

Excel을 활용한 수학교육

김 응 환¹⁾ · 우 희 선²⁾

I. 서론

교육부(1997)의 제 7차 교육과정에서 수학교육에 대해 계산기나 컴퓨터의 도입을 강조하고 있듯이, 학생들에게 컴퓨터의 사용능력을 키우는 일은 매우 중요하다. 정보의 수집과 처리 및 분석에 관한 소양을 배양시키는 일은 2000년대의 정보화 사회에 능동적으로 대처하는 방법이 되고 있기 때문이다.

류희찬(1999)은 수학과 컴퓨터의 관계를 말할 때 컴퓨터만큼 수학 학습과정을 풍성하게 할 수 있는 매체는 없다고 말하고 있다. 이영환(1997)은 수학과 컴퓨터의 관련성과, 컴퓨터가 과학에 응용되는 과정을 설명하며, 또한 컴퓨터의 계산능력과 그 한계를 지적하면서, 보다 능동적인 컴퓨터의 수학에의 사용을 권장하고 있다. 특히, 컴퓨터의 시각적, 조작적 기능은 학생들로 하여금 추상과 구체의 만남을 통해 수학을 보다 쉽게 접근할 수 있게 해준다.

현재의 우리 중·고등학교 상황에 컴퓨터의 사용을 본격적으로 사용하려 한다면, 가까이에서 쉽게 구할 수 있는 Excel S/W를 만날 수 있기 때문에 엑셀의 강력한 데이터 처리 기능과 시각화능력, 그리고 손쉽게 이

용할 수 있다는 점을 접하면서 수학 지도에 엑셀을 적극적으로 활용해 보는 방안이 대해 생각해 보게 되었다.

소프트웨어를 이용하여 중·고등학교 학생들에게 수학을 지도한다는 것이 학생들에게 부정적인 견해를 심어주지나 않을까 하는 걱정이 앞서기도 한다. 계산과정을 단지 소프트웨어에 맡긴 채 답만을 창출했다는 데에 만족을 얻을 수 있기 때문이다. 그러나, 이것은 비단 엑셀 뿐 아니라 계산기 또는 다른 수학계산에 이용되는 다른 소프트웨어를 수업에 활용할 때 가지게 되는 물음과 같은 것이다. 아직까지 수학 수업에서 어느 연령부터 계산기의 사용을 허락할 것인가가 논란의 여지를 남기고 있는 좋은 예라 할 수 있다.

한편, 이러한 문제는 '세계화', '국제화', '정보화'를 표방하는 현대사회의 흐름에서 중·고등학교 학생들에게 일찍부터 현대사회 흐름에 대처할 수 있는 능력을 배양한다는 점에서 위에서 언급한 문제들과의 양면성을 이루고 있다. 때문에, 소프트웨어를 수업에 활용하기 위해서는 신중한 교수학적 연구가 선행되어야 할 것이다

다행히도 엑셀은 단지 수학계산에만 활용될 수 있는 것이 아니라, 다양한 용도의 조작적 활동 등으로 활용이 가능하므로 중·고

1) 공주대학교 사범대학 수학교육과

2) 충남대학교 자연과학대학 통계학과

등학교 학생들에게 엑셀을 활용할 수 있는 능력을 배양, 또한 수학을 재미있게 학습할 수 있게 하고, 컴퓨터에 좀 더 친숙하게 한다는 것은 본 저자들이 'Excel을 활용한 수학교육'을 소개하게 된 주된 이유이기도 하다.

엑셀은 중·고등학교 학생들에게 수학수업에 활용할 가치가 있는 것으로 생각되고, 따라서 본 연구에서는 엑셀의 기능을 살펴보고, 중학교 수업에 엑셀을 활용할 수 있는 방안에 대하여 연구하고자 한다.

II. 엑셀(Excel) S/W의 기능

엑셀(Excel)은 마이크로소프트(Microsoft)사에서 만들어진 윈도우 응용 프로그램으로 스프레드시트(SpreadSheet)와 데이터베이스(Database)를 포괄하는 막강한 기능을 가지고 있다. 스프레드시트 프로그램은 숫자의 계산, 그래프 만들기 등 일상이나 각종 업무에서 응용될 수 있는 부분이 많이 있다. 컴퓨터가 대중화되지 않았던 지난 몇 년 동안은 회사원 등 일부 사용자들만이 엑셀을 사용했었다. 그러나 지금은 각 가정에서 컴퓨터가 한 대씩 보급되어 있다해도 과언이 아닐 만큼 컴퓨터가 일반화 되었으며, 생활의 일부분으로 자리잡은 것이 현실이다.

엑셀은 하나의 셀에 데이터를 입력할 수 있으며 한 셀에는 255자의 문자를 입력할 수 있고, 하나의 시트에는 4백만 개의 셀이 있다. 하나의 문서에는 기본적으로 16개의 시트가 있으므로 총 170억자의 문자를 입력할 수 있지만, 일반적으로 시스템의 사양이 따라가지 못하기 때문에, 사실 이것은 어디까

지나 이론적인 계산일 뿐이다.

엑셀과 같은 종류의 대표적인 소프트웨어로는 로터스 1-2-3, 퀴트로프로 등이 있으나, 대부분의 사용자는 이러한 Excel의 막대한 데이터처리 능력과 사용의 간편성등의 이유로 엑셀을 선호하고 있다.

엑셀은 사용자가 키보드를 통해 입력한 간단한 수치나 문자 데이터를 갖고, 함수를 이용하여 각종 계산과 입력된 수치를 다양한 그래프로 표시할 수 있는 차트의 기능을 제공한다. 또한, 마이크로소프트사(Microsoft)의 데이터베이스 소프트웨어인 액세스(Access)와의 호환성 및 쿼리의 사용, 차세대 언어인 비주얼베이직(Visual Basic)을 엑셀에서 사용할 수 있도록 만들어 놓은 엑셀 베이직이 내장되어 있어, 초보자부터 프로그래머에 이르기까지 다양한 수준의 사용자를 만족시킬 수 있는 응용소프트웨어이다.

엑셀은 표계산 소프트웨어 또는 스프레드시트(Spread Sheet)라고도 하는 정교하면서도 다양한 기능을 갖추고 있다. 엑셀외에도 스프레드시트 프로그램으로는 로터사의 Lotus 1-2-3, 블랜드사의 Quatro Pro, 아벨사의 아벨 스프레드시트 등이 있다.

스프레드시트는 수치계산을 간편하게 처리해주는 프로그램을 지칭하는 용어로서 이를 이용하면 일선업무에 필요한 급여계산, 장부관리 등의 표계산 등을 쉽게 할 수 있으며 차트 등의 삽입, 데이터베이스 관리 등 폭넓은 작업을 가능케 한다.

