

(농촌지도사 현장연구)

농촌지도사를 위한 농업환경 교육용 멀티미디어 CD-ROM 타이틀 개발에 관한 연구

김민정

(경기도 양주군 농업기술센터)

Development of Multimedia CD-ROM Title of Agricultural Environment education for Agricultural Extension Service Agents

Min-Jung Kim

ATEC., Yang-Ju Gun Kwang-Juk 278, Korea

적 요

현재 세계적인 관심의 초점은 환경파괴에 따라 야기되고 있는 환경문제이다. 이들 환경파괴의 문제는 비단 도시 혹은 공업분야에만 한정되어 있는 것은 아니다. 농업에서도 이러한 환경오염에 따른 피해가 발생하고 있으며, 농업생산과정에서도 역시 환경오염의 문제가 제기되고 있다. 게다가 이러한 농업환경 보호를 위해 일선에서 교육을 담당하고 있는 농촌지도사들에게 필요한 교육용 교재나 혹은 재료가 체계적으로 개발되지 않아 교육의 실효를 거두기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 농업환경에 대해 기존에 연구되어 있거나 조사되어 있는 결과를 바탕으로 농업환경의 개념 및 오염실태에 관한 정보 텍스트 형식의 교재가 아닌 멀티미디어를 활용할 수 있는 CD-ROM 타이틀을 개발함으로써 농촌지도사들이 일선 대농민 지도나 교육시 이를 활용할 수 있도록 하고자 한다.

1. 서론

1. 문제의 제기

그 동안 환경문제는 공업과 도시를 중심으로 제기되었으나 최근에는 농업에 있어서 파생되는 오염 또한 그 심각성이 날로 더해가고 있다. 따라서 농업정책의 세계적인 조류 역시 환경과 조화를 이루는 환경조화형 농업 또는 지속적 농업(sustainable agriculture)으로 변화하고 있다.

우리나라의 농업은 좁은 면적에서 많은 양의 생산을 목표로 하여 농업기술을 개발해 왔으나 식량증산

을 위한 농약과 비료의 과다사용은 토양오염과 농산물 오염을 초래하였다. 또한, 육류의 소비량 증가로 축산을 장려하게 됨으로써 생기는 축산폐수는 수질오염을 증가시키고, 생활수준의 향상에 따라 생활하수 및 쓰레기에 의한 농업환경오염 등의 문제들을 야기시키고 있다. 따라서 많은 농업관련 연구들은 식량증산과 함께 농업환경 보호에 중점을 두는 연구의 비중이 높아지고 있다.

농업에 현재 종사하는 농업인과 일선 농촌지도사 역시 농업환경의 중요성과 농업환경파괴로 인해 파생되는 문제의 심각성에 대한 인식은 높은 것으로 연구되고 있다. 그러나 이를 해결하기 위한 노력은 거의 이루어지지 않고 있어 오염의 정도는 점점 증

가하고 있는 실정이다. 게다가 현장에서 직접적으로 농업인을 지도하는 농촌지도사를 대상으로 하는 환경교육뿐 아니라 이들이 농업인을 대상으로 실시하는 농업환경 교육시 체계적으로 정리된 농업환경 관련자료 혹은 정보의 제공이 이루어지고 있지 않아 이를 통한 교육 역시 어려운 실정이다. 따라서 농업 환경에 대한 각종 이슈, 문제점, 중요성등의 정보를 체계화시키고 이를 통해 농업환경의 중요성을 교육할 수 있는 교재 혹은 자료의 개발이 필요하다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 농업환경에 대해 기존에 연구되어 있거나 조사되어 있는 결과를 바탕으로 농업환경의 개념 및 오염실태를 파악하고 또한, 농촌지도사들이 농업인 지도시 활용할 수 있는 농업환경 교육용 인터랙티브 CD-ROM 타이틀을 개발하는 데 목적이 있다.

위와 같은 연구의 목적을 달성하기 위한 보다 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 농업환경의 개념 및 중요성에 대해 고찰한다
- 둘째, 우리나라 농업환경오염에 관하여 살펴본다.
- 셋째, 농업환경 관련 CD-ROM 타이틀 개발의 필요성을 모색한다.
- 넷째, 농업환경 인터랙티브 CD-ROM 타이틀을 개발한다.
- 다섯째, 개발된 CD-ROM 타이틀의 활용방안을 모색한다.

3. 연구의 방법

본 연구는 연구의 목적을 수행하기 위하여 크게 문헌조사와 CD-ROM 타이틀 개발로 나누어 추진하였다.

1) 문헌조사

농업환경과 관련된 논문과 각종 문헌, 그리고 통계 자료를 수집, 분석하여 실시하였다.

2) CD-ROM 타이틀 개발

CD-ROM 타이틀 개발을 위해서는 문헌조사를 통해 얻은 내용을 바탕으로 CD-ROM 타이틀에 포함될 내용을 선정하고, Flow chart를 통해 프로그램을 개발하며, 최종개발에 앞서 농업환경 전문가 및 프로그램 전문가 등을 대상으로 소프트웨어 베타테스트를 실시하여 이를 수정·보완 하였다. 각종 화상정보는 기존 국내에서 제작되어진 자료를 수집, 정리하여 재편집하였으며, 저작도구는 ToolBook II (version 5.0)을 이용하였고, 그래픽 처리를 위해서는 Photoshop (version 4.0) 프로그램을 이용하여 편집하였다.

4. 용어의 정의

본 연구에서 사용될 용어들은 다음과 같다.

농업환경: 본 연구에서 사용되는 농업환경은 농업 생산과정에서 오염될 수 있는 농업환경 중 수질환경, 토양환경, 생태환경만으로 한정하였다.

인터랙티브: 본 연구에서 인터랙티브(interactive)란 학습용 컴퓨터 프로그램 사용할 때 컴퓨터와 사용자 간의 상호의사교환을 가능하게 하는 것을 의미하는 것으로, 프로그램의 전체 흐름에 따른 학습이 아니라, 사용자가 원하는 학습내용을 사용자 스스로가 선택할 수 있도록 하는 CD-ROM 타이틀 개발 기법 중 하나이다.

CD-ROM 타이틀: CD-ROM 타이틀이란 어떤 주제에 대한 정보를 제공하기 위하여 텍스트, 그래픽, 사진, 동화상 등의 자료를 적절히 배치하여 CD(compact disk)에 수록하여 만들어진 것을 의미하는 것으로 전자책과사전, 전자앨범, 전자도서 등의 용도로 사용되고 있다.

생태환경: 본 연구에서 사용되는 생태환경은 농업 생산을 위해 살포한 농약과 비료 등으로 인해 유해물질이 작물 내에 잔류하여 농산물을 오염시키는 것을 비롯하여, 이들 유해물질들에 의해 작물의 생육과 발육을 저해받는 것으로 한정하여 사용하였다.

5. 연구의 제한점

1) 본 연구에서는 농촌지역에 거주하는 주민들의 주거공간, 생활문화공간 등의 공간적 개념보다는 농업생산과정에서 오염될 수 있는 농업환경 중 수질환경, 토양환경, 생태환경으로 제한하였기 때문에 모든 경우에 확대 적용하는 데는 무리가 있다.

2) 본 연구에서 개발된 CD-ROM 타이틀은 농업환경에 관한 학습 혹은 연구에 활용할 수 있는 기초적인 자료만을 수록하였다. 따라서 농업환경의 전반적인 내용이 주를 이루기 때문에 세부적인 연구에 대한 자료를 제공하지 못하는 제한점을 가지고 있다.

II. 농업환경의 개념과 중요성

1. 농업과 환경

농업은 생물을 대상으로 하는 산업이기 때문에 자연환경의 변화에 많은 영향을 받는다(윤재선, 1984). 식물의 열매를 채집하거나 동물을 사냥하여 식생활을 해결하던 원시사회를 비롯하여 자연의 순환방식에 순응하며 농업을 영위하던 시대에도 자연환경의 영향은 있었으나 인간에게 큰 피해로 작용하지는 않았다(오호성 외, p. 124).

