

위험성 평가에 기반한 농작업 안전관리 E-Learning 체험 프로그램 개발 사례 연구

김지혜·이경숙*·김대민**·이경선***·공용구**·정명철***·이인석†

한경대학교 토목안전환경공학과 · *농촌진흥청 국립농업과학원

성균관대학교 산업공학과 · *아주대학교 산업공학과

(2013. 8. 3. 접수 / 2014. 7. 22. 채택)

A Case Study of Developing E-Learning Contents of Agricultural Safety and Health based on Risk Assessment

J.H. Kim · K.S. Lee* · D.M. Kim** · K.S. Lee*** · Y.K. Kong** · M.C. Jung*** · I.S. Lee†

Department of Civil, Safety and Environmental Engineering, Hankyong National University

*National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration

**Department of Industrial Engineering, Sungkyunkwan University

***Department of Industrial Engineering, Ajou University

(Received August 3, 2013 / Accepted July 22, 2014)

Abstract : This paper presents a case study to develop e-learning contents of agricultural safety based on the assessment of risks of 4 selected crops and stock farming: rice, potatoes, apples, tomatoes and stock raising. The aged farmers, who are main workforce of current Korean agriculture and relatively more vulnerable to various risks of agricultural work compared to younger workers, were considered as the main users of the contents in developing them. The safety guidelines were presented as simple as possible and the interfaces were designed to be simple and easy to use so that the older users can use it without much difficulty. In making the scenarios of the contents, risk assessments were carried out for each crop and stock farming with the focus being on occupational diseases rather than accidental injuries. To make the contents more attractive to the farmers, the functions requiring active responses from the users, such as answering simple questions, were included in the contents. Usability evaluation by experts of ergonomics and agricultural tasks were carried out in modifying the draft version, whereas formal usability test was not included in the case study. Though there are some limitations in the developed contents in the aspects of evaluation of usability and effectiveness, this case study shows the structured procedure of developing e-learning safety contents based on the risk assessments on agricultural tasks. The developed e-learning contents are expected to be used practically and easily in educating and training older farmers about safety and health of agricultural tasks.

Key Words : agricultural safety and health, e-learning contents, musculoskeletal disorders, agricultural ergonomics

1. 서론

농업은 전 세계적으로 타 산업에 비해 재해율이 높고 노동력에 대한 의존도가 높아 광업, 건설업에 이어 3대 고위험 산업으로 분류되고 있다. 국내의 농업 재해 현황을 살펴보면 미국에서는 농업인의 연간 재해율이 타 산업에 비해 4~5배 높으며, 유럽 15개국의 재해통계 역시 농업으로 인한 재해가 매우 높은 실정이다¹⁾. 국내 산업재해통계에 따르면 농업의 재해자수가 2007

년 444명, 2008년 527명, 2009년 620명으로 꾸준한 증가 추세를 보이고 있다²⁾.

현재 우리나라는 농가인구의 감소와 고령화로 농업 노동력 여건이 점차 열악해지고 있다. 통계청에서 발표한 농어업총조사에 따르면 우리나라 농가인구는 2001년 3,933천명에서 2010년 2,068천명으로 22.1% 감소하여 총인구 중 농가인구 비중이 2001년 8.3%에서 2010년 6.3%로 감소하였다. 반면 농가인구 중 65세 이상의 비율은 2001년 24.4%에서 2010년 31.8%로 크게

† Corresponding Author : Inseok Lee, Tel : +82-31-670-5286, E-mail : lis@hknu.ac.kr

Department of Civil, Safety and Environmental Engineering, Hankyong National University, 327, Jungang-ro, Anseong-si, Gyeonggi-do 456-749, Korea

증가하여 농업 1인당 관리 면적 증가와 함께 상대적으로 노동 강도가 증가한 것으로 추정된다³⁾. 또한 비닐 하우스 및 유리온실과 같은 시설농업의 증가로 인하여 농업이 연중무휴 체계로 변화하고 농기계 및 농약사용에 의존하는 현상이 심화되어 농작업 관련 건강 문제가 많이 발생하고 있다⁴⁾. 특히 고령 농업인은 노화로 인해 지각, 인지, 운동 기능이 감퇴하여 농작업 재해의 원인이 되는 여러 위험요인에 대해 청장년층에 비해 상대적으로 더 취약하다. 2004년 농업인 안전공제 보상 자료 분석 결과에 의하면, 고령 농업인의 농작업 재해 발생 현황 중 60대 고령 농업인은 3.5%로 30대 농업인(1.4%)에 비해 약 2배 이상 많은 것으로 나타났다⁵⁾.