또한 마이크로소프트사의 오피스 제품군(MS-Word, Power Point, Access) 등과 데이터를 직접 공유할 수 있으며, 엑셀문서를 HTML문서로서의 변환 및 직접 HTML파일로의 저장도 가능하다.

이렇게 엑셀은 여러 다양한 분야에서 광범

위하게 사용되고 있기 때문에 그 기능을 일일이 열거할 수는 없지만, 수학과 관련된 기능들을 중심으로 살펴보고자 한다.

(1) 계산기의 기능

엑셀은 일반적인 계산기에서 할 수 있는 사칙연산 뿐만 아니라, 지수, 분수, 제곱근 등 산술연산을 할 수 있으며, 대소 비교연산자와 문자열 연산자가 가능하다. 엑셀의 기본적인 산술/비교/문자열 연산자를 종류별로 구분하여 정리하면 다음과 같다.(표에서 사용된 예에는 A1셀의 값은 200이고 B1셀의 값은 100을 이용하였다.)

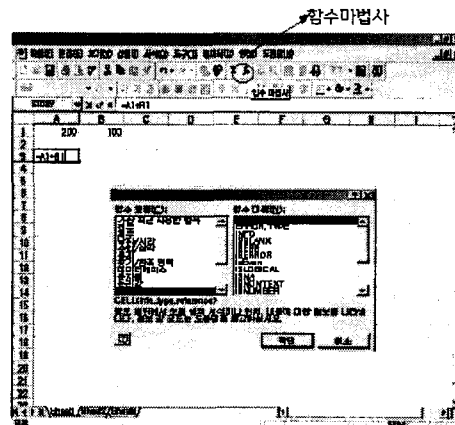
구분	연산자	의미	예	결과
산술 연산자	+	더하기	=A1+200	400
	-	빼기	=A1-100	100
	*	곱하기	=A1*3	600
	/	나누기	=A1/100	2
	^	지수	=A1^2	40000
	%	백분율	=50%	0.5

구분	연산자	의미	예	결과
비교 연산자	>	크다	=A1>B1	TRUE
	>=	크거나 같다	=A1>=B1	TRUE
	=	같다	=A1=B1	FALSE
	<	작다	=A1<B1	FALSE
	<=	작거나 같다	=A1<=B1	FALSE
	<>	같지 않다	=A1<>B1	TRUE
문자열 연산자	&	결합	=A1&B1	200100

위의 표에서 '예'란에 수식 앞에 '='을 시작한 것은 엑셀에서는 수식 및 함수를 입력할 때는 반드시 등호(=)로 시작하여야 하기 때문이다. 만약 등호를 생략한 채 입력을 하면

엑셀은 연산을 하지 않고 문자열로 받아들여지게 된다. 그리고, 'A1', 'B1'이라는 것은 쉽게 말하면 엑셀 셀(Cell)상에서의 주소라고 할 수 있다. 엑셀에서는 행의 위치를 숫자로, 열의 위치를 영문자로 표시되기 때문이다.

또한 엑셀에서 제공하는 함수는 데이터 베이스/목록 관리 함수, DDE/외부 함수, 시간/날짜 함수, 공학 함수, 재무 함수, 수학/삼각 함수, 통계 함수, 논리 함수, 정보 함수, 문자열 함수 등 10개 종류로 나누어진다. 각각의 종류에는 유용한 함수들이 있고, 엑셀에서는



[그림 1]

총 320개의 함수를 제공한다.

함수의 사용방법에는 셀에 직접 함수를 입력하는 방법과 함수 마법사를 이용하는 방법이 있다. 전자는 이미 사용하려는 함수의 형식에 대해 잘 알고 있는 전문가를 위한 방법이며, 초보자의 경우에는 후자의 함수마법사를 이용하는 것이 보다 쉬울 것이라 생각된다.

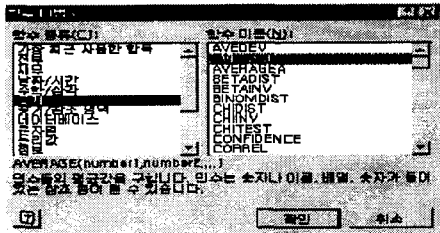
셀에 함수를 직접 사용할 경우에는 사용자가 먼저 사용하고자 하는 함수에 대한 이해

와 필요한 인수 및 형식 등을 암기하고 있어야 한다. 간단한 예로 평균을 구하는 'Average' 함수의 사용방법은 다음과 같다.

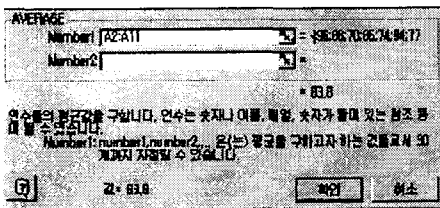
Average(A2:A11) Enter

여기서, 'A2:A11'이라는 인수는 셀 A2에서 A11까지의 범위를 나타낸다. 즉, 위 명령은 A2에서 A11까지의 데이터에 대해 평균을 구한다.(여기서, 셀 A2라고 하는 것은 엑셀 상에서 가로의 영문자 A와 세로의 숫자 1이 교차하는 위치를 말하며, A11역시 같은 의미이다.)

두 번째 방법은 함수마법사를 이용하는 방법으로 메인메뉴(main menu)에서 f_x 라고 표시된 아이콘을 누르면 다음과 같은 대화상자가 나온다.




[그림 2]



[그림 3]

이중에서 'Average'함수는 '통계'라는 곳에 있으며 선택후 확인을 누르면 다음과 같은 대화상자가 나타난다..

위 그림3의 'Number1'란에 데이터의 범위


를 직접 입력하거나 우측 끝의  버튼을 클릭, 엑셀 워크시트상에서 마우스로 범위를 지정한 후 확인을 누르면 된다.


(2) 그래픽 기능

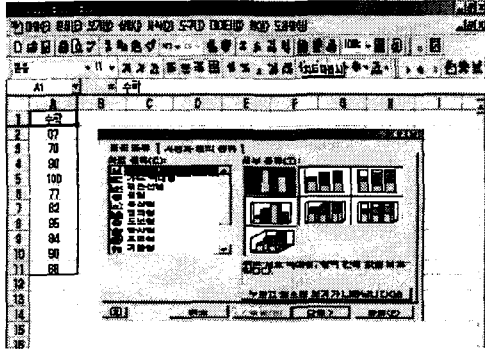
엑셀을 활용하여 대량의 자료를 도표로 정리할 수 있다. 이런 기능을 엑셀의 차트기능이라 하는데 이 기능은 우선 자료를 단순한 수치가 아닌 2차원 혹은 3차원의 그래프 형식과 통계에서 사용되는 막대그래프나 파이 그래프의 표현이 가능하기 때문에 자료의 정확한 값 보다는 전체 자료의 개괄적인 형태가 눈에 금방 띄게 자료에 대한 이해가 쉬워진다. 또한 자료간의 비교나 자료의 변화 정도 등을 비교할 때도 아주 손쉽게 비교가 가능하다.

