

# 초등학생을 위한 컴퓨터 내용학 지도 방법

## - 자료 구조 학습을 중심으로 -

김경신°, 이철환, 한선관  
경인교육대학교 컴퓨터교육과  
pretex@daum.net, chlee56@ginue.ac.kr, han@ginue.ac.kr

### Guide of Computer Education for Elementary School Students

#### - Focused on the Data Structure Learning -

Kyung-Shin Kim°, Chul-Hwan Lee, Sun-Gwan Han  
Dept. of Computer Education, Kyungin National University of Education

#### 요 약

본 연구에서는 정보 교육을 기반으로 하여 데이터 조직을 하고 그것을 바탕으로 하여 학습자로 하여금 알고리즘적 사고력을 길러 프로그래밍과 같은 추상적인 분야까지의 사고력의 신장을 기를 수 있도록 하는데 연구의 중점을 두었다. 현재 초등학교에서는 응용 소프트웨어의 지도 수준에 머무르고 있어, 컴퓨터 시스템과 데이터의 흐름에 대한 인식이 부족하다. 이는 학습자의 흥미를 유발하여 컴퓨터에 대한 친근감을 갖게 할 수는 있지만, 컴퓨터교육으로 본질에 대한 충분한 이해가 결핍된 교육 방법이다. 또한 초등 컴퓨터 교육에 있어서 컴퓨터 내용학에 대한 지도는 거의 이루어지고 있지 않고 있고, 이에 대한 인식도 부족하다. 당면하고 있는 정보화 사회에서는 논리적이고 체계적인 접근방법으로 컴퓨터 내용학 지도가 이루어져 학습자 스스로 정보를 생성, 조직할 수 있는 논리력을 기를 수 있어야 한다. 또한 컴퓨터 내용학의 기초인 자료구조는 중요성과 타 컴퓨터 내용학에 파급되는 효과에 비해서 선행연구가 부족하였기 때문에 보다 쉽게 학습자에게 이해 가능하도록 하는 지도 방법이 이루어지도록 연구의 내용에 제안하였다.

#### 1. 서론

컴퓨터 교육은 일반 교양으로서의 소양, 변화하는 직업 세계에의 대비, 문제 해결 능력의 향상, 고급 기술 인력의 저변 확대의 4가지 측면에서 그 필요성을 찾아볼 수 있다.[1]

학교에서 컴퓨터의 도입은 기술의 분야이며 실용성을 강조하고 있다. 따라서 과학적 지식을 도입하는 경우에도 이와 같은 측면을 충분히 고려할 필요가 있다. 컴퓨터과학의 모든 분야가 정보처리에 영향을 미치지만, 사용자가 정보처리를 컴퓨팅을 통해서 수행할 때 도움을 줄 수 있는 분야를 선정할 필요가 있다. BROOKSHEAR는 컴퓨터과학의 분야로 구조, 소프트웨어, 데이터조직, 알고리즘기의 가능성의 분야로 나누었다.

이 중 자료구조는 곧 모든 자료들을 효과적

으로 정리하고 위치시키는 일반적인 방법을 제공하여 줌으로서 정보처리에 효율성을 꾀할 수 있는 분야이다.[2]

컴퓨터를 이용하여 문제를 해결하는 과정에서 우리는 컴퓨터 프로그래밍 단계를 거친다. 이때 프로그램이 올바르게 효율적으로 작성되기 위해서는 사람이 쉽게 이해하고 이용할 수 있는 데이터의 구조(data Structures)와 그것을 대상으로 구현될 프로그램의 논리, 즉 알고리즘(algorithm)이 정확하고 효율적이어야 한다. 컴퓨터는 데이터를 처리하는 전자식 시스템이다. 그렇다면 데이터는 무엇인가, 데이터는 어떤 방식으로 컴퓨터에 표현되는가, 그리고 데이터는 어떤 방식으로 묶어지는 것이 보다 효율적으로 처리 될 수 있는가?[3]에 대한 답을 찾는 컴퓨터 내용학 분야가 바로 자료구조론이다.

정보화된 환경 속에서 학생들이 필요한 지식을 획득하고 창의력과 문제해결력을 신장할 수 있도록 하기 위해서 학생들이 실제로 문제 해결과 과제 수행 활동 등을 직접 경험하는 것이 매우 중요하다.[4]

따라서 본 연구는 컴퓨터 내용학 분야의 입문기적 성격을 띄고 있는 자료 구조를 중심으로 하여 학습자의 문제 해결 능력의 증진을 목표로 하여 초등학생을 위한 컴퓨터 내용학 지도 방법을 모색해 보고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 컴퓨터 교육의 특성

컴퓨터 교육의 특성은 교육 내용의 급격한 변화, 컴퓨터 환경에의 종속성, 도구 교과로서의 특성으로 나누어 볼 수 있다.