이와 같은 현황에서 농작업 재해를 예방하기 위해서는 고령 농업인에게 적합한 재해 예방 대책 마련이 필요할뿐만 아니라, 농작업 재해 예방을 위한 적절한 교육 프로그램이 개발될 필요가 있다. 기존 농작업 관련 재해 예방 교육 자료들은 대부분 책자 형태로 되어 있어 흥미 유발과 동기부여 효과가 낮으며, 학습자의 이해도 항상 효과 또한 높지 않아 고령인의 비율이 높은 농업인들에게 효율적인 학습 효과를 기대하기 어려울 것으로 보인다.

이 연구는 작목별 작업 및 위험 요인 특성을 파악하여, 이를 바탕으로 고령 농업인에게 적합한 안전 교육 프로그램을 개발하고자 수행되었다. 특히, 이 연구에서는 근골격계질환, 농작업 관련 질환 등과 같은 업무상 재해에 초점을 맞추고 있다. 이러한 재해는 상대적으로 장시간 위험요인에 노출되어야 하는 특성으로 인해 사고성 재해에 비해 위험성에 대한 농업인의 인식도가 낮은 편이라 이에 대한 적절한 교육 프로그램이 더 필요한 것으로 파악되고 있다.

체험형 안전교육 프로그램은 일종의 e-learning 교육 프로그램으로서 고령 농업인들이 흥미를 갖고 농작업 안전 관련 정보를 접할 수 있도록 개발되었으며, 특히 사용자 인터페이스가 간결하고 이해하기 쉬우며 무엇보다도 농업인이 직접 프로그램과 양방향으로 상호작용하여 필요한 안전 지식을 습득할 수 있도록 개발되었다. 이 논문에서는 농작업 특성을 파악하고 고령 농업인을 고려한 농작업 안전 교육 프로그램을 개발한 과정을 사례연구로서 제시하고자 한다.

2. 연구 방법

농작업 안전 교육 프로그램 개발을 위한 연구 절차는 크게 작목 및 교육 방법 선정, 자료수집, 시나리오

작성 및 개발의 3단계로 구성되었다.

2.1. 작목 및 교육 방법 선정

2.1.1. 작목 선정

본 연구에서는 각 영농 형태별로 농가수, 생산량, 생산면적, 재해보고 건수, 그리고 각 작목별 작업 특성으로 작업이 주로 수행되는 작업 높이를 조사 및 분석하여, 이를 바탕으로 교육 프로그램을 제작할 대상 작목 5개를 선정하였다.

영농형태는 농촌진흥청 농업기술종합정보에 따라 수도작, 노지밭, 과수, 하우스, 축산으로 분류하였다. 영농형태별로 분류된 각 작목별 농가수, 생산량 그리고 생산면적은 작목을 재배하는 전국의 현황을 조사한 농업총조사보고서, 주요작물 생산동향, 농작물 생산통계 등의 보고서 내용을 토대로 작성하였다⁶⁻⁸⁾. 재해보고 건수는 관련된 연구 보고서 및 논문 등의 문헌을 통해 작목별 인적 재해를 조사하여 이를 각 작목의 재해 사례 건수로 활용하였다⁹⁻¹³⁾. 우리나라에 아직까지 각 작목별 재해와 관련된 공식적인 통계자료가 없기 때문에 연구보고서와 논문을 통해서라도 재해 특성 경향을 파악하고자 하였다. 작목의 작업 높이는 무릎 아래(바닥~무릎), 허리 부근(무릎~가슴), 어깨 위, 전신으로 분류하였다. 각 영농형태별 작목의 농가수와 생산량, 생산면적을 종합하여 각 영농형태별로 우선순위를 결정하여 한 작목씩 선정하였다.