또한 그래픽을 할 때 선의 두께, 모양, 색상 등을 다르게 지정 할 수 있으며, 변경이 쉬우며, 그래프에 범례(Legend)나 TITLE등을 쉽게 삽입시킬 수 다. 또한 엑셀에서 그린 그림은 Power Point에서 호출이 가능하며 Windows 상에서 복사하기 기능으로 한글이나 MS-Word로 옮겨 편집이 가능하다.

엑셀에서 차트를 작성하는 방법은 차트 마법사를 이용하는 방법과 차트 도구모음을 이용하는 방법의 두 가지로 나눌 수 있다.

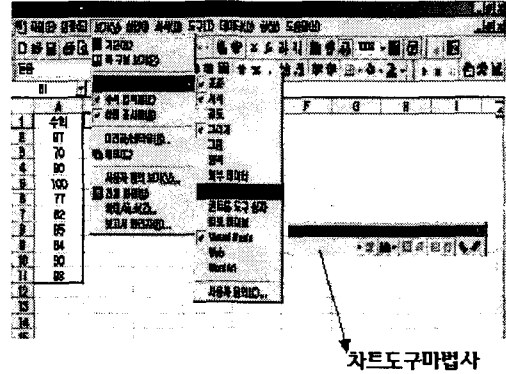
차트 마법사를 이용한 차트의 작성은 표준 도구모음에서 차트 마법사 버튼  을 선택하여 원하는 대로 손쉽게 작성할 수 있다.

그림과 같이 자료가 입력된 영역을 먼저 선택하고 차트마법사 단추  를 클릭하면 다른 대화상자가 나타나며 '차트종류' 영역과 '세부영역'에서 적당한 그래프 형태를 선택한다. 또한 선택한 '세부종류'에 따라서 아래



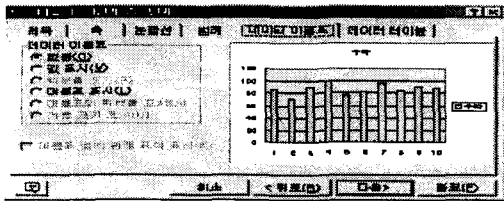
[그림 4]

설명이 바뀌므로 이를 통하여 각 세부종류 그래프의 모양을 확인 할 수 있다. 계속해서 '다음'을 누르면 차트 마법사의 4단계 중 3단계의 대화상자가 나타난다.



[그림 6]

- ⑤ 차트를 그릴 데이터의 영역을 확인하고 데이터를 읽어들이기 방향 지정
- ⑥ 데이터 각 계열의 입력 내용을 확인
- ⑦ 차트에 삽입할 각 부분의 제목 입력
- ⑧ 차트가 삽입될 위치 지정



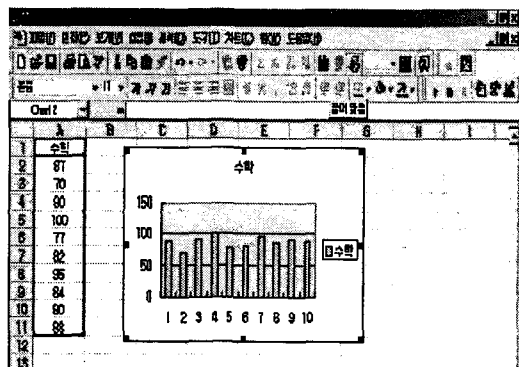
[그림 5]

위 그림과 같이 '제목, 축, 눈금선, 범례, 데이터리름표, 데이터레이블' 등이 있으며, 원하고자 하는 모양대로 선택을 할 수 있다. 다음 그림은 차트 마법사의 최종결과의 그림이다.

즉, 차트 마법사를 이용한 기본차트의 작성 순서를 요약하면 다음과 같다.

- ① 표준 도구모음의 차트마법사를 클릭
- ② 14개의 차트 종류 중 원하는 차트 선택
- ③ 선택한 차트 종류 중에서 차트의 서식을 지정
- ④ '보기'를 통하여 개략적인 차트의 형태 확인

두 번째 차트 도구모음을 이용한 차트의 작성은 메뉴표시줄의 [보기]-[도구모음]을 선택하면 다음과 같은 리스트가 나타나며 여기에서 '차트' 항목을 선택하면 차트 도구모음이 나타난다. 차트 도구모음 기본 차트 단추를 클릭하면 자동으로 '차트마법사' 대화상



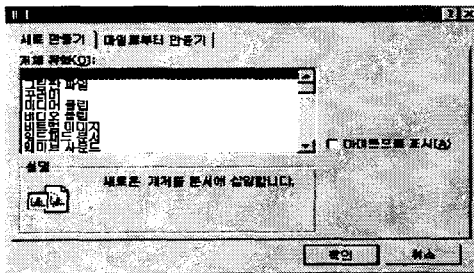
[그림 7]

자가 표시되며, 그 이후의 순서는 앞에서 설명한 차트마법사의 방법과 동일하다

(3) 문서작성의 기능

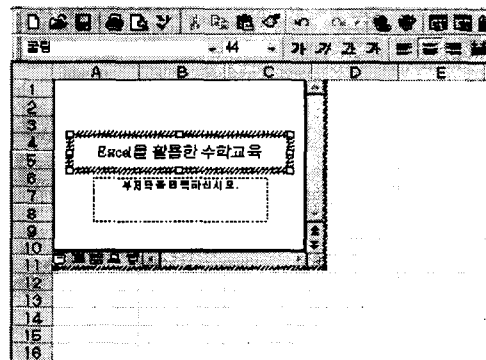
엑셀에서는 워드프로세서와 같이 문서 작성과 편집을 할 수 있다. 계산의 결과를 보여주고, 결과에 대한 메모도 할 수 있으며, 크기, 색상, 글꼴 등을 지정하여 편집을 할 수 있다. 더욱이 MS-Office 제품군과의 연동이 되어 각각의 장점을 활용하여 문서편집을 할 수 있다. 특히, 엑셀은 수식의 계산과 워드에서 표삽입 등의 장점을 살릴수 있다. 또한, '매크로'를 이용하여 엑셀 자체에서 제공하지 않는 다양한 기능을 삽입할 수도 있다. 그리고, 하이퍼링크(Hyperlink)의 기능을 사용할 수 있다. 하이퍼링크란 같은 통합문서나 다른 파일에 있는 위치로 이동할 때 사용되며, 색이나 밑줄이 지정된 문자열이나 그림으로 나타난다. 하이퍼링크를 눌러 넷웍공유, World Wide Web 등에 있는 파일로 이동할 수 있다.