#### 1) 교육 내용의 급격한 변화

컴퓨터 교육은 컴퓨터 및 통신 공학이 급격하게 변화하기 때문에 교육 내용도 그 변화에 대응해야 하는 특성이 있다. 새로운 정보를 효과적으로 찾아내서, 필요한 정보를 선택하고, 선택한 정보에 아이디어를 가미해서 새로운 정보, 소위 지식을 창출해 내는 능력을 향상시키기 위한 교육 내용을 선정해야 하는 특성이 있다.

#### 2) 컴퓨터 환경에의 종속성

컴퓨터 교육의 내용은 컴퓨터 환경에 큰 영향을 받는 특성이 있기 때문에 학교 환경에 맞게 교육 내용을 구성하거나, 환경에 크게 구애받지 않는 내용을 구성해야 한다는 필요성을 요구한다.

#### 3) 도구 교과로서의 특성

컴퓨터·정보 교육은 독립 교과로서의 교육 내용 이외에 타교과에서 도구로서 활용할 수 있는 방안을 제시해야 하는 특성이 있다. 컴퓨터·정보 교육의 내용은 이러한 교수·학습 방법이 실현될 수 있도록 기본적인 컴퓨터에 관한

교육, 컴퓨터를 활용한 교육, 그리고 컴퓨터를 인지 활동의 도구로 활용한 교육 등으로 편성되어야 한다는 특성이 있다.[5]

### 2.2. 우리 나라 학교 컴퓨터 교육 관점의 발전 방향

1) 직업 기능적 관점 : 우리나라 학교 컴퓨터 교육은 주로 실업계 고등학교를 중심으로 전산기능 인력 양성을 위한 직업 기능적 관점 아래 추진되었다.

2) 소양적 관점 : 1988년 제5차 교육 과정에 컴퓨터 문맹 탈피를 위한 관련 내용이 포함되었다. 그러나 소양적 관점 아래 다루어지는 실질적인 내용은 대부분 전산일반 및 컴퓨터 프로그래밍 위주의 내용이었다.

3) 도구적 관점 : 그동안 프로그래밍 위주로 구성되었던 교육 내용이 6차 교육 과정 실과 교과에는 DOS를 기반으로 한 교육용 통합 프로그램(배우미)으로 대체되었으며, 1995년말 MS-Windows의 출현으로 교육 내용을 워드 프로세서와 같은 응용 프로그램을 도구적으로 일상 생활에 활용할 수 있는 능력으로 또 한 번 변경하게 되었다.

4) 문제해결 능력 관점 : 7차 교육과정에서는 정보의 창출 능력, 정보의 활용 능력, 정보의 처리 능력, 정보의 종합, 분석, 평가 능력, 독창적 사고 능력 등 정보화 사회에 대응할 수 있는 능력을 갖춘 인재를 배양하는데 문제 해결 능력의 관점이 있다.[6]

### 2.3. 외국의 컴퓨터 교육 과정(컴퓨터 내용학 중심으로)

2001년 12월 ACM(Association for Computing Machinery)과 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)가 공동으로 발표한 "Computing Curricula-2001-Final Report"(The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE Computer Society & Association for Computing Machinery, 2001)

에서의 컴퓨터 교과 내용학 분류를 <표 1>과 같이 정리해 볼 수 있다.[7]