2.1.2. 교육 방법 선정

교육 방법은 교육목적을 달성하기 위하여 준비된 교육내용을 구체적으로 실천하는 방식으로서, 어떻게 가르칠 것인가에 해당하는 개념이다. 본 연구에서는 학습자들의 개인차를 고려하지 않고 일방적으로 지식을 전달하는 종래의 교육 방법에서 벗어나, 학습자들의 흥미와 동기 유발효과를 높이기 위하여 교육 프로그램과 학습자 사이에 상호작용이 발생하는 개인 교수형 교육 형태를 주된 방식으로 선정하였다. 개인 교수형 교육 형태에서도 작업의 특성에 따라 표현 방식을 다르게 구성하였다.

2.2. 자료수집

농작업 재해 발생과 예방에 대한 시나리오를 작성하기 위해서 작업 특성 및 위험 요인과 관련된 자료 조사가 필요하였다. 관련 자료를 수집하기 위해 해당 작목의 재배 현장 방문, 기존 재해 예방 교육 프로그램의 사용성 평가, 작업매뉴얼 분석, 사고사례 및 위험요소 분석, 위험도 평가를 실시하였다.

Table 1. Selected farm according to crops

Crops	Region	Number of Farmers
Rice	Osan-si, Gyeonggi-do	5
Potato	Anseong-si, Gyeonggi-do	4
Apple	Cheonan-si/Yesan-gun, Chungcheongnam-do	2
Tomato	Suwon-si, Gyeonggi-do	3
Cow	Suwon-si, Gyeonggi-do	5

현장방문을 하기 위하여 농촌진흥청의 각 도별 농업 기술원 자료를 통해 각 도별로 해당 작목을 다루는 마을을 조사하였다. 조사된 마을 중 지리 및 기타 여건 등을 고려하여 적합한 마을을 선정하였다(표 1). 현장 방문 시 작업 내용의 파악 및 사고사례를 조사하기 위하여 농촌지도사 및 농업인을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 또한, 작업 매뉴얼 분석표를 바탕으로 인터뷰를 실시하여 사고사례 및 해결책을 조사하였고, 각 단위 작업의 위험도 평가를 실시하였다.

2.2.1. 농작업 안전 교육 프로그램에 대한 수요 조사

농작업 안전 교육 프로그램에 대한 수요 조사를 통해 시나리오 작성 및 프로그램 개발 시 참고하고자 하였다. 수요 조사는 일부 지역의 농업인 전문 지도사 3명을 대상으로 인터뷰를 통해 조사하였고 교육 프로그램을 접했을 때 발생할 수 있는 문제점이나 개선 요구 사항 등에 대한 질문을 하고 답하는 형식으로 진행하였다.

2.2.2. 작업 매뉴얼 분석

기준에 발간되어 있는 작목별 작업 매뉴얼을 분석하여 각 작목의 단위작업 및 세부작업을 분류하고 그에 따른 작업 내용이나 발생 가능한 재해, 예방법 등을 파악 및 정리하고자 하였다. 벼 작목의 경우 농촌진흥청의 농작업 작목별 안전작업 매뉴얼, 그 외의 작목들은

농진청에서 제공하는 농작업 동영상 분석을 바탕으로 단위 작업별 작업 자세와 작업 도구 등의 내용을 작성하였다¹³⁾. 그리고 현장 방문 인터뷰를 통해 작업의 힘든 점, 통증 신체 부위, 예방법 등을 추가적으로 작성하였다.

2.2.3. 사고사례 및 위험요소 분석

사고사례 및 위험요소 분석은 작목 선정 과정에서 언급한 보고서의 사고사례 등을 바탕으로 각 작목별 사고사례, 위험요소 및 해결책을 조사하였다. 사고사례 및 위험요소 분석은 각 작목별로 단위 작업에서 발생하는 재해유형을 분류하고 그에 따른 상해 유형, 통증 신체 부위, 재해원인과 재해 발생과정에 대해 서술하였다.