또한, 그림이나 클립아트를 편집하거나 삽입, 통합문서에 그림과 클립아트의 삽입 등의 작업이 가능하다. 이와 같은 작업을 하기 위해서는 메뉴표시줄에서 [삽입]-[개체]를 차례로 선택하 그림8의 대화상자가 나타난다.

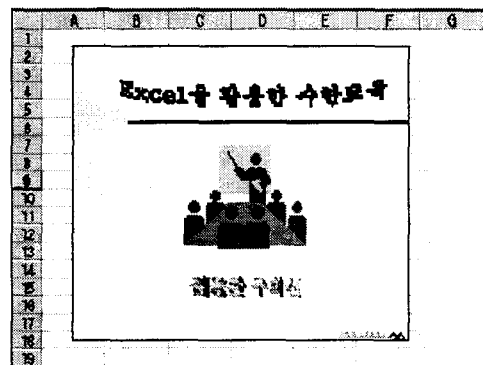


[그림 8]

여기서 한가지 예로 Power Point 프리젠테이션 개체를 엑셀에 삽입하고자 하면, 위 그림에서 DOWN 화살표(↓)를 눌러 'Microsoft PowerPoint 프리젠테이션'을 선택하여 **확인** 버튼을 누르면 엑셀 워크시트상에 Power Point 개체가 삽입되어 Power Point에서 사용하는 편집기능을 엑셀상에서 작업 혹은 삽입을 시킬 수 있다. 다음 그림은 위와 같은 방법으로 Power Point 개체를 엑셀상에 삽입시키고 편집을 수행하는 과정의 그림이다.



[그림 9]



[그림 10]

위의 그림에서 Power Point에서와 같이 'WordArt 삽입', '클립아트 삽입'을 이용하여

엑셀 워크시트 상에서 다음과 같이 Power Point와 같은 프리젠테이션을 작성 할 수 있다. 이외에도 워드문서, 그림파일 등 다양한 편집기능을 다른 소프트웨어와 연동하여 사용할 수 있다.


Ⅲ. 수학교육에의 활용

엑셀은 중학교 수학지도에 있어 다양하게 응용될 수 있다. 그 가운데서 함수의 그래프 표현과 통계를 중심으로 몇 가지를 예를 통하여 소개하고자 한다.

1. 제곱근의 계산

제곱근을 계산하는 것은 중학교 수학에서 가장 기본적인 것이라 할 수 있다. 물론, 제곱근이 정수로 나온다면 그다지 문제가 되지 않지만, 그렇지 않을 경우 제곱근의 근사 값을 구하기 위해 제곱근표를 사용하거나 제곱근 풀이법에 의해 계산을 해야 한다. 엑셀에서는 'sqrt'라는 간단한 함수를 이용해 제곱근의 근사값을 구할 수 있다.

제곱근을 구하는 방법은 엑셀은 셀상에서 다음과 같이 입력을 하면 쉽게 그 값을 구한다.

=sqrt(수) 

(예제1) =sqrt(9) : $\sqrt{9}$ 를 계산

=sqrt(pi()) ; $\sqrt{\pi}$ 를 계산

=sqrt(1/3) : $\sqrt{\frac{1}{3}}$ 를 계산

다시 말하지만 엑셀에서는 수식과 함수의 입력시에는 반드시 제일 앞에 등호(=)로 시작한다는 것이다.

2. 함수의 그래프

중학교 교과과정에 함수의 그래프는 일차함수, 이차함수이다. 이들 함수의 그래프를 엑셀을 이용하여 쉽게 그릴 수 있다. 함수의 그래프를 그리는 방법은 대부분의 경우 동일하기 때문에 위의 두 함수만 그릴 수 있다면 추가적으로 고교과정의 지수함수와 로그함수, sin함수, cos함수도 쉽게 그릴 수 있다.

엑셀에서 함수의 그래프를 그리는 기본방법은 먼저 x축의 값을 열벡터로 입력을 한다. 그런 후 셀의 주소 혹은 입력한 x값에 이름을 사용하였다면 주소 대신 그 이름을 이용하여 함수의 수식을 입력하면 된다. 그 구한 값이 y의 값이 되는 것이다.

물론, 위에 열거한 과정은 x값 하나에 y값 하나의 계산을 수행하지만, 엑셀의 '자동 채우기 핸들' 기능을 이용하여 x의 모든 값에 대해 y의 대응값을 계산할 수 있다. 자동 채우기 핸들은 셀에 숫자를 입력하고 입력한 그 셀의 오른쪽 밑모서리 부분에 마우스를 옮기면 마우스 커서의 모양이 굵은 십자 모양에서 얇은 십자모양으로 바뀔 것이다. 이때, '**Ctrl**+**[왼쪽 마우스 버튼]**'을 누른 상태에서 마우스를 밑으로 내리면 각 셀에 1씩 증가한다. 주의할 사항은 채우기를 끝낼 때 **Ctrl**키를 먼저 놓는 것이 아니라 마우스를 먼저 놓아야 한다.

'자동 채우기 핸들'에서는 다소 각 셀에 대한 '상대주소'와 '절대주소'의 개념이 개입이 되는데 이를 간략히 설명하자면, 상대주소는 앞에서 표기한대로 셀의 주소를 **A1**, **B2**, **B7** 등으로 표시하며 자동 채우기 핸들을 하면 각 셀에 대해 그 주소 값이 바뀌며 바뀐 주소에 대한 셀에 대해 계산을 수행한다. 반

면, 절대 주소는 셀의 주소를 **\$A\$1**, **\$B\$2** 등으로 표시하며 자동 채우기 핸들하면 상대 주소와는 다르게 그 주소의 값이 바뀌지 않고 고정된다.

다시 함수의 그래프를 그리는 방법으로 돌아가면, 앞에서 x의 값과 이에 대응하는 y의 값을 계산하였다. 그래프를 그리기 위해서 차트 마법사에서 분산형 그래프 중 세부종류의 2번째 차트를 이용할 수 있다. 간단한 예를 통하여 위에서 열거한 방법을 설명하기로 하자.

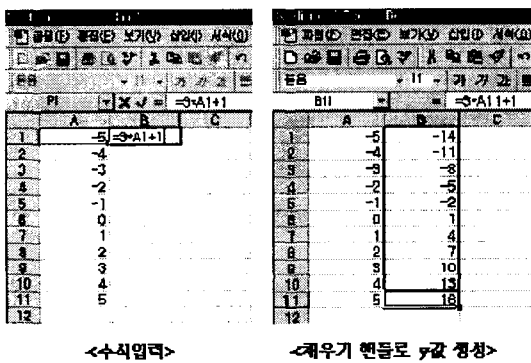
(예제2)

우선 일차함수 $y=3x+1$ 의 함수를 그려보자.

