



꺾은선그래프

단원 개관

이 단원은 꺾은선그래프를 다룬다. 학생들이 지금까지 배운 표, 그림그래프, 막대그래프에서 목적과 주제를 정하여 자료를 수집하고 정리, 분류, 해석하는 과정은 꺾은선그래프 단원에서도 동일하게 수행한다. 하지만, 꺾은선그래프로 나타내기에 적절한 자료는 일정 시간 동안 변화하는 양이어야 한다. 즉, 꺾은선그래프는 시간과 자료라는 두 가지 요소가 있는 자료를 다룬다는 점에서 이전에 학습한 그래프들과는 근본적으로 다른 자료들을 다룬다고 할 수 있다. 따라서 이 단원에서는 시간이 지남에 따라 자료가 어떻게 변하는지 꺾은선그래프의 모양과 값들을 보고 해석하는 과정을 다룬다. 꺾은선그래프는 시간이 지남에 따른 자료들을 다룬다는 점에서 꺾은선그래프를 해석하는 과정에서, 막대그래프처럼 특정한 시점의 자료의 값을 파악할 필요도 있지만, 학생들은 시간 변인에 대해 자료의 증가와 감소 또는 동일값 유지라는 시각으로 꺾은선그래프를 해석해야 한다는 것을 학습할 필요가 있다. 시간이 지남에 따라 자료의 값이 변하기 때문에 자료의 값들 간의 범위가 크거나 자료의 값 그 자체가 커질 수 있다. 이런 경우는 물결선을 이용하거나 수집한 자료의 단위를 조절해서 꺾은선그래프가 자료의 특징을 잘 나타낼 수 있도록 할 필요가 있다.

학생들은 꺾은선그래프를 그릴 때 물결선, 세로 눈금 간격의 크기 조정 등에 따라서 같은 자료라고 하더라도 그래프의 모양이 달라져서 해석이 달라질 수 있음을 학습한다. 또한, 같은 주제로 조사를 하더라도 조사 대상이 달라져서 얻은 자료가 달라지면 결과적으로 정리한 꺾은선그래프가 달라질 수 있음을 학습할 필요가 있다. 하지만 정보 처리 역량의 함양을 위해 공학도구를 이용해서 꺾은선그래프를 그릴 때는 이런 요소들은 고려 사항이 되지 않을 수도 있다.

수학 속으로

일정한 시간 동안 자료가 변화하는 정도를 꺾은선그래프를 통해서 해석하는 과정을 배운다.

배움 속으로

꺾은선그래프를 그릴 때 시간 요소를 고려한다. 꺾은선그래프를 해석할 때 시간에 따른 자료의 증가와 감소에 초점을 둔다.

꺾은선 그래프

가르침 속으로

물결선, 세로 눈금의 크기, 단위 조정에 따라 꺾은선그래프를 해석하는 데 주의한다. 조사 대상에 따라 결과가 달라질 수 있음을 학습한다.

생활 속으로

‘코로나19’처럼 학생들이 직접 경험한 소재를 수업 속으로 가져온다. 학교에서 배운 내용을 토대로 가족들과 함께 일상생활에서 볼 수 있는 꺾은선그래프에 대해 이야기를 나눈다.

단원 학습 계열

선수 학습	본학습	후속 학습
<ul style="list-style-type: none"> • 분류하기 • 표 만들기 (2-2, 5. 표와 그래프) • 그림그래프로 나타내기 (3-2, 6. 그림그래프) • 막대그래프로 나타내기 (4-1, 5. 막대그래프) 	<ul style="list-style-type: none"> • 꺾은선그래프 알아보기 • 꺾은선그래프 내용 알아보기 • 꺾은선그래프 그리는 방법 알아보기 • 꺾은선그래프 그리기 • 꺾은선그래프를 보고 의사 결정하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 자료와 표현 (5-2, 6. 평균과 가능성) • 비율 그래프로 나타내기 (6-1, 5. 여러 가지 그래프)

교육과정

	2015 개정 수학과 교육과정
성취 기준	<p>[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.</p> <p>[4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.</p>