2.2.4. 각 작목별 위험도 평가

각 작목별 위험도가 높은 작업을 도출하기 위해 각 작목별 단위작업의 빈도와 강도를 사용하였다. 각 작업의 빈도와 강도는 다음과 같은 3가지 방법을 통해 측정하였다. 첫 번째는 농업인 전문 지도사의 인터뷰 결과, 두 번째는 농촌 진흥청에서 제공하는 자료, 마지막으로 2006~2010 안전시범 마을 보고서의 자료를 통해 빈도와 강도를 측정하였다¹⁴⁻¹⁹⁾. 위의 방법을 통해 측정된 빈도와 강도는 기준에 따라 상, 중, 하로 분류하였다(표 2). 분류된 빈도와 강도를 통해 각 작업별 종합 빈도와 강도를 산출하고, 표 3에 의해 종합 위험도를 산출한다.

2.2.5. 기존 프로그램에 대한 사용성 평가

기준에 개발되어 있는 농작업 안전 관련 교육 콘텐츠를 대상으로 전문가 평가에 의한 사용성 평가를 실시하였다. 사용성 평가는 2명의 인간공학 전문가와 2

Table 2. Risk assessment criteria for agricultural tasks

Studies of Risk Assessment		Definition	Criteria		
			High	Mild	Low
Interview	Frequency	The ratio of the time of the task to the total working time of producing the crop	60~100%	30~59%	0~29%
	Severity	Subjective assessment of the agricultural experts	Severe work	Mild work	light work
Research Documents of RDA	Frequency	The ratio of the time of the task to the total working time of producing the crop	60~100%	30~59%	0~29%
	Severity	Relative Metabolic Rate (RMR)	≥4.0	2.0~3.9	< 2.0
Research reports on safety and health of agricultural villages (2006~2010)	Frequency	The ratio of the day of the task to the total working days of producing the crop	60~100%	30~59%	0~29%
	Severity	REBA scores (only for the risks of musculoskeletal disorders)	≥7	4~6	≤3
Total	Frequency	Maximum of the frequencies			
	Severity	Maximum of the severities			

Table 3. Criteria for total risk assessment

Total Risk Level		Total severity		
		High	Mild	Low
Total frequency	High	5	4	3
	Mild	4	3	2
	Low	3	2	1

명의 농촌지도사가 참여하여 기존 프로그램에 대해 주관식 설문지를 기반으로 사용성을 평가하였으며, 평가 후 초점집단면접 방식으로 사용성 개선을 위한 방안에 대해 토의하였다. 사용성 평가의 초점은 고령 농업인이 콘텐츠의 주된 사용자라는 점이었다.

2.3. 시나리오 작성 및 프로그램 개발

시나리오 작성 및 프로그램 개발 단계에서 농작업 안전 연구팀과 콘텐츠 개발팀이 공동으로 콘텐츠 구성 기획, 시나리오 작성, 스토리보드 작성, 웹 기반 콘텐츠 개발, 과정 검수의 과정을 거쳐 최종 교육 프로그램을 개발하였다.

2.3.1. 시나리오 제작

위험도 평가 결과 작목별 위험도가 가장 높은 3가지 작업을 선정하여 기존 프로그램 사용성 평가, 작업 매뉴얼 및 사고사례 분석, 현장 방문 결과 등의 자료를 바탕으로 시나리오를 작성하였다. 우선 각 작목별 선정된 작업의 교육 형태를 결정하였다. 선정된 작업 자세에 따른 위험 신체 부위 및 관련 근골격계질환을 조사하고, 그 질환에 대한 원인, 증상 그리고 치료법을 조사하였다. 또한 작업으로 인해 발생할 수 있는 근골격계질환을 예방하기 위한 운동법을 신체부위별로 제시하였다.

2.3.2. 스토리보드 제작

제작된 시나리오를 통해 콘텐츠 개발팀에서 프로그램을 제작하기에 앞서 스토리보드 초안을 작성하였다. 작성된 스토리보드는 농작업 안전 연구팀에 의해 수정

·보완의 검수 과정을 거치고 난 뒤, 개발팀에서 스토리보드를 수정하였다.

