화를 지원하게 된다. 위치정보는 이동성 정보와 장소 정보로 세분화되었다.

이동성은 학습자가 현재 이동하면서 학습하고 있는지 아니면 한 장소에 머물러 있으면서 학습하고 있는지를 파악하기 위한 것으로, 이동성 여부에 따라 학습자의 학습방법의 변화를 가져올 수 있다. 예를 들어, 이동성 정보를 통해 학습자가 이동하면서 학습을 한다고 인식되면 시각 자극을 이용한 학습콘텐츠보다 청각 자극을 이용한 학습콘텐츠를 제공하게 된다.

학습장소 정보는 학습자가 실제 학습하고 있는 장소를 파악하기 위한 것으로, 학습장소에 따라 학습내용을 변화시키므로 상황학습을 유도하기 위하여 동적 상황정보로 도출하였다. 상황학습은 학습장소가 학습내용에 반영되어 진행되는 학습으로, 지식과 실생활 경험 간의 연결을 촉진시키는 역할을 한다고 볼 수 있다.

동적 상황정보는 실시간으로 변화하는 학습자 상태에 따른 적절한 피드백을 적시에 제공할 수 있어 학습자와 콘텐츠 간 상호작용을 촉진할 수 있을 뿐만

아니라 학습동기를 지속적으로 유발시켜 학습자의 자기주도적 학습을 지원한다.

2. 학습자참여형 학습콘텐츠 모형

이러닝은 정보통신 기술을 활용한 학습체제로, 학습자원이 풍부하고 학습내용의 최신을 유지할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 주로 학습관리시스템을 이용하여 운영되는 국내 이러닝 환경에서는 학습콘텐츠의 범위가 교수자에 의해 생성된 양질의 콘텐츠에 국한되어 학습자원이 제한되는 양상을 보인다.

구성주의자들은 지식은 개인 경험을 바탕으로 구성되며, 경험이 다른 학습자가 똑같은 지식을 가질 수 없다고 보았으며, 이러닝은 구성주의에 입각한 학습이 가능하다는 전제로 더욱 더 부각되었다. 그러나 현재 국내에서 진행되는 이러닝은 학습관리시스템을 중심으로 교수자가 생성한 콘텐츠를 일방적으로 학습자에게 전달하는 방법으로 진행되어, 학습자의 개인 경험을 반영할 수 있는 방법이 마련되어 있지 않다. 일례로 대학에서 진행되는 학습과정을 살펴보면, 같은 내용을 주제로 한 학습과정이 해를 달리해 진행될 때, 이전 학습과정에서 학습자의 학습활동(과제, 토론 등)에서 생성된 결과물이 학습자원으로 활용되지 못한다. 학습활동에서 생성된 콘텐츠는 학습자의 경험과 특성이 반영된 것으로 좋은 학습콘텐츠로써 가치를 지닐 수 있으나 그대로 사장되는 것이다. 이는 현재 이러닝이 학습자가 자신의 다양한 경험이 반영된 콘텐츠를 직접 생성하고 이를 공유하여 활용하는 것을 지원하지 못하고 있음을 보여준다.

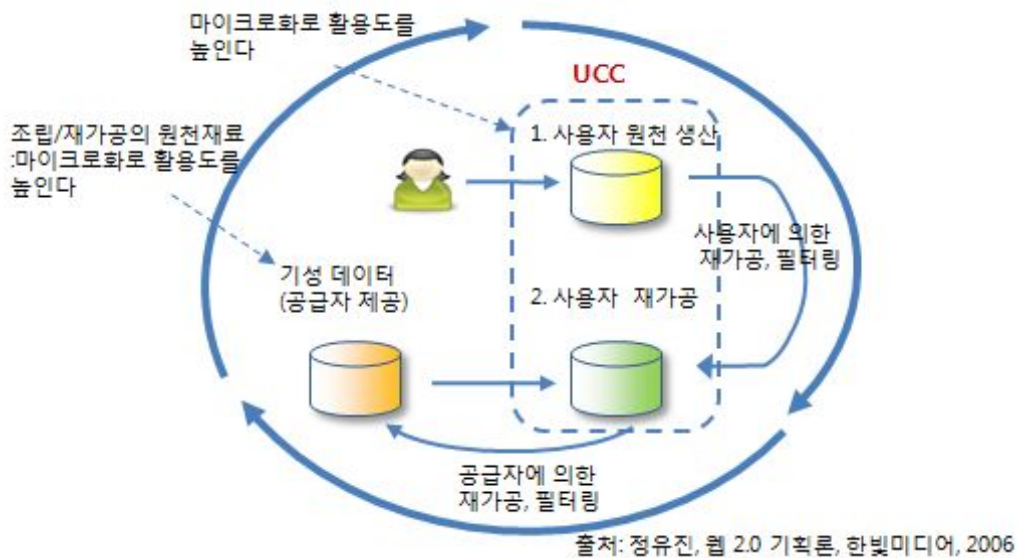
소셜 미디어의 활성화와 다양한 모바일 기기의 등장은 정보 공유와 정보 접근성을 높여준다. 높은 정보 접근성은 특정 분야에 있어 학습자가 교수자보다 더욱 더 신속하게 지식을 습득할 수 있도록 할 뿐만 아니라 보다 더 풍부한

지식에 접근할 수 있도록 한다. 이러한 현상은 다양한 블로그 서비스를 제공하는 블로그 사이트, UCC의 유튜브, 소셜 네트워크 서비스의 페이스북, 마이크로블로그의 트위터에서 잘 나타난다. 블로그 사이트, 유튜브, 페이스북 그리고 트위터는 웹 2.0의 특징이 반영된 것으로 사용자의 적극적인 참여로 형성된다는 공통점을 갖는다.

이러닝 환경에서는 학습자들의 집중력과 학습 몰입도가 면대면 학습환경보다 저하될 가능성이 높으므로 학습자의 자발적이고 능동적인 참여가 요구된다 [30]. 따라서 본 논문에서는 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 일원으로, 학습자가 중심이 되고 학습자의 자발적이고 적극적인 참여를 바탕으로 한 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형을 설계하였다. 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형은 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모듈을 모형화한 것이다.

학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형에서는 이러닝에 사용자의 참여로 대변되는 웹 2.0의 UCC 개념을 접목한 LCC 개념을 도입하여 학습콘텐츠를 생성하게 된다. LCC는 개별 학습자가 자신의 학습성향, 학습방향, 지식정도 등을 반영하여 생성한 콘텐츠를 의미하며, 학습자가 학습에 필요한 콘텐츠를 직접 생성한다는 의미를 내포하고 있다. 또한 LCC는 학습이 진행되는 동안 특정 학습주제에 대해 교수자가 제공하는 교육콘텐츠를 기반으로 학습자가 자신의 경험을 살린 학습콘텐츠를 생성할 수 있도록 한다. UCC에서 볼 수 있듯이, LCC는 교수자가 제시한 교육콘텐츠만을 수동적으로 받아들이는 입장에 머물러 있던 학습자의 적극적인 참여를 이끌어낸다.

학습자는 교수자가 제작하여 배포한 교육콘텐츠를 활용하여 LCC를 생성할 뿐만 아니라 다른 학습자가 생성한 콘텐츠 그리고 학습자 자신이 다른 영역에서 생성한 콘텐츠 등을 활용하여 LCC를 생성할 수 있다. <그림 15>의 UCC 생성 프로세스에서 알 수 있듯이, 많은 학습자의 참여와 학습자들의 집단지성으로 LCC는 보다 진화된 LCC로 생성될 수 있다.

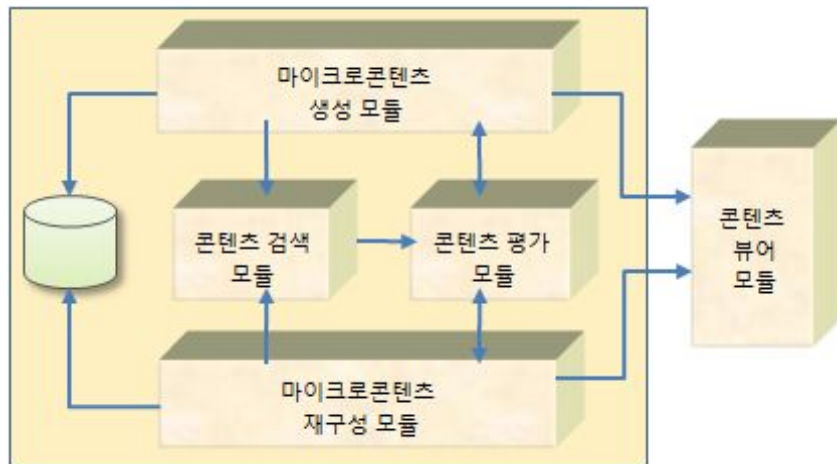


<그림 15> UCC의 리사이클링 구조

학습자가 학습에 활용할 수 있는 콘텐츠는 교수자가 미리 제작하여 준비한 교육콘텐츠와 학습 진행 중에 교수자에 의해 생성된 콘텐츠 그리고 학습자가 생성한 LCC이다. LCC는 자신만의 지식을 개별적으로 구축할 수 있도록 하며, 동시에 학습할 지식에 대하여 집단지성이 형성되도록 한다.

학습자가 학습에 몰입하고 자발적으로 참여하기 위해서는 학습콘텐츠가 학습자의 요구사항에 부합되어야 하며, 유용하고 다양한 콘텐츠 제공이 필수적이다. 따라서 학습콘텐츠 개발에 있어 학습자의 적극적인 참여가 절실히 요구된다. 학습자 중심, 학습자의 적극적인 참여는 학습이 종결형이 아닌 진행형으로 진행될 수 있도록 하며, 학습자의 자기주도적 학습을 이끌어 낼 수 있다.

학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형은 <그림 16>과 같이 5개의 모듈로 구성된다.



<그림 16> 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형의 구성 모듈

마이크로콘텐츠 생성모듈은 학습자가 자신의 다양한 경험을 살려 자신만의 지식을 구축할 수 있도록 지원하는 모듈이며, 학습자의 개별 지식으로 구축된 마이크로콘텐츠가 학습자, 교수자 그리고 다른 전문가에 의해 인증되어 콘텐츠별 등급이 설정될 수 있도록 지원하는 모듈은 콘텐츠 평가모듈이다. 소셜 네트워크를 기반으로 개별 학습자의 개별 지식을 검색하여 개별 학습자만의 LCC 생성을 지원하는 모듈은 콘텐츠 검색 모듈이며, 교수자 콘텐츠와 학습자들에 의해 생성된 마이크로콘텐츠들을 조합하여 학습자 자신만의 학습콘텐츠로 재구성할 수 있도록 지원하는 모듈은 마이크로콘텐츠 재구성모듈이다. 그리고 생성된 학습콘텐츠를 학습자가 다양하게 전달할 수 있도록 지원하는 모듈은 콘텐츠 뷰어모듈이다.

1) 학습콘텐츠의 마이크로화

트위터의 놀라운 성장에서 볼 수 있듯이, 콘텐츠의 마이크로화는 콘텐츠의 접근성을 높이기 위한 필수 요소라 할 수 있다. 콘텐츠의 마이크로화는 마이

크블로그의 성장 속도로 가늠해 볼 수 있다. 마이크로블로그의 성장 속도는 대표적인 마이크로블로그 서비스인 트위터의 급속한 성장으로 추정할 수 있다. 초기에 콘텐츠의 마이크로화는 검색 서비스에서 제공하는 데이터 단위의 변화에서 엿볼 수 있다. 음악을 검색하는 사람에게 음악 사이트가 아니라 원하는 음악 파일을 찾아주거나 의료정보를 검색하는 사람에게 특정 병원 사이트나 의료 사이트가 아니라 찾고자 하는 의료 정보만을 검색해 보여준다.

이러닝은 여러 변화를 시도하였다. 대표적인 변화는 교육중심에서 지식중심으로의 변화이며, 이것은 단위 콘텐츠 크기의 변화로 나타난다. 지식 콘텐츠는 이전에 비해 현저히 작아진 것이 특징이며, 이는 학습자가 원하는 지식정보만을 정확하고 빠르게 획득할 수 있게 되었음을 의미한다.

