

중학교 가정과 CAI 프로그램 개발 연구
-건강과 식생활 단위-

이 양 심* · 윤 인 경**

제주도 남원중학교* · 한국교원대학교 가정교육과**

The Development of CAI Program for the Middle
School Home Economics Teaching
-In The Units of Health and Food Life-

Lee, Yang-Sim* · Yoon, In-Kyung**

*Nam Won Middle School**

*Dept. of Home Economics Education, Korea National University of Education***

Abstract

The purpose of this study was to review the literatures on designing and developing the CAI program and to develop the middle school students' CAI program for tutorial and instructional game.

For these purposes, the learning and instructional theories and the developing phases and strategies for the program were reviewed to design the CAI program.

And then the developing unit was selected and the CAI types and the developing direction were set according to the analysis of the CAI programs and related literatures on home economics teaching.

The four phases-analysis, design, development, and formative evaluation-were carried out in this study.

The results of this study are as followings:

1. The CAI program was developed on health and food life units. The program contains 12 classes on health and food life in two floppy diskettes. It consisted of total 9,000 lines and 76 frame and takes two hours to study this program.

This program could be used in educational computers and could be utilized for unit learning, tutorial. It was composed of three parts-unit learning, finding maze, and finding food. In the unit learning part, the learning contents in health and food life units were structured and presented. In finding maze and food part, the basic and the applied problems were presented with game.

The characteristics of this program were as followings:

- (1) This program was able to bring learners' motivation due to the strategies of tutorial and instructional game and they can interestingly learn the program for themselves.
- (2) The learner could practice the learning contents repeatedly and unit learning while playing the gaming.
- (3) The learner himself can review and supplement the learning contents without teacher's help.
- (4) This program was developed to unit learning on health and food life, on the other hand so far many CAI programs for home economics teaching were developed for studying separate learning units.

2. To effectively utilize this program, the guide book for the student and the teacher was developed. It contained method of using the program, introduction of the program, review of the program, the program objectives, the learning contents, and the keys to progress the program.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

가정과 교육은 단순한 정보나 지식의 습득보다는 가정 생활에 대한 체험적인 학습을 통하여 자신과 가정 생활의 관계를 이해하고, 가정 생활을 충실하게 하는 데 필요한 능력과 태도를 기르는 데 중점을 두고 있다. 학생의 능력은 각자가 겪어온 경험에 따라 다르기 때문에 가정 교과와 학습 능력은, 다른 교과와 학력과는 달리 학습자가 속해 있는 가정이나 사회 현상에 따라 많은 차이를 나타내게 된다. 따라서 가정과의 교수-학습에서는 실생활의 유용성을 강조하고 확실히이며 통제적인 학습 방법을 지양하여, 학생의 개별적인 준비성과 여건에 적합한 학습 지도를 하여야 한다(이인희, 이옥임, 1992). 학습의 내용과 진도 등을 학습자의 개성과 능력 수준에 합치시키는 개별화 학습에 대한 다양한 교수-학습 이론 또는 전략이 소개되고 있음에도 불구하고 오늘날의 다인수 학습에서는 확실적인 집단 학습이 주류를 이루고 있어서 학습 지도의 개별화는 많은 어려움을 안고 있다.

그러나 1970년대 이후, 첨단 교육 매체인 컴퓨터를 교수 매체로 활용하면서부터 개별화 학습의 실질적 의미를 실현시킬 수 있는 새로운 전환기를 맞게 되었다(신상욱, 1990)고 본다. 컴퓨터가 수업에 활용됨으로써 가져올 수 있는 효과로는 수업의 개

별화를 통한 개개인에 대한 고려, 수업 진단, 능력별 진도, 보충 학습 및 심화 학습의 강화와 학습 수단을 통한 사고력의 배양, 적극적인 피드백 등을 들고 있다(허운나, 1985). 이외에도 CAI의 활용 효과에 대한 선행 연구들은 전통적인 수업에 비해 CAI 프로그램을 활용한 수업은 학업 성취도와 학습 태도가 향상되고 학습 시간을 단축할 수 있다(박성익, 1988; 허운나, 1985; Merrill, et al, 1986; 유정훈, 1992; 김해정, 1992; 한기완, 1990; 양일호, 1990)는 결론을 맺고 있다. 또한 개별 학습에 CAI 프로그램을 활용한 안상운(1992)의 연구에서는 교사가 충분한 시간을 가지고 개인 지도를 할 수 있고 학생 스스로의 자주적 학습이 가능하여 개인차 해소에도 도움이 되었음을 밝히고 있다. 학습 효과 및 능률의 제고를 위하여 가정과에서도 컴퓨터를 활용한 수업이 도입되어 실시되고 있다.

그러나 가정과 교육에 활용할 수 있는 CAI 프로그램의 개발과 보급은 극히 부진한 실정이다. 현재 우리 나라에서 개발·보급되는 CAI 프로그램 중 가정과와 관련되는 것은 주로 한국 교육 개발원에 의해 이루어지고 있다. 한국 교육 개발원에서는 1992년 말 현재 전교과에 걸쳐 총 258편의 CAI 프로그램을 개발하였으며(한국 교육 개발원, 1993), 그 중에서 가정과와 관련되는 것은 기술·가정 3편, 가정 2편, 고등학교 가정·가사 3편으로 총 8편(약 3%)에 불과하며, 그 중 식생활 영역은 단 1편뿐이어서 체계적인 교육을 하기가 어렵다. 특히 진

강과 식생활 단원은 2, 3학년 식생활 영역의 기초 단원으로서 과학적이고도 구체성 있는 교수-학습 자료의 활용이 요구되고 있으나 이 단원에 관한 교수-학습 자료가 개발되어 있지 않다. 이 단원은 암기해야 할 언어적 정보 과제가 많아 학습 내용의 난이도가 높은 것으로 나타나고(윤인경, 1989, 재인용) 있어서 학습자의 흥미를 유지시키면서 중요한 학습 요소에 주의를 집중하게 해주고 개별적으로 학습을 정리 보충할 수 있도록 하는 교수-학습 자료의 필요성이 절실하다. 따라서 컴퓨터의 그래픽 기능과 자료 검색 및 저장 기능, 애니메이션, 기타 음향 제공 기능 등을 이용한 CAI 프로그램의 개발이 요구된다.

한편 현재까지 개발·보급된 가정과 CAI 프로그램의 구조를 분석해 보면 대부분이 개인 교수형에 국한되고 있다. 개인 교수형은 개인적인 보충이나 개별 학습에는 유용하지만 학생들이 지루해 하거나 흥미를 잃을 우려가 있어 동기 유발이라는 측면에서 기대하는 효과를 충분히 거두기가 어렵다고 할 수 있다(최부식, 1993). 따라서 개인 교수형이 갖고 있는 장점을 활용하면서 이의 단점을 보완해 줄 수 있는 다른 유형의 설계 전략을 혼합하여 설계하고 교수 설계 이론에 따른 설계 기법들이 반영된 보다 효과적인 가정과 CAI 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

따라서 본 연구에서는 우선 CAI 프로그램 개발에 대한 이론적 근거를 문헌 고찰하고, 이를 토대로 중학교 1학년 가정과의 건강과 식생활 단원의 교수-학습을 위한 CAI 프로그램을 개인 교수형과 교수 게임형을 혼합 설계하여, 실제로 프로그램을 개발 적용함으로써 교수-학습의 효율성을 높일 수 있는 가정과 CAI 프로그램을 개발하는 데 연구의 목적을 두고 있다.

