

# LAN을 이용한 산수과 도형 영역의 지도 방법 연구

이 상 철(가곡국교)

## I. 序 論

최근 Computer의 보급 상황은 사무실, 공장, 연구소, 교육기관 등 모든 분야 업종을 불문하고 현저하게 확대되고, 가속되어지고 있다. 또한 Computer의 종류도 Personal Computer(PC) 및 Workstation을 비롯하여 Minicomputer, Mainframe computer, Super computer 등으로 다양화 되어 우리 생활에 친근한 존재로 되어가고 있다.

이러한 Computer의 보급에 따라서 정보통신이 모든 경영의 중추적 존재로 위치하게 되었고 국제적으로도 커다란 조류로 되어가고 있다. 이러한 사회적 배경 가운데 최근 여러 공급자로부터 LAN(Local Area Network)이 차례로 발표됨으로 해서 LAN의 보급도 가속화 되기 시작했다.

PC가 탄생하기 전인 1960년대부터 컴퓨터 산업의 발전은 괄목할 만한 것이어서 잇따라 대형컴퓨터들이 본격적으로 생산되었다. 그 결과 양산된 각각의 컴퓨터들은 서로의 정보를 교환할 필요가 생겼으며, 이런 정보교환의 욕구가 통신기술과 결합해 현재 많은 관심을 끌고 있는 근거리 통신망(LAN, Local Area Network)의 할아버지 격인 Computer network들이 탄생하게 되었다. 초기에 등장한 Network는 상당히 넓은 지역을 관할하는 WAN(Wide Area Network)의 개념을 가지고 있었으며 그 후 꾸준한 발전을 해왔다.

1970년대 전 세계적으로 Personal Computer가 대량으로 보급됨으로써 Computer 사용이 일반화되고 사회가 점차 정보화 되면서, 다양한 정보를 신속하고 편리하게 그리고 정확하게 교환할 필요성이 발생하게 됨에 따라 이러한 Computer 사용자간의 욕구를 충족시키기 위해 LAN형태로 발전을 했다.

LAN의 급속한 보급에 따라, 특히 교육환경에 보급이 확대됨에 따라 LAN에 대한 지식이 필요하게 되었다. 보도에 따르면(컴퓨터월드 1993.3) LAN도입에 만족하고 있는 사용자는 전체의 40%에 불과한 것으로 나타났다. LAN의 도입에 있어서의 문제점으로 LAN에 대한 인식부족, LAN에 대한 지식 및 정보의 부재 등이 크게 대두되었으며, 사용시 문제점으로는 배선 및 장비의 유지·관리, 관리자 및 일반 사용자들의 인식 미흡, 어려운 사용법을 들고 있다.

정부에서는 지난 1983년 12월 국내 전산화의 수요와 정보산업 육성을 국가적인 차원에서의 경제성 및 효율성을 최대화하고 국민생활의 편의를 증진시키며 미래 정보화 시대에서의 국제 경쟁력을 확보하기 위하여 사회 전반의 근대화에 앞서 국가의 주요 공공기관들의 전산망을 그 업무 관련성 등 기타 사항들을 감안하여 5개의 주요분야-교육연구 분야, 행정 분야, 금융 분야, 국방 분야, 공안 분야-로 나누어 5대 국가 기간 전산망을 구축하기로 하였다. 정부가 추진하는 5대 국가 기간 전산망에는 행정전산망, 금융전산망, 교육연구전산망, 국방전산망, 공안전산망이 있다.

교육연구 분야에서 컴퓨터는 학생 및 연구원으로 하여금 새로운 지식의 습득을 증진하고 문제해결 능력을 향상시킴으로써 교육 및 연구과정을 촉진시켜주는 역할을 담당하는 필수 도구로 인식되고 있다. 이런 까닭에 교육부에서는 "학교 컴퓨터 지원 추진계획(1989)"의 일환으로 90년도부터 한국 전기통신 공사의 도움을 받아 각 국민학교에 컴퓨터를 보급하고 있다. 또한 금년부터 컴퓨터실을 중심으로

LAN을 설치하기 시작하였다.

학교 교실에 LAN이 설치되고,이 시설들이 제대로 이용되지 못한다면 국가적인 많은 손실이 예상된다.이에 병행하여 LAN의 사용자인 교사들에 관한 교육도 이루어져야 하리라고 본다.본 연구는 LAN이 교실에 설치 되었을 때를 대비하여 LAN에 관한 지식및 정보를 체계화하여 실제 교실상황에 대처하려고 한다. LAN의 필요성및 효과를 살펴보고 LAN의 Hardware와,LAN을 원활하게 이용할 수 있는 Software에 관해서 연구한다. 또한 실제 수업에 있어서 LAN을 이용할 수 있는 방법을 구현해본다.특히 산수과 도형 영역에서 실현될 수 있는 LAN을 이용한 교육방법을 살펴보고자 한다.

본 연구를 일반화 하는데는 다음과 같은 제한점이 있다.

1. 본 연구의 LAN 이용의 실제에 인용된 내용은 본 연구자의 면단위 이하 지역에서의 일선 경험중 느꼈던 문제점을 중심으로 채택하였으므로, 여타 지역에서는 문제점으로 등장하지 않을 수도 있다.
2. 일선 현장에 LAN시설이 갖추어진 곳이 부족한 관계로 현장과 연계된 연구가 이루어질 수가 없었다.
3. 본 연구의 결과는 산수과 도형영역에서의 효과를 예상하고 진행하였으므로 다른 교과 다른 단원에서는 실효성이 없을 수 있다.

## II . LAN의 정의 및 특징

### i. LAN의 개념적 정의

LAN은 정보통신의 발전에 따라 출현한 정보망의 한 형태로서, 제한된 지역내의 컴퓨터 및 통신기기를 상호 연결시켜 음성,데이터,영상 등 종합적인 정보를 고속으로 전송할 수 있게 하는 소규모의 고속 정보통신망이다.즉,

L(Local)..... 근거리의,구내의

A(Area)..... 지역

N(Network)... 연결하여 망상으로 조직하다.

일반적으로 다수의 독립적인 컴퓨터 기기들이 상호간에 통신을 하기 위한 가까운 지역내에서 한정된 Network로 각 매체들을 케이블을 이용하여 정보를 고속 전송하는 소단위 정보통신망이다. 이를 단순하게 표현한다면 PC끼리 연결해놓고 각 PC가 가지고 있는 자원 즉,프린터나 대용량의 Hard disk,또는 Modem등을 공유할 수 있게 설계된 System이다.

WAN(Wide Area Network)와 다른점은 통신지역이 한정되어 있고,여러 종류의 다양한 단말이 전송 기능을 공유하며,논리적으로 독립된 장치가 서로 공통된 접속매체를 공유한다.또한 LAN은 하나의 통신이 그룹안에서 이루어지며 두 장치 사이의 통신을 할 수 있고 오차율이 매우 낮다.

### ii. LAN의 특징

LAN의 가장 기본적인 물리적 형태는 2대 이상의 PC를 어떤 종류의 매체로 상호 접속하여 데이터 경로를 형성한 것이다.이런 점에서 LAN은 몇가지 특징을 가지고 있다.

1) 사무실이나 공장의 일부에 있는 여러대의 PC-Network(PC LAN) 정도의 규모에서 대학이나 공장등의 동일 부지내에 설치된 대규모 Network까지 있다.LAN의 적용 거리는 수십m에서 수십 Km 정도의 범위로 한정된 지역에서의 통신이다.

2) LAN은 사무실,빌딩,공장,연구소 또는 학교 등의 구내에 분산으로 설치된 PC,Workstation,Host computer 또는 File system이나 출력기기를 접속해서 자원의 공유를 피하기 위한 새로운 정보통신 System이다.

3) LAN은 종래의 Computer system과 같이 Host computer와 단말장치를 Tree구조로 접속하는 것이 아닌 Bus형태나 Ring형태로 접속하므로 Cable의 배선이 대폭 간소화 된다.

4) LAN을 도입하면 처음에는 투자를 해야하지만 법적인 규제를 받지 않는 사설망이므로 유지비용이 대폭적으로 경감된다.

5) 전송방식으로는 변조하지 않는 Baseband방식과 변조를 하는 Broadband방식이 있고 도입할 규모, 목적, 가격등에 따라 선택할 수 있다. LAN의 전송속도는 100kbps 정도에서 400kbps 정도의 것이 보급되어 왔으므로 목적에 맞는 LAN의 선택이 가능하다.

6) LAN에 의해 Disk file system이나 Laser beam printer 등 고가의 주변장치를 공유할 수 있으므로 전체적으로 System cost를 저하시킬 수가 있다.

정부에서 추진하고 있는 국가기간 전산망중 교육연구 전산망은 다음과 같은 목적을 가지고 있다.

