

초등 수학 수업에서의 소프트웨어(Graphers) 활용

황 혜 정 (한국교육과정평가원)

I. 소프트웨어 활용의 의의

수학 수업 상황에서 ‘아동들이 얼마나 많은 수학적 기능을 습득하였는가’보다는 ‘아동들이 수학적 개념을 얼마만큼, 또 어떻게 잘 이해하고 있는가’에 초점을 두어 전개해야 함은 주지의 사실이다. 기호의 조작과 계산 규칙을 강조하고 지필 연습에 주로 의존하는 기능 중심의 수업 활동은 아동들에게 자연스러운 효과적인 학습 환경을 제공하지 못할 것이다. 다행히도, 아동들이 보유하고 있는 수학적 경험이나 지식, 태도 등을 고려한 교육과정이 점차 강조되고 반영됨에 따라, 아동들이 경험하고 형성하게 되는 수학적 지식이나 신념은 그들의 수학 학업 성취, 문제 해결에서의 의사결정, 수학 학습에 관한 태도 등에 큰 영향을 주리라 생각된다. 특히, NCTM이 1998년에 제시한 교육과정 기준안(draft)을 살펴보면, 초등 수학 수업은 학생들의 수학적 개념 및 사고 능력을 배양시키는데 초점을 두어야 하며, 그러기 위해서는 수학 활동에 학생들의 참여가 적극 요구되고, 이는 또한 계산기와 컴퓨터의 사용에 의해서 더욱 촉진될 수 있을 것으로 해석된다. 그러면, 지금부터 과연 그러한 해석이 가능한지, 예를 들어 살펴보기로 한다.

현재 우리 나라의 초등 수학에서 다루지는 통계 영역의 ‘그래프 그리기’¹⁾에 관한 부분은 ‘기본적으로’ 학습자들이 자료를 수집하거나 주어진 자료를 이용하여 그래프를 정확히 그릴 수 있도록 하는데 주안점을 두고 있다. 예를 들어, 원그래프를 그리는 경우, 전체에 대한 각 부분의 비율을 부채꼴의 중심각의 크기로 나타낼 수 있어야 하는데, 이를 위해서는 일일이 계산하는 과정을 거쳐야 한다. 또, 그래프를 해석하는 상황에서는 주어진 단계적 발문에 따라 단답 형식의 답을 유도하고 있다. 물론, 그래프를 해석하는데 있어서 그래프에 대한 특

1) 본 고에서 지칭하는 ‘그래프 그리기’ 부분이라 함은 초등 교과서에 수록되어 있는 ‘표와 막대그래프’(3학년 2학기), ‘표와 꺾은선그래프’(4학년 2학기), ‘자료의 정리’(5학년 2학기), ‘비율그래프’(6학년 1학기) 단원에 해당되는 내용을 뜻한다.

정한 질문에 대하여 답하는 활동은 학생들이 그래프의 가치를 이해하고 인식하는데 도움이 되고, 학생들로 하여금 여러 유형의 그래프가 가지고 있는 장점과 제한점을 이해하도록 하는데 도움이 될 것이다. 그러나, 현재 교과서에 수록되어 있는 발문들의 대부분은 그래프 해석에 관한 문제라기보다는 계산 자체를 요구하는 문제이거나, 또는 그래프 해석에 관한 문제라고 하더라도 결코 간단하지 않은 계산 과정을 거친 후에야 비로소 답을 할 수 있다.

결과적으로 학습자들은 그래프 결과에 관한 전반적인 인상을 파악하거나 그래프를 개괄적으로 또는 전체적으로 의미 있게 해석하는 것에 소홀하기 쉽다. 아마도 이러한 학습 현상은 백목과 칠판(또는 연필과 종이)에 의존하는 교수-학습의 방법적 측면에서의 한계에서 비롯된 것이라 여겨진다. 만약 그래픽계산기(가령, TI-73)나 컴퓨터와 같은 도구를 이용하여 다양한 그래프를 그릴 수 있다면, 그래프 그리는 활동 자체가 수월해지는 만큼, 그래프의 의미를 해석하고 이해하는데 노력과 시간을 좀더 투자할 수 있으므로, 여러 유형의 그래프에 익숙해지면서 그래프마다 가지는 특성을 인식하게 될 것이다.²⁾

결국, 그래프 그리기 부분의 학습에 있어서 그래프의 특성을 암기하는 것보다는, 각각의 유형이 가지는 장단점을 알고 해당 그래프의 장점이 극대화되는 경우를 인식하여 이를 적절히 선택할 수 있는 능력을 갖추는 것이 중요하다고 하겠다(강문봉 외 역, 1999). 이러한 취지에 입각하여, 본 고에서는 교육용 소프트웨어(Graphers)를³⁾ 활용하여 초등 수학의 '그래프 그리기'에 관한 수업 활동의 예를 제시하였다. 이러한 활동은 제한된 시간에 구애받지 않고 그래프에 관한 다양한 경험, 즉 자료를 정리하고, 그래프를 구성(선택↔수정↔변형)하고 해석하는 활동 등을 할 수 있도록 하는 데에 그 의미를 두었다.