2.3.3. 프로그램 개발 및 수정·보완

수정·보완된 스토리보드를 통해 개발팀은 프로그램 초안을 제작하고 제작된 프로그램은 연구팀에 의해 수정·보완의 검수 과정을 다시 거쳐 최종적으로 프로그램을 개발하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 작목 선정

본 연구에서는 5종 작목을 선정하기 위해 영농형태를 수도작, 노지밭, 과수, 하우스 그리고 축산으로 분류하였고 각 작목의 농가수, 생산량 그리고 생산면적, 재해보고건수, 작업 높이를 조사였다. 영농형태별로 농가수, 생산량, 재해보고 건수가 많고 생산면적이 넓은 작목을 선정하였고, 최종적으로 벼, 감자, 사과, 토마토, 축산(소)이 대상 작목으로 선정되었다(표 4).

3.2. 자료수집

3.2.1. 작업분석

작업분석을 통해 선정 작목에 대하여 작업명, 단위 작업명, 작업설명, 작업도구 등을 조사하였고 추가적으로 각 작업 시 힘든 점, 통증 부위 그리고 이를 완화하기 위한 방법을 인터뷰를 통해 조사하였다. 표 5는 벼 작목에 대한 작업 분석의 예이다.

Table 4. Task types by working height of the selected crops

Type	Crops	Task type by working height
Rice	Rice	Waist level
Field	Potato	Knee level
Fruits	Apple	Shoulder level
Green House	Tomato	Waist level
Stock	Cow	

Table 5. An Example of task analysis (transplanting task of rice seedlings)

Task	Subtask	Working postures and conditions	Tools	Questions	Results of interviews
Transplanting	Inserting the plates	Repetitive bending and twists in the neck and trunk Prolonged sitting on a hard seat	Machine control	1. Any difficulties during the task? 2. Any specific pains after carrying out the task? 3. Any experience of therapy to reduce the pain?	Due to the mechanization of rice production, there are not much manual materials handling. Dealing with the soils should be mostly done by manual, which is very hard.
	Shoveling soils to the machine	Manual materials handling Repetitive bending and twists in the neck and trunk Elevation of an arm over the shoulder	Shovel		
	Extracting the plates	Manual materials handling Repetitive twists in the trunk Abduction of arms	-		

Table 6. An example of risk and accident analysis (transplanting task of rice seedlings)

Task	Subtask	Injury	Body parts	Cause	Related Task	Measures
Trans-planting	Inserting the plates	MSD	Neck Trunk Arms Shoulders	Non-neutral postures Prolonged tasks	Repetitively inserting the plate to the machine with the bent or twisted neck and trunk Prolonged sitting on a hard seat without backrest	Seat with backrest
	Shoveling soils to the machine		Neck Trunk Arms Shoulders Knees	Repetitive manual handling Twisting in the neck and trunk Repetitive arm elevations above the shoulder	Shoveling induces the repetitive over-use of arms and wrists. High position of the machine makes the worker elevate an arm over the shoulder	Automatic system
	Extracting the plates			Flexion, extension, and twisting of the trunk		

3.2.2. 사고사례 및 해결책

사고사례 및 해결책은 각 작목에 대하여 단위 작업별 상해 유형, 통증 신체부위, 재해원인, 재해발생 과정, 해결책으로 구분하여 작성하였다. 표 6은 사고사례 및 해결책 조사에 대한 예를 나타낸 것이다.

3.2.3. 위험도 평가

각 작목별 작업에 따른 재해형태와 신체부위 위험요인에 대한 인터뷰, 농진청 자료, 안전시범 마을 보고서의 결과를 토대로 빈도와 강도를 측정하고 종합 위험도를 도출하여 최종 작업을 선정하였다. 표 7은 벼 작목의 치상작업 위험도 평가를 예로 나타낸 것이다. 각 작목별 위험도 평가 결과를 통해 벼 작목에서는 로터리, 농약살포, 수확, 사과 작목에서는 적과·적화, 농약살포, 수확, 토마토 작목에서는 정식, 농약살포, 수확, 감자 작목에서는 파종, 덩굴제거, 수확, 소에서는 농기계 작업, 착유 작업, 분뇨처리 작업이 선정되었다.

