제3회 대학생 농업 우수논문상 공모전

e-Learning 콘텐츠 개발 및 적용을 통한 농업 교육의 활성화 방안 연구

A Study on the Development and Application of e-Learning in Agricultural Education and its Academic Achievement Test

이 현 아

목 차

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 ·····1
2. 연구의 목적 ·····3
3. 연구의 제한점 ·····3
4. 용어의 정의 ·····4
5. 연구 수행 절차 ·····5

Ⅱ. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

1. e-Learning ·····6
2. 국내 농업 정보화 현황 ·····8
3. 국내 농업 e-Learning 현황 및 사이트 분석 ·····11
4. 관련 선행 연구 ·····13
5. 농업 e-Learning 활성화 방안 ·····16

Ⅲ. 농업 e-Learning 콘텐츠 개발 및 교육 효과성 분석

1. 농업 e-Learning 콘텐츠 개발 ·····17
2. 농업 e-Learning 콘텐츠 교육 효과성 분석 ·····21
3. 결과 및 분석 ·····24

Ⅳ. 결론 및 제언

1. 결론 ·····31
2. 제언 ·····32

참고문헌 ·····34

표 목 차

<표 II-1> e-Learning의 정의 ·····6
<표 II-2> 교수·학습 모형/교수 전략에 따른 e-Learning 콘텐츠 분류 ·····8
<표 II-3> 농업인 정보화 교육 과정 ·····10
<표 II-4> 농업 e-Learning 사이트와 분석 결과 ·····11
<표 III-1> '사과 주스의 제조 실습' 단원의 개요 ·····17
<표 III-2> e-Learning 콘텐츠의 학습 흐름과 단계별 주요 설계 전략 ·····19
<표 III-3> 본 연구의 연구 모형 ·····21
<표 III-4> 연구 대상자의 구성 ·····22
<표 III-5> 학급에 따른 사전검사 점수 비교 ·····22
<표 III-6> 사전, 사후검사에 대한 t 검증 결과 ·····24
<표 III-7> 사전검사에 대한 오답·정답 결과 ·····27
<표 III-8> 사후검사에 대한 오답·정답 결과 ·····28
<표 III-9> 사후검사에 대한 ANCOVA 결과 ·····29

그 림 목 차

[그림 III-1] 본 연구를 위한 e-Learning 콘텐츠 개발 과정 ·····18
[그림 III-2] 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 주요 학습 화면 ····20
[그림 III-3] 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠의 주요 학습 화면 ·····20

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

21세기 지식기반사회에서는 지식의 생성과 소멸이 끊임없이 반복되고 있으며, 활용 가능한 정보의 양은 기하급수적으로 늘어나고 있다. 이러한 변화는 교육 패러다임의 변화로 이어져, 스스로 자신의 욕구와 목표를 진단하고, 학습에 필요한 자원과 학습 전략을 선택하는 능력을 가진 학습자를 길러내는 것이 교육의 중요한 목표가 되고 있다(신종호 외, 2005).

교육 패러다임의 변화는 정보통신 기술의 발달과 함께 교육 방법에도 변화를 가져왔는데, 인터넷을 기반으로 학습자 개개인을 위한 맞춤학습과 자기주도적 학습이 가능하도록 설계된 e-Learning이 그것이다. e-Learning에 대한 높은 관심은 기업과 학교 교육 현장에 빠른 확산을 가져왔다.

그간 e-Learning의 발전은 그러나 전 산업 분야에 걸쳐 고르게 이루어지지 못해 왔다. 기업 현장에서 개설된 분야별 e-Learning 콘텐츠의 분포를 살펴보면, 사무관리, 정보통신, 그리고 금융보험 분야 위주로 e-Learning 과정이 개설되었으며, 전체 훈련과정의 80%를 차지하고 있어 기술직, 현장 근무직 분야가 기업 e-Learning의 사각지대로 남아 있는 실정이다(산업자원부 외, 2004). 이렇게 산업별로 편중된 e-Learning의 발전은 단순히 인프라의 구축과 정보에 대한 접근성을 넘어 정보의 질과 내용 그 자체에서 정보격차를 가져올 수 있다.

이러한 현상은 농업 분야에도 비슷하게 나타나고 있다. 교육을 목적으로 한 콘텐츠보다 생산 및 유통 관련 시스템 중심의 콘텐츠가 개발되어 왔으며, 기 개발된 농업 관련 e-Learning 콘텐츠들은 오프라인 강의를 동영상으로 단순 변환하여 탑재한 것이 대부분이었다.

최근 농림부의 농림정보화촉진정책의 일환으로 농림수산정보센터가 중심이 되어 다양한 유형의 e-Learning 콘텐츠를 개발하여 활발하게 운영하고

있으며, 내용도 지속적으로 업데이트 되고 있다. 또한 농림부가 농업경영정보화 교육을 확대하고 전문 농업인 육성을 위한 농업교육 혁신 정책을 세움으로써 농업 e-Learning 콘텐츠의 불균형이 다소 해소될 것으로 보인다.

하지만 박성열(2006a)은 정보통신부에서 e-Korea 정책을 넘어 U-Korea 정책을 통해 유비쿼터스 시대를 준비하고 있는 시점에서 농업은 아직까지 유비쿼터스 보다는 e-technology의 적용도 미흡한 실정이며, 가령 일반 교육에서 이러닝의 양과 질적인 측면에서 폭발적인 확대는 이러닝을 넘어서 유비쿼터스 기술을 적용하는 u-Learning의 도입을 가속화하고 그에 따라 이미 시범적으로 실시되고 있지만 농업에서는 이러닝의 보급도 부족한 실정이라고 지적하였다. 또한 농림부(2004)의 지난 2003년 농림정보화촉진정책의 평가에서도 이제야 어느 정도 컴퓨터와 초고속 인터넷과 같은 기반과 농업전문 포털사이트를 통해 다양한 정보가 제공되고 있으나, 농가의 이용률이 저조한 것으로 나타났다.

이러한 맥락에서 농업 e-Learning 콘텐츠의 지속적인 개발과 운영에 대한 정당성을 확보하기 위해서는 e-Learning 콘텐츠를 실제로 개발·적용하고 학업성취도를 측정하여 교육 효과성을 평가하고, 활성화 방안을 도출하는 작업이 이루어지는 것이 바람직할 것이다. 즉, 효과성에 대한 평가는 프로그램에 대한 효과적인 진행 여부를 측정할 수 있으며, 지속적으로 운영해야 하는지, 수정·보완해야 할 영역을 판단할 수 있는 근거가 될 것이다(나일주, 임철일, 2005). 또한 기업교육 또는 학교교육 측면의 e-Learning 콘텐츠나 사이버가정학습지원 체제의 효과성을 검증한 연구들은 다수 있으나, 농업 e-Learning과 관련된 것은 미흡하다.

본 연구에서는 농업 e-Learning의 효과성 평가를 위해 농업계 고등학생들을 대상으로 하여 콘텐츠를 제작하고 학업성취도를 측정하고자 하였다.농업계 고등학교 학생들은 미래의 영농인이자, 앞으로 농업 e-Learning의 잠재적인 수요자이다. 현재 농업계 고등학교 학생을 위한 e-Learning의 경우도 전체 농업 e-Learning의 경우와 마찬가지로 국어, 영어, 수학과 같은 보통 교과를 중심으로 콘텐츠가 개발되어 있으며, 농업계 교과는 기초 이론

중심 교과목과 관련한 몇몇 과정을 제외하고는 전무하다고 볼 수 있다.

실험 실습의 비중이 전체 수업 시수의 50%이지만 각 학교에서 보유하고 있는 실험·실습 시설 및 기자재는 양적인 면과 질적인 면 모두에서 아직 미흡한 현실(이용순 외, 2005)에서 e-Learning은 실제 수업이나 학습자 개인의 자율학습을 보완하며, 나아가 학습자의 학업성취도를 높여줄 수 있는 새로운 교수·학습 체제의 역할을 수행할 수 있을 것으로 보인다.

2. 연구의 목적

본 연구의 주요 목적은 앞에서 제시한 연구의 필요성과 관련하여 농업 정보화 및 관련 정책, e-Learning 과정 개설 현황을 파악하고, 농업계 고등학생을 대상으로 한 e-Learning 콘텐츠를 실제 개발·적용한 후, 그 교육 효과성을 검증함으로써 농업 교육에의 e-Learning 활성화 방안을 모색하는 데 있다. 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

1) 농업 정보화 현황 및 관련 정책, 농업 e-Learning 현황을 문헌과 함께 고찰한다.
2) 농업계 고등학교 전문 교과 중 한 단원을 선정하여 e-Learning 콘텐츠를 개발하고, 교육 효과성을 검증한다.
3) 농업 e-Learning 활성화 방안을 모색한다.

3. 연구의 범위 및 제한점

본 연구에서는 농업 e-Learning의 활성화 방안을 도출하기 위하여 농업계 고등학교 전문 교과 중 하나인 '식품가공기술 II' 중 '사과 주스의 제

조’ 단원을 선정하여 e-Learning 콘텐츠를 개발하고 교육 효과성을 측정하고자 하였다. 교육 효과성 측정과 관련하여 다음과 같은 몇 가지 제한점을 갖는다.

첫째, 연구 대상과 관련하여 본 연구의 모집단은 농업계 고등학교 학생들이지만, 식품 산업을 전공하는 3학년 학생들만으로 한정하여 조사·분석하였으므로 본 연구의 결과를 전국의 농업계 고등학교와 타 전문 교과로 확대 해석하기 어렵다.

둘째, 본 연구에서는 농업계 고등학교 전문 교과를 모두 다루지 않고, 심화 기술 교과목 중 하나인 ‘식품가공기술 II’의 ‘사과 주스의 제조 실습’ 단원으로 e-Learning 콘텐츠 개발 내용을 한정하였다.

셋째, 본 연구에서는 순수하게 e-Learning 콘텐츠의 효과성을 검증하기 위해 교수자-학습자, 학습자-학습자 간의 실시간·비실시간 상호작용을 통제하지 않았다.