2. 연구 내용

개인 교수형과 교수 게임형을 혼합 설계한 가정과 CAI 프로그램을 개발하기 위한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, CAI 프로그램을 개발하기 위한 기초 연구로서 CAI 개념과 특성, CAI 설계를 위한 교수 설계 이론 및 학습 이론을 분석 정리하고 프로그램 개발 과정을 정립한다.

둘째, 국내의 가정과 CAI 프로그램 개발 현황과 학습 효과에 대한 선행 연구를 분석하여 프로그램

을 개발하는 데 기초 자료로 삼는다.

셋째, 중학교 1학년 가정 교과와 건강과 식생활 단원에 대한 CAI 프로그램 및 활용 지침서를 개발한다.

3. 연구 방법

본 연구는 중학교 가정과 식생활 영역의 CAI 프로그램을 개발하기 위하여 문헌 연구와 개발 연구의 두가지 방법을 사용하였다.

1) 문헌 연구

CAI 프로그램 개발에 관한 이론적 근거를 모색하기 위하여 관련 문헌을 연구 고찰하고, 가정과 CAI 프로그램을 수집 분석하였다.

2) CAI 프로그램 및 활용 지침서 개발

본 연구에서는 분석 단계, 설계 단계, 개발 단계, 형성 평가 단계의 절차에 따라서 프로그램을 개발하였다. 각 단계별로 수행된 구체적인 내용은 다음과 같다.

(1) 분석 단계

이 단계에서는 개발하고자 하는 주제를 선정하고 교수 목적을 확인한 후 프로그램을 적용할 구체적 대상과 교수-학습 환경을 파악하였다. 이어서 학습자의 최종 행동을 나타내는 목표를 구체적으로 진술하고, 내용 분석을 체계화하였다. 학습 목표와 내용 분석을 토대로 그에 적절한 교수 전략과 동기화 전략을 구체화하였다.

(2) 설계 단계

이 단계에서는 학습 목표를 달성하기 위한 교수 내용을 컴퓨터 화면에 맞도록 스토리보드를 작성하였다.

(3) 개발 단계

작성된 스토리보드의 각 화면 내용, 그림, 화면의 전개 순서와 표현 기법 등을 검토한 후 적합한 프로그래밍 언어를 선택하여 프로그래밍을 수행하였다. 그리고 개발된 프로그램을 활용할 학습자와 교사를 위한 지침서를 작성하였다.

(4) 형성 평가 단계

이 단계에서는 프로그램 운영상의 문제점이 있는지 또는 사용자가 성취 목표를 충분히 달성할 수 있는지를 평가한 후 수정·보완하였다. 형성 평가는 다음과 같이 3단계로 실시하였다.

첫째, 개발된 프로그램을 교과 전문가, 컴퓨터 전문가, 가정과 담당 교사에 의하여 화면성의 철자

오류, 내용의 표현, 진행상의 문제, 제시 속도, 프로그램 기능상의 문제점에 대한 형성 평가를 실시하고, 그 결과 나타난 문제점을 수정·보완하였다.

두번째 단계에서는 실제 개발된 프로그램이 적용될 대상 학교 1학년 여학생 중 중간 정도의 성적인 학습자 5인을 대상으로 프로그램에 대한 형성 평가를 실시한 후 프로그램의 진행 중의 일어나는 문제를 수정·보완하였다.

세번째 단계에서는 본 CAI 프로그램의 효과를 검증하고자 완성된 프로그램에 대하여 표집 집단을 대상으로 형성 평가를 아래와 같이 실시하였으며, 그 결과를 토대로 문제점을 수정 보완하여 프로그램을 완성하였다.

① 시험 적용 대상 학교는 컴퓨터 시설과 가정과 교사의 컴퓨터 교육에 대한 태도 등을 고려하여 경기도 소재 C 중학교 1학년 한 학급을 선정하였다.

② 가정과 담당 교사가 직접 수업에 프로그램을 사용한 후 사후 검사를 실시하였다. 사후 검사지는 각 영양소의 기능과 결핍증, 영양소를 함유하고 있는 식품의 종류, 5가지 기초 식품군 및 청소년기 영양의 특징에 대한 내용으로서 지식 영역 10문항, 이해 영역 6문항, 적용 영역 4문항으로 모두 20문항이다. 이는 가정과 교사용 지도서를 기준으로 하여, 본 프로그램의 학습 내용을 가르쳐 본 경험이 있는 현직 가정과 교사 3명과 협의하여 단답식과 4지 선다형으로 작성하였다.

③ 사후 검사 실시 결과는 하나핀(Hannafin)이 제시한 80/80 기준(Hannafin & Peck, 1988)에 근거하여 평가하였다. 평가 방법은 80/80 기준을 근거로 하여 학습자의 80%가 검사 결과의 평균 점수 80점, 즉 80%에 도달하였는지를 보았다.

④ 대상 학교의 가정과 담당 교사에 의한 프로그램 평가를 실시하였다. 평가 도구는 한국 교육 개발원(1991)의 컴퓨터 보조 수업 프로그램 심의기준안을 사용하였다.

⑤ 본 프로그램을 적용하고 난 후 학생들을 대상으로 CAI 프로그램에 관한 반응을 알아 보았다. 반응 검사지는 한국 교육 개발원에서 제작한 중학생용 CAI 프로그램에 대한 반응 검사지를 참고로 본 연구자가 작성하였다. 설문 내용은 CAI 프로그램을 이용한 수업에 대한 인식과 재미있는 이유, 수업의 이해도 및 주의 집중 정도, 프로그램의 활용 시기와 용도, 게임에 제시되는 문제의 양과 난이도로

구성되었다.

II. 관련 연구의 고찰

1. 가정과 CAI 프로그램의 개발 현황

우리 나라에서는 1981년도 한국 과학 기술원에 PLATO가 CDC 회사의 CYBER 컴퓨터에 수록되어 소개된 것이 실질적인 CAI의 시초가 되어 1983년부터 교육용 소프트웨어의 개발이 시작되었다(김창동, 1987).

국내의 가정과 관련 CAI 프로그램은 한국 교육 개발원과 현직 교사 또는 대학원생에 의해 개발이 이루어지고 있다. 개발 현황을 살펴보면 다음의 <표 1>과 같이 한국 교육 개발원에서 개발한 국민학교 실과 영역의 프로그램은 14편이지만 가정과 내용과 관련이 되는 것은 4편에 불과하다는 것을 알 수 있다. 중학교의 기술·가정, 가정과 영역의 프로그램은 5편, 고등학교의 가정과 가사 영역에는 3편이 개발되었다.

개발되어 있는 중학교 가정과의 CAI 프로그램을 내용 영역별로 구분하여 보면 컴퓨터를 도구로 활용하는 프로그램 4편과 식생활 프로그램 한 편이 개발되었다. 나머지는 의생활 영역의 프로그램들이며, 주생활과 가족과 가정 관리 영역의 프로그램은 한 편도 개발되어 있지 않은 실정이다. 이는 의생활 영역이 컴퓨터의 특성 중 그래픽의 기능을 가장 잘 살릴 수 있기 때문에 의생활 영역의 CAI 프로그램이 주로 개발되어지고 있는 것으로 여겨진다.

