

석사학위논문

GREAT 저작도구 활용을 통한
효과적인 CAI코스웨어개발에 관한 연구

-국민학교 산수과 도형영역을 중심으로 -

A study on effectical CAI courseware development
through the GREAT authoring tool application.

지도교수 장 중 환

배재대학교 정책과학대학원

정보처리학과

최 병 록

1995. 6.

**GREAT 저작도구 활용을 통한
효과적인 CAI코스웨어개발에 관한 연구**

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함.

1995년 6월 일

배재대학교 정책과학대학원

정보처리학과 최 병 록

최병록의 이학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

1995년 6월 일

배재대학교 정책과학대학원

목 차

I. 서론	1
A. 연구의 필요성과 목적	1
B. 연구의 내용 및 방법	2
(1) 연구의 내용	2
(2) 연구의 방법	3
II. 이론적 배경	4
A. 개발 모형 및 절차	4
(1) 개발 모형	4
(2) 개발 절차	5
B. 개발 전략	8
(1) 프로그램 학습 목표에 따른 개발 전략	8
(2) 코스웨어 유형에 따른 개발 전략	10
(3) 코스웨어 프로그램의 학습 통제와 개발 전략	11
(4) CAI화면 설계와 개발 전략	13
(5) 피드백의 활용 기법	15
C. 개발 인력	19
III. 코스웨어의 설계	21
A. 코스웨어 구성의 기본 방향	21
B. 학습 목표 및 내용 설계	21
C. 전달 방법 설계	23
D. 학습 흐름도 설계	24
E. 스토리보드 설계	25
F. 코스웨어 운영 및 구성 측면의 전략	26

IV. 코스웨어의 구현	27
A. 대상 교과목의 선정	29
B. 코스웨어의 구성	29
(1) 시작화면	29
(2) 학습방법 안내 화면	30
(3) 주제선택 화면	30
C. 수업 설계	31
D. 코스웨어의 개발환경	31
E. 코스웨어의 활용 및 방법	32
(1) 활용	32
(2) 활용 방법	32
V. 결론 및 논의	33
※ 참고 문헌	35
※ 부 록	37
※ 영문 요약	85

표 목 차

<표 I-1> 코스웨어 설계에서의 학습통제의 제안	12
<표 I-2> CAI 프로젝트를 위한 질 통제 체제	18
<표 III-1> 목표 및 내용 설계	22
<표 III-2> 전달 방법 설계	23

도 목 차

<그림 I-1> 코스웨어 개발 모형	5
<그림 III-1> 학습 흐름도	24
<그림 III-2> 화면구성	25
<그림 IV-1> CAI코스웨어 개발과정	27
<그림 IV-2> CAI코스웨어 개발 절차	28
<그림 IV-3> 코스웨어의 구성	29
<그림 IV-4> 시작화면	30
<그림 IV-5> 학습방법 안내 화면	30
<그림 IV-6> 주제선택 화면	31

I. 서 론

A. 연구의 필요성과 목적

산업혁명이래 지구상에는 과학과 기술의 발달로 많은 문명의 이기가 등장하였다. 또한 20세기 중반에 들어 컴퓨터의 출현과 함께 「제 2의 산업혁명」이라 할 수 있는 정보화 혁명을 맞이하게 되었다. 우리나라에도 이미 여러 분야에서 정보화 사회에 근접되어 가고 있는 추세이며, 오늘날 교육 현장에서도 교육의 효율성 제고를 위한 교육방법 개선과 교육의 현대화 요청으로 다양한 교육 방법과 매체가 활용되면서, 컴퓨터 교육의 필요성이 대두되었다.

교육에서의 컴퓨터 도입은 전통적인 수업 체계 및 교사 학생 간의 상호작용은 물론 교육환경 조성을 포함하는 모든 제반 사항에 커다란 변화를 주고 있다. 교육학에서는 오랫동안 능력 수준이 서로 다른 학생들이 모인 다인수 학급에서의 교수력, 학습력을 증진시킬 수 있도록 하는 다양한 개별화 교수-학습 이론 또는 전략이 연구되어 왔으나 진정한 의미의 개별화 학습은 한계점에 도달해 있다고 생각되어 왔다.

이러한 한계점을 컴퓨터를 이용한 교육으로 어느 정도는 해결해 줄 수 있다고 본다. 즉, CAI(Computer Aided Instruction)코스웨어(Course ware)를 이용하여 사용자가 자기에게 적합한 학습 내용을 선택해서 개별학습을 할 수 있고, 동적이고 다양한 시청각 기능을 갖추고 있고, 또 학교라는 특정한 장소에 한정되지 않고 학습을 할 수 있으며, 학습자의 반응에 의한 피드백(feed back)을 제공하는 등의 다양한 교육적 기능으로 개별화 교육의 한계점을 극복할 수 있다고 보는 것이다.

컴퓨터 교육은 컴퓨터에 대한 교육과 컴퓨터를 이용한 교육으로 대별되며 컴퓨터를 이용한 교육중에서 교수-학습 방법의 개선을 위한 교육용 프로그램 즉 CAI코스웨어에 대한 관심이 고조되어 가고 있으며, 많은 CAI코스웨어가 개발

되었으며 또한 이를 활용하고 있는 형편이다.

그러나 수 많은 CAI코스웨어가 개발되고,시중에 유통되고 있으나 보다 효과적인 CAI코스웨어 개발 방법이 요구되고 있다.

코스웨어의 개발에는 많은 시간과 노력, 그리고 전문적인 기술과 많은 비용 등이 요구된다. 그러나, 코스웨어의 교육적 효과를 고려할 때, 그에 상응하는 시간, 노력, 비용 등의 투자는 당연한 것이라고 보아야 할 것이다. 우리의 관심은 코스웨어의 교육적 효과와 가치를 추구하는 일방으로, 그에 소요되는 시간, 노력, 비용 등의 제 투자를 최소화하는 데에 있다. 즉, 코스웨어 개발의 올바른 방법론 적용은 제 투자를 줄여주는 것은 물론이고, 양질의 코스웨어 개발에 기여하게 된다.

따라서 본 연구에서는 컴퓨터에 대한 전문적인 지식이 없어도 시간, 노력, 비용 등을 최소화하여 개발할 수 있는 저작도구 GREAT (GGraphic Enhanced Authoring Tool)를 이용하여 보다 효율적으로 양질의 CAI코스웨어를 개발함에 있다.

B. 연구의 내용 및 방법

(1) 연구의 내용

본 연구에서는 CAI코스웨어의 개발 모형과 절차, 개발전략, 개발인력에 대하여 이론적으로 분석 파악하고 이를 적용한 CAI 코스웨어를 개발한다. 그 예로써 교수-학습시 자료 활용에 애로점이 많은 국민학교 산수과 6학년의 도형 영역에서 「원둘레 구하기」를 교수형 수업모형에 맞도록 CAI 코스웨어를 설계하고 개발한다.

(2) 연구의 방법

위 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 방법과 절차로 진행하였다.

(a)개발절차 탐색

①코스웨어 개발 모형을 제시하고 분석한다.

②코스웨어 개발 전략을 구현한다.

③코스웨어 개발 인력의 구성에 대해 알아본다.

(b)개발을 위한 설계 방안

목표 및 내용, 전달 방법을 설계하고 스토리보드(storyboard)를 작성함으로써 쉽게 CAI코스웨어를 프로그래밍할 수 있도록 한다.

(c)CAI코스웨어 개발

국민학교 산수과에서 CAI코스웨어로 개발할 수 있는 내용 중 컴퓨터의 특성을 이용하여 효과적으로 구현할 수 있는 6학년 도형 영역 「원둘레 구하기」를 개발에 용이성이 있는 GREAT를 이용하여 개발한다.

II. 이론적 배경

A. 개발 모형 및 절차

(1) 개발 모형

수업 시스템 설계(ISD :Instructional System Design) 분야의 여러 전문가들은 다양한 주제, 학습자, 환경, 매체 등에 적용될 수 있는 효율적이고 효과적인 수업개발의 일반적인 절차를 제시해 준 바 있다.¹⁾ 수업 개발의 절차에 대한 여러 모형들은 약간씩 다르기는 하지만 여러 면에서 공통점이 많다.

수업 개발의 체제(System) 는, 체제라는 용어가 내포하는 바와 같이, 상호 관련된 단계들로 구성되어 있으며, 전체적으로는 그 동안에 정립된 수업이론에 바탕을 두고 있다.

어떠한 문제이건 간에 그것을 해결하기 위한 첫번째 단계는 그 문제를 충분히 파악하는 것이다. 수업의 문제 해결에 있어서는 수업 목표의 설정이 그 첫번째 단계에 해당된다. 그런 다음, 수업 과제의 여러 수준이 규정될 수 있도록 목표를 상세화 시킨다. 목표의 상세화에 이은 과제, 분석이 끝나고 나면, 해당 수업을 성공적으로 이끌기 위한 학습자들의 선수학습요소(prerequisites)를 추출하여야 한다.

수업 과제도 중요한 것이지만, 그 수업의 개발에 있어서의 분석도 중요하다. 이 단계에서는 개발의 시간, 예산, 장비, 인적 자원 등의 한계를 정확히 파악해 보아야 한다. 제약 요인의 확인이 끝나면 수업의 문제를 해결하기 위한 가능한 대안들을 개발하게 된다. 대안을 개발한 다음에는 여러가지 제약 요인과 주어진 학습 과제 등을 종합적으로 고려하여, 설정된 목표의 달성에 가장 적합한 대안을 선택하도록 한다. 그런 다음, 각각의 수업 사태(instructional event)가

1) Dick,W. & Carey,L, The Systematic design of instruction, Glenview, ILL: Scott Foresman. 1978

어떠한 구조로 조직되어야 할 것인지, 어떠한 순서로 전달되어야 할 것인지에 대한 수업 계열을 결정한다. 이와 같은 작업이 끝나고 나면, 코스웨어의 개발에 착수한다. 목표 설정으로부터 개발에 이르기까지의 각 단계마다 평가 및 수정 보완의 환류가 이루어져야 한다.

이상과 같은 수업 개발의 각 단계들은 일반적으로 몇 개의 국면으로 묶여서, 하나의 모형으로 나타내진다. 국면의 수와 각 국면에 포함되는 단계들은 모형마다 달라질 수 있다.

다음 <그림 1-1>은 코스웨어 개발의 단계들을 요구 사정, 설계, 개발 및 적용, 그리고 피드백 등의 4가지 국면으로 묶어서 나타낸 코스웨어 개발모형이다.



<그림 1-1> 코스웨어 개발 모형

위 모형은 일반적으로 왼쪽에서 오른쪽으로의 흐름을 갖는다. 여기에서, 한 국면에서 다른 국면으로 진행되는 통로가 반드시 평가 및 수정 국면을 거치도록 되어 있음을 주목할 필요가 있다. 이는 코스웨어 개발 작업의 진행은 각 국면마다 지속적인 평가 및 수정의 과정을 거쳐야 한다는 것이며, 이러한 평가 및 수정 결과에 따라 다음 국면으로의 진행 여부를 판가름 한다는 의미이다. 또한 이 모형에서는 정지점이 없음을 주목하여야 한다. 이는 코스웨어 개발에는 종료라는 것이 없으며 최초 버전이 완성된 후에도 실제 적용을 통한 평가와 수정 작업이 지속적으로 이루어져야 함을 함축하는 것이다.

(2) 개발 절차

(a) 요구 분석

요구 분석(need assessment)의 목적은 과제의 사양(specification)을 명료하게 정의하기 위함이다. 요구 분석의 과정에서, 설계자는 코스웨어가 적용될 대상

학생들의 특성, 코스웨어가 적용될 수업의 환경, 개발상의 제약 요인, 코스웨어를 통하여 달성시키고자 하는 수업 목표 등을 분석, 정의하여야 한다. 아울러 수업에 필요한 선수 학습 요소의 규정 작업도 요구 분석 단계에 포함된다.

이와 같은 요구 분석 작업이 끝나면, 작업 결과의 타당성과 정확성에 대한 평가 활동에 착수한다. 평가 결과에 따라, 미진한 부분에 대해서는 수정 및 보완 작업을 가하여야 한다. 경우에 따라서는 작업 전체를 다시 시작하는 경우도 생길 수 있다.

(b) 설계

평가 및 수정 보완을 포함한 요구 분석이 끝나면 설계 단계로 넘어간다. 설계(design)의 목적은 수업에서 의도하는 결과를 달성시킬 수 있는 최선의 방법을 확인하고 문서화하는 것이다.

설계의 처음 절차는 달성시키고자 하는 수업 목표 별로 수업의 계열을 결정하는 것이다. 수업의 계열이 개발되고 나면, 요구분석 과정에서 설정, 분석된 세부 목표 별로 가능한 해결 방안을 탐색하도록 한다. 해결을 위한 대안들이 개발된 다음에는, 각 활동별로 최적의 대안을 선택하도록 한다. 예컨대, 분수의 덧셈에 관한 원리 학습 활동에 대해서 수직선을 이용하는 방법, 텍스트만을 사용하는 방법 등과 같은 대안들을 개발할 수 있을 것이다. 이와 같은 대안들이 개발되고 나면 수업 목표의 달성에 가장 적합한 하나의 대안을 채택할 것인가 또는 2개 이상의 대안을 혼합하여 활용하도록 할 것인가를 결정하여야 한다.

설계 단계에서의 마지막 작업은 세부 목표를 달성시키기 위한 수업 활동을 조직과 전개 순서와 방법 등에 대한 수업 계열을 정한 다음, 요구 분석의 첫 단계에서부터 이루어진 모든 작업 결과를 정리하여 문서화하는 것이다. 이러한 문서를 스토리보드라고 한다. 스토리보드는 컴퓨터의 각 화면 즉 프레임(frame) 단위의 출력 설계, 상호 작용, 평가 결과와 관리 등 코스웨어의 설계 사항을 종합하여 문서화한 것이다.

이와 같은 설계의 기초 작업이 끝난 다음에는 요구 분석 결과와 함께 설계

결과의 질과 타당성을 종합적으로 평가하여야 한다.

코스웨어가 프로그래밍에 착수되기 이전에 설계 결과의 평가와 적절한 수정 보완이 필수적이라 하겠다. 충분한 평가 및 수정 과정을 거친 다음, 개발 및 적용의 단계로 이행하도록 한다.

(c) 개발 및 적용

설계 단계까지의 작업 산출물은 서류의 형태로 표현된다. 개발 및 적용 단계에서의 작업은 서류 상의 설계 사항을 실제의 수업 환경에서 학습자들이 활용할 수 있는 상태로 전환시키는 일이다. 구체적인 작업 활동으로는 프로그램 플로우차팅, 저작언어 또는 프로그래밍 언어를 이용한 프로그램 구현, 시험 운용과 디버깅, 활용 설명서의 작성, 평가 및 수정 보완 등이다. 코스웨어 개발의 최종 산출물인 컴퓨터 프로그램은 이 단계에서 마련된다.

이 단계에서의 첫번째 작업은 설계 내용을 컴퓨터 프로그램으로 전환시키기 위해서 필요한 플로우차트를 개발하는 일이다. 프로그램 플로우차트의 작성은 전문적인 상급 프로그래머만이 할 수 있는 작업이기는 하지만, 코스웨어 개발에서 플로우차트를 작성하는 기본 목적은 수업 내용과 그 전개에 대한 윤곽을 설계자와 프로그래머가 상호 이해할 수 있도록 하는 것이다. 따라서, 코스웨어 개발자가 플로우차트를 작성할 때에는 코스웨어의 특성을 고려하여 프로그래머가 쉽게 이해할 수 있는 방법을 강구하여 사용하는 것이 바람직하다.

플로우차트의 작성이 끝나면, 저작언어나 프로그램언어를 사용하여 프로그래밍을 수행한다. 이 작업은 스토리보드 중의 설계 내용과 플로우차트 상의 수업 흐름을 컴퓨터 코드로 입력하여 코스웨어를 컴퓨터 프로그램으로 구현시키는 것이다. 최근에 들어서는 범용 프로그래밍 언어를 이용하는 프로그래밍 보다는 시간과 노력을 대폭 줄여 줄 수 있는 코스웨어 저작언어(C/W Authoring Language)의 활용에 관심이 높아지고 있다.

B. 개발 전략

(1) 프로그램 학습 목표에 따른 개발 전략

첫째, 달성하려는 학습 목표의 최적화를 위한 CAI코스웨어의 전략과 관련된 논의이다.²⁾

학습 목표를 어떻게 분류해야 하는가에 대한 논의보다는 교수 설계 분야에서 비교적 합의하는 목표 분류 즉, 언어적 정보, 지적 기능, 인지 전략, 태도, 운동 기능³⁾에 의한 교수 전략을 중심으로 살펴보기로 하자. 학교 교육에서의 주된 목표가 언어적 정보나 개념, 원리, 문제 해결, 인지 전략 등이 대중을 이루기 때문에 본 사업과 관련해서 한국에서 주로 개발되고 있는 교육용 소프트웨어도 그 예외는 아니다.

언어적 정보 지식 학습을 위한 교육용 소프트웨어 설계의 핵심적인 원리는 학습될 수 있도록 지식 정보를 조직화(organization)하는 것과 의미있는 맥락 속에서 기억될 수 있도록 하는 정교화(elaboration)를 촉진할 수 있도록 설계되어야 할 것이다.⁴⁾ 이를 위하여 몇 가지 방법을 열거해 보면 다음과 같다.