4. 용어의 정의

본 연구의 목적과 관련하여 제시되는 주요 용어들에 대해 다음과 같이 정의하고자 한다.

가. e-Learning 콘텐츠 유형

본 연구에서는 e-Learning 콘텐츠의 유형을 교수·학습 모형 및 교수전략에 따른 유형 중 개인교수형을 선정하였으며, 개발 형태에 따라 애니메이션 기반 콘텐츠와 동영상 기반 콘텐츠로 구분하였다. 애니메이션 기반 콘텐츠는 구조화된 학습 내용을 다양한 멀티미디어 자료, 이벤트를 플래시 애니메이션으로 종합하여 제시하는 자율학습 교재형 콘텐츠의 한 종류로써 정의하고, 동영상 기반 콘텐츠는 촬영된 교수자의 강의를 교안과 함께 제시하는

화상강의형 콘텐츠로 정의한다.

나. 교육 효과성

많은 교육 효과성 검증 연구에서 학습 효과 측정 지표로써 학업성취도, 수업만족도, 목적달성도 등을 설정하였으나(정인성, 임정훈, 2001; 양영선, 2001; 김선연, 조규락, 2005), 본 연구에서는 학업성취도만을 효과성 검증 지표로 정의한다.

5. 연구 수행 절차

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 수행 절차는 먼저 농업 e-Learning에 대한 문헌과 관련 정책 등을 고찰하고, 콘텐츠의 개발과 적용을 위해 현재 이루어지고 있는 국내외 농업 e-Learning의 사례를 분석하여 콘텐츠의 설계 전략에 반영하였다. 또한 효과성 분석을 위하여 검사도구와 콘텐츠를 개발하여 검사를 수행하였다. 검사지는 텍스트 형태로 코딩되어 통계처리 되었으며, 결과를 해석하고 문헌의 고찰로부터 얻은 시사점과 종합하여 결론과 제언을 도출하였다.

II. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

1. e-Learning

가. 개념 및 정의

정보통신기술이 발달이 교수·학습 환경에 변화를 가져오면서, 가상교육, 사이버교육, 웹기반 교육, 온라인교육 등 인터넷을 활용한 새로운 교수·학습 방법에 대한 다양한 개념들이 생겨났으나, 최근에는 이들 모두 인터넷 환경에서의 학습자 중심의 교육을 지향한다는 의미에서 개념상 큰 차이는 없으며 점차 e-Learning으로 통합되는 추세이다(양혜경, 이경순, 2004).

e-Learning에 대한 기존의 정의를 정리해보면, 지금까지 여러 학자들에 의해 제안되어 온 정의들과(이지연, 이재경, 2005), 최근 국가적 차원에서 e-Learning을 인적자원개발의 수단으로 활용하기 위해 제안한 정의들로 나누어 볼 수 있다. 이들을 종합하여 정리하면 다음 <표 II-1>과 같다.

본 연구에서는 e-Learning의 정의를 '특정한, 그리고 미리 계획된 방법으로서, 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위해 웹을 통해 의도적인 교수·학습 상호작용을 전달하는 활동'이라고 정의한 Ritchic & Hoffman (1996)의 정의를 따른다(추정화, 김현배, 2002; 신종호 외, 2005).

<표 II-1> e-Learning의 정의(이지연, 이재경, 2005 재구성)

연구자/문헌	비고
Rosenberg (2000)	지식과 수행을 향상시키기 위하여 다양한 유형과 범위의 솔루션을 제공하기 위해 인터넷 기술을 활용하는 것
Kahn (2004)	인터넷 자원과 디지털 테크놀로지를 활용하여 개방성, 융통성, 그리고 분산성을 가진 학습환경을 제공하며, 누구나 원하는 시간, 원하는 장소에서 잘 설계된 학습자 중심의 양방향 학습을 가능하게 하는 학습방법
Horton(2001)	교육경험을 제공하기 위하여 인터넷과 디지털 기술을 이용하는 것
정인성, 최성희 (2002)	학습자 중심의 융통성 있고 상호작용적인 환경 속에서 정보와 교수 내용을 전달하고, 다양한 형태의 학습경험을 지원하는 인터넷 혹은 다른 전자매체기반의 학습체제
교육인적자원부 (2004)	초·중등교육에서 e-Learning 학습체제란 정보통신기술을 활용하여 학교-가정-지역사회를 유기적으로 연계하고, 교수·학습 질을 제고하며, 학생들의 인성·창의성 및 자기주도적 학습능력을 신장시키는 학습체제
이러닝산업발전법 (2004)	전자적 수단, 정보통신 및 전파 방송기술을 활용하여 이루어지는 학습

나. e-Learning 콘텐츠의 유형

e-Learning 콘텐츠는 개발 시 활용하게 되는 기술적 기반(저작 소프트웨어), e-Learning 환경에서 이루어지는 학습 활동 등에 따라 개발 및 설계 유형을 구분할 수 있으며, 개발하고자 하는 학습 내용과 설계 전략, 개발 여건에 따라 적절한 유형을 선택해야 할 것이다.

기술적 기반에 따라 e-Learning 콘텐츠를 자율학습 교재형 콘텐츠, 화상강의형 콘텐츠, 데모형 콘텐츠, 전자칠판형 실시간 콘텐츠, 전자칠판형 주문형 콘텐츠 등으로 분류할 수 있다(이종연, 2004).

자율학습 교재형 콘텐츠는 학습자들의 자율학습을 전제로 제작되며, 학습자들의 학습 내용에 대한 이해를 돕기 위해 내용을 구조화하고, 다양한 멀티미디어 자료, 사례와 연습문제 등을 제시한다. 또한 개인별, 그룹 단위 과제, 질의응답 등 다양한 상호작용적 학습활동을 유발하도록 구성된다. 또한 자율학습 교재형 콘텐츠는 주로 텍스트+이미지 기반의 html 문서로 제작되던 것이 최근에는 플래시 애니메이션을 이용하여 음성, 애니메이션, 이미지, 영상 등을 통합하여 제시하고 있는 추세이다.

화상강의형 콘텐츠는 스튜디오나 실제 강의실에서 녹화한 교수자의 강연을 동영상 파일로 제공하는 형태의 콘텐츠로써, 강의 비디오와 함께 교수자가 활용하는 강의 교안을 함께 제공하는 것이 일반적이며, 자율학습 교재형 콘텐츠와 함께 EBS 수능 강의, 사교육 수능·내신 강의와 같은 초·중등과 함께 기업 e-Learning에서 널리 활용되고 있는 유형이다.

이 밖에도 컴퓨터 소프트웨어의 활용법 학습을 위해 주로 활용되는 데모형 콘텐츠, 교수자가 컴퓨터 화면에 제시되는 프리젠테이션 자료를 보면서 PC에 장착된 마이크로 직접 음성 설명을 통해 강의를 진행하는 전자칠판형 콘텐츠 등이 있다.

교수·학습 모형이나 교수 전략에 따라 e-Learning 콘텐츠 설계, 개발 유형을 분류할 수도 있는데(한태명 외, 2005; 김희배 외, 2005), 대표적인 것으로 개인교수형, 토론학습형, 시뮬레이션형, 교육용 게임형, 반복연습형, 사례기반 추론형, 스토리텔링형, 자원기반학습, 문제기반학습, 탐구학습, 목

표 기반 시나리오가 있으며, 각 유형의 특징은 아래의 <표 II-2>와 같이 정리할 수 있다.

<표 II-2> 교수·학습 모형 및 교수 전략에 따른 e-Learning 분류(한태명 외, 2005)

유형	세부 내용
개인교수형	교수자가 학습자를 개인 교수하는 것처럼 컴퓨터가 학습자와 상호작용을 하면서 학습자의 반응을 판단하고 그에 적합한 피드백과 교정학습을 제공하는 형태
토론학습형	사이버공간에서 공동의 과제를 해결하거나 특정 주제에 대해 실시간 및 비실시간으로 상호 의사를 교환하여 상호작용 활동을 하는 유형
시뮬레이션형	어떤 상황의 실제와 유사한 모형적 상황을 학습자들에게 적응하도록 설계한 시뮬레이션을 기반으로 학습이 이루어지는 유형
교육용 게임형	게임을 기반으로 학습자의 능동적인 참여를 통해 정해진 학습이 이루어지는 유형
반복연습형	학습자들이 주어진 과제를 반복적으로 연습함으로써 미리 정해진 수준의 성취도를 달성할 수 있도록 되어 있는 형태
사례기반 추론형	과거의 사례를 이용하여 특정 이치나 논리에 따라 생각하며 결론을 추론하도록 구성된 형태
자원기반학습	광범위한 자원을 효과적으로 활용하여 학습활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 구조화된 유형
문제기반학습	교수자가 제시한 문제를 학습자들이 단독 또는 팀으로 해결해 나갈 수 있도록 구조화된 유형
탐구학습	어떤 문제에 대해 가설 형성, 데이터 수집, 가설검증, 결론 내리기 등의 순서로 문제를 해결해 나갈 수 있도록 구조화된 유형
목표 기반 시나리오	시나리오 형태로 구조화된 목표를 제시하여 의도한 지식과 기능을 달성할 수 있도록 구조화된 유형

2. 국내 농업 정보화 현황

국내에서 농업 e-Learning, 특히 농업인을 대상으로 이루어지고 있는 농업 e-Learning의 현황과 그에 따른 시사점을 도출하기 위해서는 먼저 농업 정보화의 현황과 관련 정책이 어떻게 수립되고 있는지 살펴보아야 할 것이다. 농업 e-Learning의 경우, 농업 정보화 정책 중 정보화 교육에서부터

그 시초를 찾을 수 있기 때문이다.

정보통신의 발전과 함께 산업 사회가 지식과 정보를 중요시하는 지식기반 사회로의 진전 역시 가속화되면서 각 분야에 정보통신 기술을 도입함으로써 관련 정보를 체계적으로 관리하고, 이러한 활동을 의사결정에 참고함으로써 더욱 큰 부가가치를 창출할 수 있다. 이러한 의사결정에 있어서 농업정보는 중요한 판단 근거가 되고 있다.