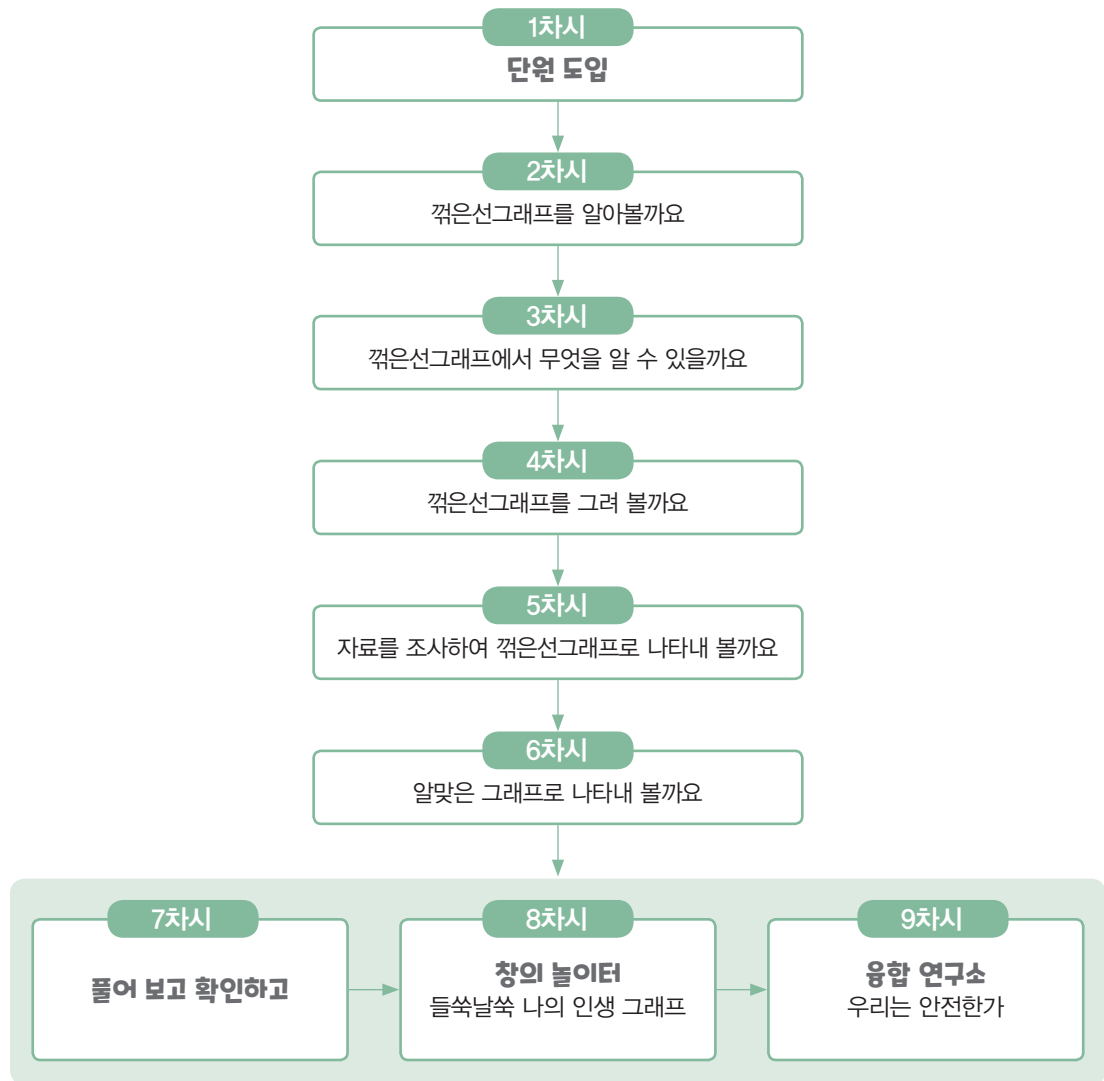
[교수·학습 방법 및 유의 사항]

- 그래프로 나타내면 자료의 특성을 알아보는 데 편리함을 설명하게 한다.
- 꺾은선그래프를 그릴 때 변화의 경향이 잘 드러날 수 있도록 눈금의 크기를 적절히 선택하게 한다.
- 간단한 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프의 특성을 비교하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내게 한다.
- 자료와 가능성 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

단원 학습 목표

영역	단원 학습 목표
내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 꺾은선그래프로 나타낸 자료를 보고 꺾은선그래프의 특징을 이해할 수 있다. 2. 꺾은선그래프를 보고 여러 가지 통계적 사실을 알 수 있다. 3. 꺾은선그래프의 의미와 꺾은선그래프로 나타내는 방법을 알 수 있다. 4. 실생활 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다. 5. 실생활 자료를 나타낸 꺾은선그래프를 보고 의사 결정을 할 수 있다.
교과 역량	<ol style="list-style-type: none"> 1. 실생활에서 자료와 기록이 사용되는 상황을 살펴보고 꺾은선그래프에 흥미를 가질 수 있다. 창 정 태 2. 꺾은선그래프를 보고 여러 가지 통계적 사실을 알 수 있다. 창 의 정 태 3. 꺾은선그래프로 나타낸 자료를 보고 다양하게 해석할 수 있다. 문 추 의 정 태 4. 꺾은선그래프의 의미와 꺾은선그래프로 나타내는 방법을 알 수 있다. 문 추 의 정 태 5. 실생활 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다. 문 추 의 정 태 6. 실생활 자료를 수집하여 나타낸 꺾은선그래프를 보고 다양하게 해석할 수 있다. 문 추 의 정 태 7. 실생활 자료를 나타낸 꺾은선그래프를 보고 의사 결정을 할 수 있다. 문 추 의 정 태 8. 실생활에서 얻은 자료로 나타낸 꺾은선그래프를 해석하고, 실생활 문제를 해결할 수 있는 방법들에 대해서 이야기할 수 있다. 문 추 의 정

단원의 흐름



단원 지도 유의 사항

- ① 학생들이 조사한 결과를 꺾은선그래프로 나타내면 자료의 변화를 파악하는 데 편리하다는 것을 알게 한다.
- ② 꺾은선그래프로 나타내는 과정에서 자료의 양에 따라 눈금의 크기를 적절하게 선택하게 한다.
- ③ 꺾은선그래프로 나타내는 과정에서 자료의 값에 따라 물결선을 사용하도록 한다.
- ④ 문제 상황에서 적절한 전략을 활용하여 문제를 해결하고, 해결한 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.
- ⑤ 통계의 특성상 다양하게 해석할 수 있음을 알고, 꺾은선그래프가 사용된 문제 상황에서 다양한 관점으로 의사소통 활동을 하게 한다.
- ⑥ 꺾은선그래프를 해석하는 과정에서 시간이 지남에 따라 자료의 양이 증가 또는 감소하는 정도를 표현하도록 한다.
- ⑦ 꺾은선그래프를 해석하는 과정에서 근거를 들어 설명하도록 한다.
- ⑧ 수집한 자료를 보고 공학도구를 이용해서 꺾은선그래프를 그린 경우에는 꺾은선그래프를 해석할 때도 공학도구의 도움을 받는다.