가정과 영역의 CAI 프로그램의 학습 효과에 대한 실증 연구가 이루어진 선행 연구에는 김해정(1992)의 '길·소매 원형제도'에 관한 프로그램이 있다. 이 연구에서는 실험 집단이 전통적인 수업을 한 집단에 비해 학업 성취도, 흥미도가 높았으며, 원형 제도에 있어서도 정해진 시간내에 많은 학생이 제도를 완성함으로써 비교 집단보다 학습 시간의 단축을 가져올 수 있었다.

2. 가정과 CAI 프로그램의 유형

지금까지 개발된 가정과 관련 CAI 프로그램의 유형을 살펴보면 국민학교 실과에서는 대부분이 개인 교수형을 활용하고 있으며, 일부분이 교수게임형과 반복 연습형 그리고 개인 교수형을 혼합 설계

〈표 1〉 실업·가정과 CAI 프로그램 개발 현황

학교급	과목	프로그램명	출 처	개발 년도
국민 학교	실과	영문 자판 익히기	한국교육개발원	'90
		식품 찾기	한국교육개발원	"
		컴퓨터 일기장	"	'91
		생활계획표 만들기	"	'92
		편리한 가정 기기	"	'91
		조리 기구의 사용 방법	"	'92
		컴퓨터의 구성 장치	"	'90
		한글 자판 익히기	"	"
		해양(1)	"	'92
		수산물의 이용	"	"
		목재와 목공구	"	"
		이로운 동물-닭 기르기-	"	"
		육면체의 설계도 그리기	"	'91
프로그래밍의 기초	"	"		
중학교	기술	컴퓨터 교실	"	'91
		전자계산서란 무엇일까요?	"	'89
	가정	편리한 전자계산서	"	'90
		식단짜기	"	'92
		세탁물 다루기	"	"
	가사	디자인의 선택	중앙대학교	'91
		블라우스 만들기	창원대학교	'92
	길 소매 원형 제도	한국교원대학교	"	
고등 학교	가정	의복 디자인	한국교육개발원	'90
	가사	의복의 변천	"	'92
	가정	세탁 및 간수	중등가정과 교사	"
		전자 가계부	한국교육개발원	'91

하여 활용하고 있다. 중·고등학교의 프로그램은 컴퓨터 단원과 관련된 프로그램을 제외하고는 개인 교수형이 주를 이루고 있으며 일부 시뮬레이션형이 활용되고 있다.

본 연구에서는 '건강과 식생활' 단원의 학습 결과를 분석하고 그 결과의 유형에 따른 학습 조건을 조절해 줄 수 있는 개인 교수형과 학습자의 흥미를 유발시키는데 적절한 교수 게임형을 복합적으로 활용하려고 한다.

III. CAI 프로그램의 개발

1. 개발의 목표

1) 중학교 가정과 1학년 '건강과 식생활' 단원 학

습을 위한 CAI 프로그램을 개발한다.

2) CAI 프로그램을 효율적으로 활용하기 위하여 학습자 및 교사용 활용지침서를 개발한다.

2. CAI 프로그램의 개발 과정

개발 과정은 분석 단계, 설계 단계, 개발 단계, 형성 평가 단계의 4단계로 나누고 그 절차에 따라서 프로그램을 개발하였다. 분석 단계와 설계 및 개발 단계에서는 CAI 교수 설계 이론과 CAI 개발을 위한 학습 이론 및 개발 전략 등을 토대로 하여 진행하였다. 형성 평가 단계에서는 프로그램의 내용적, 조작적 오류가 없도록 하기 위해서 3단계의 형성 평가를 실시하고 그 결과에 따라 수정·보완을 하였다. 4단계의 개발 과정에 따른 구체적인 연구 활동 및 이에 적용된 관련 이론과 산출물을 정

리하면 다음의 <표 2>와 같다.

3. 프로그램의 개요

이상과 같은 절차에 의해 개발이 이루어진 본 CAI 프로그램을 소개하면 다음과 같다.

- 1) 프로그램명 : 건강과 식생활
- 2) 활용 대상 : 중학교 1학년
- 3) 관련 교과 및 단원

관련교과	단 원	주 제
가 정	II. 우리의 식생활	건강과 식생활
기술·가정	III. 우리의 식생활	1. 건강과 식생활 2. 청소년기의 영양

4) 내용 분석

이 단원의 주요 학습 내용은 영양과 건강, 영양소의 기능과 종류, 식품의 배합과 영양, 청소년기의 영양으로 구성되어 있으며, 가정 교사용 지도서(교육부, 1991)에서는 이 단원에 12차시를 배당하고 있다.

본 연구에서는 주제의 선정에 따라 몇 가지로 분류한 후 다시 각각에 해당하는 요소를 추출하고,

이를 요소의 범위와 수준을 고려하여 분석하였다.

5) 학습 목표

0. 10종류의 영양소가 제시되었을 때 학습자는 적어도 8종류의 영양소에 대한 과부족증을 말할 수 있다.

0. 주어진 10개의 식품에 들어 있는 영양소의 이름을 모두 말할 수 있다.

0. 식품이 제시되었을 때 5가지 기초 식품군으로 구별할 수 있다.

0. 청소년기 영양 권장량과 성인의 영양 권장량을 비교하여 그 차이를 설명할 수 있다.

6) 활용 방안

(1) '건강과 식생활' 단원에 대한 교수-학습의 전과정에서 활용할 수 있다.

(2) '건강과 식생활' 단원의 개별 학습에 활용할 수 있다.

7) 교수-학습 환경

교육용 컴퓨터 표준 기종인 16비트 IBM/XT에서 사용할 수 있도록 개발하였다. 따라서 학습자는 적어도 컴퓨터 키보드를 다룰 수 있어야 한다. 프로

<표 2> CAI 프로그램 개발 단계별 연구 활동 및 산출물

단계	연구 활동	연구 산출물	적용 이론
분석	0. 주제의 분석 -주제의 선정 -목표의 진술 -내용 분석	0. 수업 목표 진술 0. 내용 분석표 0. 프로그램 운영 환경 정의 0. 개인 교수형과 교수 게임형의 설계	0. Merrill의 구인 전사이론 0. Keller의 ARCS이론 0. 내재적 동기 유발 요소 이론
	0. 교수 전략의 분석 -개인 교수형 전략의 분석 -교수 게임형 전략의 분석 -동기 전략의 분석	0. 동기 전략의 설계	
설계	0. 스토리보드의 작성 -화면 설계 -화면 작성 -화면 단위로 로직 표시 -검토 및 정리	0. 스토리보드	0. Gagne의 9가지 수업 단계 0. Merrill의 구인 전사이론 0. Keller의 ARCS이론
개발	0. 프로그램 작성 0. 활용 지침서 작성	0. 프로그램 0. 학습자 및 교사용 활용 지침서	
형성 평가	0. 전문가에 의한 평가	0. 검토 의견서	
	0. 소수 학습 집단에 의한 평가 0. 표집 집단에 의한 평가 -프로그램의 검토·수정·보완	0. 반응 검사지 0. CAI 프로그램 심의 기준 평가지 0. 사후 검사지	

그램을 운용할 수 있는 조건을 구체적으로 보면 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 프로그램의 운용 조건