(a) 중요한 정보에 학습자의 주의를 유지시킨다.

(b) 가르치고자 하는 정보, 지식이 기억 속에 활성화될 수 있도록 적합한 정보를 제시하고 다시 읽게 한다든지 해서 자주 반복시킨다.

(c) 정보가 의미있게 부호화(encoding) 될 수 있도록 다음과 같은 방법으로 의미있는 맥락을 제시해야 한다.

①. 사물의 이름과 같은 단순 지식은 의미있는 문장 중에 제시

②. 기억 책략

③. 선행조직자의 활용

2) Gagné,R.M. & Briggs,L.J, Principles of Instructional Design(2nd ed.),New York:Holt, Rinehart & Winston. 1979

3) Dick,W. & Carey,L, The Systematic design of instruction, Glenview, ILL: Scott Foresman. 1978

4) Gagné,R.M. , Wager,W. & Rojas,A, Planning and authoring computer-assisted instruction lesson, Educational Techology. 1981

- ④. 이미저리
- ⑤. 핵심어(key word) 방법
- ⑥. 정교화(elaboration)

(d) 미리 학습한 것을 제대로 연상하도록 단서를 제공한다.

그 다음 주된 교수 목표는 지적 기능을 위한 제시 전략의 문제이다. 이 지적 기능은 절차적 지식이라고도 한다. 이 절차적 지식의 획득은 유형 인식(pattern recognition)과 조치-계열화(action-sequence)로 학습 결과가 나타나며, 전자는 시간상, 예(example)와 비예(non-example)의 동시 제시가, 후자는 지식의 자동적 기능화(knowledge compilation)와 학습 단위 계열의 숙달을 위해 충분한 연습의 기회 제공이 그 주된 학습 원리이다.

지적 기능이 위계적 계열로 이루어진다는 가설을 일단 긍정한다고 할 때 그 최하위 기능은 변별이다.

이는 어떤 점이 같고 다름을 구분할 줄 알도록 함이 그 핵심이다. 따라서 개인 교수 형태보다는 반복 연습 형태가 보다 효과적이다. 다음의 상위 학습은 개념 학습이다. 개념에도 구체적 개념과 정의된 개념이 있다. 구체적 개념은 병아리, 나무, 차, 삼각형 등과 같은 것이다. 그래서 이런 구체적 개념을 학습했다는 말은 그 삼각형의 속성을 가진 예를 찾아낼 수 있음을 말한다. 따라서 구체적 개념의 학습에서는 풍부한 예와 비예를 반복 연습해 봄으로써 그 개념을 식별할 수 있게 될 것이다. 따라서 개념명과 예들의 짝짓기 연습이 핵심적인 설계 전략이 된다. 정의된 개념은 그 개념의 속성에 의해 정의될 수 있는 것으로 대학이라든지, 자본주의 혹은 이차함수 같은 것이다. 이런 개념의 학습을 위해서는 다양한 예 중에서 그 개념 정의에 의해 분류해 보는 연습이 주요한 학습 방법이다. 따라서, 개인교수형의 소프트웨어가 효과적이다. 그 다음은 특히 과학, 수학 교과에서 주된 학습 내용인 원리 학습이다. 원리 학습을 위한 CAI 코스웨어의 핵심적인 원리는 ㉠일목요연하게 규칙, 원리를 제시해 주고, ㉡그 규칙이 실제 어떻게 적용되는지 그 예를 제시해 줌으로써 규칙을 알게 해주며, ㉢필요에 따라서 가르치고자 하는 원리를 구성하는 보다 알기 쉽게 간단한 규

칙이나 개념으로 일일이 짚어주는 설명이 뒤따를 수도 있고, ㉔그리고 나서 그 하위 구성 원리나 개념을 얼마나 이해하고 있는지를 확인하는 과정 등이 요구된다.

지적 기능의 최상위 학습이 문제 해결 학습이다. 컴퓨터 프로그램으로 문제 해결을 가르칠 때, 우선적으로 고려되어야 할 것으로는 첫째, 그 문제 해결에 관련된 필수적인 주요 개념, 원리 등의 선수 학습을 반드시 확인하고 그것이 부족할 경우에는 보충 학습의 기회를 주어야 하며, 그리고 문제 푸는 방법을 외우게 하기 보다는 컴퓨터가 힌트와 단서를 적절히 제공해 주면서 학습자 스스로가 문제 해결에 근접하는 방식을 주로 하는 개별 교수형의 프로그램이 적합하다. 이를 위해 여러 가지 방법이 있을 수 있겠으나 그 한 방법으로는 최종적인 답에 도달하기 전에 얻어야 하는 중간 해결을 선택할 기회를 주고 그 선택에 대한 피드백을 줌으로써 현재 자신이 진행하고 있는 문제 해결의 경로에 대한 판단을 하게 함으로써 합당한 문제 해결 경로를 익히게 하는 것이다.

(2) 코스웨어 유형에 따른 개발 전략

CAI코스웨어는 개별 교수형, 반복 연습형, 교수 게임형, 모의 실험형, 문제 제기형과 같이 다양하게 분류된다. 그러나 이 유형들은 하나의 CAI코스웨어 개발 기법으로 활용할 수도 있다. 그것을 코스웨어의 유형으로 보든 개발 기법으로 보든, 그 기법 활용에 있어서 “왜 그 방법이 사용되어야 하는가”에 대한 고려가 보다 중요한 측면이다. 예컨대, 반복연습형은 학생들이 이미 배운 학습 내용의 연습 숙달을 위한 것이다. 개념 식별, 원리 적용의 반복 연습에 의한 숙달이나 기본적인 사실, 어휘 연습, 용어 숙달을 위해서 반복연습형 기법이 유용할 것이다. 한편 게임 방식도 이미 배운 내용의 숙달을 위해서 게임을 통해 반복 연습에 적합하다. 또한 개별 교수형의 프로그램은 새로운 정보 지식, 개념, 원리, 문제 해결 학습에 유용할 것이다.

모의 실험형은 학생 자신이 실험해 봄으로써 스스로 원리를 터득하기 위해서, 문제 제기형은 교사의 교수자료로 수업 중에 사용되기 위한 것이다. 이는

컴퓨터와 학생만이 아니라 컴퓨터와 교사, 한 학급의 학생들이 그 컴퓨터 프로그램을 매개체로 해서 학습하기 위한 것이다.

(3) 코스웨어 프로그램의 학습 통제와 개발 전략

코스웨어에서 한정해 본다고 할 때, 프로그램의 흐름, 학습 관리, 학습 속도 등의 선택권이 학습자에게 있느냐 아니면 컴퓨터 프로그램에 짜여져 있는대로 학습자가 따라가야 하는가의 문제이다. 교수-학습 연구에서 학습 통제권의 문제는 오래 된 역사를 갖는 문제임에도 불구하고, 학습자 통제가 효과적이나 교수 프로그램 통제가 효과적이냐는 일관된 합의를 얻기가 어렵다.⁵⁾

코스웨어가 학습자의 능력이나 학습 습관에 따라 그 자신에게 “적합한 학습 방식대로, 원하는 학습을 할 수 있도록 하는 것이 효과적일 것”이라는 논리 즉, 학습자의 개인 적성에 학습 통제권을 전적으로 맡기는 식의 코스웨어가 반드시 효과적이라는 전제는 항상 사실이 아니라는 점이다. 그래서 생각해 낸 두 가지의 대안으로, 그 하나가 학습 통제 결정을 조언해 주는 방법(coaching system)이다. 즉, 학습자 통제 방식의 코스웨어라고 할 때 완전히 그의 자율에 맡기는 것이 아니라 그 원리를 제대로 학습하기 위해서 연습문제 1번에서 틀렸다면 바로 끝으로 넘어가지 못하게 통제함으로써 최소한 70%는 성공적으로 풀 수 있어야 그 원리를 제대로 적용할 수 있을 것이라는 등의 조언의 메시지를 제시하는 방법이다. 또한 방법이 적성-처치 상호 작용의 경험을 반영하는 것이다. 이런 관점에 비추어 볼 때, 코스웨어 설계를 위한 효과적인 학습 통제의 제안들을 살펴보면 <표 I-1>과 같다.

5) Hannafin, M.J., Guidelines for determining locus of instructional control in the design of computer-assisted instruction. Journal of Instructional Development., 1984

<표 I -1> 코스웨어 설계에서의 학습통제의 제안

프로그램에 의한 통제가 효과적인 경우	학습자 통제가 효과적인 경우
<ul style="list-style-type: none"> · 나이 어린 학습자 · 낮은 학업 성취자 · 절차적 지식 · 절차적 기능 · 언어 어휘 학습 · 하위 지적기능(변별, 구체적 개념 식별) · 성취숙달 준거가 명백히 규정된 학습과제 · 개별 교수형(강제적 프로그램 통제) · 반복연습형(임의적 결정보다는 프로그램 설계자에 의한 융통성 있는 통제) · 학습자에게 친숙치 않은 학습과제 · 일일이 시켜야 공부하는 학습자 · 핵심적인 학습 내용 설명 	<ul style="list-style-type: none"> · 성숙한 학습자 · 높은 학업 성취자 · 문맥상의 지식 · 실생활 정보 지식 · 고차적 지적 기능(개념, 원리, 문제 해결) · 학습자에 친숙한 학습 과제 · 자신의 목표 성취에 강한 책임감을 갖는 내적 조절적인 학습자 · 예 또는 연습

여기에 제시한 몇 가지 아이디어들은 선정된 주제들의 학습 과제 특성을 고려하여 적합한 설계전략을 세우는데 도움이 되리라 본다. 그러나 앞서 지적한 바도 있지만 완전한 프로그램 혹은 학습자 통제는 그렇게 효과적이지 못하다는 것이 일반적 시각이다.

그 각각의 통제 방식을 따를 때 몇 가지 주의할 것을 제안하고 있다. 그 제안에 따르면, 학습자의 결정에 따라 학습하도록 설계된 프로그램의 학습 통제 방식을 따를 경우에는 학습자의 학습 결정을 도울 수 있는 어떤 형태로든지의 코칭 프레임이 있어야 한다는 것이다. 특히 스스로 “무엇을 먼저, 어떻게” 선택

해서 공부해야 하는 지에 익숙하지 않은 학생이나 “잘 알지도 못하고 그냥 넘어가는” 학생에게는 잘 모르거나, 못하는 것을 찾아주는 방식이 바람직하다. 그리고 또 다른 방법은 물론 코칭 시스템을 활용하는 것이지만, “나 라면 이런 과정으로 이것부터 어떻게 공부하겠다.”는 것과 같이 설계자가 예시적 학습 경로를 제시해 주는 방법을 생각할 수도 있다. 보다 중요한 것은 하나의 프로그램 내에서는 반드시 일관된 학습 통제 방식을 사용하고 있어야 한다.

(4) CAI화면 설계와 개발 전략

그 다음으로 컴퓨터 화면 설계에 관련된 문제이다. 이는 왜 컴퓨터 학습 내용을 담는가의 합당성의 문제이다. 단지 어떤 매체로 가르친다고 해서 그 학습 프로그램이 효과적일 수 없다는⁶⁾ 소위 매체속성(media attributes) 연구 가설에 비추어 본다고 해도 화면 하나하나의 구성에 있어서 컴퓨터만이 가능한 교수적 특성을 충분히 활용할 수 있도록 프로그램이 설계되어야 하겠다.⁷⁾

화면 설계는 다음의 일반적인 몇 가지 준거를 충족할 수 있어야 한다. 상식적인 수준에서 보자면 일기 쉽고, 이해하기 쉽도록 글자를 조직해야 한다. 그러나 학습을 촉진하기 위해서는 (1) 화면이 학습자의 주의 집중에 기여할 수 있는가, (2) 학습자 스스로 제시된 정보, 지식을 조직하고 통합할 수 있는가, (3) 학습자가 학습하고 있는 화면에 열중할 수 있도록 되어 있는가, (4) 학습중 필요한 정보 혹은 힌트, 단서에 쉽게 접근할 수 있는가 등이 고려되어야 한다.

이런 입장에서 화면 설계시 고려해야할 보다 구체적인 조건들을 제시하면 다음과 같다.

(a) 선행조직자, 학습 정보도(learning information map), 그래픽 조직도(graphic organizers), 단서(topographic cues), 제목 등을 유효 적절히 활용해서 교사가 일일이 설명해 주지 못하기 때문에 발생할 수 있는 혼동 즉, 무엇이 중

6) Clark,R.E, Reserch on student thought processes during computer-based instruction, Journal of Instructional Development. 1984

7) Hannafin,M.J, Guidelines for determining locus of instructional control in design of computer-assisted instruction. Journal of Instructional Development. 1984

요하며, 지금 내가 학습하고 있는 것들은 어떤 관련을 갖고 있는 것인지를 알 수 있도록 내용이 조직되어야 한다.

(b) 학생이 학습하는 중에 중요한 것을 기록할 수 있는 선택지가 있어야 한다. 최소한 학생이 별도의 노트에 기록할 수 있도록 필요한 메시지를 주어야 한다.

(c) 필요한 경우에만 그림을 정확하게 표현해야 한다. 애니메이션은 주의 집중, 주요 학습 내용의 효과적 제시, 연습과 같은 교수적 이유가 분명할 경우에만 이용되어야 한다.

선행연구를 검토하고 애니메이션 활용과 관련된 이런 제안 등을 하고 있다.

㉔ 애니메이션은 그 애니메이션의 교수적 특성과 학습 과제 특성이 맞아 떨어질 때만 이용되어야 하고 ㉕ 학습자가 텍스트로 제시되는 학습 내용조차 이해하지 못한 단계에서 그것의 애니메이션화는 무의미하다. 흔히 매체에만 현혹되어 있는 사람들 중에는 화면을 잘 단장하고 싶어한다. 그리고 무엇이든 있는 그대로 자세하고 정확하게 그려내고도 싶어한다. 그러나 그것은 시간과 경비의 낭비일 수도 있다. 왜냐하면 가르치고자 하는 부분만을 정확히 묘사해줌으로써 그 개념, 원리의 속성, 규칙을 ‘터득’하게 하는 것이 보다 중요한 것이기 때문이다. 그러니까 불필요하게 그래픽과 문자 설명을 많이 섞어 제시하는 어리석음을 범하지 않아야 한다.

(d) 학습자의 주요 핵심 내용에 대한 주의 집중 뿐만 아니라 핵심 내용을 알아 내게 하는 방법을 활용하는 것이다. 그 방법으로 흔히 많이 사용하는 방법으로 굵게 쓰거나 색깔 사용, 반전 글자 크기 변화 등이 있을 것이고, 잘 사용되지 않지만 대단히 효과적일 수 있는 주요 정보 탐색 방법이 있다. 이는 지금 출력된 화면에서 제시해 주고 있는 내용에 보충적인 정보 화면을 갖고 있게 하거나, 어떻게 학습하는 것이 보다 잘 기억할 수 있거나, 찾아낼 수 있거나, 적용할 수 있는지의 학습 전략적 지식을 주거나, 무엇을 얼마나 이제까지 알았는지를 스스로 확인할 수 있는 학습 지도를 주는 방법이 있다.

(e) 화면의 외양과 기능은 일관된 화면으로 설계되어야 한다(consistency of

frame protocol). 한 프로그램 내에서 그 기본 구조가 일관되게 구성되어 있지 않을 때, 학습자는 적절한 반응을 할 수 없기 때문이다.

(f) 학습 내용의 크기에 대한 고려이다. 원칙적으로 한 화면에 실려있는 지식의 크기는 균형을 이루고 있어야 할 뿐만 아니라, 인간의 활성기억에 동시에 처리 가능한 지식량 만큼으로 화면이 구성되어져야 한다.

(g) 학습 동기를 유발할 수 있도록 화면이 설계되어져야 한다. 프로그램을 만드는 사람이 생각하기에 동기 유발할 수 있는 화면이라고 생각되는 것이 것으로 공부하는 사람에게 재미를 유발할 수 없을 경우도 많다. 이런 입장에서 보면, 첫째, 설계된 화면이 진실로 학습자의 주의를 끌 수 있는가, 둘째, ‘내가 왜 이걸 알아야 되지?’에 의미있는 대답을 할 수 있는가? 즉, 그 화면들에서 제시하고 있는 내용이 학습자의 생에 무슨 의미가 있는가, 셋째, 이 화면들로 공부를 하면 이 영역에 관련된 학습 목표를 달성할 수 있을까? 넷째, 이 화면들이 학습자들로 하여금 내적 만족을 주고 있는가? 등의 질문에 만족할 수 있을 때 CAI코스웨어는 최소한의 동기 유발이 가능할 것이라고 보는 것이다.

(5) 피드백의 활용 기법

CAI코스웨어에서 학습자의 반응에 대한 피드백은 능동적인 학습활동 참여에 대단히 중요한 역할을 한다. 그러나 그 피드백이 효과적으로 설계되지 않으면 그 효율성을 기대하기 어렵다고 선행 연구들이 시사하고 있다.