이러닝에서 학습콘텐츠에 학습객체 개념이 도입되면서, 학습의 단위가 학습객체가 되고 있다. 학습객체가 무엇인지, 즉, 범위를 어디까지 포함해야 하는지, 크기가 얼마나 되어야 하는지에 대해서는 많은 논란이 있었으며[116], 실제로 학습객체는 문서 구조상으로 학습의 단위가 될 수 있는 장, 절, 소절 등으로 규정될 수 있다.

학습의 단위가 지식의 단위로 인식될 경우 장, 절, 소절은 지식의 단위가 되기도 한다. 장, 절, 소절 중 가장 작은 단위인 소절의 문서 구조를 살펴보면, 여러 개의 문단으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 이러한 문단은 지식을 획득하기 위해 꼭 필요한 중심 문단과 중심 문단을 뒷받침하기 위한 보조 문단들로 나누어질 수 있다. 학습객체가 장, 절, 소절이라면 학습객체는 하나 이상의 문단으로 구성된다. 그런데 이러한 문단 중에는 학습자가 반드시 학습하여야 할 문단과 선택적으로 학습하여도 무방한 문단이 함께 포함될 수 있다. 그럼에도 불구하고 장, 절, 소절 등이 하나의 학습객체로 인식되어 보조문단을 학습하는 것에 대한 학습자의 의사가 반영되지 못하고 무조건 모든 문단을 학습하게 된다[117].

이에 본 논문에서는 장, 절, 소절 등으로 규정되는 학습객체보다 더 작은 문

단을 학습의 단위로 하며, 문단을 단위로 하여 생성된 LCC를 마이크로콘텐츠라고 명명한다. 마이크로콘텐츠의 개념을 확장하여 교수자에 의해 생성된 콘텐츠라 할지라도 문단을 단위로 한 콘텐츠는 마이크로콘텐츠라고 할 수 있다.

문단은 사고의 단위로서 일정한 구조를 가지며, 한 가지의 일관된 생각이나 개념을 반영하는 문장들의 모임이라고 할 수 있다[117]. 문단은 문단의 의미를 구조화하는 속성을 가지며, 가장 일반적인 문단의 속성으로는 정의, 분류/구분, 분석, 과정, 예시, 비교/대조, 원인/결과, 인용, 설명적 묘사, 열거, 요약, 참고 등을 들 수 있다[118]. 문단 단위로 형성된 새로운 지식을 학습할 때 문단의 속성을 기반으로 사전지식과 적절한 관계로 연결되면 보다 의미 있는 학습이 이루어질 수 있다.

문단을 단위로 한 마이크로콘텐츠는 학습자가 수동적인 자세로 누군가에 의해 잘 제작되어 전달된 교육콘텐츠를 이용하여 단지 지식을 습득하는 것이 아니라 학습자가 능동적으로 학습과정에 참여하여 자신의 개별 지식을 구축하고 다른 학습자에게 필요한 지식을 제공할 수 있는 기본 단위의 콘텐츠를 의미한다[117].

마이크로블로그에서 알 수 있듯이, 마이크로콘텐츠는 작은 크기의 학습콘텐츠로 접근성을 높여 많은 학습자가 능동적으로 학습과정에 참여하도록 하며, 활발한 상호작용을 촉진시켜 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 간의 의사소통에 기여한다.

2) 마이크로콘텐츠의 생성

마이크로콘텐츠는 데이터와 메타데이터가 더해진 하나의 완결된 정보 단위로, 서로 자유롭게 섞여 새로운 학습콘텐츠를 만들며 특정한 것에 귀속되지 않고 필요한 곳에서 독립적으로 활용된다. 마이크로콘텐츠는 학습자에게 적합한 학습콘텐츠를 구성하기 위한 하나의 학습자원으로, 원소스멀티유즈(One

Source Multi Use: OSMU)를 위한 것이다. 마이크로콘텐츠의 최대 장점은 필요에 따라 손쉽게 조립하고 가공할 수 있다는 것으로, 마이크로콘텐츠의 진정한 가치가 조립과 가공 과정에서 극대화되어 나타날 수 있음을 의미한다. 마치 레고 블럭과 같은 마이크로콘텐츠의 힘은 학습자가 이 레고 블럭을 조립·가공하여 만들어 낼 새로운 가치로 학습자의 정적 상황정보를 반영하여 생성한 학습자만의 학습콘텐츠로 나타난다. 마이크로콘텐츠는 다양한 학습콘텐츠를 구성하는 데 사용되는 객체이다.

학습콘텐츠의 근간이 될 마이크로콘텐츠는 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형의 마이크로콘텐츠 생성 모듈에 의해 <그림 17>과 같이 생성된다.

The screenshot shows a web-based form for creating a micro-content item. At the top, there is a green pencil icon and the text '중심문단 추가입니다.' (Add center paragraph). Below this, there are two dropdown menus: '대분류' (Main Category) set to '컴퓨터' (Computer) and '중분류' (Sub-category) set to '하드웨어' (Hardware). The '제목' (Title) field contains 'CPU'. There are two more dropdown menus: '속성기반 지식유형' (Property-based Knowledge Type) set to '정의' (Definition) and '학습단계' (Learning Stage) set to '기본지식' (Basic Knowledge). The main text area contains a detailed definition of a CPU: '중앙처리장치(CPU)는 메모리에 저장된 프로그램과 자료를 이용하여 실제 작업을 수행하는 회로 장치로 자료의 연산을 수행하는 연산장치와 컴퓨터의 작동을 제어하는 제어장치 그리고 연산에 필요한 자료를 임시로 저장하는 레지스터로 구성된다. 연산장치는 더하기, 빼기, 나누기, 곱하기 등의 산술연산과 NOT, AND, OR, XOR 등의 논리 연산을 수행하는 회로이다. 제어장치는 중앙처리장치를 구성하는 요소로서 산술 및 논리 연산에 요구되는 작업을 연속적으로 수행하는 신호를 보냄으로써 연산장치와 레지스터가 명령을 수행하게 하는 장치이다.' Below the text area, there are fields for '출처' (Source), '태그' (Tags) with the value 'CPU, 중앙처리장치, 연산장치, 제어장치, 레지스터', and '첨부파일' (Attachments). At the bottom, there are buttons for '확인' (Confirm), '취소' (Cancel), and '찾아보기...' (Find...).

<그림 17> 마이크로콘텐츠 생성

마이크로콘텐츠는 별도의 콘텐츠 생성 과정으로 생성될 뿐만 아니라 과제 및 토론 등의 학습활동 결과물 또는 교수자와 학습자, 학습자와 학습자 커뮤니케이션 과정에서 발생한 결과물이 마이크로콘텐츠가 되기도 한다.

학습자의 개별 지식으로 구축된 마이크로콘텐츠는 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형의 콘텐츠 평가 모듈에 의해 일정한 인증절차를 거쳐 원시 콘텐츠, 예비 콘텐츠, 공용 콘텐츠로 분류된다. 콘텐츠 평가 모듈의 인증절차는 학습자가 생성한 학습콘텐츠의 질을 보완하는 역할을 담당한다.

교수자에 의해 생성된 마이크로콘텐츠는 별도의 인증과정 없이 생성과 동시에 공용 콘텐츠로 분류되며, 학습자에 의해 생성된 마이크로콘텐츠는 마이크로콘텐츠 인증절차에 따라 원시 콘텐츠, 예비 콘텐츠 그리고 공용 콘텐츠로 분류된다. 학습자에 의해 생성된 콘텐츠로 인증절차가 전혀 진행되지 않은 콘텐츠는 원시 콘텐츠로 분류되며, 토론 및 과제 등의 학습활동의 결과물도 원시 콘텐츠에 포함된다. 반면에 학습자들에 의해 생성된 콘텐츠가 다수의 학습자에 의해 인증된 콘텐츠는 예비 콘텐츠로 분류되고, 학습자에 의해 생성되어 전문가 또는 교수자가 인증절차에 따라 승인한 콘텐츠는 공용 콘텐츠로 분류된다.

마이크로콘텐츠는 예비 콘텐츠와 공용 콘텐츠를 대상으로 새로운 마이크로콘텐츠가 생성 가능하다. 이는 기존에 생성된 마이크로콘텐츠를 대상으로 편집 작업을 걸쳐 새로운 마이크로콘텐츠를 생성하는 것으로, 편집으로 생성된 콘텐츠 역시 독립된 마이크로콘텐츠이다. 기존 마이크로콘텐츠에 대한 편집으로 새로운 마이크로콘텐츠가 생성될 때는 <그림 18>과 같이 먼저 편집 대상이 되는 마이크로콘텐츠가 제시되고, 이를 편집하여 새로운 마이크로콘텐츠가 생성된다.

<input type="button" value="중심문단 수정"/> <input type="button" value="중심문단 추가"/>	
콘텐츠종류 preliminary contents	
대분류 컴퓨터	중분류 하드웨어
중심문단 번호 1	
제목 CPU	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>중심문단 내용</p> <p>중앙처리장치(CPU)는 메모리에 저장된 프로그램과 자료를 이용하여 실제 작업을 수행하는 회로 장치이다. 이 중앙처리장치는 자료의 연산을 수행하는 연산장치와 컴퓨터의 작동을 제어하는 제어장치, 그리고 연산에 필요한 자료를 임시로 저장하는 레지스터로 구성된다. 연산장치는 더하기, 빼기, 나누기, 곱하기 등의 산술연산과 NOT, AND, OR, XOR 등의 논리 연산을 수행하는 회로이다. 제어장치는 중앙처리장치를 구성하는 요소로서, 산술 및 논리 연산에 요구되는 작업을 연속적으로 수행하는 신호를 보냄으로써 연산장치와 레지스터가 명령을 수행하게 하는 장치이다.</p> </div>
<input type="button" value="보조문단 추가"/> <input type="button" value="보조문단 수정"/>	
보조문단 추가입니다. 중심문단과 관계 예시	
보조문단	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>자동차에 쓰이는 CPU와 각종 반도체를 모아놓은 부품을 ECU (Electronic Control Unit)라 부른다. ECU는 보통 연료분사와 점화시기와 같은 엔진의 핵심 기능을 제어한다. 예전에는 엔진 구조가 단순하고 반도체와 같은 전자기기보다 기계 부품이 많이 필요해 실사 CPU를 사용하더라도 4비트나 8비트 제품이 많이 쓰였다. 하지만 자동차 기술이 점차 발전하고 엔진 구조가 복잡해지면서 주행거리, 운전자의 습관 등을 기억하는 트립 컴퓨터, 내비게이션 같은 정교한 안전장치가 속속 추가되기 시작했다. 이에 따라 ECU에 장착된 CPU도 성능이 높아지기 시작했다. 자동차 회사나 모델에 따라 조금씩 다르지만 최근 출시되는 자동차는 보통 32비트 CPU를 탑재한 경우가 많다. 자동차에 쓰이는 CPU 가운데 가장 많이 쓰이는 것은 모토로라 MC68000과 히타치 SH 시리즈다. 히타치 SH 시리즈와 모토로라 MC68000은 자동차 뿐만 아니라 프린터나 산업용 PC에 심심찮게 쓰이고 트노삼성자동차의 구형 SM7 자동차 ECU에도 SH 시리즈 CPU를 발견할 수 있다.</p> </div>

<그림 18> 특정 콘텐츠와 연결된 마이크로콘텐츠 생성

이때에는 기존 마이크로콘텐츠와 새롭게 생성된 마이크로콘텐츠와의 관계를 설정하게 된다. 마이크로콘텐츠 간의 관계는 <표 18>의 문단 속성을 반영한 속성기반 지식유형과 <표 19>의 학습단계를 고려한 지식유형을 매개체로 하여 설정된다. 문단 속성을 반영한 속성기반 지식유형은 문단의 의미를 구조화하는 속성을 기반으로 본 논문에서 정의하였으며, 학습단계를 고려한 지식유형은 특정 지식에 대한 학습자의 학습능력, 선수지식 정도, 학습할 지식의 깊이 등을 반영할 수 있도록 학습단계를 고려하여 정의하였다. 학습단계를 반영한 지식유형은 동일한 주제에 대해 그 지식의 난이도를 고려하여 기본지식, 심화지식, 활용지식, 실전 응용지식으로 구분하였으며, 학습내용을 평가하기

위한 평가지식과 학습한 내용을 체계적으로 검토·복습할 수 있도록 하는 정리지식을 추가하였다.