- 학술 연구 자원을 효율적으로 이용할 수 있도록 체계화
- 고가의 하드웨어나 소프트웨어를 공동으로 이용
- 국내외 최신 정보의 신속한 입수
- 관심분야의 교육 연구자들과 전산망을 통하여 온라인으로 정보나 의견 교환
- 사회대중의 컴퓨터 문맹 퇴치
- 고급인재를 양성
- 국내외 학술정보 및 연구정보를 외국에 효과적으로 전달

### III . LAN의 구성요소

#### i . LAN의 Hardware(H/W)

##### i ) LAN 구성시 고려사항

LAN 시스템은 넓은 지역에 분포된 각 노드간에 정보 교환이 향후 필요하고 이때 중복된 정보를 피하여 Host system에 부하를 주지않는 방법을 모색해야 하며, 고속의 통신망인 LAN을 설치하여 최대의 잇점을 살려야하며 Network설계시, 성능에 비중을 두어 아래 5가지 고려사항을 신중히 검토해야 한다.

##### 1) 사용환경

- 추후 Network 확장을 위해 국제 표준 제품 채택
- 메인 프레임과의 연결 방안에 대한 대책 고려
- 전체 Network의 Traffic을 분산시키기 위한 방법 제고

##### 2) 확장성

- 표준화된 하드웨어 및 소프트웨어의 사용으로 호환성 유지
- 호스트 컴퓨터 사용량의 증가에 대비하여 Gateway증가 고려
- PC단말기 확장 가능성 고려

##### 3) 보안유지

- 하드웨어 및 소프트웨어로 워크스테이션 수준의 보안유지
  - 서버 및 NOS에 대한 네트워크 수준의 보안유지
  - 물리적 수준의 액세스 방지
- 네트워크의 중간에서 선을 따내거나 분석기를 네트워크에 설치하여 패스워드를 추적해내는 것을 방지하기 위해서이다.

##### 4) 성능의 극대화

- 전송의 성능 및 처리 능률 향상
- 대용량, 다량의 데이터 발생시 대처 방안 마련
- 하드웨어의 기능을 충분히 활용
- 5) 통합 Network 구축
  - PC간의 PC LAN 구성
  - Host, Workstation, PC간의 통신환경 구축
  - 각종장비, 소프트웨어 등을 전체적으로 연결한 통합 Network 구축

#### ii) 우수한 LAN의 조건

LAN은 사용자가 용도를 설정하고 목표에 맞는 LAN을 직접 설계하거나 전문가에게 요구조건을 제시하여 설계에 반영한다. 사용자는 자신의 환경에 가장 적합한 LAN을 구현하여 최종적으로 사용하게 된다. 효과를 최대로 높일 수 있는 LAN을 구축하는 방법에 대해 생각해보면,

##### 1) 목표는 단순할수록 좋다.

우수한 LAN을 낳는 비결은 목표를 단순하고 분명하게 설정하는 것이다. 그래야 구현 방법도 단순해지고 문제발생의 소지도 적을 뿐만 아니라 설사 문제가 발생하더라도 쉽게 이를 극복할 수 있다.

##### 2) 사용자의 수준을 파악하라

사용자들의 수준이 전체적으로 낮다면 이들이 사용하기 쉽도록 사용자 인터페이스에 많은 신경을 써야 할 것이다. 수준이 높다면 주로 다양한 기능을 활용하여 업무의 효율을 높이는 데 관심을 뒤야 한다. 사용자들의 수준을 정확히 평가하지 않고 일방적으로 LAN을 구성할 경우 사용폭을 좁히는 결과를 가져온다.

##### 3) 무리한 계획을 세우지 마라.

LAN이 복잡해질수록 문제의 발생 소지가 많아질 뿐 아니라 사용자가 이를 수용하기에 어려움이 많다. LAN의 도입에 실패했거나 제대로 사용하지 못하는 경우를 보면 대개 초기의 계획을 세우는 단계에서 지나치게 전시효과를 의식하고 무리한 계획을 세워서 제대로 추진하지 못하는 경우가 많으므로 특히 경계해야 한다.

##### 4) 모든 과정에 사용자를 참여시켜라.

사용자의 요구를 충분히 만족시켜주는 시스템이 되기 위해서는 사용자의 의견을 반영해야 사용자에게 친숙한 LAN이 될 수 있다. LAN이 일상적으로 하고 있는 업무를 더 쉽게 해 줄 것이라는 사실을 지속적으로 인식시켜 주는 것이 중요하다.

##### 5) 환경 변화를 최소화한다.

네트웍을 구현하게 되면 조직은 새로운 환경을 접하게 되고 따라서 당연히 업무처리 절차상의 변화를 유도하게 된다. 대개 최초의 사용단계에서 부딪히는 문제는 기술적 문제가 아니고 업무처리 절차의 변화에 따르는 혼선이다. 따라서 기존의 정보 흐름이나 업무 환경이 극단적으로 변화하게 되면 일상업무에 많은 영향을 주고 사용자들의 적극적 참여가 어려워지므로 가능하면 현재의 환경을 유지하도록 하는 것이 가장 이상적이다.

##### 6) 확장 및 변화를 고려한다.

LAN은 현 사용자나 조직의 필요만을 충족시키게끔 설계해서는 안되고 전체 수명기간 동안에 확장될 가능성을 확실히 예측해서 설계에 이를 반영해야 한다. LAN의 규모는 짧은 기간이내에 현재보다 훨씬 커지게 된다. 따라서 배선체계, 서버, 브리지 등 거의 모든 구성요소에 영향을 주기 때문에 물리적 확장에 신경을 써야 한다.

##### 7) 관리는 쉬워야 한다.

LAN관리의 범주는 배선, 서버, 브리지 등의 하드웨어에서부터 데이터, 파일, 각종 소프트웨어에 이르기

까지 다양하지만 무엇보다 중요한 것은 배선을 관리하는 일이고, 배선이 얼마나 관리하기 쉬운 구조로 돼있는가에 따라 LAN 관리의 효율이 결정된다.

#### 8) 안전한 LAN이 되도록 한다.

LAN에서는 다양한 자원이 분산돼 있으며 여러 사용자가 자원을 액세스하므로 안전의 측면에서 특히 취약성을 가지고 있다. LAN의 중요성에 걸맞는 정도의 안전성을 보장할 수 있도록 설계에 반영돼야 한다. 안전성을 유지하기 위해서는 물리적인 제품의 안전성에서부터 소프트웨어의 백업, 사용절차, 암호/사용자명의 관리, LAN 관리등 모든 측면에서 검토해야 하며, 모든 사항이 완벽하게 갖추어져야만 전체적 안전성을 유지할 수 있다.

#### 9) 성능과 신뢰도를 높인다.

LAN에 연결되는 물리적 구성요소가 증가함에 따라 특정부분의 장애나 성능 저하에 의하여 전체의 성능이나 신뢰도는 기하급수적으로 떨어지기 마련이다. PC를 중심으로하는 LAN은 확장하기가 용이하므로 체계적 계획이 없이 필요할 때마다 임의로 확장을 하는 경향이 있다. 그러나 이렇게 되면 전체적 관리도 되지 않을 뿐 아니라 전체 LAN의 성능이 급격히 저하될 가능성이 높으므로 이에 대한 대책도 마련돼야 한다.

#### 10) 전체적 관점에서 설계하라.

특정 LAN의 기능이나 기술적 특성도 중요하지만 앞서 설명한 사항과 더불어 설치의 편리함, 다른 제품과의 호환성, 사용의 편리함, 가격의 만족감이 있어야 하고 무엇보다 중요한 것은 LAN을 사용하는 환경에서 조직과 사용자의 요구에 충분히 부합하는가이다. 모든 사용자 각자의 요구를 얼마나 만족시켜 주는가에 따라서 LAN의 가치는 결정된다.

#### iii) 구성요소

하드웨어는 장치들의 물리적인 연결을 제공한다. 하드웨어 구성요소들의 개념과 용법에 대해 알아본다.

##### 1) 워크스테이션, 터미널

LAN 시스템에서 워크스테이션과 터미널의 의미를 확실히 구분할 필요가 있다. 전자는 정보처리 기능이 있고 일반적으로 개인들이 사용하고 있는 PC이다. 반면에 후자는 사용기능이 제한되고 어떤 처리 능력도 없으며 데이터를 처리하기 위해서는 호스트에 의존해야 한다. 워크스테이션은 네트워크상의 서버로부터 자원을 제공받는 PC를 말한다. Client 또는 Node라고도 한다.

##### 2) Adapter

이 보드는 워크스테이션에 추가되는 하드웨어이다. 각각의 워크스테이션에는 하나의 어댑터카드가 장착되어 있어야 하며 카드 생산업체에서는 네트워크의 형태에 따라 다양한 형태의 NIC(Network Interface Card)를 제공하고 있다.

##### 3) Cable System

네트워크상에서 장치들 끼리 데이터를 전송하기 위해 사용하는 모든 매개체(미디어)를 말하며, 대부분의 전송 매체는 구리선이다. 그 밖에 광케이블, 라디오파, 마이크로파등이 있다.