<표 1>컴퓨터 내용학 분류표

지식분야	세부 주제
이산구조 (Discrete Structure)	함수·관계·집합, 기초 논리, 증명 기술, 계산의 기초, 그래프와 트리, 이산 확률 등
프로그래밍 기초 (Programming Fundamentals)	기본 프로그래밍 구문, 알고리즘 및 문제해결, 기본 데이터 구조, 재귀, 사건중심 프로그래밍 등
알고리즘 및 복잡도 (Algorithms and Complexity)	기본 알고리즘 분석, 알고리즘 전략, 기초 계산 알고리즘, 분산 알고리즘, 기본 계산, 복잡도 클래스 P와 NP, 오토마타 이론, 고급 알고리즘 분석, 암호 알고리즘, 기하 알고리즘, 병렬 알고리즘 등
컴퓨터 구조 및 구성 (Architecture and Organization)	디지털 논리 및 디지털 시스템, 데이터의 기계 수준의 표현, 어셈블리 수준의 기계 구성, 기억장치 시스템 구성과 구조, 인터페이스와 통신, 기능적 구성, 다중 프로세싱과 대안 구조, 성능향상, 네트워크와 분산 시스템 구조 등
운영체제 (Operating Systems)	운영체제 개론, 운영체제 원리, 병행성, 스케줄링과 지명, 기억장치 관리, 장치 관리, 보안 및 방화, 파일 시스템, 실시간 및 임베디드 시스템, 시스템 성능 평가, 스크립팅 등
망-중심 컴퓨팅 (Net-Centric Computing)	망-중심 컴퓨팅 입문, 통신과 네트워킹, 네트워크 보안, 클라이언트-서버 컴퓨팅의 예로서의 웹, 웹 응용의 구

	축, 네트워크 관리, 압축과 해제, 멀티미디어 데이터 기술, 무선 및 이동 컴퓨팅 등
프로그래밍 언어론 (Programming Languages)	프로그래밍 언어 개론, 가상 기계, 언어 번역 입문, 선언 및 타입, 추상화 메커니즘, 객체지향 프로그래밍, 함수 프로그래밍, 언어 번역 시스템, 타입 시스템, 프로그래밍 언어 의미론, 프로그래밍 언어 설계 등
인간-컴퓨터 상호 작용 (Human-Computer Interaction)	인간-컴퓨터 상호작용의 기초, 단순 그래픽 사용자 인터페이스 구축, 인간-중심 소프트웨어 평가, 인간-중심 소프트웨어 개발, 그래픽 사용자-인터페이스 설계, 그래픽 사용자-인터페이스 프로그래밍, 멀티미디어 시스템의 HCI 측면, 협동과 통신의 HCI 측면 등
그래픽스 및 비주얼 컴퓨팅 (Graphics and Visual Computing)	그래픽스 기반 기술, 그래픽 시스템, 그래픽 통신, 기하 모델링, 기본 렌더링, 고급 렌더링, 고급 그래픽 기술, 컴퓨터 애니메이션, 시각화, 가상 현실, 컴퓨터 비전 등
지적 시스템 (Intelligent Systems)	지적 시스템에서의 기본 과제, 탐색과 제한 만족, 지식 표현 및 추론, 고급 탐색, 고급 지식 표현 및 추론, 에이전트, 자연어 처리, 기계 학습 및 신경망, AI 계획 시스템, 로봇틱스 등
정보 관리 (Information Management)	정보 모델과 시스템, 데이터베이스 시스템, 데이터 모델링, 관계형 데이터베이스, 데이터베이스 질의어, 관계형 데이터베이스 설계, 트랜잭션 처리, 분산 데이터베이스,

	물리적 데이터베이스 설계, 데이터 마이닝, 정보 저장 및 검색, 하이퍼텍스트 및 하이퍼미디어, 멀티미디어 정보 및 시스템, 디지털 라이브러리 등
사회적·전문적 관점에서의 과제 (Social and Professional Issues)	컴퓨팅의 역사, 컴퓨팅의 사회적 문맥, 분석 방법론 및 도구, 전문적·윤리적 의무, 컴퓨터-기반 시스템의 위험과 책임, 지적 특성, 사적 및 공적 자유, 컴퓨터 범죄, 컴퓨터에서의 경제적 과제, 철학적 체계 등
소프트웨어 공학 (Software Engineering)	소프트웨어 설계, API 사용, 소프트웨어 도구 및 환경, 소프트웨어 프로세스, 소프트웨어 요구사항 및 명세, 소프트웨어 검증, 소프트웨어 진화, 소프트웨어 프로젝트 관리, 컴포넌트-기반 컴퓨팅, 형식 방법론, 소프트웨어 신뢰도, 특수 시스템 개발 등
계산학 (Computing Science)	수치 해석, 운영 연구, 모델링 및 시뮬레이션, 고성능 컴퓨팅 등