단원의 전개 계획

차시 『수학』 쪽수 『수학 익힘』 쪽수	차시명	수업 내용 및 활동	교과 역량	성취 기준	준비물
1차시 [수] 100~101쪽 [익] 69쪽	단원 도입	<ul style="list-style-type: none"> 그림 속의 상황과 동시를 살펴보게 한다. 선수 학습 내용을 알아보게 한다. 	의태		
2차시 [수] 102~103쪽 [익] 70~71쪽	꺾은선그래프를 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 한 학급의 교실을 보고 자유롭게 이야기를 나누게 한다. 막대그래프와 꺾은선그래프의 차이를 알아보고 꺾은선그래프를 알게 한다. 막대그래프와 꺾은선그래프를 비교하게 한다. 꺾은선그래프로 나타내기에 알맞은 자료에 대해 이야기를 나누게 한다. 꺾은선그래프에 있는 가로와 세로, 한 칸의 크기 등 기본 요소를 이해하게 한다. 	추창 의정	[4수05-03]	
3차시 [수] 104~105쪽 [익] 72~73쪽	꺾은선그래프에서 무엇을 알 수 있을까요	<ul style="list-style-type: none"> 수영이의 키를 나타낸 꺾은선그래프의 특징과 기본 요소를 찾게 한다. 꺾은선그래프를 보고 알 수 있는 통계적 사실을 찾게 한다. 꺾은선그래프에서 물결선이 필요함을 이해하게 한다. 	추창 의태	[4수05-03]	
4차시 [수] 106~107쪽 [익] 74~75쪽	꺾은선그래프를 그려 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 표를 보고 가로와 세로, 눈금 한 칸의 크기를 어떻게 정할 것인지 이야기를 나누게 한다. 물결선의 사용에 대해서 이야기를 나누게 한다. 앞에서 이야기를 나눈 것을 바탕으로 꺾은선그래프를 그리는 방법에 대해 이야기를 나누게 한다. 	추창 의정	[4수05-02]	
5차시 [수] 108~109쪽 [익] 76~77쪽	자료를 조사하여 꺾은선그래프로 나타내 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 국가통계포털 누리집에서 기온을 조사하는 방법을 안내한다. 모둠별로 누리집을 활용하여 조사할 지역을 정하고 자료를 조사한 후 조사한 자료를 표로 정리하고 꺾은선그래프로 나타내는 활동을 하게 한다. 모둠별로 자료 조사에서 꺾은선그래프로 나타내기까지의 과정을 서로 이야기하게 한다. 	추창 의정	[4수05-02]	국가통계 포털 누리 집 주소, 컴퓨터(휴 대폰)
6차시 [수] 110~111쪽 [익] 78~79쪽	알맞은 그래프로 나타내 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 초등학교의 신입생 수에 대해 이야기를 나누게 한다. 각 그래프의 좋은 점을 이야기해 보고 근거를 제시하여 알맞은 그래프를 알아보게 한다. 꺾은선그래프의 좋은 점을 알 수 있도록 그래프를 해석하게 한다. 일상생활에서 꺾은선그래프가 활용되는 예를 찾아보게 한다. 	추의 정태	[4수05-03]	신문, 잡지, 인터넷으 로 조사한 꺾은선그 래프가 사 용된 사례
7차시 [수] 112~113쪽 [익] 80쪽	[풀어 보고 확인하고]	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 문제를 해결하며 이 단원에서 배운 내용을 정리하게 한다. 	문추 의태	[4수05-02] [4수05-03]	
8차시 [수] 114~115쪽	[창의 놀이터] 들쭉날쭉 나의 인생 그래프	<ul style="list-style-type: none"> 지금까지 살면서 기억에 남는 일을 적어 보게 한다. 기억에 남는 일에 점수를 주어 꺾은선그래프를 그리게 한다. 인생 그래프를 발표하며 어떤 일이 왜 기억에 남는지 발표해 보게 한다. 	문의 태	[4수05-02]	조사 활동지
9차시 [수] 116~117쪽	[융합 연구소] 우리는 안전한가	<ul style="list-style-type: none"> 학생들이 경험한 지진에 대해서 이야기를 나누게 한다. 2022년 이후의 지진 발생 횟수를 예상할 수 있는 방법을 꺾은선그래프를 이용해서 알아보게 한다. 지진이 났을 때 지진 대피 방법에 대해 이야기를 나누게 한다. 	문추 의태	[4수05-03]	

교육과정에 따른 평가 기준

교육과정 성취 기준	평가 기준	
[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.	상	실생활에서 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타내고, 여러 가지 사실을 찾아 설명할 수 있다.
	중	실생활에서 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
	하	안내된 절차에 따라 자료를 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
[4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.	상	실생활에서 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 여러 가지 사실을 찾아 설명할 수 있다.
	중	주어진 자료의 특성에 맞는 그래프를 선택하여 그래프로 나타내고, 한두 가지 사실을 찾을 수 있다.
	하	간단한 자료를 보고 자료의 특성에 맞는 그래프를 찾을 수 있다.

단원 학습 평가

영역	평가 내용	차시	평가 방법
내용	1. 꺾은선그래프로 나타낸 자료를 보고 꺾은선그래프의 특징을 이해할 수 있는가?	2	지필, 구술
	2. 꺾은선그래프를 보고 여러 가지 통계적 사실을 알 수 있는가?	3	지필, 구술
	3. 꺾은선그래프의 의미와 꺾은선그래프로 나타내는 방법을 알 수 있는가?	4	지필, 구술
	4. 실생활 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있는가?	5	지필, 구술
	5. 실생활 자료를 나타낸 꺾은선그래프를 보고 의사 결정을 할 수 있는가?	6	관찰, 지필, 구술
교과 역량	1. 실생활에서 자료와 기록이 사용되는 상황을 살펴보고 꺾은선그래프에 흥미를 가질 수 있는가? 창의정태	2~5	관찰, 구술
	2. 꺾은선그래프를 보고 여러 가지 통계적 사실을 알 수 있는가? 창의정태	2~5	지필, 구술
	3. 꺾은선그래프로 나타낸 자료를 보고 다양하게 해석할 수 있는가? 문추의정태	3~7	지필, 구술
	4. 꺾은선그래프의 의미와 꺾은선그래프로 나타내는 방법을 알 수 있는가? 문추의정태	4~8	지필, 구술
	5. 실생활 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있는가? 문추의정태	5~9	관찰, 구술
	6. 실생활 자료를 수집하여 꺾은선그래프를 보고 다양하게 해석할 수 있는가? 문추의정태	3~9	지필, 구술
	7. 실생활 자료를 나타낸 꺾은선그래프를 보고 의사 결정을 할 수 있는가? 문추의정태	7	지필, 구술
	8. 생활 속의 자료를 수집, 조사하여 나타낸 꺾은선그래프를 넣어 이야기나 보고서로 꾸밀 수 있는가? 문추의정태	8	지필, 구술