따라서 피드백을 설계할 때는 최소한 몇 가지의 원리들이 고려될 필요가 있다. ㉠ 정보 및 언어적 지식 학습에서는 옳은 반응이 무엇인지를 확인해 주는 피드백이 주어져야 한다. ㉡ 학습자의 능력에 따라 피드백에 포함된 정보의 양을 달리해서 자신이 원하는 피드백의 유형을 선택할 수 있도록 설계되어야 한다. 지적 기능의 학습에서도 그 위계에 따라 (개념, 원리, 문제 해결 순으로) 정보의 양이 다른 피드백이 준비되어야 한다. ㉢ 특히 개념, 원리와 같은 지적 기능을 위한 피드백은 학습자가 무엇을 찾아냈거나, 적용했는지를 찾아주고, 어떻게 해야 올바르게 반응하게 할 수 있는지를 안내해 주는 것이어야 한다. ㉣ 많

은 단계로 구성된 절차적인 것을 학습하기 위한 경우에는 학생이 잘못 이해하고 있는 과정을 짚어내 주는 교정적 피드백이 효과적이다.

이상에서 CAI코스웨어 설계의 몇 가지 원리들을 검토해 보았다. 그러나 CAI코스웨어 개발 원칙들만 기계적으로 따른다고 해서 “자동적으로” 좋은 학습 프로그램이 나오지 않는다.

CAI코스웨어 개발의 지혜 몇 가지를 제시해 보면 그 첫째가 코스웨어 설계자에게 효과적인 CAI코스웨어 설계에 기발한 아이디어를 창조할 것을 권하고 있다. 즉, 설계자는 기본적인 코스웨어 설계 개발의 원리를 알아야 한다. 그러나 그것을 요리책처럼 그대로 양념치고 조리한다고 해서 입에 맞는 CAI코스웨어가 나오게 되는 것이 아니다. “별수없이” 많은 코스웨어를 보고 창의적인 아이디어를 짜 모아서 다듬어야 할 것 같다.

그 다음은 누구를 위한 코스웨어인지를 알 것을 강조하고 있다.

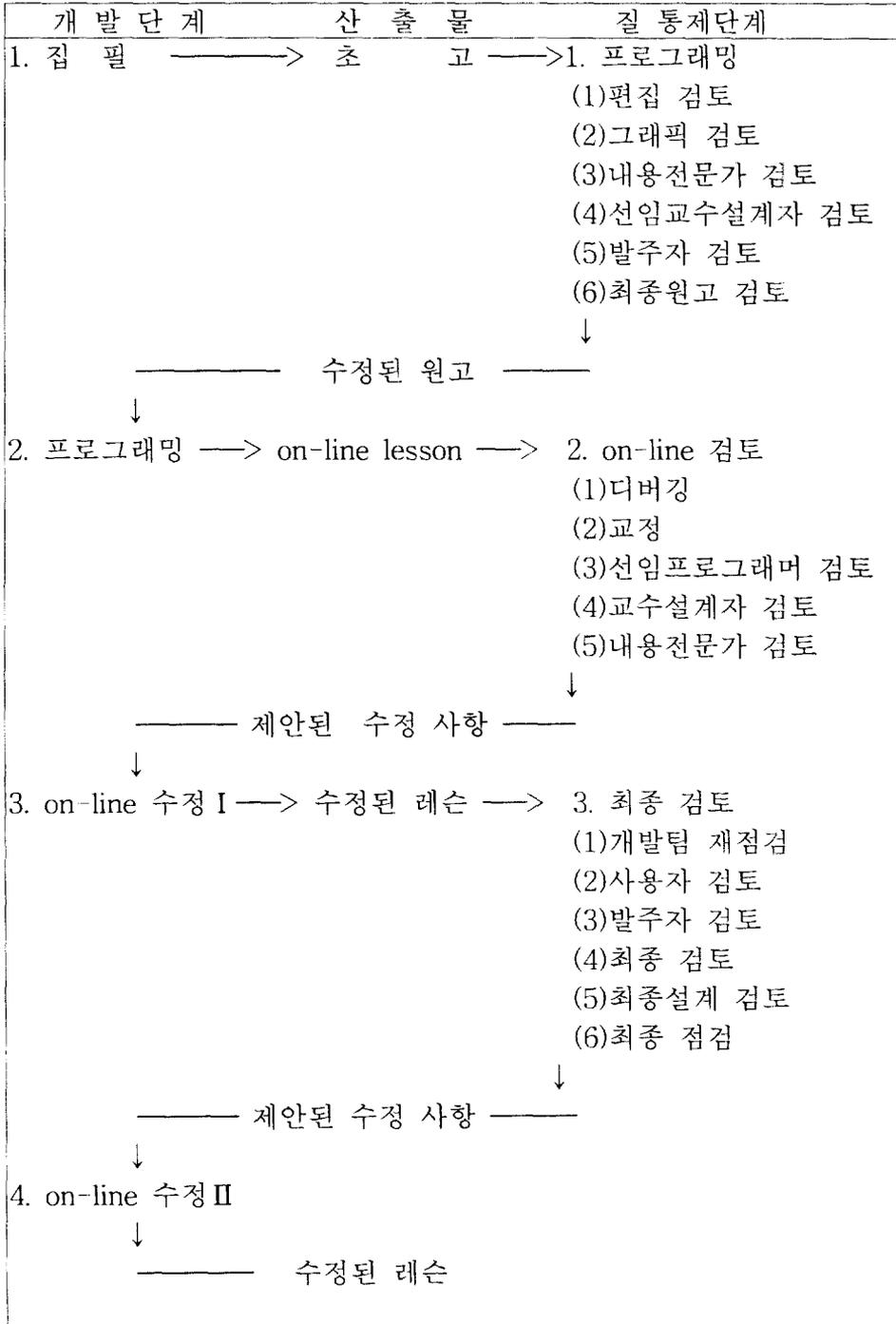
“고등학교 2학년 학생 핵분열 단원을 학습하기 위한 CAI코스웨어이다.”라고 대상 학습자를 정의한 것만으로는 충분치 않다. 핵분열 단원에 대해서 “어디까지 알고 있는” 학습자를 대상으로 할 경우에는 그 학생들에게 꼭 주어야 할 내용이 분명해져 만들기도 쉽고, 사용자의 구미에도 맞는 프로그램이 될 것이다. 그러기 위해서 언제 어디서(교육과정상) 사용될 것인지를 먼저 결정하고 있어야 할 것이다.

그 다음으로는 코스웨어가 실제 사용될 집단에서 제대로 운용되는가(기술적인 작동은 물론, 의도된 학습 목표의 달성 여부가 그 핵심적인 준거가 되어야 한다.)를 따져 보아야 한다. 컴퓨터를 좀 만져보고 안다는 전문가들은 자부심이 대단해서 자기들이 대다수의 오류를 찾을 수 있다고 여기는 것이 일반적인 형편일 뿐 아니라 오류 확인, 수정 과정은 경비와 시간을 필요로 하는 과정이니 까 코스웨어 개발자들은 그를 생략하고 싶어한다. 몇 년전 미국 교육공학회는 연차 대회 주요 의제중의 하나로 형성 평가의 필요성을 다루고 있을 만큼 현장 적용, 오류 확인, 수정 보완 과정을 하나의 큰 논쟁거리로 삼고 있다. 그러나 잠정적인 해답은 이렇다. “좋은 CAI코스웨어는 결코 만들어지기보다는 다듬어

지는 것”이라는 점이다.

따라서 전통적인 교수 개발 모형에 따른 정교한 형성 평가에 의한 수정·보완을 할 수 있고, 시간과 복잡성을 줄이기 위해서 CAI코스웨어 개발 과정 중의 개발 질 통제 절차를 적절히 운용할 수도 있겠다. 이는 하나의 내부 형성 평가 모형으로 그 구체적인 활동 등은 다음 표와 같다.

<표 I-2> CAI 프로젝트를 위한 질 통제 체제



C. 개발 인력

CAI코스웨어를 개발한다는 일은 시간적으로나 경제적으로 많은 투자와 노력이 요청되는 과업이다. 따라서, 하나의 CAI코스웨어를 개발하려고 할때 가능하면 관련 분야의 자원 인사를 동원하여 하나의 연구팀을 편성하는 것도 매우 유익한 방법이다. CAI코스웨어 개발에 필요한 자원인사들로는 교과 전문가, 수업 설계자(courseware designer), 프로그램 제작자(programmer), 그리고 코스웨어 개발 조정자(courseware development and management coordinator)등이 포함된다.

특히 코스웨어 개발 과정에서는 거쳐야 할 단계마다 학습 교사의 평가를 받아야 보다 훌륭한 코스웨어가 개발될 수 있다. 그러므로 개발 과정에 관심을 가지고 참여할 수 있는 교사가 있는지의 여부를 확인할 필요가 있다.

일단 코스웨어 개발에 필요한 시간적인 여유, 재정적인 확보, 그리고 인적 자원이 결정되면, 개발하고자하는 코스웨어의 교육적 가치에 대한 요구 분석을 하여야 한다. 요구 분석의 결과에서 선정된 과제의 코스웨어 개발이 필요하다고 판단되면, 코스웨어의 개발에 착수하여도 좋다. 이 때 컴퓨터 교수 공학에 대한 전문적인 지식을 갖고 있는 전문가에게 자문을 요청하면 크게 도움을 얻을 수 있을 것이다.

코스웨어의 설계와 개발을 위한 준비 단계에서 해야 하는 일은, 교과 과정 자료나 교수 학습 자료를 개발할 때와 매우 흡사하다.

첫째, 교육 목표와 예상되는 학습 결과를 확인한다.

둘째, 학습자의 특성과 요구 수준을 분석한다.

셋째, 코스웨어 개발팀에 참여하는 개개인에게 역할을 분담한다.

넷째, 최종 완성 일자와 그 시점까지 완성해야 하는 이유나 근거를 제시한다.

다섯째, 코스웨어 제작이 완료되었음을 확인할 수 있는 방법을 구안한다.

여섯째, 제작된 코스웨어의 교육적 가치를 판단할 수 있는 방법을 제시한다.

일반적으로 시중에서 찾아볼 수 있는 코스웨어가 교육용으로 부적절하다고

보는 이유 중의 하나는, 개발된 대부분의 코스웨어들이 프로그래밍 자체에 치중하다보니 교육 현장에서의 적용과 응용 측면을 깊이 고려하지 않았기 때문이다.

지금까지 살펴본 결과 코스웨어 개발에 대한 구체적 방법은 인적, 물적, 환경적인 제 상황에 따라서 융통성있게 조정, 또는 변형될 수 있다는 것이다. 따라서, 유능한 코스웨어 개발자는 주어진 여건을 바탕으로 최적의 개발 방법을 선택함으로써, 효과적인 코스웨어를 개발할 수 있다는 것이다.

Ⅲ. 코스웨어의 설계

본 코스웨어는 이론적으로 이해하기 힘든 도형영역에서 컴퓨터의 특성을 최대한 활용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있으며 효과적인 자료 개발을 위하여 원의 넓이 단원 중 원둘레 구하기만 개발한다.

A. 코스웨어 구성의 기본 방향

초기화면에서 코스웨어의 활용방법을 제시하고 학습 내용을 안내한다. 학습 주제 선택에서는 교수-학습시 분절하여 투입할 수 있도록 주제 1,2를 설명 형식으로 구성하고 주제 3은 심화학습으로, 연습 문제는 형성평가 혹은 반복 연습용으로 간단하고 쉬운 문제로 구성한다.

B. 학습 목표 및 내용 설계

목표 및 내용 설계에서는 교수 목적, 학습 대상, 수업 상황과 구체적 목표 그리고 학습 과제 분석 결과에서 나온 코스웨어 학습 내용 구조를 기술하게 된다.

<표 III-1> 목표 및 내용 설계

1. 교수 목적 :
원주율과 원주와의 관계 알기
2. 학습 대상 :
 - 국민학교 6학년
 - 5학년과정의 '도형의 넓이'에 대한 선수학습 내용을 습득한 학생
3. 수업 상황 :
 - 교육 과정 해당 차시의 학교 정규 수업용
 - 컴퓨터실에서 사용하며, 2인 1대의 컴퓨터 사용(2인 그룹 형태 결정 요함)
4. 구체적 목표 :
 - 원주의 뜻을 알 수 있다.
 - 지름의 길이와 원주의 관계를 이해할 수 있다.
 - 지름에 대한 원주의 비율을 구할 수 있다.
 - 원주율의 뜻을 알고 원주의 길이를 구할 수 있다.
 - 원주율을 이용하여 호의 길이를 구할 수 있다.
5. 내용 구조

《원둘레 구하기》

【원주율의 뜻과 성질】

- 원주의 뜻 제시
- 지름에 대한 원주의 비율 이해
- 원주율로 원주 구하기
- 원주율로 호의 길이 구하기

【연습문제】

- 각 목표에 따라 2-3개의 문제를 제시

C. 전달 방법 설계

‘원둘레 구하기’는 개인 교수 형태로서, 개요(제목, 학습 목표 제시, 학습 메뉴 제공)를 소개하고, 학습 내용과 내용을 확인하는 연습문제가 제공된다. 특히 연습 문제 설계에서는 질문과 응답 분석 그리고 피드백의 3가지 요소가 서로 상호 관련되도록 한다.

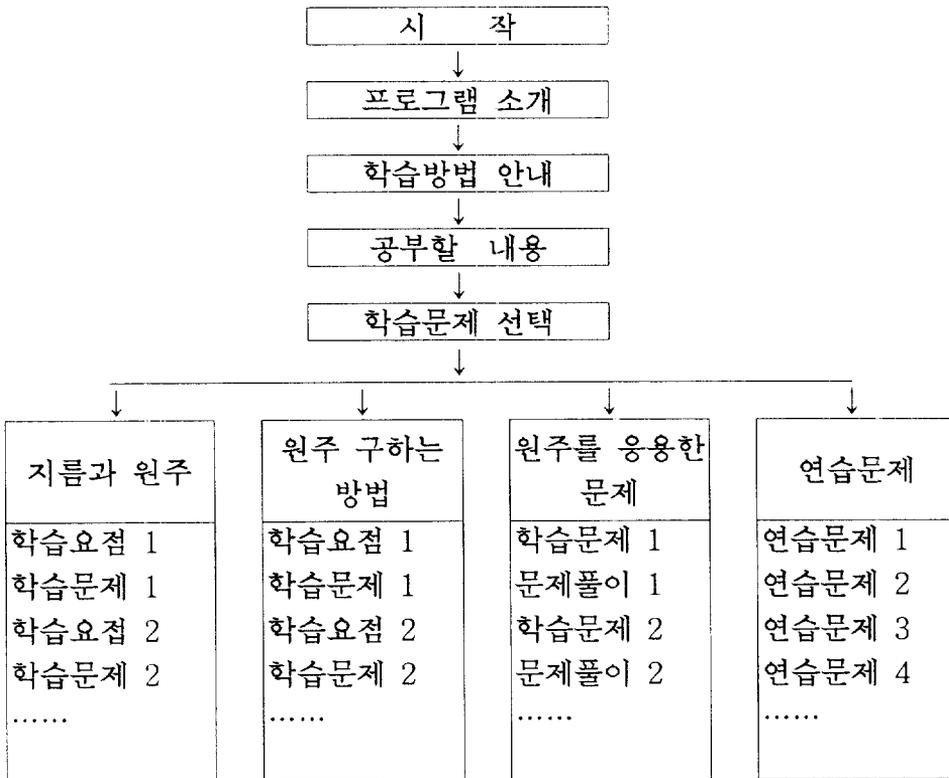
<표 III-2> 전달 방법 설계

학습 내용 및 전개	전 달 방 법	비고
원주율의 뜻과 성질 제시	<ul style="list-style-type: none"> 구체적인 그림을 이용하여, 지름과 원주의 관계를 제시한다. 	
원주와 지름과의 관계 알기	<ul style="list-style-type: none"> 원주란 무엇인가를 애니메이션을 제시하여 설명한다. 지름에 대한 원주의 비율을 크기가 다른 여러 원에서 찾아내게 한다. 	
지름에 대한 원주의 비율 이해하기	<ul style="list-style-type: none"> 학습자가 정답을 입력하여 확인한다. 애니메이션을 이용하여 원주의 길이와 지름의 길이로 원주율을 찾게한다. 	
원주율 찾아내기	<ul style="list-style-type: none"> 원주율을 이용하여 원의 둘레를 구할 수 있게 한다. 	
원주율로 원주 구하기	<ul style="list-style-type: none"> 여러 문제를 제시함으로써 반복 확인 학습을 하게 한다. 원주율로 응용문제를 해결하고 문제 설명으로 이해를 돕는다. 발전학습으로 호의 길이도 구할 수 있게 한다. 질문의 형태:선택형,단답형 	
원주율로 호의 길이 구하기	<ul style="list-style-type: none"> 정,오를 판단하여 확인적 피드백을 제공한다. 정답시 선택 여부에 따라 풀이를 제공한다. 	
연습 문제 제시	<ul style="list-style-type: none"> 오답시 보충 내용을 제공한다. 	

D. 학습 흐름도 설계

학습 주제에 따른 학습목표를 달성하기 위하여 <표 III-4>와 같이 학습 흐름도를 구성한다.

학습 흐름도는 공통적인 기호를 사용하여 순서, 선택, 반복 구조의 형태로 나타낸다. 학습 흐름도 작성 용지에는 전체적인 흐름과 부분적인 흐름, 특수키, 에러메세지 등의 내용이 작성된다.