비슷한 맥락에서 농업정보화의 정의를 살펴보면, 농업정보화란 영농활동에 필요한 의사결정을 지원하기 위한 정보를 쉽게 제공받을 수 있도록 물리적, 제도적 시스템을 구축하는 포괄적 활동을 의미한다. 즉, 정보화를 통해 농업 및 농업 관련의 효율성을 제고시켜 경쟁력을 강화하여 농업경영의 성과를 제고시키기 위한 행위인 것이다(조인성, 2005).

국내 농업 정보화는 국가 정책을 중심으로 진행되어 왔다고 할 수 있다. 행정자치부, 정보통신부, 산업자원부, 농림부 등 여러 정부부처에서 농업 정보화와 관련 정책을 수립하여 추진하고 있다. 농업 정보화와 관련하여 대부분의 정부부처의 정책은 PC와 인터넷, 그리고 정보이용시설과 같은 농촌지역의 정보화 기반 구축이 중심이다.

한편, 농업 정보화의 중심 기관인 농림부는 여기에서 더 나아가 농림정보화촉진 시행계획을 수립함으로써 농업·농촌정보화의 확산으로 도·농간 정보격차를 해소하여 농업인의 삶의 질 향상 및 도·농간 균형발전 도모를 목표로 하고 있다. 기반 확충 부분에서는 농업 정보통신 환경 조성 사업 및 농촌지도기관 정보인프라 구축 사업, 정보이용시설인 '디지털사랑방' 설치지원사업, 농업인 정보화 교육 사업 등이 추진되고 있으며, 이외에도 디지털 유통 활성화 지원, 농축산물의 품질향상 및 안전성 확보를 위한 정보 확충, 농업 정보 서비스 확산 등과 같은 적극적인 정책을 수립하고 있다.

이 중에서 농업인 정보화 교육은 정보화가 촉진되면서 농업인의 정보화 인식 제고를 위해 우선적으로 추진해야 할 시급한 과제 중 하나이다(이성우 외, 2005). 농업인 정보화 교육은 현재 농림수산정보센터를 중심으로 교육이 실시되고 있으며, 교육 과정은 기초, 심화, 전문 교육으로 크게 나눌 수

있으며, e-Learning 콘텐츠를 이용한 온라인 과정과 함께 이동버스교육, 농업정보 119 서비스, 농업정보공공근로사업 등의 면대면 방문 교육이 이루어지고 있다(<표 II-3> 참고).

<표 II-3> 농업인 정보화 교육 과정

교육과정	교육내용	교육시간	교육기관/장소	교육수준
단기과정	컴퓨터·인터넷활용	18시간(3일)	지역농협/기술센터	기초교육
	농업정보활용	18시간(3일)	지역농협/기술센터	중급교육
	농업경영정보전문(전자상거래, 품목별 생산이력 등)	18시간(3일)	119대학, 농업연수원	전문교육
중기과정	경영·회계S/W활용	5~10일	지역농협/기술센터 119대학	전문교육
장기과정 (공모과정)	농업관련 e-마케팅/e-biz, 농업경영교육 프로그램, 정보화리더 육성 프로그램, 전자상거래 고급반 등	3~6개월 (60시간 이상)	공모기관 (119대학 등)	전문교육
방문과정	119 방문교육, 정보화선도자 방문교육, 이동정보화교육	방문1일 이동버스:3일	교육 신청농가 교육 신청마을	기초교육 맞춤교육
온라인과정	컴퓨터/인터넷 활용과정, 농업정보 활용과정, 농업경영정보전문과정 등 약 30개 과정 서비스 중	과정별 2~3시간	www.eduaffis.net	기초교육 중급교육 전문교육
원격지원	인터넷을 이용하여 간단한 교육 및 컴퓨터 문제점 해결 등 다양한 서비스 제공	약 30분	www.eduaffis.net	맞춤교육

출처 : 에듀아피스(http://www.eduaffis,net/)s

3. 국내 농업 e-Learning 현황 및 사이트 분석

국내의 농업 관련 e-Learning은 교육 목적과 대상을 살펴보았을 때, 주로 농업인 정보화와 전문기술 습득을 위한 농업인 e-Learning, 농림부 및 농촌진흥청, 지방자치 공무원을 대상으로 한 직무 교육, 그리고 농업계 고등학생을 대상으로 한 직업탐구 영역 e-Learning으로 나눌 수 있다. 본 연구에서 살펴본 대표 e-Learning 사이트는 다음 <표 II-4>와 같다.

<표 II-4> 농업 e-Learning 사이트와 분석 결과

학습대상	사이트명	목적	현황 및 특징
농업인	농림수산정보센터 원격교육사이트 에듀아피스	컴퓨터 및 인터넷 이용을 통한 영농정보 활용 능력 신장	- 온라인 57과정, 오프라인 24과정 - 정보화 교육, 농업경영, 최신농업 기술 과정 개설(수준별로 과정 개설) - 플래시 애니메이션, 동영상 기반 전자칠판, 동영상 기반 강의 - 학습관리시스템에 의한 학습이력관리
	농촌진흥청 사이버교육시스템	최신 농업 기술 적용을 통한 생산성 향상 및 경쟁력 강화	- 사이버 농업 경영자 과정 - 농작물별로 13개 과정 개설 - e-Learning 콘텐츠 접근 불가능
농림부/ 농촌 진흥청, 지방자치 공무원 등	농촌공사연수원	농업 정책, 관련 이슈에 대한 이해를 통한 직무 능력 향상	- 자격증, 어학, 교양 과정 위주 - 농업 과정 2개 과정 개설 - 동영상 및 동영상 기반 전자칠판
	농업연수원		- 농업교양 강좌 위주 6개 과정 개설 - html 기반, 음성 강의 콘텐츠
	농림부 e-Learning 센터		- '2006 손에 잡히는 농정 홍보' 외 홈페이지에서 과정 검색 불가능 - 플래시 애니메이션 기반 강의
농업계 고등학교 학생	직업능력개발원 직업교육 교수·학습 통합정보 사이트	학교 교육을 보완하고, 수능 직업탐구 영역에 대한 대비	- 수능 직업탐구 영역 3과목 개설 - 애니메이션 기반 강의 - 교수·학습 개발 모형 수립하여 개발
	에듀넷 멀티미디어 학습자료 및 실업계 학습자료		- 멀티미디어 : 수능 직탐영역 3과목 - 실업계 학습 자료 : 농업계 전문 교과 - 완전한 e-Learning이 아닌 면대면 수업 보완하기 위한 멀티미디어 자료
	EBSi 직업탐구 영역 수능 강의		- 수능 직업탐구 영역 3과목 개설 - 동영상 강의로 특별한 설계전략 없음
농업인	농촌문화정보센터 (계획 단계)	지식정보사회 대처능력 배양 및 농정 e홍보 체제 구축	- 신기술 영농, 친환경농법, 신기술 개발 시스템의 소개 및 교육 - 수준별 맞춤형 콘텐츠 개발 - 학습관리시스템에 의한 체계적 관리

학습 대상과 그에 따른 교육과정을 살펴보면, 농업인을 대상으로 한 e-Learning 과정의 경우, 실제 활용될 수 있는 농업 기술을 직접 다루는 과정은 많지 않았으며, 농업 경영을 중심으로 과정이 개설되어 있었는데, 이러한 과정 개설의 궁극적인 목적은 인터넷 기반의 정보통신 기술 환경에서 농업 정보를 효율적으로 관리하고 구축된 농업 정보들을 효과적으로 활용하는 능력의 신장이라고 할 수 있다. 특히 학습관리시스템(Learning Management System: LMS)을 타 농업 e-Learning 사이트보다 비교적 체계적으로 구축하여 학습자의 학습 이력을 관리하고 있다.

관련 부처 공무원을 대상으로 한 과정들에는 농업 경영 관련 과정과 농업 분야의 중요 이슈, 정책에 대한 관련 과정들이 개설되어 있었는데, 이는 공무원 대상의 e-Learning이 일반 사기업의 e-Learning과 같이 각 부처의 직무 능력 향상에 목적을 두고 있기 때문이라고 볼 수 있다.

한편, 농촌진흥청의 사이버교육시스템의 경우, 맛보기 강의와 같은 방법을 통해서 e-Learning 콘텐츠로의 접근이 불가능하여 분석이 이루어지지 못한 사이트 중의 하나이다. 사이트에서 제공하는 온라인, 오프라인 교육 과정을 참고했을 때, 앞서 설명했던 다른 사이트들과는 달리 농업인을 대상으로 한 실제 농업 기술을 중심으로 과정을 개설하여 운영하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 과정들은 사과, 수박, 느타리버섯 등 작물에 따라 구분되어 총 13개 과정이 현재 운영되고 있다.

농업계 고등학교의 경우, 학교 수업의 보완을 주 목적으로 하며, ‘농업이해’, ‘농업기초기술’, ‘농업정보관리’ 과목들에 대해서만 EBS 수능 강의를 비롯한 e-Learning 과정이 개설되어 있다. 그것은 이 과목들이 농업계 고등학생이 전 학년에 걸쳐 공통으로 이수해야 하는 과목이며, 또한 수능 직업탐구 영역에도 속해 있기 때문에 실업계 고등학생의 대학 진학률이 증가에 따른 요구에 의한 것이라고 볼 수 있다. 이 세 과목 외의 전문 교과에 대한 콘텐츠 개발은 거의 전무하다고 할 수 있는데, 그것은 농업계 고등학교 전문 교과를 학습하는 학생의 수가 상대적으로 매우 적어 투자 비용 대비 효과가 낮다고 인식되고 있기 때문으로 보인다.