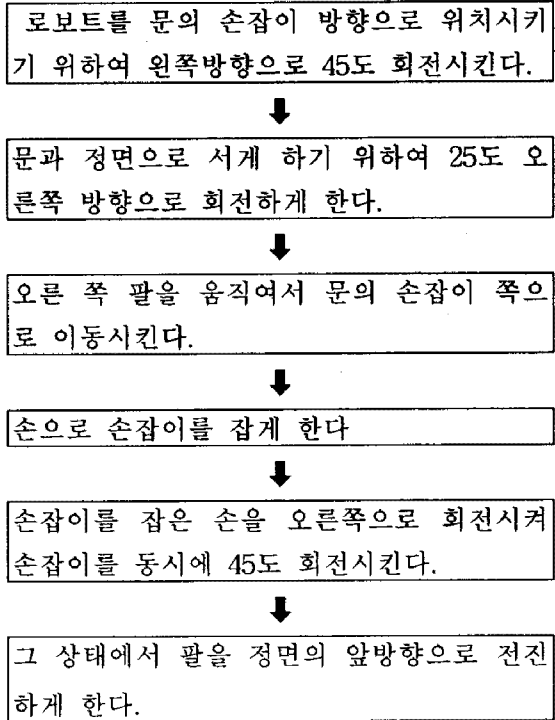
## 2.4. 자료 구조

### 1) 자료 구조란?

데이터 처리 시스템에서 취급하는 데이터 객체들을 어떻게 기억 공간 내에 표현할 것이며, 또 그 저장 방법과 데이터 상호간의 관계를 파악하고, 이들에 대하여 수행할 수 있는 연산과 관련된 알고리즘을 말한다. [8] 파스칼을 설계하여 만든 스위스의 Nicklaus Wirth는 "Algorithms + Data Structures = Programs" 라는 저서의 제목을 보면 자료 구조의 위치를 알 수 있다.

### 2) 프로그램과 알고리즘

사람이 하는 일을 컴퓨터에게 시키려고 하는 것은 단순한 일이 아니다. 아무것도 모르는 기계, 기계를 좀더 구체적으로 로봇라고 한다.



이와 같은 복잡한 단계로 이루어지는 알고리즘을 미리 작성해 놓아야 할 것이다. 이 순서는 한 단계라도 생략되거나 순서가 바뀌어지면 결과는 원하는 대로 이루어질 수 없다. 이렇게 완성된 알고리즘을 프로그램 (컴퓨터가 이해하는 명령어의 순서적 집합)으로 작성하는 것이 프로그래밍이다.[9]

### 3) 알고리즘과 자료 구조

알고리즘과 자료구조는 매우 밀접한 관계를 갖고 있다. 그 까닭은 알고리즘에서 표현된 자료구조에 따라서 연산이 수행되며, 따라서 알고리즘에서 기술된 자료구조가 그 알고리즘의 수행시간, 즉 복잡도를 결정하기 때문이다. 그러므로 알고리즘을 좀 더 능률적인 것으로 개선시키기 위해서는 알고리즘에 사용되는 자료를 알맞게 구조화해야 한다.[10]

4) 자료구조에서 학습할 분야  
 자료 구조에서 학습할 분야는 다음 <표 2>  
 와 같다.

<표 2>자료구조의 학습 분야

Data Struc- ture	Linear Structure	Sequent- ial List	Array
			Record
			Stack
			Queue
			Deque
	Linked List	List	Single Linked
			Doubly Linked
			Circular Linked
			Doubly Circular
			Linked List
Non-Linear Structure	Tree	Graph	
		File	

### 3. 자료 구조 학습 지도의 개요

#### 3.1. 정보학 교과로서의 성격

학습자의 정보 사용 능력의 향상을 목표로 하는 교과로 다른 과목의 도구 교과로서의 성격을 지닌다.

정보 교육의 최종 목표인 정보 사용 능력은 논리적인 사고력을 바탕으로 하여 형성된다. 학교 학습은 물론 인간의 편리한 삶의 도구가 된다고 볼 수 있다.

정보 교과가 도구적 성격을 지닌다고 하는 것은 곧 정보 교과에서 가르치고자 하는 것이 정보의 활용 기능으로 모든 교과 학습 활동에서 요구되는 도구적 기능이다.

정보 교과가 학습자의 정보 사용 능력의 향상을 목표로 하는 교과로 단편적인 지식과 기능의 습득이 목적이 아니라 정보를 구성하거나 재구성하는데 중점이 있다.

#### 3.2. 정보학 교과로서의 목표

논리적이고 체계적인 사고력을 길러 학습자

의 일상생활에서 유용하게 활용할 수 있는 정보사용 능력과 태도의 함양을 목표로 한다.