<그림 III-1> 학습 흐름도

E. 스토리보드 설계

스토리보드는 한국교육개발원에서 개발한 화면설계용지를 참조하여 본 프로그램의 설계에 맞도록 <부록 1>과 같이 만들어 사용하여 화면을 설계한 후에 이를 프로그램화 한다.

화면설계용지는 4개 영역으로 구분되어 있으며, 그 중 「화면작성눈금양식」은 25X80크기의 모눈 상에 표시할 내용을 묘사하고, 용지 오른쪽의 「화면 설명」은 그려진 내용에 대한 기술과 작성할 순서 등 화면 작성에 대한 전반적인 지시 내용을 명시하며, 용지 오른쪽 상단의 「화면 분할도」는 그려진 내용의 개략적인 위치를 표시한다. 용지 하단에 있는 「화면 진행 사항」은 특수 기능 키의 사용 시에 다음에 제시할 화면 번호를 명시한다.

학습요점, 학습문제, 문제풀이, 연습문제 등을 위한 화면은 <그림 III-2>와 같이 구성한다.

학습문제 제시부분	
학습내용 표시 부분	
학습제어 안내 부분	

<그림 III-2> 화면구성

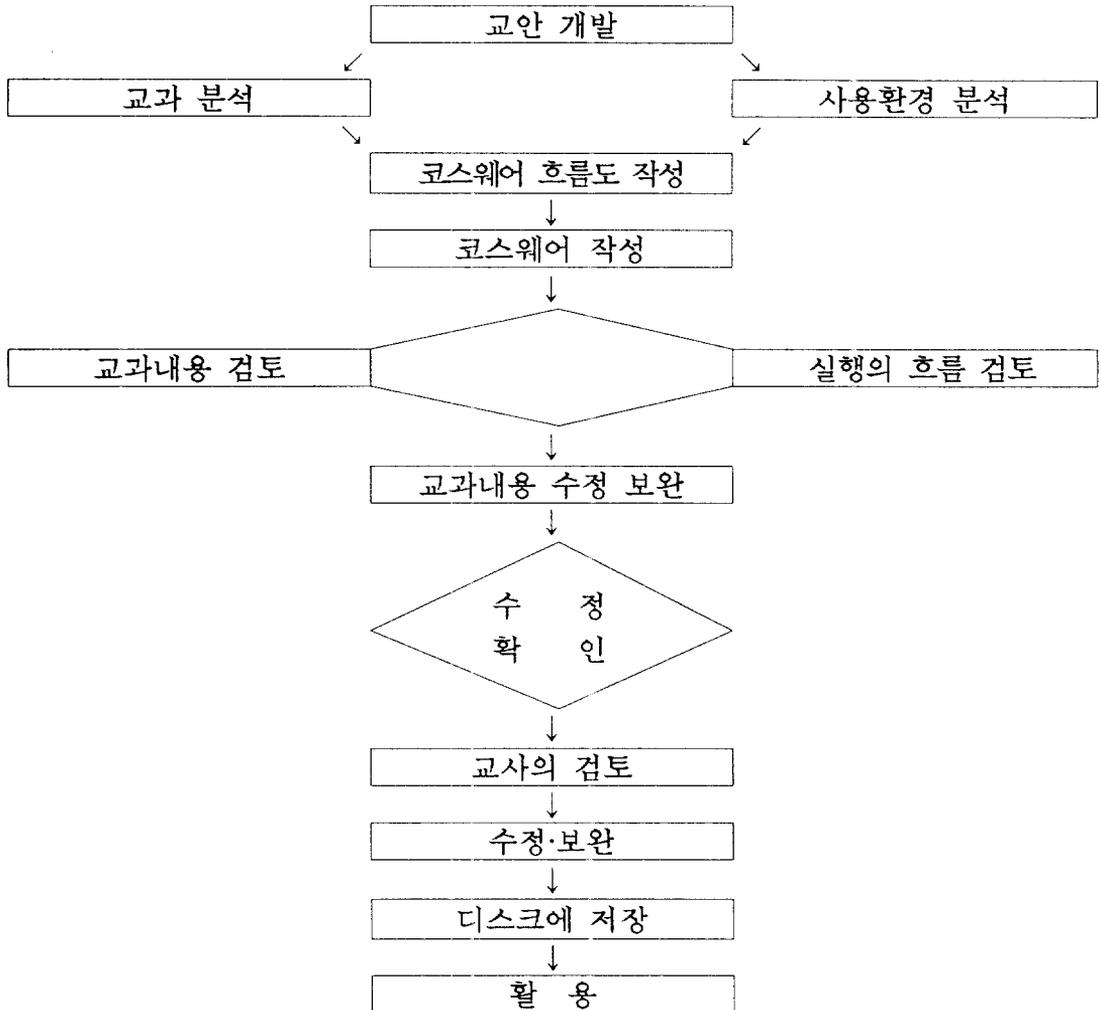
- ① 학습문제 제시부분: 학습자가 무엇을 공부해야 할지를 뚜렷하게 인지하고 학습할 수 있도록 왼쪽 상단에 제시한다.
- ② 학습제어 안내 부분: 학습 진행의 상황에 따라 필요한 제어를 할 수 있도록 안내문을 제시한다.

F. 코스웨어 운영 및 구성 측면의 전략

- ㉠ 사용될 컴퓨터의 기능을 최대한 고려하여 개발한다.
- ㉡ 사용자의 작동 오류를 줄일 수 있도록 키 입력을 단순화하고 상황에 따른 제어 안내를 적절하게 한다.
- ㉢ 코스웨어의 진행이 원만하게 이루어지도록 어느 단계에서나 전,후 학습으로 점프할 수 있도록 한다.
- ㉣ 화면에 제시되는 문장은 학습자의 수준에 맞게 읽고,이해하기 쉽고 간단하게 구성한다.
- ㉤ 반응 시간(response time)과 로딩 시간(loading time)을 최대한 빠르게 설계한다.

IV. 코스웨어의 구현

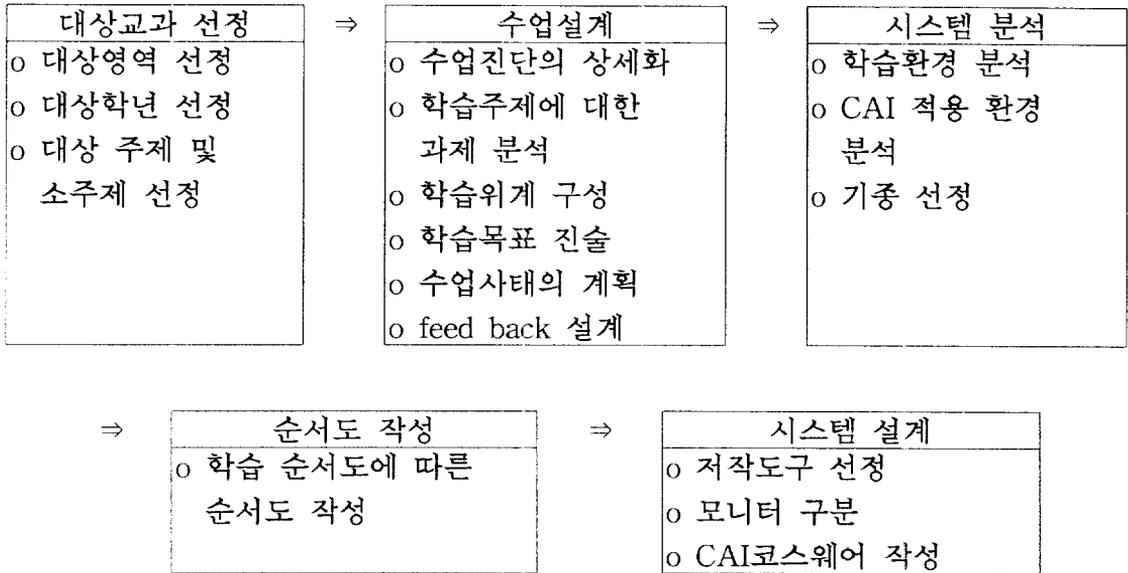
이상에서 논의된 CAI코스웨어 설계 기법을 바탕으로 한국교육개발원에서 제시한 CAI코스웨어 개발과정을 참고로 <그림 IV-1>과 같이 CAI코스웨어를 개발하였다.



<그림 IV-1> CAI코스웨어 개발과정

교안을 작성한 후에 교과 내용과 IBM-PC의 특성을 분석하고,이를 플로우차트로 작성하고,프로그램화하여 교과 내용 측면과 코스웨어 실행의 흐름을 검토한 후 수정 보완하는 단계로 개발하였다.

전체적인 절차는 대상 교과의 선정,수업 설계,시스템 사용환경 분석,순서도 작성,시스템 설계의 순으로 도표화하면 <그림 IV-2>와 같다.



<그림 IV-2> CAI코스웨어 개발 절차

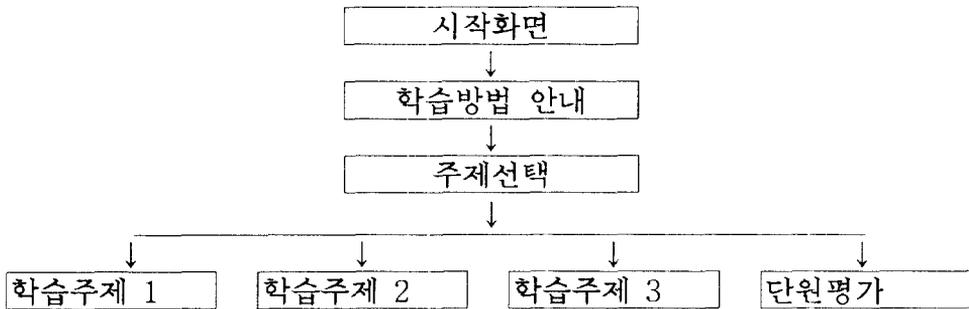
- ㉠ 대상 교과의 선정: 프로그램할 대상의 교과, 영역, 학년, 단원, 주제 및 소주제를 선정하는 단계
- ㉡ 수업의 설계: 수업 진단과 주제에 대한 분석, 학습 위계, 학습목표 진술, 피드백을 설계하는 단계
- ㉢ 시스템 사용 환경 분석: 학습 대상자의 환경과 CAI 적용 환경을 분석하고, 사용되어질 컴퓨터의 시스템을 분석하는 단계
- ㉣ 순서도 작성: 플로우차트로 작성하는 단계
- ㉤ 시스템 설계: 저작도구 선정, 모니터 구분(colour,mono), 프로그램을 작성하는 단계

A. 대상 교과의 선정

학습의 성과를 높일 수 있고 개인교수 유형의 학습에 적합한 CAI 코스웨어를 적용하기에 효율적인 산수과를 선정하였다.

B. 코스웨어의 구성

산수과의 이해를 쉽게하며 컴퓨터의 특성을 최대한 활용할 수 있는 도형영역의 「원둘레구하기」의 내용으로 그 구성은 <그림 IV-3>과 같다



<그림 IV-3> 코스웨어의 구성

(1) 시작화면

본 CAI코스웨어의 시작을 위한 주위 집중용 화면으로 <그림 IV-4>와 같으며 스페이스키를 누르면 안내 화면으로 진행한다.

원들레 구하기

배재대학교대학원
최 병 록

<그림 IV-4> 시작화면

(2) 학습방법 안내 화면

본 화면에서는 학습과정 안내와 학습방법, 키입력 등에 대하여 소개하며 그 내용은 <그림IV-5>와 같다.

학습방법 안내

1. 학습과정을 설명하고 엔터키에 의하여 다음 안내함.
2. 답입력 방법에 대하여 자세히 설명하고 엔터키로 제어함.
3. 키를 입력하는 방법을 안내하고 역시 엔터키로 진행함.
4. 설명화면에 대하여 안내하고 다음 화면 진행을 위하여 하단에 스페이스키 제시.



<그림 IV-5> 학습방법 안내 화면

(3) 주제선택 화면

학습주제 1, 학습주제 2, 학습주제 3, 단원평가로 구성하였고, 한 주제가 1차

시 분으로 각 주제 단위로 학습이 이루어지도록 하였다. 자세한 화면은 <그림 IV-6>과 같다.

공부할 내용	
1.지름과 원주와의 관계	
2.원주를 구하는 방법	키 이동 안내
3.원주를 응용한 문제	선택키 안내
4.학습평가 문제	선택방법 설명

<그림 IV-6> 주제선택 화면

C. 수업 설계

각각의 주제마다 학습요점으로 기본학습이 이루어지도록 하였으며 주제에 따른 학습문제를 제시하여 완전학습을 꾀하였다. 모든 학습이 끝난 뒤에는 단위 평가를 통하여 학습에 대한 성취도를 평가, 분석하여 이의 피드백을 제공하였고 연습문제를 통하여 정착시켰다.

학습의 진행을 원만하게 하기 위하여 기능키에 의하여 주제선택 화면으로 돌아 가던지 그 부분의 학습을 포기하고 앞부분, 혹은 다음부분으로 진행하도록 하였으며 답을 입력하면 정오를 판정하여 즉시 확인하도록 하였다.

D. 코스웨어의 개발환경

본 프로그램은 각급 학교에 보급되고 있는 교육용인 IBM-PC호환 기종을 대상으로 하였다.

- ① 본체 : IBM-PC XT/AT 또는 그 호환 기종

- ② 운영체제 : MS-DOS 3.0 이상
- ③ 한글 : 교육용 완성형 한글
- ④ 개발 언어 : GREAT

E. 코스웨어의 활용 및 방법

(1) 활용

본 코스웨어는 학습 중 교수 학습 자료로 활용할 수 있도록 하였으며 혼자서 문제 해결을 통한 개념 형성을 한 후에 다양한 문제를 해결해 이를 강화할 수 있도록 개발하였다.

(2) 활용 방법

본 코스웨어는 컴퓨터를 켜고 MS-DOS와 완성형 한글이 탑재된 후에 CAI를 입력 후 ENTER를 치면 실행되도록 하였다.

- (a) MS-DOS : 버전 3.0 이상의 운영 체제에서 실행이 가능하다.
- (b) HECON : 교육용 완성형 한글을 로딩시켜 사용한다.
- (c) 한글 MS-DOS : MS-DOS, HECON 대신에 한글 MS-DOS로 부팅시켜 완성형 한글을 사용해도 된다.

V. 결론 및 논의

현대 사회는 정보화 사회이며 어떻게 정보를 얻고 사용하느냐에 대단히 많은 관심을 쏟고 있다. 이러한 정보화 시대에 적응하는 교육이 되기 위하여 컴퓨터를 학습의 도구로써 이용하는 것이 무엇보다도 필요하며 CAI코스웨어 학습이 일부 교과에서 효과적이었다는 연구 결과가 있었다. 우리나라와 같이 많은 학생을 동시에 한 명의 교사가 지도해야 하는 과밀 학급에서는 컴퓨터의 교육적 기능을 활용함으로써 학생의 개인적 능력 수준에 적당한 개별화 수업을 가능케 하고, 학습 준비에 소요되는 시간을 단축할 수 있으며, 학습자의 흥미를 유발하여 학습 성취도를 높일 수 있기 때문에 컴퓨터를 이용한 교육의 중요성이 강조된다. 이와같이 컴퓨터를 활용하여 교육의 효과를 높이기 위해서는 양질의 소프트웨어와 적합한 CAI코스웨어가 투입되어야 한다.

그러기 위하여 양질의 CAI코스웨어가 요구되는데 일선 현장에서 교육의 실무를 맡고 있는 교사는 컴퓨터에 대한 전문적인 지식이 없고 코스웨어를 개발할 능력이 부족하여 컴퓨터 활용이 저조한 편이다. 이에 본 연구에서는 누구나 쉽게 개발에 참여할 수 있고 기능이 다양한 GREAT를 활용하여 효과적인 코스웨어를 개발하였다. 컴퓨터의 특성을 최대한 활용하여 학습에 이용될 수 있도록 국민학교 산수과의 도형 영역에서 원둘레의 길이를 구하는 과정으로 스크롤, 영역 점멸, 애니메이션, 시간 지연, 화면 겹침, 음향 효과 등의 다양한 방법으로 학습의 효과를 높이도록 개발하였다.