또한 농촌문화정보센터에서 새롭게 추진하고 있는 농업인 e-Learning 시스템의 구현을 위한 사업을 계획하고 있다. 이 사업에서는 영농인을 위한 e-Learning 사업 계획 및 활성화 전략 방안을 수립하기 위해 실질적인 요구분석과 효과성 분석을 수행하고 로드맵을 작성하고, 수준별 맞춤형 e-Learning 콘텐츠 개발과 학습관리시스템의 개발을 주요 사업 내용으로 하고 있다. 여기서 농림수산정보센터의 e-Learning 과정과는 다르게 정보화 교육의 측면 보다는 초급 단계에서는 초보적인 단계의 기술을 흥미 요소를 첨가하여 제공하며, 중급 단계에서는 보다 전문화된 농업기술과 정보를 제공하고, 고급 단계에서는 자기주도형 학습을 유도하기 위한 다양한 학습 방법을 도입하는 것을 계획하고 있으며, 수준별로 콘텐츠 제작을 위한 주요 매체 내지는 방법에도 차별화를 두고 있다.

4. 관련 선행 연구

인터넷의 발달로 사이버 교육, 온라인 교육, 웹 기반 교육(Web Based Instruction: WBI), ICT 활용 교육과 같이 온라인 환경에서의 학습 개념과 교실 수업에 디지털화된 학습 자료의 도입이 확산되면서 그동안 e-Learning 콘텐츠 개발 연구, 교육 효과성 검증 연구, 교사-학생 간 인식 연구 등 e-Learning과 관련한 다양한 연구들이 수행되어 왔다.

본 연구의 관련 선행연구로 e-Learning 효과성 관련 연구와 농업 e-Learning 관련 연구에 대해 살펴볼 수 있는데, e-Learning의 교육 효과성 관련 연구에는 크게 교육 효과성 측정 및 분석 연구와 교육 효과성 연구 동향과 효과성 지표 개발 연구가 포함되어 있다. 관련 연구 중에서 본 연구의 성격에 부합하는 연구들을 중심으로 간략하게 살펴보기로 하겠다.

송태옥(2005)은 상호작용적 사이버가정학습지원 체제 모형과 이 모형을 지원하는 프로토타입 시스템을 개발하고, 고등학생을 대상으로 학업성취도

와 만족도를 분석하였다. 그 결과, 학업성취도 측면에서 교실 환경에서의 학습과 사이버가정학습 환경에서의 학습에 유의미한 차이가 나타나지 않았으며, 이는 학교교육의 대안적 체제로서 사이버가정학습의 가능성을 보여주는 것이라고 밝혔다. 한편, 기업 교육의 e-Learning과 면대면 교육의 학업성취도의 비교 결과(진소연, 1999), 기업 e-Learning이 업무 부담이나 손실 없이 최소의 비용으로 기존의 면대면 교육과 학업성취도에서 차이가 없었다는 결과를 바탕으로 기업에서 e-Learning이 대안적인 학습체제로써 기여할 수 있을 것이라고 보고되었다.

가상 교육의 수준과 유형, 운영과 설계에 영향을 주는 요인을 탐색하고, 가상교육의 효과 연구들을 분석한 연구(양영선, 2001)에서는, 전통적인 교육과의 비교연구에서 일반적으로 결과는 가상교육은 학습 효과가 떨어지지 않고 비용 효과적이라고 밝혔다. 그러나 이것은 가상교육의 수준이나 유형, 사용되는 테크놀로지, 운영체제의 구성 등에 따라서 달라질 수 있으므로 신중한 해석이 필요하며, 학습 효과의 측정에는 실제 교육 현장에서의 있는 교수·학습 조건을 고려하여 반영해야 함을 강조하였다.

농업 e-Learning 관련 선행연구들은 주로 학교 현장에서 연구가 진행되었다. 콘텐츠 개발 및 적용과 관련한 연구들을 살펴보면, 김희경(1999)에 의하면 학습자가 스스로 필요한 자료를 찾고 문제를 해결할 수 있도록 홈페이지를 개발하고 수업을 설계하였을 때, 온라인 학습 환경이 농업에 대한 학습 동기와 흥미, 문제 해결력과 농업 교과 학습에 대한 자신감을 유발시킬 수 있는 훌륭한 학습 환경을 제공할 수 있었다고 보고하고 있다.

앞의 연구가 농업계 고등학생을 대상으로 한 반면에 초등학생을 대상으로 한 교양농업교육용 e-Learning 콘텐츠를 개발·적용하고 그 효과를 분석하였는데, 그 학습 효과가 통계적으로 유의미하게 나타난 연구도 발표되었는데(방기혁, 2001), 특히, e-Learning 콘텐츠로 실습 내용에 대해 충분히 숙지하고 학생들이 직접 실습할 수 있도록 수업을 운영해야 하며, 단순히 실기 능력의 증진 뿐 아니라 농업에 대한 긍정적인 인식을 심어줄 수 있도록 폭넓게 개발되어야 함을 강조하였다.

박성열 외(2005)는 친환경농업을 주제로 한 e-Learning 콘텐츠를 개발하여 인지적 영역과 정의적 영역의 교육 효과성을 분석한 결과, 인지적인 측면에서의 학습 효과가 발생하였으나, 정의적 측면에서의 학습 효과는 발생하지 않은 것으로 나타났다. 또한 e-Learning 콘텐츠 뿐 아니라 학습관리시스템을 개발한 후 수행된 2006년의 연구에서는 이전 연구와는 달리, 인지적 측면의 교육 효과성은 유의수준을 90%로 확장하였을 때 변화가 발생하며, 정의적 측면에서는 여전히 효과가 발생하지 않았음을 밝히고 있다(박성열 외, 2006b). 그리고 두 연구에서 제언을 통해 다양한 멀티미디어를 활용한 콘텐츠와 포털 시스템의 개발 필요성을 역설하였다.

한편, 강경종(2005)은 실업계 고등학교 전문 교과를 중심으로 자기주도적인 학습을 위한 e-Learning 교수·학습 콘텐츠 개발 모형을 개발하였다. 이 모형은 기존 e-Learning 콘텐츠 개발 모형에 실업계 고등학교 교육과정의 특징을 적용시켜 개발되었으며, 이에 대한 설계 전략도 수립하여 '농업정보관리' 교과목 콘텐츠를 개발하였다. 이외에도 김선태 외(2006)는 실업계 고등학교 전문 교과 e-Learning 교수·학습 자료 개발 사업을 통해 본격적으로 직업탐구 영역의 전문 교과별 e-Learning 콘텐츠 개발을 수행하였으며, e-Learning 콘텐츠의 교수·학습 모형을 개발하기 위해 실업계 고등학교 학생들의 특성을 분석하고 교수 전략을 수립하였다.

또한 콘텐츠 개발 후 실업계 고등학교 현장 교사와 교육청 관계자를 대상으로 콘텐츠의 인지도, 활용도, 만족도, 활성화 방안에 대한 설문을 실시한 결과, e-Learning 콘텐츠의 양적 부족 문제가 가장 시급하고 큰 문제점으로 지적되었으며, 이를 위해 유관기관 간 자료 공유가 이루어져야 하고, 콘텐츠 개발을 위한 예산이 확대, 지원되어야 함을 강조하였다.

5. 농업 e-Learning 활성화 방안

여러 문헌과 농업 정보화 및 농업 e-Learning 현황을 살펴본 결과 농업 e-Learning의 활성화를 위한 다음과 같은 시사점들을 정리할 수 있다.

첫째, 현재 운영 중인 농업 e-Learning 과정은 교육목적과 대상에 따라 수준별로 차별화시켜 콘텐츠를 개발하였고, 다양한 멀티미디어 요소를 이용하여 질적 향상이 이루어졌으나, 양적인 측면에서 e-Learning 콘텐츠의 수가 다른 산업 분야에 비해 상대적으로 매우 적고, 주제 역시 아직은 농업 경영을 중심으로 개발되고 있다. 따라서 농업의 다양한 분야에 대하여 풍부한 콘텐츠 개발이 이루어져야 할 것이다.

둘째, 농림부의 정보화촉진 자료에 의하면 e-Learning 콘텐츠의 농가 이용률이 낮은 이유로 ICT 활용 능력의 미흡함이 지적되었다. 질 좋은 콘텐츠를 충분히 개발하면서 동시에 이를 이용하여 학습할 수 있는 능력이 부족하여 활용하지 못하는 경우가 없도록 지속적인 기초 정보화 교육을 실시해야 할 것이다. 최근에는 오프라인 학습으로 이루어지는 기초 정보화 교육의 우수 사례를 선발하여 포상하는 등 기초 정보화 교육의 확산을 위한 노력이 계속해서 이루어지고 있다.

셋째, 앞의 시사점과 관련하여 농업인들의 e-Learning에 대한 긍정적인 인식 전환을 통한 교육 참여와 학습 효과가 발생할 수 있도록 적극적인 홍보가 이루어져야 한다. 특히 농업 정보화 사업을 추진하고 있는 여러 정부 부처간의 협조가 잘 이루어지지 않아 중복된 사업이 진행되고 불필요한 예산이 낭비를 막기 위한 긴밀한 협조 역시 필요할 것이다.

넷째, 농업 e-Learning 주요 학습자들의 고령화와 같은 현실적인 여건을 반영한 요구분석을 통해 학습자에 대해 정확하게 파악하고, 조사 분석한 후, 그 결과에 기초하여 콘텐츠를 개발해야 한다. 이 때, 다양한 멀티미디어 학습 자료와 교수·학습 방법을 참고해야 할 것이며, 개발된 콘텐츠를 탑재하고 학습자 학습 이력을 관리할 학습관리시스템이 구축되어야 할 것이다.

III. 농업 e-Learning 콘텐츠 개발 및 교육 효과성 분석

1. 농업 e-Learning 콘텐츠 개발

가. 학습 내용 선정

본 연구에서 개발한 e-Learning 콘텐츠는 '사과 주스의 제조 실습' 이다. 이 단원은 농업계 고등학교 전문 교과인 '식품가공기술 II' 교과목에 속한 내용이다. 상대적으로 실습 수업이 잘 이루어지지 않으며, 제조 공정에 대해 주로 간단한 교실 판서 수업이 이루어지는 단원이다. 그러나 과일 주스의 중요 제조 원리인 청징 단계가 포함되어 있어 그 과정과 현상을 관찰할 필요가 있다는 교과목 담당 교사의 조언이 있었으며, 이러한 경우 콘텐츠를 개발하여 반복 학습과 간접적인 실습이 가능하기 때문에 e-Learning의 장점을 충분히 살릴 수 있다는 점을 고려하여 학습 내용을 선정하였다.