첫 번째 x의 값을 -5에서 5까지 자동 채우기를 한 후 B1셀에 다음과 같이 입력한다.

$$=3*A1+1 \text{ (Enter)}$$

그런 후, B1셀부터 B12셀까지 자동 채우기를 한다.



[그림 11]

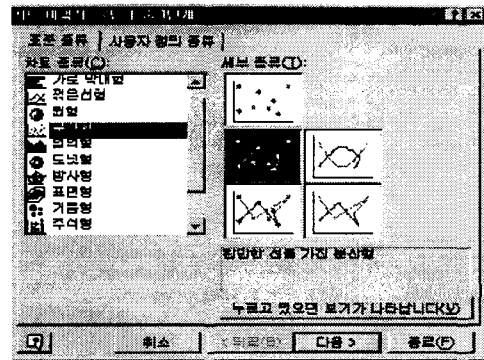
위의 그림의 우측 그림은 자동 채우기 핸들 기능으로 일차함수 $y=3x+1$ 에서 x에 대응하는 점은 A열에, 또한 각 x에 의한 y의 값

이 B열에 계산된 결과이다, 위의 값이 계산이 되면 일차함수 $y=3x+1$ 의 차트를 작성하기 위해 메뉴 표시줄의 차트마법사 버튼 를 클릭 후 분산형의 2번째 그림을 선택한다.

다음> 버튼을 클릭하고 데이터의 범위를

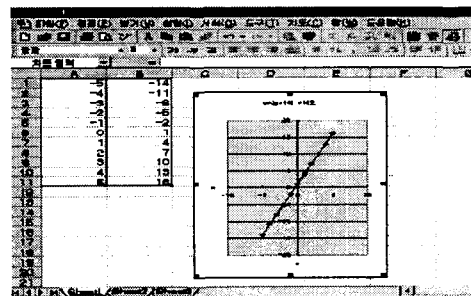
$$=Sheet1!A1:B11$$

입력하고 **다음>** 버튼을 클릭한다.

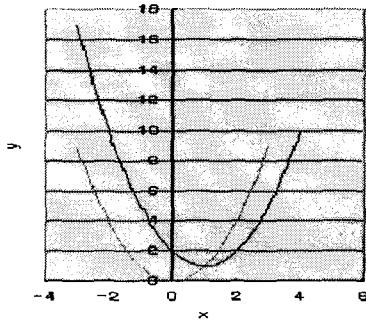


[그림 12]

차트제목에 'y=3x+1의 그래프', x축에 x, y축에 y를 입력한다. 물론 이 과정은 선택 사항이며 그래프의 결과에는 아무 영향을 미치지 않으며, 단지 식별을 위한 선택이라 할 수 있다. 다음 과정 역시 그렇다. 그래프 결과를 보면, 다음과 같다.



[그림 13]



[그림 14]

또한 위 그림과 같은 상태에서 차트가 있는 곳에 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하면 그래프를 다시 편집할 수 있는 대화상자가 나타난다.

(예제3)

다음은 하나의 차트에 두 개의 함수를 그리는 방법을 생각해보자. 위의 일차 함수 $y=3x+1$ 를 y축으로 2만큼 평행이동한 일차함수 $y=3x+3$ 의 그래프를 그리고자 한다. 앞에서 열거한 방법과 동일하며, 단지 C1셀에

$$=3*A1+3$$

과 같이 입력하고 자동 채우기를 하여 데이터의 입력이 한 열 늘어나 다음과 같이 입력하면 된다.

$$=Sheet1!A1:C11$$

여기서 C열의 숫자들이 $y=3x+3$ 의 y값이다.

(예제4)

다음은 두 개의 이차함수 $y=(x-1)^2+1$ 와 $y=x^2$ 의 그래프를 그려보자. 이차함수의 그래프 과정 역시 앞에서 열거한 방법과 동

일하다. 단지 y값을 계산하는 식의 입력이 함수에 맞게 다를 뿐이다. 여기서는 보다 부드러운 곡선을 그리기 위해 x의 값을 좀 더 조밀하게 입력을 해야한다.

3. 통계

본래 엑셀은 통계분석이 그 제일의 목적이 아니고 앞에서 언급했듯이 스프레드시트 프로그램이지만 통계자료를 요약·표현하고 분석하는 유용한 내용이 다수 제공되어진다. 사실 통계학을 전공하지 않거나 고도의 자료 분석을 요하지 않는 사용자들은 통계패키지인 SAS나 SPSS보다 사용의 간편성과 쉽게 이해할 수 있다는 점에서 이들 패키지 보다 엑셀을 선호하고 있다. 엑셀에서 통계와 관련된 분석이나 함수는 메뉴에서 [도구]-[데이터분석]과 [함수 마법사]의 [통계]에서 제공된다.

이석훈(1999) 등은 통계의 가장 기초는 확률을 산출하는 계산과정 보다는 주어진 자료를 어떻게 정리할 것이며, 어떠한 방법으로 정리된 자료를 표현할 것인가 등의 문제 해결력 신장과 통계적사고가 초석이 되어야 한다고 말하고 있다. 물론 계산의 과정이 무시되어야 한다는 것은 아니다. 계산에 앞서 먼저 자료를 정리·표현하는 과정이 선행되어야 한다는 것이다. 대부분의 사람들은 통계학이 딱딱하다거나 어려운 학문이라는 선입견을 가지고 있어 자신의 전공에 통계학의 필요성은 인정하면서도 통계학에로의 접근을 두려워하고 있는 것이 현실이다.

이곳에서는 중학교 교과과정의 통계부분을 예를 중심으로 엑셀을 수학지도에 활용코자 한다.

먼저 통계에서 가장 기초이며 자료의 대표치 역할을 하는 평균과 산포도의 하나인 분산과 표준편차에 대해 알아보자.

엑셀에서 평균을 구하는 방법은 두가지 방법이 있다. 셀에 직접 평균을 구하는 함수 'AVERAGE'를 입력하는 방법과 또 하나는 [함수마법사]-[통계]-[AVERAGE]를 이용하는 방법이다. 앞에서 언급했듯이 두 방법은 다른 방법이 아니라 전자의 방법은 함수의 사용법에 대해 잘 알고 있는 경우에 사용할 수 있으며 후자는 엑셀에 익숙하지 않은 사용자가 사용할 수 있다.

(예제5)

다음은 10명의 국어, 영어, 수학의 성적이다.

	A	B	C	D	E
1	번호	국어	영어	수학	
2	1	77	87	88	
3	2	88	70	88	
4	3	79	93	70	
5	4	89	82	85	
6	5	90	90	74	
7	6	93	83	84	
8	7	74	100	77	
9	8	82	85	82	
10	9	97	86	77	
11	10	84	87	85	
12					

[그림 15]

A열에는 번호, B열부터 D열까지는 과목별 성적데이터가 입력되어 있다. 위의 데이터에서 전체의 평균을 구하기 위해서는 평균을 입력하고자 하는 셀에 다음과 같이 입력한다.