##### 4) Server

Network사용자에게 서비스를 제공하는 장치를 말한다. 즉, PC-LAN에서 보면 자신의 PC에 귀속된 자원을 네트워크 상의 다른 PC에 제공해주는 PC를 말한다. 서버는 PC의 기능을 할 수 있는 겸용장치이나 특별한 목적에만 사용되는 전용장치일 수도 있다. 가장 공통적인 서버로서 화일서버, 프린터 서버와 통신서버로 알려져 있는 게이트웨이 서버가 있다. 화일 서버의 범주에 속하는 데이터 베이스 서버들은 CD-ROM 또는 광 드라이브 뿐만 아니라 Back-end 데이터베이스 프로세서와 같은 값비싼 하드웨어를 서버로써 이용할 수 있게 한다. 여러 종류의 통신 서버는 모든 네트워크 스테이션들에게 값비싼 고속 모

템들을 공유할 수 있게 해주고 또 이들은 메인프레임 통신으로 게이트웨이를 공유할 수 있게 해준다. 뿐만 아니라 통신 서버의 또 다른 범주를 형성하고 있는 팩스보드는 네트워크상의 모든 사용자에게 팩시밀리 전송을 위한 하드웨어를 공유할 수 있는 능력을 제공한다. 프린터서버는 네트워크에 산재되어 있는 워크스테이션들에서 실행중인 응용프로그램들이 요청하는 출력물을 네트워크를 통해 받아서 하드디스크에 저장하면서 Queue라는 자료구조-First In First Out(FIFO)-를 이용하여 프린터가 하나의 출력작업을 끝내면 다음 작업을 실행하도록 대기시켜서 처리해주는 것이다. 보통 화일서버이면서 동시에 프린터서버인 경우가 많다.

이렇게 LAN상의 모든 서버들은 기능적이고 경제적인 이점을 제공하는 네트워크 상의 여러 응용 소프트웨어들을 수행가능하게 한다. 즉, 정보 공유 능력, 전자 우편이나 워드그룹 스케줄링 프로그램 등에 의해 제공되는 효과 등 모든 것은 LAN을 정당화 시킨다. 물론 서버들은 자원 공유에 포함되는 모든 일을 처리하는 LAN운영체제와 같은 특수한 소프트웨어를 필요로 하게 된다.

#### 5) 공유된 주변장치

대부분의 하드웨어 입출력 장치들은 네트워크상에서 공유할 수 있다. 각각의 네트워크 오퍼레이팅 시스템은 이러한 입출력 장치들을 공유할 수도 있고 또는 제한할 수도 있다. 일반적인 네트워크에서의 공유 주변장치로는 프린터, 하드디스크, 모뎀, CD-ROM, 테이프 드라이브 등을 들 수 있다.

#### iv) LAN의 구성형태(topology)

Topology란 LAN상에서 각각의 컴퓨터(node)를 배치한 형태를 가리키는데 가장 대표적인 형태는 Bus형과 Star형, Ring형이 있다.

##### 1) Bus형

모든 컴퓨터(node)들이 케이블에 각각 T자 형태로 연결되어 있으며 케이블의 끝은 서로 연결되어 있지 않다. 이 형태는 케이블링에 소요되는 비용이 저렴하며, 각 컴퓨터의 고장이 네트워크의 다른 부분에는 전혀 영향을 끼치지 않는다는 장점이 있는 반면 거리에 민감하며, 음성전송에 어려움이 따른다. PC-LAN에는 Bus형이 제일 많이 사용되는 형태이다.

##### 2) Star형

중앙에 주 컴퓨터(file server)가 있고 모든 컴퓨터(node)들이 이 컴퓨터에 연결된 통신 회선에 접속되는 형태이다. 이 형태의 장점이라면 중앙에서 네트워크를 총괄하므로 통제가 쉽고 컴퓨터(node)의 입장에서 응답이 빠르다는 것이다. 그러나 주 컴퓨터에 많은 부하(load)가 걸리게 되며, 화일 서버에 문제가 발생했을 때는 전체 네트워크가 마비되므로 신뢰성이 떨어지게 된다. 교실망 구축시에는 교사용 컴퓨터를 주 컴퓨터로 하는 Star형이 적합하다. 이 경우 컴퓨터의 처리속도나 기억 용량 기타 주변 기기들의 사용 등을 고려할 때, 교사용 컴퓨터(file server)는 32bit 386이상이어야 하며, RAM용량은 4M 이상이 요구되고, 공유장치인 하드 디스크는 200M이상의 기억 용량을 보유해야 제대로 LAN으로서의 기능을 다할 수 있다.

##### 3) Ring형

각각의 컴퓨터(node)가 다른 컴퓨터(node)와 연결되어 있고, 이것이 연속적으로 Loop나 Ring을 이루고 있는 형태이다. 연결되는 컴퓨터(node)들이 근접되어 있을 경우 Ring형은 경제적이고 또한 양방향 통신이므로 한쪽 채널이 끊겨도 통신이 가능하다. 그렇지만 장거리 데이터 통신에서는 불리하여 별로 사용되지 않는다. IBM사의 Token Ring이 대표적이다.

Bus형의 형태는 건물 전체의 LAN에는 적합하지 않다. 그 이유는 한층 내부의 연결은 쉽지만 그 각각의 층들을 연결하는 데는 적합하지 않기 때문이다. IBM의 Token Ring 방식은 빠른 속도를 제공하지만 다른 제품에 비하면 고가이다. 또한 Star형의 Arc은 다른 제품에 비하여 저가이나 속도가 2.5Mbps로 다른 방식에 비하여 상대적으로 느리며 중앙의 컴퓨터에 문제가 발생하면 전체의 네트워크

크가 다운된다. 이와 같이 네트워크의 형태는 무척 중요한 요인으로 LAN의 설치 및 운영에 큰 영향을 미친다.

## ii. LAN의 Software

단일 유저 마이크로 컴퓨터가 국부적인 자원(local resource)을 제어하는 OS(Operating System)이 필요하듯이 모든 LAN은 공유 자원 및 정보를 관리하는 제어 매카니즘을 필요로 한다. 또한, OS는 그 제어하에 사용자가 정해진 절차에 의해서 자원과 대화를 할 수 있는 수단을 제공해 준다. LAN은 개별 마이크로 컴퓨터를 상호 접속하고 자원과 정보의 공유를 용이하게 해준다. 이러한 기능은 LAN 환경을 위해 특별히 설계된 OS에 의해서 관리되도록 하는 것이 좋다. 마이크로 컴퓨터 OS와 마찬가지로 NOS(Network Operating System)은 그 기능을 평가하여 사용되는 응용 프로그램과 하드웨어, 예산 등의 면에서 가장 적합한 것을 선택 하여야 한다. NOS는 하나로 이루어진 프로그램이 아니다. NOS는 서버에서 운용되는 부분과 워크스테이션에서 운용되는 두 부분으로 크게 나누어 볼 수 있다. 각 부분은 사용자가 응용 소프트웨어들을 수행할 때 독립적으로 동작되지만 실제로 프린터 출력은 워크스테이션의 프린터 포트가 아니고 프린터 서버에 연결되어 있는 프린터로 보내거나 공용 하드디스크에서 화일을 읽어와 실행시켜 참조할 수 있도록 자료를 네트워크 인터페이스 카드 등을 통해서 서버와 주고 받게 된다. 이들은 마치 도스나 다른 운영체제의 일부처럼 동작되어 사용자가 이용하는 입장에서는 기존의 운영체제를 이용하는 것과 거의 다름없게 만들어 주는 것이다.

NOS를 구입할 때 일반적으로 살펴보아야 할 기능은 아래와 같다.

- 1) 하드웨어 비의존성 ; 하나 이상의 메이커의 하드웨어 환경에서 동작할 수 있는 NOS의 능력
- 2) 브리지 기능(bridging) ; 하나 또는 그 이상의 동일하지 않은 하드웨어 LAN을 같은 NOS 하에서 Link할 수 있는 NOS의 능력
- 3) 다중 서버 지원기능 ; 하나 이상의 서버를 지원하고, 어느 사용자가 어느 서버에 접속되어 있는가를 투명모드로 파악할 수 있는 NOS의 능력
- 4) 다중 사용자 지원기능 ; 다중 사용자 환경에서 응용 프로그램과 그 데이터 화일에 대해 적절한 보호기능을 제공해 주는 NOS의 능력
- 5) Network 관리 ; NOS가 네트워크 유틸리티 및 기록보관, 서버 디렉토리 관리, 통신량 분석 등과 같은 관리기능을 지원하는 정도
- 6) 보안 및 액세스 제어 ; 고도의 네트워크 보안기능과 유저의 화일 액세스권을 관리하는 기능을 제공해 주는 NOS의 능력
- 7) 사용자 인터페이스 ; 메뉴, 화면, 명령어, 기타 네트워크 자원에 대한 사용자의 제어능력 및 인간공학 관계

### i) Client Software

Client는 Network에서 공유된 자원을 액세스 하는 네트워크의 워크스테이션이다. Client는 특별한 소프트웨어나 공유 하드웨어를 사용하기 위해서는 서버에 의존한다.