현재 각급학교에 보급된 모든 기종의 컴퓨터에서 아무런 문제 없이 운용되도록 개발하였으나, 다만 아직은 칼라지원의 컴퓨터가 보급되지 않은 상태여서 모노로 개발한 것이 아쉽지만 칼라의 구현은 쉽게 변환이 가능하여 앞으로 모든 환경에서 개발이 이루어지리라 본다. 하지만 보다 완벽한 처리를 위하여 난수처리의 문제, 자유로운 그래픽의 구현, 다양한 음성 지원 등의 기법이 연구

되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 곽병선, 국민학교 교육과정 해설, 교육과학사.(1987)
- 교육부, 국민학교 교육과정 해설, 교육부.(1988)
- , 국민학교 산수교과서(6학년1,2학기)
- , 국민학교 교사용 지도서(6학년 1,2학기)
- , 코스웨어개발요원 연수교재, 교육부.(1993)
- 김영기 외 3인, 컴퓨터교육과 코스웨어, 교육과학사.(1993)
- 김영래, "CAI 코스웨어의 유형 분석과 학습내용 계열 구현에 관한 연구", 순천향대학교 지역사회개발대학원 석사학위논문.(1992)
- 박성익, 컴퓨터 보조학습의 개관.(1988)
- 정택희, 이남호, 손병길, "CAI모형 프로그램 개발연구",
교육개발원.(1985)
- 김신자, 기존의 코스웨어 유형과 설계 기법.(1989)
- 백영균, 컴퓨터보조수업의 설계.(1985)
- Brain L.Dear, "Ai and Authoring Process", IEEE EXPERT.(1987)
- Clark,R,E, Research on student thought processes during
computer-based instruction, Journal of Instrycional
Development.(1984)
- Dick,W., & Carey.L, The Systematic design of instruction,
Glenview, ILL; Scott Foresman.(1978)
- Gagné,R,M., Wagner,W. and Rojas,A., "Planning and Authoring
Computer-Assisted Instructional Lessons", Educational
Technology September .(1984)
- Gagné,R,M., & Briggs,L.J., Principles of Instructional Design
(2nd ed.), New York; Holt, Rinehart & Winston.(1979)

Hannafin,M,J., Guidelines for determining locus of instructional control in the design of computer-assisted instruction. Journal of Instructional Development.(1984)

부 록

국민학교 6학년 산수과

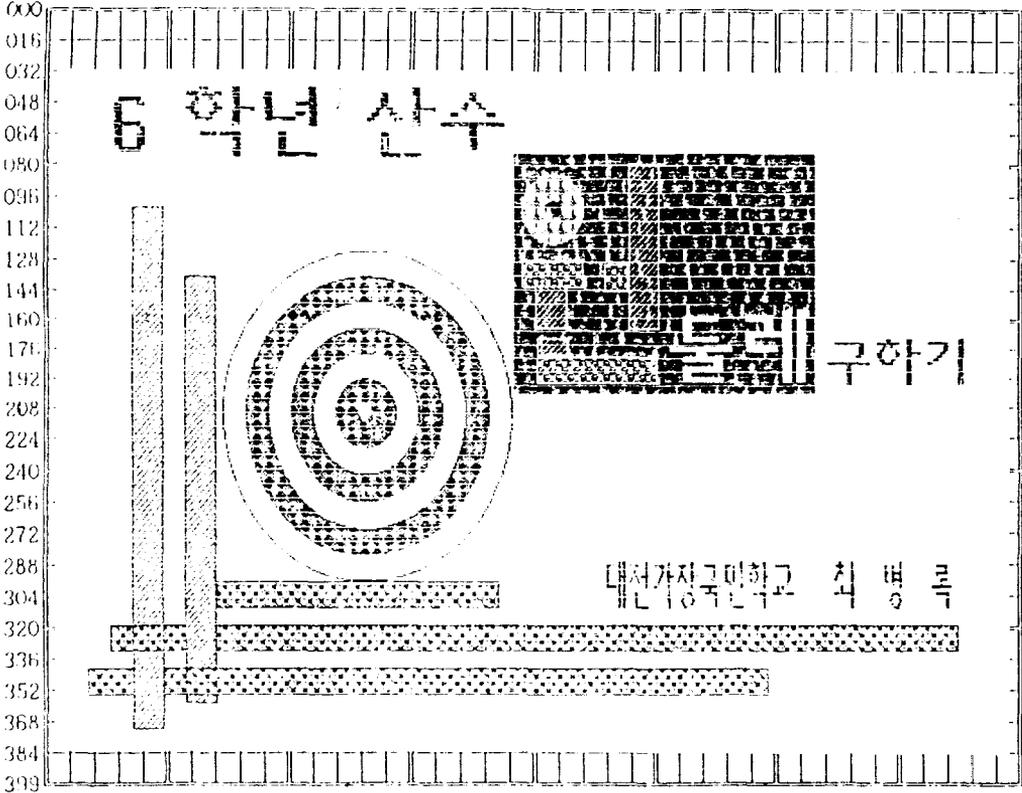
『원둘레 구하기』 스토리보드

화면설계용지

화면명: 표지 화면

화면번호: 12 일련번호: 1

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9



화면진행사항

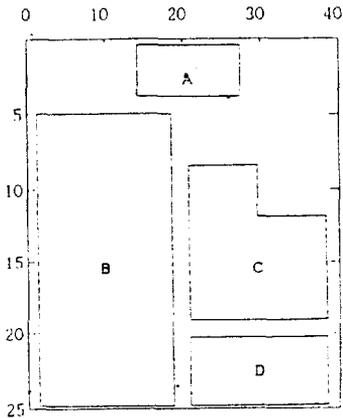
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호						14	



화면분할도

화면설명



- . A를 제시하고
- . 시차제로 B를 제시
- . C는 B에서 이동으로 옮겨오고
- . D를 제시한 후 아무 키나 치면 다음으로 진행함.

< 출력순서 > A - B - C - D

화면설계용지

화면명: 소개 화면

화면번호: 14

일련번호: 2

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

프로그램 소개

안녕하세요. 만나서 반갑습니다.

본 학습 자료는 국민학교 6학년 1학기

3. 연과 연의 넓이

단원에서 연주 구하는 공부를 하게 됩니다.

서두르지 말고 차근차근 공부해 나가도록 하고

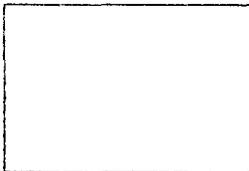
이해가 안되는 곳은 반복하여 공부해 보기 바랍니다.

자, 그림 시작해 봅시다. ☺

화면진행사항

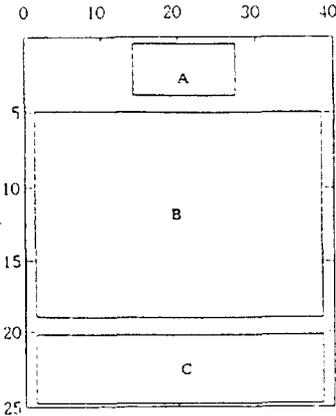
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호						16	



화면분할도

화면설명



- . A 를 제시하고
- . 시차제로 B 를 제시
- . B 를 제시한 후 기다림
- . C 에서 스페이스키로 진행안내

< 출력순서 > A - B - C

화면설계용지

화면명: 안내화면

화면번호: 16

일련번호: 3

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습방법 안내

※ 학습요점을 통하여 공부할 내용을 파악한 다음 학습 문제를 해결해 가면서 학습하게 됩니다. ㉠

※ 학습 문제의 답은 두 번까지 입력할 수 있으며 계속 틀리면 답을 제시해 줍니다. ㉡

※ 제한 시간 안에 답을 입력하지 않거나, 답을 입력하지 않고  키를 누르면 틀린 것으로 됩니다. ㉢

※ 이해가 잘 안되는 문제는 F2를 눌러 한번 더 물어 보세요.

※ 연습장과 연필을 준비하고 시작하세요. ㉣



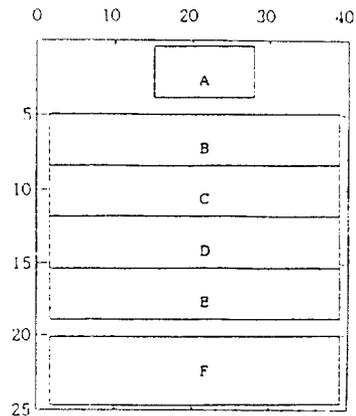
화면진행사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호						18	

화면분할도

화면설명



- . A를 제시하고
 - . 시차제로 B를 제시
 - . B, C, D, E는 매번 엔터키로 제어하면서 제시
 - . F에서 스페이스키로 진행
- <출력순서> A - B - C - D - E
- F

화면설계용지

화면명: 메뉴화면

화면번호: 18 일련번호: 4

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

공부할 내용

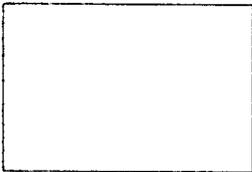
1. 지름과 원주와의 관계
2. 원주를 구하는 방법
3. 원주를 응용한 문제
4. 하 습 터 가 문제
5. 종 료

이동 : 이동
 선택 : 선택
 또는 [화면 전환] 입력

화면진행사항

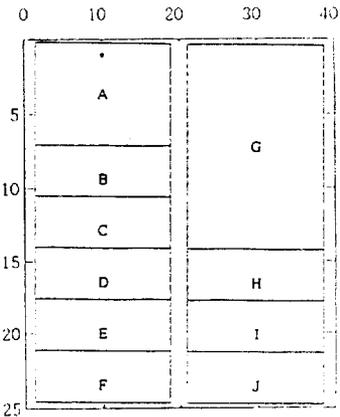
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호		16					



화면분활도

화면설명



- . G를 제시하고 (그림 불러오기로)
- . A ~ F는 동시에 제시하며 B에서
반전상태로 대기(음향)
- . H, I를 순차적으로 제시한 후
- . J에서 3회 점멸시킴

< 출력순서 > A ~ F - H, I - J

화면설계용지

화면명: 제목화면

화면번호: 98 일련번호: 5

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

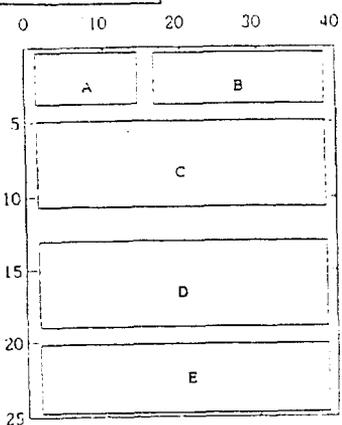
화면진행사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	18	100		902	100	

화면분할도

화면설명



- . A 를 제시하고
- . B 를 불러오기로 제시하고
- . C 는 아래에서 영역이동으로 올라 오고 점멸로 반전시킴.(3회 반전)
- . E 는 오른쪽에서 수평이동시킴 (이동시 음향)

< 출력순서 > B - A - C - D - E

화면설계용지

화면명: 학습요점

화면번호: 100

일련번호: 6

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습요점

※ 원주란 무엇인가?

원의 둘레의 길이로

지름의 길이에 의하여 달라진다. ⊙

(가)

(원주)

(나)

(원주)

구분	지름	원주
(가) 원	_____	_____
(나) 원	_____	_____

Ⓣ 즉, 지름의 길이가 길수록 원주의 길이도 길다. ⊙

[F1] 지름
[ESC] 원주
[ESC] 종료

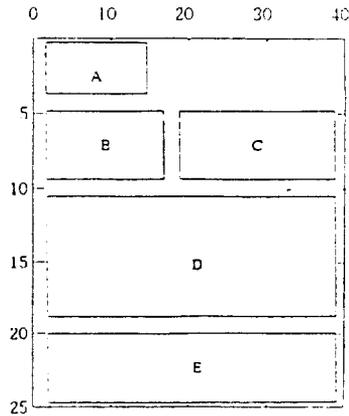
화면진행사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	98	102		902	102	

화면분할도

화면설명



- . B를 제시하고 엔터키로 기다림
- . C와 D의 표를 그리고
- . C에서 홀로이동으로 D의 내용을 채운다. (이동시 음향)

< 출력순서 > A, E - B - C - D

화면설계용지

화면명: 학습요점

화면번호: 102

일련번호: 7

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 요점

* 원주의 길이를 알아보자.



48cm
가



나

원주란 ?

원주길이를
의
길이를 말한다.

--- 125.70cm ---

바퀴가 한 바퀴 움직인 길이는 바퀴의 원주와 같다. ㉠

즉, 선분 가나와 길이 125.70cm는 지름이 48cm인 바퀴의 원주가 된다. ㉡

F1
뒤로

F2
앞으로

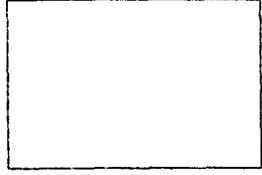
ESC
종료

SPC
진행

화면진행사항

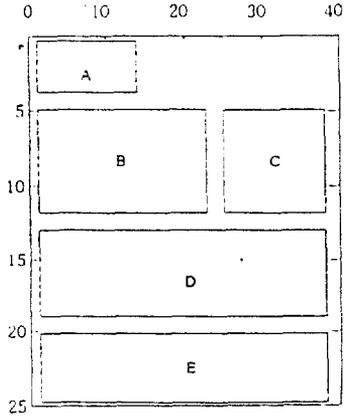
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	100	126		902	126	



화면분할도

화면설명



- . B를 홀로이동으로 제시하고
- . D 제시후 엔터키로 기다림(2회)
- . C를 시차를 두어 제시하고 점멸로 강조한다.
- (이동, 점멸에서 음향)

< 출력순서 > A, E → B → D → C

화면 설계 용지

화면명: 학습문제

화면번호: 126

일련번호: 8

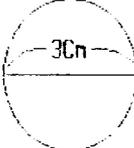
0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제



※ 다음 원에서 원주와 지름과의 관계를 알아봅시다.





원주의 길이는 약 9.4247 Cn입니다. 9.4247... Q

지름의 길이는 3 Cn입니다 (원주) ÷ (지름) = 9.4247 ÷ 3 =

(소수 2위까지 구하십시오.)

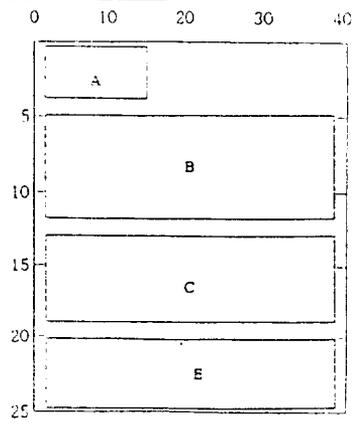
화면 진행 사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	102	104		902	104	

화면 분할도

화면 설명



- . B를 홀로이동으로 제시하고 엔터 키로 기다림.(음향)
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E → B - C

화면 설계 용지

화면명: 학습문제

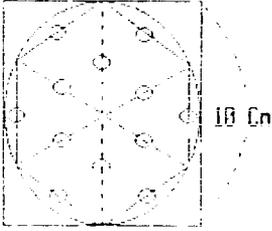
화면번호: 104 일련번호: 9

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

❖ 원주는 지름의 몇 배인지 알아보자.



① 왼쪽 그림에서 정사각형, 원, 정육각형의 둘래의 길이를 비교하여 ○ 안에 >, < 를 보기의 번호를 알맞게 넣어라.

보기 (1). > (2). <

(원주) (정사각형의 둘래)

화면 진행사항

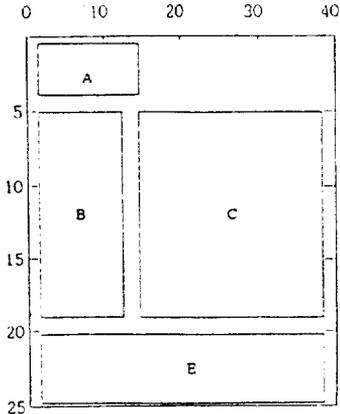
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	126	300		902	300	

1

화면분할도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 게시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면 설계 용지

화면명: 주계종료

화면번호: 300

일련번호: 10

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

지금까지 여러분은

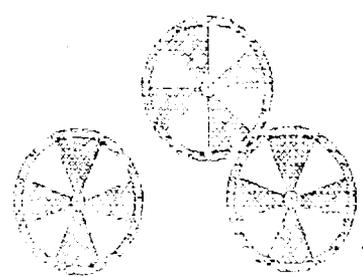


공부하였습니다.

저음으로 가려면 

대속하려면 

골짜기 가면 



화면 진행 사항

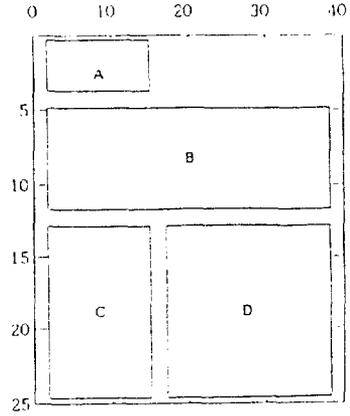
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	진면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	104	103		902	103	



화면 분활도

화면 설명



- . B를 영역이동으로 아래에서 위로 올라오도록 함.(음향)
- . D를 홀로이동으로 꾸미고
- . C를 제시하여 키 입력을 기다림

< 출력순서 > A - B - D - C

화면설계용지

화면명: 제목화면

화면번호: 103 일련번호: 11

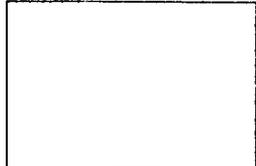
0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

화면진행사항

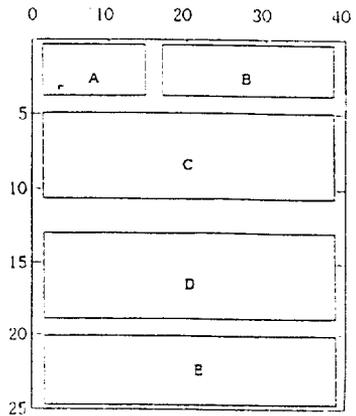
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	300	105		902	105	



화면분할도

화면설명



- . A 를 제시하고
 - . B 를 불러오기로 제시하고
 - . C 는 아래에서 영역이동으로 올라 오고 점멸로 반전시킴.(3회 반전)
 - . E 는 오른쪽에서 수평이동시킴 (이동시 음향)
- <출력순서> B → A → C → D → E

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 105

일련번호: 12

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 7 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

학습 문제

중 원주율에 대하여 알아보자

다음의 여러 가지 물건에서 원으로 된 국의 원주와 직름의 길이를 나타낸 것이다. (소수 둘째자리까지)

물건을름	원 주	직 름	(원주)÷(직름)
병	22.0m	7.0m	3.14
광 통	25.10m	8.0m	
접 시	37.70m	12.0m	
쟁 반	94.20m	30.0m	

원주율

모든 원의 원주율은 일정하며 세밀히 구하면 3.141592... 와 같이 계속되지 만 흔히 반올림하여 **3.14**로 사용한다.