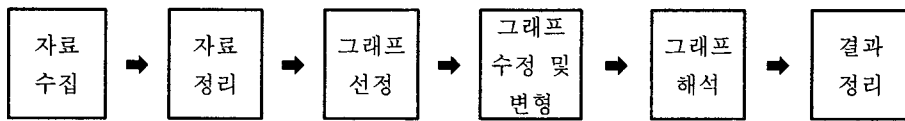
II. Graphers의 특징

1. Graphers를 활용한 수업 목표 및 내용

2) 그러나, 본 고에서 이러한 점을 내세워 모든 수학 수업 상황에서 소프트웨어에 '의존하는' 또는 소프트웨어로 대체하는 수학 활동을 이야기하고자 하는 것이 아니다. '그래프 그리기' 부분에서 주어진 또는 수집한 자료를 보고 학습자가 직접 표나 그래프로 나타낼 줄 아는 능력 이 분명 중요하지만, 경우에 따라 매체를 활용한 수업 상황도 도움이 될 수 있음을 강조하고자 함이다.

3) Graphers는 1996년 Sunburst Communications, Inc.에서 Emilie Rappoport와 Erika Sclafani(Editors)에 의해 개발되었음.

Graphers는 한 마디로 필요한 자료들을 수집하여 정리하고, 이를 적절한 그래프로 나타내고 해석하는데 그 활용 목표를 두고 있다. 여기서, 그래프로 나타내는 과정은 자료 수집의 목적에 근거하여 가장 적절한 그래프의 종류를 선택하여 그 그래프를 보기 쉽고 세련되게 수정하거나 의미 있는 해석이 가능하도록 그래프를 변형하는 작업을 포함한다.⁴⁾ <그림 1 참조>



<그림 1> Graphers의 사용 절차

Graphers에서 활용 가능한 그래프는 표(Table)를 비롯하여 그림그래프(Pictograph)⁵⁾, 막대그래프(Bar Graph), 꺾은선그래프(Line Graph), 원그래프(Circle Graph), 좌표그래프(Grid Plot), 루프(Loops)이다. <표 1 참조> 이러한 그래프의 활용을 통한 학습 목표를 살펴보면 <표 2>와 같다.

<표 1> Graphers에서 활용 가능한 그래프

그래프 종류 메뉴판	표 만들기	그림 그래프	막대 그래프	꺾은선 그래프	원 그래프	좌표 그래프	루프
Counting Data	○	○	○		○		
Time Data	○	○	○	○			
Sorting Data	○	○	○		○	○	○

- 4) Graphers에서는 주어진 자료에 부적절한 그래프는 화면상에 학습자가 응답할 수 없도록 처리되어 있다.
- 5) 일반적으로 그림그래프는 하나의 그림이 하나의 대상이나 여러 개의 대상을 나타낼 수 있으므로, 그림그래프를 올바르게 해석하기 위해서는 각 대상이 얼마의 양을 표현하는지 알아야 한다(강문봉 역 외, 1999). 우리 나라 현행 초등 학교 교과서에서 다루지는 그림그래프도 마찬가지이다. 그런데, Graphers에서 사용되는 그림그래프는 하나의 그림이 하나의 대상만을 나타내고 있어 현행 교과서에서 다루지는 그림그래프보다 단순하고 제한적이다.