구분	사양
운영 체제(OS)	국가 표준 OS(MS-DOS V.3.20이상) 또는 이와 호환성을 가진 한글 OS, BIOS는 한글/한자 국가 표준 BIOS
중앙처리장치	교사용은 IMB,
기억용량	학생용은 640KB이상
디스크 드라이브	교사용-3.5인치, 5.25인치 한대 학생용-5.25인치 한 대 이상
그래픽	모노 그래픽 모드
해상도	640×400

8) 프로그램의 구조

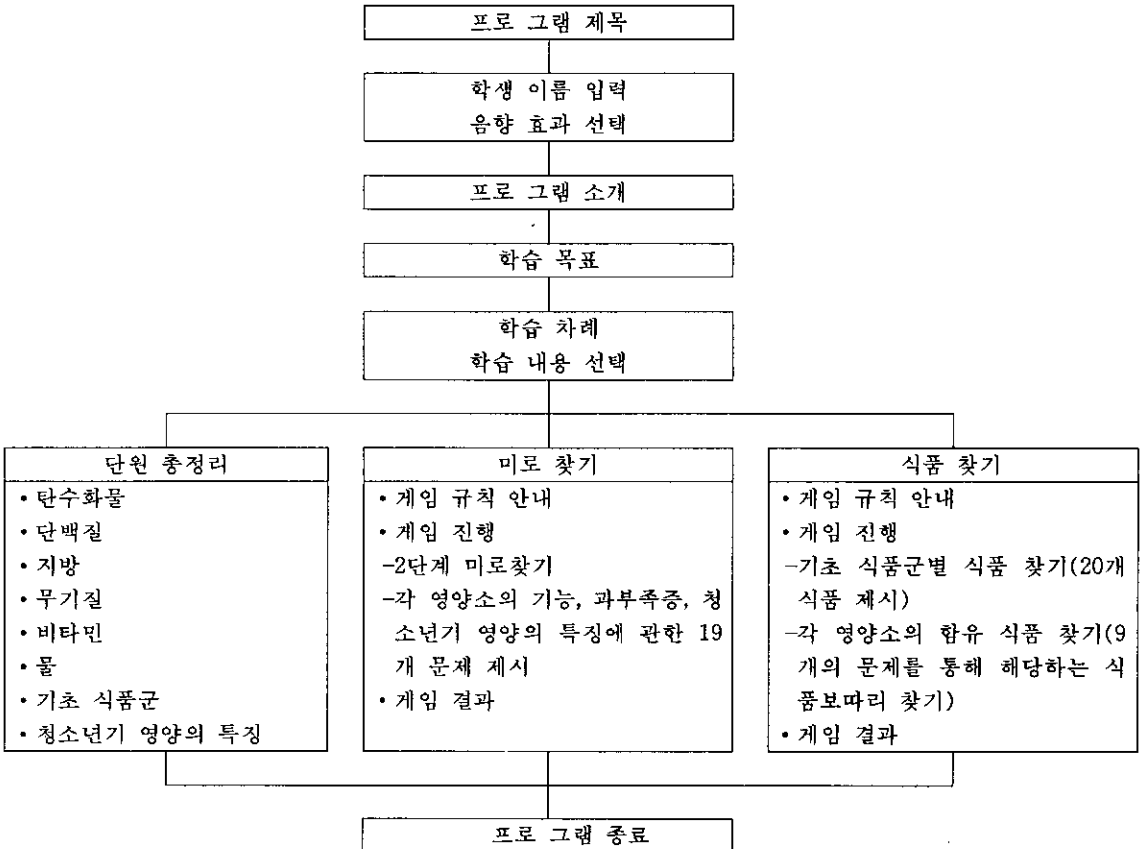
본 프로그램은 학습하기 전에 학습자의 이름을 입력하게 하고, 프로그램에 대한 소개와 학습 목표가 제시된 후 학습자의 선택에 의해 학습 내용이 전개되도록 구성되어 있다. 프로그램의 전체적인 흐름을 도식화 하면 다음의 <그림 1>과 같다.

9) 학습 내용 및 전개

프로그램의 전개는 시작 화면에 이어 다음의 <화면 1>-<화면 4>와 같이 학습자의 이름 입력, 프로그램에 대한 소개, 프로그램의 학습 목표 제시, 학습 내용의 선택 순으로 진행된다. 그 후에는 학습자의 선택에 따라 '단원 총정리', '미로 찾기', '식품 찾기'의 분지 화면으로 진행하게 되며, 각 메뉴별 시작 화면과 학습 내용은 다음과 같다.

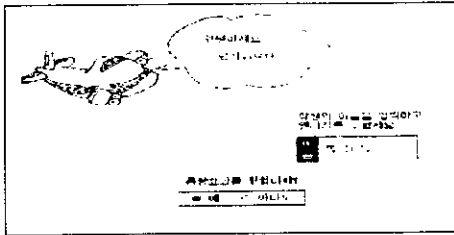
(1) 단원 총정리

0. 단원 총정리는 '탄수화물', '단백질', '지방', '비

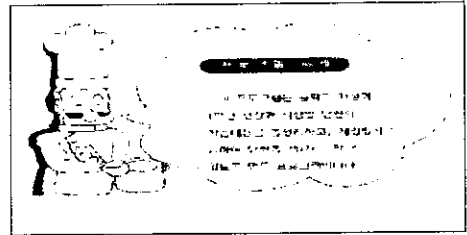


<그림 1> 프로그램의 구조

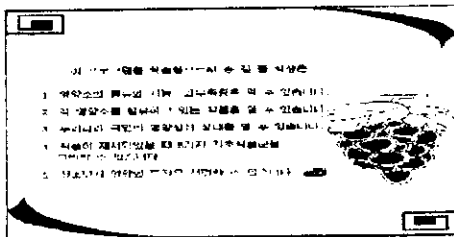
<화면 1>



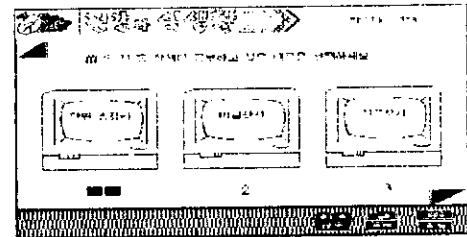
<화면 2>



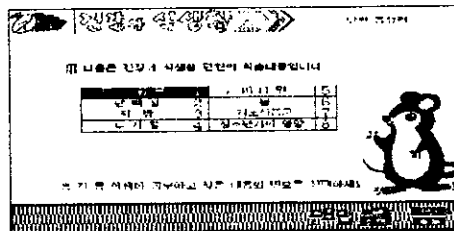
<화면 3>



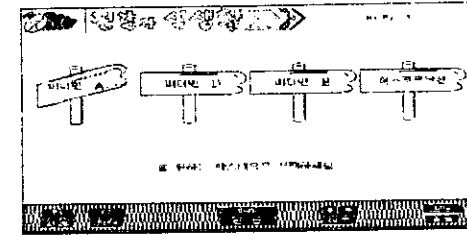
<화면 4>



<화면 5>



<화면 6>



타민', '무기질', '물', '기초 식품군', '청소년기의 영양'의 9개 메뉴가 제시되어 학습자의 선택에 따라 전개된다(화면 5, 화면 6 참고).