워크스테이션에서 실행되는 소프트웨어의 Redirection능력은 네트워크에 있어서 가장 중요한 점이다. 리다이렉션이란 네트워크에 접속된 공유 하드디스크나 통신선, 프린터 등을 이용할 수 있는 능력이기 때문이다. 클라이언트 네트워킹 소프트웨어의 역할은 다음과 같다.

- 서버에 의해서 제공되는 공유자원들을 워크스테이션이 사용한다.
- 워크스테이션에서 언제나 특별한 응용프로그램만을 필요로 하지는 않는다.
- 리다이렉션 소프트웨어는 응용프로그램의 서비스 요청을 서버로 향하게 한다.
- 전송계층(Transport-layer)소프트웨어는 케이블을 통해서 서버와 자료를 교환한다.

### ii) Server Software

PC LAN에서 네트워크 시스템은 2가지 레벨에서 동작한다. 첫째로 화일서버에 대한 시스템 레벨을 지원하고 둘째로 각 워크스테이션에서 사용자와 응용 소프트웨어에 대해서 LAN환경의 Window기능을 제공해준다. NOS의 화일서버와 워크스테이션 구성요소는 함께 작동하여 LAN 상에서 사용자와 네트워크 매니저에게 일관된 시스템 제어 능력을 제공해준다. NOS은 하나나 그 이상의 네트워크에서 컴퓨터로 하여금 화일서비스를 해주고 주변장치를 공유할 수 있도록 한다.

LAN 운영체제가 제공하는 네트워크 관리를 위한 보편적인 서비스에 대해 살펴보면

- 디렉토리 관리 ; 화일 서버에 상주하여 화일의 액세스와 제어를 담당하는 기본적인 기능으로서 네트워크의 자원과 사용자를 인식한다.
- 장애관리 ; 네트워크의 고장 및 손상부분 발견 수리 및 복구,관리 및 운용을 담당하는 장비들의 올바른 배치,문제 사항의 지시와 감시 등의 역할을 한다.
- 구성관리 ; 작업의 생산성 향상을 위해 하드웨어와 소프트웨어를 적절하게 배치시키고 네트워크의 물리적,논리적 상태를 정기적으로 파악,보존시키는 작업,네트워크상의 서비스와 응용을 위한 등록과 인지 작업이 이에 해당한다.
- 성능관리 ; 네트워크 관리자가 감시 시스템을 이용하여 네트워크 기능의 병목현상을 방지하게 하는 역할 등이다.
- 보안관리 ; 네트워크를 사전에 정의하고,정보와 자원에 대한 비밀 유지와 사용자가 화일 액세스를 제어하는 보안 및 기밀을 관리한다.

### iii. 프로토콜(protocol)

Protocol이란 어떤 데이터가 Media를 통해 송수신될 때 사용하는 일종의 규칙이며 이의 종류로는 CSMA/CD, CSMA, Token passing ring, Token passing bus, FDMA, TDMA 등이 있다.

#### i) CSMA(Carrier Sense Multiple Access)

LAN에서 여러 컴퓨터가 동시에 통신회선을 사용하려고 할 때 발생하는 충돌(Collision)을 해결하는 Protocol의 한가지이다.각 컴퓨터는 전송하기에 앞서 회선이 사용 가능한가를 검사하는데 이것은 특정한 신호를 보내서 되돌아올 때까지 기다림으로써 이루어진다.만약 회선이 사용 가능하면 즉시 데이터를 송신하지만 그렇지 않으면 적당한 시간만큼 기다린 다음에 다시 시도한다.이 방식은 간단하나 통신망의 부하가 많아지면 충돌이 많아져서 네트워크의 효율이 떨어진다.

#### ii)CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection)

Bus형 LAN의 대표적인 Protocol로서 Xerox사의 이더넷에서 사용된다.이 방식은 네트워크 내에서 전송량이 적을 때는 매우 효율적이지만 회선의 사용률이 높아지면 충돌이 잦아지고 지연시간이 급격히 증가한다.그리고 일정 길이 이하의 데이터를 송신할 때는 충돌을 검출해내지 못한다.

#### iii)Token passing 방식

Token(채널의 사용권을 의미하는 특정한 신호로 채널 사용의 균등분배를 위한것)을 차례로 전달해 나가는 방법이다. 이 방식은 빠른 속도로 돌아다니는 토큰을 소유한 컴퓨터(node)가 전송할 수 있는 권리를 갖는다.전송이 끝나면 정해진 방향에 의해 토큰이 다음 컴퓨터(node)로 전달되며 이 노드에 전송할 데이터가 없을 때에는 바로 다음 Node로 Token을 보낸다.패킷 충돌을 거의 완벽히 방지할 수 있으며,데이터 길이에 상관없이 안전하게 전달할 수 있다는 장점이 있는 반면 Token의 파괴와 같은 장애를 검출하기 어려우며 구현이 복잡하다.

Token passing 방식은 링형구조를 갖는 네트워크를 위해 개발된 방식인데,현재는 Ring형 구조에 쓰이는 Token passing ring과 Bus형 구조에 쓰이는 Token passing Bus가 있다.



Token passing Bus방식은 특별한 Token이 Bus를 따라 돌아다니고, 데이터를 전송하고자 하는 Node는 이 Token을 잡아 자신의 데이터를 전달한다.

Token passing ring방식은 Token이 Ring의 주위를 따라 돌며, 데이터를 보내고자하는 Node는 먼저 Token을 잡아 그것에 데이터를 보내고 있다는 표시를 한후 그 토큰을 보내주며, 다른 Node는 처음의 Token을 보고 그 다음의 데이터를 통과시키고 다음 토큰을 기다린다.

#### iv)FDMA(주파수 분할 다중 액세스)

단일 전송매체가 가지고 있는 전체 대역폭을 여러 개의 작은 독립적인 주파수 채널로 나누어 이용하는 개념으로 대역폭 중 일부를 차지하고 있는 Sub Channel들이 각 사용자에게 할당되어 그 대역폭에 한하여 접속을 조절하는 방법이다.

#### v)TDMA(시분할 다중 액세스)

각 Node에 짧은 시간 간격을 할당하여 그 시간 간격 동안만 데이터를 전송할 수 있게 하는 방법으로,FDMA와 함께 채널용량을 효율적으로 이용할 수 있는 방식이다.

## IV . LAN의 이용방법

### i . LAN의 일반적 사용법

서버는 그것의 자원을 다른 컴퓨터와 공유하고 워크스테이션은 이 자원을 사용한다.워크스테이션은 재정의자로 불리기도 하는데,이는 장비사용 요청이 네트워크를 통하여 서버 컴퓨터에 재정의되기 때문이다. 워크스테이션에 있는 사용자는 원격 서버와 연결된 프린터 또는 다른 주변기기를 사용함에 있어 자신의 워크스테이션에 연결된 주변기기와 마찬가지로 사용할 수 있다.원격 서버의 디스크에 있는 화일을 읽으려면 다음 단계가 필요하다.

- 1) 화일 읽기를 요구하는 DOS명령어를 입력한다.
- 2) 컴퓨터에 있는 재정의 프로그램은 이 요구를 네트워크를 통하여 전송한다.
- 3) 서버는 이 요구를 받아들인다.
- 4) 서버는 이 화일에 대한 액세스 권한이 있는지 조사한다.
- 5) 액세스가 허용되면 화일의 내용은 사용자의 컴퓨터에 다시 전송된다.
- 6) 재정의 프로그램은 이 정보를 받아들인다.
- 7) 이 정보는 사용자의 DOS프로그램에 전송된다.

이 과정은 사용자 자신의 드라이브에 있는 한 화일을 읽는 것과 같게 나타난다. 이것은 워크스테이션이 네트워크 자원을 마치 자신의 컴퓨터에 있는 것과 같이 다루기 때문이다. 원격 서버의 디스크에 있는 화일을 읽을지라도 워크스테이션은 자기 자신의 디스크를 읽는 것과 같이 작동한다.

### ii. LAN의 확장

사용자들의 요구가 다양해지고 있어서 LAN과 호스트 컴퓨터를 묶는 네트워크이 요구되고,LAN과 공중망을 묶는 네트워크,또는 서로 다른 매체를 사용하는 LAN끼리의 연결 등이 필요하게 되었으며,더 나아가서는 이 모든 것을 하나의 네트워크 시스템으로 구성해야 하는데 이르고 있다.단일 네트워크 시스템을 지원하는 형태로는 만족할수 없게 된 것이다.특히 앞으로의 사회에서 학교내에서 요구되는 정보량은 무척 빠른 속도로 늘어갈 것이다. 이런 이유로 학교에 설치된 LAN은 외부의 LAN과 연결이 필수적이다.학교와 학교,학교와 교육청,교육청과 교육청 단위로 연결될 LAN에서 여러가지 이기종이나 그에 따른 또다른 LAN을 연결하기 위해서는 그에따른 장비와 소프트웨어가 있어야 한다.많이 쓰이고 있는 접속장비를 중심으로 LAN의 확장방법에 대해 알아본다.