<표 18> 문단 속성을 반영한 속성기반 지식유형

지식유형
정의 지식
분류/구분 지식
분석 지식
과정 지식
예시 지식
비교 지식
대조 지식
원인 지식
결과 지식
인용 지식
설명적 묘사 지식
열거 지식
요약 지식
참고 지식

<표 19> 학습단계를 반영한 지식유형

지식유형
기본지식
심화지식
활용지식
실전 응용지식
평가지식
정리지식

문단 속성을 반영한 속성기반 지식유형과 학습단계를 반영한 지식유형을 이용하여 기존 마이크로콘텐츠와 편집되어 생성된 마이크로콘텐츠와의 관계를 설정하는 것은 콘텐츠 중복을 줄여줄 수 있을 뿐만 아니라 마이크로콘텐츠를 대상으로 한 지식맵 구성에 밑받침이 된다.

마이크로콘텐츠에는 저작자, 마이크로콘텐츠의 전문지식 정보(대분류, 중분류), 문단 속성을 반영한 속성기반 지식유형 정보, 학습단계를 고려한 지식유형 정보, 콘텐츠 유형 정보 등이 <표 20>과 같이 메타데이터로 등록된다.

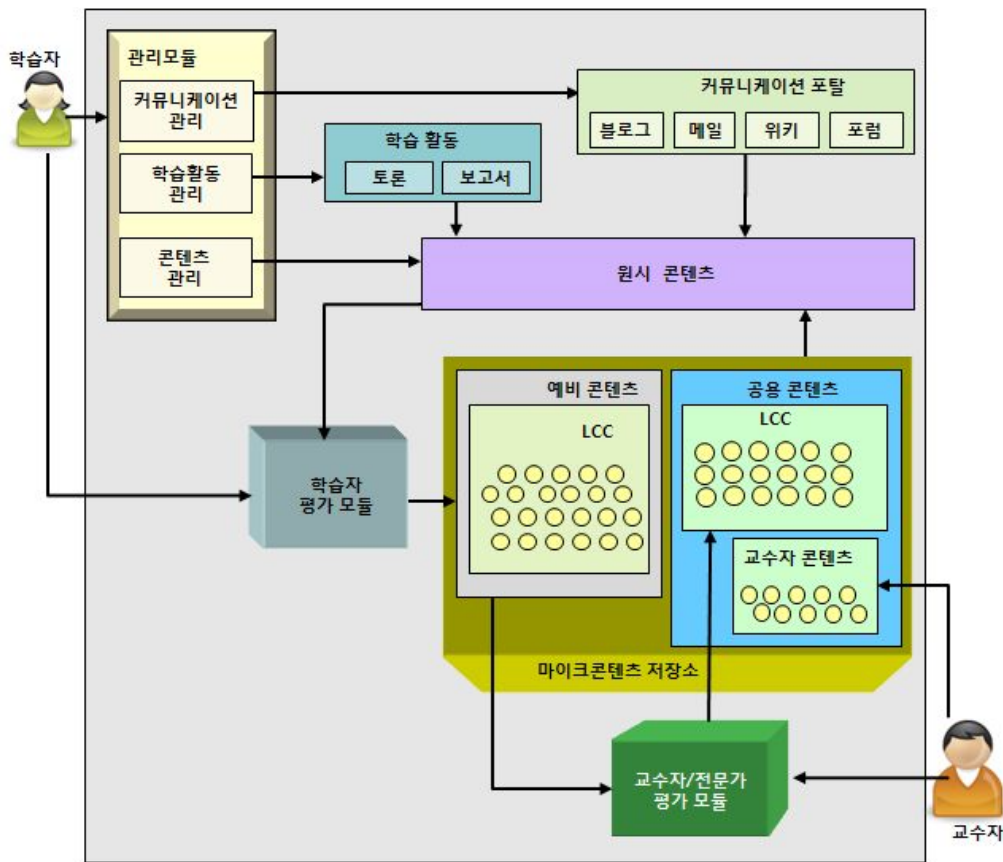
<표 20> 마이크로콘텐츠 메타데이터

항목	설명
Title	마이크로콘텐츠 제목
Identifier	마이크로콘텐츠 식별자
Creator	마이크로콘텐츠 생성자
Language	마이크로콘텐츠의 주 사용언어
Grade	마이크로콘텐츠의 인증등급
Contents Type	마이크로콘텐츠의 콘텐츠 유형
Knowledge Type	마이크로콘텐츠의 지식유형
Learning Step	마이크로콘텐츠의 학습단계 유형
CreateDate	마이크로콘텐츠 생성일자
Knowledge Kind	마이크로콘텐츠의 전문지식 분야
Tag	마이크로콘텐츠 내용을 설명할 수 있는 핵심어 목록
Rights	마이크로콘텐츠 저작권
ReferenceID	마이크로콘텐츠 생성에 기여한 아이템
Description	마이크로콘텐츠에 대한 부가 설명
Location	마이크로콘텐츠의 물리적 위치

등록된 메타데이터는 다른 학습자와 콘텐츠 공유를 가능하게 할 뿐만 아니

라 마이크로콘텐츠를 관리하기 위한 중요한 정보로 사용된다.

<그림 19>는 학습자의 개별 지식으로 구축된 마이크로콘텐츠가 학습콘텐츠 저장소에 등록되는 절차를 보여준다. 생성된 마이크로콘텐츠는 콘텐츠 평가 모듈에서 학습자, 교수자 그리고 다른 전문가에 의한 인증절차를 거쳐 콘텐츠 별 등급이 부여된 후 공용 콘텐츠와 예비 콘텐츠는 마이크로콘텐츠 저장소에 등록된다



<그림 19> 마이크로콘텐츠의 등록 구조도

마이크로콘텐츠는 학습자 개개인이 학습의 주인공으로 학습과정에 중심에 설 수 있게 하는 계기로 작용한다.

3. 상황인지 기반 소셜 러닝 모형

Ferretti는 학습자가 프로슈머로서 학습콘텐츠 생성 및 편집에 참여하기 때문에 학습콘텐츠의 질적인 측면뿐만 아니라 접근성과 효과성도 증가되었다고 하였다[119].

스마트폰, 태블릿 PC를 비롯한 모바일 기기의 다양화는 페이스북, 트위터와 같은 서비스의 활성화로 이어지고, 이것은 곧 사회적 상호작용의 활성화를 가져왔다. 사회적 상호작용의 활성화는 학습 영역에 있어서 소셜 러닝에 대한 관심으로 이어지고 있다[120].

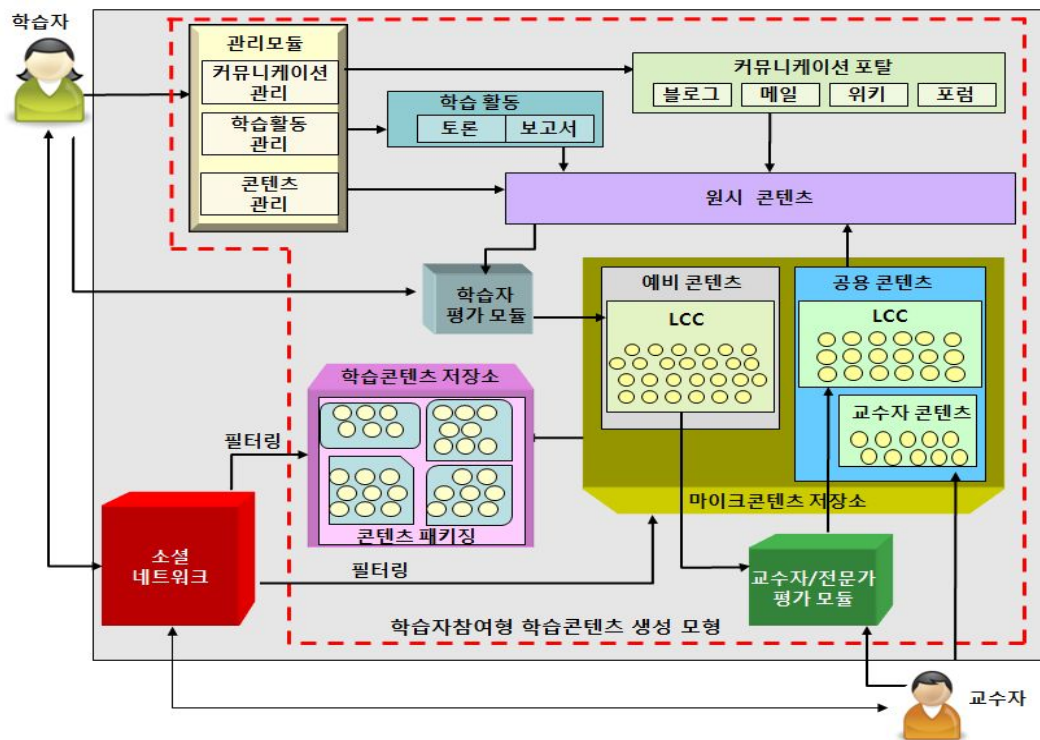
본 논문에서는 학습자가 다른 학습자와 활발한 교류로 학습에 새로운 가치를 부여하며, 풍부한 학습자원을 제공받을 수 있을 뿐만 아니라 학습자의 정적 상황정보를 기반으로 학습자 간 협력학습과 학습콘텐츠에 대한 협업필터링을 제공하고자 상황인지 기반 소셜 러닝 모형을 설계하였다. 상황인지 기반 소셜 러닝 모형은 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 소셜 러닝 모듈을 모형화한 것이다. 상황인지 기반 소셜 러닝에서 상황인지는 학습자의 정적 상황정보를 인지하는 것을 의미하며, 소셜 러닝은 이러닝에 소셜 네트워크가 결합된 이러닝을 의미한다.

기존에 소셜 네트워크가 이러닝과 결합된 사례를 살펴보면, 학습자 간의 상호작용을 위하여 소셜 플랫폼을 제공하거나 협업에 관심 있는 교수자들의 의사소통을 위하여 소셜 플랫폼을 제공하기도 한다. 또한 학습관리시스템과 소셜 네트워크를 혼합하여 교수자가 다른 교수자와 수업계획서 등을 공유할 수 있도록 하는 플랫폼을 제공하거나 교수자가 자신의 수업에 관한 블로그나 웹사이트를 개설하여 이를 다른 사용자와 공유할 수 있도록 지원하고 있다. 이러한 소셜 네트워크와 이러닝의 결합은 학습자의 학습은 교수자에 의해서 제공된 콘텐츠를 기반으로 학습관리시스템에서 진행되며, 부수적으로 학습에 참

여하는 학습자 간의 교류를 지원하기 위한 결합이다.

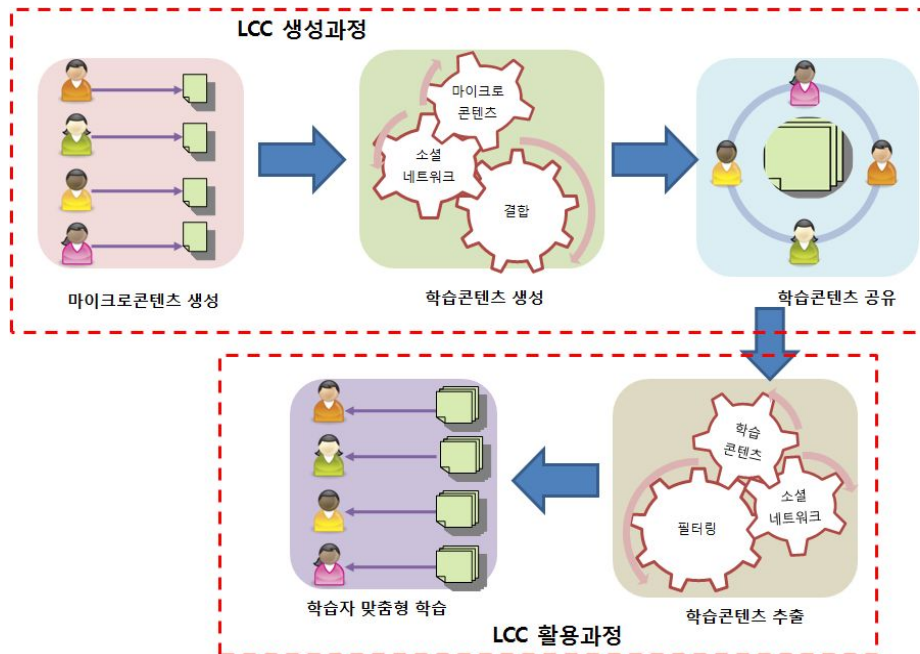
본 논문에서는 소셜 네트워크가 단순히 학습자들 간의 상호작용을 지원하는 차원을 넘어, 교수자와 학습자의 협업을 지원하고, 학습자 간 협력학습과 LCC에 대한 협업필터링을 지원하기 위하여 이더닝에 결합된다.