과정 중심 평가 계획 - 5차시를 중심으로

1. 평가 개요

평가 목표	실생활의 자료를 조사하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
평가 방법	관찰, 구술, 지필, 동료 평가, 자기 평가
평가 도구	체크리스트(전자 저작물), 학습지
유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> 국가통계포털 누리집에서 기온 자료가 있는 항목을 잘 찾는지에 대해서는 평가하지 않는다. 사전에 미리 국가통계포털 누리집을 알려 주어 자료 찾는 방법을 익히게 하면, 시간이 부족하여 꺾은선그래프를 못 그리는 일이 없게 된다. 같은 지역의 기온을 조사하더라도 기간과 어떤 기온을 조사하느냐에 따라 꺾은선그래프가 다르게 나올 수 있음을 이해한다. 같은 주제를 조사하더라도 조사 대상에 따라 다양한 꺾은선그래프가 나올 수 있음을 이해한다. 꺾은선그래프에서 변화의 경향이 잘 드러날 수 있도록 눈금의 크기를 적절히 선택했는지, 꺾은선그래프에 들어갈 내용을 포함하고 있는지에 대해서 평가한다.

2. 평가 계획

수업 설계	주요 교수 · 학습 활동 개요	평가 계획	평가 방법
도입	전 차시 상기 및 문제 상황 이해하기 • 지난 시간에 배운 내용 점검하기 • 우리나라의 기온의 변화에 대해 이야기 나누기 • 어떤 지역의 기온을 조사하는 방법 알아보기	[전 차시 학습 점검하기] • 꺾은선그래프 그리는 방법을 설명할 수 있는가? [문제 상황 이해하기] • 우리나라 기온의 변화를 시간의 흐름과 연관 지어 설명할 수 있는가? • 꺾은선그래프의 자료 수집 방법을 설명할 수 있는가?	관찰, 구술
전개	조사할 지역을 정하고 자료 수집하기 • 모둠별로 조사할 지역 정하기 • 꺾은선그래프를 그릴 자료를 수집하고 표로 작성하기	[과정 평가 1] • 꺾은선그래프를 그릴 자료를 수집할 수 있는가? (문 정) • 수집한 자료를 바탕으로 표를 작성할 수 있는가? (문 정)	관찰, 지필
	조사한 결과 꺾은선그래프로 그리기 • 조사한 결과를 꺾은선그래프로 그리기 • 모둠에서 그린 꺾은선그래프를 친구들에게 설명하기	[과정 평가 2] • 수집한 자료를 바탕으로 꺾은선그래프를 그릴 수 있는가? (문 정) • 그린 꺾은선그래프를 친구들에게 설명할 수 있는가? (의 정)	관찰, 지필, 동료 평가
	꺾은선그래프 설명하기 • 모둠별로 발표한 꺾은선그래프 간의 공통점과 차이점 설명하기 • 꺾은선그래프의 특징 설명하기	[과정 평가 3] • 모둠별로 발표한 꺾은선그래프 간의 공통점과 차이점을 설명할 수 있는가? (문 추 정) • 조사 단위에 따른 꺾은선그래프의 특징을 설명할 수 있는가? (문 추 정)	관찰, 구술
정리	정리 및 차시 예고 • 실생활의 자료를 조사하여 꺾은선그래프로 그리기 • 배운 내용에 대하여 정리하기 • 차시 예고하기	[학습 결과 확인하기] • 본 차시에서의 평가 결과 분석 및 필요시 추가로 사후 평가 활용 • 실생활의 자료를 조사하여 꺾은선그래프를 알맞게 그릴 수 있는가?	자기 평가

3. 과정 중심 평가에 따른 지도 방안 예시

평가	학생 반응	지도 방안 예시
선수 학습 확인	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프 그리는 방법을 설명하지 못한다. 	<p>4차시 학습 결과 확인을 바탕으로 5차시를 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프의 세로 눈금 한 칸이 얼마를 나타내는지 확인하고, 자료의 값에 맞게 점을 찍게 한다.
문제 상황 이해하기	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프 자료 수집 방법을 설명하지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프의 의미를 알아보고 시간의 흐름에 따라 자료를 수집하는 방법에 대해 지도한다.
과정 평가 1	<ul style="list-style-type: none"> 자료를 적절히 수집하고 표로 정리한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프를 그릴 자료의 성격에 맞게 표를 보다 효과적으로 나타내도록 지도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프를 그릴 자료를 수집하지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 조사할 지역의 기온을 국가통계포털 누리집에서 조사하는 방법을 지도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 수집한 자료를 바탕으로 표를 작성하지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 조사할 지역의 기온에 대한 자료를 기간별로 나누어 표로 나타내는 방법을 지도한다. 표의 제목과 표의 가로와 세로에 들어갈 내용을 지도한다.
과정 평가 2	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프를 바르게 그리고 설명한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프를 그리고 좀 더 정확한 수학 용어를 사용하여 효과적으로 설명하도록 지도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 수집한 자료를 바탕으로 꺾은선그래프를 그리지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프의 가로와 세로가 나타내는 것이 무엇인지 지도한다. 꺾은선그래프의 세로의 한 칸의 간격을 얼마로 할지 지도한다. 꺾은선그래프에 물결선이 필요한지 확인하고, 그리는 방법을 지도한다. 자료를 그래프에 점으로 나타내고 자료 선을 긋는 방법을 지도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 그린 꺾은선그래프를 친구들에게 설명하지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프를 그린 과정을 단계별로 써 보도록 지도한다. 꺾은선그래프에 들어갈 내용에서 사용할 수학 용어의 목록을 주고 용어들의 의미를 말할 수 있도록 지도한다.
과정 평가 3	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프에서 정보를 바르게 설명한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프의 정보를 바르게 찾아 설명하고 근거 자료를 제시하여 설명하도록 지도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 발표한 꺾은선그래프의 공통점과 차이점을 설명하지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 조사한 자료와 그린 꺾은선에서의 차이에 대해서 먼저 살펴보고 어떤 점이 비슷한지 설명하도록 지도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 꺾은선그래프의 특징을 설명하지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 그릴 꺾은선그래프에서 가로에 들어간 내용과 기울기 등이 어떻게 다른지 살펴보도록 지도한다.
학습 결과 확인	<ul style="list-style-type: none"> 실생활의 자료를 조사하여 꺾은선그래프를 그릴 수 있다. 	<p>학습 결과 확인(지필 또는 학생이 스스로 배운 내용에 대하여 작성한 일지)을 바탕으로 보충 및 심화 학습 계획 및 6차시 수업을 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> 학생들에게 관심 있는 지역의 기온 변화에 대한 꺾은선그래프를 그려 보도록 지도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> 실생활의 자료를 조사하여 꺾은선그래프를 그리지 못한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ①에서 조사할 지역과 자료를 제안하여 꺾은선그래프를 그릴 수 있도록 지도한다.