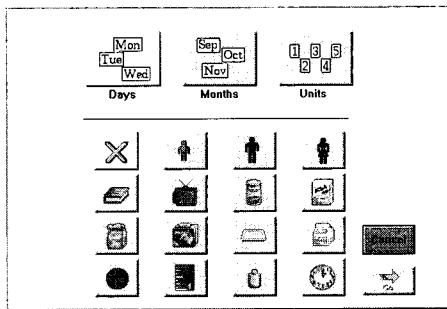
〈표 2〉 Graphers 활용을 통한 학습 목표

	일반 학습 목표	Graphers 활용을 통한 학습 목표	관련 단원
3학년	<ul style="list-style-type: none"> 구체적인 자료를 분류, 정리하여 간단한 표와 막대그래프로 나타내고 이를 읽을 수 있다. 표와 그래프의 필요성과 장단점을 알고, 이들을 적절히 활용할 수 있다. 		3-2 표와 막대그래프
4학년	<ul style="list-style-type: none"> 막대그래프의 이해를 바탕으로 구체적인 자료를 분류, 정리하여 꺾은선그래프로 나타내고 읽을 수 있다. 막대그래프와 꺾은선그래프의 쓰임을 통해 그 차이점을 알고, 이들을 적절히 활용할 수 있다. 변량에 대한 변화를 조사하여 표로 정리하고, 이를 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다. 		4-2 표와 꺾은선그래프
5학년	<ul style="list-style-type: none"> 구체적인 자료를 분류, 정리하여 간단한 그림그래프로 나타내고 이를 읽을 수 있다. 다른 그래프들과의 차이점을 비교하여 이를 적절히 활용할 수 있다. 		5-2 자료의 정리
6학년	<ul style="list-style-type: none"> 비율로 표시된 자료를 원그래프, 띠그래프, 사각형그래프 등의 여러 가지 비율그래프로 나타내고, 이를 읽을 수 있다. 원그래프, 띠그래프, 사각형그래프의 각각의 특징을 알고, 이들을 적절히 활용할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 구체적인 자료를 원그래프로 나타내고 이를 읽을 수 있다. 	6-1 비율그래프
통합적	<ul style="list-style-type: none"> 통계 자료를 통계 목적에 따라 알맞은 그래프로 나타내고, 이를 읽을 수 있다. 		
		<ul style="list-style-type: none"> 두 가지 이상의 자료를 동시에 분류, 정리하여 이를 좌표 그래프나 루프로 나타내고 이를 읽을 수 있다. 	

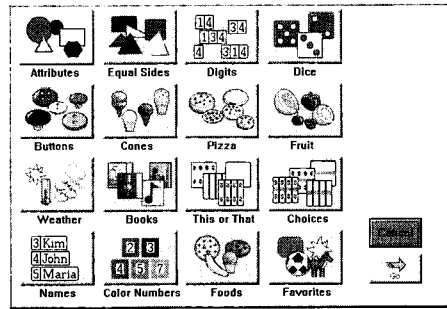
2. Graphers 소개

이 소프트웨어는 Counting Data, Time Data, Sorting Data의 세 가지 메뉴판으로 구성되어 있는데, Counting Data는 모양, 색깔, 과일, 운동, 교실비품, 교통수단, 날씨 등의 한 가지 특성을 가진 자료들을 분류하고 탐구하는데 활용되며, Time Data는 시간 단위(월별, 요일별, 학습자가 선정할 수 있는 임의의 단위별)에 따라 변하는 자료들에 관한 것을 다루고,

Sorting Data는 한 가지 이상의 특성을 가진 자료들을 분류하고 탐구하는데 활용된다.⁶⁾ <그림 2, 3 참조>





<그림 2> Time Data 화면



<그림 3> Sorting Data 화면


Sorting Data 메뉴판에는 ‘속성’(Attributes), ‘음식’(Food), ‘날씨’(Weather), ‘선호도’(Favorites) 등과 같이 이미 지정된 자료가 있는 반면⁷⁾, Sorting Data의 장점이라 할 수 있는 ‘이것저것’, ‘선택’, ‘색깔과 수’와 같이 자료의 특성이 지정되어 있지 않아, 다음의 예와 같이 학습자가 분석하고자 하는 자료의 특성에 맞춰 선택하여 사용할 수 있는 메뉴도 있다 (‘색깔과 수’ 메뉴에 관한 설명은 주제 활동 4를 참조하기 바람). <그림 3 참조>

-  이것저것(This or That) : 두 가지 중, 어느 것을 좋아하는가? ⁸⁾
 - 맑은 날을 좋아하는가? 비오는 날을 좋아하는가?
 - 동화책을 좋아하는가? 위인전을 좋아하는가?






-  선택(Choices) : 세 가지 중, 어느 것을 좋아하는가?

6) Graphers에는 Counting Data 부분만 연습해 볼 수 있는 Warm Up 단계와 Counting Data, Time Data, Sorting Data 모두를 이용할 수 있는 Warm Out 단계가 있다.
 7) 각 자료에 지정된 요소들을 모두 사용할 필요는 없다. 예를 들어, ‘선호도’ 자료에는 운동, 색깔, 날씨, 동물의 네 가지 요소가 있는데, 이 중에서 일부의 요소만 사용해도 된다. <주제 활동 4 참조>
 8) ‘이것저것’(This or That) 메뉴에서 학습자가 A, B 중 선택할 수 있는 경우가 ① A와 B를 동시에 선택한 경우, ② A만 선택한 경우, ③ B만 선택한 경우, ④ A와 B를 하나도 선택하지 않은 경우, 모두 4가지이다. 마찬가지로 방법으로, ‘선택’(Choices) 메뉴의 경우에는 학습자가 A, B, C 중 선택할 수 있는 경우가 모두 8가지이다.

- 헬리콥터, 우주선, 낙하산 중 타 보고 싶은 것은?
- 어린이날에 놀이기구 타기, 영화 관람, 동물원 구경 중 하고 싶은 것은?