프로그램에서 전체적인 작업을 다루는 것보다는 통증을 많이 호소하는 위험 작업에 대하여 중점적으로 다루었으면 좋겠다는 의견이 나왔다. 요즘 대부분의 농작업이 기계화가 되어 있으므로 실제 작업 방법과 환경을 고려하여 프로그램이 제작되어야 하고, 재해나 질환에 대한 정보의 경우 전문적인 용어로 된 설명으로 고령의 학습자가 받아들이는 데 있어 어려움이 많으므로 쉽게 풀어서 설명이 되어야 한다는 의견이 나왔다.

프로그램 부분에 대한 사용성 평가 결과는 프로그램에서 캐릭터가 너무 단순하게 표현되고 반복적인 동작만 보여주면 현실성이 많이 떨어지므로 캐릭터의 동작이 실제 작업과 다르지 않게 제작되어야 할 것이다. 학습자가 모르거나 이해가 가지 않는 부분에 있어서는 그냥 넘어가는 문제가 발생할 수 있으므로 퀴즈를 추가하면 좋을 것이라는 의견이 나왔다. 그리고 내레이션의 경우 ‘아팠던 경험이 있는가?’, ‘함께 따라 해 봅시다.’와 같은 반문형식의 말투를 사용한다면 상호작용을 하고 있다는 느낌이 들 것 같다고 하였다.

3.3. 프로그램 구성안 작성

3.3.1. 농작업 안전 교육 프로그램에 대한 수요 조사

농작업 안전 교육 프로그램에 대한 수요 조사 결과,

3.3.2. 교육 형태별 구성안

고령 농업인의 능동적인 학습 참여와 높은 학습 효

Table 7. An example of risk assessment result (transplanting task of rice seedlings)

Task	Subtask	Injury	Body Part	Risk factor	Interview		RDA documents		Research reports		Total								
					FRQ ¹	SVR ²	FRQ	SVR	FRQ	SVR	FRQ	SVR	Risk Level						
Trans-planting	Inserting the plates	MSD	Neck	Twisting	Low (6.7%)	Low	Low (22.7%)	Mild (2.2)	Low (4.4%)	-	Low	Mild	2						
				Repetitive bending															
				Prolonged sitting on a hard seat pan															
	Shoveling soils to the machine		Shoulder/arms	Shoveling over load of soils															
				Arm elevations															
	Extracting the plates		Trunk	Handling heavy load										High	Mild (3.5)	High	High	High	3
				Twisting															
Abduction																			

¹FRQ: Frequency in 3 levels (High, Mild, Low), ²SVR: Severity in 3 levels (High, Mild, Low)

과를 도출하기 위해 간단한 문제 풀이 형식으로 자발적인 참여를 유도하였고, 틀린 항목에 대한 피드백을 구성하여 다시 문제를 풀게 함으로써 안전 의식을 증대시켰으며, 틀린 항목의 경우 사고의 결과를 나타내어 경각심을 일으켰다. 또한, 흥미 유발과 지속적인 참여를 위해 롤 플레이 형식으로 개인의 캐릭터를 선택하여 프로그램을 진행하게 하였고, 도구 및 특정 물체가 움직이는 플래시를 삽입하였으며, 특정 행동에 대한 즉각적인 시각 및 청각적 피드백을 제공하는 등의 프로그램과 양방향으로 상호 작용할 수 있는 요소를 삽입하였다.