F1
뒤로

F2
전면

ESC
종료

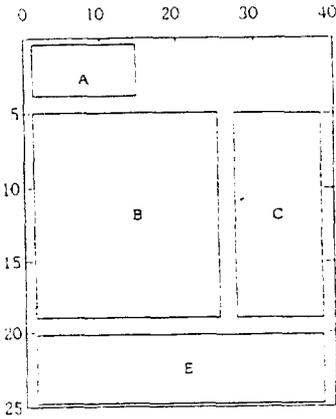
화면진행사항

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	103	114		902	114	

정답

- a 3.14
- b 3.14
- c 3.14

화면분할도



화면설명

- . B를 시차제를 두어 한 항목씩 제시하여 답입력을 기다리고
- . 모든 답이 입력되면 C를 제시하고 3.14에서 점멸로 강조함.

<출력순서> A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습요점

화면번호: 114 일련번호: 13

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 요점

원주율 : 지름의 길이에 대한 원주의 비율

⊙ 어느 원이든지 원주는 지름의 길이의 약 3.14배이다. 이것을 원주율이라고 한다.

⊙ (원주율) = (원주) ÷ (지름) = 3.14

⊙ (원주) = (지름) × (원주율)

= (지름) × 3.14

= (반지름) × 2 × 3.14

F1
시차

F2
전면

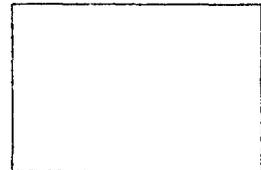
ESC
종료

ESC
종료

화면진행사항

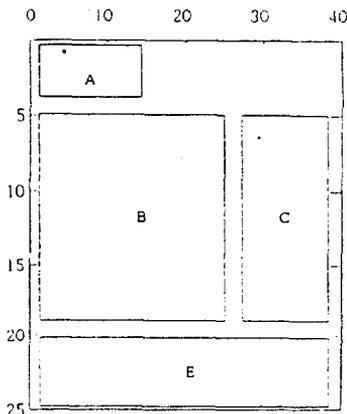
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	105	146		902	146	



화면분할도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 한 항목씩 제시
- . C는 그림불러오기로 적당히 뽑람.

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 146

일련번호: 14

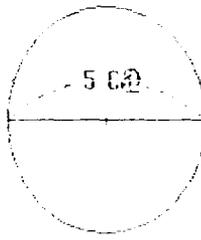
0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

다음 원의 원주를 구하여라.

(1)



(원주) = (지름) × 3.14

왼쪽의 그림에서
지름의 길이는 5 cm 이므로
(원주) = 5 × 3.14

() cm

화면진행사항

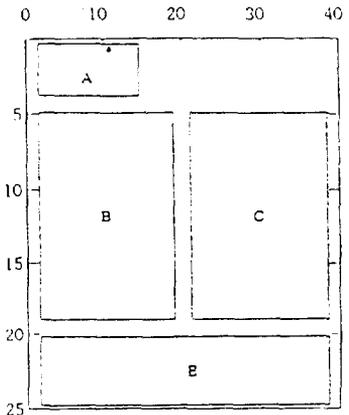
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	114	148		902	148	

15.7

화면분할도

화면설명



- . A 를 제시하고
 - . 지연 후에 B 를 제시
 - . C 에서 잠시 생각할 여유를 두고
힌트를 보여줌.
 - . 답 입력을 기다리고 정답 입력
시 정오 판정
- < 출력순서 > A, E → B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 148

일련번호: 15

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

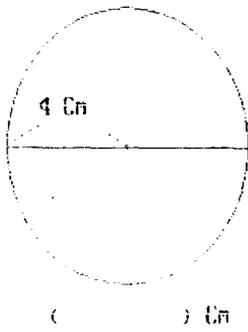
0x00
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

학습 문제

중 다음 원의 원주를 구하여라.
 (2)

(원주) = (반지름) × 2 × 3.14

오른쪽의 그림에서
 반지름의 길이는 5 Cm 이므로
 (원주) = (반지름) × 2 × 3.14



() Cm

화면진행사항

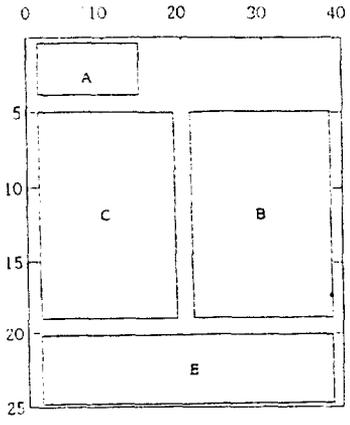
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	146	152		902	152	

25.12

화면분할도

화면설명



- . A 를 제시 하고
 - . 지연 후에 B 를 제시
 - . C 에서 잠시 생각할 여유를 두고
 힌트를 보여줌.
 - . 답 입력을 기다리고 정답 입력
 시 정오 판정
- < 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 152 일련번호: 16

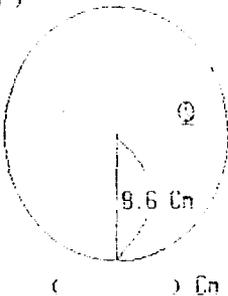
0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

다음 원의 원주를 구하여라.

(3)



$$(\text{원주}) = (\text{반지름}) \times 2 \times 3.14$$

원쪽의 그림에서
반지름의 길이는 8.5 cm 이므로
 $(\text{원주}) = 8.5 \times 2 \times 3.14$

() cm

화면진행사항

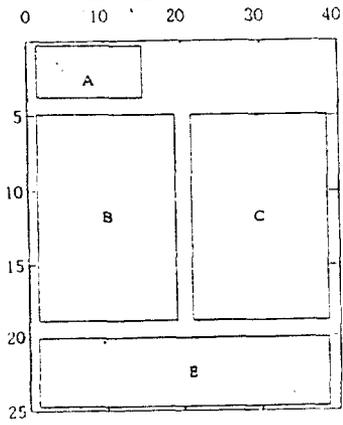
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	148	156		902	156	

53.38

화면분할도

화면설명



- . A 를 제시하고
 - . 지연 후에 B 를 제시
 - . C 에서 잠시 생각할 여유를 두고
힌트를 보여줌.
 - . 답 입력을 기다리고 정답 입력
시 정오 판정
- < 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 156 일련번호: 17

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

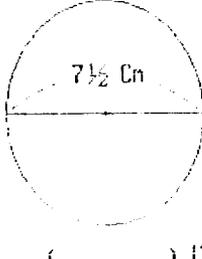
학습 문제

➔ 다음 원의 원주를 구하여라.

(4)

(원주) = (지름) × 3.14

오른쪽의 그림에서
지름의 길이는 $7\frac{1}{2}$ Cm 이므로
(원주) = $7\frac{1}{2} \times 3.14$



() Cm

화면진행사항

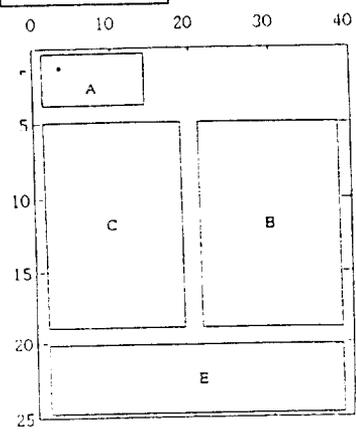
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	152	160		902	160	

47.1

화면분활도

화면설명



- . A 를 제시하고
 - . 자연 후에 B 를 제시
 - . C 에서 잠시 생각할 여유를 두고
힌트를 보여줌.
 - . 답 입력을 기다리고 정답 입력
시 정오 판정
- < 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

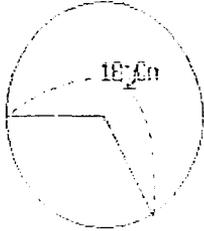
화면명: 학습문제

화면번호: 160 일련번호: 18

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

학습 문제

중다음 원의 원주를 구하여라.
 (5)



() cm

(원주) = (지름) × 3.14

지름의 길이는 반지름 × 2
 원주 그림에서
 반지름 × 2 = 지름 = 36

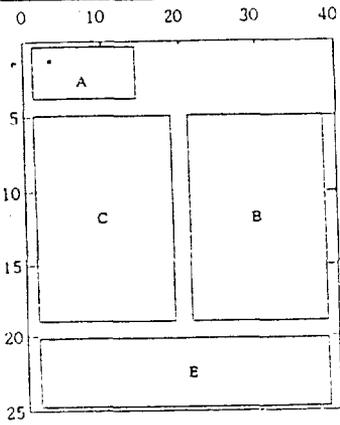
화면진행사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	156	164		902	164	

56.52

화면분활도



화면설명

- . A 를 제시하고
 - . 지연후에 B 를 제시
 - . C 에서 잠시 생각할 여유를 두고
 힌트를 보여줌.
 - . 답 입력을 기다리고 정답 입력
 시 정오 판정
- < 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 164

일련번호: 19

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

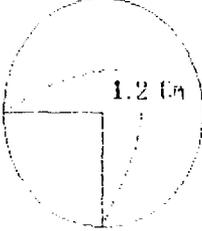
000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

중 다음 원의 원주를 구하여라.
 (6)

$(\text{원주}) = (\text{지름}) \times 3.14$

지름의 길이 = 반지름 + 반지름
 오른쪽 그림에서
 반지름: 반지름 = 지름 = 1.2



() cm

화면진행사항

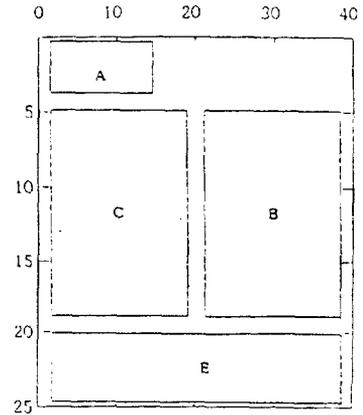
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	160	165		902	165	

3.768

화면분활도

화면설명



- . A 를 제시하고
 - . 지연 후에 B 를 제시
 - . C 에서 잠시 생각할 여유를 두고
 힌트를 보여줌.
 - . 답 입력을 기다리고 정답 입력
 시 정오 판정
- <출력순서> A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 주계종료

화면번호: 165

일련번호: 20

00000001111112222223333334444445555556666
 01346891246790245780235680134689124679023
 06284062840628406284062840628406284062849

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

지금까지 여러분은

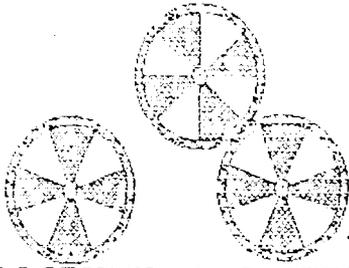


공부하였습니다.

처음으로 가려면  차례

계속하려면  진행

끝까지려면  종료

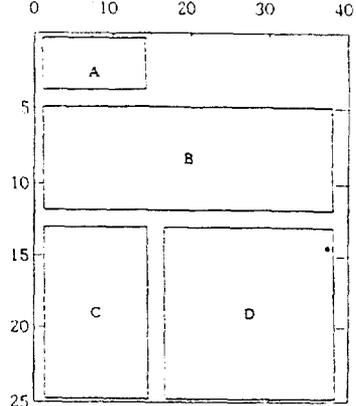


화면진행사항

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	164	130		902	130	

정답

화면분할도



화면설명

- . B를 영역이동으로 아래에서 위로 올라오도록 함.(음향)
- . D를 홀로이동으로 꾸미고
- . C를 제시하여 키 입력을 기다림

< 출력순서 > A - B - D - C

화면 설계 용지

화면명: 제목 화면

화면번호: 130 일련번호: 21

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

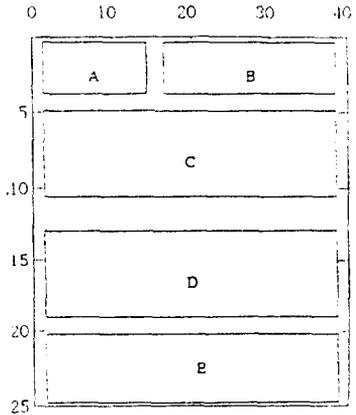
화면 진행 사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	165	266		902	266	

화면 분할도

화면 설명



- . A 를 제시하고
- . B 를 불러오기로 제시하고
- . C 는 아래에서 영역이동으로 올라 오고 검멀로 반전시킴.(3회 반전)
- . E 는 오른쪽에서 수평이동시킴

< 출력순서 > B - A - C - D - E

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 266

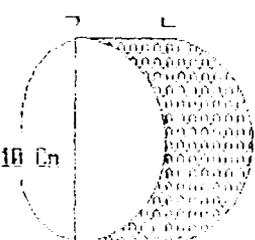
일련번호: 22

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를 구하여라.



색칠한 부분의 둘레는

반원 두 개를 선분으로 연결한 도형이므로

둘레 = 원둘레 + 선분길이 × 2

(선분 길이 = 반지름의 길이) ∴

원둘레 = $18 \times 3.14 = \square$ (cm)

색칠한 부분의 둘레 = $31.4 + 5 \times 2 = \square$

화면진행사항

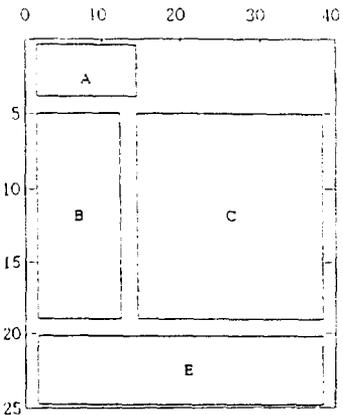
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	130	271		902	271	

a 31.4
b 41.4

화면분활도

화면설명



- B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 관장하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

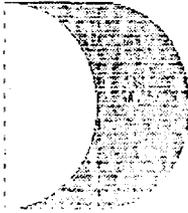
화면설계용지

화면명: 문제풀이

화면번호: 271 일련번호: 23

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

문제 풀이



원을 2등분하여 반원을 100° 회전함. ㉠

다시 반원을 오른쪽으로 50n 이동함. ㉡

이동된 반원 사이를 선분으로 이음. ㉢

선분 ㉠의 길이를 반지름으로 5 Cn.

F1
뒤로

F2
앞으로

ESC
종료

ESC
종료

화면진행사항

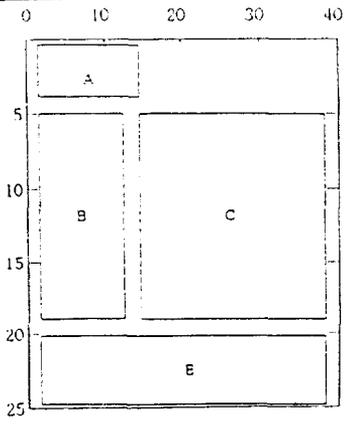
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	266	274		902	274	



화면분할도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 애니메이션으로 구성과정을 보임.
- . C에서 매 항목마다 엔터키로 제어

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 274

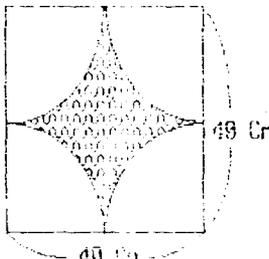
일련번호: 24

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를 구하여라.



색칠한 부분의 둘레는
 4원이 4 개 이므로 한 개의 원둘레와 같다.
 색칠한 부분의 둘레 = 지름이 40cm인 원둘레
 즉,
 둘레 = $40 \times 3.14 = \boxed{\quad}$ (cm)

화면진행사항

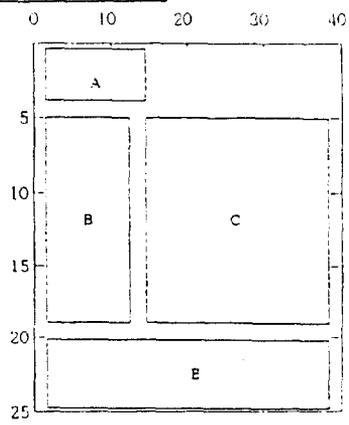
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	271	275		902	275	

125.6

화면분할도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면 설계 용지

화면명: 문제풀이

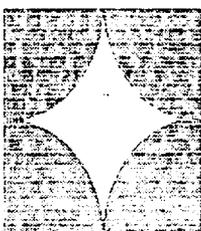
화면번호: 275 일련번호: 25

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

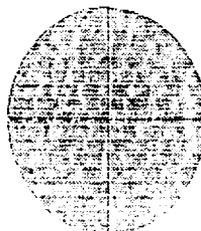
000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

문제 풀이

반지름



(가)



(나)

구와 고사 이는 두형의 둘레는
본래의 원둘레와 같다. 