-  색깔과 수(Color Numbers) : 알고 싶은 것이 무엇인가?
 - 이번 주 5학년 학교 급식(월~토)에서 우유를 가장 많이 마신 학급은 몇 반인가?
 - 6학년 전체 남학생과 여학생 중 누가 안경을 더 많이 썼나?

이상의 Counting Data, Time Data, 또는 Sorting Data 메뉴판에서 임의의 메뉴(가령, ‘음식’, ‘이것저것’, ‘선호도’ 등)를 선택하면 각각 다음과 같은 아이콘이 나타난다.

-  Data Maker (자료 수집 및 정리용)
-  Data Sheet (정리된 또는 정리 중인 자료 확인용)
-  Graphs (그래프 선택용)
-  Notebook (그래프 결과 서술용)
-  Print (인쇄용)

이때, Data Maker 아이콘을 눌러 자료를 수집, 정리한 후 Graphs 아이콘을 이용하여 해당 그래프를 찾으려 한다. 그러나, 이 소프트웨어에는 전반적으로 다음과 같은 두 가지의 큰 단점이 있는 것 같다.

첫째, Counting Data, Time Data, 또는 Sorting Data에서 조사된 특정 자료의 회수가 많으면 이를 일일이 입력하기 번거로우며, 이를 감수한다고 하더라도 최대한의 입력 횟수는 100회로 한정된다. 그러므로, 실생활 소재와 관련하여 상당히 많은 자료의 분석에 제한적이다. <주제 활동 4 참조>

둘째, 숫자를 다루는 자료의 경우, 즉 Sorting Data의 ‘자리 수’(Digits)와 ‘색깔과 수’(Color Numbers)를 이용할 때, 세 자리 수의 자연수만 입력 가능하므로, 무게, 길이 등과 같이 정확한 숫자나 큰 수를 필요로 하는 자료는 이용될 수 없다.

III. Graphers를 활용한 수업 활동의 예

이 장에서는 ‘그래프 그리기’ 내용에 대하여 Graphers를 활용한 네 가지 수업 활동의 예

를 제시하였으며, 각 활동은 '주제', '주제 안내', '주제 활동의 예', 'Graphers 사용 방법 안내', '주제 활동의 수행'으로 나누어 제시하였다.

주제 활동 1

〈주제〉 우리 반 학생들이 가장 싫어하는 야채가 무엇인지 알아보자.

〈주제 안내〉

- * 활동 1은 현재 초등 학교 3학년 과정에서 다루지고 있는 표 만들기와 막대그래프 그리기에 관한 내용이다.

〈주제 활동의 예〉 이 주제와 관련하여 궁금한 것을 알아보자.

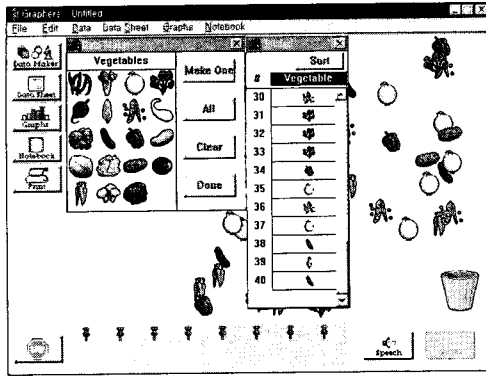
- ① 우리 반 친구들이 가장 싫어하는 야채가 무엇인지 예상해 보자.
왜 그렇게 생각했는가?
- ② 실제로 가장 싫어하는 야채는 무엇인가?
- ③ 예상한 것과 실제로 조사한 결과는 어떻게 다른가?
- ④ 우리가 싫어하는 야채도 몸을 튼튼하게 하려면 참고 먹어야 하는데, 맛있는 야채를 어떻게 하면 맛있게 먹을 수는 있을까?

〈Graphers 사용 방법 안내〉

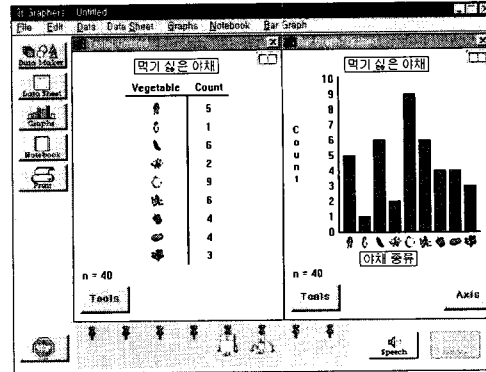
- * Counting Data 메뉴판 → Data Maker 아이콘 → '야채'(Vegetables) 메뉴를 선택한다.
- * <그림 4>는 '야채' 메뉴에서 싫어하는 야채(자료)를 정리하는 과정을 보여주기 위한 것이며, <그림 5>의 왼쪽은 입력된 자료를 표로, 오른쪽은 막대그래프로 나타낸 것이다.
- * 그래프가 화면에 주어질 때, 자동적으로는 한 번에 한 개의 그래프가 제시되며, <그림 5>와 같이 두 개의 그래프가 제시되도록 조정할 수 있다. 또, 이 그림의 왼쪽 하단을 보면 그래프 모양의 그림 두 개가 못에 걸려 있는데, 이 곳은 여러 가지 그래프가 임시로 보관될 수 있는 장소이다.

