
e-Learning 학습 콘텐츠 관련 기술 표준화 동향과 전망

윤영한·이광제·안종득 (주성대학)

차례

- I. 서론
 - II. e-Learning의 개념
 - III. e-Learning 산업의 현황
 - IV. e-Learning에서의 기술 표준화 동향
 - V. 결론
-

I. 서론

현대사회를 '정보화 사회'라 부른다. 세계 무역기구(WTO : World Trade Organization)의 단일화된 세계경제 질서하에서 국제기업(MNC : Multi-National Corporation)에 의한 세계시장 경쟁은 이 세계를 "One Market One Rule"로 만들어 버렸다. 거기에다 겨우 30여년에 불과한 정보통신의 발달은 그 종착점이 어디인지 모를 정도로 빠르게 성장하고 모든 패러다임을 변화시키고 있다. 심지어 HP의 칼리 피오리나 회장이 "Everything is possible."이란 간단한 어구로 표현한 유비쿼터스(ubiquitous) 환경으로 접어들고 있는 것이 현재 우리의 모습이다.^[21]

결국, 이러한 환경 속에서 선진제국의 강력한 견제와 개도국의 치열한 경쟁은 우리나라의 '샌드위치 갭'이라 불리는 딜레마에 빠뜨렸다.

이러한 상황에 당면한 우리나라로서는 필연적으로 이러한 치열한 환경 하에서 벌어지

는 글로벌 경쟁에서 우위를 점하기 위하여 다양한 대안을 강구하고 있다. 이에 따라 현재 정부에서는 2003. 10. 새로운 경제성장 모형인 "10대 차세대 성장 산업"을 선정하고 이들 산업을 주축으로 하여 21세기 경제를 이끌어가도록 다양한 계획을 수립하고 추진하고 있으나, 이러한 정부의 계획이 산업에 어느 정도의 지원을 획득할 수 있을지에 대한 논쟁의 여지는 아직 남아 있는 상태이다.

한편, 이러한 경쟁 상황이 경제의 주체인 기업에 가져오는 파급효과는 대단히 다양하다고 할 수 있으나, 공통적 측면으로 제기되는 것이 '인적자원개발(HRM : Human Resource Management)'이다.

즉, 점차 가속화되고 있는 경쟁과 각종 제품수명의 단기화 등으로 인해 신규 제품을 기획·개발하고 판매하기 위해서 절대적으로 필요한 것은 관련 '전문인력'이라 할 수 있다.

물론, 이들 인력은 앞에서 언급한 글로벌 마인드와 정보통신의 유용성을 바탕으로 해당 분야에 대한 첨단 전문 지식기술로 무

장된 새로운 개념의 전문 인력을 의미한다.

이들 인력에 대한 가장 주요한 문제는 '기존 정규·비정규 교육기관에서 과연 업계에서 필요한 인력을 배출하고 있는가?'라는 문제와 그리고 '기존에 업계에서 활용하고 있는 전문 인력이 보유하고 있는 기술이 과연 어느 시점까지 기업 현장에서 필요로 하는 기술인 것인가'라는 점이다.

이러한 '전문인력'의 양성은 교육계에서 전담하여 제반 역할을 수행하여 왔으나, 이들 인력을 활용하는 업계에서는 구태 의연한 교과과정과 낡은 커리큘럼 등의 문제로 실무에서 활용하기 위해서는 재교육이 필요함을 주장하여 온 것이 사실이다.[17]

이를 위해 국내 유수의 대기업들은 그룹 연수원을 개관하고 이 기관을 중심으로 관련 직원들의 교육을 실시하고 있으나, 교육에 소요되는 비용이 매우 크다는 점과 교육의 실시에 따른 작업현장에서의 공백 등으로 주저하는 실정이며, 국내 기업체의 90%를 차지하는 중소기업의 경우 금전적 제약요인으로 관련 인적 자원에 대한 재교육은 엄두조차 내지 못하고 있는 것이 현실이다.

또한, 학계에서도 과거 소극적 의미의 교육수단(라디오, TV를 활용한 방송통신 고등학교 및 대학 등)으로 활용되어 오던 것에서 인터넷의 등장 및 활용에 따라 적극적 의미(멀티미디어 환경을 이용한 정규 대학 및 대학원 등)로 사용되기 시작하였다.

이러한 교육 시스템을 통칭하여 e-Learning이라 지칭하는데 현재, 이러한 e-Learning 산업을 정부 "10대 차세대 성장산업"의 일부로 포함시키고 있는 이유는 이들 산업이 상당한 파급효과를 지닌다는 점,

기타 첨단 분야와 비교했을 때 선진 제국과 기술적 격차가 그리 크지 않으며, 현재까지 대략의 표준은 정해졌으나, 완벽한 업계의 사실상 표준(de facto)이 정해지지 않았다는 점 등에 기인한다.[11][12]

이에 본 논문에서는 e-Learning 산업의 개념과 기술적 특성 및 표준화 동향을 살펴보고 향후 5년 이내에 급속한 확산이 예견되고 있는 분야에 대한 능동적 대응 방안을 모색해 보고자 한다.

II. e-Learning의 개념

2.1 e-Learning의 탄생 배경

처음 e-Learning은 보다 효율적인 교수학습을 위하여 정보기술을 활용하는데서 시작되었는데, 이러한 e-Learning이 한 단위의 산업으로 발전하고 있는 동인에는 다음과 같은 측면이 있다고 할 수 있다.[9][16]

첫째, 지식 진부화 주기 단축

정보화의 진전에 따라 관련 정보량의 급증으로 인한 진부화 속도 가속화로 인한 신속한 교육내용의 갱신 및 조기 전파가 가능하게 된다.

둘째, 정보기술의 발전

정보기술의 발전에 따라 점차 까다로워지고 있는 소비자들의 제품과 서비스 수준에 부응하기 위한 일환으로서 사내 구성원들에 대한 관련 제품에 대한 교육(원격 교육) 실시 필요성이 증대되고 있기 때문이다.

셋째, 글로벌라이제이션(Globalization) 경쟁체제

글로벌한 환경에서의 제품은 전세계 어디나 진출하게 되는데, 현지 시장의 언어, 문

화, 국민성, 관습 등과 관련된 교육의 신속화 및 주기적 갱신 및 up-Grade 필요성이 제기되고 있다.

넷째, 높은 교육 욕구

기업간 경쟁 심화에 따라 직장인들의 수명이 극히 짧아지고 있으며, 이러한 환경하에서 직장인들은 생존을 하기 위해 원격교육을 통한 새로운 분야에 대한 교육 필요성이 증대되고 있다.