그러나 20세기 후반에 들면서 기존의 자연순환적 농업방식을 통한 생산은 급속한 인구증가를 따라갈 수 없을 정도로 도달하게 되면서 과학기술을 이용한 집약적 농업으로 방식이 전환되기 시작하였다. 게다가 자급자족에 그쳤던 농업이 이제는 상업적 농업으로 전환되면서 수확량 증대를 위한 농업기술들이 개발되었다. 이러한 현상은 농약과 비료의 사용량을 증가시켰으며 이로 인해 작물, 가축 그리고 사람에게 피해를 끼치고 또한 수질이나 토양의 오염과 같은 환경오염을 유발시키는 원인이 되었다(이종훈, 1984, p. 85).

오호성 외(1991)는 농업이 환경에 영향을 미치는 행태를 크게 농업의 존재양식, 생산양식, 정부의 정책, 생산주체의 행태 등 4가지로 나누고 있다.

우선 농업의 존재양식에서는 농업에서는 자연자원

인 물, 토지, 작물 등이 필요하며 이들은 생산품목과 생산과정에 따라 토지의 형태를 변형하거나, 다양한 비료나 혹은 농약의 사용을 통해 환경에 영향을 미치게 된다는 것이다.

둘째로 생산양식에 있어서는 기계화 농업, 비닐하우스 농업, 전작과 후작 등 생산기술과 작부체계에 따라 수질, 토양, 동식물생태계 등에 영향을 미치게 되며 농산물에 농약 잔류의 문제 등의 인간의 건강에도 영향을 미치게 된다는 것이다.

셋째로 생산주체에 있어서는 생산과정에서 농약, 비료의 사용량 결정, 빈 농약병, 폐비닐, 폐유리 등의 처리 문제에 따라 환경에 영향을 미치게 된다는 것이다.

넷째로 정부는 정책에 따라 농약과 비료사용의 권장 또는 억제, 새로운 농경지의 개간 및 간척, 농업에 의한 환경오염 정도의 규제 등에 따라 환경에 영향을 미치게 되는 것이다.

이와 같이 농업은 자연환경과 가장 밀접한 관계를 지닌 산업이며, 환경에 영향을 받기도 하고 환경에 영향을 미치기도 하는 상호의존적 관계를 가지고 있음을 알 수 있다.

2. 농업환경의 개념

농업환경은 환경문제와 함께 최근 들어 관심의 대상이 되고 있는 분야이다. 이에 대한 연구 또한 활발히 진행되고 있으나 초기단계에 머물러 있으며, 특히 농업환경의 개념 정립에 관한 연구는 거의 이루어지고 있지 않은 것으로 보인다(배후영, 1995). 따라서 농업환경과 관련된 논문들에 나타난 농업환경의 개념을 토대로 하여 살펴보면 다음과 같다.

오호성(1991)에 따르면 농업환경은 농업을 둘러싸고 있는 외적 조건으로 자연적·생태적 환경은 물론 사회·경제적 환경까지 포함한 보다 광범위한 개념으로 해석하고 있다. 따라서 생산을 담당하고 있는 농업인은 물론, 그들이 살고 있는 생활환경과 농업생산을 가능하게 하는 경제적 조건까지도 농업환경에 포함시키고 있다. 또한 윤춘경 외(1998)에 따르면 농업환경을 생산환경, 생활환경 및 자연환경으로 나누

어 설명하고 있다. 다시 말해 농업과 관련 있는 농산물 생산뿐 아니라 농업인의 생활 및 주거환경 그리고 자연환경까지 포괄하여 농업환경으로 보고 있다. 그리고 윤여창 외(농촌진흥청, 1996)는 지역의 정치, 사회, 경제적 환경과 농업발달의 정도 등도 농업환경으로 포함시키고 있다. 농촌진흥청의 농업특정연구과 제 결과요약집(1996)에 따르면 농업환경 오염을 농업활동에 의해 유발되는 환경오염이라고 보고 있어 농업환경은 농업활동과 관련된 제한경을 의미하는 것으로 볼 수 있다.

이러한 농업환경과 관련된 개념으로 '환경농업'을 들 수 있다. 심재천(1997)은 환경농업을 "농업과 환경을 조화시켜 농업의 생산을 지속 가능하게 하는 것으로 농업생산의 경제성 확보, 환경보전 및 농산물의 안전성 등을 동시에 추구하는 농업"이라고 보고 있다. 다시 말하면 농업과 환경의 조화를 통하여 환경을 보전하고 안정적으로 농산물을 생산할 수 있도록 하는 농업이라고 있다고 볼 수 있다. 그리고 윤여창 외(농촌진흥청, 1996)는 "대량생산을 목적으로 하여 화학비료 투입을 중심에 두는 관행농업과 달리 보다 환경적으로 건전한 방식을 지향하는 농업"으로 보고 있으며, 환경농업은 실행과정에서 환경보호와 식량확보 문제의 관점에서 전 국가적인가 아니면 지역사회 단위인가에 따라 범위와 개념이 달라질 수 있다고 한다. 또한 조재영(1984)은 환경농업은 "농업 생산을 연속적, 안정적으로 발전시키면서 인간생활을 건전하게 유지하기 위하여 종래의 농업기술을 지양하고 오염 파괴를 경감 방지하여 환경을 건전하게 보존하는 새로운 농업기술체계를 강구하는 윤리적 측면이 강화된 농업"이라고 보고 있다.

이와 같이 환경농업은 농업환경보존을 위해 기존의 생산방식에서 환경보존을 위한 생산방식으로 전환을 의미하는 것으로 농업환경을 보존하기 위한 농업방식의 하나라고 볼 수 있을 것이다. 따라서 이를 종합하면 농업환경은 환경오염으로 인해 발생하는 농산물 생산의 저해요인을 제거하고 또한, 농업생산으로 인해 발생할 수 있는 환경오염을 줄여 안정적인 농산물을 생산하고자 하는 데 의의를 두고 있다 할 것이다. 다시 말해 농업환경은 농업의 생산적 기

능과 환경유지 기능을 포괄하는 것으로, 농업생산과정과 관련된 제한경을 의미하는 포괄적인 개념으로 보는 것이 좋을 것이다.

본 연구에서는 포괄적인 농업환경 중 대기환경을 제외한 농산물 생산과정에서 영향을 받는 수질환경, 토양환경, 생태환경을 농업환경으로 제한하여 연구하고자 한다.

3. 농업환경의 중요성

농업기술의 발달로 인하여 자연환경에 대한 의존도가 많이 낮아졌으나 아직까지 대부분의 농업은 자연환경에 의존하고 있다. 따라서 농업환경보존은 안정적인 식량공급과 환경보존이라는 두 가지 문제를 해결할 수 있는 방법이라 볼 수 있다.

윤재선(1984)에 따르면 농업환경의 보존은 다양한 종의 생물종을 보호를 위해 중요하다고 보고 있으며, 고재호(1984)는 농작물, 동물, 수목들의 유전자를 보존을 위해 농업환경은 보존되어야 한다고 보고 있다. 또한 오성호 외(1991)는 농업이 환경에 미치는 영향으로 토양보존, 수자원함양, 홍수조절, 대기정화, 경관유지, 산림 및 야생동물 보호 등으로 보고 이를 통해 농업환경의 보존의 중요성을 강조하고 있다.

윤여창 외(1996)는 농업과 환경의 관련성에 대한 조사에서 농업환경과 관련하여 '가족의 건강'과 '환경보전을 위해' 유기농산물을 구입한다는 응답이 전체 조사자의 92%로 많은 사람들이 농업환경의 중요성을 인식하고 있는 것으로 나타났다. 또한 농업환경보호를 위해 유기농업 보조금을 지불해야 한다는 응답은 전체 응답자의 91%로 나타났으며, 농업의 공익적 기능과 환경재평가모델에서도 농업의 수자원보존기능, 토양유실 방지기능, 대기정화기능이 인과관계가 높은 것으로 나타나 농업환경의 중요성을 증명하고 있다.