〈주제 활동의 수행〉

- * 그래프를 읽고 해석하여 본 활동에 관한 여러 가지 궁금증(주제 활동의 예)을 풀어보자.



〈그림 4〉 조사된 자료를 입력하는 과정



〈그림 5〉 표와 막대그래프

주제 활동 2

〈주제〉 보라 초등 학교에 다니는 5학년 학생들 중에서 안경을 쓴 학생들에 관하여 알아보자.

〈주제 안내〉

- * 활동 2는 초등학교 현재 3학년에서 다뤄지고 있는 다중막대그래프(Multiple Bar Graph)⁹⁾ 그리기에 관한 것으로, Graphers의 Sorting Data에서 '색깔과 수'(Color Numbers) 메뉴를 사용하여 두 개의 막대씩 짝을 지어 나타낼 수 있다.
- * 그런데, 현재 우리 나라 3학년 교과서에는 그래프가 미리 주어진 상태에서 이를 해석해 보게 하는 정도로 다루고 있어, 3학년 학생들을 대상으로 이 주제를 수행하는 데에는 어려움이 따를 것이며, 본래의 활동 취지는 3학년 학생들을 대상으로 하기보다는 고학년에서 학생들이 여러 가지 그래프를 통합적으로 다루는 상황에서 전개하는 것이다.

〈주제 활동의 예〉 이 주제와 관련하여 궁금한 것을 알아보자.

- ① 안경을 쓴 학생이 가장 많은 반은?
- ② 남학생이 안경을 더 많이 썼을까? 아니면 여학생이 더 많이 썼을까?

9) 다중막대그래프는 두 개의 변수를 갖는데, 하나는 축에 보여지는 것이고 하나는 범례(legend)이다. 다중막대그래프는 범례가 두 개나 세 개의 값을 갖고 있을 때, 예를 들어, 남녀별로 좋아하는 색을 조사할 때 등에 효과적이다.

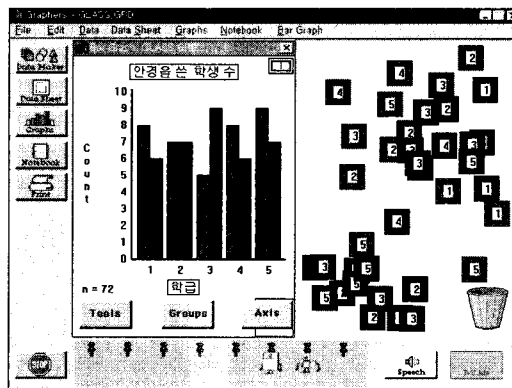
- ③ 몇 반의 남학생(또는 여학생)이 가장 안경을 많이 썼을까?
- ④ 안경을 가장 많이 쓴 반과 가장 적게 쓴 반을 비교해 볼 때, 어떤 특징이나 다른 점을 발견할 수 있는가?
- ⑤ 안경을 쓰지 않도록 눈을 보호하려면 어떻게 하여야 할까?

〈Graphers 사용 방법 안내〉

- * Sorting Data 메뉴판 → Data Maker 아이콘 → ‘색깔과 수’(Color Numbers) 메뉴를 선택한다.
- * ‘색깔’을 남학생과 여학생을 구분하기 위한 요소로 정하고(가령, 안경을 쓴 남학생은 파란색, 여학생은 빨간색으로 정함), ‘숫자’는 학급으로 간주한다. 결국, 안경을 쓴 1반 남학생 한 명은 파란색에 숫자 1이 놓여진 상태를 말한다. 만약 안경을 쓴 1반 남학생 6명을 나타내려면 숫자 1이 포함된 파란색 6개가 있어야 한다. 이런 같은 방법으로 조사한 자료를 모두 입력한다. <그림 6의 오른쪽 부분 참조>
- * ‘Graphs’ 아이콘에서 막대그래프를 선택하면 처음에는 자동적으로 안경을 쓴 남녀 학생의 수가 학급별로 합쳐져 막대그래프로 나타나는데, Groups 키(**Groups**)를 이용하여 남학생과 여학생의 자료가 따로 분리되어 그래프에 나타나도록 한다. <그림 6의 그래프 참조>

〈주제 활동의 수행〉

- * 그래프를 읽고 해석하여 본 활동에 관한 여러 가지 궁금증(주제 활동의 예)을 풀어보자.