상황인지 기반 소셜 러닝 모형은 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 일원으로서 학습자참여형 학습콘텐츠 모형에 소셜 네트워크가 결합된 형태이다. 상황인지 기반 소셜 러닝 모형의 전체 구조도는 <그림 20>에서 살펴볼 수 있다. 마이크로콘텐츠 생성 과정이 진행되고, 이어 소셜 네트워크와 결합되어 학습콘텐츠 재구성 과정이 진행된 후, 학습콘텐츠 패키징 과정이 진행된다. 패키징 과정에 의해 결과적으로 학습자 맞춤형 학습콘텐츠가 생성되고, 이것은 LCC인 학습콘텐츠로 학습 진행 과정에서 학습콘텐츠로 이용된다.



<그림 20> 상황인지 기반 소셜 러닝 모형

상황인지 기반 소셜 러닝 모형의 흐름은 <그림 21>과 같이 LCC 생성과정과 LCC 활용과정으로 나누어 살펴볼 수 있다.



<그림 21> 상황인지 기반 소셜 러닝 모형의 흐름도

LCC 생성과정은 학습자에 의해 마이크로콘텐츠가 생성되고, 이 마이크로콘텐츠가 학습자의 다양한 학습 상황정보를 기반으로 형성된 소셜 네트워크와 결합되어 학습콘텐츠가 생성된다. LCC 활용과정은 학습자가 학습을 진행하면서 자신에게 필요한 학습콘텐츠를 교수자가 제공한 교육콘텐츠만으로 제한하는 것이 아니라 학습자에 의해 생성된 LCC를 학습콘텐츠로 활용하게 된다. 학습자는 자신의 학습자 특성을 나타내는 학습자 상황정보를 이용하여 다른 학습자들과 소셜 네트워크를 형성하고 자신의 학습자 특성에 부합되는 학습콘텐츠를 획득할 수 있게 된다. 이때 소셜 네트워크는 협업필터링 기제로 활용된다.

1) 소셜 네트워크를 활용한 협력학습

Gagné에 의하면, 학습결과는 크게 언어정보, 지적기능, 인지전략, 태도, 운동 기능으로 나타나며, 각각의 능력은 서로 다른 과정을 통하여 학습된다, 따라서 학습결과에 따라 교수방법도 상이하게 처방되어야 한다. 한편 Merrill에 의하면, 학습결과의 범주들은 <표 21>과 같이 수행-내용의 이차원적 매트릭스에 의해서 세분화된다.

<표 21> 메릴의 수행-내용 매트릭스

수행의 수준	발견				
	활용				
	기억				
		사실	개념	절차	원리
		내용의 유형			

Merrill의 매트릭스에서 학습과제 내용 유형은 사실, 개념, 절차, 원리의 네 차원으로 구성되고, 수행 수준은 기억하기, 활용하기, 발견하기의 세 차원으로 구성된다. 각 내용은 학습자의 수행수준에 따라 기억, 활용, 발견의 세 수준에 걸쳐 획득된다고 한다[121]. 이와 같이 학습할 학습과제 유형이 무엇인지에 따라 교수방법에 차이가 있듯이 학습자의 학습방법에도 분명한 차이가 있을 것이다.

상황인지 기반 스마트 러닝 모형에서는 학습자가 학습콘텐츠 생성 과정에서 생산자의 역할을 담당하기 때문에 학습콘텐츠는 기하급수적으로 증가하게 된다. 현재 학습과정과 관련된 학습콘텐츠뿐만 아니라 다른 학습과정에서 생성된 학습콘텐츠까지 공유된다면 학습콘텐츠의 양적 증대가 문제로 대두된다. 이에 학습자에게 적합한 학습콘텐츠를 추천하기 위한 방안으로 학습자의 정적

상황정보를 대상으로 협업필터링이 요구된다. 학습자의 상황정보를 기준으로 소셜 네트워크를 형성하여 양적으로 풍부한 학습콘텐츠 중에서 학습자에게 필요한 학습콘텐츠를 예측해 주는 것이다.

소셜 네트워크는 <그림 9>의 학습자의 정적 상황정보를 기준으로 동적으로 형성되며, 학습자가 자신만의 학습콘텐츠를 생성할 때 필요한 마이크로콘텐츠를 골라주는 역할을 한다. 학습자 상황정보를 기반으로 한 소셜 네트워크의 동적 형성은 학습자와 학습자 간의 관계를 다양하게 확장시킨다. 이질적 또는 동질적 학습자 간에 다양한 공감대를 형성시켜 학습자 간의 유대감과 친밀감을 높이는 데 기여하며, 학습동기를 유발시킨다[122]. 이는 학습자의 고립감을 감소시켜 학습중도 탈락현상을 감소시켜 줄 것으로 기대된다.

중국 고대 유가의 경전인 《예기》의 「학기」편에는 가르치고 배우면서 서로 성장한다는 의미로 「교학상장(敎學相長)」이라는 말이 나온다. 가르치면서 배우다는 것은 배우기만 해서는 효과가 없고 스스로 뭔가를 능동적으로 해보고 나서야 확실히 배우게 된다는 것이다. 즉, 배우는 방법 중의 하나가 남에게 가르쳐 보는 것이라 할 수 있다. 가르치기 위해 준비를 하다보면 모자라는 부분이 있음을 알게 되어 더욱 더 많은 학습을 하게 된다. 이는 학습자 개개인이 서로에게 멘토가 되고 멘토로서 역할을 수행하면서 자신의 모자라는 부분이 있음을 인식하게 되어 심층적으로 학습하게 되는 기회가 마련될 수 있음을 의미한다. 소셜 네트워크는 학습자 개개인이 멘토의 역할을 수행하도록 지원하게 된다.

2) 협업필터링을 통한 학습콘텐츠 생성

학습자는 교수자 콘텐츠와 마이크로콘텐츠를 활용하여 자신에게 적합한 학습콘텐츠로 재구성한다. 콘텐츠 재구성의 권한이 교수자뿐만 아니라 학습자에게도 부여되며, 동일 주제에 대해 개별 학습자의 다양한 시각이 반영된 콘텐츠

츠가 다양한 형태로 생성된다.

학습콘텐츠의 재구성은 <표 22>와 같이 세 단계로 진행된다.

<표 22> 학습콘텐츠 재구성의 3단계

단계	설명
1단계	개별 학습자의 학습경험이 내포된 마이크로콘텐츠를 생성한다.
2단계	소셜 네트워크를 이용하여 학습자의 정적 상황정보를 기반으로 자신의 학습성향, 학습방향 그리고 지적능력이 고려된 마이크로콘텐츠를 선택한다.
3단계	선택된 마이크로콘텐츠에 지식유형을 적용하여 다양하게 구성·조립하여 차별화된 학습자만의 학습콘텐츠를 생성한다.

학습자는 학습콘텐츠 재구성을 위하여 다른 학습자가 생성한 마이크로콘텐츠에 접근한다. 어떠한 마이크로콘텐츠에 접근할 것인지는 마이크로콘텐츠의 조회수와 추천수를 활용한 콘텐츠 기반 검색과 학습자 상황정보를 기반으로 형성된 소셜 네트워크의 사용자 기반 협업필터링을 활용하게 된다. 마이크로콘텐츠 검색에 소셜 네트워크의 활용은 학습공동체 구성이 학습자 상호작용성과 학습 만족도를 증진시킨다는 선행연구 결과와 사람들의 정보검색 패턴 중 자신과 유사한 직업이나 성향을 가진 사람을 검색하는 경향이 있다는 점에 착안하였다. 학습자 간의 소셜 네트워크 구성은 학습자 간의 공감대를 형성하여 서로에 대한 유대감과 친밀감을 강화하며 학습자의 상호작용성과 학습만족도를 증진시킨다.


학습콘텐츠 재구성에 사용될 수 있는 마이크로콘텐츠 영역은 <그림 22>와 같이 교수자가 제작한 콘텐츠, 다른 학습자가 생성한 콘텐츠, 학습자가 다른 영역에서 생성한 콘텐츠 그리고 다른 학습과정에서 생성되어 데이터베이스에 누적되어 있던 콘텐츠 등이다.



<그림 22> 재구성에 사용될 마이크로콘텐츠 영역

학습자 간 소셜 네트워크는 <그림 9>의 학습자의 정적 상황정보를 기반으로 자신과 유사한 학습자를 자동으로 검색하여 형성되거나 특정 학습자 정보를 대상으로 자신이 선호하는 조건에 만족하는 학습자를 수동으로 검색하여 형성된다. 학습자 정보의 유사도를 계산하여 소셜 네트워크를 형성하는 방법은 일차적으로 다른 학습자의 정적 상황정보를 대상으로 자신의 정적 상황정보와의 일치여부를 검사한다. 다음으로 각 상황정보별로 일정 가중치를 부여하여 자신과 근접한 학습자를 찾아 소셜 네트워크를 형성한다. 소셜 네트워크가 형성되면 직접적으로 연결된 학습자들의 마이크로콘텐츠를 비롯하여 그 학습자와 네트워크로 형성된 다른 학습자의 마이크로콘텐츠에도 접근 가능하다. 학습자의 상황정보 일치성 여부는 <표 8>, <표 9>과 같이 각 정보가 가지는 값에 의해 결정된다. 예를 들어, 상황정보가 성별인 경우 성별을 남자와 여자로 구분하여 일치성 여부를 계산하고, 성격유형은 <그림 4>에서 제시된 MBTI 16가지 성격유형을 기준으로 일치성 여부를 계산하게 된다.

학습자 상황정보 중 어떤 정보에 초점을 맞추어 소셜 네트워크를 구성하느냐에 따라 <그림 23>에 제시된 예시와 같이 학습자 상황정보에 차별화된 가중치를 적용하여 일치성 여부를 계산한다.


 이름 : 김가혜 성격유형 : ESFP형
 내 지식분야는 법의 법률, 의 분야

소셜 네트워크로 검색하기

구성요소	가중치	구성요소	가중치	구성요소	가중치
성별	0.1	나이	0	거주지	0
학력	0	전공	0.2	학년	0.1
성격유형	0.3	지식분야	0.3	관심분야	0.1

검색하기

<그림 23> 학습자 유사도를 적용한 소셜 네트워크 형성

학습자 간 네트워크를 형성하는 또 다른 방법은 일반적인 소셜 네트워크 서비스에서 많이 활용되는 방법으로, 학습자가 선호하는 조건을 제시하고 그 조건에 부합되는 학습자를 검색하여 검색된 학습자와 네트워크를 형성하는 방법이다. 이때 학습자의 상황정보 중 하나가 조건으로 이용되거나 또는 여러 개의 항목이 'AND' 연산으로 연결되어 적용될 수 있다. <그림 24>에서와 같이 성별, 나이, 성격유형, 학력, 거주지 그리고 전문지식 모두가 조건 항목으로 가능하다.


 이름 : 김세경 성격유형 : ESFP형
 내 지식분야는 생활의 체육, 의 무용 분야

소셜 네트워크로 검색하기

성별
 나이
 성격유형
 학력
 거주지
 평점
 지식분야

성별	<input type="radio"/> 남자 <input type="radio"/> 여자	나이	20대
학력	고재학중	성격유형	ISTJ
주거지	대도시	평점	3점
지식분야	대분류 컴퓨터 중분류 하드웨어 경	력 1년이하	

검색하기

<그림 24> 학습자 선호항목에 따른 소셜 네트워크 형성

학습자 정보를 기준으로 자동으로 자신과 유사한 학습자와 네트워크를 형성하는 것보다 학습자의 선택에 따라 형성된 네트워크가 보다 효과적일 수 있다. 실제로 학습공동체를 구성하는 데 있어 학습자 정보를 기준으로 동질적 집단으로 구성하느냐와 이질적 집단으로 구성하느냐에 따라 어느 것이 더 효과적인가에 대해서는 견해가 분분하다[123].