III. 우리나라의 환경오염

1. 수질오염

농업에 의한 수질오염은 농약과 비료, 축산폐수, 농업쓰레기 등에 의하여 오염이 이루어진다.

박창규 외(1982)에 의하면 농약에 의한 수질오염의 타 오염원에 비하여 오염의 정도는 낮으며 하천에서의 검출량 역시 극미량이라고 보고 있다. 그러나 농약은 살포 후 일부지표수에 남아 하천으로 흘러가고 일부는 토양에 흡수되어 지하수로 흘러가게 되며, 수중동물 생태계를 일부 파괴하는 것으로 알려져 있다(오호성 외).

한편 비료에 의한 수질오염은 인근하천에 부영양화를 가져와 수중생태계의 변화를 가져오며 또한 이를 식수로 사용할 경우 인체에 위해를 가져올 수 있다고 한다(오호성 외, p. 144). 또한 질소비료의 경우 질산태질소로 변형되어 인체나 가축에 흡수될 경우 해모글로빈과 결합하여 현기증 혹은 심할 경우 질식 상태를 유도할 수 있다고 한다(매일경제신문, 1992).

축산폐수에 의한 수질오염은 폐수가 고농도 유기질이기에 때문에 하천이나 지하수에 유입될 경우 수질을 부영양화시키고 악취를 유발시킬 수 있기 때문에 수질오염의 중요한 오염원으로 보고 있다(오호성 외, p. 146). 또한 오염배출부하의 정도에 있어서 축산폐수는 전체 BOD 배출부하량의 69%로 생활하수(12%), 공장폐수(8%)보다 훨씬 높게 나타나(김한태 외, 1993, p. 142) 농업에 의한 수질오염 중 가장 큰 영향을 미치고 있는 것으로 볼 수 있다.

2. 토양오염

토양오염의 원인은 여러 가지가 있으나 농업에 의한 토양오염은 주로 비료와 농약에 의한 것이다. 토양오염원은 유기물, 무기염류, 중금속류 등이 있으나 이중 유기물과 무기염류는 토양내의 미생물에 의해 분해되거나 용탈되지만, 중금속류의 경우는 토양 속에 장기간 남아 있어 토양의 구조를 변화시키거나 작물에 흡착되어 생육장애를 일으킬 수 있다고 보고

있다(오호성 외, p. 147).

농약에는 자연계에서 분해되기 어려운 합성물질 중 PCB(polychlorinated biphenyls), 유기염소계 농약, ABS(alkyl benzen sulfonate) 등과 같은 유해물질과 합성수지류가 포함되어 있다(윤춘경 외, p. 222). 이 물질들은 이들을 분해할 수 있는 미생물이 존재하지 않기 때문에 오염이 되면 회복되기가 매우 어려우며 또한 회복되더라도 장기간을 필요로 하게 된다는 것이다. 유기염소계 농약의 경우 다른 농약성분에 비하여 잔류량이 많으며, 과수원의 토양에 가장 많은 것으로 나타났으며(이해근 외, 1984, pp. 99~104), 이들이 농작물에서도 역시 검출되어(서운수, 1985, pp. 132~134) 농약에 의한 토양오염은 인간의 건강에도 큰 영향을 미칠 것으로 보여진다.

화학비료에서도 역시 망간과 같은 중금속이 포함되어 있어 토양에 잔류하게 된다. 이들 중금속이 포함된 토양에서 계속 농작물을 재배하게 되면 농작물에 흡착될 뿐 아니라 표층에 집적되어 농작물을 재배할 수 없는 토양으로 변하게 된다(윤춘경 외, p. 221).

3. 생태오염

생태오염은 농업생산을 위해 살포한 농약과 비료 등으로 인해 유해물질이 작물 내에 잔류하여 농산물을 오염시키는 것을 비롯하여, 이들 유해물질들에 의해 작물의 생육과 발육을 저해하는 오염을 의미한다고 할 수 있다.

우선 작물에 직접 흡착되거나 토양을 통해 흡착되는 유해물질에 의한 농작물의 오염은 농산물의 국내 소비뿐 아니라 수출에도 커다란 영향을 미치게 된다. 정영호(1990, pp. 84~95)에 따르면 현미 중 유기염소계, 유기인계 및 카바메이트계 농약의 잔류실태조사에서 검출된 농약의 잔류량은 잔류 허용기준량에 미달하여 안전한 것으로 나타났다. 또한 농약연구소(1988: 재인용)에서 실시한 농작물 중 농약의 잔류실태에서도 총 40여종 중 농약이 검출된 것은 12종이었으며, 검출량 역시 잔류허용치에 크게 미달하는 것으로 나타났다. 그러나 잔류 농약성분이 농산물 섭취로

인해 인체내에 축적될 경우에는 문제가 발생하게 될 것으로 보인다. 윤춘경 외(1998, p. 97)에 의하면 논토양에 흡착되어 있던 카드뮴이 비의 생장과정에서 비에 흡수되면서 카드뮴 오염쌀을 생산하는 문제가 있다고 하였다.

이와는 달리 서운수(1985, p. 132)에 따르면 토양 중의 As가 작물에 흡수되면 농산물을 오염시키는 것보다 식물생장 기간동안 생육저해를 받아 감수현상을 나타내는 것으로 보고 있다. 이는 농약의 농산물 잔류와 달리 농작물의 생장에 직접적인 영향을 미치는 것으로 농산물의 생산에 지장을 초래하게 된다. 한편 이규승(1997, pp. 80~90)은 농약이 토양 중 효소활성에 미치는 영향에 대한 조사연구에서 많은 농약들이 토양미생물의 생육과 효소활성에 직접적인 영향을 미쳐 이러한 토양에서 재배되는 농작물의 생육을 저하시킨다고 보고 있다.

이와 같이 농업은 자연환경을 대상으로 농산물이란 이익을 인간에게 안겨주는 반면에 농업환경오염의 야기를 통하여 인간에게 해를 끼칠 수도 있는 이중적인 특성을 지니고 있음을 알 수 있다.

IV. 농업환경관련 CD-ROM 타이틀 개발의 필요성

1. 농업환경 관련 제반 문제점

농업환경관련 CD-ROM 타이틀 개발의 필요성 모색에 앞서 우리나라 농업환경과 관련된 제반 문제점들을 살펴보면 다음과 같다.

1) 농업환경 개념 체계의 미정립

우리나라에서 환경에 관심을 가지게 된 것은 비교적 최근의 일이며, 환경오염에 관련된 연구논문 역시 6500여 편 정도인 것으로 나타나고 있다(배후영, 1995, p. 1). 이 중 농업환경과 연구는 367편 정도로 나타나고 있어 아직 많은 연구가 이루어지고 있지 않음을 알 수 있다. 게다가 토양 및 농약 그리고 수질오염이 대부분을 차지하고 있으며, 농업환경 개념과 관련된 연구는 거의 이루어지고 있지 않은 것으로 나타나 농업환경에 대한 개념 체계가 아직 정립되고 있지 않은 것으로 보인다(이용환, p. 45). 이러한 개념의 미정립은 연구의 방향성을 설정하기가 어려운 문제점을 안고 있다.

2) 농업환경에 대한 인식의 문제점

1994년 농업환경의 오염정도에 대한 조사(농촌진흥청, 1994)에 따르면 도시인들의 경우는 약간 오염(59%), 많이 오염(27.6%), 깨끗하다(13.4%)로 보고 있으며, 농업인의 경우는 각각 86.2%, 9.6%, 4.2%로 나타나 농업인을 비롯하여 거의 대부분의 도시인들 역시 농업환경의 오염정도가 심각하다고 인식하고 있는 것으로 보인다(표 1 참조).