=AVERAGE(B2:D11) Enter

위에서 셀의 주소를 'B2:D11'이라 입력한 이유는 엑셀에서는 데이터 자체가 B2부터 D11까지 직사각형의 형태로 입력이 되어 있기 때문이다. 즉, 데이터가 직사각형의 형태로 되어 있을 때 '시작셀:마지막셀'의 형태로

로 입력한다. 또 국어의 평균만을 원한다면 평균을 입력하고자 하는 셀에

=AVERAGE(B2:B11) Enter

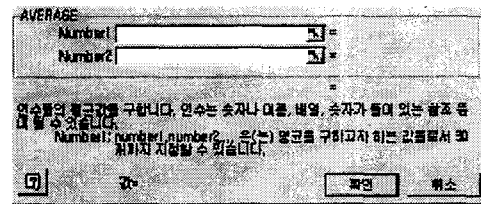
라고 입력하며, 국어와 수학의 평균을 구하고자 하면

=AVERAGE(B2:B11,D2:D11)



Enter

라고 입력한다. 이는 국어와 수학의 입력열이 연속으로 인접해 있지 않기 때문에 이를 구분하기 위해 콤마(,)로 이를 구분해야 한다.

다음은 평균을 함수마법사를 이용하는 방법을 활용해 보자. 앞에서 언급했듯이 [함수마법사]-[통계]-[AVERAGE]를 차례로 클릭을 하면 다음과 같은 대화상자가 나타난다



[그림 16]

위의 그림에서 'Number1'에 데이터가 입력된 주소를 직접 입력하거나 오른쪽의  버튼을 눌러 엑셀 워크시트상에서 블록으로 범위를 지정하고 '확인' 버튼을 누르면 앞에서 실행한 결과와 같다. 또한 국어와 수학의 통합평균을 구하고자 할시에는 먼저 'Number1'란에 앞서서와 같이 'B2:B11, D2:D11'라 입력하거나  버튼을 눌러 엑셀 워크시트상에서 부분블록으로 국어와 수학의 범위를 지정하면 된다. 부분블록을 하는 방법은 먼저 국어 성적의 범위를 블록지정하고 Ctrl 키를 누른 상태에서 마우스로 수학의 범

위를 블록지정하면 된다.

다음은 분산의 계산을 엑셀을 이용해 보자. 분산의 경우 앞의 평균을 구하는 방법과 동일하다. 다만 함수가 'VAR'이라는 함수를 사용한다는 점이 다를 뿐이다. 분산 역시 데이터의 위치를 직접 셀에 입력하거나 [함수 마법사]-[통계]-[VAR]을 차례로 선택하여 데이터의 범위를 지정할 수 있다.

$$=VAR(B2:D11) \quad \text{[Enter]}$$

그리고 표준편차 역시 동일한 방법으로 [함수 마법사]-[통계]-[STDEV]를 이용할 수 있다.

$$=STDEV(B2:D11) \quad \text{[Enter]}$$

또한 위에서 구한 분산을

$$=sqrt(\text{분산이 있는 주소 혹은 분산의 값})$$

하면 표준편차 함수 'STDEV'를 이용한 결과와 같은 결과를 얻을 수 있다. 다음 그림은 앞에서 예를 들었던 성적 데이터를 이용하여 엑셀로 성적표를 작성하였다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	번호	국어	영어	수학	합	평균	분산	표준편차	순위
2	1	77	87	96	260	86.67	90.33	9.50	4
3	2	85	70	88	244	81.33	97.33	9.87	9
4	3	79	93	70	242	80.67	104.33	11.59	10
5	4	88	82	85	255	85.57	12.33	3.51	2
6	5	90	90	74	254	84.67	85.33	9.24	6
7	6	99	83	94	270	90.00	37.00	6.08	1
8	7	74	100	71	251	83.67	202.33	14.22	7
9	8	82	85	82	249	83.00	2.00	1.73	8
10	9	97	86	77	260	86.67	100.33	10.02	4
11	10	84	87	85	256	85.57	32.33	5.69	2
12	합	851	873	838	2562				
13	평균	85.1	87.3	83.8		85.4			
14	분산	53.43	60.90	66.62			64.8244		
15	표준편차	7.31	7.80	8.16			8.05192		
16									

[그림 17]

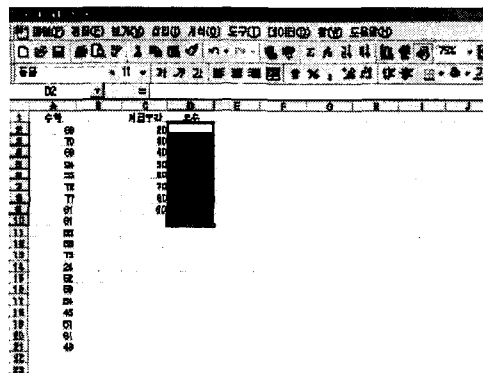
다음은 도수분포표 작성을 엑셀로 활용해 보자. 도수분포는 전체의 자료를 몇 개의 계급으로 나누고 각 계급에 속하는 도수를 조

사하여 정리한 것이다.

엑셀에서 도수분포표를 작성하고 작성된 도수분포표를 차트로 그릴 수도 있다.

(예제6)

도수분포표의 작성은 엑셀의 메뉴에서 [함수 마법사]-[통계]-[FREQUENCY]를 선택함으로써 작성할 수 있다. 물론, 수행하고자 하는 데이터는 셀에 입력이 되어 있어야 하며, 주의할 사항은 필요한 계급구간과 결과가 출력될 배열을 미리 지정해야 한다는 것이다.



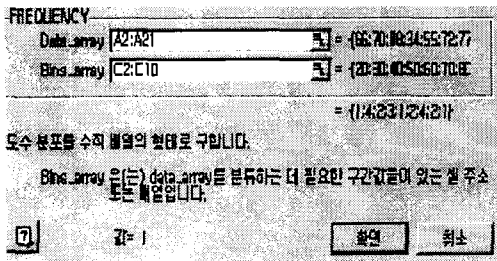
[그림 18]

즉, 위의 그림과 같이 A열에는 자료가 입력이 되어 있고, C열에는 계급구간, D열에는 계급구간에 해당하는 도수가 출력될 위치를 블록으로 지정해야 한다. 위 그림에서 계급구간의 의미는 다음의 표와 같다.