<그림 25>는 학습콘텐츠를 재구성하는 과정으로, 학습자 상황정보 중에서 전문지식, 성격유형, 전공 정보를 다른 학습자 정보에 비해 가중치를 높게 설정하고, 학력, 나이, 거주지 정보는 배제한 후 소셜 네트워크를 형성하며, 소셜 네트워크로 연결된 학습자의 마이크로콘텐츠를 이용하여 자신만의 학습콘텐츠로 재구성하기 위한 것이다. 학습자 상황정보 유사도의 계산에서 유사도가 100%로 완전히 일치할 경우로 한정하여 소셜 네트워크를 형성할 수도 있지만 일정한 기준 이상의 유사도를 가지는 학습자와 소셜 네트워크를 형성하는 것도 가능할 것이다. 일정한 기준 이상의 유사도를 가진 학습자와 소셜 네트워크가 형성될 경우 학습자가 유사도를 기준으로 내림차순으로 제시될 수 있다.

소셜 네트워크 기반 LCC 구성

번호 1 | preliminary center | 대분류 사회 | 종분류 교육

제목: 익명성 여부와 참여자의 태도

학습내용: 사이버 공간에서의 익명성 및 실명제 사용 등으로 인한 논의가 많을 것이 사실이다. 익명제의 경우 익명성으로 인한 사이버폭력이 이제는 사회적으로까지 문제가 되고 있다는 문제점과, 실명제의 경우 개인의 사생활 침해 및 표현의 자유를 제한한다는 비판을 받고 있다. 이러한 의견에 대해서 사이버 공간의 사용자들도 의견이 분분하다. 자신이 가지고 있는 가늠을 중심으로 하여 익명성이나 실명제, 반익명성 - 제한적 본인확인제가 좋은 것이라고 생각하는 것이다. 사이버공간에 대한 절대적인 기준이 없는 만큼 익명성에 대해 어떠한 제도가 좋고 그르다고 판단할 수 없으므로, 사이버공간 안에서 사용자가 활동할 때 개인의 윤리 의식 및 상대방을 존중하는 태도 등이 필요한 때이다.

마이크로콘텐츠 추가 | **마이크로콘텐츠 검색**

콘텐츠종류: ----- | 중심문단과 관계: -----

학습내용: **검색 - Microsoft Internet Explorer**

이름 : 강가혜 | 성격유형 : ESFP형
내 지식분야는 법의 법률, 의 분야

소셜 네트워크로 검색하기

구성요소	가중치	구성요소	가중치	구성요소	가중치
성별	0.1	나이	0	거주지	0
학력	0	전공	0.2	학년	0.1
성격유형	0.3	지식분야	0.3	관심분야	0.1

검색하기

전체 (3명)

우수현

제목: 익명성의 순기능


내용: 익명성은 통신상의 대인관계에서 조건 없는 만남을 가질 수 있게 도와준다. 현실 속에서는 단순히 어떤 사람이 듣지 않고, 힘이 없고, 성이 다르고, 나이가 어리고, 혹은 그냥 마음에 들지 않는다는 이유로 처음부터 편견을 가지고 만남을 시작하는 경우를 흔히 볼 수 있다. 인터넷 속의 익명성은 사람들이 각각 이런 걸음을 완전히 벗고, 남들과 똑같은 하나의 인격체로서 자신의 생각을 마음껏 밝힐 수 있는 가능성을 열어 준다.

김서희

제목: 익명성 여부와 참여자의 태도

<그림 25> 학습자와 유사한 학습자 간의 소셜 네트워크 형성

<그림 26>은 학습자가 선호하는 항목을 기준으로 소셜 네트워크를 형성하여 학습콘텐츠를 재구성하는 것으로, 학습자는 성별, 학력, 성격유형 정보로 소셜 네트워크를 형성하고 소셜 네트워크에 존재하는 학습자의 마이크로콘텐츠를 학습콘텐츠 재구성에 이용하게 된다.

 **소셜 네트워크 기반 LCC 구성**



The screenshot shows a web interface for a social network-based LCC system. The main window has a search bar with 'public contents' and '메인보드란' (What is a motherboard?). Below the search bar, there are buttons for '마이크로콘텐츠추가' (Add micro-content) and '마이크로콘텐츠 검색' (Search micro-content), with the latter highlighted by a red circle. The search results window is open, showing a search filter bar with options like '성별', '나이', '성격유형', '학력', '거주지', '평점', and '지식분야'. Below the filter bar, there are search results for '메인보드의 확장슬롯' (Expansion slots of the motherboard) by user '진영희' and '칩셋이란?' (What is a chipset?) by user '진민지'.

<그림 26> 학습자 선호도에 따른 소셜 네트워크 형성

학습자는 교수자가 작성한 콘텐츠와 다른 학습자들이 작성한 마이크로콘텐츠들 중에서 자신의 학습방향, 지식수준, 학습전략을 고려하여 하나 이상의 마이크로콘텐츠를 조합하여 <그림 27>, <그림 28>과 같이 자신만의 학습콘텐츠

츠를 구성하게 된다.

학습자 맞춤형 학습콘텐츠

 **익명성이 의사소통에 미치는 영향**

익명성은 통신상의 대인관계에서 조건 없는 만남을 가질 수 있게 도와준다. 현실 속에서는 단순히 어떤 사람이 돈이 없고, 힘이 없고, 성이 다르고, 나이가 어리고, 혹은 그냥 마음에 들지 않는다는 이유로 처음부터 편견을 가지고 만남을 시작하는 경우를 흔히 볼 수 있다. 인터넷 속의 익명성은 사람들이 가진 이런 걸모습을 완전히 벗고, 남들과 똑같은 하나의 인격체로서 자신의 생각을 마음껏 밝힐 수 있는 가능성을 열어 준다.

 우수현


짧은 사건으로는 나의 경험으로 비추어 봤을 때, 깊은 전문적 지식을 요하는 부분, 그런 학문이 아니라 보편적으로 어느 정도 알은 지식이거나, 심도있는 자료가 필요하지 않을 때에는 이 익명성이 쌓아올린 집단지성이 도움이 될거라 본다. 물론 그에 대한 검토나, 더한 자료탐색을 통해 혹시 오류가 있나 알아봐야 할 것이다. 익명성으로 인해 표면적인 지식, 즉 수박 겉핥기식인 지식만 양산하게 되는 결과가 나타날 것이라고는 생각지 않는다. 집단지성의 속에는 전문가도 포함되었을 것이다. 또한 위에서 서술하였듯이 익명성으로 인해 보다 자유로운 정보 공유가 이루어질 것이라고 생각한다. 인터넷으로 사람들이 그렇게 정보를 공유하고 다 같이 보다 많은 지식을 알게 된다면 좋은 일이 아닌가? 익명성이 집단지성발현을 방해하고, 그 집단지성 구성원들을 어떻게 믿냐고 하지만, 집단지성의 구성원이 반 3~40명의 인원이 아닌 몇만, 몇백만 더 나아가 몇천만의 사람이라면, 그런 오류는 수정될 것이다. 위키피디아의 실험결과가 그 걱정을 조금이나마 누그러트렸을거라 생각한다. ‘집단 지성 -사이버공간의 인류학을 위하여’ 라는 책에서는 이런 대목이 있다. 집단 지성 구성원들은 고정적이지 않으나 그렇다고 무질서적이라는 것을 의미하지는 않는다. 또한 ‘보이지 않는 손’을 언급하며 서로 지식을 공유하며, 서로의 지식을 수련하고, “너 자신을 알자”를 넘어 “함께 사유할 수 있도록 우리 서로를 아는 법을 배우자”로 확장시키고, “나는 생각한다”가 “우리는 생각한다”로 넘어가게 된다고 서술한다. “우리는 함께 집단 지성을 이룬다. 고로 우리는 뛰어난 공동체로서 존재한다”에 이르게 한다고 주장한다. 일종의 불분명한 개인의 지성을 혼합하는 것과 달리 집단지성은 특이성들이 성장하고 구별되며 상호부양된다고 기술하고 있다. 능력, 기획에서, 또 구성원들이 지식의 공간에서 맺는 관계들에서 떠오르는 유용적 이미지를 갖게 할 것이라고 주장한다. 나 또한 이 책을 읽으며 그럴지도 모른다는 생각을 했다.

 강가혜


사이버 공간에서의 익명제 및 실명제 사용 등으로 인한 논의가 많은 것이 사실이다. 익명제의 경우 익명성으로 인한 사이버폭력이 이제는 사회적으로까지 문제가 되고 있다는 문제점과, 실명제의 경우 개인의 사생활 침해 및 표현의 자유를 제한한다는 비판을 받고 있다. 이러한 의견에 대해서 사이버공간의 사용자

<그림 27> 익명성에 대한 학습콘텐츠 LCC


학습자 맞춤형 학습콘텐츠

 **메인보드의 이해**


메인보드는 마더보드라고 하며 마더보드는 중앙처리장치를 주기억장치 등 다른 하드웨어 장치에 연결시키는 회로와 확장 슬롯, ROM(Read Only Memory) 등으로 구성되는데 흔히 주기관 또는 모기판이라고도 부른다. 마더보드는 CPU 종류, 기억 장치 최대 용량, 확장 슬롯의 수량 등 컴퓨터의 기본 성능을 규정하며, 시스템의 안정성도 결정할 수 있는 중요한 부품이다.

 장재경

여러 개의 마이크로칩과 회로가 모여 시스템 전체를 하드웨어적으로 컨트롤하는 장치들을 말한다. 컴퓨터의 핵심 부품인 중앙처리장치와 주메모리, IDE 디스크장치의 각종 신호를 조절한다. 보통 두 개의 각기 다른 기능을 수행하는 칩들로 구성되는데, 시스템을 제어하는 시스템 컨트롤러와 PCI/ISA IDE 가속기가 그것이다. 이밖에도 버스 버퍼링과 데이터의 흐름을 조절하며, 플러그앤플레이 기능을 지원한다. 인텔 시스템에서 칩셋이란 용어는 두개의 핵심적인 칩, 즉 노스브릿지와 southbridge를 일컫는 말이기도 하다. 칩셋의 생산자와 마더보드의 생산자가 별개인 경우가 많다. 컴퓨터 마더보드의 칩셋의 예로는 AMD CPU에 쓰이는 엔비디아의 엔포스 칩셋과 비아 테크놀로지사의 KT800, 또는 인텔 사의 수많은 칩셋들이 있다

 진민지

카드형의 주변 장치를 장착하는 곳으로 지원되는 버스에 따라 구분된다. 버스 방식은 ISA-EISA-VESA LOCAL-PCI-AGP순으로 발전되어 왔으며 AGP방식의 속도가 가장 빠르다. AGP방식은 현재 고성능 그래픽 처리 전용 슬롯으로 사용된다. PCI경우 사운드카드나 TV카드 등을 장착할 때 사용하는 것인데, 보통 3개 내지 5개가 있다. 대부분의 기능이 내장된 메인보드 덕분에 그다지 많이 필요하지는 않다. 그래픽 카드나 HDTV수신카드 정도만이 확장슬롯을 필요하게 되며 확장슬롯을 이용하기 위해서는 케이스의 크기에 대한 고려가 필요하다. 케이스의 크기가 지나치게 작은 경우엔 확장 카드의 설치에 제한적일 수 밖에 없다. 최근엔 LP 타입과 같은 작은 크기의 케이스에 적당한 제품이 만들어지기는 했지만 그래픽 카드의 성능이 뛰어난 제품을 원한다면 작은 크기의 케이스에 사용할 수 있는 제품의 선택 기준이 제한적일 수 밖에 없다.

 진영희

최근의 전 세계적인 PC의 경향은 성능 향상, 저 전력, 소형화 등으로 나뉜

<그림 28> 메인보드에 대한 학습콘텐츠 LCC

기존에도 학습콘텐츠 재구성과 관련된 연구가 있어 왔다. 이들 연구에서는 학습콘텐츠 재구성 방법으로 SCORM(Sharable Content Object Reference Model) 표준안이나 위키가 활용된다. 재구성에 SCORM 표준안을 활용한 방법은 콘텐츠 생성 권한이 교수자로 제한되어 있어 콘텐츠 재구성이 교수자 중심으로 이루어진다. 이는 교수자가 생성한 학습객체의 재사용성에 초점이 맞추어진 콘텐츠 재구성 방안이라고 볼 수 있다. 반면, 위키를 활용한 콘텐츠 재구성 방법은 교수자와 학습자가 협업을 통하여 콘텐츠를 재구성할 수 있는 방안으로, 학습자의 적극적인 참여를 유도할 수 있다. 예를 들어 동영상 콘텐츠

를 대상으로 위키와 메타데이터를 활용하여 학습자의 참여로 학습자의 학습장에 요소를 고려하여 콘텐츠를 재구성하게 된다[119].