농촌지역의 오염에 대해서는 도시인의 경우 하천이 49.7%, 유원지 13.0%, 마을주변 27.5%, 농경지 8.5%로 나타났고, 농업인의 경우는 하천 및 저수지 55.4%, 마을주변 24.0%, 유원지 9.9%, 농경지 8.3%로 나타나 도시인과 농업인 모두 농업환경 중 하천, 즉 수질오염이 가장 심각한 것으로 인식하고 있다고 조사되었다.

그러나 이러한 농업환경오염의 인식과는 달리 농

표 1. 농업환경오염의 인식정도

대상 \ 오염정도	약간오염	많이오염	깨끗하다
대상 도시인 (%)	59.0	27.6	13.4
농업인 (%)	86.2	9.6	4.2

업환경오염의 정도는 점점 심각해지고 있는 것으로 나타나고 있다. 실제 조사에 따르면(김수옥, 1997, pp. 69~80) 대부분의 농촌사람들은 농업환경오염이 비교적 심각하다고 판단하고 있는 반면, 폐비닐, 폐농약병 등의 폐영농자재 처리는 상당부분 미흡한 것으로 나타나고 있고 있어 환경오염방지를 위한 실천정도는 낮은 것으로 보인다

이를 볼 때 많은 사람들이 농업환경오염에 대해서는 심각하다고 인식하고 있는 반면 환경오염 방지를 위한 활동에는 소극적인 것으로 추측할 수 있을 것이다. 따라서 농업환경에 대한 중요성에 대한 보다 적극적인 홍보가 필요한 것으로 보여진다. 또한 각종 농업관련 교육시 교육의 효과를 높일 수 있는 교재의 개발을 통하여 이들의 실천을 유도할 수 있도록 하여야 할 것이다.

3) 농업환경교육 내용의 부족

환경문제가 세계적으로 관심의 대상이 되기 시작한 것은 1962년에 Rachel Carson이 *Silent Spring*을 발표하면서 부터이다(김동열, 1997, p. 1). 이후, 1972년 인간환경에 대한 유엔의 회의에서 환경을 통제하고 관리하기 위한 하나의 수단으로서 환경교육에 관한 국제적인 프로그램, 학제간의 접근, 학교내 교육과 학교의 교육, 모든 수준에 있어서의 교육 등에 대한 접근을 제안하면서 부터 환경교육에 대한 관심이 고조되기 시작하였다(이용환, 1995, p. 48).

우리나라에서 이러한 환경교육을 본격적으로 실시한 것은 1996년 제 6차 교육과정 개편에서 중학교의 환경, 그리고 일반계 고등학교의 환경 과학, 농업계 고등학교의 환경보전 과목을 신설하면서 부터이다(이용환, 1998, p. 43). 이러한 과목이 신설되기 전에도 환경과 관련이 있는 내용이 각 교과에 부분적으로 반영되고 있다.

그러나 이 중 농업환경에 관한 내용은 일반 환경 관련 교과내용 중 비료와 농약, 토양양질, 삼림항목 등이 겨우 일부분만 포함되어 있으며, 농업계 고등학교의 농업생산환경 과목에서 농업환경에 대하여 다루고 있는 것이 거의 전부이다. 게다가 농업환경 관련내용 역시 환경보호를 위한 생산방법에 중점을 두

고 있어, 실질적인 농업환경에 관한 내용의 거의 없는 실정이다. 이에 대하여 이용환(1995, pp. 43~45)은 이들 내용 역시 너무 단순하고 전체적인 흐름이 환경오염 문제를 주로 다루고 있어 학생들에게 잘못된 인식을 심어줄 가능성이 높다고 지적하고 있다. 따라서 농업환경관련 내용의 체계적인 정리와 함께 이를 교육할 수 있는 교재의 개발이 필요한 것으로 보인다.

4) 농업환경 자료의 미흡

최근 들어 농업환경은 단순히 농산물 생산뿐 아니라 국민의 쾌적한 삶의 공간제공을 위해서도 중요하게 인식되고 있는 분야이다. 이러한 점에서 농업환경에 관한 정보의 체계구축은 절실한 실정이다(한원식 외, 1996, p. 177).

그러나 우리나라의 농업환경과 관련한 정보체계는 거의 없으며, 최근 발전하고 있는 컴퓨터와 통신기술을 활용한 정보제공을 위한 체계는 거의 없는 실정이다. 이러한 정보체계의 미흡은 농업환경에 대한 관심의 역사가 짧다는 데도 있으나, 농업환경관련 연구가 최근에 들어서 활발히 진행되고 있어 아직은 자료가 부족한 데도 원인이 있다(한원식 외, pp. 177~179).

3. 농업환경관련 CD-ROM 타이틀 개발의 필요성

1) 농업환경 개념 체계정립

최근 우리나라에서 농업환경오염의 문제가 대두되면서 대책과 기술개발에 관한 연구는 활발히 진행되고 있다. 하지만 근본적인 농업으로 인한 환경오염에 대한 연구와 농업환경의 개념에 관한 연구는 거의 없는 것으로 보여진다. 따라서 농업환경과 관련된 내용의 체계적인 정리를 비롯하여 전반적인 동향에 관한 연구를 통하여 농업환경의 개념과 방향 등을 제시해 줄 필요성이 있을 것이다.

2) 농업환경의 중요성 홍보

농업환경에 영향을 주는 요소 중 하나는 농촌사람들이다. 이들 대부분은 농업환경오염의 심각성에 대

한 인식의 정도는 높은 것으로 나타나고 있으나 오염방지를 위한 실천에 있어서는 소극적인 것으로 보인다.

농업환경오염의 인식경로에 관한 조사에 따르면 (나승일 외, p. 73) '직접 보거나 느낌으로' 라고 응답한 비율이 전체응답자 중 50.6%로 나타났다. 이는 많은 사람들이 주위의 환경오염실태를 직접 경험을 통해서 느끼고 있을 뿐, 농업환경의 중요성을 인식했기 때문이고 보기 힘들다. 따라서 이들 실천을 유도하기 위해서는 농업환경의 중요성 홍보에 더욱 비중을 둘 필요가 있으며, 교육의 효과를 높일 수 있는 방법의 개발이 필요한 것으로 보여진다.

3) 농업환경 교육내용의 개발

현재 우리나라에서 농업환경과 관련된 교육내용은 대부분이 전체 환경교육 속에서 다루어지고 있기 때문에 독립된 농업환경의 교육내용은 거의 없는 실정이며, 가장 유사한 내용은 농업계고등학교의 교과목으로 있는 '농업생산환경'이 전부라고 볼 수 있다. 농업생산환경의 내용역시 환경 보존을 위한 농업생산방법에 비중을 두고 있기 때문에 농업에 따른 환경오염과 이의 대책에 대한 내용은 미흡하다고 볼 수 있다. 따라서 농업환경의 개념을 비롯하여 농업환경의 연구동향과 각종 자료들을 포함한 내용의 개발이 필요할 것이다.

4) 농업환경 교육용 자료 및 교재의 개발

농업환경과 관련된 자료 개발은 최근에 들어 활발히 이루어지고 있으나, 아직은 그 양에 있어서 미흡한 실정이며, 농업환경 정보체계 구축 역시 거의 이루어지고 있지 않다. 따라서 많은 농업환경 관련 자료의 개발을 통하여 농업환경에 관한 연구를 비롯하여 농업환경 정보체계의 구축 등의 활성화를 기대할 수 있을 것이다. 또한 최근 발전하고 있는 컴퓨터의 기술과 통신기술을 이용한 자료개발을 통하여 자료의 보존 및 활용의 범위를 넓힐 필요가 있을 것이다.