〈그림 6〉 막대그래프10)

주제 활동 3

〈주제〉 우리 반 친구들이 가장 좋아하는 계절과 색깔이 무엇인지 알아보자.

〈주제 안내〉

* 활동 3은 ‘두 자료 사이의 관계’를 알아보는 것에 관한 것이다. 이 활동에 관한 내용이 현재 교과서에서 다루지고 있지 않아 다소 생소할지도 모르지만, 실제 상황에서 아동들이 흔히 생각할 수 있는 문제이고, 또 *Graphers* 를 이용하여 쉽게 그래프를 접할 수 있다. 참고로, 이 활동에서 제시하는 자료는 1999년 6월에 서울 시내 A 초등학교 5학년 1반 남녀학생 22명을 대상으로 조사한 것이다.

〈주제 활동의 예〉 이 주제와 관련하여 궁금한 것을 알아보자.

- ① A 초등학교 5학년 1반 학생들이 가장 좋아하는 계절은?
- ② 이 학생들이 가장 좋아하는 색깔은?
- ③ 이 학생들이 좋아하는 계절과 색깔에는 어떤 관계가 있을까?
- ④ 겨울에는 눈이 오기 때문에 겨울을 좋아하는 사람들 중에는 하얀색을 좋아하는 사람이 많다고 하는데 과연 그럴까?

〈*Graphers* 사용 방법 안내〉

- * 활동 ①, ②는 Counting Data 또는 Sorting Data 중 어느 메뉴판을 사용하여도 무방하나, 활동 ③, ④는 Sorting Data를 이용해야 한다. 그러므로, 이 활동 ①~④ 모두 Sorting Data의 ‘선호도’(Favorites)¹¹⁾ 메뉴를 이용하는 것이 편리하다.
- * 활동 ①과 ②의 자료는 표 만들기, 그림그래프, 막대그래프, 원그래프로 나타낼 수 있으며, 활동 ③, ④는 막대그래프, 좌표그래프로 나타낼 수 있다. 여기에서 활동 ①의 자료는 막대그래프와 표로 <그림 7 참조>, 활동 ②는 막대그래프와 원그래프로 <그림 8 참조>, 활동 ③과 활동 ④는 좌표그래프로 <그림 9 참조> 나타내었다.¹²⁾

10) 참고로, <그림 6>의 그래프는 다음의 자료를 기초로 한 것이다.

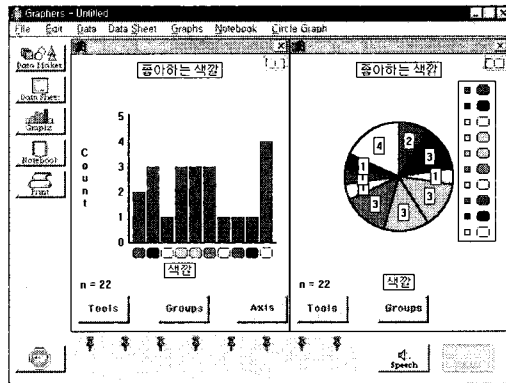
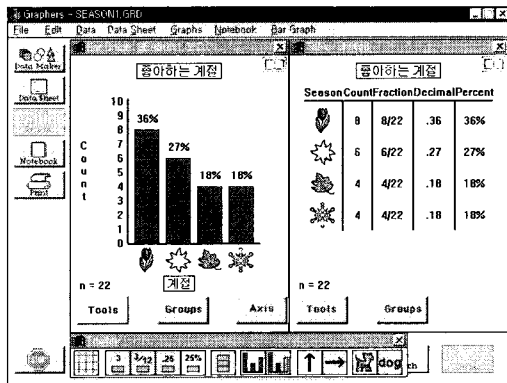
안경 쓴 사람	1반	2반	3반	4반	5반
남학생	6	7	9	6	7
여학생	8	7	5	8	9

11) 이 속에는 계절, 색깔, 운동, 애완동물의 네 종류의 자료가 들어 있는데, 여기서는 계절과 색깔에 관한 자료만 사용하였음.

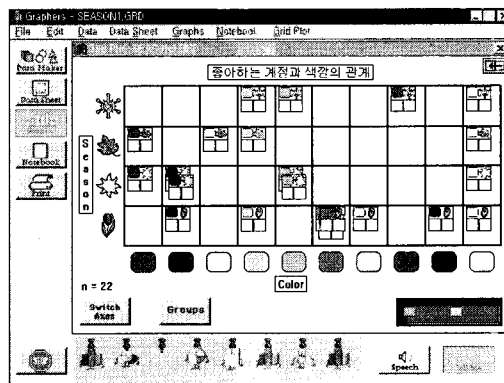
- * 표나 그래프를 수정하거나 변형하려면, Tools 아이콘(Tools)을 이용하여야 하며, 여기에는 여러 가지 option(선택)키가 내장되어 있다. <그림 7의 하단 참조>
- * <그림 7>의 막대그래프와 표는 Tools 안의 option키를 이용하여 그래프와 표를 보다 읽기 쉽게 수정하여 제시한 것이다. 마찬가지로 방법으로, <그림 8>의 원그래프도 그래프를 수정할 수 있다(현재는 수정하지 않은 것임).