#### i )Repeater를 이용한 LAN의 확장

Repeater는 LAN의 거리를 연장시키거나 접속 시스템 수를 증가시키기 위한 장치로서 다른 특별한 기능을 갖지는 않는다.같은 LAN상일지라도 거리가 떨어져 있는 각 PC를 연결하고자 할때는 이 Repeater를 이용하면 된다.

Repeater는 전송 신호를 재증제하는 역할만을 하므로 LAN의 상위 소프트웨어에 대해서는 아무런 제한이 없다.즉,Repeater로 연결되어 있는 각 노드는 그러한 연결 여부와는 전혀 상관없이 동작하므로 사용자는 Repeater로 인해 불편을 느끼지 않는다.

Ethernet의 경우 케이블 길이가 길어짐에 따라 데이터 수신 에러가 증가하므로 한 세그먼트 길이는 500m로 제한되는데,이때 Repeater 두대를 직렬로 연결하면 노드간 거리를 최고 2.8km까지 연장할 수 있다.Repeater에는 단순히 신호 재생만을 처리하는 Bit repeater와 메모리 버퍼를 가지고 있는 Buffered repeater가 있다.

#### 1)Bit repeater

이것은 단순히 전기적인 신호를 재생만 하며,최초의 신호를 받아 각 Bit를 아무런 처리없이 다음 세그먼트(독립된 하나의 LAN)로 넘긴다.이때 두 세그먼트의 처리 속도는 동일하지 않지만 받은 신호는 모두 통과시킨다.Bit repeater는 데이터 처리가 전혀 없으므로 데이터 에러 체크와는 무관하고,받은 신호를 Bit순서 그대로 전달하므로 케이블과 Repeater에 의한 전송지연은 시스템 자체의 지연에 포함된다.

#### 2)Buffered repeater

Bit repeater의 기술을 확장한 것으로 축적형 Repeater인 Buffered repeater는 패킷별로 버퍼링을 실시하여 Preamble(신호재생시의 주기를 위해 데이터 불럭앞에 기록되는 레코드)을 재생하고,수신측과는 다른 독립된 타이밍으로 송출하므로 시스템이 지연되지 않는다.따라서 Bit repeater가 지닌 Repeater대수 제한 및 최대 네트워크 길이의 제한에 신경쓸 필요가 없다.이것의 이점은 메모리 버퍼를 가지고 있으므로 속도가 다른 네트워크를 결합할 수 있고 속도면에서 효율이 좋다는 점이다.또한 직렬 접속 수에 제한이 없어 네트워크를 보다 확장시킬 수 있다.

#### ii)LAN과 LAN의 연결

떨어져 있는 LAN을 연결하는 역할은 같지만 보다 포괄적이고 레벨이 높은 기기로서 Bridge가 있다.Bridge는 사양은 같지만 완전히 분리되어 있는 2개 이상의 LAN을 연결할 때 사용되는 인터네트워크 기기로서,단순히 물리적인 거리를 확장시켜 주는 Repeater와는 달리 여러가지 기능을 갖고 있다.데이터의 움직임을 제어함으로써 내부와 외부로 가야할 것을 조절해 주고,다른LAN으로 정보를 넘겨주는 기능,통신량의 조절 등 중요한 기능들이 있다.

Bridge는 Address table을 가지고 있어 여러 네트워크 상의 Address를 기억하여 패킷의 Source address 와 Destination address를 보고 어떤 경로로 통과시킬 것인지를 조절한다.또한 네트워크에 새로운 Node가 추가될 때는 Address table에 그 Address가 추가 기억되고,오버플로우를 피하기 위해 일정 시간이 지나면 갱신이 된다.일정시간 이상 통신에 참가하지 않는 Node는 삭제되기 때문에 다시 통신을 개시했을 때에는 첫번째 패킷은 반드시 다른 세그먼트를 통과해야 한다.그러나 그 뒤부터는 다시 여과하는 과정을 거치게 된다.

여러 개의 LAN이 Bridge로 연결되더라도 각 LAN은 투명하게 확장되어 있으므로 각 Node는 다른 쪽 LAN 상의 모든 Node와 하나의 LAN으로 연결된 것으로 인식하게 된다.따라서 각 노드는 다른 스테이션을 호출할 때 그것이 같은 LAN상에 있는지에 대해 전혀 신경쓸 필요가 없다.

#### 1)Local bridge

두 네트워크가 지리적으로 가까운 거리에 위치해 있고,데이터 처리나 전송 특성이 서로 상이할 때는 Local bridge를 이용하여 거리를 확장시키고,Traffics를 축소시킨다.

## 2) Remote bridge

원거리에 분산된 두 개 이상의 네트워크를 모뎀과 전화선을 통해 공중망으로 연결한다. 즉 LAN-WAN-LAN을 결합하는 것이다. 전용선으로 연결하기도 하는데 이는 데이터의 신뢰도와 Traffics 조절에 더욱 효과적이다.

### iii) Router를 이용한 확장

Router마다 조금씩 다르긴 하지만 하드웨어와 프로토콜 등이 각각 다른 LAN을 연결해 줌으로써 LAN을 확장시킨다. Router는 패쇄루프를 갖고 네트워크를 구성할 수 있으며, 필요한 패킷만을 최적의 통로로 통과시킨다. 또한 한 네트워크에서 다른 네트워크로 패킷을 보낼때 내보낼 데이터를 알맞은 크기로 나누어, 그 패킷을 Routing table에 의해 최적의 경로를 통해 다음의 Router, 혹은 최종목적지 까지 도달 하도록 하는 기능을 갖는다.

### iv) Gateway를 이용한 확장

Gateway란 하드웨어와 프로토콜, NOS가 전혀 다른 기종이나 네트워크 사이에서 서로 상이한 프로토콜을 변화시켜 줌으로써 이들을 결합시키는 통신 서버이다. 여러가지 기종으로 복잡하게 연결해야 할 때는 각 기종에 맞게 Gateway를 사용함으로써 네트워크를 구축할 수 있다.

Gateway는 LAN의 동작과 관련된 소프트웨어를 가지고 있어 워크스테이션 사용자는 서버상의 Gateway 소프트웨어와 교신을 함으로서 통신이 이루어진다.

## V. LAN의 교육적 이용

컴퓨터를 교수-학습에 활용하여 학습효과를 높이기 위한 노력은 컴퓨터가 만들어진 이래로 계속해서 연구되어져 왔다. 연구자들에 의해 CAI에 관한 연구도 많이 이루어졌고 많은 CAI프로그램의 개발도 기하급수적으로 늘어났다. CAI에 관한 연구는 산수과에서 두드러졌다. 우리 정부에서는 “학교 컴퓨터 교육 강화 방안(1987)”에 이어 “학교 컴퓨터 추진계획(1989)”을 국가적인 차원에서 수립 발표하면서 각급학교에 컴퓨터 보급과 더불어 교육용 소프트웨어의 개발 및 보급을 추진하고 있다. 이 계획의 일환으로 한국 교육 개발원 컴퓨터 교육 연구 센터에서는 1989년과 1990년 2년동안에 27종의 국민학교용 교육용 소프트웨어를 개발하였는데 그 중에 산수과 교육용 소프트웨어가 12종으로 44%에 이르고 있다.

산수·수학교육의 효과를 향상시키기 위하여 컴퓨터를 활용해야 한다는 주장이 점점 커지고 있다. 또한 산수·수학교육에서 다른 과목보다 더 컴퓨터를 활용할 수 있는 것으로 인식되고 있다. 그러나 이렇게 산수·수학교육에서 컴퓨터 사용에 대한 연구가 이루어지고 있고, 많은 CAI 프로그램이 개발되고 있지만 학생들에게 반복적인 연습을 통한 기능 습득의 한계를 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 물론 반복 연습이 학습에 전혀 도움이 되지 않는 건 아니다. 박성익(1985)은 국민학교 저학년 아동들에게는 반복 연습형 CAI 프로그램이 효율적인 기법이라고 학습효과를 분석 하였다. 산수·수학 수업에서 효과적인 학습이 이루어지려면 개별교수나 문제해결, 시물레이션 행동의 CAI가 개발되어야 할 것이다. 특히 도형 영역에서는 시물레이션이 더욱 필요하다. 예를 들어 입체도형을 그린다든지, 입체도형에서 실물과 같은 전개도를 그린다든지 하는 작업에서는 그래픽을 이용한 시물레이션이 절대적으로 필요하다. 그러나 이것은 현실적으로 어려운 일이다. CAI 프로그램마다 그래픽을 위한 프로그램을 실을 수도 없는 일이고, 더우기 입체 도형에서 요구되는 3차원 그래픽은 너무나 많은 기억용량을 요구 하기 때문에 CAI 프로그램내에 첨가 시키는데 문제가 많다.