또한 농업은 자연환경의 적절한 인위적 조작을 통하여 식량자원을 개발하는 산업이다(김수옥, 1997, p. 70). 즉, 환경의 변화에 가장 많은 영향을 받을 수밖에

에 없는 산업인 것이기 때문에 농업환경의 보호는 환경에 있어서 중요한 부분을 차지한다고 볼 수 있을 것이다. 농업환경에 관한 교재에 관한 연구가 현재 거의 이루어지고 있지 않고 있기 때문에 교재의 내용구성에 대해서는 자세히 알 수 없는 실정이다(이용환, 1995, p. 43). 따라서 체계적인 농업환경에 관한 교재 개발이 절실히 요청된다.

V. 농업환경 인터랙티브 CD-ROM 타이틀 개발

본 연구에서는 농업환경에 관한 CD-ROM 타이틀을 크게 5단계의 과정으로 나누어 개발하였다. 첫 번째 과정으로 CD-ROM 타이틀에 포함될 내용을 선정하고, 이들 내용을 주제에 맞도록 적절히 배치하는 Flow chart 개발 과정을 거쳐, 각 내용에 맞도록 수집된 자료들을 시각적, 청각적 효과 등을 고려하여 재구성하고 적절히 배치하는 자료구성단계 그리고, 내용과 각 자료를 유기적으로 결합하여 각 화면을 배치하고 구성하는 프로그램 개발, 그리고 마지막으로 개발된 프로그램을 실행할 수 있도록 하는 단계로 구성되었다.

1. 내용의 구성

본 연구에서 개발하고자 하는 CD-ROM 타이틀의 주제는 농업환경이기 때문에 CD-ROM 타이틀에 포함될 내용은 농업환경과 관련하여 크게 6가지로 나누어 구성하였다. 구체적인 내용구성은 다음과 같다.

가. 개요

개요는 CD-ROM 타이틀 개발의 목적과 내용의 간략한 요약과 농업환경의 대두된 배경을 주된 내용으로 하여 CD-ROM 타이틀의 활용 용도 및 농업환경에 관한 포괄적인 이해에 중점을 두고 구성하였다.

나. 농업과 환경

농업과 환경의 관계를 도식화하여 이를 통해 농업과 환경의 관계를 쉽게 이해할 수 있도록 구성하였다. 농업환경이해를 위해 농업과 환경과의 관계를 비



그림 1. CD-ROM 타이틀의 화면구성

못하여 농업환경에 관한 국내외의 최근 동향 등을 수록하였다.

다. 농업환경의 개념 및 유사개념

농업환경의 개념 이해를 위해 기존 연구에서 나타나 농업환경의 개념들을 소개하고 농업환경과 유사 개념으로 사용되고 있는 환경농업, 유기농업, 지속적 농업 등의 개념들도 함께 수록하여 농업환경 개념 정립에 도움을 주고자 하였다.

라. 농업환경보호의 중요성

농업환경이 환경에 미치는 긍정적인 효과들을 통하여 농업환경을 보호해야 하는 이유와 함께 농업환경보호의 중요성을 쉽게 이해할 수 있도록 내용을 구성하였다.

마. 농업환경오염의 실태

농업환경 오염의 종류를 크게 수질오염, 토양오염, 생태오염으로 나누어 각각의 오염원들을 비롯하여 이들 오염으로 인하여 발생할 수 있는 환경오염에 대한 내용을 수록하였으며, 또한 농업환경오염을 통

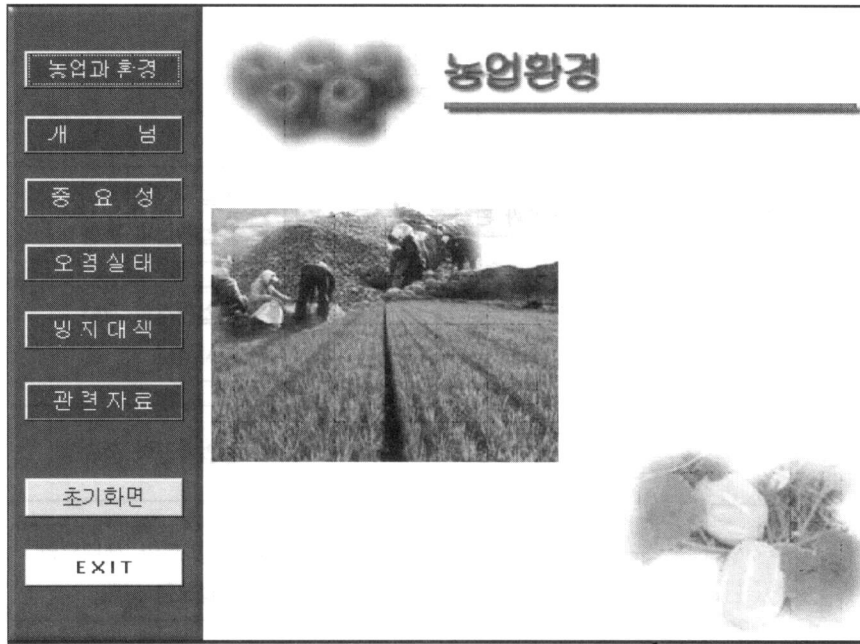


그림 2. 메인화면 구성

하여 발생하는 농작물의 피해 실태를 사진자료와 함께 수록하여 농업환경오염의 심각성을 인식할 수 있도록 내용을 구성하였다.

바. 농업환경 관련 연구와 과제

농업환경과 관련하여 기존에 연구된 연구논문들을 비롯하여 앞으로 진행되어야 할 연구의 과제를 수록함으로써 농업환경과 관련 연구를 위한 자료로 활용할 수 있도록 하였으며, 농업환경의 앞으로의 전망을 살펴볼 수 있도록 하였다.

사. 국내 농업환경 관련 인터넷 사이트

농업과 환경 그리고 농업환경과 관련된 국내 인터넷 사이트의 주소를 수록하여 농업환경뿐 아니라 환경, 농업관련 자료들을 쉽게 찾을 수 있도록 내용을 구성하였다.

2. 프로그램의 개발

Flow chart와 함께 지금까지 구성된 내용과 자료들을 융합된 하나의 형태로 만들어 서로 유기적으로 작동할 수 있도록 하기 위해서는 프로그램의 개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 화면구성과 함께 애니메이션 효과, 화면전환 효과 등을 통해 유동적인 화면 개발, 실행 파일의 개발 등을 통하여 프로그램을 개발하였다.

가. 화면구성

화면구성은 Flow chart를 바탕으로 하여 시작화면과 개요화면을 비롯하여 메인화면, 하위화면 등으로 나누어 구성하였다(그림 1 참조). 시작화면과 개요화면은 특별한 하위메뉴를 갖추지 않았으며, 메인화면에서 인터랙티브 효과를 통하여 사용자가 원하는 메뉴를 선택할 수 있도록 하였다. 메인화면 아래 하위화면은 구성된 내용에 맞도록 총 6가지의 화면으로 구성하였으며, 각 화면에는 화면에 맞는 내용을 수록

하고, 메뉴버튼을 통해 이동할 수 있도록 하였다.

화면의 배경은 각 메뉴화면에 따라 9가지로 구성하고 시각적 피로현상을 방지하기 위해 원색은 가급적 사용하지 않았다. 각 화면 구성을 보다 구체적으로 살펴보면 그림 1과 같다.

1) 시작화면

시작화면 구성은 사용자의 흥미를 유발시킬 수 있어야 한다는 점에서 중요한 부분이다. 따라서 다른 메뉴 없이 프로그램의 시작을 상징하는 동화상으로 구성하였다. 동화상이 끝나면 자동으로 다음 화면인 도입화면으로 넘어갈 수 있도록 다른 메뉴를 삽입하지 않았다.