다섯째, 인터넷 기반 시설의 폭증

유선 인터넷의 환경에서 무선인터넷으로 확대되고 있으며, 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경의 구축에 따라 사용자들의 인터넷 디바이스를 통한 다양한 활용을 적극 고려하게 될 것이다.

2.2 e-Learning의 정의

e-Learning 산업은 크게 두가지 유형으로 정의가 가능하다. 우선, 넓은 의미로는 Network을 통해서 이루어지는 모든 유형의 학습(Learning)을 의미하며, 좁은 의미로는 Web Based Learning이라고 할 수 있다.

구체적으로 e-Learning은 다음의 개념이 포함되는 것으로 볼 수 있다.

인터넷이나 기업 내부 인트라넷을 이용하여 실시하는 온라인상의 원격지 교육으로서 단순한 온라인, (CBT : Computer Based Teaching) 이상을 의미하는 것으로 지식경영과 전자적 성과 지원을 포함하는 다종다양한 해결책을 전달할 목적으로 인터넷 기술을 이용하는 것인데 여기에서 기술은 인터넷, 인트라넷, 위성방송, 오디오, 비디오테이프, CD-ROM 등이 포함된다.

결국, 컴퓨터 기반학습, 인터넷 기반학습, 가상수업 등을 포함하는 개념으로 e-Learning은 정보기술을 기반으로 하는 학습 개념과 동일시할 수 있지만, 기관에 따라 차별화하여 사용될 수 있는 것으로 규정할 수 있다.

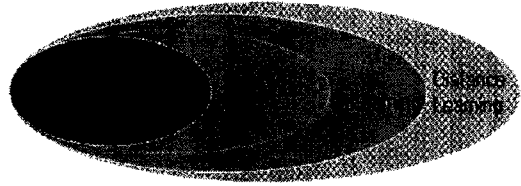


그림 4. e-Learning의 범주

즉, e-Learning이란 CD-ROM, 파일, e-Book 등 다양한 형태의 교육 콘텐츠를 활용하는 컴퓨터 기반 교육이며, 인터넷, 인트라넷, 익스트라넷 등 웹을 기반으로 교육자와 학습자, 학습자와 다른 학습자간에 쌍방향의 커뮤니케이션이 가능한 온라인 학습체제라 할 수 있다.

2.3 e-Learning의 특징

e-Learning은 기존의 교육과 차별화되는 점은 교육 관련 정보의 공유와 상호작용이 강조되는 개념으로 정의할 수 있다.

이러한 특징에 따라 기존의 오프라인 교육과 달리 기술적 측면(Information, Technology Communication)에 크게 강조되고 있으며, 그 외에도 교수/학습적 측면(Self-Directed Learning)과 사회적 측면(Interaction)에서 다양한 특징을 가지고 있다.^[14]

표 1. e-Learning의 특징

| 특징 | 주요 내용 |
|----------|--|
| 상호작용성 | 다양한 형태의 교육 콘텐츠를 통해 교수자와 학습자, 학습자와 다른 학습자간에 쌍방향 커뮤니케이션이 가능하고 참여자간에 상호평가가 가능 |
| 자기주도적 학습 | 학습자 스스로가 학습목표와 방법을 정하고 학습을 주도하며 스스로 그 결과를 점검해 가는 자기 주도적인 학습가능 |
| 학습공동체 형성 | 자기 주도적으로 원하는 지식을 습득하는 과정에서 일정한 상호작용이 지속되면 특정지식 공유자들간의 새로운 학습공동체 형성 |

이에 따라 e-Learning은 다음과 같은 분야의 폭넓은 활용이 가능하게 된다.

표 2. e-Learning의 활용 분야

| 활용 분야 | 주요 내용 |
|----------|--|
| 학생교육 | 초중고교 및 대학교육의 보조수단, 사교육과 공교육의 결합 |
| 평생교육 | 사이버대학, 학습포털 등을 통한 교양, 전문교육 실시 |
| 산업교육 | 경쟁력 강화(인재육성, 비용절감, 고객만족, 수입증대)를 통해 기업혁신 달성 |
| 정부 및 軍교육 | 전자정부 및 군조직의 학습을 통한 비전 달성 |

Ⅲ. e-Learning 산업의 현황

3.1. e-Learning의 산업적 특징

e-Learning은 세계적인 디지털 기술과 교육산업의 융합된 분야라 할 수 있으며, e-Learning은 디지털 기술이 접목된 모든 교육 분야를 포괄하는 분야로서 영상, 음성, 애니메이션, 캐릭터, 출판의 디지털화와 멀티미

디어화에 의한 e-러닝 산업의 첨단화를 촉발시키고 있다고 하겠다.

이러한 e-Learning 산업의 활성화를 통해 교육개혁, 국가경쟁력 강화, 사회적 Issue의 신속한 대응, 고효율저비용 등의 다양한 효과를 기대할 수 있다.[19]

3.2 e-Learning 산업의 영역

한편, e-Learning은 크게 디지털 콘텐츠 산업에 속한다고 볼 수 있는데, 이러한 디지털 콘텐츠 산업은 아래의 도표에서 보는 바와 같이 다양한 구성요소로 이루어져 있으며, 이에 따라 예상되는 파급효과 역시 클 수 밖에 없다.

표 3. 디지털 콘텐츠 산업의 구성 요소

| 구성요소 | 주요 내용 |
|------|--|
| 이용자 | 인터넷이용자, 이동통신이용자, 시청자, 기타 디지털단말기 이용자 |
| 단말기 | 핸드폰, PDA, PC, 포켓PC, 웹패드, 노트북, 스마트폰, Digital TV 등 |
| 네트워크 | ISDN, 초고속인터넷, CATV, 무선통신, 위성통신 등 |
| 플랫폼 | 과금, 인증, QoS제어, 보안, 웹호스팅, 콘텐츠 제작 솔루션, 전자서명 등 |
| 콘텐츠 | 영상, 게임, 음악, 교육, 의료, 출판, 모바일 콘텐츠, 생활용 콘텐츠 등 |

앞에서 살펴보았듯이 e-Learning 산업은 디지털 콘텐츠 산업의 한 분야로 볼 수 있는데, 이러한 e-Learning 산업의 세부 영역을 살펴보면 다음과 같이 구분할 수 있다.

표 4. e-Learning 산업의 영역

| 영역 | 주요 내용 |
|--------|----------------------------------|
| 콘텐츠 | 온라인 학습자에게 맞는 지식정보를 가공하는 산업 |
| 솔루션 | 하드웨어, 응용시스템, S/W, 기술적 도구에 관련된 산업 |
| 교육 서비스 | 콘텐츠를 매체에 실어 실시간 형태로 제공하는 산업 |
| 컨설팅 | e러닝을 도입하려는 조직에 대해 전략/학습관리 지원 |

이러한 e-Learning 산업의 주요 영역에 대한 각종 사업 세부 분류 현황은 다음과 같이 구분할 수 있다.