원의 직름은 (가)그림의
한변의 길이와 같다.
($\text{원반지름} + \text{반지름} = \text{직름}$)

F1
시작

F2
전면

ESC
종료

ESC
종료

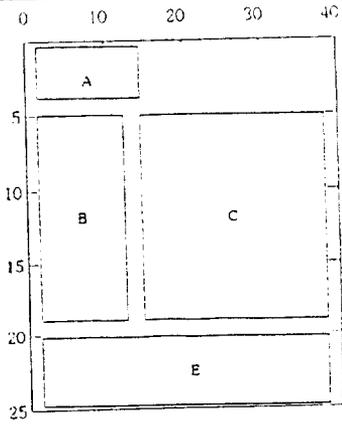
화면진행사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	274	214		902	214	

화면분활도

화면설명



- . B를 시차계를 두어 그리게 하고 애니메이션으로 구성과정을 보임.
- . C에서 매 항목마다 엔터키로 제어

< 출력순서 > A, E - B - C

화면 설계 용지

화면명 : 학습문제

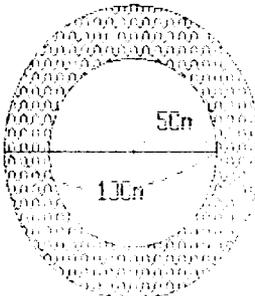
화면번호 : 214 일련번호 : 26

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를 구하여라.



색칠한 부분의 둘레는

큰 원과 작은 원으로 둘러 쌓여 있으므로

둘레 = 큰 원둘레 + 작은 원둘레 \odot

큰 원둘레 = $16 \times 3.14 = \square$ (cm)

작은 원둘레 = $19 \times 3.14 = \square$ (cm)

전체 둘레 = $50.24 + 31.4 = \square$ (cm)

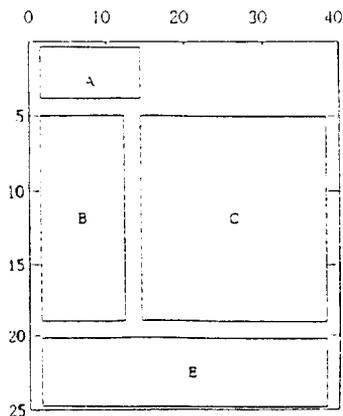
화면 진행 사항

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	275	223		902	223	

정답

- Ⓐ 50.24
- Ⓑ 31.4
- Ⓒ 81.64

화면 분할도



화면 설명

- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 게시

< 출력순서 > A, E → B → C

화면설계용지

화면명: 문제풀이

화면번호: 223

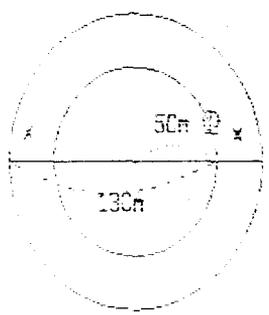
일련번호: 27

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

문제 풀이

아래 그림에서 원의 지름의 길이에 대하여 알아보자.



작은 원의 지름 : $5 \times 2 = 10$

큰 원의 지름 : $13 + x$

$x = 13 - 10 = 3$

∴ 큰 원지름 : $13 + 3 = 16$ cm

큰 원둘레 = $16 \times 3.14 = 50.24$

작은 원둘레 = $10 \times 3.14 = 31.4$

F1

F2

F3

F4

화면진행사항

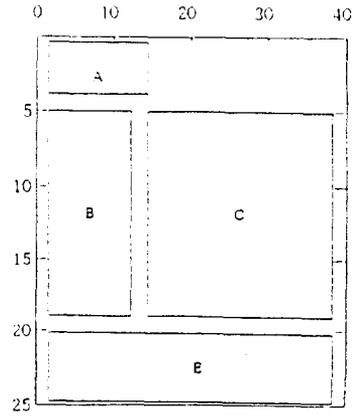
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	214	226		902	226	



화면분할도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 애니메이션으로 구성과정을 보임.
- . C에서 매 항목마다 엔터키로 제어

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

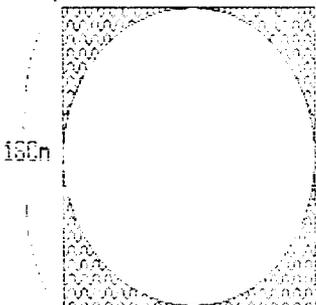
화면번호: 226

일련번호: 28

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

학습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를 구하여라.



색칠한 부분의 둘레는

정사각형과 원으로 둘러싸여 있으므로

둘레 = 정사각형둘레 + 원둘레

정사각형둘레 = $16 \times 4 = \square$ (cm)

원둘레 = $16 \times 3.14 = \square$ (cm)

색칠한 부분의 둘레 = $64 + 50.24 = \square$ (cm)

F1
시작

F2
전면

ESC
종료

ESC
종료

화면진행사항

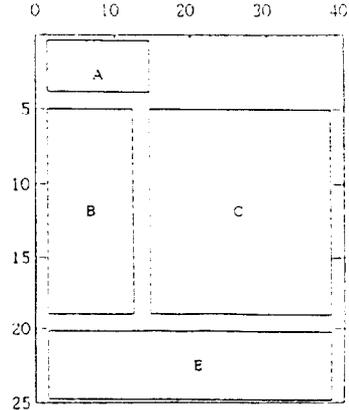
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	223	238		902	238	

①	64
②	50.24
③	114.24

화면분활도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 238

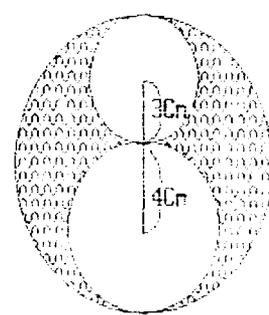
일련번호: 29

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

학습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를 구하여라.



색칠한 부분의 둘레는

가장 큰 원과 작은 두 개의 원으로 쌓였으므로

둘레 = 큰 원둘레 + 중간 원둘레 + 작은 원둘레

큰 원둘레 = $14 \times 3.14 = \square$ (Cm) Ⓐ

중간 원둘레 = $8 \times 3.14 = \square$ (Cm)

작은 원둘레 = $6 \times 3.14 = \square$ (Cm)

전체의 둘레 = $43.96 + 25.12 + 18.84 = \square$

화면진행사항

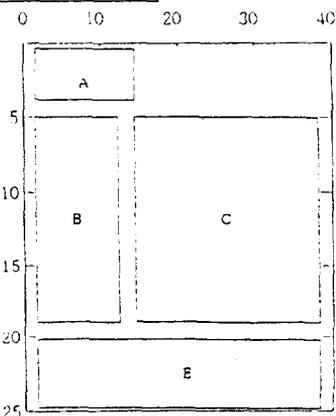
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	226	251		902	251	

- Ⓐ 43.96
- Ⓑ 25.12
- Ⓒ 18.84 Ⓓ 87.92

화면분할도

화면설명



- B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 관정하여 화면 하단에 창을 열고 게시

< 출력순서 > A, E → B → C

화면 설계 용지

화면명: 문제 풀이

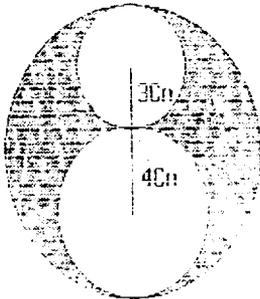
화면번호: 251 일련번호: 30

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

문제 풀이

아래 그림에서 원의 지름의 길이에 대하여 알아보자.



작은 원의 지름 : $3 \times 2 = 6$
 중간 원의 지름 : $4 \times 2 = 8$
 큰 원의 지름 : $6 \times 2 = 12$

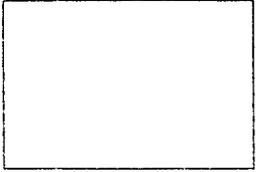
작은 원둘레 = $6 \times 3.14 = 18.84$
 중간 원둘레 = $8 \times 3.14 = 25.12$
 큰 원둘레 = $12 \times 3.14 = 43.96$



화면진행사항

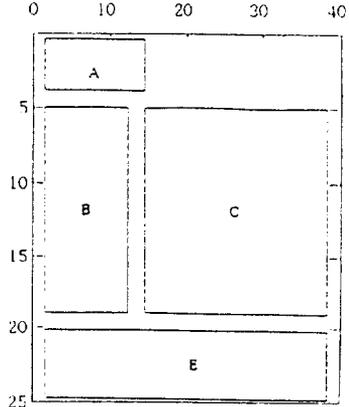
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	238	254		902	254	



화면분활도

화면설명



- . B 를 시차제를 두어 그리게 하고 애니메이션으로 구성과정을 보임.
- . C 에서 매 항목마다 엔터키로 제어

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 학습문제

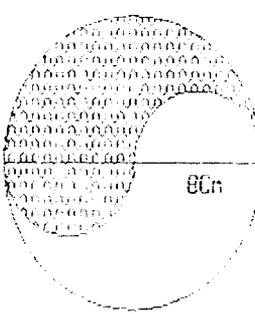
화면번호: 254 일련번호: 31

0000000111111222222333333444444555556666
 01346891246790245780235680134689124679023
 06284062840628406284062840628406284062849

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

학습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를 구하여라.



색칠한 부분의 둘레는

큰 원과 작은 두 개의 원에 의해 이루어졌으므로

둘레 = 큰 원둘레의 반 + 작은 원둘레 ㉠

큰 원둘레 = $16 \times 3.14 \div 2 =$ (cm)

작은 원둘레 = $8 \times 3.14 =$ (cm)

색칠한 도형 = $25.12 + 25.12 =$ (cm)

화면진행사항

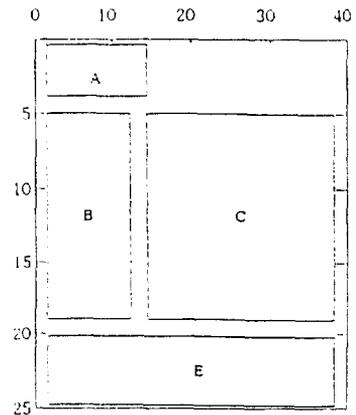
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	251	263		902	263	

㉠	25.12
㉡	25.12
㉢	50.24

화면분활도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 문제 풀이

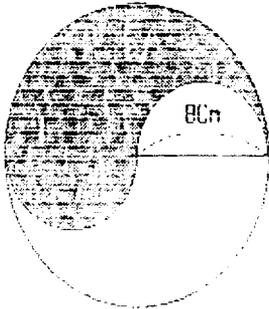
화면번호: 263 일련번호: 32

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

문제 풀이

아래 그림에서 원의 직름의 길이에 대하여 알아보자.



작은 원의 직름 : 8

큰 원의 직름 : $8 \times 2 = 16$

구하고자 하는 도형의 둘레는

~~작은 원의 둘레 + 큰 원의 둘레 - 직름~~

큰 원둘레 = $16 \times 3.14 = 50.24$

작은 원둘레 = $8 \times 3.14 = 25.12$



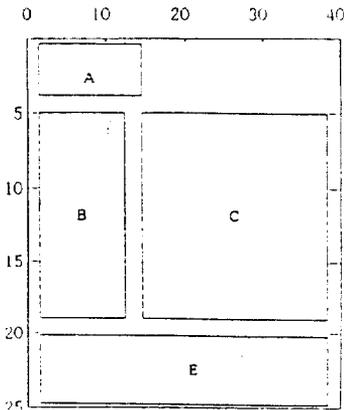
화면진행사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	254	278		902	278	

화면분할도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 애니메이션으로 구성과정을 보임.
- . C에서 매 항목마다 엔터키로 재어

< 출력순서 > A, E → B → C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 278

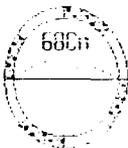
일련번호: 33

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

학습 문제

순수현이는 운동장에서 직경이 60cm 인 올라추프를 굴렸다.
 올라추프는 직선으로 2 바퀴를 굴러다가 멈어섰다. 올라
 추프는 몇 cm나 굴러갔는가?



2 바퀴

→



cm

(힌트) 앞바퀴의므로 원주×2를 구한다.

화면진행사항

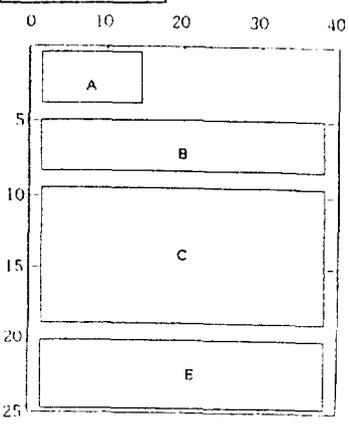
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	263	302		902	302	

427.04

화면분할도

화면설명



. B 를 제시하고 시차를 두어
 C 를 홀로이동으로 그리고 답 입력을 기다림. 답을 입력하면 바로 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E → B → C

화면설계용지

화면명: 학습문제

화면번호: 302

일련번호: 34

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

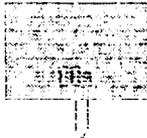
학 습 문 제

두 원 모양의 손거울은 반지름이 4cm 이고 직사각형 모양의 손거울은 가로, 세로가 각각 8cm, 5cm 이다.

어느 모양의 손거울이 둘레가 얼마나 더 길겠습니까?



(1) 원



(2) 직사각형

원의 둘레: (반지름) × 2 × 3.14 직사각형의 둘레: (가로 + 세로) × 2

번이 cm 더 길다.

화면진행사항

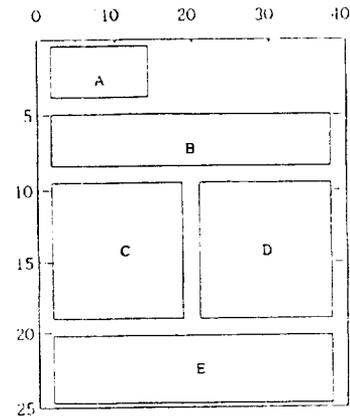
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	278	306		902	306	

가	1
나	0.8

화면분활도

화면설명



- . C를 그리고 답 입력을 기다림
- 정오관정에 의하여 메세지 출력함
- . D를 그리고 답을 입력하면 바로
- 정오를 관정하여 화면 하단에 창
- 을 열고 제시

< 출력순서 > A, E → B → C → D

화면설계용지

화면명: 문제풀이

화면번호: 306

일련번호: 35

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

문제 풀이

(1) 원

(2) 직사각형

원의 둘레 : $4 \times 2 \times 3.14 \text{ cm} = 25.12 \text{ (cm)} \text{ cm}$

직사각형의 둘레 : $(8 + 5) \times 2 = 13 \times 2 \text{ cm} = 26 \text{ (cm)} \text{ cm}$

그러므로 직사각형의 둘레에서 원의 둘레를 빼면

$26 - 25.12 = 0.88$

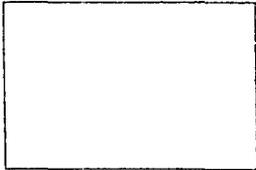
직사각형의 둘레가 0.88 cm 더 길다.

[F1] [F2] [ESC] [ESC]

화면진행사항

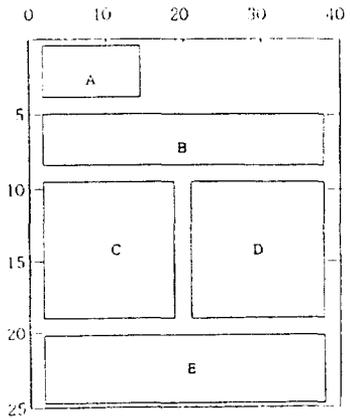
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	302	276		902	276	



화면분할도

화면설명



- . C를 그리고 답 입력을 기다림
- 정오관정에 의하여 메시지 출력함
- . D를 그리고 답을 입력하면 바로
- 정오를 판정하여 화면 하단에 창
- 을 열고 제시

< 출력순서 > A, E → B - C → D

화면 설계용지

화면명: 주제종료

화면번호: 276 일련번호: 36

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

지금까지 여러분은

공부하였습니다.

처음으로 가려면 차기

계속하려면 진행

끝마치려면 종료

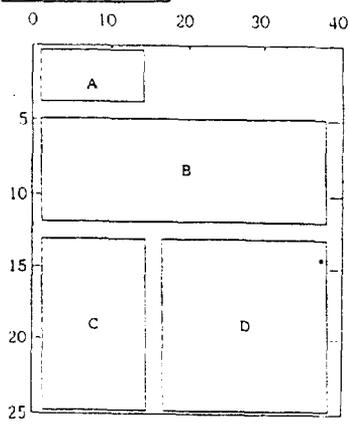
화면 진행 사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기 능	차 례	전 면	다 음	도 움	종 료	진 행	
화면번호	18	306	166		902	166	

화면 분할도

화면 설명



- . B를 영역이동으로 아래에서 위로 올라오도록 함.(음향)
- . D를 홀로이동으로 꾸미고
- . C를 제시하여 키 입력을 기다림

< 출력순서 > A - B - D - C

화면설계용지

화면명: 제목 화면

화면번호: 166

일련번호: 37

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

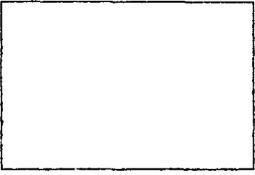
000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399



화면진행사항

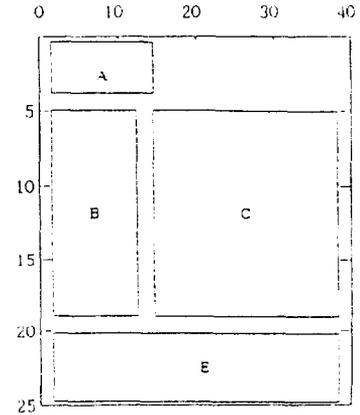
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	263	168		902	168	



화면분활도

화면설명



- . A 를 제시하고
- . B 를 불러오기로 제시하고
- . C 는 아래에서 영역이동으로 올라 오고 점멸로 반전시킴.(3회 반전)
- . E 는 오른쪽에서 수평이동시킴

< 출력순서 > B - A - C - D - E

화면설계용지

화면명: 연습문제

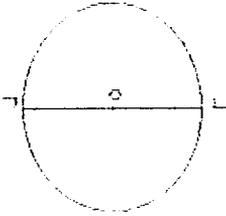
화면번호: 168 일련번호: 38

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

연습 문제

※ 다음 그림을 보고 물음에 답하여라.