본 프로그램은 작업에 따른 교육 형태는 뉴스, 미션 수행, 전문가와의 상담의 3가지 형태로 구성되었다. 뉴스 형태교육 방법은 사고가 발생한 현장을 인터뷰하여 제시하는 방법으로서, 사고가 발생한 과정에 대해 설명하고, 그에 따른 해결책을 제시하는 형태이다. 미션 수행은 사고나 질병이 발생한 현황에 대한 사고원인 및 해결책을 찾고, 그에 따른 응급 처치법을 제시하여 교육자가 따라 할 수 있도록 제시하며, 퀴즈를 통해 교육내용을 다시 한 번 상기할 수 있도록 도와주는 형태이다. 전문가와의 상담을 통해 질환에 대한 설명을 듣고, 그에 따른 해결책을 제시한다. 주로, 근골격계질환에 대한 작업으로 구성되어 있으며, 근골격계질환에 대한 설명과 근골격계질환을 예방하기 위한 운동법을 제시해 주는 형태이다. 근골격계질환은 작목 별 작업 자세에 따른 위험 부위 및 관련 질환을 조사하여, 그 질환에 대해 원인, 증상 그리고 치료법을 조사하였다. 그리고 작업으로 인해 발생할 수 있는 근골격계질환을 예방하기 위해 운동법을 제시하였다. 제시된 운동법 목록, 어깨, 허리, 다리, 손과 손목 부위에 대한 부위별 운동법으로써, 운동법과 관련된 문헌과 2010 농작업 프로그램, 농촌진흥청의 근골격계질환 예방체조를 참고하여 작성하였다.

3.4. 교육 프로그램 개발

3.4.1. 시나리오 제작

위험도 분석 결과를 바탕으로 위험도가 가장 높은 작업을 작목별로 3가지씩 선정하였다. 선정된 작업의 위험 요소에 대한 콘텐츠 시나리오 구성을 위해 기존에 제작된 작업매뉴얼과 사고 사례 자료를 분석하고 농가 현장을 방문하여 농업인과 면담하였다. 시나리오의 구성은 각 작업에서 발생할 수 있는 문제점, 사고 사례, 위험요소에 대한 설명과 각 작업의 위험요소에 대응할 수 있는 해결책 및 개선안 제시를 기본으로 이루어졌다. 또한, 복수의 인간공학 및 농촌지도 전문가

가 참여하여 기존 예방 교육 프로그램 전반에 대해 사용성 평가를 실시한 결과를 바탕으로 고령 농업인이 사용하기에 적합하도록 시나리오를 개선하였다. 이러한 개선에는 전문 용어 사용의 최소화, 시나리오 구성의 단순화, 농업의 흥미 유발 극대화 등이 주로 포함되었다.

3.4.2. 스토리보드 제작

제작된 시나리오를 통해 개발팀에서 동영상을 제작하기에 앞서 스토리보드 초안을 작성하였다. 작성된 스토리보드는 연구팀에 의해 수정·보완 되어 검수 과정을 거쳐, 검수과정이 끝나고 난 뒤, 개발팀에서는 스토리보드를 수정하였다.

3.4.3. 프로그램 개발

수정·보완된 스토리보드를 통해 업체는 동영상 초안을 제작하였다. 제작된 동영상은 연구팀에 의해 수정·보완 되어 검수 과정을 다시 거쳐 최종적으로 동영상을 개발하였다.

4. 결론 및 제언

본 연구는 농작업 관련 근골격계질환 및 직업성 질환에 초점을 두어 재해의 원인을 파악하고, 재해를 예방할 수 있는 올바른 작업 방법을 습득할 수 있는 체험형 안전 교육 프로그램을 개발하고자 하였다. 고령 농업인의 특성을 반영하여 간결하며, 이해하기 쉬워야 하고, 재미있어야 하며, 무엇보다 농업인이 직접 프로그램과 양방향으로 상호 작용하여 필요한 안전 지식을 습득할 수 있도록 개발하였다.

농작업 안전 교육 프로그램을 개발하기 위해 작목 및 교육 방법을 선택하고 프로그램 제작에 필요한 자료를 수집하며, 수집된 자료를 토대로 시나리오 및 프로그램을 제작하였다. 작목 및 교육 방법 선정에서 작목은 각 영농형태별 대표 5작목 벼, 사과, 토마토, 감자 그리고 축산을 선정하였고, 교육 방법은 교육자와 프로그램간의 상호작용이 발생할 수 있는 개인교수형을 선정하였다. 자료 수집은 농작업 안전 교육 프로그램에 대한 수요 조사, 작업 매뉴얼 분석, 사고사례 및 위험요소 분석 그리고 위험도 평가를 하였다. 위의 자료를 토대로 시나리오를 작성하고 선정된 프로그램 제작 업체는 시나리오를 통해 프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램은 연구팀에 의해 수정, 보완되어 최종 프로그램이 개발되었다.