<표 III-1> '사과 주스의 제조 실습' 단원의 개요

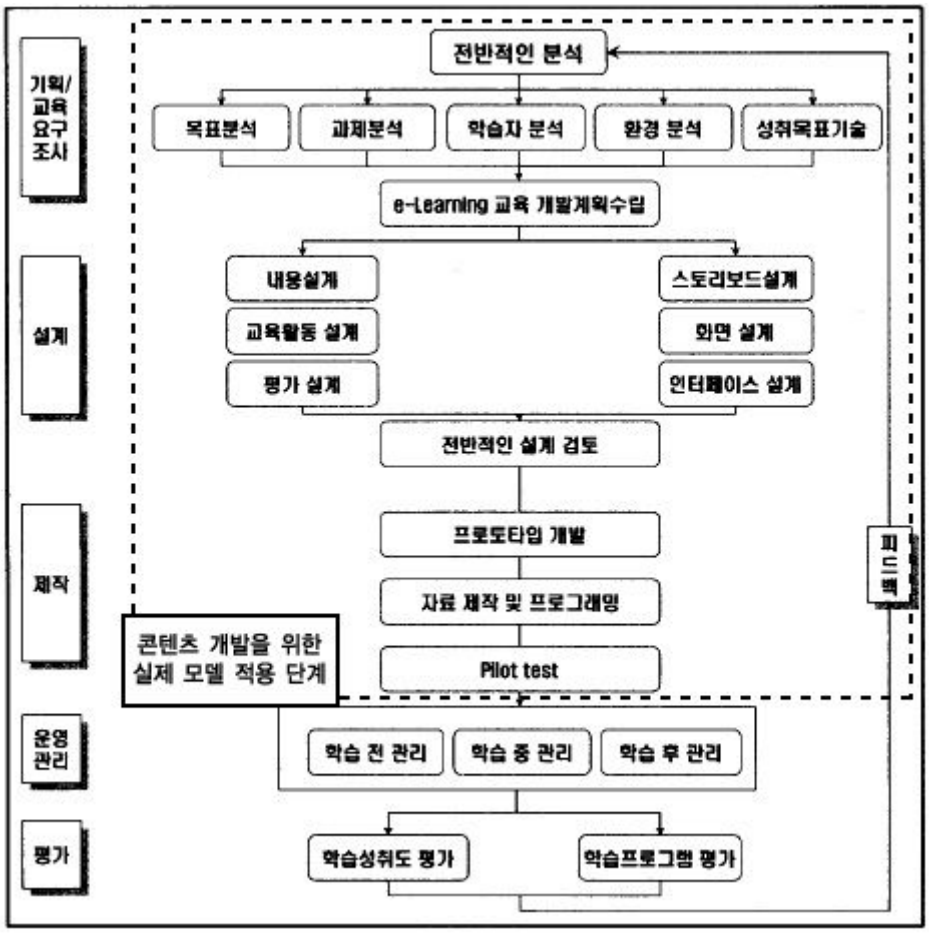
분류		학습 목표 및 주요 학습 내용
1. 과일 주스	나) 사과 주스의 제조	**<학습 목표>** 1. 투명 사과 주스 제조 원리인 청징에 대해 설명할 수 있다. 2. 사과 주스의 제조 공정을 설명하고, 제조 공정에 따라 직접 제조할 수 있다. **<학습 내용>** - 사과 주스의 제조 원리 - 제조 공정과 주요 제조 방법

나. e-Learning 콘텐츠 개발 과정 및 설계 전략

본 연구를 위해 개발된 e-Learning 콘텐츠는 강경종(2005)이 개발한 실업계 고등학교 전문 교과 e-Learning 개발 모형을 재구성하고, 이를 적용하여 개발되었다. 전체 기획/교육요구조사 → 설계 → 제작 → 운영/관리

→ 평가의 단계 중 연구의 수행 절차를 고려하여 운영/관리와 평가 단계를 생략하여 다음 [그림 III-1]과 같이 수정하였다.

[그림 III-1] 본 연구를 위한 e-Learning 콘텐츠 개발 과정



학습 내용 제시 및 개발 형태는 플래시 애니메이션을 기반으로 한 자율학습 교재형 콘텐츠와 동영상 강의형 콘텐츠로 결정하였는데, 앞의 학습자 분석에서 실업계 고등학생을 위한 멀티미디어 사용은 동영상+음성, 텍스트+애니메이션, 텍스트+동영상으로 제시되는 적절하다는 결과에 따른 것이다. 플래시 애니메이션 기반 콘텐츠에서는 사진과 텍스트, 애니메이션을 나레이

션과 함께 제시하고, 동영상 기반 콘텐츠에서는 실습 동영상과 함께 오른쪽에 교안을 제시하도록 하였다. e-Learning 콘텐츠의 학습 흐름과 단계별 주요 설계 전략을 다음 <표 III-2>를 통해 정리할 수 있다.

<표 III-2> e-Learning 콘텐츠의 학습 흐름과 단계별 주요 설계 전략

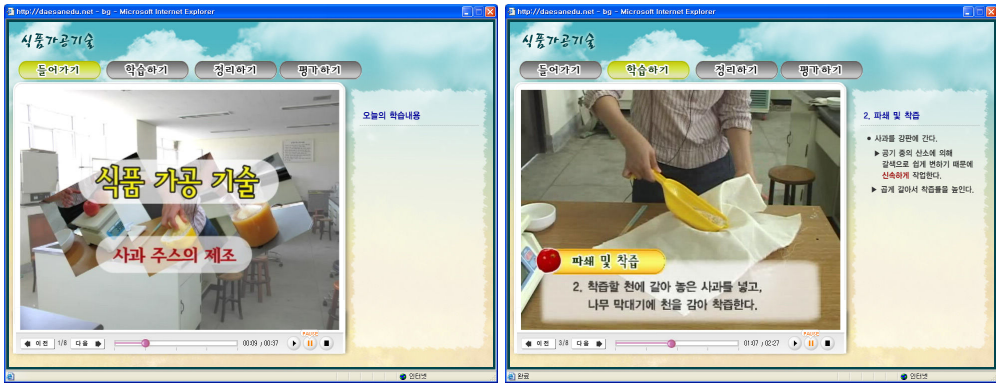
분류		설계 전략
애니메이션 기반 콘텐츠	들어가기	- 학습 시작 인트로 애니메이션 : 교과목명과 단원명 제시 - 상황 제시 : 학습자가 생활 속 쉽게 겪을 수 있는 상황에서 학습 내용을 확인하도록 구성하여 학습자 흥미, 주의집중 유발 - 학습 목표 제시
	학습하기	- 상황에서 등장하였던 캐릭터와 학습 내용을 가르쳐주는 캐릭터가 서로 대화를 하면서 내용 제시하여 학습 동기 유지 - 대화 속에서 학습 내용을 배울 수 있도록 대화 내용 구성 - 실습 단계별로 페이지 분할 - 가급적 실제 실습 장면을 풍부하게 제시할 수 있도록 애니메이션, 그래픽, 이미지, 나레이션 활용하여 내용 제시 - 마우스를 통한 다양한 이벤트 활용
	정리하기	- 실습 과정, 학습 내용 중 중요 개념인 청징의 원리에 대해 정리 - 학습 내용 정리 요령을 나레이션으로 간단하게 제시하여 반드시 알아야 할 사항에 대해 재확인 - 실제 실습 후 작성하는 실습 보고서의 형식으로 실습 과정, 실습 시 유의사항을 확인하는 평가 문항 제시
	마치기	- 학습을 마치며 다음 학습에 대한 간단한 안내 제시
동영상 기반 콘텐츠	들어가기	- 학습 시작 인트로 영상 : 교과목명과 단원명 제시 - 주요 학습 내용과 학습 목표 : 교과목 담당 교사가 인사하고 간단히 설명, 오른쪽 교안 제시
	학습하기	- 실습 주요 단계별로 페이지를 분할 - 각 단계별 실습 장면을 교사의 시범을 통해 제시 - 실습 단계, 반드시 알아두어야 할 사항, 유의사항은 자막 처리 - 영상과 동시에 자막보다 더욱 상세한 학습 내용 담은 교안 제시
	정리하기	- 실습 단계와 중요 개념 정리
	평가하기	- 실제 실습 후 작성하는 실습 보고서의 형식으로 실습 과정, 실습 시 유의사항을 확인하는 평가 문항 제시

다. e-Learning 콘텐츠 개발의 실제

앞서 제시한 개발 과정과 설계 전략에 따라 개발된 e-Learning 콘텐츠 '사과 주스의 제조 실습' 의 각 학습 단계별 주요 화면은 아래의 그림과 같다.

[그림 III-2] 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 주요 학습 화면

[그림 III-3] 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠의 주요 학습 화면



2. 농업 e-Learning 콘텐츠 교육 효과성 분석

가. 연구 디자인(Research Design) 및 가설

본 연구에서는 농업계 고등학교 전문 교과 e-Learning 콘텐츠를 개발하고, 콘텐츠에 대한 교육 효과성을 검증하기 위해 실험디자인의 연구방법을 도입하였다. 실험디자인은 완전임의배열법(Completely Randomized Design: CRD)를 이용한 실험·통제집단 사전·사후 측정 실험설계(pretest-posttest comparison group design)이다(<표 III-3> 참고), 실험 디자인과 관련하여 설정된 가설은 다음과 같다.

H_1 : 면대면 교실 수업과 e-Learning 콘텐츠(애니메이션 기반과 동영상 기반)를 통해 학습할 때 학습 효과에는 차이가 없을 것이다.