표 5. e-Learning 사업 세부 분류

| 분야 | 교육 서비스 | 콘텐츠 | 솔루션 |
|----------|-----------|---------|--------|
| 세부 사업 내용 | 콘텐츠 전달/유통 | IT | 교육 관리 |
| | 컨설팅 | 경영관리 | 콘텐츠 제작 |
| | 교육시스템 통합 | 어학 | 콘텐츠 전달 |
| | 전자상거래 | 학습 교재 | 협업 |
| | 교육 커뮤니티 | 라이프 스타일 | ASP |

e-Learning의 발전은 필연적으로 상기 도표에서 언급된 기반 산업의 촉발효과를 가져오게 된다. 특히, e-Learning은 그 특성상 사용자가 컴퓨터의 화면에 나타나는 콘텐츠를 중심으로 학습하게 되는데 사용자의 관심을 위해서는 보다 독창적인 콘텐츠의 디자인과 개발이 필수적 분야로서 멀티미디어 디자인(영상, 음성, 애니메이션 등)의 독창성이 절대적으로 필요하게 된다. 특히, 각종 캐릭터의 참신성과 함께 텍스트 구성에 있어 기존의 오프라인 교육과 차별화된 콘텐츠 구성이 전제된다.

3.3 e-Learning 산업의 세계적 동향

e-Learning의 시장 성장 추이와 관련하여 각 예측기관 각각 전망치는 아래의 도표에서 보는 바와 같이 상이하지만, 분명한 사실은 그 성장 추세를 매우 높게 전망하고 있다는 점이다.[3][4]

표 6. 세계 기업의 e러닝 시장규모

(단위 : 백만불, %)

| 지역 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 연평균 성장률 |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 북미 | 1,176 | 2,320 | 4,213 | 7,372 | 11,816 | 15,072 | 66.6 |
| (미국) | 1,114 | 2,222 | 4,053 | 7,113 | 11,415 | 14,477 | 67.0 |
| (캐나다) | 62 | 98 | 160 | 259 | 401 | 595 | 57.5 |
| 일본 | 270 | 556 | 1,014 | 1,625 | 1,840 | 2,213 | 52.4 |
| 서유럽 | 135 | 320 | 717 | 1,340 | 2,398 | 3,952 | 96.5 |
| 중남미 | 69 | 139 | 264 | 489 | 789 | 1,023 | 71.5 |
| 아태지역 | 26 | 48 | 84 | 150 | 251 | 418 | 74.2 |
| 기타 | 12 | 32 | 72 | 134 | 239 | 435 | 105.1 |
| 전세계 | 1,687 | 3,414 | 6,364 | 11,110 | 17,328 | 23,113 | 68.8 |

한편, 국내 e-Learning 시장 규모는 다음과 같이 예측되고 있다.[15][22]

표 7. 국내 초중등 온라인교육시장 전망

(단위 : 십억원, %)

| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 성장률 |
|------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 전체 교육시장 | 46,662 | 50,161 | 53,923 | 57,968 | 8% |
| 전체사교육 | 30,330 | 32,605 | 35,050 | 37,679 | 8% |
| 사교육시장 비중 | 65 | 65 | 65 | 65 | - |
| 온라인 사교육 비중 | 3% | 7% | 11% | 15% | |

자료 : 한국은행 · 한국교육개발원, 2002.

표 8. 국내 기업 e-Learning 시장 전망

(단위 : 십억원, %)

| 구분 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 전체 기업교육시장 | 25,323 | 27,095 | 28,992 | 31,021 | 33,193 |
| 기업 e-Learning 시장 | 3,494 | 5,771 | 7,973 | 9,958 | 11,651 |
| 비중 | 13.8% | 21.3% | 27.5% | 32.1% | 35.1% |

이러한 성장 전망은 연구 기관별로 상이한데, 산업연구원(KIET)과 소프트웨어진흥원

자료에 의하면 국내 온라인교육시장규모는 2000년 1조원, 2003년에는 2.5조원에 달할 것으로 추정하고 있으며, 한국교육개발원에서는 e-Learning 시장 규모를 2000년 500억원에서 2005년 15조원으로 예측하고 있다. 또한 IT전문조사기관인 KRG에 의하면 2002년 국내 e러닝산업 매출규모는 2001년 대비 59% 성장한 4,140억원으로 전망(2002. 3)되고 있다.

이러한 수치는 국내 게임산업(2000년, 8천3백억원), 영화산업(2000년, 3천3백억원) 보다 훨씬 큰 규모로서 국내 인터넷 이용자수 증가(1998년, 310만명 → 2000년 1,500만명, 2005년 약 2천6백만명) 및 높은 교육 소비 수준을 감안할 때, e-Learning산업은 당분간 연평균 32.5%의 성장세를 기록하면서 1999년 1.5%에서 2003년에는 전체교육시장의 4.5%의 비중을 차지할 것으로 예측되고 있다.

한편, 분야별로는 솔루션, 서비스, 콘텐츠의 세 분야 가운데 서비스가 초기에는 크게 성장하나, 향후 콘텐츠 및 솔루션 분야의 성장세가 1999년(8천2백억원), 2000년(1조원), 2001년(1조4천억원), 2002년(1조7천억원), 2003년(2조5천억원)의 급증세를 나타낼 것으로 예상된다.

이에 따라 세계 각국에서는 각기 이들 시장의 선점을 위하여 매우 다양한 정책을 실시하고 있다. 우선, EU 경우 중장기 정보화 전략인, "e-Europe 2005"에서도 e-Learning을 강조하고 있으며, e-Learning Initiative(2001. 3)하에 지식 확산 및 교육개혁으로 이용하고 있다.

일본은 'e-Japan' 전략의 일환으로 경제산

업성이, ALIC을 조직(00.4)하여, e-Learning 산업의 기반 조성 및 이용을 촉진시키고 있으며, 미국의 경우에도 백악관, 국방성 주도로 1997년 선진 분산 학습 기구(ADL : The Advanced Distributed Learning Initiative)를 조직하여 e-Learning의 확산 및 이용을 촉진시키는 정책을 채택하고 있다.

이에 따라 우리나라의 경우에도 원격대학(평생교육법) 및 인터넷 통신훈련제도(근로자직업훈련촉진법)와 관련된 두 가지 관련 법제를 입법 운용 중에 있다.

IV. e-Learning에서의 기술 표준화 동향

4.1 e-Learning 표준화의 필요성

e-Learning에서의 기술 표준은 1988년 미국 항공산업 분야에서 학습 기술의 상호 호환성에 대한 필요성이 대두되면서 인식이 확산되어 AICC(Aviation Industry CBT Committee)가 출현하게 되었고 1996년 이후 인터넷의 등장으로 지식 정보 분야의 콘텐츠 표준화 필요성이 인식되기 시작하였다.