### i. 입체 도형 부문에서의 컴퓨터 활용의 필요성

국민학교의 교육과정중 입체 도형 부문에 관한 내용은 2학년에서부터 접하게 된다.2학년에서는 직육면체로 입체도형을 도입하여 면,모서리,꼭지점 등 구성요소를 다루고,5학년에서는 직육면체의 성질 이해를 다루고 6학년에서는 도형의 닮음 이해와 회전체의 성질 이해를 다루고 있다.

Piaget의 이론에 따르면 국민학교에 다니는 학생들의 발달단계는 구체적 조작기에 해당한다.이시기의 아동들은 논리적 사고를 할 수 있게 된다.국민학교 5,6학년 아동들 중에는 형식적 조작기 단계의 사고를 하는 학생들도 다수 있다는 것은 알려진 사실이다.이런 까닭에 5,6학년 교과서에는 이시기 아동들이 길러야 할 능력들을 학습하도록 많은 부분에서 관련 내용들이 다루어 지고 있다.

형식적 조작기에 있는 아동들의 특징에 대해 더 자세히 살펴보면 대체로 12세 경부터 나타나며 구체적 조작기에서 보이던 현실세계의 시간성·공간성의 한계를 벗어나 추상적인 사고를 할 수 있게 된다.즉,추상적인 개념을 사용하여 가설을 세우고,이 가설을 체계적으로 전개하고 검증해가는 능력을 발휘하게 된다는 것이다.<sup>1)</sup>주어진 문제를 해결하기 위하여 모든 가능한 해결책들을 이리저리 생각해 보고,마지막 결론을 얻어가는 조합적 사고를 할 수 있다.이것은 일반적 사실에서 특정한 사실을 추론해 내는 연역적 사고가 가능하다는 것을 말하며,구체적 조작기에서 주로 구체적 사실의 시작에서 일반적 사실을 이해하던 경험과는 다른 사고의 발달과정이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 도형 영역 중 입체 도형부문에 관해 학습하는 시기의 아동들에게는 추상적인 사고를 할 수 있는 경험 제공이 필요하다.그것도 구체물로부터 출발할 수 있는 것이어야 한다.입체 도형에 관한 수업을 하다보면 아이들이 구체물인 기둥이나 뿔 등에 관한 개념 형성은 쉽게 이루어지지만, 그것들의 전개도 부분에서 매우 곤혹스러워 하는 것을 느낄 수 있다.이렇게 이해를 잘 못하는 아이들에게 어쩔수 없이 종이상자를 펼쳐 보이며 전개도 개념을 이해시킨다. 그렇다고 해서 모든 종류의 종이상자를 구할 수는 없는 일이다. 이럴 때 특히 컴퓨터를 이용한 교육이 절실히 요구된다.그 래픽을 이용하면 모든 종류의 입체 도형을 만들 수 있고,그 입체 도형들의 전개도도 그려 보일 수 있다.영상처리 장치에 입체 도형을 3차원으로 그려놓고,그대로 각 면들을 펼치는 방법으로 전개도를 그리면 아동들은 쉽게 전개도 개념을 이해할 수 있을 것이다.

#### ii.LAN의 입체 도형 부문에서의 이용

국민 학교 산수과 교육과정의 일반 목표는 “수학의 초보적인 지식과 기능을 익혀, 일상 생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기른다”고 하여 활동적인 것을 지향하고 수학적 태도에 역점을 두었다.또한 지도 및 평가상의 유의점에서는 발견 학습과 구체물의 조작활동을 강조하고 있다.

활동주의적 교수법에서는 어떤 특정한 지식의 이해를 위해서 먼저 그와 밀접히 관련되어 있는 실제적인 행위로부터 시작할 것을 주장한다.즉,곱셈을 배우기 전 같은 수를 반복적으로 더하는 작업을 하고,이어서 “반복작업을 기호로 나타낸 것이 곱셈표이다” 라고 가르치는 것이다.

이상에서 본 바와같이 산수과 학습에서는 구체물의 조작 활동이 절대적으로 필요하다. 그러나 일선 현장을 보면 강의식 수업이 주류를 이루고 있고,조작 활동이 이루어진다고 해도 교사의 시범학습이나 일부 손쉽게 자료를 구할 수 있는 것에 한정되어 있다.

국민학교 산수과 도형 영역 입체 도형 부문은 구체물 조작이 어려운 부분 중의 하나이다.물론 직육면체나 사각 기둥, 원기둥 등은 주위에서 쉽게 구할 수 있기 때문에 조작이 쉬울 수 있다. 그러나 5각 기둥, 6각 기둥, 기타의 각기둥과 각뿔을 주변에서 구한다는 것은 용이하지 않다.이러한 문제점을 어떻게 해결하고 있는가? 대부분의 현장에서 각각의 각기둥과 각뿔들의 모형을 보여주고 미리 작성된 전개도를 제시하는 방법을 쓰고 있는 실정이다.이런 상황에서 아동들이 입체 도형과 전개도와와의 관계를

1) 殷鉉國의, “教育의 心理的 基礎” 『教育學概論』(서울: 正民社, 1992), pp. 119-120.

이해할 수 있다고 생각하는 사람들은 혼치 않을 것이다.

국민 학교 6학년 산수와 교육과정 내용 중에서 입체 도형에 관한 단원은 1학기의 '기둥의 겉넓이와 부피', 2학기의 '입체 도형'이다. 이들 두 단원의 주요 내용을 살펴보면

#### 6-1-5 기둥의 겉넓이와 부피<sup>2)</sup>

각기둥과 원기둥 - 구체적 생활 장면에서 속성이 비슷한 입체물을 모아보고 거기에서 각기둥과 원기둥을 추상하여 정의하고 각 구성 요소의 수를 세어 규칙성을 찾아서 각기둥의 이해를 깊게 하도록 한다.

각기둥의 전개도 - 구체물의 전개를 통하여 각기둥의 전개도를 이해하고 올바른 각기둥의 전개도를 찾고 그릴 수 있게 한다.

각기둥의 겉넓이 - 각기둥의 전개도를 바탕으로 각기둥의 겉넓이를 구하는 방법을 찾아서 식으로 정리하여 활용하도록 한다.

각기둥의 부피 - 직육면체의 부피를 구하는 방법을 바탕으로 하여 삼각 기둥, 사각 기둥, 오각 기둥 등의 부피를 구해보고, 각기둥의 부피를 구하는 방법을 식으로 정리하여 활용하도록 한다.

원기둥의 전개도 - 구체물의 전개를 통해 원기둥의 전개도를 이해하고 올바른 원기둥의 전개도를 찾도록 한다.

원기둥의 겉넓이 - 원기둥의 전개도를 바탕으로 원기둥의 겉넓이를 이해하고 겉넓이를 구하는 방법을 식으로 정리하여 활용하도록 한다.

원기둥의 부피 - 각기둥의 부피를 구하는 방법을 바탕으로 원기둥의 부피를 구하는 방법을 알아 보게 하고 식으로 정리하여 활용하게 한다.

#### 6-2-5 입체 도형<sup>3)</sup>

각뿔 - 여러가지 입체 도형을 기둥과 뿔로 분류해 놓고 분류 기준을 생각해 봄으로써 각뿔을 이해하도록 하고, 그 구성 요소를 알고 개수를 세어 보고 각뿔의 특징을 이해하도록 한다. 그리고 밑면의 모양에 따라 각뿔의 이름을 말하게 하고 높이를 재는 방법을 이해시킨다.

각뿔의 전개도 - 전개도를 통해 정각뿔을 이해하게 하고, 전개도를 접어서 각뿔을 만들어 보는 활동으로 각뿔의 이해를 깊게 한다.

원뿔 - 원기둥과 대비시켜 원뿔을 이해하게 하고 구성 요소를 알고 높이와 모선을 바르게 재는 방법을 알게 한다.

원뿔의 전개도 - 원뿔을 펼쳐서 전개도를 이해하고, 부채꼴의 호의 길이와 밑면의 둘레의 길이가 같음을 확인 시킨다.

원뿔의 겉넓이 - 부채꼴의 넓이와 호의 길이는 중심각의 크기에 비례한다는 것을 이해시키고, 부채꼴의 중심각의 크기와 밑면의 반지름의 길이를 구하는 방법을 알아보게 한다. 이것을 바탕으로 원뿔의 겉넓이를 구하도록 한다.