1. 통계 과정의 개요

모든 연구를 수행하는 데 있어서 그 연구를 하는 목적을 명확하게 설정해야 한다. 왜냐하면 이 연구 목적에 적합한 연구 문제를 설정하게 되고, 그 연구 문제에 대한 답을 구할 수 있는 적절한 자료를 적절한 연구 방법을 선택해서 수집한 후, 분류하여 정리하고, 표를 작성하고, 그 자료의 특성을 잘 나타내는 그래프로 표현하고 해석하는 데 있어서 연구 목적에 비추어 해석하기 때문이다. 따라서 학생들은 연구를 하는 데 있어서 필요한 일련의 과정을 모두 경험할 필요가 있다.

오늘날 일상생활에서 확률과 통계적 소양이 중요해짐에 따라 초등 수학 교육과정에서 통계 활동을 더욱 강조하고 있다. 학생들이 통계적 소양을 함양하기 위해서 학생들은, 비록 암묵적일지라도 통계 단원에 제시된 활동들을 통해서 수집된 자료의 타당성 문제, 조사 방법의 정확성에 대한 신뢰성, 어떤 표본에서 자료를 수집하느냐에 따라서 수집된 자료들에 대한 해석이 달라질 수 있음을 학습할 필요가 있다.

2. 조사 활동

앞에서 기술한 통계 활동들 중에서 반드시 수행해야 하는 단계가 자료를 수집하는 조사 단계이다. 이 조사 활동을 통계 관련 단원들의 본 차시 활동에서 처음으로 시도한 것은 2007 개정 교육과정에 따른 2학년 2학기 표와 그래프 단원이다. 그 후, 2009 개정 교육과정에 따른 수학 교과서들은 통계 영역의 단원들의 본 차시에서 학생들이 직접 자료를 조사하는 차시들을 다수 포함하고 있다. 그림그래프 단원이나 막대그래프 단원과 달리 꺾은선그래프 단원에서 필요한 자료는 시간이 지남에 따라 변화하는 양을 나타내는 자료이어야 하기 때문에 조사 활동도 다른 그래프 단원에서 하는 조사 활동과 다를 수 있다. 왜냐하면 수업 중에 시간이 변함에 따른 자료를 수집하는 것이 용이하지 않기 때문이다. 따라서 본 단원에서는 학생들이 직접 조사 활동을 하는 경우 이미 조사되어 있는 기록을 활용하도록 수업을 설계하였다. 조사된 기록을 활용하기 위해서 국가통계포털과 기상청 (구)날씨누리 누리집을 활용한다. 국가통계포털 누리집처럼 공학도구를 사용하면 쉽게 꺾은선그래프를 그릴 수 있으므로 해석 활동에 초점을 둔 수업 활동을 진행할 수 있다.



[출처: 국가통계포털, 2020]

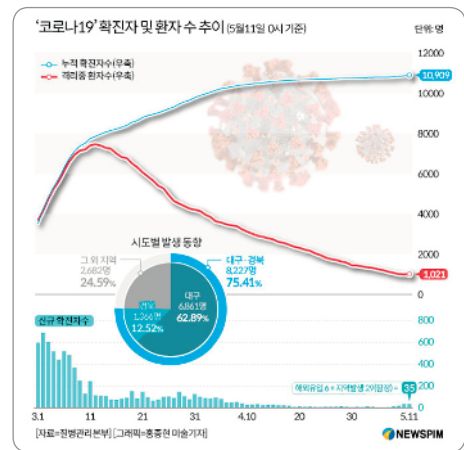


[출처: 기상청 (구)날씨누리, 2020]

3. 자료의 형태

초등학교에서 다루는 통계 내용은 주로 기술 통계학의 일부이다(김수환 외 7명, 2009). 기술 통계학에서 얻어지는 대부분의 자료들은 표나 그래프로 만들거나 자료를 요약하여 대푯값이나 분포의 형태 등으로 쓰이게 된다. 그중에서도 초등 수학 교육에서 자료 분석의 핵심은 그래프의 형태이다. 이 그래프의 형태가 주는 특징을 해석해서 설정한 연구 문제의 결론을 얻을 수 있다.