인터넷에서 통신 방식과 내용 전달을 위해 TCP/IP, HTTP, HTML 등의 표준을 사용하는 것과 마찬가지로 학습 콘텐츠에 대한 기술을 표준화하면 누가 콘텐츠를 제작하든지 어느 시스템을 사용하든지 관계없이 자료를 공유할 수 있고 학습콘텐츠 개발에 따른 비용을 절감할 수 있다는 취지에서 시작된 것이다.

e-Learning 기술 표준을 통한 표준의 대상은 콘텐츠와 운영 플랫폼간의 상호 연동을 위한 인터페이스 표준화, 학습객체와 웹 기

반 학습콘텐츠 관리를 위한 표준화, 학습과정에 대한 평가 모델 및 인터페이스 표준화, 학습과정 설계 및 성적 평가 등의 운영 모델의 표준화 등 4가지로 구분될 수 있다.

이러한 표준화된 분야 가운데 학습객체와 학습콘텐츠 관리를 위한 표준화 부분은 ADL의 SCORM(Shareable Content Object Reference Model)을 기반으로 메타데이터를 사용한 표준화 작업이 진행되고 있다.^[13]

SCORM은 ADL에서 2001년에 웹 기반 학습에서 학습객체의 콘텐츠 집합 모델(CAM : Content Aggregation Model)과 실행 환경에 관한 범위를 규정한 것이다. SCORM에서 콘텐츠 집합 모델은 콘텐츠 모델(Content Model), 메타데이터(Metadata), 콘텐츠 패키징(Content Packaging)으로 구성된다. 콘텐츠 모델은 SCO(Shareable Content Object)라는 학습객체 개념으로 학습자원을 생성하고 여기에 메타데이터 태그를 붙여 검색하고 조합한다.

학습객체인 SCO는 Asset이라는 가장 작은 물리적인 단위로 구성된다. Asset은 html이나 XML의 문서파일, gif나 jpg의 그래픽 파일, flash의 애니메이션 파일, wav의 사운드 파일, javascript의 프로그램 코드 등으로 구성되고 시스템이 기계적으로 인식할 수 있는 명령어와 함께 묶어서 콘텐츠 패키징으로 제작되어 제공된다.

한편, 학습콘텐츠와 관련된 기술 표준의 필요성은 다음과 같은 4가지 측면에서 요약될 수 있다.

첫째, 학습콘텐츠의 상호운용성(Interoperability)이다. 기술 표준이 도입되게 된 근본적인 원인으로서 학습콘텐츠를 어

느 특정인이 개발하는지의 여부와 관계없이 불특정 학습관리시스템 안에서도 학습콘텐츠를 사용하고 운영할 수 있다는 점이다. 현재, 학습콘텐츠는 대개 교육기관이나 기업에서 특정한 소기 목적달성을 위하여 다양한 형태의 학습콘텐츠를 개발·활용하고 있는데 각 기관마다 서로 다른 기술을 사용하고 있어 그 숫적 측면과 양적 측면에서 폭증하고 있는 다양한 학습 콘텐츠의 성장에도 불구하고 다른 시스템에서는 사용하기 어려운 문제를 근본적으로 해결할 수 있다는 점이다. 결국, 학습콘텐츠 개발에 사용되는 표준화된 틀을 공통화함으로써 가능해지고 이를 통해 시스템간에 학습 자원 공유는 물론 필요할 때 언제든지 학습자원을 사용할 수 있게 된다.

둘째, 학습콘텐츠의 재사용(Reusability) 가능성이다. 기술 표준의 도입에 따른 학습콘텐츠의 개발은 학습객체 개념으로 이루어지게 된다. 학습객체는 학습자원을 하나의 학습목표에 맞게 작은 단위로 나누어 놓은 것으로 필요에 따라 서로 조합할 수 있으므로 재사용이 가능해진다. 학습객체를 통한 학습콘텐츠의 재사용은 학습콘텐츠의 상호운용성보다도 더 중요한 의미를 지닌다. 학습콘텐츠를 공통의 표준화된 기술을 중심으로 개발하여 시스템간에 공유할 수 있다하더라도 학습자원 자체가 커다란 하나의 틀로서 생성되고 저장될 경우, 학습자의 요구나 필요에 따라 원하는 학습내용을 다시 제작하여야 하기 때문이다. 특히, 현재와 같이 급변하는 사회적 동향에 따라 콘텐츠의 개발은 수시로 개편될 수 밖에 없는데, 이러한 커다란 하나의 틀에 의한 개발 및 활용은 학습콘

텐츠의 재사용뿐 아니라 학습자원의 효과적인 공유를 위해서도 매우 중요한 개념이 되고 있다.

셋째, 학습콘텐츠의 내구성(Durability)과 관련된 측면이다. 학습콘텐츠 관리시스템은 특정 시스템의 운영체제나 시스템소프트웨어 등의 버전 업그레이드 등 시스템적 특성과 관계없이 제작된 학습콘텐츠를 운영할 수 있어야만 한다. 기존에 개발된 학습콘텐츠와 시스템간의 독립성을 보장하려는 것으로 이를 통해 일단 개발된 학습콘텐츠를 재사용하고 학습자가 어느 환경에서나 용이하게 활용할 수 있도록 지원할 수 있게 된다. 따라서 학습콘텐츠의 개발 역시 사용될 학습관리시스템의 사양과 관계없이 기술 표준에서 제공하는 형식에 따라 제작되어야 한다.

넷째, 학습콘텐츠의 접근성(Accessibility) 측면이다. 학습객체 단위로 개발되는 학습콘텐츠는 다양한 접근과 검색을 지원하기 위해 지수(Index) 역할을 하는 메타데이터를 사용하게 된다. 현재, 다수의 기관에서 제반 목적별로 개발되고 있는 수많은 학습콘텐츠에 대한 분류와 검색은 현실적으로 용이하지 않다. 따라서 이러한 제반 문제 해결을 위해서는 기술 표준에서 제공하는 메타데이터를 사용하는 것이 현실적 대안이 될 수 있다. 메타데이터는 학습자원의 분류와 검색은 물론 학습자의 요구와 필요에 따라 학습객체의 조합도 가능하게 하는 유용한 역할을 수행할 수 있을 것으로 전망되고 있다. 따라서 학습객체의 생성에 필수적으로 동반되는 것이 메타데이터이고 이는 기술 표준에서 제공하는 항목들로 구성되어야 한다.