회전체 - 원기둥, 원뿔, 구를 통하여 회전체와 회전축을 이해시키고 회전체와 회전시킨 기본 도형을 짝지어 보는 것과 여러 가지 방향으로 회전체를 바라본 모양을 통해 회전체의 특징을 알게 한다.

회전체의 단면 - 회전체를 여러 가지 방향의 평면으로 잘라 보고, 회전축에 수직인 평면으로 자르면 그 단면의 모양이 모두 원이 된다는 것을 알게 한다. 또한 구를 여러 가지 방향으로 자른 단면을 통해 구의 특징을 이해하게 한다.

이상의 내용을 살펴보면 구체물 조작을 통하여 학습할 수 있는 내용이 있고 일상에서 구체적 조작

2) 교육부, 『국민 학교 교사용 지도서 산수 6-1』(서울, 국정교과서 주식회사, 1992), P. 96.

3) 교육부, 『국민 학교 교사용 지도서 산수 6-2』(서울: 국정 교과서 주식회사, 1992), p. 108

을 실행할 수 없는 내용이 있다.구체물 조작을 할 수 있는 내용은 각기등과 원기등의 개념이해와 부피 개념,각뿔과 원뿔의 개념이해 등이다.그리고 나머지 전개도나 겹넓이,회전체에 관한 학습에서는 구체물 조작에 많은 제약이 따를 것이 예상된다.모든 입체 도형을 펼칠 수는 없는 것이다.그러니 전개도에 관한 개념이 제대로 형성되는 데는 많은 문제점이 있고, 겹넓이를 구하는 데는 더 많은 문제점을 안게 될 것이다.특히 입체도형을 이해하는 데 있어서 구체물 조작을 통해 개념을 이해하고, 그것을 추상적인 개념으로 발달시켜 나가는 학습방법이 이 시기 아동들의 발달 단계에 적합하다는 통념에 비추어 보면 이 부분 학습이 많은 문제점을 안고 있음을 알 수 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 컴퓨터를 이용하면 많은 도움을 받을 수 있을 것이다.컴퓨터는 3차원의 그래픽을 할 수 있을 뿐만 아니라 어떠한 모양의 그래픽도 가능해서 충분한 간접 조작을 할 수 있기 때문이다.특히 LAN을 이용한다면 더 효과적인 학습을 할 수 있을 것이다.교사용 컴퓨터에 그래픽 전용 소프트웨어를 설치하고 필요한 모양의 도형을 불러 사용할 수 있고,필요한 도형을 만들수도 있고,이러한 도형들을 펼쳐 전개도를 그릴 수도 있다.전개도의 개념이 형성되면 겹넓이를 구하기도 수월해질 것이다.그러나 여기에 경제적인 문제가 있다.그래픽을 할 수 있도록 제작된 소프트웨어의 가격이 일선 학교에서 구입하기엔 너무 고가이며,그래픽을 전송하는 프로그램 또한 굉장한 고가이다.더우기 동 케이블을 이용한 LAN망에서는 전송속도가 느려 제대로 효과를 보기가 어렵다.이런 문제점을 극복하기 위해 프로그램 자체를 전송해야 하는데,교실에 설치된 PC의 메모리 용량은 이런 프로그램을 RAM에 저장할 능력이 부족하다.

우리의 국민학교 실정에 맞는 방법은 교사용 컴퓨터(Server) 하드 디스크에 그래픽 하나 하나에 대한 프로그램을 보관하였다가 필요한 프로그램을 아동들의 PC(Workstation)로 보내거나 아동들이 자신들이 필요한 프로그램을 불러다 실행시키는 것이다.이렇게 할려면 교사용 컴퓨터내에 여러가지 프로그램만 저장되어 있으면 되는 것이다.

### iii. LAN을 이용한 그래픽 프로그램의 예

우리의 학교 실정에 맞는 여러종류의 그래픽 프로그램이 필요하지만,여기서는 그중 한가지만 소개하고자 한다. 본 프로그램은 각기등의 전개도와 겹넓이를 학습하는데 사용할 수 있는 것으로 주제를 선택했다.

\*프로그램은 별지 참조

## VI. 결론 및 제언

전 세계적으로 PC(personal computer)가 대량으로 보급되면서 PC사용자의 정보교류에 대한 욕구를 충족시키기 위해 LAN형태로 발전한 Network는 PC의 보급이 확대 되면서 LAN에 대한 사람들의 관심과 필요성을 불러 일으켰다. 하드웨어 가격보다 소프트웨어 가격이 더욱 비싸지는 현실에 비추어 볼 때 LAN의 보급은 앞으로도 계속해서 늘어날 것이 확실하다. 정부에서도 올해부터 각급 학교에 LAN의 보급을 확대하고 있다.이런 시점에서 본 연구는 LAN에 대한 기초 지식에 관한 탐구를 함으로써 LAN을 사용함에 있어 발생할 수 있는 문제점들을 사전에 검토하고,이 문제점들을 해결하기 위한 노력을 계속하게 하고, 국민학교 현장에 필요한 LAN의 형태와 주변기기,소프트웨어 등에 관해서 방향을 설정하려고 노력하였다.특히 국민학교 산수와 도형 영역에서 LAN을 이용할 수 있는 방법에 관해 연구하였다.이렇게 진행된 본 연구는 국민 학교에서의 LAN 설치와 활용에 관한 측면에서 다음과 같은 몇가지 결론을 얻었다.

1. LAN은 제한된 지역내의 컴퓨터및 통신기기를 상호 연결시켜 음성,데이터,영상 등 종합적인 정보를 고속으로 전송할 수 있게 하는 소규모 고속 정보 통신망으로써 그 중요성 및 활용도가 증가하는 만큼 LAN에 대한 지속적인 연구가 있어야 하고 System 및 Software에 대한 연구와 개발이 있어야

한다.

2. 각 학교마다 사회적 환경이 다르고 사용자인 교사와 학생들의 컴퓨터에 대한 소양 정도가 다르고 학습 외적 목적과 LAN의 확장을 고려하며, 사용자들의 요구를 최대한 반영하고 가격, 편리성, 안전성 등을 고려해야 하기 때문에 각급 학교에 LAN 설치시 철저한 사전 조사가 있어야 한다.

3. 교사용 컴퓨터에 의존성이 큰 학교에서의 LAN 설치현 상태의 학교 컴퓨터 설치 현황으로 볼 때는 효과를 거두기 어려운 실정이다. LAN을 설치하고 효율적으로 운영하려면 학생용이 16Bit XT급 컴퓨터가 대부분이기 때문에 교사용 컴퓨터(server)는 32Bit 386이상이어야 하며, RAM의 용량도 4MB이상이어야 하고, 하드디스크의 용량은 200MB정도를 유지해야 LAN으로서의 기능을 발휘할 수 있을 것이다.

4. LAN을 설치시 확장에 대한 사항을 고려해야 한다. 앞으로의 사회에서는 학교내에서 요구되는 정보량이 무척 빠른 속도로 늘어갈 것이 확실시 되기 때문에 외부와의 연결을 고려해야 한다. 학교 자체의 LAN에만 만족할 것이 아니라 외부 LAN과의 연결, 교육청 단위의 연결 등을 고려할 때 그에 따른 장비와 소프트웨어에 대한 연구와 보급이 이루어져야 한다.

5. LAN시설을 학습에 이용하면 많은 이득을 얻을 수 있다. 하드웨어를 공동으로 사용함으로써 플로피 디스켓에 저장할 수 없었던 많은 량의 프로그램도 마음대로 사용할 수 있고, 아동들의 학습결과를 프린터를 통해 출력할 수 있으므로 흥미유발에 커다란 효과를 얻을 수 있을 것이다. 특히 아동들끼리의 상호 교신을 통해 협동작업도 할 수 있어 기존의 컴퓨터 교육이 개인만 중시한 형태에서 벗어날 수 있다.

본 연구를 진행하면서 LAN이 교실에 설치되고 그 가치를 충분히 인정을 받아 효과를 보기 위해서는 몇가지 문제들이 있음을 발견했다. 이 문제점들을 해결하지 못하면 막대한 예산을 들여 교실에 설치된 LAN이 사장될 수 있다. 이러한 문제점들과 그 문제들을 해결하기 위한 몇 가지 제언을 하고자 한다.

1. 사용자들의 LAN에 대한 지식 및 인식 부족은 LAN이용을 활성화시키는데 가장 큰 걸림들이다. 이 문제를 해결하기 위해 계속적이고 체계적인 사용자 교육이 이루어 져야 한다. 컴퓨터가 처음 학교에 보급되면서 사용자인 교사들이나 학생들이 컴퓨터에 대한 지식과 인식 부족으로 장식품으로 전락했었던 기억이 우리에게는 있다. 이러한 잘못을 다시는 범하지 않기 위해 철저한 사용자(학교 관리자를 포함한 교사들)에 대한 교육이 선행되어야 한다.