#### 3.3. 입문기 교과로서의 특징

앞서 이론적 연구에서도 살펴 보았듯이 자료구조는 알고리즘과 프로그래밍을 배우기 앞서 컴퓨터 내용학 전반에 걸쳐 입문기 교과로서 특징을 가진다. 이러한 이유로 초등학생의 특성에 맞춘 자료 구조 교육이 필요하다.

#### 3.4. 연구의 제한

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있다.

첫째, 자료구조는 알고리즘과 프로그램을 익히기 위한 입문 과정이다. 이에 지도 내용은 선형 구조, 비선형 구조로 학습 내용을 한정한다.

둘째, 구체적 조작기에서 벗어나 형식적 사고가 형성되기 시작하는 초등학교 4학년 이상을 대상으로 한다.

셋째, 기존의 프로그래밍 언어 중심으로 이루어지는 자료 구조의 틀에서 벗어나 구체물을 이용한 경험을 통해 체험해보는데 주안점을 둔다.

넷째, 컴퓨터 수업은 반드시 컴퓨터실에서 이루어져야한다는 고정관념에서 벗어나 학습 공간의 제약성을 초월하고자 한다.

### 4. 자료 구조 학습 지도의 실제

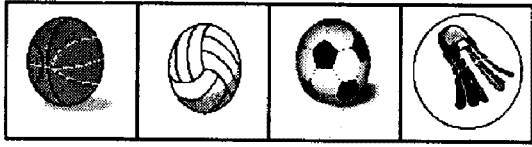
#### 4.1. 배열 지도

목표 : 여러가지 활동 예제를 통해 자료형이 같은 자료들의 집단으로서의 배열의 개념을 체험할 수 있다.

예제)활동명 : 어색한 그림 찾기

교사는 서로 공통점이 있는 그림들을 차례로 제시한다-차이점 있는 그림을 제시한다-아동은 어울리지 않는 그림을 찾아낸다

(자료형이 같은 자료의 집단인 배열의 개념 지도)



<그림1> 배열 지도에 사용될 예제

### 4.2. 레코드 지도

목표 : 여러가지 활동 예제를 통해 레코드 의 의미를 체득할 수 있다.

예제)활동명 : 레코드 너는 누구냐?

교사는 예시 자료를 보여준다-학생들이 직접 예시 자료를 생각해 만들어 본다

자료(데이터) - 보아가 부른 모든 노래

ID Peace B	비밀일기	체념	Come To Me
Sara	안돼 난 안돼	차마	Whatever
I'm Your Lady Tonight		어린 연인	이별준비
먼 훗날 우리	No. 1	My Sweetie	늘 Tragic
Shy Love	Day	Dear My Love..	난
P.O.L.	My Genie	Pain-Love	Happiness Lies
Realize	Time To Begin	아틀란티스 소녀	나무
Milky Way	천사의 숨결	선물	이런 내게 단념
사랑해요	남겨진 슬픔	The Show Must Go On	
서울의 빛	The Lights Of Seoul	Azalea	
Listen To My Heart	My Name	Spark	I Got U
기도	완전한 날개	두근두근	I Kiss BoA
상관없어	그릴 수 있겠지	Etude	인사
Feel Me	바보같죠	우리	

<그림2>데이터의 의미 지도에 사용될 예제

정보 - 보아 베스트 앨범에 실린 노래

ID Peace B	비밀일기	체념	Come To Me
Sara	안돼 난 안돼	차마	Whatever
I'm Your Lady Tonight		어린 연인	이별준비
먼 훗날 우리	No. 1	My Sweetie	늘 Tragic
Shy Love	Day	Dear My Love..	난
P.O.L.	My Genie	Pain-Love	Happiness Lies
Realize	Time To Begin	아틀란티스 소녀	나무
Milky Way	천사의 숨결	선물	이런 내게 단념
사랑해요	남겨진 슬픔	The Show Must Go On	
서울의 빛	The Lights Of Seoul	Azalea	
Listen To My Heart	My Name	Spark	I Got U
기도	완전한 날개	두근두근	I Kiss BoA
상관없어	그릴 수 있겠지	Etude	인사
Feel Me	바보같죠	우리	