수집한 자료는 주로 시각적인 그림을 통해서 나타내고 더 나아가 수치화도 가능하다. 자료의 형태를 시각적인 형태로 표현하는 형식은 점그래프, 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프, 원그래프, 비율 그래프, 줄기와 잎 그림, 선형 그림, 히스토그램 등이 있다. 또한 이들 그래프는 단독으로 사용되기도 하지만 혼합해서 사용되기도 한다. [그림 1]은 막대그래프, (이중) 꺾은선그래프, 비율 그래프를 혼합하여 사용한 예이다. 이들 그래프들은 각각의 특성이 있기 때문에, 어떤 그래프를 활용할 것인지는 연구 목적에 따라 결정해야 한다. 예를 들어, [그림 1]에서 신규 확진자 수는 시간이 지남에 따른 자료의 값을 꺾은선그래프가 아닌 막대그래프로 표현하고 있다. 막대그래프로 나타낸 이유는 막대그래프의 특징이라고 할 수 있는 일별 확진자 수를 비교하는 데 목적이 있기 때문이다. 반면에 누적 확진자 수와 격리 중 환자 수는 시간이 지남에 따른 경향성을 보는 데 목적이 있으므로 꺾은선그래프로 나타내는 것이 더 효과적이다.



▲ [그림 1] 세 종류의 그래프를 혼합한 예

4. 꺾은선그래프

꺾은선그래프는 연속적인 변량에 대한 자료를 표현하기에 적합하다. 여기에서 ‘연속적인’은 ‘시간이 변화함에 따라서 얻을 수 있는’을 의미하고, ‘변량’은 ‘정성적 자료’와 ‘정량적 자료’를 의미하고, ‘정량적 자료’에는 ‘이산량 자료와 연속량 자료’가 있다. 위의 [그림 1]에 있는 자료는 코로나19 확진자를 나타내는 이산량 자료로 만든 꺾은선그래프의 예이다.

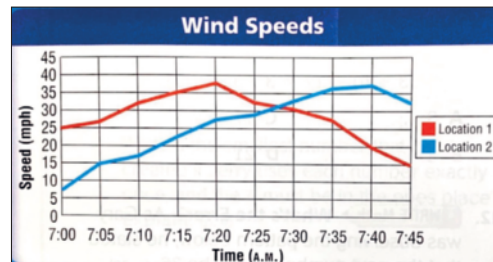
꺾은선그래프는 시간에 따른 경향성을 나타내는 데 유용하고, 얻은 자료로부터 미래에 일어날 일을 예측할 수 있다. 더불어, 막대그래프는 수량의 비교가 쉬우므로 각 자료의 차를 정확하게 알 때 쓰이고, 꺾은선그래프는 시간에 따른 변화를 나타내므로 일정한 기간마다 변화하는 양을 비교하기 쉽다. 또한, 꺾은선그래프는 자료의 증감의 변화 상태를 알기 쉽다(교육인적자원부, 2000). 한편, 꺾은선그래프는 단일 변량을 표현하기보다는 [그림 1]에 있는 것처럼 여러 가지 변량을 한 그래프로 나타낸 다중 꺾은선그래프가 더 자주 사용된다. 왜냐하면 다중 꺾은선그래프는 표본을 달리한 자료들의 경향성을 비교하는 데 효과적이기 때문이다.

앞에서 언급한 바와 같이 시간에 따라 변화하는 양들을 점으로 찍고 그 점들을 이어서 꺾은선그래프로 나타낼 수 있지만, 시간에 따른 경향성을 보여 주는 자료는 이산량보다는 연속량들이 많다. 하지만, [그림 1]처럼 이산량 자료로 꺾은선그래프를 작성하는 것 또한 그 연구 목적에 따라서는 가능하기도 하다. 실제로 우리나라 제7차 수학 교육과정 및 그 이후 개정 교육과정에 따른 초등학교 수학 교과서들에서 꺾은선그래프를 표현하기 위해서 사용한 이산량 자료들의 예는 학급당 학생 수, 가구당 아이 수, 타수, 졸업생 수 등이 있다. 그런데 이들 예들 중 학급당 학생 수와 가구당 아이 수는 평균 개념이 들어간 자료이고 평균 개념은 5학년 교육과정에서 다루고 있으므로, 평균 개념이 들어간 이산량의 활용은 지식의 학년성이란 측면에서는 부적절하다 할 수 있다. 또한 앞에서도 언급한 바와 같이 ‘연속적인 변량’을 연속량으로 그릇되게 해석하고 연속량 자료만을 이용해서는 안 된다.

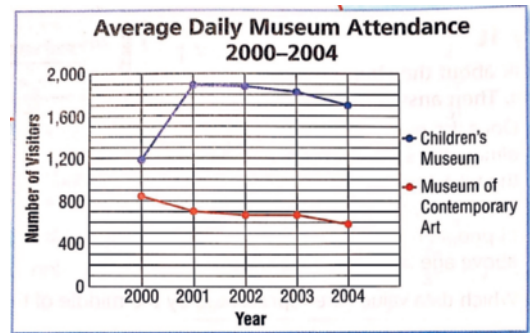
5. 다양한 형태의 꺾은선그래프

꺾은선그래프는 시간이 지남에 따른 이산량 및 연속량 자료를 선으로 나타낸 그래프이다. 우리나라 수학 교과서는 본 차시 활동 중에는 단일 꺾은선그래프만을 다루고 있다. 하지만, 동시에 두 개 또는 그 이상의 꺾은선그래프들이 한 그래프로 표현될 수 있고, 실제로 신문이나 뉴스 매체들을 통해서 볼

수 있는 대부분의 꺾은선그래프들은 다중 꺾은선그래프이다. 2015 개정 교육과정에 따른 수학 4-2 교사용 지도서(교육부, 2018)는 학생들이 이 다중 꺾은선그래프의 초기적 형태만을 경험할 수 있도록 하고 있다. 즉, ‘이런 활동을 할 수 있어요’ 코너에서 두 개의 꺾은선그래프를 주고 두 꺾은선그래프를 비교하도록 하고 있다. 그런데 외국의 수학 교과서들은 우리나라 수학 교과서들과는 달리 과감하게 본 차시 활동을 위한 수업 자료로 다중 꺾은선그래프를 도입하고 있다. 다음은 외국 수학 교과서에 있는 다중 꺾은선그래프의 예들이다(Maletsky, E. M., McLeod, J., 2009).