그러나 위키를 활용한 콘텐츠 재구성 방안은 많은 학습자의 참여로 여러 편집과정을 거쳤을 때 최종적으로 생성된 결과물이 콘텐츠 하나로 국한되게 된다. 앞서 진행된 연구와 달리, 본 논문에서 제시된 콘텐츠 재구성은 학습콘텐츠 생성 권한이 교수자뿐만 아니라 학습자에게도 부여되며, 동일 주제에 대해 개별 학습자의 여러 시각이 반영된 결과물이 다양하게 생성된다.

학습콘텐츠는 콘텐츠 뷰어 모듈을 통해 학습자에게 전달된다. 학습자는 소비자인 동시에 생산자로, 콘텐츠 뷰어 모듈에서는 학습콘텐츠의 저작권 및 수익구조와 연관성을 가질 수 있다.

이러닝 콘텐츠 유통방식에도 새로운 시도가 등장하고 있다. 기존 이러닝 콘텐츠의 경우 일반적으로 B2C(Business to Customer)의 거래방식에 국한되던 것이 C2C(Customer to Customer) 거래 방식이 적용되면서 사용자들이 직접 콘텐츠를 제작하고 이를 판매할 수 있는 ‘이러닝 마켓플레이스(e-Learning MarketPlace)’ 등이 출현하고 있으며, 생성된 마이크로콘텐츠는 이러닝 마켓플레이스에서 유통될 수 있다.

4. 상황인지 모형

이러닝 환경에서 학습 전반에 걸친 선택권이 학습자에게 보장되어, 학습내용 수준, 학습 시간, 학습 장소, 학습 분량, 학습 속도 등을 학습자가 선택할 수 있다. 학습자의 학습 선택권 보장으로 자율적 학습을 진행할 수 있다는 것은 전통적 면대면 학습과의 차별점이며, 이러닝이 선호되는 대표적인 이유라 할 수 있다. 그러나 이러닝 환경에서의 학습 만족도는 면대면 학습에 비해 떨어지는 양상을 보이고 있다. 그 원인을 이러닝산업실태 조사에서는 ‘상호작용

의 어려움'으로 지적하고 있다[124].

학습자와 콘텐츠 간 상호작용은 특성상 학습자의 자기주도적 학습과 밀접한 연관성을 가지고 있으며, 부족하면 학습자의 학습동기 및 학습 집중력 저하로 이어질 수 있다. 그러나 다른 형태의 상호작용 연구에 비해 선행연구가 부족하고 미흡한 편이다.

최근 유비쿼터스 시대의 도래와 스마트 기기의 발달로 개인화된 서비스를 제공하기 위한 다양한 방법들이 제안되었다. 개인화된 서비스는 사용자 정보, 주변 환경 정보 등의 상황 정보를 고려하여 제공되었다. 교육에 있어서 개인화된 서비스는 지능적·적응적 맞춤형 학습에서 찾아볼 수 있다. 지능적·적응적 맞춤형 학습과 관련하여 기존에도 많은 연구가 진행되었으며, 최근에는 스마트 러닝으로 접근되고 있다.

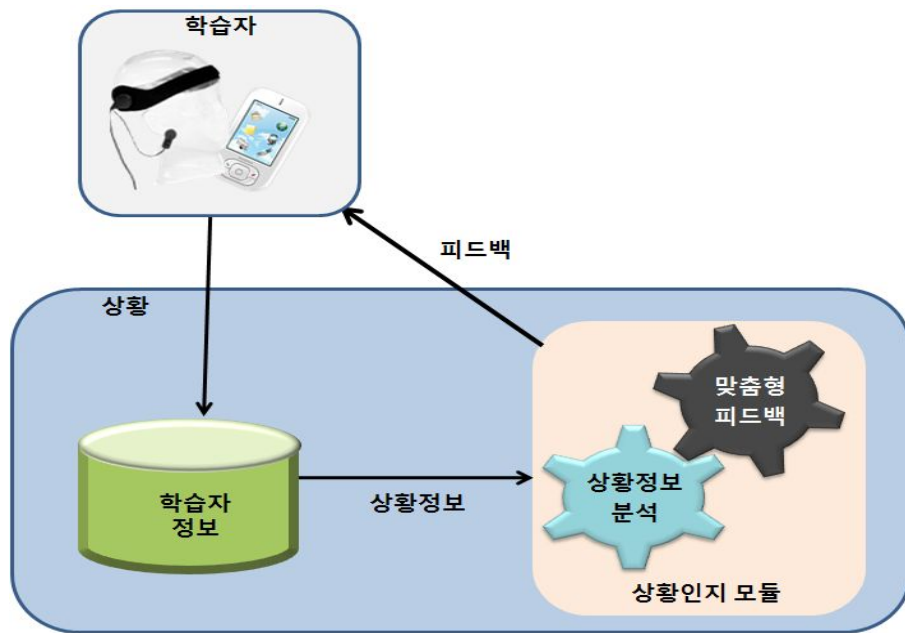
지능적·적응적 맞춤형 학습과 관련된 선행연구들로는 평가과정을 이용하여 학습자의 학습배경, 선수학습 정도 등과 같은 학습자 특성을 고려하여 적합한 학습내용 및 방법을 제공하는 적응적 교수 시스템, 학습자의 질문이나 답변 내용을 분석하여 적절한 피드백을 제공하는 질의·응답형 지능형 교수 시스템이나 얼굴 표정을 이용한 감성인식 기술로 학습자를 실시간으로 파악하고 그에 따른 피드백을 제공해 주는 감성인식 교수 시스템 등에 관한 연구를 찾아볼 수 있다[125][126]. 그러나 이들 시스템은 학습자의 생체에서 일어나는 반응을 읽을 수 있는 기술이 추가적으로 더 필요한 것으로 제기되었다. 뿐만 아니라 모바일 기기와 스마트 기기가 빠르게 보급되고 있는 지금은 위치정보가 가장 중요한 정보로 인식되고 있다.

이에 본 논문에서는 센서·센서 네트워크를 활용하여 학습자의 생체신호와 위치정보를 수집하고 이를 적응적·지능적 맞춤형 학습을 지향하는 스마트 러닝에 이용하고자 한다. 생체신호와 위치정보의 이용은 실시간으로 변화되는 학습자 상태에 따른 각기 다른 상호작용을 제공할 수 있다. 학습자 상태에 따른 각기 다른 상호작용은 학습자의 동기를 지속적으로 동기화할 뿐만 아니라 맞

춤형 학습을 지원하여 학습자 중심의 자기주도적 학습을 진행할 수 있도록 지원한다.

각기 다른 상호작용으로는 현재의 상태를 학습자에게 알려주는 단순한 메시지 제공이 될 수도 있으며, 더 나아가 학습자의 학습전략 변화를 초래할 수도 있다. 학습전략의 변화는 학습자의 선택권이 보장되었던 학습내용 수준, 학습시간, 학습 장소, 학습 분량, 학습 속도 등의 변화로 나타날 수 있다.

<그림 29>는 본 논문에서 제안한 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 일부 분인 상황인지 모형이다. 상황인지 모형은 상황인지 기반 스마트 러닝 모형의 상황인지 모듈을 모형화한 것이다. 상황인지 모형에서 상황인지는 <그림 11>에 제시된 학습자의 동적 상황정보를 인지하는 것을 의미한다. 상황인지 모형은 학습자의 동적 상황에 따라 적절한 상호작용을 제공하기 위하여 학습자의 상황정보를 분석한 후 상호작용을 유도하는 피드백을 제공하게 된다. 이러한 피드백은 학습자와 콘텐츠 간 상호작용을 촉진하며, 교수-학습환경에서 피드백은 학업성취 및 학습동기에 영향을 미치는 중요한 요소이다.



<그림 29> 상황인지 모형

학습자가 학습을 진행하고 있는 동안 학습자의 생체신호 정보인 뇌파, 심전도, 안정도, 가속도 센서 정보와 위치정보인 이동성 정보, 학습장소 정보를 수집한다. 수집된 학습자 동적 상황정보 분석한 후 그에 따른 적절한 피드백을 제공한다. 동적 상황정보를 모두 종합하여 학습자 상태에 최적의 피드백을 제공할 수도 있으며, 개별 동적 상황정보 단위로 제공할 수도 있다.

IV. 결론 및 제언

1. 결론

본 논문의 목적은 이러닝 학습자의 자기주도적 학습을 지원하기 위한 방안으로 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 제안하는 데 있다.

연구문제를 중심으로 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 상황인지 기반 스마트 러닝은 정보통신 기반의 스마트 기기를 활용하여 학습자가 학습활동에 적극적으로 참여하고, 학습자의 정적·동적 상황정보가 실시간으로 인지되어 그에 따른 적절한 피드백이 적시에 제공됨으로써 전개되는 활발한 상호작용을 기반한 학습자 주도의 지능적·협력적 학습을 지원하는 학습체제이다.

둘째, 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 제안하기 위한 하위 구성 요소로 학습자의 상황을 인지하여 그에 따른 적절한 피드백이 적시에 제공되는 지능적 학습을 수행하기 위하여 학습자의 상황정보에 대한 연구가 요구된다. 또한 학습자가 학습활동에 적극적으로 참여하고 활발한 상호작용에 기반한 협력적 학습을 지원하기 위하여 마이크로콘텐츠, LCC, 학습콘텐츠 재구성 및 소셜 네트워크를 활용한 소셜 러닝이 요구된다.

셋째, 상황인지 기반 스마트 러닝 모형은 학습자참여형 학습 콘텐츠 생성 모형, 상황인지 기반 소셜 러닝 모형 그리고 상황인지 모형의 결합으로 형성된다. 학습자참여형 학습 콘텐츠 생성 모형은 학습자가 자신의 개별 지식과 탐구학습 활동을 기반으로 학습콘텐츠 생성에 참여에 직접 참여할 수 있도록 함으로써 학습활동에 학습자의 적극적인 참여를 유도한다. 상황인지 기반 스마트 러닝 모형은 학습자참여형 학습콘텐츠 생성 모형에 소셜 네트워크를 연결한 것으로, 학습자의 정적 상황정보를 이용하여 학습콘텐츠를 협업필터링을

통해 취사선택할 수 있다. 상황인지 모형은 지능적 학습을 수행하기 위하여 학습자의 동적 상황정보를 분석한 후 그에 따른 상호작용을 유도하는 피드백을 적시에 제공한다.

이처럼 본 논문에서는 자신의 상황을 인지하여 자기주도적으로 학습을 이끌어갈 수 있는 이러닝의 최대 장점을 실현하고자 이러닝에 웹 2.0의 참여·개방·공유의 철학과 상황인지 기술을 결합하여 상황인지 기반 스마트 러닝 모형을 제안하였다.

제안된 모형에서는 웹 2.0의 다양한 서비스를 이러닝에 결합한 마이크로콘텐츠와 LCC 개념을 도입하여 학습자로 하여금 자신의 학습성향, 학습방향, 지식정도, 관심영역 등의 학습 상황과 경험이 반영된 학습콘텐츠를 생성하도록 함으로써 학습과정에 학습자가 적극적으로 참여할 수 있도록 하였다. 또한, 소셜 네트워크 개념의 도입으로 학습자와 학습자 간 상호작용이 지원되며, 학습자 간 학습콘텐츠에 대한 공유가 가능하고, 학습자의 집단지성과 협업필터링으로 학습자의 다양한 학습상황이 반영된 학습자 맞춤형 학습콘텐츠를 제공할 수 있도록 하였다. 추가적으로, 학습자의 생체신호 중 하나인 뇌파를 측정하고 분석하여 학습자의 학습태도를 실시간으로 파악하여 적절한 피드백을 즉각적으로 제시할 수도 있다.

본 논문에서는 학습자 상황을 인지할 수 있는 상황정보를 추출하기 위하여 학습자의 학습태도 변화와 뇌파의 상관관계를 분석하는 실험을 진행하였다. 실험 분석 결과, 연구자가 제시한 눈감음, 산만함, 집중함에 해당하는 학습태도 변화와 뇌파 사이에는 집중 지표, 이완 지표, 부하 지표, 잠과 비율, 알파파 대 세타파의 비에 대한 유의미성이 발견되었다. 따라서 뇌파를 이용하여 학습자의 학습상황을 파악하는 것이 가능하여 뇌파는 제안된 모형의 중요한 상황정보로서 사용되었다.