0. 각 영양소의 기능과 과부족증 및 섭취 상태 등에 관하여 정리되어 제시한다.

0. 각 영양소의 함유 식품 그림을 함께 제시한다.

0. 기초 식품군별로 주된 영양소와 식품들을 5개의 도표를 제시하였다. F5키를 누르면 도표 속의 내용이 모두 지워지고, 엔터키를 누르면 다시 내용이 제시되므로 반복 정리할 수 있다.

0. 기초 식품군에 관한 내용을 노래로 만든 박원기 작사 김경양 작곡 '기초 식품군과 식생활의 노래'를 삽입하였다. 기초 식품군의 학습 내용을 정리하고자 할 때는 컴퓨터에서 나오는 음에 맞추어 화면의 가사를 보면서 노래를 부르게 하였다. 이 때 음향이 제시되게 하려면 교사의 허락을 얻으라는 메시지에 따라 F9키를 눌러야 한다.

0. 스페이스 키를 누르면 다음 내용으로 진행이 계속되어 단원 총정리를 모두 마칠 수 있다.

0. 학습 도중이나 소단원 학습이 끝난 후 ESC키를 누르면 프로그램 종료 화면으로 간다.

0. 학습자의 선택에 따라 언제든지 차례 화면으로 갈 수 있으며, 바로 앞 화면을 볼 수도 있다.

(2) 미로 찾기

(가) 개요

아기 호랑이가 엄마 호랑이를 못찾아 미로 속에 빠져 있는 상태에서 게임이 시작된다. 학습자는 아기 호랑이를 대신하여 미로를 빠져 나가기 위해 길을 찾는다. 미로 중간에 있는 굴에 닿았을 때 연습 문제가 제시된다. 문제는 영양소의 종류와 기능, 청소년기 영양의 특징에 관한 내용으로서 모두 19개가 제시된다. 학습자가 그 문제에 대한 반응을 해야 게임이 진행된다. 정답을 맞추었을 때만 아기 호랑이가 계속해서 미로를 빠져나가 엄마 호랑이를 찾

게 되어 있다.

(나) 게임 전개

0. 미로 찾기는 모두 2단계로 되어 있으며, 1단계를 통과해야 2단계가 제시된다.

0. 미로 중간에 제시되는 문제의 정답을 입력하거나 알맞은 번호를 입력하고 엔터키를 누른다.

0. 한 번의 게임에 3개의 커서(호랑이)를 사용할 수 있으며 문제에 대한 답이 틀리면 '뽁'하는 소리와 함께 커서(호랑이)가 없어져 버린다.

0. 새로운 커서를 사용하려면 스페이스 키를 누른다.

0. 미로를 찾고 문제를 풀어나가는 도중에 커서(호랑이)가 다 없어지면 게임을 계속할 수 없으며, 재도전을 할 수는 있다.

0. 문제를 풀 때는 도움말을 사용할 수 있으나 한 번의 게임에 3회만 이용할 수 있다.

0. 연속해서 5개의 문제를 맞추면 보너스로 커서(호랑이)를 한 개 더 준다.

0. 미로 찾기에는 1단계에 8문항, 2단계에 11문항으로 총 19개의 문제가 제시된다.

0. 미로 찾기에 제시되는 문제의 내용은 각 영양소의 기능과 과부족증, 청소년기의 영양의 특징 등에 관한 것으로서 단답식과 4지 선다형으로 구성되었다.

0. 미로 찾기는 게임에 대한 안내 화면, 미로 화면, 문제 제시 화면, 도움말 화면, 게임 결과 화면

등으로 구성되었다(화면 7-화면 8 참고).

(2) 식품 찾기

(가) 개요

식품 찾기는 2단계로 구성되어 있다. 1단계에서는 나무에서 일정한 시간 간격을 두고 내려오는 식품을 새장으로 옮기는 것으로서 총 20개의 식품이 제시된다. 주어진 시간 내에 1-5군의 표시가 되어 있는 새장으로 식품을 옮겨야 하는데 20개 중에서 15개 이상을 맞추면 2단계의 게임으로 자동적으로 진행된다.

2단계에서는 제시되는 문제에 알맞은 식품을 보기 중에서 고르는 것으로서 생쥐가 위에 매달려 있는 식품 보따리를 선택하면 식품이 없어지면서 생쥐의 집을 향해 한 계단씩 올라갈 수 있다. 9계단을 다 올라가면 생쥐의 집에 도착하면서 게임은 끝난다.

(나) 게임의 전개

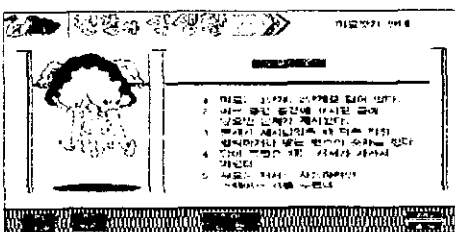
① 1단계(기초 식품군별 나누기)

0. 식품 찾기의 1단계 게임은 5가지 기초 식품군에 따라 식품을 옮겨 놓는 것으로 구성하였다(화면 9-화면 12 참고).

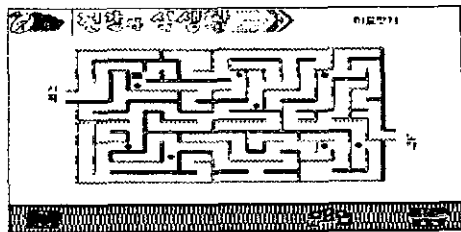
0. 나무에서 식품이 떨어지기 시작하면 15초 이내에 식품군의 숫자가 표시되어 있는 새장으로 커서를 옮겨 엔터키를 누른다.

0. 식품이 제시되면 몇 군에 해당하는지를 반복 연습하게 하는 게임으로서 반드시 이 게임을 통과

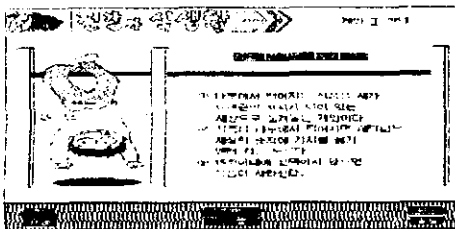
(화면 7)



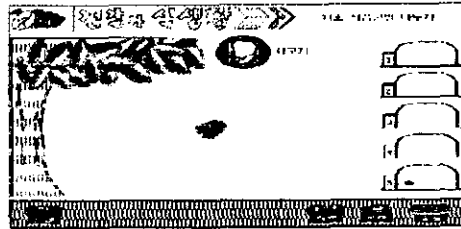
(화면 8)



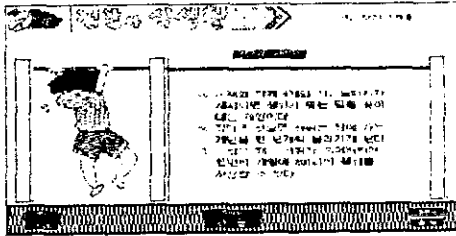
(화면 9)



(화면 10)



〈화면 11〉



해야 2단계 게임을 진행할 수 있도록 통계를 하였다.

0. 20개의 식품 중에서 15개를 맞추었을 때 2단계 게임으로 진행된다.

0. 식품은 게임을 할 때마다 무작위로 제시된다.