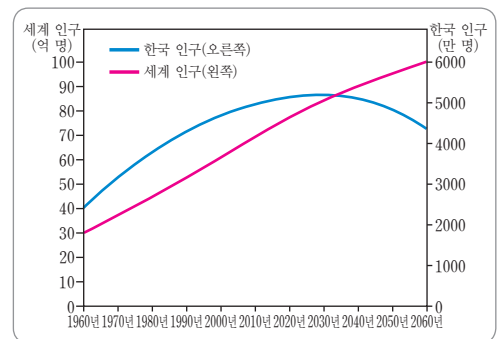


▲ [그림 2] 연속량에 대한 이중 꺾은선그래프



▲ [그림 3] 이산량에 대한 이중 꺾은선그래프

우리는 또 다른 형태의 꺾은선그래프를 신문 등의 매체에서 쉽게 볼 수 있다. 앞 [그림 1]에서 소개한 다중 꺾은선그래프는 자릿값의 범위가 크지 않은 값을 가지는 변량들을 대상으로 해서 표현한 꺾은선그래프이지만, 조사 대상으로 얻은 자료의 범위가 매우 큰 값을 가지는 변량들을 대상으로 해서 꺾은선그래프를 표현하기도 한다. 이를 위해서, 두 개의 세로 변에 눈금의 값을 달리하여 표현한다. [그림 4]는 우리나라 인구와 세계 인구의 변화를 한 그래프에 동시에 나타낸 이중 꺾은선그래프이다.



[출처: 통계청, 2020]

▲ [그림 4] 자료의 크기가 다른 이중 꺾은선그래프의 예

6. 꺾은선그래프의 해석

꺾은선그래프를 올바르게 해석하기 위해서는 꺾은선그래프의 기본적인 요소들뿐만 아니라 꺾은선그래프를 그리는 데 필요한 자료의 수집 방법 및 연구 목적과 연구 문제에 대해서도 이해하고 있어야 한다. 초등 수학에서 가로축의 이름, 세로축의 이름, 수집한 자료를 표현하기 위해서 사용한 단위 등을 확인할 필요가 있다. 또한 시간이 지남에 따라 자료가 증가하고 있는지, 감소하고 있는지, 증감이 반복되는지, 특정한 경향이 있는지 또는 없는지 등 꺾은선그래프가 보여 주는 경향을 추상해 내야 한다. 이런 해석이 중요한 것은 꺾은선그래프는 시간이 지남에 따라 자료가 변화하는 정도를 표현하기에 적절한 그래프이기 때문이다. 물론, 꺾은선그래프에서 특정한 시점에서의 자료의 값을 파악하는 것도 필요하다. 꺾은선그래프에서 특정한 시점의 자료의 값을 읽는 것도 어느 특정한 시점의 증감을 파악하기 위함이지 그 특정한 시점의 자료 값을 인지하기 위함이 아니다. 따라서 꺾은선그래프를 해석할 때 구간별 자료의 증감을 검토하는 것이 필요하다.

인용 자료 출처

- 교육부, 『수학 4-2 교사용 지도서』, 2018, 269쪽
- 교육인적자원부, 『수학 4-2 교사용 지도서』, 2000, 215쪽
- 김수환 외 7명, 『초등학교 수학과 교재연구』, 동명사, 2009, 235쪽
- Maletsky, E. M., McLeod, J., 『Harcourt Mathematics 6』, Harcourt Inc, 2009, 222쪽, 232쪽

단원 도입

수업의 흐름

• 그림 속 상황 살펴보기



• 동시 살펴보기



• 선수 학습 내용 알아 보기

지속 가능한 삶

10년이면 강산도 변한다는 우리 속담이 있듯이, 변하지 않을 것 같은 대상도 시간이 흐르면서 변한다. 이 변화의 흐름 속에 우리는 살아가고 있다.

이러한 삶 속에서 우리는 나를 포함한 가족뿐만 아니라 우리가 매일 만나는 학교 친구와 선생님에 대한 관심도 가져야 한다. 또 우리가 살아가는 이 세상의 변화에 대해서도 관심을 가지면서 '지속 가능한 삶'을 위해 우리가 어떻게 해야 하는지 생각해 볼 수 있는 경험을 제공하고자 한다.

이번 단원에서는 학생들이 시간의 흐름에 따른 인구의 변화 및 개인의 변화를 살펴봄으로써 연속적인 자료가 어떻게 변하는지를 나타내는 꺾은선그래프의 모양을 보고 해석하는 과정을 학습한다. 또한, 가공의 자료보다는 실제의 이산적 및 연속적 자료들을 다루면서, 학생들은 학교 수학이 자신들의 삶과 밀접하게 연결되어 있음을 인식하게 된다. 실제로 학생들은 우리 삶의 다양한 현상들이 시간이 지남에 따라 변하고 이 변화가 우리 삶에 영향을 준다는 것을 이해하게 된다.

그림 속 상황 살펴보기

단원 도입 그림은 교실에 있는 학생들의 수가 시간의 흐름에 따라 줄어드는 것을 롤러코스터에 탄 학생들이 줄어드는 모습으로 그린 것이다. 자칫값의 변화는 시간이 지남에 따라 감소할 수도 있고 증가할 수도 있다. 또는 일정 값을 유지하기도 한다. 따라서 학생들은 이 그림을 통해 시간이 지남에 따라 변하는 양(이산량과 연속량)의 변화의 경향에 대하여 학습할 필요성을 느끼게 된다.



꺾은선그래프

시간에 따라 변하는 양을 알기 쉽게 나타내 볼까요?



핵심 발문

■ 그림은 무엇을 나타낸 것일까요?

- 왼쪽 그림은 오래전 학교 교실의 모습이고, 학생들이 많습니다.
- 오른쪽으로 갈수록 한 교실에서 공부하는 학생 수가 점점 줄어드는 모습을 나타내고 있습니다.

■ 롤러코스터 길의 모양이 어떻게 변하고 있나요?