계급구간	의미
20	20미만
30	21이상 30미만
40	31이상 40미만
50	41이상 50미만
60	51이상 60미만
70	61이상 70미만
80	71이상 80미만
90	81미만 90미만
	91이상

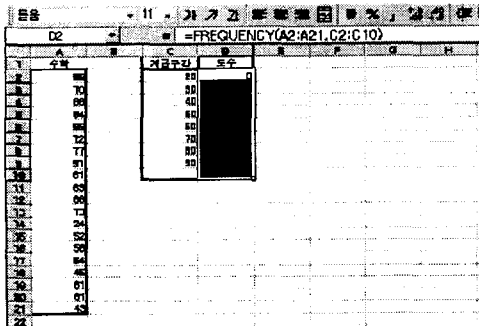
주의할 점은 맨 마지막의 빈칸도 의미가 있다는 것이다.

그런 후 [함수삽입]-[통계]-[FREQUENCY] 를 메뉴상에서 차례로 선택하면 다음과 같은 대화상자가 나타난다.



[그림 19]

위의 그림에서 'Data_array'에는 자료가 입력된 범위를 지정하고, 'Bins_array'에는 계급구간의 범위를 지정해 주면 된다. 그런 후 '확인' 버튼을 누르면 D2셀에만 구간에 해당하는 도수만 나타나게 되는데, 이는 계



[그림 20]

산결과가 하나의 값으로 출력되지 않고 구간을 나누어 여러 값의 배열형태로 출력되므로 함수의 입력이 끝난 상태에서 수식을 배열수식으로 바꾸어 주어야 한다. 따라서 입력된

수식이 수식 입력란에 표시되게 하고, 수식의 가장 끝 부분에 마우스포인터를 위치시키고,

[Shift)+(Ctrl)+(Enter)]

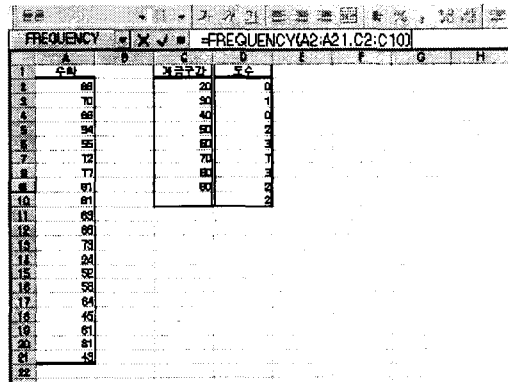
를 누르면 각각의 구간별 도수가 계산된다. 앞의 그림에서

=FREQUENCY (A2:A21,C2:C10)

라고 입력된 부분이 수식입력줄이며, 언급했듯이 이줄의 마지막에 마우스 포인터를 옮겨

[Shift)+(Ctrl)+(Enter)]

를 누르면 도수분포표가 완성이 된다.



[그림 21]

또한 상대도수분포를 만들기 위해서는 각 계급의 도수를 총도수로 나누면 된다. 위의 예에서는 E열에 상대도수를 만들기 위해 E2셀에 다음과 같이 입력한다.

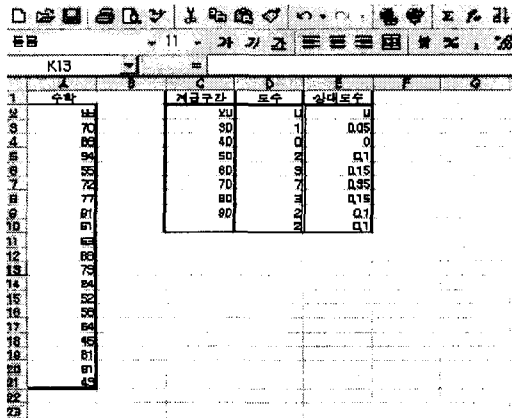
=D2/SUM(\$D\$2:\$D\$10) [Enter]

혹은, 총도수가 20이므로,

=D2/20 [Enter]

라고 입력하고 자동 채우기 핸들을 하면된다. 여기서 전자와 같은 표현은 절대주소 표현으로 앞에서 언급했듯이 각 도수는 총도수로 나누어 지기 때문에 이 값은 바뀌어서는 안된다. 그래서 반드시 절대주소를 사용해야

한다. 만약 이 부분이 이해가 되지 않는다면 상대주소 ‘=SUM(D2:D10)’을 입력후 자동 채우기 실행 후 결과를 비교하길 바란다.



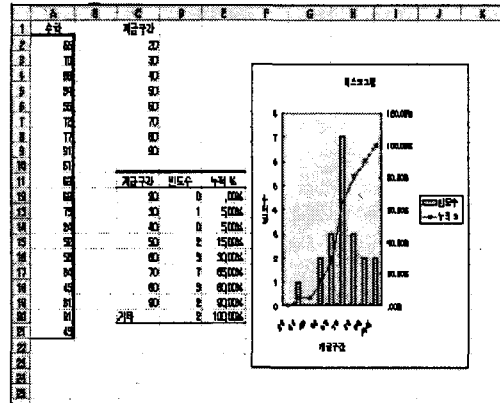
[그림 22]

(예제7) 다음은 히스토그램을 작성하는 방법에 대해 언급하고자 한다. 사실 엑셀에서 히스토그램을 그리면 앞에서 설명한 도수분포표의 작성은 무의미 하다.

히스토그램 자체의 기능에서 도수분포표는 물론 누적상대도수도 역시 작성되기 때문이다.

앞에서 예들들은 자료를 가지고 히스토그램을 작성해보자. 히스토그램 역시 자료와 계급구간이 입력되어 있어야한다. 히스토그램의 작성은 [도구]-[데이터분석]-[히스토그램]을 차례로 선택하면 다음과 같은 대화상자가 나온다.

위의 대화상자의 내용을 간단히 설명하자면, 입력범위는 자료가 입력된 범위를 지정하며 계급구간은 계급구간이 입력된 범위를 지정한다. 출력옵션에서 출력범위는 히스토그램과 도수분포표가 출력될 위치를 지정하



[그림 24]

고, 새로운 워크시트를 선택하면 현재 작업 중인 워크시트가 아닌 새로운 워크시트에 출력이 되며, 파레토는 순차적 히스토그램으로 도수가 큰 순서대로 히스토그램을 작성하며 누적백분율은 상대누적도수의 출력사항이며 차트의 선택은 히스토그램을 출력할 것인가에 대한 선택이다. 물론 이 사항을 선택하지 않으면 히스토그램은 작성되지 않는다. 다음 그림은 히스토그램을 작성한 결과이다.

앞에서 언급했듯이 히스토그램에서는 도수분포표를 작성할 수 있다. 또한, 히스토그램에서 꼬불꼬불하게 그려져 있는 선이 바로 누적 상대도수를 나타낸다. 물론 이 값은 표에 작성되어 있다.