농작업 안전 교육 프로그램은 책자 위주의 기존 안

전교육 방법을 보완한 흥미롭고 간결한 가상 프로그램으로 고령 농업인들에게 친숙하게 접근하여 학습 효과 증대를 기대한다. 기존 예방 교육 프로그램에 대한 사용성 평가를 통하여 프로그램에 대한 문제점들을 보완 및 수정하여 기존 콘텐츠보다 더욱 간결한 콘텐츠 개발 및 고령 농업인의 질환 및 재해 방지를 위한 학습 효과 증대를 기대한다. 본 연구를 통해 개발된 농작업 안전 교육 프로그램은 인터넷을 통해 농업인들이 직접 혹은 농촌지도 관련 공공기관의 지원을 통해 안전 관련 정보를 습득하는 데 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 농업인들을 대상으로 하는 교육 프로그램의 개발 및 확산은 농작업 안전 및 재해 예방 의식의 증대와 농작업 개선의 효과를 유발할 것으로 기대된다.

본 연구에서 제작한 프로그램은 고령 사용자들이 흥미롭게 활용하여 농작업 관련 안전 정보를 효과적으로 습득할 수 있도록 개발되었으나, 현실적인 개발 여건상 실제 고령 농업인을 대상으로 한 사용성과 교육효과에 대한 평가는 아직 체계적으로 실시되지 못하였다. 추후에 이에 대한 보완 연구가 필요한 것으로 사료된다.

감사의 글: 이 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ0100172014) 및 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ006422)의 지원에 의해 수행되었습니다.

References

- 1) S.B. Koh, "Occupational Injuries of Korean Farmers and Recommended Measures", Proceedings of the Korean Society of Occupational and Environmental Medicine, Vol. 41, pp. 70-72, 2008.
- 2) Ministry of Employment and Labor, Statistics of Occupational Injuries, 2009.
- 3) Statistics Korea, Total Survey of Agricultural and Fishing Industry, 2010.
- 4) K. S. Lee, H. C. Kim, H. S. Chae, K. R. Kim, S. J. Lee and D. S. Lim, "A Study on Agricultural Safety Technology for Ergonomic Intervention in Farm-work", Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 29, No. 2, pp. 225-235, 2010.
- 5) Statistics Korea, Basic Statistics of Agriculture, 2004.
- 6) Statistics Korea, Survey Report of Agriculture in 2009, 2010.
- 7) Statistics Korea, 2010 Production Trends of Main Crops in 2010, 2010.
- 8) Statistics Korea, Statistics of Agricultural Production, 2010.
- 9) K.S. Lee, Study on management of occupational safety and health of Agricultural workers, 2006.
- 10) K. R. Kim, Evaluation of Musculoskeletal Workload and Labor Intensity in 23 branches, 2007.
- 11) S.B. Kim, Study on Cause Analysis and Development of DB of Agricultural Accident, 2007.
- 12) K.S. Lee, The Analysis of Health Condition and Work Related Disease of Farm Workers, 2008.
- 13) H. C. Kim, Risk Assessment of Agricultural Work Environment, 2008.
- 14) Rural Development Administration, Information Center for Agricultural Safety and Health (<http://farmer.rda.go.kr>), 2011.
- 15) Rural Development Administration, Research Report of Risk Assessment of Agricultural Tasks for the Development of Safety and Health Management System in Rural Villages, 2006.
- 16) Rural Development Administration, Research Report of Risk Assessment of Agricultural Tasks for the Development of Safety and Health Management System in Rural Villages, 2007.
- 17) Rural Development Administration, Research Report of Risk Assessment of Agricultural Tasks for the Development of Safety and Health Management System in Rural Villages, 2008.
- 18) Rural Development Administration, Research Report of Risk Assessment of Agricultural Tasks for the Development of Safety and Health Management System in Rural Villages, 2009.
- 19) Rural Development Administration, Research Report of Risk Assessment of Agricultural Tasks for the Development of Safety and Health Management System in Rural Villages, 2010.