2) 개요화면

개요화면에서는 CD-ROM 타이틀을 개발하게 된 동기를 수록하여 CD-ROM 타이틀의 활용 용도를 사용자가 알 수 있도록 하였다. 시작화면과 같이 개요화면 역시 자동으로 다음 화면으로 전환되도록 하였다. 또한 메인화면으로 자동 전환시 사용자가 화면이 전환되고 있다는 것을 인식할 수 있도록 화면전환 효과를 사용하였다.

3) 메인화면

메인화면은 개발된 CD-ROM 타이틀의 주된 화면으로써, 크게 CD-ROM 타이틀의 제목을 비롯하여, 각 하위메뉴로 전환할 수 있는 메뉴버튼(그림 2의 ① 부분)으로 구성되어 있다. 또한 농업환경 화면구성에 사용된 사진자료 역시 농업과 관련된 사진으로 배치하여 사용자가 쉽게 주제를 파악할 수 있도록 하였다.

그림 2의 ① 부분은 메뉴바(menu-bar) 부분으로 사용자가 개발된 CD-ROM 타이틀에 수록된 내용을 파악할 수 있도록 8개의 하위메뉴 버튼으로 구성하였다. 각 메뉴버튼을 클릭할 경우 해당 화면으로 전환되도록 하였으며, 각 하위화면으로 이동하더라도 이 부분은 항상 존재하도록 구성하여, 사용자가 찾고자 하는 내용으로 쉽게 이동할 수 있도록 하였다. 그리고 ② 부분은 CD-ROM 타이틀의 주제를 의미하는

그래픽 부분이다.

4) 농업과 환경 화면

농업과 환경 화면은 '농업과 환경'과 '농업환경 관련 국내외의 동향' 등 크게 두 가지의 하위내용으로 구성되어 있다. '농업과 환경'에는 농업과 환경의 관계성에 대한 내용이 수록되어 있으며, '농업환경 관련 국내외 동향'에는 농업환경을 보호하기 위한 국내외의 활동들을 수록하여 이와 관련된 사용자가 쉽게 파악할 수 있도록 하였다.

5) 개념 화면

개념 화면은 기존 연구에 나타난 농업환경의 개념들을 바탕으로 하여 농업환경의 개념과 농업환경과 관련된 개념들을 내용으로 하여 구성하였다. '농업환경의 개념'에서는 농업환경의 개념을 파악할 수 있도록 각종 연구들 속에 나타나 있는 농업환경의 개념을 정리하여 수록하였으며, '농업환경 관련 개념들'에서는 농업환경과 관련된 '환경농업', '유기농업', '지속적 농업' 등의 개념들을 수록하여 농업환경의 개념을 파악하는 데 도움이 될 수 있도록 하였다.

6) 중요성 화면

농업은 환경에 의존하고 있기 때문에 환경의 변화에 따라 농업생산에 영향을 받게 된다. 따라서 농업환경의 중요성은 농업활동이 환경에 미치는 영향 중 장점들을 토대로 구성하여, 농업환경을 보호해야 하는 당위성을 강조하였다.

7) 오염실태 화면

오염실태 화면은 사용자가 농업생산활동을 통하여 발생할 수 있는 농업환경오염의 실태를 파악할 수 있도록 구성하였다. 화면구성은 크게 5가지의 하위메뉴로 나누어 구성하였다.

우선 농업생산과정에서 발생할 수 있는 오염을 수질환경오염, 토양환경오염, 생태환경오염으로 나누어 각각의 오염실태 등을 내용으로 구성하였으며, 농업환경오염의 경로에서는 각 오염원들의 환경오염의 경로를 파악할 수 있도록 하였다. 또한, 농업환경오염

을 통하여 발생하는 농작물들의 피해 사례를 사진자료를 통해 구성하여 농업환경오염에 대한 경각심을 일으킬 수 있도록 하였다. 이들 각 사진자료는 사진을 마우스로 클릭할 경우 확대된 자세한 사진을 볼 수 있도록 구성하였다.

8) 방지대책 화면

방지대책 화면에서는 수질오염과 토양오염, 생태오염으로 나누어 각각의 방지 대책을 수록하였다. 각 메뉴버튼을 마우스 클릭시 해당 화면으로 이동하도록 구성하였다.

9) 관련자료 화면

관련자료 화면은 크게 3가지로 나누어 구성하였다. 첫번째로 '농업환경 관련 연구 및 과제'에서는 농업환경과 관련하여 진행되었거나 진행 중인 연구들에 관하여 간략하게 수록하였으며, 앞으로 연구되어야 할 과제들에 관하여 수록하여 농업환경 관련 연구의 동향 및 방향성을 알 수 있도록 하였다.

두번째는 '농업환경 관련 국내 인터넷사이트'로 인터넷 상에 올라와 있는 국내 사이트의 목록과 간략한 소개를 수록하여 농업환경 관련 연구시 필요한 자료를 쉽게 찾고 구할 수 있도록 하였다.

세번째는 '참고문헌'으로 본 CD-ROM 타이틀의 내용구성을 위해 사용된 참고문헌을 비롯하여, 농업환경과 관련한 연구문헌들을 수록하여 농업환경 관련 연구시 자료를 쉽게 찾을 수 있도록 하였다.

나. 애니메이션 효과

대부분의 텍스트 자료는 정지된 상태로 각 화면 나타나게 되며, 화면들 역시 정지된 상태로 사용자에게 보여지게 된다. 이러한 것은 경우에 따라 사용자에게 지루함을 유발할 수 있다. 따라서 이러한 단점을 극복하기 위해 텍스트가 아래서 위로 혹은 좌에서 우로 움직이는 효과를 사용하였다. 이러한 애니메이션 효과를 사용함으로써 정지상태의 단조로움과 지루함을 극복하여 사용자의 흥미를 유발할 수 있도록 하였다.

다. 화면전환 효과

화면전환 효과는 각 화면이 바뀔 때마다 여러 가지의 화면이 변하는 효과를 사용하여 내용이 바뀌거나 다른 내용으로 전환된다는 것을 사용자가 느낄 수 있도록 사용한 것이다. 그러나 이러한 화면전환 효과가 많이 사용될 경우 사용자의 눈을 피로하게 하는 단점이 있기 때문에 주제가 달라질 때만 사용하였다.

라. 실행 프로그램 개발

본 CD-ROM 타이틀 개발에 사용된 저작도구용 프로그램은 ToolBook II (version 5.0)이다. 따라서 개발된 프로그램을 실행하기 위해서는 ToolBook II 프로그램이 설치되어 있는 컴퓨터에서만 가능하기 때문에 설치되지 않은 컴퓨터에서도 실행하기 위해서는 실행용 프로그램의 개발이 필요하다.

따라서 ToolBook II에서 개발된 프로그램의 필요한 런타임 파일(runtime file)을 프로그램 셋업(setup)과 함께 설치될 수 있도록 하여 기존에 ToolBook 프로그램이 설치되어 있지 않은 컴퓨터에서도 CD-ROM 타이틀이 실행될 수 있도록 실행 프로그램을 개발하였다.

V. 요약 및 결론

1. 요약

우리나라의 농업은 좁은 면적에서 많은 생산을 목표로 하여 농업기술을 개발해 왔으나 식량증산을 위한 농약과 비료사용은 토양오염과 농산물 오염을 초래하였으며, 육류의 소비량 증가로 축산을 장려하게 됨으로써 생기는 축산폐수는 수질오염을 초래하게 되었다. 게다가 생활수준의 향상에 따라 생활하수 및 쓰레기에 의한 농업환경오염 등의 문제들을 야기시키고 있다. 그러나 이를 해결하기 위한 노력은 거의 이루어지지 않고 있어 오염의 정도는 점점 증가하고 있는 실정이다. 게다가 체계적으로 정리된 농업환경 관련자료 혹은 정보의 제공이 이루어지고 있지 않아 이를 통한 교육 역시 어려운 실정에 놓여있다. 따라서 농업환경에 대한 각종 이슈, 문제점, 중요성에 대

한 정보를 체계화시키고 이를 통해 농업환경의 중요성을 교육할 수 있는 교재 혹은 자료의 개발이 절실히 요구된다 하겠다.