(예제8)


다음은 도수분포다각형의 작성에 대해 알아보하고자 한다. 엑셀에서는 자체적으로 도수분포다각형을 작성할수 있는 기능이 없다. 그로인해 도수분포다각형을 작성하기 위해서는 약간의 조작과 차트작성의 테크닉을 요한다.

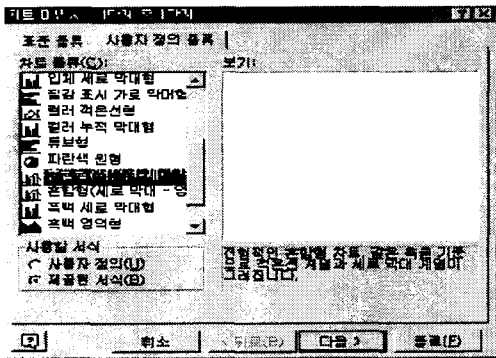
우선 도수분포다각형을 작성하기 위해 작성된 히스토그램을 지우고 도수분포표는 그대

로 둔채 작성된 도수분포표의 '빈도수'를 복사하여 '도수다각형'이라 칭하고(물론, 이름을 붙이는 것은 아무거나 상관없다) '빈도수'옆에 삽입을 한다. 이렇게 도수를 복사한 이유는 하나는 막대그림, 하나는 도수다각형을 동시에 그리고자 하기 때문이다. 또한 잘 알듯이 히스토그램과 막대그림은 같다고 할 수 있다.

계급구간	빈도수	도수다각형	누적 %
20	0	0	0.00%
30	1	1	5.00%
40	0	0	5.00%
50	2	2	15.00%
60	3	3	30.00%
70	7	7	65.00%
80	3	3	80.00%
90	2	2	90.00%
기타	2	2	100.00%

[그림 25]

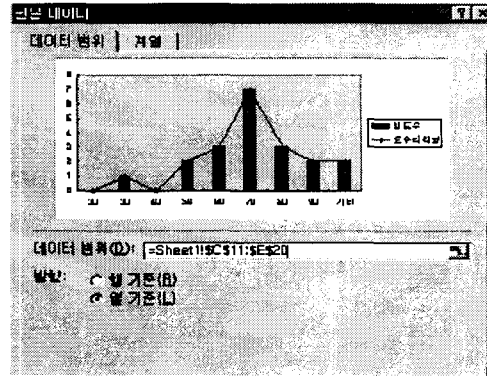
그런 후 차트 마법사  버튼을 클릭하면 차트마법사의 4단계 중 1단계 창이 나올 것이다. 이 창에서 '표준종류'가 아닌 '사용자'를



[그림 26]

정의 종류'를 선택하여 **다음 >** 버튼을 클릭하면 다음과 같은 대화상자가 나타난다.

이중 '혼합형(꺾은선-세로막대)'를 선택하여 '빈도수'와 '도수다각형'의 자료의 범위를 입력한다.

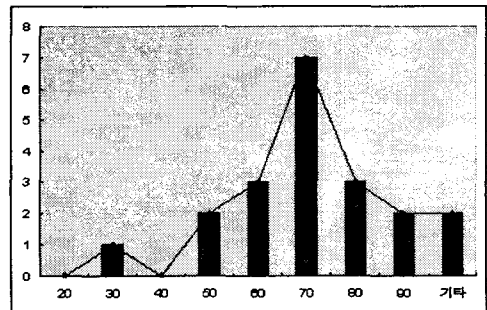


[그림 27]

위의 그림에서 볼 수 있듯이 데이터의 범위가 입력이 되면, 위의 창에 임시로 차트의 형태가 나타난다. 데이터의 범위는 계급구간, 빈도수, 도수다각형 세가지를 입력한다. 이후의 작성방법은 다른 차트의 작성방법과 동일하므로 생략하고 최종결과는 그림28과 같다.

4. 결 론

최근의 수학교육 분야에서는 학생들의 수



[그림 28]

업참여와 수학적 힘을 배양할 것을 강조하면

서, 지필 중심의 수업에서 수행평가를 도입하는 등 다양한 수업에로의 변화를 요구하고 있다.

컴퓨터의 발달은 예측 불가능한 정도를 빠르고, 곳곳에 여러 가지로 이용 가능한 마법의 기계가 되고 있는 요즘, 수학교육에 대한 패러다임이 변하고 있음을 짐작할 수 있다.

계산기와 컴퓨터의 적극적인 사용이 권장되고 있고, 수학적 개념을 원리에 대한 이해와 연습의 무게중심이 창조적인 발상의 전환을 훈련받도록 요구되고 있다. 이러한 시점에서 컴퓨터의 Excel S/W를 수업에 활용하고자 하는 시도를 소개하고자 하는 것은 시의 적절하다고 생각된다.

학생들로 하여금, Excel을 이용하여 수업시간에 배운 수학적 원리나 개념을 시각화 하고, 그 결과들을 구현해 봄으로써 이해가 보다 깊어지리라 생각한다. S/W의 활용이 학습성적을 향상시킨다는 보장은 없다는 연구가 있기도 하지만 실제 수업에서 Excel S/W의 사용을 통한 수학적 개념의 구체적 이해와 확인은 수학에 대한 정의적인 평가면에서 좋은 효과가 있을 것으로 기대된다. 특히 Excel은 짧은 수업시간안에 복잡한 수학적 관계를 발견하는 즐거움을 느낄 수 있는 많은 귀납적 경험을 제공한다.

그리고, Excel을 활용함으로써 다음과 같은 유익을 얻을 수 있다.

첫째, 컴퓨터를 활용해 학생 스스로 수학의 기초와 그림을 직접 표현할 수 있다.

둘째, 다양한 차트와 그래픽을 통하여 자료에 대한 정보를 시각적으로 재 생산할 수 있다.

셋째, 여러 가지 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 환경을 제공한다.

넷째, 각종 회사에서 가장 많이 사용하는 S/W로서 사회에서 요구하는 인력을 조기 육성할 수 있다.

참 고 문 헌

- 교육부(1997), 제7차 수학과 교육과정, (교육부 고시 1997-15호)
 류희찬(1998), 수학교육과 컴퓨터, 경문사
 이석훈, 김응환(1999), 통계와 확률 지도론, 경문사
 이영환(1998), 수학과 컴퓨터, 한국 학교수학회 논문집, 제1호

An Application of Excel S/W in Mathematics Education

Yung-Hwan Kim¹⁾, Hee-Sun Uh²⁾

ABSTRACT

This paper is guided for school mathematics education with Excel software. Many application of Excel to mathematics education are increasing the interesting of students. We introduce and discuss the using method of Excel in teaching with computer softwares.

1) Dept. of Mathematics Education Kongju
National University, 314-700, Korea

2) Dept. of Statistics Chungnam National
University, 305-764, Korea