4.2 e-Learning 관련 기술 표준 고찰

기술 표준을 기반으로 학습콘텐츠가 개발되면 다양한 학습관리시스템을 구축하거나 각 분야의 전문화가 심화되어 하나의 문제를 해결하는데 다양한 분야의 전문 지식이 필요할 때 지식정보는 물론 학습콘텐츠의 공유가 가능해 질 수 있다.^[1]

e-Learning 콘텐츠의 표준화는 1980년대 초반 정보기술의 확산과 함께 정보기술을 학습에 적용하여 효율성을 높이려는 시도에서 출발하였다. 이 당시 정보기술의 활용적 측면은 학습자의 학습 스타일, 학습 능력에 따라 필요한 자원을 검색하고 활용하도록 설계된 학습을 자원기반 학습(RBL : Resource-based Learning)이라 한다. 이러한 자원기반 학습은 학습자의 학습양식에 따라 학습자원과 전달방법을 선택할 수 있고 학습자의 자기 주도적인 학습과정을 통해 사고 능력을 배양시킬 수 있다는 특징을 가지고 있다.

특히, 인터넷의 확산과 함께 이 매체를 통한 정보의 공유 및 전달이 가능해짐에 따라 RBL 기반의 학습은 각종 자원의 생산, 가공, 분배의 과정이 활발해지기 시작했다. 인터넷 기반의 초창기 RBL에서 학습에 필요한 학습자원을 생성하기 위해 HTML, CGI, Javascript 등을 이용하여 관련 내용을 수작업으로 개발하였다. 그런데 각 개발자들이 자신의 목적과 의도에 따라 개별적으로 개발하는 과정에서 개발비용과 시간이 많이 소요되었다.

이러한 문제점을 극복하기 위한 방안으로 개발자의 수작업이 필요했던 프로그래밍 부분을 대체할 수 있는 웹 기반의 새로운 교육용 플랫폼인 학습관리시스템(LMS) :

Learning Management System)이 제안되었다.

LMS는 조직 내에서 교육 훈련을 관리해주는 시스템이다. 학습과정에 대한 정보를 수집하여 학습자들과 그들의 학습활동을 관리해 주는 것을 목표로 하고 있다. 초기의 LMS는 전자 게시판, 채팅, 이메일, 학습 등록, 학습 진도 추적, 성적관리 등 학습을 관리하고 지원할 수 있는 기능들로 구성되었다. 또한 학습자의 적성에 대한 관리, 능력 차이 분석, 자원 관리 등을 주로 담당하였으며 HTML 편집기, 그래픽 편집기 등 콘텐츠 제작에 필요한 저작 도구를 일부 포함하고 있었다.

LMS의 등장은 기존 RBL이 가지고 있던 문제점을 일부 해소시킴으로서 웹 기반 학습이 확산되는 계기가 되었다. 그러나 LMS에서 지원하는 학습 콘텐츠는 코스라는 학습단위로 개발되어 전달되기 때문에 학습콘텐츠가 LMS에 종속되는 문제가 노출되었다. 이러한 이유로 학습 콘텐츠의 공유가 어렵고 시스템이 변경되면 콘텐츠를 다시 제작해야만 하는 근본적 문제점을 노출시켰다. 또한 LMS는 학습객체(Learning Object) 단위로 분리되지 않아 학습자의 요구에 맞게 수정하거나 재사용할 수 없다는 문제점도 제기되었다.

이러한 문제점들로 인해 상당수의 LMS에서는 콘텐츠를 제작하는 것이 아니라 외부적으로 콘텐츠 생성 도구를 제공하거나 완전한 솔루션을 제공하기 위해 콘텐츠 제공자와 함께 협동작업을 실시하기도 하였다. 그러나 학습자의 수준과 요구에 맞게 학습콘텐츠를 공유하고 재사용하는 문제는 여전히 남아 있

었다.

이러한 문제점을 개선하기 위하여 학습콘텐츠의 생산, 관리, 유지 전달에 초점을 두고 학습자의 요구에 맞는 학습콘텐츠를 제공하고자 개발된 것이 학습콘텐츠관리시스템(LCMS : Learning Content Management System)이다. LCMS는 즉, 학습의 제반 관리 측면보다는 학습객체단위로 학습콘텐츠를 개발하고 이를 메타데이터를 이용하여 분류하고 검색함으로써 학습자의 개별적인 요구를 충족시키는 것에 관심을 두고 학습객체를 저장하는 저장소, 저작도구, 전달 인터페이스를 강조하고 있다.

LMS가 학습자를 관리하면서 학습자의 일정 관리에 중점을 두고 있다면 LCMS는 학습콘텐츠와 학습객체를 관리하면서 적응적인 학습에 중점을 두고 있다고 볼 수 있다.

이러한, 기술 표준의 도입은 학습콘텐츠 개발에만 해당되는 것은 아니다. 기술 표준의 도입에 따라 표준화가 시도될 수 있는 대상은 다음과 같이 나누어 살펴볼 수 있다.

첫째, 표준화된 콘텐츠와 LMS의 상호 연동을 위한 운영 플랫폼간의 인터페이스 표준화 분야이다. 이것은 e-Learning 기술 표준에서 사실상의 표준으로 사용되고 있는 ADL의 SCORM이 콘텐츠 인터페이스와 콘텐츠 패키징을 정의하는데 확장성 표기 언어인 XML을 사용하고 있으므로 SCORM을 기반으로 학습콘텐츠를 개발하면 상호운용성의 표준화는 구현 가능할 것이다.[8]

둘째, 학습객체와 e-Learning 학습콘텐츠 관리를 위한 표준화 분야이다. 이것은 LCMS에서의 e-Learning 학습콘텐츠 관리인데 이를 위해 학습객체 개념을 도입하고 메

타데이터를 활용하여 학습콘텐츠를 개발하여야 한다. 학습객체는 교수설계자나 수업설계자가 학습내용과 학습방법을 고려하여 구성하여야 한다. 그러나 일반적으로 이미 개발되어 고정적으로 생성된 학습자원만을 제공하기 쉬운데 학습자원 측면에서는 이들 자원 외에 학습자와 교사가 학습활동을 하면서 생성해내는 학습결과물도 학습객체로서 활용될 수 있어야 한다. 이렇게 생성된 학습객체에 기술 표준에서 제시하는 메타데이터를 부여하고 메타데이터를 활용한 검색 방법으로 학습콘텐츠를 관리하고 지원할 수 있다. 메타데이터를 활용한 학습객체의 검색 방법에 대해서는 아직까지 구체적인 구현도 이루어지고 있지 않고 어느 검색 기능이 학습자들에게 유용한지도 제시되지 않고 있다. 학습객체에 대한 메타데이터로는 SCORM을 적용하고 있는 추세이다.