<표 III-3> 본 연구의 연구 모형

실험·통제집단 사전·사후 측정 실험설계				
통제집단	: (R)	O_1		O_2
실험집단1	: (R)	O_3	X_1	O_4
실험집단2	: (R)	O_5	X_2	O_6

나. 연구 대상

본 연구의 대상은 강원도 소재 농업계 고등학교 3학년 식품산업과 2개 학급 총 60명의 학생들이다. 이 학교 3학년에는 식품산업과 3학급이 취업반, 진학반으로 나뉘어 운영되고 있고, 각 학급에 30명의 학생이 분포되어 있다. 본 연구에서는 이 3학급 중 취업반과 진학반 각 1개 학급, 총 2개 학급의 협조를 얻어 실험을 수행하였다. 이 중 사전검사에서는 58명의 학생이, 사후검사에서는 54명의 학생이 실험에 참여하였다. 사전검사에는 응했으나, 사후검사에 응하지 않은 4명의 학생이 제외되어, 총 54명의 학생의

데이터가 실제 통계 처리에 적용되었다(<표 III-4> 참고).

<표 III-4> 연구 대상자의 구성

명(%)

구 분		면대면 교실	애니메이션 기반 e-Learning 강의	동영상 기반 e-Learning 강의	총합
성별	남	10 (62.50)	7 (35.00)	4 (22.22)	21 (38.89)
	여	6 (37.50)	13 (65.00)	14 (77.78)	33 (61.11)
진로	취업반	8 (50.00)	10 (50.00)	10 (55.56)	28 (51.85)
	진학반	8 (50.00)	10 (50.00)	8 (44.44)	26 (48.15)
총합		16 (100.00)	20 (100.00)	18 (100.00)	

피실험자들을 학습 방법에 따라 세 집단으로 나누기 전에 사전검사를 실시하고, 취업반과 진학반, 그리고 남학생과 여학생 집단이 서로 동질한지 검증하기 위해 t 검증을 수행하였다. 그 결과, 남학생과 여학생 집단에는 동질성이 확보되었으나, .05의 유의수준에서 취업반과 진학반의 점수에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(<표 III-5> 참고). 따라서 취업반과 진학반의 학급 속성이 학업성취도에 영향을 미칠 수 있기 때문에 사전검사 점수를 통계적으로 제거하기 위해 일원 공변량 분석(One-way Analysis of Covariance : One-way ANCOVA)을 실시하기로 하고, 완전임의배열법(Completely Randomized Design)에 의해 실험집단을 배치하였다.

<표 III-5> 학급에 따른 사전검사 점수 비교

구분	사전평균점수	표준편차	T	p-value
취업반	4.45	1.40	2.27	0.0270
진학반	3.55	1.59		

다. 검사 도구

본 연구에 사용된 측정도구는 피험자의 사전학습 정도와 콘텐츠 학습 후 학업성취도를 측정하기 위한 사전, 사후검사지이다. 사전검사는 콘텐츠 학습을 실시하기 전에 학습자들의 사전지식 정도를 측정하고, 콘텐츠 유형에 따른 집단 구성을 위해 집단 간 동질성을 확보하고 사후검사 결과와 비교하기 위한 목적으로 실시되었으며, 사후검사는 학습 후 학업성취도를 측정하기 위해서 실시되었다.

사전, 사후검사는 각각 10개의 사지선다형 문항으로 이루어져 있다. 사전검사 문항은 본 연구자가 직접 개발하였으며, 과목 전문가인 현직 농업계 고등학교 교사의 검증을 받았다. '사과 주스의 제조 실습' 상위 단원인 '과일 주스의 제조' 의 일반적인 내용을 확인하는 문항들로 구성되어 있다. 사후검사 문항은 교과목 담당 교사가 개발하였다. 여기에는 e-Learning 콘텐츠의 본 학습 내용에 대해 묻는 문항들로 구성되었으며, 사전검사 문항과 일부만 동일하고 나머지는 비슷한 난이도의 다른 문항들로 개발되었다.

라. 자료의 처리 및 통계방법

수집된 자료는 텍스트 형식으로 코딩되었으며, 코딩된 자료는 SAS version 9.01 프로그램으로 통계 처리하였다. 먼저 연구 대상자의 일반적인 사항과 사전, 사후검사에 대한 학업 성취를 파악하기 위해 빈도, 백분율, 평균, 표준편차 등의 기술통계치를 산출하였다. 또한 학급과 성별 집단의 동질성을 확보하기 위해 사전 검사 결과를 바탕으로 t 검증을 실시하였고, 실험 집단을 무선 배치하기 위하여 SAS 프로그램을 이용해 난수표를 작성하였다. 실험 후에는 사전, 사후검사 점수 간의 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위하여 각 실험 및 통제집단의 사전, 사후검사 결과로 t 검증을 실시하였다. 마지막으로 각 집단에 처치된 학습 방법에 따라 학업성취도에 차이가 발생하였는지 분석하기 위하여 사전점수를 통제하고 일원 공변량 분석(One-way Analysis of Covariance: ANCOVA)을 실시하였다.

3. 결과 및 분석

본 연구에서는 실험을 통해 e-Learning과 면대면 교실 수업과의 학업성취도를 비교하여 학습 방법에 따라 교육 효과성에 유의미한 차이가 나타나는지 알아보고자 연구 가설을 설정하고 실험을 수행하였다. 본 장에서는 t 검증 결과를 살펴보고, 앞서 설정한 연구 가설에 대한 검증 결과를 분석하여 제시하도록 하겠다.

가. 사전, 사후검사 t 검증 결과

본 연구에서 처치된 학습 내용인 '사과 주스의 제조 실습' 에 대한 학업성취도의 변화가 발생하였는지 검증하기 위해 통제집단과 실험집단별로 t 검증을 실시하였다.

집단별 사전, 사후평균 t 검증 결과를 살펴보면, 표에 제시된 t 값과 p 값을 고려할 때, 세 집단의 사전점수와 사후점수에는 유의미한 차이가 발생한 것으로 나타났다. 따라서 주어진 방법대로 학습한 후 피험자들에게 해당 단원에 대한 학습자의 지식, 기술과 같은 인지적인 변화가 발생하였다고 볼 수 있다. 그러나 이것은 학습 내용을 배우지 않은 상태에서 사전검사를 실시하고, 각 집단에 동일한 내용을 학습하게 하여 얻은 점수이기 때문에 이 결과 자체에 큰 의미는 없다고 볼 수 있다(<표 III-6> 참고).

<표 III-6> 사전, 사후검사에 대한 t 검증 결과

구분	사전평균점수 (표준편차)	사후평균점수 (표준편차)	평균차	T	df	p-value
면대면 교실	3.56(1.26)	6.5(1.31)	2.9	-6.44	30	<.0001
애니메이션 기반 e-Learning	4.05(2.01)	6.75(1.59)	2.7	-4.71	38	<.0001
동영상기반 e-Learning	4.17(1.20)	7.22(1.06)	3.1	-8.09	34	<.0001

집단별로 결과를 분석해보면, 동영상 기반 e-Learning 집단에서 점수의 차이가 3.1점으로 가장 크게 나타났으며, T 값 역시 -8.09(p<.0001)로 그 절대값이 가장 높았다. 반면에 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠로 학습한 집단의 평균 차는 2.7점으로 가장 낮았다. 그러나 이것은 각 집단별로 학습한 후에 인지적인 변화가 있었다는 사실만 확인할 수 있을 뿐이며, 평균의 차이 값이 처치된 학습 방법의 효과 정도를 나타내는 것은 아니다. 따라서 애니메이션 기반의 e-Learning 콘텐츠의 평균 차이 값과 T 값이 다른 집단에 비해 낮다고 해서 애니메이션 기반의 e-Learning 콘텐츠가 효과가 낮다는 것은 아니다.

나. 사전, 사후검사 빈도 분석 결과

사전, 사후검사 문항에 대한 오답빈도와 정답빈도는 <표 III-7>와 <표 III-8>에 제시되어 있다. 4지선다형으로 각각 10문제가 출제되었으며, 1문제당 맞았을 때 1점, 틀렸을 때 0점을 부여하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 사전검사와 사후검사 문항을 비교하였을 때, 사전검사의 3, 4번 2문제가 동일한 문항이었으며, 1번과 7번 2문제는 사후검사에서 약간 수정되었다. 나머지 6문제는 사전검사, 사후검사에서 각각 다른 문제들로 구성되었다.

전체 문항에 대한 빈도를 살펴보면, 먼저 사전검사에서는 8번 문제인 '포도 주스의 제조 공정 중 빈 칸에 들어갈 것은?' 이 전체적으로 오답률이 가장 높았다. 또한 5번 '과일 음료에는 몇 %의 천연과일주스가 함유되어야 하는가', 6번 '오렌지 주스 제조 공정 대한 설명 중 빈 칸에 들어갈 말로 적당한 것은' 문항의 오답률이 가장 낮았으며, 7번 문제도 근사하게 오답률이 낮았다. 전체적으로 정답률보다 오답률이 더 높았다.

사후검사 문항에 대한 빈도를 살펴보면, 전체적으로 사전검사보다 정답률이 많이 높아진 것을 알 수 있다(<표 III-7> 참고). 그러나 이 중에서 사전검사 문항과 동일했던 3번 '과일 주스를 탈기하는 이유로 적당하지 않은 것은?' 과 4번 '침전보조제 사용에 대해 옳게 설명한 것은?' 문항의

오답률이 가장 높았다. 이 두 문항은 사전검사에도 출제되었던 동일한 문항이었음에도 불구하고, 오답률의 차이가 크게 나타나지 않아 난이도가 높은 문제였음을 알 수 있다. 또한 6번 '사과 주스의 제조 공정 중 빈 칸에 들어갈 말은?' 문항의 오답률이 1.85%로 가장 낮았다.

사후검사의 오답에 대한 빈도를 집단별로 살펴보았을 때, 애니메이션과 동영상 기반 e-Learning 집단에서 모두 2문제의 오답률이 높았는데, 이것은 앞에서 언급했던 난이도가 높았던 3번과 4번 문항이었다. 면대면 수업 집단 경우 역시 2문제의 오답률이 더 높았다. 그러나 이 중 5번 '사과의 갈변 방지를 위한 방법으로 적당한 것은' 문항은 다른 두 집단의 정답률이 각각 90%, 100%로 큰 차이를 보였다. 반면에 4번 문항인 '침전보조제 사용에 대해 옳게 설명한 것은' 문항은 다른 두 집단에서 모두 정답률이 낮았지만, 이 집단에서는 정답률과 오답률이 동일하게 나타났다. 이렇게 동일한 문항에서 통제집단과 실험집단에 다른 결과가 나타난 것은 여러 외적 요인이 면대면 수업 환경에 영향을 미쳐 나타난 것으로 보인다.