<주제 활동의 수행>

- * 그래프를 읽고 해석하여 본 활동에 관한 여러 가지 궁금증(주제 활동의 예)을 풀어보자.



<그림 7> 활동 1에 대한 막대그래프와 표 <그림 8> 활동 2에 대한 막대그래프와 원그래프



<그림 9> 활동 3, 4에 대한 좌표그래프

12) 이때, 루프를 사용하여도 좋다. 그러나, 본 고에서는 루프에 대해서는 다루지 않았다. 참고로, 루프는 벤다이어그램의 일종으로 두 가지 또는 세 가지 속성을 갖고 있는 자료들을 분류하거나 나타낼 때 사용하는 방법이다.

주제 활동 4

〈주제〉 미숙이네 서점에는 주로 초등 학생용 참고서와 동화책을 팔아 왔었다. 그런데 몇 년 전부터 동화책이 잘 팔리지 않고 있다고 한다. 다음의 자료를 토대로 그 이유를 알아보고 해결책을 찾아보자.



〈작년도 월별 동화책 판매량 수〉

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
72권	69권	101권	99권	85권	72권	54권	50권	88권	104권	63권	85권

〈주제 안내〉

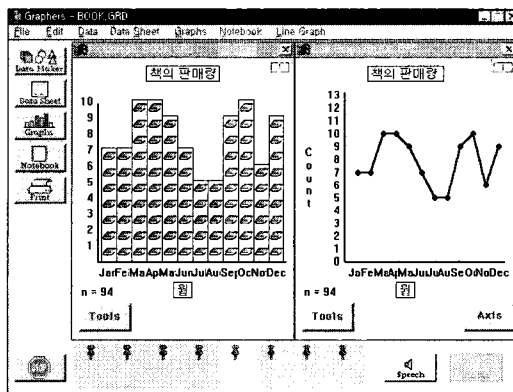
- * 활동 4는 현재 초등 학교 4학년 과정에서 다루지고 있는 꺾은선그래프에 관한 것이다. 시간의 흐름에 따른 자료의 변화를 쉽게 보기 위해서는 막대그래프나 그림그래프보다 꺾은선 그래프가 유용함을 알 수 있게 한다.
- * 그런데, 전술한 바와 같이, *Graphers*는 자료를 최대한 100회까지만 입력할 수 있으므로, 이를 이용하여 활동 4를 해결하는 데에는 큰 어려움이 따른다. 이러한 상황에서 소프트웨어의 사용을 굳이 고집할 필요가 없지만, 학습자들이 이러한 예문을 통하여 *Graphers*의 단점을 드러내어 그것이 무엇인지 파악하고, 그러한 단점을 어떻게 보완하여 주어진 과제를 해결할 수 있는지, 이때 발생하는 문제점은 무엇인지 생각해 보는 것도 의미 있는 활동이 될 것이다.

〈*Graphers* 사용 방법 안내〉

- * *Graphers*에서 꺾은선그래프는 Time Data 메뉴판에서 가능하므로, 여기에서 Months 메뉴()를 선택한다. 이때, 자료는 편의상 책 모양()을 선택하여 입력한다.
- * 월별로 팔린 동화책의 수만큼 입력을 할 수 없으므로(최대한의 입력 횟수는 100회임), 다음과 같은 방법으로 자료를 변형하여 *Graphers*를 활용해야 한다. 매월 판매된 책의 수를 반올림하고, 십의 자리의 숫자만 입력한다(즉, 1월은 원래 72권이었으므로, 반올림하여 70권이 되며, 숫자는 7만 입력한다). 이러한 방법으로 계속 입력한다. <다음의 표 참고>

매월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
본래자료	72권	69권	101권	99권	85권	72권	54권	50권	88권	104권	63권	85권
반올림	70권	70권	100권	100권	90권	70권	50권	50권	90권	100권	60권	90권
입력	7	7	10	10	9	7	5	5	9	10	6	9

* <그림 10>은 두 그래프의 차이점을 보이기 위한 것이다. 이 활동에서와 같이 자료의 변화량을 조사하고 그 결과를 해석하는데 있어서 [그림 10]의 왼쪽 부분의 그림그래프는 오른쪽에 제시되어 있는 꺾은선그래프보다 자료의 결과를 한 눈에 알아보기 쉽게 나타내지 못하므로, 꺾은선그래프의 효율성을 학생들이 알 수 있도록 할 수 있다.



<그림 10> 그림그래프와 꺾은선그래프

<주제 활동의 예> 위의 <그림 10>의 그래프를 읽고 주어진 주제를 해결해 보자.