셋째, 학습과정에 대한 평가 모델 및 인터페이스 표준화 분야이다. 학습 과정에 따라 학습내용을 학습한 후 이루어지는 평가에 대한 표준화로 아직은 이에 대한 구체적인 방안이나 모델이 제시되고 있지는 않으나 평가 항목, 평가 기준 등 평가 방식에 대한 표준화를 비롯하여 문제 은행 등에 대한 표준화가 마련되어야 한다.

넷째, 학습과정 설계 및 성적 평가 등의 운영 모델의 표준화 분야이다. 이 분야도 아직 표준화가 시도되고 있지는 않은 상태이지만 학습과정을 설계할 때 학습자의 수준 및 학습내용의 난이도에 따라 학습 안내를 한다든지 성적 평가에 대한 정보를 제시하는 방법이 포함될 수 있다.

4.3 e-Learning 기술 표준 제정 기관 및 특징

현재, e-Learning의 사실상 표준으로 정착·활용되고 있는 학습콘텐츠관리시스템(LCMS)에서의 학습객체는 e-Learning 기술 표준에 의해 제작되고 있다. e-Learning 기술 표준은 ADL(Advanced Distributed Learning Initiative), IMS(Instructional Management System) 글로벌 러닝 컨소시엄, AICC(Aviation Industry CBT Committee) 등의 연구기관에 의해 표준안이 만들어졌고 e-Learning 관련 시스템, 저작 도구, 콘텐츠 제작 회사들이 적극적으로 참여하면서 실제적인 표준이 되고 있다.[2]

기술 표준을 위한 그룹의 종류는 크게 컨소시엄 형태, 랩 형태, 표준 협력체 형태로 분류할 수 있다. 컨소시엄 형태는 실질적인 측면을 강조하고 주로 기술 명세서를 개발하고 있다. 유료 회원제로 운영되는 이 그룹은 미국의 AICC, IMS와 유럽의 ARIADNE, Promoteus, 일본의 ALIC(Advanced Learning Infrastructure Consortium) 등이 포함되어 있다. 랩 형태는 정보기관에 의해 주도되고 기술명세서의 구현에 초점을 두고 있다. e-Learning 분야에서 각광받고 있는 SCORM을 개발한 ADL이 이에 속한다. 표준 협력체는 표준화에 많은 시간이 걸리지만 법적인 효력이 가장 강한 기관으로 IEEE LTSC, CEN/ISSS LTW, ISO/IEC JTC/SC36 등이 이에 속한다. 여기서 JTC/SC36 영역은 학습, 교육, 훈련을 위한 정보기술 분야의 표준화, 용어·협업학습 기술·학습자 정보·교육 및 학습의 전달관리·품질 인증과 평가도구 등을 중심으로 논

의되는 기구이다.[5]

이들 중 대표적인 그룹에 대한 특징을 살펴보면 다음과 같다.

① ADL(Advanced Distributed Learning Initiative)

미 국방성이 주관하고 다른 정부 기관, NATO, e-Learning 업체들과의 파트너십 형성을 통해 웹 기반 학습 콘텐츠 모델 개발을 목표로 하고 있는 기관이다. 개별 학습자의 요구 맞추어 교육을 실시하고 시스템간 상호 운영에 대한 표준을 제공하는 SCORM 제작에 대한 책임을 지고 있다. SCORM은 미국 육군과 공군, 다른 정부 기관에서도 e-Learning을 위해 가장 중요시 여기는 표준으로 미국 전역의 대학은 물론 기업체들도 이 표준에 관심이 높다.

② IMS(Instructional Management System) Global Learning Consortium

이 그룹은 분산학습 시스템의 응용과 서비스에 관한 상호운영의 표준화를 목표로 하고 있다. 온라인상에서 학습자의 학습활동 진행상황에 대한 전반적인 e-Learning 콘텐츠, 학습자 정보, 학습자원 등에 대해 표준을 제공하며, 메타데이터에 대한 표준화 작업에 관여하여 e-Learning 기술 표준의 기본적인 작업을 시도하고 유도하는 작업을 진행 중이다.

③ CLEO(Customized Learning Experience Online)

이 그룹은 CISCO, Click2learn, IMB Mindspan Solution, MS, Net가 공동 설립하였다. 주로 ADL의 SCORM 모델과 관련한 기술적, 교육적인 연구 주제를 대상으로 전문가들과 협동 연구를 하고 있다. IEEE 학

습기술 표준 위원회(Learning Technology Standards Committee) 내부에 20개가 넘는 연구 그룹을 가지고 있으며, e-Learning 표준과 관련된 메타데이터, 학습자 프로파일, 학습 내용의 계열성, 패키지화된 콘텐츠 등 다양한 주제들을 다루고 있다.

④ AICC(Aviation Industry CBT Consortium)

항공 관련 업체의 CBT 콘텐츠와 기술적 인프라의 표준화를 목표로 하는 그룹으로 Click2learn, SABA, Lotus, Macromedia, Oracle 등이 이 표준을 따르고 있다. 학습 객체에서부터 학습관리시스템에 이르기까지 무려 9개의 주요 분야에서 특화된 기술 표준을 이끌어오고 있다. 이들은 항공 산업 분야에서 가이드라인을 제공하고 있으며, IMS와 함께 사업 영역을 확대중이다.

⑤ DCMI(The Dublin Core Metadata Initiative)

더블린 코어 메타데이터와 관련된 공개 포럼으로서 국제 Workshop, Conference, 회의 등 콘텐츠에 대한 메타데이터 표준에 관해 논의하고 상호 활용성 개발에 관여하고 있다.

⑥ SILA(Software and Information Industry Association)

유치원부터 고등학교까지(K-12)의 정보기술과 관련된 학습자원을 공유하는 것을 목표로 SIF(Schools Interoperability Framework) Version 1.0을 표준으로 하고 있다. MS, IBM, HP, Sun이 관여하고 학습 소프트웨어에 대한 상호 활용성을 증대하기 위하여 산업체 지원을 받아 활동하는 그룹이다.[20]

이들 그룹들은 기술 표준화 실현을 목적으

로 활동하고 있지만 활동 형태와 표준화에 대한 구체적인 대상 측면에서는 다소 상이한 면들이 있다. 현재 e-Learning 분야에서 교육용 학습콘텐츠를 개발하는데 필요한 기술 표준으로서 부각되고 있는 것은 ADL의 SCORM이다.