<표 III-7> 사전검사에 대한 오답·정답 결과

명(%)

구 분	면대면 교실		애니메이션 기반 e-Learning		동영상 기반 e-Learning		전체	
	오답	정답	오답	정답	오답	정답	오답	정답
1. 투명 과일 주스와 불투명 과일 주스를 알맞게 분류한 것은?	8 (50.00)	8 (50.00)	9 (45.00)	11 (55.00)	10 (55.56)	8 (44.44)	27 (50.00)	27 (50.00)
2. 과일 주스의 특성 중 옳은 것은?	13 (81.25)	3 (18.75)	14 (70.00)	6 (30.00)	12 (66.67)	6 (33.33)	39 (72.22)	15 (27.78)
3. 과일 주스를 탈기하는 이유로 적당하지 않은 것은?	11 (68.75)	5 (31.25)	17 (85.00)	3 (15.00)	16 (88.89)	2 (11.11)	44 (81.48)	10 (18.52)
4. 침전보조제 사용에 대해 옳게 설명한 것은?	15 (93.75)	1 (6.25)	13 (65.00)	7 (35.00)	16 (88.89)	2 (11.11)	44 (81.48)	10 (18.52)
5. 과일 음료에는 몇 % 이상의 천연과일주스가 함유되어야 하는가?	9 (56.25)	7 (43.75)	10 (50.00)	10 (50.00)	0 (0.00)	18 (100.00)	19 (35.19)	35 (64.81)
6. 빈 칸에 들어갈 말로 적당한 것은?	7 (43.75)	9 (56.25)	5 (25.00)	15 (75.00)	7 (38.89)	11 (61.11)	19 (35.19)	35 (64.81)
7. 1kg 오렌지에서 800g 과즙이 나왔다면 착즙률은?	6 (37.50)	10 (62.50)	8 (40.00)	12 (60.00)	6 (33.33)	12 (66.67)	20 (37.04)	34 (62.96)
8. 포도주스의 제조 공정 중 빈 칸에 들어갈 것은?	13 (81.25)	3 (18.75)	17 (85.00)	3 (15.00)	17 (94.44)	1 (5.56)	47 (87.04)	7 (12.96)
9. 과일 주스 제조 공정에 대한 설명 중 옳은 것은?	11 (68.75)	5 (31.25)	12 (60.00)	8 (40.00)	8 (44.44)	10 (55.56)	31 (57.41)	23 (42.59)
10. 과일 주스의 살균법에 대한 설명 중 옳은 것은?	9 (56.25)	7 (43.75)	14 (70.00)	6 (30.00)	13 (72.22)	5 (27.78)	36 (66.67)	18 (33.33)

<표 III-8> 사후검사에 대한 오답·정답 결과

명(%)

구 분	면대면 교실		애니메이션 기반 e-Learning		동영상 기반 e-Learning		전체	
	오답	정답	오답	정답	오답	정답	오답	정답
1. 투명 주스의 종류로 적당한 것은?	2 (12.50)	14 (87.50)	2 (10.00)	18 (90.00)	0 (0.00)	18 (100.00)	4 (7.41)	50 (92.59)
2. 사과 주스의 적당한 착즙률은?	0 (0.00)	16 (100.00)	8 (40.00)	12 (60.00)	2 (11.11)	16 (88.89)	10 (18.52)	44 (81.48)
3. 과일 주스를 탈기하는 이유로 적당하지 않은 것은?	13 (81.25)	3 (18.75)	14 (70.00)	6 (30.00)	17 (94.44)	1 (5.56)	44 (81.48)	10 (18.52)
4. 침전보조제 사용에 대해 옳게 설명한 것은?	8 (50.00)	8 (50.00)	17 (85.00)	3 (15.00)	15 (83.33)	3 (16.67)	40 (74.47)	14 (25.93)
5. 사과의 갈변을 방지할 수 있는 방법으로 적당한 것은?	11 (68.75)	5 (31.25)	2 (10.00)	18 (90.00)	0 (0.00)	18 (100.00)	13 (24.07)	41 (75.93)
6. 사과 주스의 제조 공정 중 빈 칸에 들어갈 말은?	0 (0.00)	16 (100.00)	1 (5.00)	19 (95.00)	0 (0.00)	18 (100.00)	1 (1.85)	53 (98.15)
7. 300g 사과에서 180g 과즙이 나왔다면 착즙률은?	8 (50.00)	8 (50.00)	1 (5.00)	19 (95.00)	9 (50.00)	9 (50.00)	18 (33.33)	36 (66.67)
8. 사과 주스 조합과정에서 첨가할 수 있는 것은?	7 (43.75)	9 (56.25)	7 (35.00)	13 (65.00)	1 (5.56)	17 (94.44)	15 (27.78)	39 (72.22)
9. 고온살균법에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?	5 (31.25)	11 (68.75)	11 (55.00)	9 (45.00)	3 (16.67)	15 (83.33)	19 (35.19)	35 (64.81)
10 탈기→살균→병조림 단계를 거친 사과 주스 병이 깨지지 않게 하는 방법은?	2 (12.50)	14 (87.50)	2 (10.00)	18 (90.00)	3 (16.67)	15 (83.33)	7 (12.96)	47 (87.04)

다. 학습 방법에 따른 교육 효과성의 차이 검증

농업계 고등학교 학생을 대상으로 한 농업 e-Learning 콘텐츠의 교육 효과성 검증을 위해 설정된 가설은 다음과 같다.

사전점수를 통제한 후, 농업계 고등학교 학생들의 각 집단 학습 방법(면대면 교실 수업, 애니메이션 기반 e-Learning, 동영상 기반 e-Learning)에 따른 학습 효과에는 차이가 없을 것이다.

H_1 : $\mu_{교실} = \mu_{애니메이션} = \mu_{동영상}$

이 가설에서는 앞에서 검증된 학습 효과가 집단별로 처치한 학습 방법에 따라서 차이가 발생하는지 알아보려 하였다. 사후검사 결과를 토대로 ANCOVA(일원 공변량 분석)을 실시하여 나타난 통계치는 아래의 <표 III-9>에 제시되어 있다.

<표 III-9> 사후검사에 대한 ANCOVA 결과

구분	자유도	Type III 자승합	평균자승합	F	p-value
학습방법(처리)	2	4.64	1.82	1.02	0.6799
진로(희귀)	1	3.38	3.38	1.89	0.1752
오차	50	89.48	1.79		
전체	53	97.50			

사전검사 결과, 취업반과 진학반의 동질성이 확보되지 않았지만, 실험 수행시, 이를 통제하지 않고 무작위로 배치하였기 때문에 학습 효과에 영향을 미치는 사전점수(가외변인)의 효과를 통계적으로 제거하는 방법으로 일원 공변량 분석을 실시하였다. 표에서 제시된 Type III 자승합은 사전점수 효

과를 통제했을 때의 결과이므로 순수하게 세 집단 학습 후 점수의 차이를 비교했다고 할 수 있다.

F 값과 p 값을 고려할 때, 설정된 가설은 기각될 수 없다. 즉, 세 집단의 평균 간 차이가 없는 것으로 나타난 것이며(F=1.02, p=0.6799), 학습방법에 따라 학습 효과의 차이가 발생하지 않는 것으로 볼 수 있다. 이는 교실에서의 수업과 e-Learning 중 어떤 방법을 선택해서 학습하더라도 학습 효과가 유사하게 발생한다는 것을 의미한다.

가설 검증과 동시에 사전점수에 대한 사후점수의 선형관계성 존재 여부를 검증하였다. 앞의 <표 III-9>의 F 값과 p 값을 볼 때(F=1.89, p-value =0.1752), 사전점수와 사후점수에는 선형관계성이 존재하지 않는 것으로 나타났다. 이것은 사전점수는 사후점수에 영향을 미치지 않는 것이며, 결국 학생들의 학급의 속성이 학습 효과와 관계가 없는 것으로 해석할 수 있다.

종합해보면, 사전점수를 통제하고, 공변량 분석을 실시하여 설정된 연구가설과 사전점수와 사후점수 간의 선형관계성 여부를 검증하였다. 그 결과, 모두 통계적으로 유의하지 않게 산출되었으며, 설정된 가설은 기각되지 못하였다. 이것은 학습 방법에 따라 학습 효과에는 차이가 없으며, 사전검사 결과와는 달리 사후검사 결과에서는 두 집단 사이의 차이가 발생하지 않았다는 것을 의미한다. 그러나 사전검사 결과에 대한 t 검증 결과, 취업반과 진학반 사이에 유의미한 차이가 발생되었고, 이것이 사후검사 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 있기 때문에 이를 고려하여 검증할 필요는 있었다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 지식기반사회의 새로운 학습 패러다임으로 자리 잡고 있는 e-Learning이 농업 교육에서 활성화되기 위한 방안을 찾고자 농업 정보화 현황과 정책, 농업 e-Learning 현황을 살펴보고, '식품가공기술 II' 교과목으로 e-Learning 콘텐츠를 개발하여 교육 효과성을 검증하고자 하였다. 교육 효과성 분석 실험을 위해 사전, 사후검사지와 애니메이션과 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠를 각각 제작하였다. 실험에는 농업계 고등학교 식품산업 전공 학생 54명이 참여하였으며, 이들을 완전임의배열법으로 배치하고, 사전검사, 학습 방법에 대한 처치 후 사후검사를 실시하여 사전, 사후검사의 문항별 빈도를 분석하였다. 그리고 t 검증을 통해 사전, 사후검사 점수 간의 차이가 발생하는지 분석하였으며, 학습 방법 간 학습 효과의 차이가 발생했는지 확인하기 위하여 사전점수를 통제한 후 일원 공변량 분석을 실시하였다.