<그림3>정보의 의미 지도에 사용될 예제

필드 - 노래 하나씩을 필드라고 한다

레코드 - 필드의 집합, 즉 보아 베스트 앨범 레코드

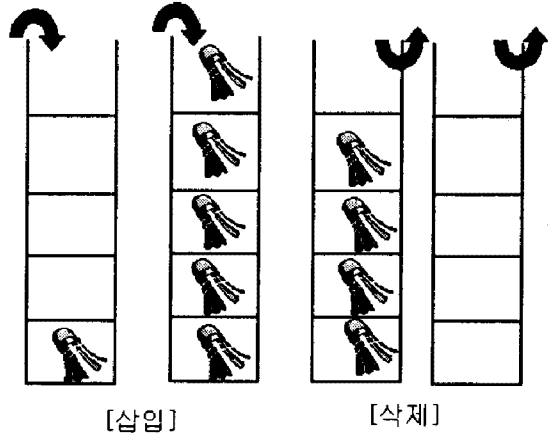
보아베스트 앨범 레코드	
곡 번호	곡 이름

### 4.3. 스택 지도

목표 : 여러가지 활동 예제를 통해 스택의 LIFO구조를 체험할 수 있다.

예제1)활동명 : 배드민턴 통에 공을 채워요

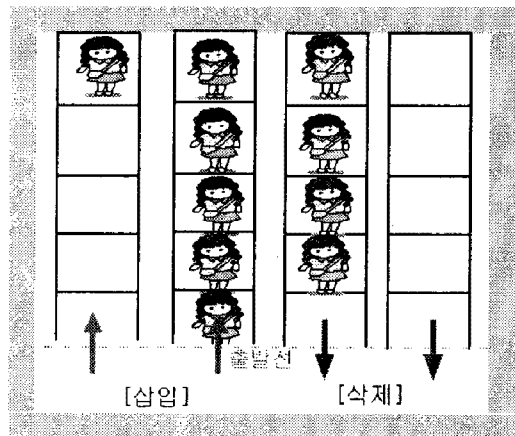
빈 배드민턴통 준비하기-배드민턴 공 1개 집어넣기(삽입)-통이 꽉 찰때까지 공 1개씩 계속 넣기-공 1개 빼기(삭제)-공 한개씩 통이 빌때까지 다 빼기



<그림4>스택 지도에 사용될 예제1

예제2)활동명 : 선생님 말대로 신체 표현하기

교실 한쪽 벽을 도착점으로 하고 출발선을 긋는다.-아동은 앞이나 뒤로만 걸을 수 있다.(옆으로 걷는 것은 안된다.)-아동 1명을 걸어 가도록 한다.(삽입)-더이상 갈 수 없으면 멈춘다.-2번째 아동 출발-출발선까지 아동들이 꽉 차면 더이상 출발할 수 없다-한명씩 뒤로 걸어 나온다.(삭제)-다 나올때까지 뒤로 걷는다.



<그림5>스택 지도에 사용될 예제2

#### 4.4. 큐 지도

목표 : 여러가지 활동 예제를 통해 큐의 FIFO구조를 체험할 수 있다.

예제1)활동명 : 샤프심 빼기

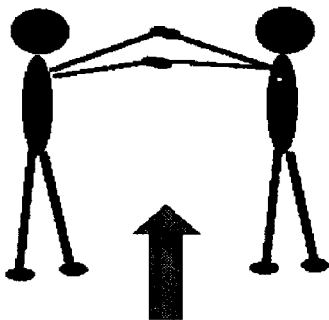
샤프에 샤프심을 넣는다.-샤프를 누른다(삼입)-앞쪽 샤프심이 샤프 바깥쪽으로 나온다(삭제)



<그림6>큐 지도에 사용될 예제1

예제2) 활동명 : 대문 놀이

두명이 팔을 잡아 대문 모양을 만든다-아동 한줄로 세운다-대문 놀이 노래를 부르면서 대문으로 들어간다(삼입)-앞사람부터 대문을 통과한다(삭제)



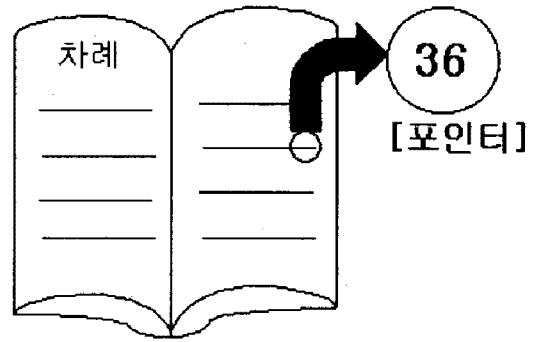
<그림7>큐 지도에 사용될 예제2

#### 4.5. 연결 리스트 지도

목표 : 여러가지 활동 예제를 통해 연결 리스트에서의 포인터의 개념을 체험할 수 있다.