⑦ SCORM 기술 표준

SCORM은 e-Learning의 기술 표준을 제안하는 표준 그룹들 중 IEEE/LTSC, AICC, IMS에서 제안하는 개별 표준안들을 ADL에서 종합하여 수립한 표준이다. 이러한 이유 때문에 정부, 기업, 학교 등에서 가장 폭넓게 인정받고 있다. ADL은 학습자들이 학습 콘텐츠와 정보 기술을 언제 어디서든지 편리하게 사용할 수 있도록 교육 훈련을 개선하고, e-Learning 표준 개발에 대한 정부, 대학, 기업간의 협력을 촉진하기 위해서 광범위한 학습전략과 정보기술 전략의 개발을 목표로 SCORM을 제정하였다.[1]

SCORM은 콘텐츠와 플랫폼을 분리하는 형태를 취하는데 콘텐츠 관련 기술 표준은 IEEE, AICC, IMS의 표준안을 따르고, 플랫폼 관련 기술 표준은 AICC의 표준안을 따르고 있다. SCORM은 학습객체의 콘텐츠 집합 모델과 실행환경에 관한 범위를 규정한다. 즉 미 국방성의 요구에 맞도록 관련 기술의 세부사항과 웹 기반 콘텐츠 설계를 안내하기 위한 참고 모델이기도 하다. 각 기업이나 교육기관에서 제작되는 웹 기반 학습 콘텐츠가 서로 유사한 기능을 가지고 있음에도 불구하고 기술의 발전에 비해 상호 연관성이 부족하다.

이러한 제반 여건을 감안하여 AICC, ARIADNE, IEEE/LTSC와 같은 조직뿐 아니라 실제 업체에서 적용되는 모델까지 현재의 기술 표준인 SCORM을 적용하고 있으며, 사실상 표준으로 사용되고 있는 실정이다. 그림 2.은 2003년 현재 버전 1.3의 SCORM이 포함하고 있는 모델의 구성 개념을 표현한 것이다.[18]

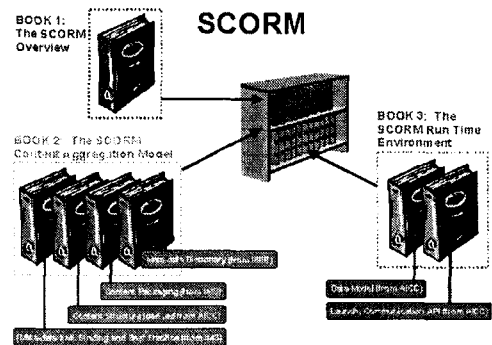


그림 5. SCORM(ver.1.3)의 모델 구성 개념

4.4 우리나라의 관련 동향 및 전망

최근 정부 각 부처별로 한국경제를 살릴 차세대 10대 산업을 제시한 바 있으며, e-Learning 산업은 멀티미디어 콘텐츠 분야에 포함되어 있음을 명시하고 있다.

이렇듯 폭발적 성장추세와 잠재적 경쟁력을 갖출 경우 무수한 전후방 파급효과를 가져올 것으로 예상되는 이들 산업의 지원을 위해 정부에서는 다음과 같은 대응 방안을 제시하고 있다.

표 9. 우리나라의 e-Learning 산업 대책

| 분야 | 세부 대책 |
|-------------|--|
| 연구기획 | - e러닝기술 표준 통합로드맵 구축 - e러닝 확산 등을 위한 정책 연구 |
| 콘텐츠 | - 콘텐츠분야 표준 및 인증기준 개발 - 콘텐츠 표준규격 보급 |
| 시스템 | - e러닝시스템(예 : LCMS)표준 개발 - 시스템 표준 및 인증 기준 개발 |
| 학습환경 | - e러닝 서비스/학습환경 조사 및 표준 연구 - e러닝 학습자 평가 및 운영관리 표준 개발 |
| 국제협력 및 정보공유 | - 해외 기술표준 조사 연구 - 인터넷 포럼 및 공동연구기반 구축 - 표준보급 및 교육 |

그러나, 이러한 정부의 정책에도 불구하고 다음과 같은 문제점이 노출되고 있다.

첫째, 플랫폼간 상호 운용 불가능문제이다. 최근 2-3년간 강의 저작 도구의 경쟁적 개발로 중복투자, 콘텐츠의 상호 운용성 및 재사용성 문제가 지속적으로 제기되고 있다. 이에 따라 동일 플랫폼 내에서 교과/콘텐츠간의 데이터 교환 불가능하고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 SCORM 기반의 적응적 학습지원서비스를 위한 한국형 LCMS 개발, XML 객체기반 KMS, LMS 통합콘텐츠관리 시스템 개발, 기술을 표준화와 연계한 한국형 e러닝 기술표준 연구 등을 산업자원부 주관으로 시도하고 있으며, 2000년 4월 1999년 국제표준화기구(ISO) 산하 교육정보기술표준화위원회(SC36) 전문가 그룹을 구성하여 국제 표준에 대응하고 있으나, 아직은 요원한 실정이다.

둘째, 관련 시장의 활성화에도 불구하고 특정 콘텐츠의 개발 및 생산이 전문 제작업

체의 독자적 수익성 모델을 중심으로 하지 못하고 있으며, 특정 대기업 및 원격교육 대학 및 대학입시 관련 업체로 편중되는 현상을 보임에 따라 전사회적 성장으로 확산되지 못하고 있다.

즉, 기업 e러닝이 KMS 등과 접목되어 크게 확대될 것으로 기대했으나 기존 훈련방식에 머물고 있고, 인터넷통신훈련 개정으로 콘텐츠 질은 오히려 저하되는 현상을 보임에 따라 2002년 5월 “한국교육콘텐츠 품질인증 위원회”가 구성되어 민간 차원의 인증을 실시하고 있다.

한편, e-Learning 관련 법제라 할 수 있는 콘텐츠 분야의 “저작권법”, 2001년 원격대학 등과 관련된 “고등교육법” 및 1999년 직장인의 직무 교육과 관련된 “인터넷 통신훈련제도”등을 수행하고 있다. 그러나, 이러한 각종 법제들은 법안별로 특정 목적을 위해 수립된 법제로서 e-Learning 사업의 확산 발전을 위해서는 e-Learning 산업의 통합적 발전을 위한 “전자학습산업발전법(안)”의 제정이 시급한 문제이나, 현재까지 입법화되지 못하고 있다.

셋째, 세계무역기구(WTO : World Trade Organization)체제의 구체화로 과거, 외국시장에 개방되지 않았던 교육서비스 관련 시장 전면 개방 압박에 따라 외국 교육기관에 비해 상대적으로 경쟁력이 떨어지는 국내시장의 자생적 성장기반이 근본적으로 흔들리게 되었는데, 이에 대한 대응 방안의 일환으로서 국내 표준화 대응성이 제기되고 있으나, 아직은 미흡한 실정이다.