② 2단계(식품 찾기)

0. 문제와 함께 제시되는 식품 보따리 중에서 알맞은 식품 보따리 밑에 생쥐를 이동시켜 엔터키를 누른다.

0. 바르게 찾았을 때 생쥐는 집으로 향한 계단을 한 개씩 올라갈 수 있다.

0. 1회의 게임에 2마리의 생쥐를 사용할 수 있으며 문제에 틀린 반응을 했을 때는 생쥐가 없어져 버린다.

0. 생쥐가 없어졌을 때 다음의 생쥐를 사용하려면 스페이스 키를 누른다.

0. 1회의 게임에 2번의 도움말을 사용할 수 있다.

0. 생쥐가 집을 향한 9계단을 다 올라가지 못했을 때는 재도전할 기회를 한번 더 준다.

0. 문제는 각 영양소의 특징에 대하여 설명을 하고 그에 해당하는 식품을 찾는 것이다.

4. 활용 지침서 개발

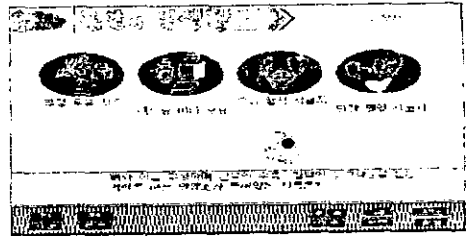
본 프로그램을 교사의 도움없이도 효율적으로 활용할 수 있도록 하기 위하여 학습자와 교사를 위한 지침서를 작성하였다. 지침서의 체제는 한국 교육개발원의 CAI 활용 지침서를 참고로 하였는데 다음 〈표 4〉에 제시된 체제 중 1-6은 학습자용, 1-7은 교사용이다.

작성된 지침서는 내용의 정확성과 적절성을 검토하기 위하여 본 프로그램을 활용했던 학습자와 교사가 검토를 하였고 그 결과를 반영하였다.

5. 프로그램에 대한 형성 평가

프로그램 운영상의 문제점이나 내용상의 오류가

〈화면 12〉



〈표 4〉 지침서의 체제

1. 시작하기
2. 프로그램의 소개
 - 1) 프로그램명
 - 2) 활용대상
 - 3) 관련교과 및 단원
3. 프로그램의 개관
4. 프로그램의 목표
5. 학습 내용 및 전개
6. 프로그램 진행에 사용되는 키
 - 1) 활용 방안
 - 2) 활용상의 유의점

없는지를 검토하기 위하여 3단계에 걸쳐 전문가에 의한 평가, 소수 학습 집단에 의한 평가, 표집 집단에 의한 평가를 실시하였고, 형성 평가와 프로그램에 대한 학습자의 의견을 종합한 결과를 수렴하여 철자의 오류 및 문장을 일부 수정하고, 보완하여 프로그램을 완성하였다.

(1) 전문가에 의한 평가

이 단계에서는 교과 전문가, 컴퓨터 전문가, 가정과 교사의 7인에 의하여 전문 영역별로 형성 평가를 실시하였으며, 그 결과 다음과 같은 문제점이 지적되어 이에 따라 프로그램을 수정 보완하였다.

- ① 한 화면의 학습 내용 제시 속도가 빠르다.
- ② 그 화면에서 필요한 기능키가 제시되지 않는 것이 있다.
- ③ 2번 학습 디스켓을 바꿔기를 때 엔터키 이외의 다른 키를 누르면 시스템이 다운되는 현상이 있다.
- ④ 철자의 오류가 있었다.
- ⑤ 함유 식품의 제시 속도가 빠르고, 그림과 글

을 한꺼번에 제시하고 있어서 효과가 적다.

(2) 소수 학습 집단에 의한 평가

1차로 수정 보완된 프로그램을 경기도 소재 C 중학교 1학년 여학생 중 중간 정도의 성적인 학습자 5인을 대상으로 형성 평가를 실시하였다. 그 결과 '기초 식품군'에 대한 노래 부분에서 교사가 F9 키를 눌러야 음향이 제시되게 옵션을 주고 있는데, 이 때에 F9키 이외의 키를 누르면 시스템이 다운 되는 현상이 지적되어서 이를 수정하였다.

(3) 표집 집단에 의한 평가

2차로 수정 보완된 프로그램에 대하여 표집 집단에 의한 평가를 실시하여 프로그램의 타당성을 검증하였다. 평가는 컴퓨터실의 시설과 가정과 교사의 컴퓨터 교육에 대한 태도 등을 고려하여 경기도 소재 C 중학교 1학년, 31명을 대상으로 하였다. 이 학교 컴퓨터실에는 16비트 IBM PC/XT 30대가 설치되어 있어서 29명의 학생은 한 사람당 한 대의 컴퓨터를 사용하였으며 나머지 2명은 한 조가 되어 한 대의 컴퓨터를 사용하게 하였다.

본 프로그램은 단원의 학습 내용을 총정리할 수 있도록 개발되었으므로, '건강과 식생활' 단원을 모두 마친 상태에서 개별 학습을 실시하였다. 본 프로그램을 사용하기 전에 학습자들에게 프로그램의 시작, 진행, 학습 방법에 대하여 설명을 하고 난 뒤 학생들 스스로 본 프로그램을 사용하여 개별적으로 학습할 수 있도록 하였다. 교사는 프로그램 진행상의 기술적인 문제를 해결하는 일 외에는 학생들의 학습에 전혀 관여하지 않도록 하였다. 프로그램을 사용한 후 사후 검사를 실시하고, 20문항을 한 문항당 5점씩 100점 만점으로 처리하였으며, 사후 검사 결과 평균 점수는 84.5이고, 84%의 학생이 80점 이상을 성취하였다. 따라서 하나핀(Hannafin)이 제시한 80/80 기준(Hannafin & Peck, 1988)에 의해 본 CAI 프로그램의 효과를 검증하였다.

또한 현장 적용을 했던 학교의 가정과 담당 교사에 의한 형성 평가도 실시하였다. 평가 도구는 한국 교육 개발원(1991)의 컴퓨터 보조 수업 프로그램 심의 기준안을 사용하였으며 그 결과를 수량화 하면 총 150점 만점에서 본 프로그램에 대한 평가 점수는 121점(80%)을 얻었다.

또한 CAI 프로그램을 사용하여 개별 학습을 실시한 후에 학생들의 CAI 프로그램에 대한 반응도 조사하였는데 그 결과를 요약하면 다음과 같고, 구

체적인 결과는 다음의 <표 5>와 같다.

컴퓨터 학습 프로그램으로 가정과 공부를 하는 것이 평상시의 수업보다 재미있었다고 하였으며, 게임을 통해서 여러번 반복할 수 있다는 점과 내가 직접 컴퓨터를 만져보고 혼자 마음대로 공부할 수 있다는 점에서 재미있다고 생각하는 학생들이 대부분이었다. 이는 본 연구의 프로그램을 설계할 때 학습자의 흥미를 유발하고 유지시키는 데 교수 게임형 전략을 도입한 것이 긍정적으로 나타난 것으로 볼 수 있다.