- ① 책이 안 팔리기 시작하는 것은 언제부터인가? 이 때의 원인은 무엇일까?
- ② 책이 다시 잘 팔리기 시작하는 것은 언제부터인가? 이 때의 원인은 무엇일까?
- ③ 책이 잘 안 팔리는 기간동안 잘 팔리게 하려면 어떤 대책을 세우면 될까?
- ④ 또, 책이 잘 팔리는 기간에도 더욱 잘 팔리게 하려면?
- ⑤ 여기에서 자료를 변형(즉, 책 판매량의 수를 반올림하고, 또 십의 자리 숫자만 입력)하여 그래프로 나타내었다. 만약 자료를 변형하지 않았다면, 그래프의 해석이 달라졌을까?

IV. 맺는 말

초등학교 수학에서 여러 가지 생활 현상을 바탕으로 한 이해와 그를 통한 일상 생활에의 적용은 매우 중요한 학습 목표이며, 특히 자료의 정리, 그래프 그리기 등은 그러한 목표를 달성하는데 매우 유용한 내용 영역이라 할 수 있겠다. 그러나, 실생활과 관련된 내용일수록, 그러한 상황과 연계 지어 학습하는 데에는 시간적, 공간적 어려움이 따르기 쉽다. 이런 점에서 소프트웨어를 활용한 학습은 학습자들이 보다 수월하고 자연스럽게 학습할 수 있는 환경을 제공할 수 있으리라 생각된다. 이러한 취지에서, 본 고에서는 *Graphers*를 소개하여, 학생들이 다양한 자료(data)와 그에 따른 여러 가지 그래프들을 손쉽게 접할 수 있는 방법을 모색하였다. 이러한 소프트웨어 활용에 따른 학습은, 학습자들이 자료의 속성에 따라 자료를 분류, 정리하여 적절한 그래프를 선택함으로써 이를 구성(수정, 변형)하여 읽고 해석할 수 있게 하며, 다양한 그래프의 형태를 비교하고 그러한 활동에 대한 결과를 말이나 글로 표현할 수 있는 기회를 제공한다.

그러나, 계산기나 컴퓨터와 같은 매체를 활용하여 수업을 하는 경우에도, 일반 수업에서와 마찬가지로, 해당 학습 목표 및 내용이 무엇인지, 그리고 학습자의 (전반적인) 학업 수준이나 태도 등이 어떠한지를 신중히 고려해야 할 것이다. 그리고, 수업을 전체 집단을 대상으로 할 것인지 혹은 소집단별로 진행할 것인지 등에 관한 수업 집단의 형태, 수업을 설명적인 절차로 진행할 것인지 아니면 발견적인 절차로 진행할 것인지 등에 관한 수업 전략의 형태, 그리고 학습 과제의 형태 등도 고려되어야 할 것이다(배천웅 외, 1996).

참 고 문 헌

- 강문봉 외 18인 역(1999). 초등 수학 학습지도의 이해. 양서원 (원저 : Robert E. Reys 외 3인, *Helping Children Learn Mathematics*).
- 교육부(1994). 국민학교 교육과정 해설(I).
- 교육부(1996). 수학 교과서 (3학년 2학기, 4학년 2학기).
- 교육부(1997). 수학 교과서 (5학년 2학기, 6학년 1학기).
- 교육부(1997). 수학과 교육과정.
- 이인효, 김양분, 황혜정, 김정원(1998). 열린교육을 위한 초등교육과정재구성. 교육과학사.
- 배천웅, 이준욱, 최원형(1996). 교수 방법의 탐구. 한남대학교출판부.

National Council of teachers of Mathematics (1998). Principles and Standards for School Mathematics : Discussion Draft. Reston, VA : Author.

Using an educational software *Graphers* in elementary school mathematics

Hwang Hye Jeang(Korea Institute of Curriculum & Evaluation)

The graph unit(chapter) is a good example of a topic in elementary school mathematics for which computer use can be incorporated as part of the instruction. Teaching graph can be facilitated by using the graphing utilities of computers, which make it possible to observe the property of many types of graphs. This study was concerned with utilizing an educational software *Graphers* as an instructional tool in teaching to help young students gain a better understanding of graph concepts. For this purpose, three types of instructional activities using *Graphers* were shown in the paper.

Graphers is a data-gathering tool for creating pictorial data chosen from several data sets. They can represent their data on a table or with six types of graphs such as Pictograph, Bar Graph, Line Graph, Circle Graph, Grid Plot and Loops. They help students to select the graph(s) which are the most appropriate for the purpose of analyzing data while comparing various types of graphs. They also let them modify or change graphs, such as adding grid lines, changing the axis scale, or adding title and labels. Eventually, students have a chance to interpret graphs meaningfully and in their own way.