제안된 모형은 학습콘텐츠 생성과 공유 과정에서 학습자의 적극적인 참여를 유도하고, 학습태도를 비롯한 학습자 상황을 파악하여 그에 적합한 피드백을

제공할 수 있다. 이러한 기능은 이러닝의 개선요소로 지적된 학습자의 집중과 흥미를 유발시킬 수 있는 콘텐츠와 학습동기를 유발할 수 있는 커뮤니케이션 기능을 보완할 수 있는 개선방안으로 제시될 수 있으며, 학습자가 중심이 되는 학습자 주도적 학습을 이끌어 낼 것으로 기대된다.

2. 제언

연구결과 분석을 바탕으로 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 논문에서는 학습자의 상황을 인지하기 위하여 상황인지에 필요한 학습자의 상황정보를 도출하였으나, 학습자의 다양한 상황을 반영하기 위하여 향후 학습자의 인지적 특성을 비롯하여 다양한 학습자 특성이 반영된 학습자 정보와 이러닝 학습에 있어서 학습자의 상황 파악에 도움이 되는 상황정보에 대한 추가 연구가 필요하다.

둘째, 본 논문에서 제안한 학습자의 정적 상황정보를 이용한 협력학습과 학습자의 동적 상황정보를 이용한 상황인지 기반 맞춤형 학습이 현실화되기 위해서는 대규모 학습자 및 학습이력 데이터의 축적이 요구된다.

참고문헌

- [1] S. M. Alessi and S. R. Trollip, *Multimedia for Learning: Methods and Development*(3rd Edition), Allyn & Bacon, 2001.
- [2] 유영만, “학습없는 e-Learning과 지식없는 지식경영: 지식생태학적 관점에서 다시 생각해보는 e-Learning과 지식경영의 본질과 지향성”, *교육정보방송연구*, 8(3), pp.45-83, 2002.
- [3] 박주현, “e-learning을 이용한 사회과 자기주도적 학습 모형 탐색”, 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2007.
- [4] 김흥기, 한국 DeveloperWorks 컬럼: 시맨틱 포커스,
<http://www.ibm.com/developerworks/kr/library/dwclm>, 2007.
- [5] 정유진, “커뮤니티, 블로그, 소셜네트워크 어떻게 진화하고 있는가?”, *블로그, 소셜 네트워크 컨퍼런스*, 2004.
- [6] 정유진, 정유진의 웹2.0 기획론, 한빛미디어, 2006.
- [7] 박건우, 오정운, 이상훈, “소셜 네트워크 기반 사용자 유사성 발견을 통한 개인화 및 소셜 검색”, *정보처리학회논문지*, 16(5), pp.683-690, 2009.
- [8] 김경희, 배진아, “30대 블로거들의 블로그 매개 커뮤니케이션 연구”, *한국언론학보*, 50(5), pp.5-29, 2006.
- [9] S. Downes, Educational Blogging, *EDUCAUSE REview*, 39(5), pp.14-26, 2004.
- [10] W. J. Lin, H. P. Yueh, Y. L. Liu, M. Murakami, K. Kakusho and M. Minoh, Blog as a Tool to Develop e-Learning Experience in an International Distance Course, *Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06)*, pp.290-292, 2006.
- [11] 이영남, 남정권, 장상필, 블로그 활용 수업의 실제, 교육과학사, 2008.

- [12] 신호경, 하나연, 이기원, “마이크로블로그 서비스에서 사용자 행동에 미치는 플로우와 정체성의 영향에 대한 연구”, *Journal of Information Technology Application & Management*, 16(4), pp.59-77, 2009.
- [13] J. R. Young, Forget E-Mail: New Messaging Service has Students and Professors Atwitter, *The chronicle of Higher Education*, 54(25), pp.A15, 2008.
- [14] J. R. Young, High Fliers on Twitter, *The Chronicle of Higher Education*, 55(31), pp.A10-A11, 2009.
- [15] 김경연, 고유정, 심현애, 정수정, 임걸, “스마트폰 기반 마이크로블로그 학습활동이 사회적 실재감에 미치는 영향”, *한국교육학연구*, 16(3), pp.205-224, 2010.
- [16] 황주성, 최서영, 김상배, 소셜컴퓨팅 환경에서 집단지성의 사회적 생산 메커니즘 연구, 정보통신정책연구원, 2009.
- [17] 장호욱, 서희전, 문경애, “e-러닝 환경에서의 협력학습 모델 및 지원 도구 분석”, *전자통신동향분석*, 20(1), pp.139-146, 2005.
- [18] J. A. Konstan, B. Miller, D. Maltz, J. L. Herlocker, L. R. Gordon and J. Riedl, GroupLes: Applying Collaborative Filtering to Usenet News, *Communications of the ACM*, 40(3), pp.77-87, 1997.
- [19] J. Herlocker, J. Konstan, A. Borchers and J. Riedl, An Algorithmic Framework for Performing Collaborative Filtering, *Proceedings of the 1999 Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 1999.
- [20] M. Recker and A. Walker, What Do You Recommend? Implementation and Analysis of Collaborative Filtering of Web Resources for Education, *Proceedings of International Conference on Artificial Intelligent*, <http://it.usu/edu/~mini/papers/instscience.doc>,

2002.

- [21] M. Recker and D. Wiley, An Interface for Collaborative Filtering of Educational Resources, *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence*, pp.317-323, 2000.
- [22] The High Cost of Not Finding Information, IDC, 2003.
- [23] M. Charles and C. M. Reigeluth, A New Paradigm of ISD?, *Educational Technology*, 36(3), pp.13-20, 1996.
- [24] 김학래, “사회적 소프트웨어 기반 지식경영 프레임워크에서의 개인지식 경영 시스템 설계 및 구현”, 단국대학교 대학원 박사학위논문, 2008.
- [25] P. C. Taylor, Collaborating to Reconstruct Teaching: The Influence of Researcher Beliefs. In K. Tobin(ed.), *The Practice of Constructivism in Science Education*. AAAS publication. pp.267-298, 1993.
- [26] E. von Glasersfeld, Learning and Adaptation in the Theory of Constructivism. *Communication & Cognition*, 26(3), pp.393-402, 1993.
- [27] M. Moore and G. Kearsley, *Distance Education: A Systems View*, Belmont: Wadsworth Publishing Company, 1996.
- [28] 정인성, 최성희, *효과적인 학습전략*, 교육과학사, 2002
- [29] D. E, Leidman, Key Elements of Online Learning, Workshop Report, Illinois Online Network, University of Illinois, 2003.
- [30] 소셜러닝, <http://www.etnews.co.kr/201103020059>, 2011월 3월 2일.
- [31] J. B. Rotter, *Social Learning and Clinical Psychology*. Prentice-Hall, 1945.
- [32] H. Jenkins, *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*, Mass.: The MIT Press, 2009.
- [33] R. Want, A. Hopper, V. Falco and J. Gibbons. The Active Badge Location System, *ACM Transactions on Information Systems*, 40(1),

pp.91-102, 1992.

- [34] G. Chen and D. Korz, Context Aggregation and Dissemination in Ubiquitous Computing Systems, *Proceedings of the Fourth IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, 2005.
- [35] B. Schilit, N. Adams and R. Want, Context-Aware Computing Applications, *Proceedings of the 1st International Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, pp.85-90, 1994.
- [36] A. K. Dey, Understanding and Using Context, *Personal and Ubiquitous Computing Journal*, 5(1), pp.4-7, 2001.
- [37] D. Salber, A. K. Dey and G. D. Abowd, The Context Toolkit: Aiding the Development of Context-Enabled Applications, *Proceedings of the CHI'99*, pp.434-441, 1999.
- [38] 이창훈, 김지호, 송오영, “맞춤형 u-City 서비스 제공을 위한 상황인지 추론 시스템”, *정보처리학회지*, 16(1), pp.109-116, 2009.
- [39] D. H. Jonnassen and B. L. Grobowski, *Handbook of Individual Differences, Learning and Instruction*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.
- [40] 정영란, 곽덕훈, “이러닝에서의 학습자 정보 표준화 모형 연구”, *컴퓨터 교육학회논문지*, 7(4), pp.77-91, 2004.
- [41] 김동일, 신종호, 고범석, 계보경, 김형수, “e-러닝에서의 학업성취도 영향 요인 분석”, *아시아교육연구*, 7(4), pp.1-26, 2006.
- [42] 오은지, “사이버 학습자들의 학습 유형이 학습만족도에 미치는 영향”, *교육공학연구*, 20(3), pp.73-99, 2004.
- [43] 이종연, “웹 기반 교육에서 학습자의 자기주도성 및 사전지식과 전달전략이 학습만족도와 학업성취도에 미치는 영향”, *교육공학연구*, 18(3), pp.3-25, 2002.

- [44] 정재삼, 임규연, “웹 기반 토론에서 학습자의 참여도, 성취도 및 만족도 관련 요인의 효과 분석”, 교육공학연구, 16(2), pp.107-135, 2000.
- [45] 정봉영, “사이버 대학 학습자들의 인구학적 특성에 따른 학업 성취도와 수업 만족도 분석”, 교육정보방송연구, 10(3), pp.127-150, 2004.
- [46] 김희수, “가정의 가정환경과 학업동기 및 학업성취도의 관계”, 중앙대학교 대학원 박사학위논문, 2003.
- [47] 이지혜, “자기결정성 학습동기, 메타인지, 자기주도적 학습능력 및 학습물 입과 학업성취간의 구조적 관계 분석”, 충북대학교 대학원 박사학위논문, 2009.
- [48] 한영숙, 현성용, 이종구, 조현철, “학습기술과 학습동기 및 자기효능감과 학업성취간의 관계”, 한국심리학회지. 4(2), pp.153-172, 2007.
- [49] 양애경, 조호제, “자기주도적 학습과 학업성취도간의 관계”, 한국교육포럼, 8(3), pp.61-82, 2010]
- [50] 김소희, “사이버대학 학습자의 성격유형, 자기주도성, 정보기술에 대한 태도 및 자기효능감과 학업성취도 간의 관계”, 이화여자대학교 대학원 박사학위 논문, 2007.
- [51] M. S. Knowles, *Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers*. New York: Association Press. 1975.
- [52] G. O. Grow, *Teaching Learners to be Self-directed*, *Adult Education Quarterly*, 41(3), pp.125-149, 1991.
- [53] R. R. Schmeck, *Learning Strategies and Learning Styles*, New York: Plenum Press, 1988.
- [54] 유병민, 박성열, 임정훈, “학습스타일에 따른 이러닝 콘텐츠 개발 유형에 대한 선호도 연구, 교육정보미디어연구”, 11(3), pp.15-134, 2005.
- [55] 김정겸, “정보통신기술을 활용한 교수-학습에서 학습자 특성이 학업성취도에 미치는 영향”, 컴퓨터교육학회논문지, 7(2), pp.27-36, 2004.

- [56] 조영호, “인지양식에 따른 사이버 가정학습이 수학과 학업성취”, 진주교육대학교 대학원 석사학위논문, 2008.
- [57] H. A. Witkin, C. A. Moore, D. R. Goodenough and P. W. Cox, Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications, *Review of Educational Research*, 47(1), pp.1-64. 1977.
- [58] E. L. Grigorenko and R. J. Sternberg, Thinking styles, In D. H. Saklofske and M. Zeidner(eds.), *International Handbook of Personality and Intelligence*, pp.205-229. New York: Plenum Press, 1995.
- [59] R. J. Riding and I. Cheema, Cognitive Styles—an Overview and Integration, *Educational Psychology*, 11(3,4), pp.193-215, 1991.
- [60] 장익, 이준, 서유경, 조용상, “사이버대학의 콘텐츠 공동 활용을 위한 기술 표준화 방안 연구”, 한국교육학술정보원, 2002.
- [61] E. A. Trown, Some Evidence on the Interaction Between Teaching Strategy and Personality, *British Journal of Educational Psychology*, 40, pp.209-211, 1970.
- [62] 김보연, 차재혁, “학습자의 교감/부교감 반응 분석에 의한 학습자 선호도 분석에 관한 연구”, 디지털콘텐츠학회지, 8(3), pp.355-363, 2007.
- [63] R. J. Drummond, and A. H. Stoddard, Learning Style and Personality Type, *Perceptual and Motor skills*, 75, pp.99-104, 1992.
- [64] 정화영, 이연호, 홍봉화, “학습 선호도에 의한 학습 콘텐츠 제안 시스템”, 한국콘텐츠학회논문지, 10(1), pp.477-485, 2010.
- [65] 배수진, 정보통신산업동향, 정보통신연구원, 2002.
- [66] 이혜정 · 김태현, “e-Learning 콘텐츠 제시 유형이 학습결과에 미치는 영향”, 한국콘텐츠학회 2007 추계 종합학술대회, 5(2), pp.727-732,

2007.