컴퓨터 학습 프로그램이 평상시의 수업보다 주의 집중에 도움이 되었는가를 질문한 결과 2명의 학생을 제외하고는 모두가 주의 집중이 잘 되었다고 대답하였다. 컴퓨터 학습 프로그램을 학습하고 나서 '건강과 식생활' 단원의 학습 내용이 총정리가 되었는지에 대해서는 5명을 제외한 26명의 학생이 총정리가 되었다고 대답하였다. 80%이상의 학생이 단원을 총정리할 수 있었다고 대답한 것으로 보아 이 프로그램의 활용 방안은 단원 총정리용으로 적합하다는 것을 알 수 있다.

컴퓨터 학습 프로그램을 공부하는 데에 대한 의견에는 혼자서 충분히 할 수 있다는 학생이 23명이었으며, 8명의 학생이 혼자서 할 수 있지만 선생님의 지도가 있었으면 더욱 좋겠다는 대답을 하였고, 선생님의 지도가 있어야만 공부할 수 있다는 학생이 한명도 없는 것으로 보아, 이는 본 연구의 프로그램이 개별 학습용으로 적합함을 알 수 있다.

컴퓨터의 게임 형식을 통해 문제를 푸는 것과 평상시의 시험지를 통해 문제를 푸는 것 중 어느 것이 연습이 잘 되었는가에 대한 질문에는 한명을 제외한 30명의 학생이 컴퓨터를 통하여 문제를 푸는 것이 더 연습이 잘 되었다고 답하였다.

6. 개발의 제한점

본 연구에서는 교수 설계시 개인 교수형과 교수 게임형 전략을 활용하므로써 학습자의 동기를 유발·유지하고, 개별적으로 단원을 총정리 및 반복 연습할 수 있는 프로그램을 개발하는데 주안점을 두었다. 또한 현재 각급 학교에 보급된 교육용 컴퓨터에서 활용할 수 있는 프로그램을 개발하고자 하였다. 이와 같은 개발 방향에 준하는 프로그램은 개발함에 있어서는 고려할 몇가지 제한점이 있다.

1) 학교 교육용 컴퓨터의 주기억 용량이 512KB

(표 5) CAI 프로그램에 대한 의견 조사 결과

의견 조사 내용	구 성 요 소	응답자수	계
1. 컴퓨터 보조 수업에 대한 의견	재미있었다	29(93.5%)	31 (100%)
	평상시의 수업과 똑 같다	2(6.5%)	
	더 지루했다	0	
2. 컴퓨터 보조 수업이 재미있는 이유	컴퓨터에서 소리가 나고 그림도 보여 주고 있어서	3(9.7%)	31 (100%)
	내가 직접 컴퓨터를 만져 보고 혼자 마음대로 공부할 수 있어서	11(35.5%)	
	문제에 대한 답이 틀려도 창피하지 않아서	1(3.2%)	
	게임을 통해 여러번 반복할 수 있어서	16(51.6%)	
3. 컴퓨터 보조 수업의 이해도	컴퓨터를 이용한 수업	26(83.9%)	31 (100%)
	평상시의 수업	5(16.1%)	
4. 컴퓨터 보조 수업이 주의집중이 잘 되었는가	예	29(93.5%)	31 (100%)
	아니오	2(6.5%)	
5. 본 프로그램의 활용 시기는	예습할 때	6(19.4%)	31 (100%)
	복습할 때	25(80.6%)	
6. 본 프로그램의 활용 결과 단원 총정리가 되었는가	예	26(83.9%)	31 (100%)
	아니오	5(16.1%)	
7. 본 프로그램을 공부하는 데 대한 의견	혼자서 충분히 할 수 있다	23(74.2%)	31 (100%)
	선생님의 지도가 있어야만 할 수 있다	0	
	혼자서 할 수 있지만 선생님의 지도가 있으면 더욱 좋겠다	8(25.8%)	
8. 문제의 난이도	어려웠다	4(12.9%)	31 (100%)
	알맞다	24(77.4%)	
	쉬웠다	3(9.7%)	
9. 문제의 양	적당하다	20(64.5%)	31 (100%)
	적다	10(32.3%)	
	많다	1(3.2%)	
10. 반복 연습의 효과	컴퓨터를 통하여 문제를 푸는 것	30(96.8%)	31 (100%)
	시험지를 통하여 문제를 푸는 것	1(3.2%)	
11. 프로그램 사용을 위한 키조작	무척 쉬웠다	15(48.4%)	31 (100%)
	보통이다	15(48.4%)	
	무척 어려웠다	1(3.2%)	

이므로 화면 구성과 게임 설계시 그래픽 사용에 있어서 제한점이 있었다. 본 프로그램은 한 단원의 학습 내용을 모두 다루고 있기 때문에 단위 학습용 프로그램에 비해 화면이 많을뿐만 아니라 영양소별 함유 식품들에 대한 그래픽의 사용 빈도가 많다. 그러나 학교 교육용 컴퓨터의 주기억 용량이 512KB이기 때문에 그래픽과 애니메이션의 사용에

제한을 받았으며, 한정된 기억 용량에 준하기 위해 화면의 수를 줄여야 했고, 따라서 일부 화면은 제시되는 텍스트의 양이 많다는 제한점이 있다.

2) 게임 형식을 통하여 연습 문제를 반복 연습하도록 구성하고 있는데 프로그램의 전개 속도가 느리기 때문에 게임 진행에 소요되는 시간이 AT급 컴퓨터에 비해 오래 걸린다. 교수 게임형을 활용할

프로그램을 개발 활용하기에는 현재의 교육용 컴퓨터로는 전개 속도 및 칼라화에 제한점이 있다.

V. 결론 및 제언

최근 교수-학습의 효율성을 증진시키기 위하여 컴퓨터를 교수매체로 활용하는 방안과 그 효과에 대한 연구들이 각 교과마다 진행되고 있으며, 교육용 소프트웨어의 개발도 활발히 이루어지고 있다. 그러나 가정과 교육에서의 컴퓨터의 활용은 매우 부진한 실정이다. 따라서 가정과 교육에서도 컴퓨터를 수업에 활발히 활용해야 하며 그러기 위해서는 다양한 CAI 프로그램의 개발이 필요하다. 이에 본 연구는 CAI 프로그램 개발에 관한 이론적 검토와 이를 기초로 중학교 가정과 CAI 프로그램을 개발하는 데 목적을 두고 중학교 1학년 건강과 식생활 단원의 CAI 프로그램과 활용 지침서를 개발하였다.

본 연구의 주요 과정과 방법을 요약하면 다음과 같다.

1) CAI 프로그램을 개발하기 위한 기초 연구로서 CAI 개념과 특성, CAI 설계를 위한 교수 설계 이론과 학습 이론을 살펴 보았고, 프로그램 개발 과정에 관한 이론을 문헌 고찰하였다.

2) 가정과 CAI 프로그램과 관련 연구들을 조사 분석하여 앞에서 이루어진 이론적 기초를 바탕으로 CAI 프로그램의 유형과 개발 방향을 설정하였다.

3) 프로그램 개발 과정을 4단계로 나누어 다음과 같이 단계적으로 진행하였다.

가) 분석 단계에서는 중학교 1학년의 '건강과 식생활' 단원을 주제로 선정하였다. 교수 목적을 확인하고 그에 따른 학습 목표를 구체적으로 진술하였다. 건강과 식생활 단원에 대한 학습 내용을 분석하고 프로그램의 전반적인 개요를 확인하였다.

나) 설계 단계에서는 분석 단계에서 이루어진 결과를 기초로 하여 스토리보드를 작성하였다.