예제1)활동명 : 누가 누가 빨리 찾나?

책의 목차 부분을 편다-아동은 교사의 말한 내용이 있는 부분의 쪽수를 기억한다(포인터)-쪽수를 찾아 그 내용을 말한다.

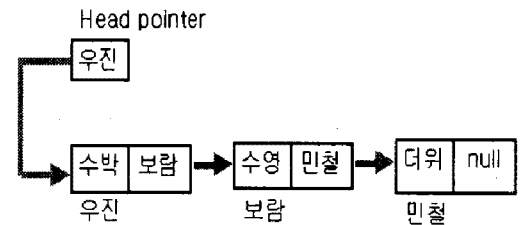


<그림8>연결리스트 지도에 사용될 예제1

예제2)활동명 : 단어 연상 퀴즈

교사는 단서와 다음 단서를 가진 아동명이 적힌 쪽지를 준비한다-첫 쪽이를 한 아동에게 준다-그 아동은 단서를 보고 다음 단서를 가진 아동을 찾아간다-계속해서 반복하여 단서를 가진 모든 아동을 차례로 찾아간다-정답을 맞춘다

(다음 단서를 가진 아동명=포인터)



정답은? (여름)

<그림9>연결리스트 지도에 사용될 예제2

<표3>address, data, pointer의 관계

address	data	pointer
우진	수박	보람
보람	수영	민철
민철	더위	null

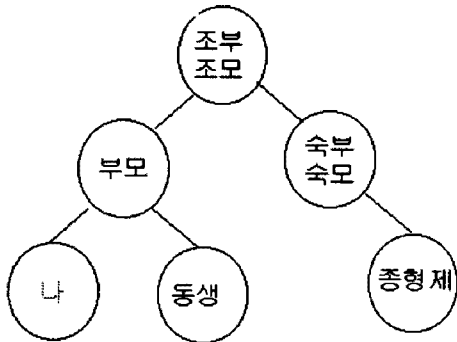
#### 4.6. 트리 지도

목표 : 여러가지 활동 예제를 통해 트리 구조를 체험할 수 있다.

예제1)활동명 : 나의 뿌리 찾기

할아버지, 할머니 부터 시작하여 나에 이르기까지 가족 관계도를 그려본다-관계도를 통해 트리 형태와 용어를 알아본다

(node, root, terminal node, non-terminal node, ancestors, children node, parent node, siblings)



<그림10>트리 지도에 사용될 예제1

<표4>트리 용어 체험하기

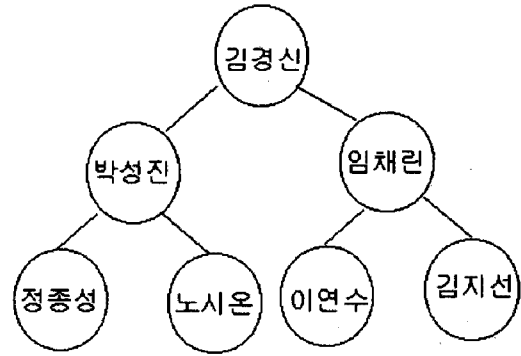
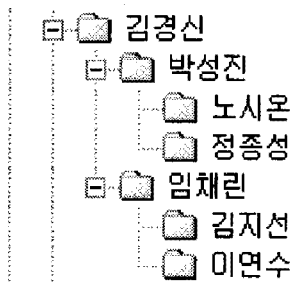
용어	체험하기
노드	조부조모, 부모, 숙부숙모, 나, 동생, 종형제
뿌리 노드	조부조모
단말 노드	나, 동생, 종형제
비단말 노드	조부조모, 부모, 숙부숙모
조상	나의 조상은 부모, 숙부숙모, 조부조모
자식 노드	부모의 자식은 나, 동생
형제 노드	나의 형제는 동생