따라서 본 연구에서는 농업환경에 대해 기존에 연구되어 있거나 조사되어 있는 결과를 바탕으로 농업환경 인터랙티브 CD-ROM 타이틀을 개발하는데 목적을 두었으며, 개발된 CD-ROM 타이틀의 활용방안에 관하여 모색하고자 하였다.

본 연구의 방법은 연구의 목적을 수행하기 위하여 크게 문헌조사와 CD-ROM 타이틀 개발로 나누어 추진하였다.

농업환경은 국제적으로는 최근에 와서는 농업생산과정에서 농약과 화학비료의 과다사용으로 인하여 발생하는 농업환경오염에 대한 문제가 대두되면서 1992년 6월 리우 환경회의를 통해 'Agenda 21(21세기 지구환경 실천강령)'의 채택과 '몬트리올 의정서' 등이 채택되어 농업환경의 보존에 대한 관심이 고조되고 있다. 국내적으로는 1970년대 후반에 정농회, 유기농업환경연구회 등 민간단체 주도하에 농업환경에 대하여 관심을 가지고 이를 연구하여 오던 것이 1994년 12월 농림수산부 농산정책심의관실에 환경농업과 신설을 통해 환경농업정책 개발 등 본격적인 농업환경 보호를 위한 활동이 전개되고 있다.

농업은 생물을 대상으로 하는 산업이므로 자연환경에 가장 많은 영향을 받는다. 따라서 환경의 변화에 따라 농업생산량이 증가하거나 감소하기도 하며 농업방식에 따라 수질이나 토양의 오염과 같은 환경오염을 유발시켜 환경오염을 일으킬 수도 있는 서로 영향을 미치는 상호 보완적인 관계를 가지고 있다. 따라서 농업환경은 환경오염으로 인해 발생하는 농산물 생산의 저해요인을 제거하고 또한, 농업생산으로 인해 발생할 수 있는 환경오염을 줄여 안정적인 농산물을 생산하고자 하는 데 의의를 두고 있다. 즉, 농업환경은 농업의 생산적 기능과 환경유지 기능을 포괄하는 것으로, 농업생산과정과 관련된 제환경을 의미하는 포괄적인 개념으로 보는 것이 좋을 것이다. 본 연구에서는 포괄적인 농업환경 중 대기환경을 제외한 농산물 생산과정에서 영향을 받는 수질환경, 토양환경, 생태환경을 농업환경으로 제한하였다.

농업환경은 다양한 종의 생물종을 보호, 토양보존, 수자원함양, 홍수조절, 대기정화, 경관유지, 산림 및 야생동물 보호 등 환경 보전을 위해 중요하다. 그러나 이러한 중요성에 반하여 농업생산과정에서 발생하는 농업환경오염은 다음과 같다.

첫째, 농약과 비료의 과다사용, 축산폐수의 무단 방류 등을 통하여 수질오염이 발생하고 있다.

둘째, 토양오염으로 토양오염원은 유기물, 무기염류, 중금속류 등이 있으나 이중 유기물과 무기염류는 토양내의 미생물에 의해 분해되거나 용탈되지만, 중금속류의 경우는 토양 속에 장기간 남아 있어 토양의 구조를 변화시키거나 작물에 흡착되어 생육장애를 일으킬 수 있다.

셋째, 농업생산을 위해 살포한 농약과 비료 등으로 인해 유해물질이 작물내에 잔류하여 농산물을 오염시키는 것을 비롯하여, 이들 유해물질들에 의해 작물의 생육과 발육을 저해하는 오염을 일으키는 생태오염 등이 있다.

농업환경관련 CD-ROM 타이틀 개발의 필요성 모색에 앞서 우리나라 농업환경과 관련된 제반 문제점들을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 농업환경 개념과 관련된 연구는 거의 이루어지고 있지 않은 것으로 나타나 농업환경에 대한 개념 체계가 아직 정립되고 있는 않은 것으로 보이며, 따라서 이러한 개념의 미정립은 연구의 방향을 설정하기가 어려운 문제점을 안고 있다.

둘째, 많은 사람들이 농업환경오염에 대해서는 심각하다고 인식하고 있는 반면 환경오염 방지를 위한 활동이나 교육에는 소극적이다.

셋째, 농업환경에 관한 내용은 일반 환경관련 교과 내용 중 비료와 농약, 토양유실, 삼림항목 등이 일부 포함되어 있으며, 농업계 고등학교의 농업생산환경 과목에서 농업환경에 대하여 다루고 있는 것이 거의 전부이다. 또한 농업환경과 관련된 교육이 미비하면 교육을 위한 교재가 거의 미비하기 때문에 교육의 질적 향상을 기하기는 어려운 실정이다.

넷째, 농업환경관련 연구가 최근 들어 활발히 진행되고 있어 자료가 아직은 부족한 상황이다.

지금까지 살펴본 내용을 토대로 하여 농업환경관련 CD-ROM 타이틀 개발의 필요성을 모색하면 다음과 같다.

첫째, 농업환경과 관련된 내용의 체계적인 정리를 비롯하여 전반적인 동향에 관한 연구를 통하여 농업환경의 개념과 방향 등을 제시해 줄 필요성이 있다.

둘째, 농업환경 오염방지를 위한 실천을 유도하기 위해서는 농업환경의 중요성 홍보에 더욱 비중을 둘 필요가 있으며, 교육의 효과를 높일 수 있는 방법의 개발이 필요하다.

셋째, 농업환경의 개념을 비롯하여 농업환경의 연구동향과 각종 자료들을 포함한 내용의 개발이 필요하다.

넷째, 농업환경에 관한 교재에 관한 연구가 현재 거의 이루어지고 있지 않고 있기 때문에 교재의 내용구성에 대해서는 자세히 알 수 없는 실정이다. 따라서 체계적인 농업환경에 관한 교재 개발이 필요하다.

다섯째, 따라서 농업환경의 개념을 비롯하여 농업환경의 연구동향과 각종 자료들을 포함한 내용의 교재 개발을 통하여 농촌지도사들이 보다 효율적으로 농업환경 지도 및 교육을 실시할 수 있도록 하는 방안이 지속적으로 연구되어야 한다.

본 연구에서는 농업환경에 관한 CD-ROM 타이틀을 크게 5단계의 과정으로 나누어 개발하였다. 첫 번째 과정으로 CD-ROM 타이틀에 포함될 내용을 선정하고, 이들 내용을 주제에 맞도록 적절히 배치하는 Flow chart 개발 과정을 거쳐, 각 내용에 맞도록 수집된 자료들을 시각적, 청각적 효과 등을 고려하여 재구성하고 적절히 배치하는 자료구성단계, 그리고 내용과 각 자료를 유기적으로 결합하여 각 화면을 배치하고 구성하는 프로그램 개발, 그리고 마지막으로 개발된 프로그램을 실행할 수 있도록 하는 단계를 통하여 CD-ROM 타이틀을 개발하였다. 내용은 농업과 환경의 관계, 농업환경의 개념과 농업환경 관련 개념들, 농업환경의 중요성, 농업환경의 오염 실태 및 경로, 환경오염에 따른 농작물의 피해실태, 농업환경오염의 대책, 농업환경과 관련된 연구문헌과 과제 등

으로 구성하였다.