이러한 문제점을 극복하기 위해서는 관련 산업의 지원제도가 보다 폭넓게 확대되어야

할 것으로 판단된다. 즉, 기존 지원제도(인터넷통신훈련제도 등)에 대한 조세적 혜택을 확충함으로써 기업체들의 관련 산업에 대한 마인드를 제고시키는 한편, 이들 산업 분야에 대한 정부의 금융적 지원정책을 보다 폭넓게 부여할 필요가 있다.

넷째, 관련 정부부처의 공조 측면이다. 현재, e-Learning 산업의 발전을 산업자원부의 주관하에 제반 정책을 추진하고 있으나, e-Learning 산업의 특성상 교육인적자원부, 정보통신부, 문화관광부의 전폭적 지원이 전제될 수 밖에 없다. 따라서 이들 산업의 발전을 위해서는 TFT를 중심으로 한 일관된 중심주체가 필요하다고 판단된다. 이를 중심으로 산업자원부에서는 관련 입법 및 산업체 분야를, 교육인적자원부에서는 학교 및 학원 교육분야를, 정보통신부에서는 관련 기술의 표준화 분야를 문화관광부에서는 콘텐츠 분야에 대한 분야별 추진이 필요하다고 판단된다.

V. 결론

본 논문에서는 e-Learning 콘텐츠 산업의 표준화 동향과 우리나라의 전망을 살펴보았다.

e-Learning 산업은 그 성장세가 더욱 급증할 것으로 전망되며, 여타 산업에 비해 선진국과의 기술적 격차가 거의 없는 산업분야라 할 수 있다. 이에 따라 미국, 일본 등 선진 기술국가에서는 자국에 유리한 e-Learning과 관련된 기술 표준의 제정을 위해 다양한 노력을 경주하고 있으며, 우리나라 역시 2002년 JTC/SC36의 가입, AEN(Asia e-Learning Network) 결성 등 다각적 참여

를 시도하고 있다.

그러나, 현실적으로 우리나라의 입장에서 e-Learning과 관련된 표준안을 제안하기는 어렵다고 판단된다. 다만, 이들 세계시장의 표준화된 동향 분석을 통한 국내 e-Learning 관련 산업의 표준화된 틀로 접목시킴으로서 1차적으로는 관련 산업의 활성화를 통한 내수시장의 방어와 함께 2차적으로 국제시장으로의 진출을 통한 다양한 파급효과를 거둘 수 있을 것으로 판단된다.

만일, 이들 산업에 대한 간과는 눈앞에 다가오고 있는 교육시장의 개방과 관련되어 시장의 폭발적 증대에서 우리의 장기적 기회이익을 박탈당할 수 밖에 없을 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] ADL, "The SCORM Version 1.3", 2001. <http://adlnet.org> (2003. 10. 20. 접속)
- [2] Brail, S. G., The Paradox of Technological Change, Dept. of Geography, University of Toronto, 1998.
- [3] IDC & Merrill Lynch, "U.S. e-Learning Market", 000. 5.
- [4] IDC, "World e-Learning Market", <http://www.idc.com>(2003. 11. 1. 접속)
- [5] John. H. Dunning, (ed), Governments, Globalization, and International Business, 1997.
- [6] Ostyn, C., "Click2learn Briefing : e-Learning Standards", <http://chick2learn.com> (2003. 9. 1. 접속)
- [7] 강부경, "Understanding ADL-SCORM", 한국교육공학회 Workshop 자료집, 2002.
- [8] 김태수, "메타데이터의 형식과 구조", 문헌정보처리 연구회, 1998.

- [9] 김성수, "Web-based HRM : e-Learning을 중심으로", 서울대학교 경영대학 전자상거래 지원센터, 2003. 4.
- [10] 산업연구원, "문화산업의 발전방안", 서울, 1999.
- [11] 산업자원부, "2003년 e러닝산업 활성화 방안", 2003. 1.
- [12] 산업자원부, "e러닝 표준 논의 본격화", 2003. 7. 1.
- [13] 서태설·이유석·김이란, "21세기 인터넷 시대의 표준과 기술", 한국과학기술정보원, 2002.,
- [14] 손경아, 「학습객체 기반의 자원기반 학습시스템 프로토타입 개발 -정보산업고등학교 프로그래밍 학습을 중심으로-」, 한양대학교대학원 박사학위논문, 2002. 12.
- [15] 오삼근, "Meta Data 표준화 방안", 한국교육학술정보원 정책포럼, 2002.
- [16] 유명만, "e-Learning", 물푸레, 2001
- [17] 유인출, "성공적인 e-Learning 비즈니스 전략", 2001.
- [18] 이준, "LCMS 기반의 e-Learning 개발과 적용", 한양대학교 교육공학연구소 2001 학술세미나 자료집, 2001.
- [19] 조용상, "사이버 교육 활성화를 위한 기술 표준", 한국교육학술정보원 정책포럼, 2002.
- [20] 조은순, "최상의 학습성과를 위한 e-러닝의 활용", 2002
- [21] 하원규·김동환·최남희, "유비쿼터스 IT 혁명과 제3공간", 전자신문사, 2003.
- [22] 한국인터넷정보센터, "2002 한국인터넷통계집", 한국인터넷정보센터, 2002.

저자소개

● 윤영한(Young-Han Yoon)



- 1994년 2월 : 청주대학교 무역학과 졸업(경영학사)
- 1996년 2월 : 청주대학교 대학원 무역학과 졸업(경영학 석사)
- 2000년 8월 : 청주대학교 대학원 무역학과 졸업(경영학 박사)

1996년 3월 ~ 1998년 2월 : 청주대학교 산업경영연구소 연구원 및 강남대, 청주대, 충북대 무역학과 시간강사

1998년 3월 ~ 현재 : 주성대학 전자상거래과 조교수
 <관심분야> : 전자무역시스템, 중소기업정보화, e-Learning

● 이광제(Kwan-Gje Lee)



1988년 2월 : 광운대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1990년 2월 : 광운대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)

2003년 8월 : 성균관대학교 대학원

전기전자 및 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)

1990년 3월 ~ 1999년 2월 : 국방과학연구소 선임연구원

1999년 3월 ~ 현재 : 주성대학 전자상거래과 조교수

<관심분야> : Ad-hoc network, 모바일인터넷, 네트워크관리

● 안종득(Jong-Deuk Ahn)



1987년 2월 : 청주대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1995년 8월 : 청주대학교 대학원 전자계산학과 졸업(공학석사)

2003년 11월 : 충북대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정

1987년 8월 ~ 1991년 8월 : 삼성 코닝

1991년 9월 ~ 1997년 2월 : 한라중공업 전산실

1997년 3월 ~ 현재 : 주성대학 전자상거래과 부교수

<관심분야> : ERP, CRM, 기업 정보화 등