예제2)활동명 : 폴더 만들기

윈도우즈 탐색기 열기-C 드라이브 더블클릭-자기이름으로 폴더 만들기(뿌리 노드)-폴더 안에 친구 두명 이름으로 폴더 만들기

(자식 노드)-각 친구 폴더 안에 다른 친구 이름으로 또 폴더 만들기(단말 노드)-자신이 만든 폴더 구조를 그림으로 그려보기

(트리 형태)-그림을 보고 트리 용어 알아보기



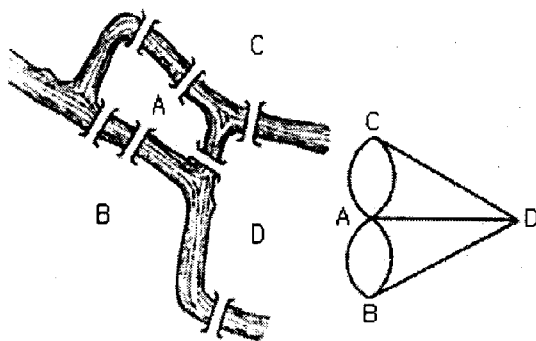
<그림11>트리 지도에 사용될 예제2

#### 4.7. 그래프 지도

목표 : 여러가지 활동 예제를 통해 그래프 구조를 체험할 수 있다.

예제1)활동명 : 퀘인즈버그 다리를 건너자

오일러가 그래프 이론을 생각하게 된 퀘인즈버그 다리 문제를 그림으로 제시한다-학생들은 어느 다리에서나 한번에 건너서 처음으로 되돌아 올 수 있는지 토의한다-그림을 점과 선으로 표시하는 방법을 제시한다(정점,간선)-다시 한번 토의한다-결과를 발표한다



<그림12>그래프 지도에 사용될 예제1

예제2)활동명 : 한붓 그리기

교사는 한붓 그리기가 가능한 그림과 불가능한 그림을 제시한다(정점,간선)-아동은 실제 한붓 그리기를 해본다-

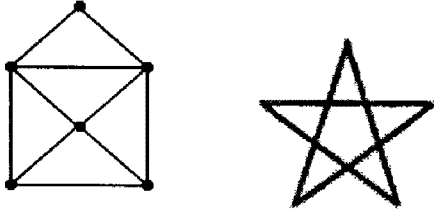
한붓 그리기가 가능한 경우를 생각해 낸다



풀수점이 2개인 도형

풀수점이 없는 도형





<그림13>그래프 지도에 사용될 예제2

## 5. 결론 및 제언

본 연구에서는 자료 구조를 중심으로 하여 초등학교에서 컴퓨터 내용학을 지도할 수 있는 방법에 대하여 제안하였다. 초등학생에게 자료구조를 컴퓨터 내용학 입문기 교과로 가르쳐야 하는 이유는 Nicklaus Wirth의 "Algorithms + Data Structures=Programs"라는 저서의 제목이 적합하다. 구체적 조작기이므로 익힌 지식의 구조는 형식적 조작기가 되었을 때 더욱 발전할 수 있다. 논리적으로 사고하는 습관을 학습 초기 단계부터 길러온 사람에게 프로그래밍은 난해한 것이 아니며, 정보지식 사회에 유연하게 적용할 수 있는 능력이 자연스럽게 길러진다.

본 연구에 대한 향후 과제는 다음과 같다.

첫째, 사전 설문을 통하여 학생들에게 형성되어져 있는 자료 구조의 개념에 대해 살펴본다.

둘째, 제안한 예제를 토대로 하여 교수 설계안을 작성하고, 학생들에게 투입한다.

셋째, 투입후 사후 설문을 통하여 학생들이 가진 자료 구조의 개념 형성 변화를 사전 설문과 비교하여 알아본다.

## 6. 참고 문헌

[1] 한국정보교육학회 컴퓨터교재개발분과위원회, "컴퓨터 교육론", 삼양미디어, pp.14-18. 2004.  
 [2] 신수범, 이철환, 김영기, "정보처리를 위한 컴퓨터 교육의 학문적 기반 분석", 교육논총 2000년 동계 학술지, 제18권, 제1호, 2000.

[3] 유인환, 이태욱, "컴퓨터 교육 활성화를 위한 교육과정 개정 방안", 한국컴퓨터교육학회 1998년 하계 논문지, 제1권, 제1호, p.39, 1998.  
 [4] 황종선, 손진곤, "자료구조론", 정익사, p.3, 1999.  
 [5] 이철환, 2000.  
<http://compedu.inue.ac.kr/%7Echlee56/>  
 [6] [1] pp.27-28.  
 [7] [1] pp.97-98.  
 [8] 이창호, "자료구조 학습을 위한 시뮬레이션형 웹 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 석사학위 논문, p.3, 2003.  
 [9] 신은백. <http://ebs.dongkang.ac.kr/Prgm/algorithm.htm>  
 [10] 정인정, "알고리즘", 홍릉과학출판사, p.55, 1999.