다) 개발 단계에서는 설계 단계에서 이루어진 스토리보드를 프로그래밍화 하였으며, 아울러서 본 프로그램을 효율적으로 사용할 수 있도록 하기 위해서 학습자 및 교사용 활용 지침서를 작성하였다.

작성된 활용 지침서는 내용의 정확성과 적절성을 검토하기 위하여 프로그램의 시험 적용시에 학습자와 교사를 대상으로 검토를 하였으며, 검토 결과를

반영하여 완성하였다.

라) 형성 평가 단계에서는 개발된 프로그램이 제대로 실행되는지, 내용의 오류는 없는지를 교과 전문가, 소프트웨어 전문가, 가정과 교사에 의해 형성 평가를 한 후 나타난 문제점을 수정하고 보완하였다.

본 연구에서 개발된 '건강과 식생활' 프로그램의 전체적인 구성과 특징은 다음과 같다.

(1) 프로그램의 구성

이 프로그램은 중학교 1학년 가정 교과의 "건강과 식생활" 단원에 관련된 내용으로서 '단원 총정리', '미로 찾기', '식품 찾기'의 3부분을 메뉴형으로 구성하여서 학습자의 선택에 따라 전개되도록 하였다. '단원 총정리' 부분은 '건강과 식생활' 단원의 학습 내용을 구조화하고 각 영양소의 함유 식품들을 제시하고 있다. '미로 찾기'와 '식품 찾기'는 '단원 총정리'를 통해 학습한 내용에 대하여 게임 형식을 통해 기본 문제 및 응용 문제를 제시하고 있다.

이 프로그램은 교사에 의한 강의 시간으로는 12차시에 해당하는 학습 내용으로 보통 2시간이 소요되나 학습자의 능력에 따라 차이가 있다.

(2) 프로그램의 특징

본 연구에서 개발된 '건강과 식생활' 프로그램은 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

본 연구에서 개발된 '건강과 식생활' 프로그램은 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

첫째, 교수 전략에 있어서 개인 교수형과 교수 게임형을 혼합하여 설계하므로써 학습자의 동기를 유발시키고 흥미롭게 개별 학습을 할 수 있도록 하였다.

둘째, 지금까지의 가정과 CAI 프로그램이 단위 시간용으로 개발된 점에 반하여 '건강과 식생활' 프로그램은 한 단원의 학습 내용을 모두 다루면서 게임 형식을 통해 학습 내용을 반복 연습할 수 있도록 하므로써 교수-학습의 전과정에서 활용할 수 있도록 하였다.

셋째, 교사의 도움없이도 학습자 스스로 학습할 수 있도록 하므로써 개인차에 따른 개별 학습이 가능하도록 하였다.

본 연구의 결과 개발된 CAI 프로그램이 교육 현장에서 보다 효과적으로 활용되고, 보다 다양한 가정 교과의 CAI 프로그램이 개발될 수 있기 위하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

1) 가정과의 CAI 프로그램은 지금까지 한국 교

육 개발원에 의해서 8편이 개발되고 있는 정도이다. 학습자의 요구와 특성에 적합한 가정과 CAI 프로그램을 개발하기 위해서는 교수-학습 경험을 바탕으로 한 현직 교사들의 참여가 필요하다.

2) 지금까지 개발된 가정과 CAI 프로그램은 컴퓨터 관련 프로그램과 한 편의 식생활 영역을 제외하고는 모두가 의생활 영역의 프로그램들이다. 그러나 중학교의 가정 교과는 가족 관계와 가정 관리 영역, 의생활, 식생활, 주생활 등의 영역으로 구성되어 있다. 따라서 체계적인 교수-학습이 이루어지기 위해서는 모든 영역에 걸쳐 다양한 프로그램이 개발되어야 한다.

3) 지금까지의 가정과 CAI 프로그램은 주로 개인 교수형을 활용하고 있으나, 학습 내용에 적합한 유형을 다양하게 활용함으로써 그 효과를 높일 수 있으므로 앞으로는 개인 교수형 이외의 다양한 CAI 유형을 활용한 프로그램의 개발과 혹은 여러 가지 유형을 혼합하여 활용한 혼합 설계(Hybrid Design) 형태로도 개발되어야 할 것이다.

4) 실생활에 적용할 수 있는 실천력을 중요시하는 가정과 수업에서는 수업의 효율성과 활성화를 위하여 수업 목표와 학습 내용에 맞는 학습 자료의 개발과 활용이 요구된다. 학습 자료는 교사가 직접 제작할 수도 있으나 전문가들의 연구와 검토를 거쳐서 보급된 기성 자료를 이용할 수도 있다. 따라서 교사들은 가정과 영역의 CAI 프로그램에는 어떠한 내용들이 개발되어져 있으며, 언제 어떻게 활용할 것인지를 살펴, 실제 수업시간에 적극적으로 활용할 수 있도록 관심을 가져야 할 것이다.

5) CAI 프로그램을 활용한 수업은 전통적인 수업에 비해 학업 성취도와 학습 태도가 향상되고 학습 시간을 단축시킬 수 있음에 비추어 볼 때 교수-학습의 효율성을 위해 가정과 교육에서도 CAI 프로그램의 개발과 활용에 대한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 교육부. 『중학교 가정 교사용 지도서』, 교육부, 1991.
- 2) ———. 『중학교 가정 1』, 교육부, 1993.
- 3) 김창동. 마이크로 컴퓨터를 활용한 수학 교수 학습법 개발에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사 학위 논문, 1987.
- 4) 김해정. 길·소매 원형 제도에 관한 CAI 프로그램을 활용한 가정과 수업의 효과 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1992.
- 5) 박성익. 『컴퓨터 보조 교육공학』, 교육과학사, 1988.
- 6) 신상욱. “가정과 교수 학습 자료”, 가정학 연구의 최신 정보 III, 『가정교육학』, 교문사, 1990.
- 7) 안상운. CAI 프로그램의 개발적용을 통한 사회과 학습의 개별화. 컴퓨터 교육연구, 1(1) : pp. 157. 1992.
- 8) 양일호. 과학 교육에서 학습자의 특성에 따른 개인교수 CAI 프로그램의 효과 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1990.
- 9) 유정훈. 개인교수형 CAI 수업과 교사의 언어적 수업이 개념획득에 미치는 효과 비교. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1992.
- 10) 윤인경. ‘가정과 교육의 발전적 탐색’. 한국가정과교육학회지, 1(1) : pp. 106. 1989.
- 11) 이인희, 이옥임. 『가정과 교수법』, 수학사, 1988.
- 12) 한국교육개발원. 『KEDI가 연구 개발한 교육자료 안내』, 1993.
- 13) 한기완. CAI 프로그램을 활용한 산수와 수업의 효과 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문 : pp. 57-58. 1990.
- 14) 허운나. 컴퓨터 보조수업(CAI)의 학습효과에 관한 연구. 교육공학연구, 1(1) : pp. 63. 1985.
- 15) Hannafin, M. J., & Peck, K. L. The Design, Development and Evaluation of Instruction Software. New York : Macmillan Publishing Company, 1988.
- 16) Merrill, P.F., et al. Computer in Education. N. J. : Prentice-Hall, Inc. 1986.

1) 교육부. 『중학교 가정 교사용 지도서』, 교육부.