2. 결론

현재 세계적인 관심의 초점은 환경파괴에 따라 야기되고 있는 환경문제이다. 이들 환경파괴의 문제는 비단 도시 혹은 공업분야에만 한정되어 있는 것은 아니다. 농업에서도 이러한 환경오염에 따른 피해가 발생하고 있으며, 농업생산과정에서도 역시 환경오염의 문제가 제기되고 있다. 따라서 본 연구에서는 농업환경에 대해 기존에 연구되어 있거나 조사되어 있는 결과를 바탕으로 농업환경의 개념 및 오염실태를 파악하고 또한, 농업환경의 중요성 인식을 확산시키는데 필요한 농촌지도사들이 활용할 수 있는 농업환경 멀티미디어 CD-ROM 타이틀을 개발하였다. 본 연구를 통하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, CD-ROM 타이틀은 많은 분야에서 응용되고 있지만 현재 농업환경과 관련된 CD-ROM 타이틀은 아직 제작되고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 농업과 환경과의 관련성을 비롯하여 개념, 동향, 중요성, 오염실태, 연구방향 등 체계적인 정리를 통해 수록하여 농업환경 관련 연구뿐 아니라 이의 개념 정립을 위한 기초자료로 활용할 수 있도록 하였다. 또한 우리나라에서 농업환경에 관한 연구는 최근 들어 활발히 진행되고 있기 때문에 그 체계가 아직은 미약한 실정이다. 따라서 농업환경의 중요성은 인식하고 지속적이고 많은 연구들이 계속해서 진행될 필요가 있다. 이러한 연구의 하나로 본 연구를 통해 개발된 CD-ROM 타이틀은 농업환경 연구의 기초자료뿐 아니라 개념 정립에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

둘째, 농업환경의 인식에 있어서 중요한 것은 농업환경오염의 실태 인식이 아니라 이를 방지할 수 있는 실천에 있다. 이러한 실천은 농업환경에 대한 중요성의 인식이 우선되어야 활성화될 수 있을 것이다. 그러나 아직 이러한 농업환경의 중요성의 홍보가 거의 이루어지고 있지 않으며, 게다가 홍보시 이용되는 자료가 단순한 강의 혹은 인쇄매체를 통한 방법에 국한되어 있기 때문에 홍보의 효과를 기대하기는

어렵다. 따라서 본 CD-ROM 타이틀은 이러한 중요성 인식을 위한 홍보시 자료로 활용을 할 수 있으며, 화상 및 음향효과 등을 통하여 농촌지도사들이 농업인 교육시 보조자료로 사용시 높은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

셋째, 현재 우리나라에 농업환경과 관련하여 개발되어 있는 교재는 각 교육기관에서 자체적으로 개발하여 사용하고 있으나 이들 교재에 대한 검증이 거의 이루어지고 있지 않고 있다. 따라서 농업환경 교육을 위한 체계적인 교재개발을 위한 기초 자료로 활용이 가능하며, 일반적인 텍스트용 교재에 비하여 각종 멀티미디어 자료가 포함되어 있기 때문에 교육 효과가 높을 것으로 기대된다. 따라서 환경농업 교육용 교재로도 활용이 가능하다.

넷째, 현재 농업환경에 대한 관심이 고조되면서 이에 대한 연구와 이를 통해 얻어진 많은 자료들이 점차 축적될 것으로 여겨진다. 따라서 이들 자료를 종합하고 정리하여 이를 이용할 수 있도록 정보체계의 구축이 필요하다. 본 CD-ROM 타이틀은 이러한 농업환경 정보체계 구축을 위한 구축형태 뿐 아니라 기초자료로 이용될 수 있다.

마지막으로 현재 농업환경오염의 심각성에 대해 대부분의 사람들이 느끼고 있으나 이에 대한 연구는 아직 미비한 실정이며, 게다가 이와 관련한 홍보 및 교육이 거의 이루어지고 있지 않는 실정이다. 따라서 활발한 연구개발과 함께 홍보 및 교육을 위한 교재와 자료의 개발이 시급히 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 고재호(1984), "농림생물 환경의 보존, 한국환경농학회," 한국환경농학회지, 제3권, 제1호.
2. 김동열(1997), 우리나라 환경오염 대처방안에 관한 연구, 연세대학교 행정대학원, 석사학위논문.
3. 김수옥(1997), "농촌환경오염의 실태와 주민의 인식도 조사연구," 농업교육학회, 농업교육학회지, Vol. 29, No. 2.
4. 김수옥 외(1997), "농촌 환경오염의 실태와 대책, 한국농촌지도학회," 한국농촌지도학회지,

- Vol. 4, No. 1.
5. 김택순 편저(1979), 田中二良編, 水産生物と農薬理論應用編, 사이엔ティスト社, 東京.
6. 김한태 외(1993), "농촌지역에서의 수질오염 특성에 관한 연구," 한국환경농학회지, 한국환경농학회, 제12권, 제2호.
7. 이승일 외(1998), "농공단지 지역 주민들의 환경오염 인식과 행태 연구," 농업교육학회, 농업교육학회지, Vol. 30, No. 2.
8. 농림수산부(1992), 농림수산주요통계.
9. 농약공업협회(1995), '95 농업연보, 농약공업협회.
10. 농촌진흥청(1994), 농업환경오염 경감대책 연구.
11. _____(1996), 한국의 지형 및 영농형태에 적합한 농업환경오염 예측모형 개발에 관한 연구, 농업특정연구과제 결과요약집.
12. 매일경제신문(1992, 4. 12.), p. 19.
13. 이문영(1997), 텍스트 교재 처리와 회상과의 관계, 서울대학교 대학원, 박사학위논문.
14. 박상옥(1997), 멀티미디어 TOOLBOOK II, 영진출판사.
15. 박인후 외(1997), 멀티미디어 툴북 5.0, 도서출판 에프윈.
16. 배후영(1995), 우리나라에서 환경오염 관련 문헌분류 및 연구동향, 경북대학교 보건대학원, 석사학위논문.
17. 백청오 외(1996), "우리나라 농업용수 수질오염 현황과 개선대책," 한국환경농학회지, 한국환경농학회, 제15권, 제4호.
18. 서윤수(1985), "토양 및 농산물 오염," 한국환경농학회지, 한국환경농학회, 제4권, 제2호.
19. 성진근(1991), 자연환경 보전과 농업의 중요성, 자연환경 보전과 농업, 농업협동조합중앙회.
20. 심재천(1997), 환경농업의 발전방향, 농협세계화농업지도자교육원.
21. 오호성 외(1991), 농업과환경, 농민신문사.
22. 윤여창 외(1996), 농업이 환경에 미치는 공익적 기능 평가, 농촌진흥청, 제3차년도 완결보고서.
23. 윤재선(1984), "농업생태계의 구조와 기능적 특

- 성.” 한국환경농학회, 한국환경농학회지, 제3권, 제1호.
24. 윤춘경 외(1998), 지역환경공학, 향문사.
 25. 이용환(1995), “환경교육의 세계적인 동향, 농업교육학회,” 농업교육학회지, Vol. 27, No. 4.
 26. _____ (1998), “농업 및 농촌개발에서의 환경교육,” 농촌계획, Vol. 2, No. 1.
 27. 이종훈(1984), “환경과 생물,” 한국환경농학회지, 한국환경농학회, 제3권, 제1호.
 28. 이해근 외(1984), 논토양 중 농약 잔류에 관한 조사연구, 농시보고, 제26권 제2호.
 29. 정영호(1990), 우리나라 농업생산물 중 잔류농약의 안정성, 환경오염과 농업에 관한 국제심포지엄, 서울대학교 농과대학 농업개발연구소.
 30. 조재영(1984), “환경농학의 의의와 영역,” 한국환경농학회, 한국환경농학회지, 제3권, 제1호.
 31. 한원식 외(1996), “농업환경정보 시스템의 구축방안,” 한국농촌경제연구원, 농촌경제, Vol. 19, No. 3.
 32. 현재선(1986), 근대영농과 생태계, 사상과 정책, Vol. 3, NO. 2.
 33. 권형규(1995), “컴퓨터 활용학습(CBI)에서 수학 학습을 통해본 “단일-균형” 스크린 디자인의 효과,” 교육공학 연구 제11권, 제2호.
 34. Kakehi, Todayoshi(1992), 농업을 통한 환경보전 대책, 국제식량농업, 제349호.