(1) 점 o 을 무엇이라고 하는가?
()

(2) 선분 k 오 을 무엇이라고 하는가?
()

(3) 선분 k 노 을 무엇이라고 하는가?
()

화면진행사항

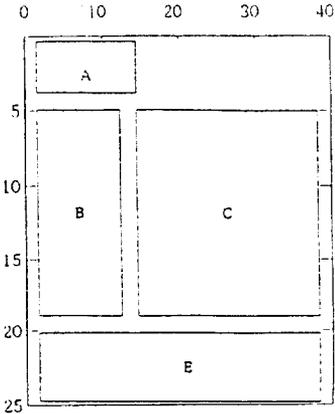
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	166	180		902	180	

- a 원의 중심
- b 반지름
- c 지름

화면분활도

화면설명



. B를 시차제를 두어 그리게 하고
그림이 완성이 되면
. C에서 답입력을 기다리고 입력되
면 정오를 판정하여 화면 하단에
창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 연습문제

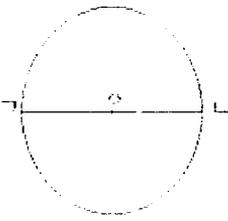
화면번호: 180 일련번호: 39

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

연습 문제

※ 다음 그림을 보고 물음에 답하여라.



(4) (원주율) = () ÷ ()

(5) 어느 원이든지 원주는 지름의 몇 배가 되는가? () 배

(6) (원주) = (지름) × (원주율)
 = (지름) ×
 = × 2 × 3.14

화면진행사항

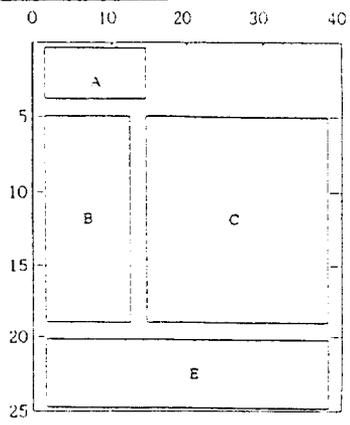
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	168	192		902	192	

- ㉠ 원주, 지름
- ㉡ 3.14
- ㉢ 3.14, 반지름

화면분활도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 연습문제

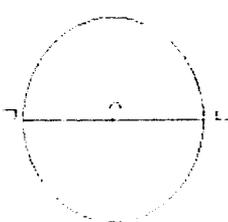
화면번호: 192 일련번호: 40

00000001111112222223333334444445555556666
 01346891246790245780235680134689124679023
 06284062840628406284062840628406284062849

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

연습 문제

※ 다음 원의 원주를 구하여라.



(7) 선분 r의 길이가 5 Cm 일 때
원주 Cn

(8) 선분 r의 길이가 6 Cm일
원주 원주는 ? () Cm

(9) 선분 r의 길이가 14 Cm 일
원주 둘레는 ? () Cm

화면진행사항

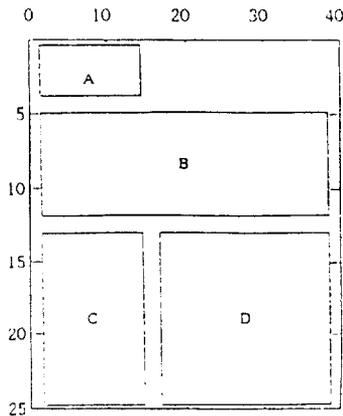
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	180	210		902	210	

- a. 15.7
- b. 37.68
- c. 43.96

화면분활도

화면설명



- . B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- . C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 연습문제

화면번호: 408

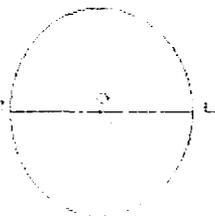
일련번호: 41

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

0x0
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

연습 문제

※ 다음 그림을 보고 물음에 답하세요.



(18) 선분 OA 의 길이가 8.6 cm 일 때
 선분 OB 의 길이는 $(\quad) \text{ cm}$ 이다.

(19) 선분 OB 의 길이가 5.9 cm 일 때
 선분 OA 의 길이는 $(\quad) \text{ cm}$ 이다.

(20) 선분 OB 의 길이가 6.0 cm 일 때
 선분 OA 의 길이는 $(\quad) \text{ cm}$ 이다.

화면진행사항

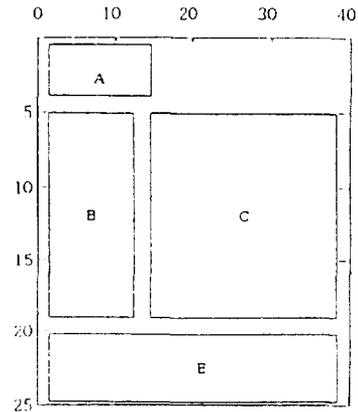
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	192	420		902	420	

Ⓐ	54.008
Ⓑ	18.055
Ⓒ	40.82

화면분활도

화면설명



- B를 시차제를 두어 그리게 하고 그림이 완성이 되면
- C에서 답입력을 기다리고 입력되면 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E → B → C

화면설계용지

화면명:연습문제

화면번호: 420

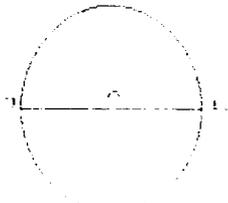
일련번호: 42

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

연습 문제

※ 다음 그림을 보고 물음에 답하여라.



(13) 원둘레가 62.8 cm 이다.
 이 원의 반지름은 몇 cm 이겠는가?
 () cm

(14) 원둘레의 길이가 44 cm 이다.
 이 원의 반지름은 몇 cm 이겠는가?
 () cm

(15) 원둘레의 길이가 62.8 cm 일 때 반지름
 이의 길이는 ? () cm

화면진행사항

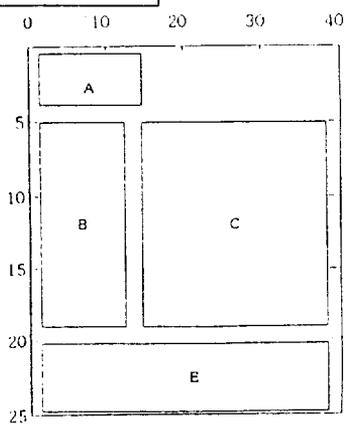
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	408	424		902	424	

a	10
b	14
c	20

화면분활도

화면설명



- B를 시차제를 두어 그리게 하고
그림이 완성이 되면
- C에서 답입력을 기다리고 입력되
면 정오를 관정하여 화면 하단에
창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 연습문제

화면번호: 424

일련번호: 43

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
 016
 032
 048
 064
 080
 096
 112
 128
 144
 160
 176
 192
 208
 224
 240
 256
 272
 288
 304
 320
 336
 352
 368
 384
 399

연습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를 구하시라.

(15)

10cm
4cm

(17)

16cm

화면진행사항

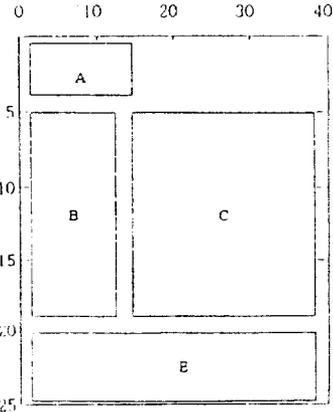
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
가	능	차	전	다	도	종	진
화	면	번	호	18	420	428	902 428

ⓐ 69.08
ⓑ 114.24

화면분활도

화면설명



- . B를 그리고 답 입력을 기다림
- 정오관정에 의하여 메세지 출력함
- . C를 그리고 답을 입력하면 바로
- 정오를 관정하여 화면 하단에 창
- 을 열고 제시

<출력순서> A, E - B - C

화면 설계 용지

화면명 : 연습문제

화면번호 : 428

일련번호 : 44

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

연습 문제

다음에서 색칠한 부분의 둘레를
구하여라.

(18)

() cm

(19)

() cm

화면진행사항

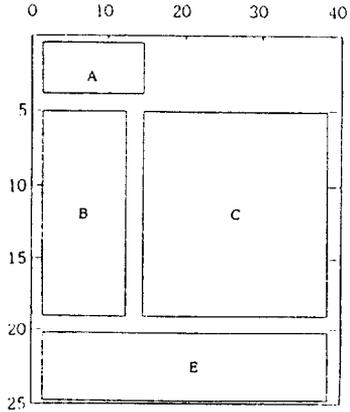
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	424	428		902	428	

a	87.92
b	50.24

화면분활도

화면설명



- . B를 그리고 답 입력을 기다림
- 정오관정에 의하여 메시지 출력함
- . C를 그리고 답을 입력하면 바로
- 정오를 판정하여 화면 하단에 창
- 을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면 설계 용지

화면명: 연습문제

화면번호: 430 일련번호: 45

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

연습 문제

(20) 수현이는 운동장에서 지름이 0.06m 인 울리우프를 돌았다.
 울리우프는 직선으로 2 바퀴를 구르다가 멈어섰다. 울리
 우프는 몇 m나 굴러갔는지?



2 바퀴







화면 진행사항

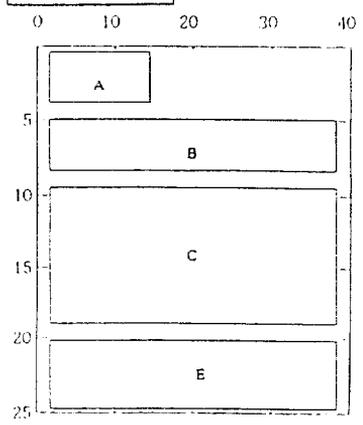
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	428	210		902	210	

427.04

화면분활도

화면설명



. B를 제시하고 시차를 두어
 C를 홀로이동으로 그리고 답 입력을 기다림. 답을 입력하면 바로 정오를 판정하여 화면 하단에 창을 열고 제시

< 출력순서 > A, E - B - C

화면설계용지

화면명: 주계종료

화면번호: 210

일련번호: 46

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9

000
016
032
048
064
080
096
112
128
144
160
176
192
208
224
240
256
272
288
304
320
336
352
368
384
399

지금까지 여러분은

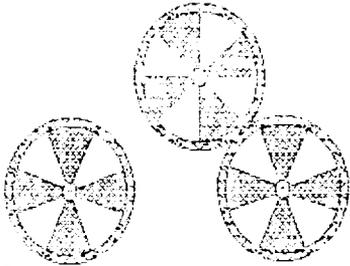


를

공부하였습니다.

처음으로 가려면  

그렇지 않으면  



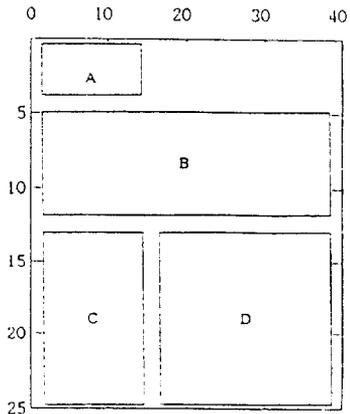
화면진행사항

정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	430	902		902	902	

화면분활도

화면설명



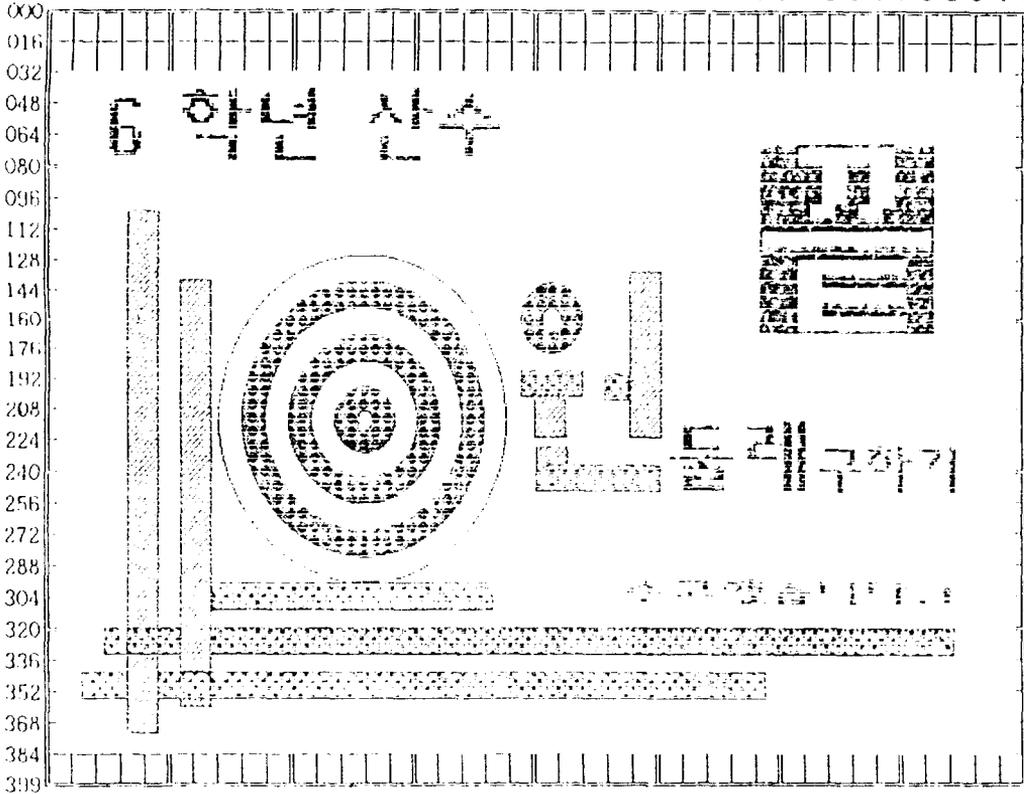
- . B를 영역이동으로 아래에서 위로 올라오도록 함.(음향)
- . D를 홀로이동으로 꾸미고
- . C를 제시하여 키 입력을 기다림

< 출력순서 > A - B - D - C

화면 설계 용지

화면명: 끝 화면 화면번호: 902 일련번호: 47

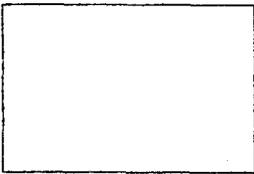
0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6
 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 4 5 7 8 0 2 3 5 6 8 0 1 3 4 6 8 9 1 2 4 6 7 9 0 2 3
 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 0 6 2 8 4 9



화면진행사항

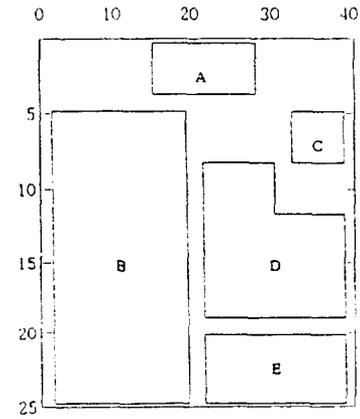
정답

키	F1	F2	F3	F4	ESC	SPC	
기능	차례	전면	다음	도움	종료	진행	
화면번호	18	210				DOS	



화면분활도

화면설명



- . A 를 제시하고
- . 시차제로 B 를 제시
- . D 는 영역이동으로 내려오고
- . C 를 점점 크게 확대하여 제시
- . E 를 제시한 후 아무 키나 치면 DOS 로 나간다 .

< 출력순서 > A - B - D - C - E

A study on effectical CAI courseware development
through the GREAT authoring tool application.

Byung-Rok Choi

*Department of Information Processing, The Graduate School
Paichai University
Taejeon, Korea*

(summary)

Computer application to education offers various audio-visual function. Besides, we can use it effectively without any limits of places. Especially, it can be applied to overcoming the limits of individual education in the traditional education systems.

Among the computerrizing educations, educational program for improvement of teaching and learning method, the interest in CAI courseware, is getting higher and higher.

But much time and expenses, pains and professional skills are required for developing the courseware.

When considering the developmental characteristics and educational effect of courseware, we will be interested in minimizing the all investments which demand much time and expenses, pains for pursuing the educational effect and value.

Consequently, this study implies that we can develop CAI courseware effectively through the GREAT authoring tool which minimizes time and expenses, pains without the professional knowledge about computer.