2. LAN이 아이들에게서 컴퓨터에 대한 흥미를 뺏아 갈 수도 있다. 현재의 LAN을 사용할 수 있는 소프트웨어 중에는 한글로 되어 있는 것이 없기 때문에 영어를 배우지 못한 국민학교 아동들에게는 이중의 어려움을 주는 것이다. 미국에서 NOS를 개발할때 시장성이 높은 일본이나 중국의 글자 체계에 맞게 만들었기 때문에 우리나라 글자체계에 맞지 않는다. 따라서 우리나라에서는 우리의 글자체계에 맞는 NOS를 개발해야 국민 학교 아동들이 쉽게 LAN을 이용할 것이다.

3. 다음으로 문제시 되는 것은 LAN을 이용하여 학습할 수 있는 CAI의 개발이다. 물론 기존의 CAI를 가지고도 LAN에서 학습이 이루어 질 수는 있다. 그러나 그것은 LAN을 이용하지 않는 것보다 못한 효과를 거둘 것이다. LAN의 특성을 최대한 살린 CAI의 개발이 요구된다. 고가의 주변기기들을 공유할 수 있는 CAI가 필요한 것이다.

4. 재정적인 충분한 지원이 있어야 한다. 단순히 LAN을 설치하는데서만 그칠 것이 아니라 지속적인 재정지원이 있어야 LAN의 효과를 충분히 볼 수 있다. LAN의 확장에 관한 지원, 각종 응용 프로그램의 구입, 새로운 운영체제, 자체적인 CAI 개발을 위한 꾸준한 지원이 있어야 한다.

사회 전반에 걸쳐 LAN에 대한 인식이 바뀌고, LAN을 설치하여 활용하는 기관들이 늘어나는 현상에 비추어 전체적인 LAN의 육성 방안에 관해 몇 가지 제언을 하고자 한다. 컴퓨터 기술과의 관계성

이 큰 LAN은 미국이 세계시장 뿐만 아니라 이에 관계된 제반기술까지도 주도하고 있는 상황이며, 우리나라의 경우 LAN 산업은 업체 대다수가 미국업체와 기술제휴를 맺고 완제품을 도입하거나 OEM(Original Equipment Manufacturing)납품을 받아 국내 시장에 제공하고 있는등 원천기술이 낙후된 실정으로 다음과 같은 육성방안이 요구된다.

#### 1. 한글처리 소프트웨어의 개발

당초 미국에서 개발된 LAN에는 아시아권에서 시장성이 큰 일본 및 중국의 언어만이 처리되도록 설계 되었기 때문에,우리나라로서는 한글처리가 불가능한 현재의 LAN시스템을 확대 보급하기 위해서는 무엇보다 한글처리 소프트웨어의 개발이 시급하다.

#### 2. 한글코드체계의 표준화 추진

현재 사용되고 있는 PC에 많은 종류의 한글처리 코드체계가 각사에 의해 개발되어 보급된 경우처럼,LAN의 한글처리 소프트웨어의 개발시에도 회사마다 독자적인 한글처리 코드를 개발한다면,국가적으로 볼때 경제적으로 손실이기 때문에 정부주도하에 개발하거나 한국 컴퓨터 연구 조합을 통해 업체를 공동으로 개발하여 표준화시켜야 할 것이다.

#### 3. 각종 접속장치의 국산화 추이

Repeater,Bridge,Router,Gateway 등의 상호 접속기기는 LAN을 확장하거나 이기종 LAN을 상호 접속시킬 때 Protocol을 변환시켜주는 기능을 갖는 LAN System의 핵심이기 때문에 이들 장비의 국산화를 시급히 추진해야 한다.

#### 4. 네트워크 소프트웨어 사용권의 공동구매

컴퓨터에 MS-DOS,UNIX 등 OS소프트웨어가 사용되듯이 LAN에서도 망을 관리,운영하는 네트워크 OS소프트웨어가 있다.따라서 업계에서는 개발 구매 방식을 지향하고 OS에 대해서는 소유권을 갖고있는 외국 업체로부터 소프트웨어 사용권을 제공하여 구매함으로써 LAN시스템의 원가 절감을 통해 LAN의 보급 및 상용화에 기여해야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

- 교육부.(1992).국민학교 교사용 지도서 산수 6-1. 서울:국정교과서 주식회사.
- \_\_\_\_\_.(1992).국민학교 교사용 지도서 산수 6-2. 서울:국정교과서 주식회사.
- 동서네트워크연구회역.(1991).이기종 접속과 LAN.서울:동서교역 출판부.
- \_\_\_\_\_.(1992)PC LAN 실무강좌.서울:동서교역 출판부.
- 목현상의.(1989).LAN 입문.서울:영진출판사.
- 손인수의.(1992).교육학개론.서울:정민사.
- 이영애역.(1991).인지심리학.서울:올유문화사.
- 이선란.(1992).컴퓨터 프로그래밍을 활용한 수학 학습자료 개발에 관한 연구.  
한국 교원 대학교 석사학위논문.
- 조정수.(1990).컴퓨터 시뮬레이션을 활용한 수학 실험실 교수-학습 전략 개발.  
한국 교원 대학교 석사학위논문.
- 한기완.(1990).CAI 프로그램을 활용한 산수과 수업의 효과분석.한국 교원 대학교  
석사학위논문.
- “네트웍의 물결이 물려온다”,『마이크로 소프트웨어』,1991년 1월.
- “츄츄해지는LAN 그 시장과 산업”,『컴퓨터 월드』,1993년 3월.
- “ 컴퓨터 마을의 신경망 LAN”,『Softworld』,1992년 12월.



```
10 SCREEN 9
20 X2=200:X3=275:X4=350
30 Y1=50:Y2=100:Y3=150:Y4=200:Y5=250
40 FOR I = X2 TO X4 STEP 5
50 PRESET (I, Y2), 4
60 NEXT I
70 LINE(X2, Y2)-(X3, Y1)
80 LINE(X3, Y1)-(X4, Y2)
90 LINE (X3, Y1)-(X3, Y4)
100 LINE (X2, Y2)-(X2, Y5)
110 LINE (X4, Y2)-(X4, Y5)
120 LINE (X3, Y4)-(X4, Y5)
130 LINE (X4, Y5)-(X2, Y5)
140 LINE (X3, Y4)-(X2, Y5)
150 PAINT(250, 150), CHR$(&HCC)+CHR$(&H33)
160 PAINT(325, 150), CHR$(&HFF)+CHR$(&H0)
170 PAINT(300, 225), CHR$(&H0)+CHR$(&H66)
180 INPUT "input anykey", A$
190 IF A$<>" " THEN CLS
200 FOR I = X2 TO X4 STEP 5
210 PRESET (I, Y2), 10
220 NEXT I
230 LINE(X2, Y2)-(X3, Y1)
240 LINE(X3, Y1)-(X4, Y2)
250 LINE(X2, Y2)-(X3, Y1)
260 LINE(X3, Y1)-(X4, Y2)
270 LINE (X3, Y1)-(X3, Y4)
280 LINE (X2, Y2)-(X2, Y5)
290 LINE (X4, Y2)-(X4, Y5)
300 LINE (X3, Y4)-(X4, Y5)
310 LINE (X4, Y5)-(X2, Y5)
320 LINE (X3, Y4)-(X2, Y5)
330 FOR I = 0 TO 150 STEP 30
340 FOR J = 1 TO 50
350 LINE (X2, Y2)-(X3-I, Y1+I/3)
360 LINE (X3+I, Y1+I/3)-(X4, Y2)
370 LINE (X3-I, Y1+I/3)-(X3-I, Y4+I/3), , B, &HCCC
380 LINE (X3+I, Y1+I/3)-(X3+I, Y4+I/3), , B, &HCCC
390 LINE (X2, Y2)-(X2, Y5)
400 LINE (X4, Y2)-(X4, Y5)
410 LINE (X3+I, Y4+I/3)-(X4, Y5)
420 LINE (X4, Y5)-(X2, Y5)
430 LINE (X3-I, Y4+I/3)-(X2, Y5)
440 NEXT J
450 NEXT I
460 FOR I = 0 TO 100 STEP 20
```

```
470 FOR J = 1 TO 200
480 LINE (X3, Y4+I)-(X4, Y5)
490 LINE (X3, Y4+I)-(X2, Y5)
500 NEXT J
510 NEXT I
520 CLS
530 LINE (125, 100)-(200, 100)
540 LINE (350, 100)-(425, 100)
550 LINE (125, 100)-(125, 250)
560 LINE (425, 100)-(425, 250)
570 LINE (125, 250)-(200, 250)
580 LINE (350, 250)-(425, 250)
590 LINE (X2, Y2)-(X3, Y1)
600 LINE (X4, Y2)-(X3, Y1)
610 LINE (X2, Y5)-(X3, Y4+100)
620 LINE (X4, Y5)-(X3, Y4+100)
630 LINE (X2, Y2)-(X4, Y5), , B, &HCCC
640 END
```