이상의 연구 절차를 수행하여 산출된 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 농업 e-Learning 운영 현황을 분석한 결과, 정보화 교육과 농업 경영 위주로 농업인과 공무원 대상의 e-Learning 콘텐츠의 개발이 활발하게 일어나고 있으며, 농업계 고등학생을 대상으로 한 콘텐츠는 EBS 수능강의, 직업능력개발원에서 개발한 것이 대표적이고, 모두 수능 직업탐구 영역에 속한 기초 이론 중심 교과목으로 나타났다. 또한 농림부에서 실시하고 있는 농업 정보화 정책에서뿐만 아니라 전반적인 농업 e-Learning 관련 선행 연구를 살펴보았을 때 시급하게 해결되어야 할 문제는 콘텐츠의 양적

인 면이 아직 초기 단계를 벗어나지 못하고 있는 것과 낮은 농가 이용률로 나타났다. 따라서 현재 농업 경영과 정보 활용을 중심으로 이루어지고 있는 콘텐츠의 개발이 농업 전문 기술과 농업 교양 측면에서도 발생해야 할 것이며, 동시에 기초적인 정보화 활용 능력에 대한 교육이 빠르게 확산될 필요가 있음을 의미하는 것으로 볼 수 있다.

둘째, 미래의 잠재적인 농업 e-Learning 수요자인 농업계 고등학생들을 대상으로 전통적인 교실 수업과 e-Learning 콘텐츠에 의한 학업성취도 비교 실험을 수행한 결과, 면대면 교실에서 수업한 집단과 e-Learning 콘텐츠를 통해 학습한 집단은 사전, 사후점수 사이에 유의미한 차이가 발생하였다. 이는 각 집단에 학습 효과가 발생하여 학습자의 인지적인 이해도가 증가했음을 나타낸다. 또한 동일한 내용을 학습한 세 집단 사이에는 처치된 학습 방법에 따라 학업성취도의 차이가 유의미하지 않게 나타났는데, 이것은 학습 효과가 없는 것이 아니며, e-Learning 콘텐츠를 학습했을 때에도 학교에서 수업을 받았을 때와 비슷한 학습 효과를 얻을 수 있다는 것을 의미한다. 비록 e-Learning 콘텐츠의 경우 초기 개발비용이 높은 편이지만, 반복 학습이 가능하여 재사용성이 높기 때문에 장기적인 측면에서 비용 효과를 볼 수 있으며, 또한 e-Learning이 농업 관련 기초 기술 습득이 목표인 농업계 전문 교과의 실험·실습을 보완할 수 있는 대안적인 체제로서의 가능성 보여준다고 할 수 있다.

2. 제언

상기의 연구결과와 관련하여 농업 e-Learning 활성화와 후속 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 농업계 전문 교과 중 전체 교과 내용이 실습 위주로

구성된 심화 기술 과목인 '식품가공기술 II'를 채택하여 연구를 수행하였다. 또한 그에 대한 연구 결과로써 면대면 수업과 e-Learning의 학업성취도가 유사하게 나타났다. 이는 장기적인 측면에서 비용 효과적이며, 면대면 수업과 학습자의 자율학습을 돕는 대안적인 체제로서의 가능성을 확인할 수 있었다. 그러나 이는 농업계 고등학생만을 실험대상으로 하였기 때문에 농림수산정보센터를 중심으로 운영되고 있는 실제 e-Learning 과정을 통해 농업인들이 학업성취도, 만족도 등과 같은 학습 효과성 검증을 실시하여야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 게시판, 채팅, 토론방 등을 통해 이루어질 수 있는 e-Learning 환경에서의 실시간·비실시간 상호작용을 통제하지 않았다. 다양한 상호작용 활동 역시 콘텐츠의 설계 전략에서 고려되어야 할 중요한 사항이며, 최근 교과별로 적극적인 학습자 참여를 중심으로 설계된 다양한 학습 활동들이 개발되고 있다. 추후 연구에서는 이러한 상호작용의 장점을 충분히 살린 콘텐츠를 개발하고 장기적인 연구 수행을 통해 충분한 상호작용이 일어나게 하여 콘텐츠에 의한 학습 뿐 아니라 상호작용이 교육 효과성에 미치는 영향에 대해 분석해야 할 것이다.

마지막으로, 본 연구는 보통 교과에 비해 개발 수준이 미흡한 농업계 전문 교과의 e-Learning이 지닌 가능성을 발견하기 위해 교육 효과성의 기초적인 지표로써 학습성취도만을 설정하여 검증하였다. 따라서 학업성취도 이외의 e-Learning에 대한 학습자와 교수자의 만족도 등 다양한 변인들이 고려되지 않았다. 추후 연구에서는 e-Learning 환경에서 발생할 수 있는 더욱 다양한 변인들을 고려하여 교육 효과성 측정 지표를 개발하고, 이에 대한 검증 연구를 실시해야 할 것이다.

※ 참고문헌

I. 국내 문헌

강경종(2005). 자기주도적 학습을 위한 e-Learning 교수·학습 콘텐츠 개발 모형: 실업계 고등학교 전문 교과를 중심으로. **농업교육과 인적자원개발.** 37(4). pp.103~134.

교육인적자원부(1997). **식품 가공 기술 II.** 국정교과서.

교육인적자원부, 한국교육학술정보원(2005). **교육정보화백서.**

김선태, 나현미, 변숙영, 박윤희, 정시연(2005). **실업계 고등학교 전문 교과 e-Learning 교수·학습 자료 개발 사업(II) - 학습자 주도형 e-Learning 교수·학습 콘텐츠.** 한국직업능력개발원. 교육인적자원부 수탁 사업보고서.

김희경(1999). **농업과 웹 기반 수업에 관한 연구.** 순천대학교 교육대학원 석사학위 논문.

김희배, 박인우, 임병노, 신성욱(2005). **대학 e-러닝 콘텐츠 공동 개발 및 활용 유통 활성화 방안 연구.** 한국교육학술정보원.

나일주, 임철일(2005). **선진국의 사례를 통한 사이버 교육 효과성 분석 연구.** 한국교육학술정보원.

남민우(2005). **우리 농산물의 안전성, 우수성 홍보 및 교육을 위한 e-Learning 콘텐츠 개발 및 사이버 포털 시스템 구축.** 농림정보문화센터 우리농업 희망 찾기 정책 제안서.

농림부(2004). **2005년도 농림정보화촉진시행계획.**

문대영(2002). 실업계 고등학교 교육 포탈 서비스 설계를 위한 콘텐츠 요구 분석. **직업교육연구.** 21(1). pp. 1~8.

방기혁(2001). 웹(Web)을 활용한 교양농업교육용 교재 개발 및 교육 효과 분석. **한국농업교육학회지.** 33(1). pp.43~56.

박성열, 김수욱, 유병민, 남민우, 김학섭, 이현아(2005). 친환경농업 애니메이션 e-Learning 콘텐츠 개발과 교육 효과성 평가. **농업교육과 인적자원개발.** 37(3). pp.29~46.

박성열, 김수욱, 유병민, 남민우, 김학섭, 이현아(2006a). 친환경농업 애니메이션 이러닝 컨텐츠 교육효과성 검증. **농업교육과 인적자원 개발.** 게재예정

박성열, 김수욱, 배정훈, 유병민, 남민우, 주민호, 김학섭, 최종일, 최성기, 정하영, 정덕환(2006b). **친환경농업 육성을 위한 멀티미디어 콘텐츠 개발 및 e-Learning 학습관리시스템 구축.** 농림부 농림기술개발사업 보고서.

산업자원부, 한국전자거래진흥원, 한국사이버교육학회(2004). **이러닝 백서.**

송태옥(2005). 상호작용적 사이버가정학습지원 체제의 개발 및 적용. **교육미디어정보연구.** 11(1). pp.99-120.

신종호, 박인우, 김동일(2005). **e-러닝에서의 학업성취도 영향 요인 연구.** 한국교육학술정보원.

신태권(2003). **농촌지역 정보화 증진 방안에 관한 연구: 전남 농촌지역을 중심으로.** 목포대학교 경영행정대학원 석사학위 논문.

양영선(2001). 가상교육의 운영 및 설계 요인과 효과성 연구 동향. **교육정보방송연구.** 7(3). pp. 49-71.

양혜경, 이경순(2004). **e-러닝의 이해.** KERIS 이슈리포트. 한국교육학술정보원.

이성우, 임형백(2005). **정보화와 농촌사회.** 대산농촌문화재단 연구총서. 서울: 명진씨앤피.

이용순, 김선태, 장명희, 옥준필, 박윤희, 이용환, 이상혁, 신황호, 박종운, 윤인경, 서순형, 박혜림(2005). **실업계 전문 교과 교육과정 실태분석 및 개선방향 연구.** 2005년도 교육과정 기초연구 위탁과제 답신 보고. 한국직업능력개발원.

이종연(2004). **교육공학의 이해와 적용.** 서울: 원미사.

이지연, 이재경(2005). e-Learning의 개념화를 위한 일 고찰. **Andragogy Today.** 8(3). pp.1~31.

이종구(2001). **SAS의 통계자료 분석.** 서울: 학지사.

임진호, 이현석, 김형주(2005). **교육정보화 효과성 분석 연구 – 정의적 영역을 중심으로.** 한국교육학술정보원.

조인성(2005). **정보격차 이슈리포트: 농업 농촌 정보화와 농업인의 생산적 정보 활용.** 한국정보문화진흥원.

진소연(1999). 웹 기반교육(Web Based Instruction)과 집합교육의 학습동기와 학습성취도 비교연구. **이화교육논총.** 10(2).

추정화, 김현배(2002). 학습자 주도적 수준별 웹기반 프로젝트 학습시스템 설계 및 구현. **한국정보교육학회.** 4(2). pp.187-201.

한국농촌경제연구원 농촌문화정보센터(2006). **농촌문화정보센터 e러닝 시스템(컨텐츠, 솔루션) 구축을 위한 사업계획서.**

한태명, 장상현, 조은순, 채보영, 김정원, 양영선, 김인숙, 김영신(2005). **자율학습용 콘텐츠 개발 방법 연구.** 한국교육학술정보원.

허명회(1988). **SAS 분산분석.** 서울: 자유아카데미.