- 오른쪽으로 갈수록 점점 내려가는 모양입니다.
- 점점 변하는 모습을 나타내고 있는 것 같습니다.

■ 우리 학교의 한 학급당 학생 수는 어떤 모습으로 변하고 있을까요?

- 점점 줄어들고 있을 것 같습니다.
- (지역의 환경에 따라) 점점 늘어나고 있습니다.

■ 변화하는 모습을 잘 보여 주기 위해서 자료를 어떻게 나타낼 수 있을까요?

- 변화하는 모습을 잘 보여 줄 수 있는 그래프로 나타낼 수 있습니다.
- 롤러코스터 길의 모습처럼 변화하는 모습으로 보여 줄 수 있습니다.

즐겁게 시작해요

1 '웃의 결과'를 막대그래프로 나타내기

• 준비물: 웃, 종이, 연필

[방법]

- ① 웃을 30번 던져서 나온 결과를 표에 정리합니다.
- ② 표를 보고 막대그래프를 그립니다.

웃의 결과를 표와 막대그래프로 나타내 상대방에게 수학적인 의미를 전달하는 과정에서 의사소통 능력과 정보 처리 능력을 기를 수 있다.

웃의 결과

결과	도	개	결	웃	모
횟수					

웃의 결과

(회)	도	개	결	웃	모
15					
10					
5					
0					
횟수	도	개	결	웃	모
결과					

선수 학습 내용 알아보기 (『수학 익힘』 69쪽)

• 성취 기준

- [4수05-01] 실생활 자료를 수집하여 간단한 그림그래프나 막대그래프로 나타낼 수 있다.
- [4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

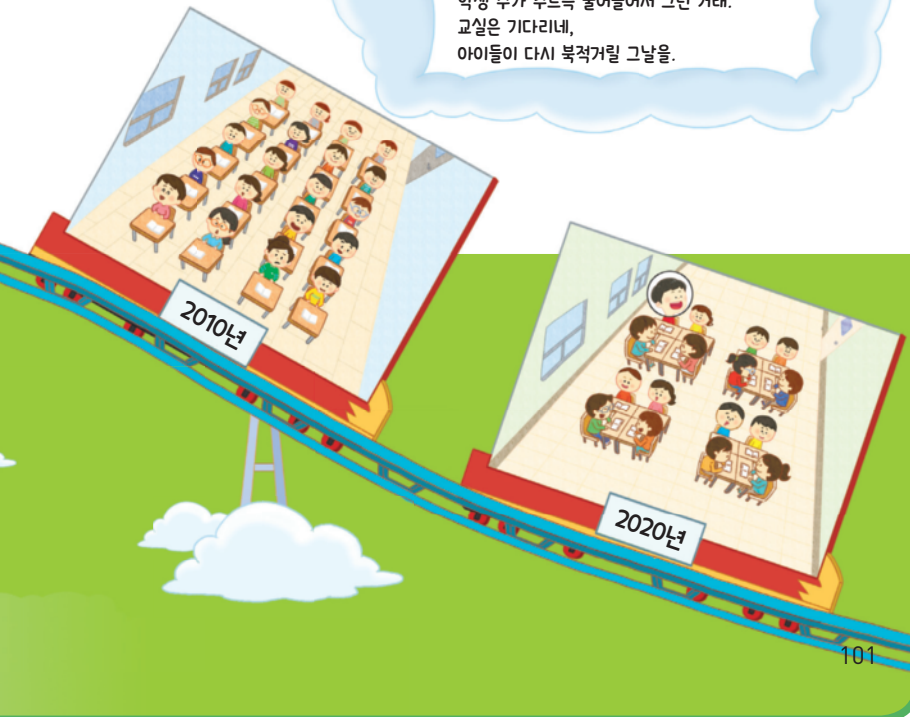
학생들은 3학년 2학기에 그림그래프의 구성 요소와 간단한 해석, 나타내는 방법 등을 익히고, 4학년 1학기에 막대그래프의 구성 요소와 통계적 사실, 나타내는 방법 등을 익혔다.

이를 바탕으로 그림그래프, 막대그래프와 비교하여 꺾은선그래프의 장점을 파악하고, 꺾은선그래프로 나타낼 수 있는 자료의 특징을 알 수 있다. 이를 위해 학생들은 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프로 나타낼 수 있는 자료의 특징을 알고 비교하여 자료의 특성에 맞게 그래프를 선택하여 나타낼 수 있어야 한다.

외로운 교실

우리 아빠가 학교 다니던 때엔
아이들이 북적북적
교실에 발 디딜 틈이 없었다.
우리 삼촌이 학교 다니던 때엔
아이들이 북적북적

교실에서 신나게 놀았다.
하지만 내가 다니는 교실은 널찍널찍
책상이 말을 할 수 있다면 외롭다고 할 거야.
의자가 말을 할 수 있다면 심심하다고 할 거야.
비탈진 레일을 내려오는 롤러코스터처럼
학생 수가 주르륵 줄어들어서 그런 거래.
교실은 기다리네,
아이들이 다시 북적거릴 그날을.



동시 살펴보기

- 동시를 읽어 보세요.
- (각자 동시를 읽어 본다.)
- 동시를 읽고 느낀 점을 이야기해 보세요.
- '북적북적'이라는 표현이 반복되어 재미있습니다.
- 줄어드는 학생 수를 롤러코스터에 비유해서 주르륵 줄어든다고 해서 재미있습니다.
- 아빠와 삼촌이 학교 다니던 때와 내가 다니는 교실은 무엇이 다를까요?
- 아빠와 삼촌이 학교 다니던 때는 오래전이고, '아이들이 북적북적거린다'고 했으니까 교실에 학생들이 많았을 것 같습니다.
- 무엇을 배울 것 같은지 이야기해 보세요.
- 시간의 흐름에 따라 변화하는 양을 그래프로 나타내는 방법을 배울 것 같습니다.
- 변화하는 모습을 잘 나타낼 수 있는 그래프를 배울 것 같습니다.