- [67] 강석윤, “이러닝 콘텐츠 유형별 특성이 학습자 만족도에 미치는 영향”, 건국대학교 대학원 박사학위논문, 2009.
- [68] 고광은, 심귀보, “멀티 모달 감정인식 시스템 기반 상황인식 서비스 추론 기술 개발”, 한국퍼지 및 지능시스템학회지, 19(1), pp.34-39, 2009.
- [69] 황세희, 박창현, 심귀보, “감성 인식을 위한 생체 신호 패턴 분류”, 한국퍼지 및 지능시스템학회 2005년도 추계학술대회 학술발표논문집, 5(2), pp.385-388, 2009.
- [70] 나카지마 다카시, 3초만에 집중력 높이기, 정윤아(역), 파라북스, 2006.
- [71] 김대식, 최장욱 편저, 뇌과검사학, 고려의학, 2001.
- [72] H. H. Jasper, The Ten-Twenty Electrode System of the International Federation, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 10, pp.371-375, 1958.
- [73] 정소라, 지석준, 이오걸, 광려혜, 이준탁, “Wavelet Transform을 이용한 시청각 학습시의 전두부 뇌파 활성도에 관한 연구”, 대한전기학회 2006년도 제37회 하계학술대회 논문집 D, 2006.
- [74] K. H. Pribram, Rethinking Neural Networks: Quantum Fields and Biological Data. *Proceedings of the first Appalachian Conference on Behavioral Neurodynamics*. Hillside: Lawrence Erlbaum, 1993.
- [75] 윤중수, 임상 뇌과학, 고려의학, 2004
- [76] 김현택, 조선영, 박순권(역), 생리 심리학의 기초, 시그마프레스, 2000.
- [77] 조승수, “기능성게임을 통한 학습능력 향상에 관한 연구”, 광운대학교 대학원 석사학위논문, 2007.
- [78] 박서령, “양궁선수의 인지 전략에 따른 뇌파분석”, 서울대학교 대학원 석사학위논문, 2005.
- [79] J. R. Wolpaw and D. J. McFarland, Multichannel EEG-based

- Brain-Computer Communication, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 90(6), pp.444-449, 1994.
- [80] 이형, “전기안구운동기”, *대한평형의학회지*, 4(1), pp.89-96, 2005.
- [81] 송창섭, 최재웅, 문찬일, 조용범, 임상 심전도학, 서울: 군자출판사, 2003.
- [82] 정기삼. “HRV의 개요”, *가정의학회지*, 25(11), pp.528-532, 2004.
- [83] N. Ireland, J. Meagher, J. W. Sleigh and J. D. Henderson, Heart rate Variability in Patients Recovering from General Anaesthesia, *British Journal of Anaesthesia*, 76, pp.657-662, 1996.
- [84] 한동균, “가속도계를 이용한 일상생활 중 심전도 신호의 운동 잡음 평가”, 충북대학교 대학원 박사학위논문, 2009.
- [85] 장익진, “모바일 단말 제어 인터페이스를 위한 가속도 센서 기반 제스처 추정 기법”, 경북대학교 대학원 박사학위논문, 2005.
- [86] 박금룡, 김한일, 김성백, “중국어 특징을 반영한 RFID/USN 기반 중국어 상황학습 시스템”, *컴퓨터교육학회논문지*, 13(6), pp.1-8, 2010.
- [87] 김진일, “위치기반정보를 이용한 모바일 언어학습지원시스템 설계 및 구현”, 고려대학교 대학원 박사학위논문, 2009.
- [88] C. P. Fulford and S. Zhang, Perceptions of Interaction: The Critical Predictor in Distance Education, *The American Journal of Distance Education*, 7(3), pp.8-21, 1993.
- [89] A. Hirumi, A Framework for Analyzing, Designing, and Sequencing Planned eLearning Interactions, *The Quarterly Review of Distance Education*, 3(20), pp.141-160, 2002.
- [90] M. G. Moore, Editorial: Three Types of Interaction, *American Journal of Distance Education*, 3(2), pp.1-7, 1989.
- [91] 최수정, 강경준, 고일상, “이러닝시스템의 매체풍부성, 매체유용성, 매체

- 경험자 학습자 만족에 미치는 영향”, *Journal of Information Technology Applications & Management*, 14(2), pp.27-47, 2007.
- [92] E. Fredericksen, A. Pickett, P. Shea, W. Peiz and K. Swan, Student Satisfaction and Perceived Learning with On-line Courses-Principles and Examples from the SUNY Learning Network, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4(2), 2000.
- [93] V. A. Thurmond, K. Wambach, B. B. Frey and H. R. Connors, Evaluation of Student Satisfaction: Determining the Impact of a Web-Based Environment by Controlling for Student Characteristics, *The American Journal of Distance Education*, 16(3), pp.169-189, 2002.
- [94] 최경애, “이러닝의 대인 상호작용 유형과 성인학습자의 교육효과에 대한 인식간의 관계 연구”, *교육공학연구*, 24(4), pp.167-191, 2008.
- [95] R. M. Palloff and K. Pratt, *Lessons from the Cyberspace Classroom: The Realities of Online Teaching*, San Francisco: Jossey-Bass, 2001.
- [96] D. McConnell, The Experience of Collaborative Assessment in e-Learning, *Studies in Continuing Education*, 24(1), pp.73-93. 2002.
- [97] 최정임, “웹 기반 수업에서 상호작용 증진을 위한 교수전략 탐구”, *교육공학연구*, 15(3), pp.129-154, 1999.
- [98] 김미량, “웹 활용 수업 사례에 기초한 사이버 교수-학습 운영의 기본전략 및 향후 과제”, *교육공학연구*, 18(1), pp.47-67, 2000.
- [99] K. Norman, *Teaching in the Switched on Classroom: An Introduction to Electronic Education and Hypercourseware(On-line book)*, <http://www.lap.umd.edu/SOC/>, 1997.
- [100] 이인숙, “대학 집합수업과 통합된 웹기반 온라인 수업 학습자의 인식 및 학습유형 분석”, *교육공학연구*, 15(1), pp.197-218, 1999.

- [101] 김명량, 박인우, “웹기반 협동학습에서 상호의존성이 학업성취도에 미치는 영향”, *교육과학연구*, 40(1), pp.89-116, 2009.
- [102] L. Gilbert and D. R. Moore, Building Interactivity into Web Courses: Tools for Social and Instructional Interaction. *Educational Technology*, 38(3), pp.29-35, 1998.
- [103] J. Davies and M. Graff, Performance in e-Learning: Online Participation and Student Grades, *British Journal of Educational Technology*, 36(4), pp.657-663, 2005.
- [104] M. Moore and G. Kearsley, Distance Education: A Systems View, Belmont: Wadsworth Publishing Company, 1996.
- [105] 한상훈, “성인학습자의 학습동기와 자기주도적학습의 관계”, *학습자중심 교과교육연구*, 7(2), pp.355-374, 2007.
- [106] K. Carolin, The Relationships Between Self-Directed Learning, Critical Thinking and Psychological Type, and Some Implications for Teaching in Higher Education, *Studies in Higher Education*, 23(1), pp.71-87, 1998.
- [107] C. M. Karuppan, Web-based Teaching Materials: A User’s Profile, *Internet Research*, 11(2), pp.138-148, 2001.
- [108] 권정희, 이재경, “웹기반 학습환경에서 학습양식이 학업성취 및 웹기반 학습자 지원기능 선호에 미치는 영향”, *교육공학연구*, 18(4), pp.111-138, 2002.
- [109] 홍지영, 조경자, 박선영, 이춘재, 김영은, 한광희, “웹 기반 교육 환경에서 학습자의 인지양식이 정보탐색에 미치는 영향”, *한국HCI학회:학술대회논문집*, 2, pp.649-655, 2004.
- [110] 문용린, 다중지능 인간 지능의 새로운 이해, 김영사, 2001.
- [111] 황은영, “다중지능과 학습양식 및 학업성취도 관계 연구”, *교육과학연구*,

- 14(2), pp.227-264, 2000.
- [112] 조성미, “초등학생의 다중지능과 학업성취 및 직업흥미와의 관계”, 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문, 2004.
- [113] 이영, “다중지능과 학업성취의 관계에서 학습동기의 매개에 대한 탐색”, 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문, 2009.
- [114] R. J. Lazarus and S. Folkman, *Stress, Appraisal and Coping*, New York: Apringer Publishing Company, 1984.
- [115] 최정미, *이러닝 분석지표 기술문서*, ㈜락싸, 2010.
- [116] D. A. Wiley, *Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy*, In D. A. Wiley(ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*, Retrieved Dec 1, 2004, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>, 2004.
- [117] 장재경, 김호성, “문단 단위의 계층적 콘텐츠 구성”, 한국HCI학회:학술대회논문집, 2, pp.343-348, 2005.
- [118] 남궁황, “문단의 의미구조에 의한 전문 검색시스템의 설계 및 평가에 관한 연구”, 중앙대학교 대학원 박사학위논문, 1999.
- [119] Stefano Ferretti, Silvia Mirri, Ludovico Antonio Muratori, Marco Roccetti and Paola Salomoni, *E-learning 2.0: You are We-LCoME!*, *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility(W4A)*, pp.116-125, 2008.
- [120] 엄대진, “소셜러닝 플랫폼의 3대 요소 분석”, 건국대학교 대학원 석사학위논문, 2010.
- [121] 임철일, *교수설계이론(학습과제 유형별 교수전략)*, 교육과학사, 2000.
- [122] 홍효정, “웹 기반 협력학습에서 자기조절학습능력과 학습스타일에 따른 이질적인 팀 구성방법이 학습태도와 학업성취도에 미치는 영향”,

숙명여자대학교 대학원 석사학위논문, 2006.

- [123] N. M Webb and L. K. Cullian, Group Interacting and Achievement in Small Group: Stability over Time, *American Educational Research Journal*, 20(3), pp.411-423, 1983.
- [124] 지식경제부, 정보통신산업진흥원, 2009년 이러닝산업실태조사, 정보통신산업진흥원, 2010.
- [125] 박종선, 김기석, “사이버 교육 시스템에서의 개별학습을 위한 적응적 탐색 지원 기법 연구”, 컴퓨터교육학회논문지, 5(1), pp.85-98, 2002.
- [126] 박정현, 김인옥, 정상목, 송기상, 김종백, “감성 인식 컴퓨팅 기술을 적용한 이러닝 상호작용 기술 연구”, 컴퓨터교육학회논문지, 11(2), pp.89-98, 2008.

ABSTRACT

Study on Smart Learning Model based on Context-Awareness

Jang, Jae Kyung

Department of Computer Science

Graduate School

Sungshin Women's University

Most e-learning in Korea are mainly video lectures and simply transfer educational contents made by teacher into students using Learning Management System(LMS). Such e-learning is a type of passive instructor-centered learning and can not use the benefits of e-learning.

This thesis proposes e-learning model that introduces situation awareness technology and philosophy of web 2.0, that is, participation · sharing · openness, encourages the active participation of learners, leads to advanced communication among the learners and interaction between learner and contents, and eventually make learner to recognize learning situation and to carry on self-directed learning.

Learner centered e-learning can be achieved as follows. First, learners as prosumer produce micro-contents considering their knowledge level and orientation. Second, learners share micro-contents with other learners by social network service. Third, learners reconstruct directly learning contents

to meet their own learning strategies. Finally, the system provides proper feedback by recognizing learning situation and attitude using learner's brainwave. The combination of e-learning and the situation awareness supports the improved learner - contents interaction, provides the proper learning contents in learning situation, and also will be able to contribute to the concentration of learner.