

# 1

## 큰 수

### 단원 개관

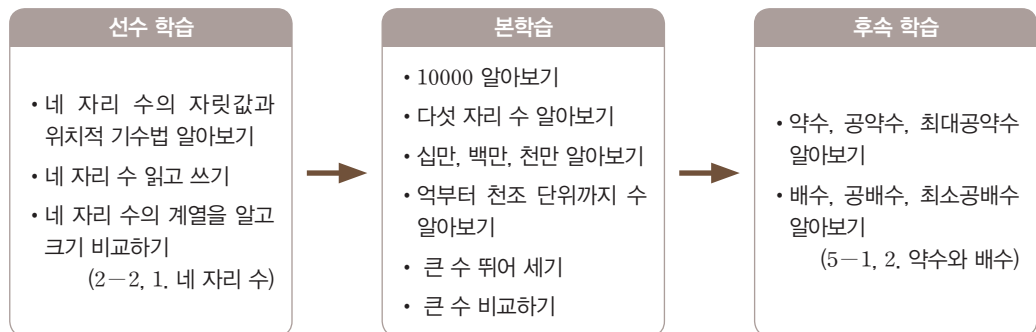
과학, 산업, 정보 기술의 눈부신 발전은 시대를 거치며 인구의 증가와 함께 인류의 운택한 삶을 위한 수많은 생산물과 정보를 만들어 냈다. 또한 이렇게 방대해진 인구와 생산물 및 정보를 표현하기 위해서는 큰 수의 사용이 불가피하게 되었다. 이제 초등학교에서도 큰 수를 다루어야 하는 일이 빈번해졌고 4학년 사회 교과에서 다루게 되는 인구나 경제 및 지역 사회의 개념 이해 탐구를 위해 2학년 때까지 배운 네 자리 수 이상의 큰 수를 다루는 일이 필요해졌다. 이에 따라 이 단원에서는 학생들이 세계 문화 체험관에서 경험할 수 있는 다양한 자료를 활용하여 다섯 자리 이상의 수를 학습한다.

1차시에서는 단원 학습의 소재가 되는 세계 문화 체험관을 개괄적으로 보여 주며 큰 수의 필요성을 인식하게 하고, 2차시에서는 1000이 10개인 수로 10000의 개념을 도입한다. 3차시에서는 10000의 개념을 확장하여 다섯 자리 수를 다루고, 4차시에서는 십만, 백만, 천만 단위의 수를, 5차시에서는 억과 조 단위의 큰 수를 다룬다. 6차시와 7차시에서는 큰 수에 대한 양감 및 수 감각 형성을 위해 뛰어 세기와 크기 비교를, 8차시에서는 큰 수와 관련된 문제 해결을 다루고 9차시에서는 이 단원의 학습 내용을 총괄적으로 평가해 본다. 마지막으로 10차시와 11차시에서는 고대 이집트의 수 표현 방식과 인도 아라비아의 수 표현 방식에 대한 비교 탐구를 통하여 인도 아라비아 수 표현 방식의 유용성을 느낄 수 있도록 구성하였다.

10000 이상의 수를 구체물로 표현하는 것은 어렵다. 그러나 네 자리 수와 십진법에 의한 자릿값의 원리는 똑같으므로 네 자리 수의 개념을 바탕으로 10000 이상의 수로 확장한다. 즉 1000이 10개이면 10000이고, 10000이 10개, 100개, 1000개인 수를 10만, 100만, 1000만으로 이해할 수 있도록 지도한다. 또한 1000만의 10배로 1억을, 1000억의 10배로 조를 도입한다. 억, 조 단위의 큰 수를 다루는 과정에서는 억, 조 이하의 단위를 '0'으로 나타내어 큰 수 단위에 대한 이해에 집중할 수 있도록 한다. 또한 큰 수를 쓰고, 읽는 것 외에도 수 감각 형성을 위해 큰 수의 구성, 큰 수 단위의 뛰어 세기와 크기 비교 및 이와 관련된 생각 수학과 탐구 수학도 함께 진행하여 큰 수에 대한 풍부한 경험을 제공하도록 지도한다.

준비할 교구: 수 카드(교사용, 학생용), 화폐 모형

### 단원 학습 계열



## 교육과정

### 2015 개정 수학과 교육과정

성취기준	[4수01-01] 10000 이상의 큰 수에 대한 자릿값과 위치적 기수법을 이해하고, 수를 읽고 쓸 수 있다. [4수01-02] 다섯 자리 이상의 수의 범위에서 수의 계열을 이해하고 수의 크기를 비교할 수 있다.
------	---

#### <교수·학습 방법 및 유의 사항>

- 실생활에서 10000 이상의 큰 수가 쓰이는 경우를 찾고 큰 수와 관련하여 이야기하는 활동을 통하여 큰 수에 대한 양감을 기르고 필요성을 인식하게 한다.
- 10000 이상의 수를 비교하면서 수의 크기를 비교하는 방법을 찾아 설명하게 한다.
- 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

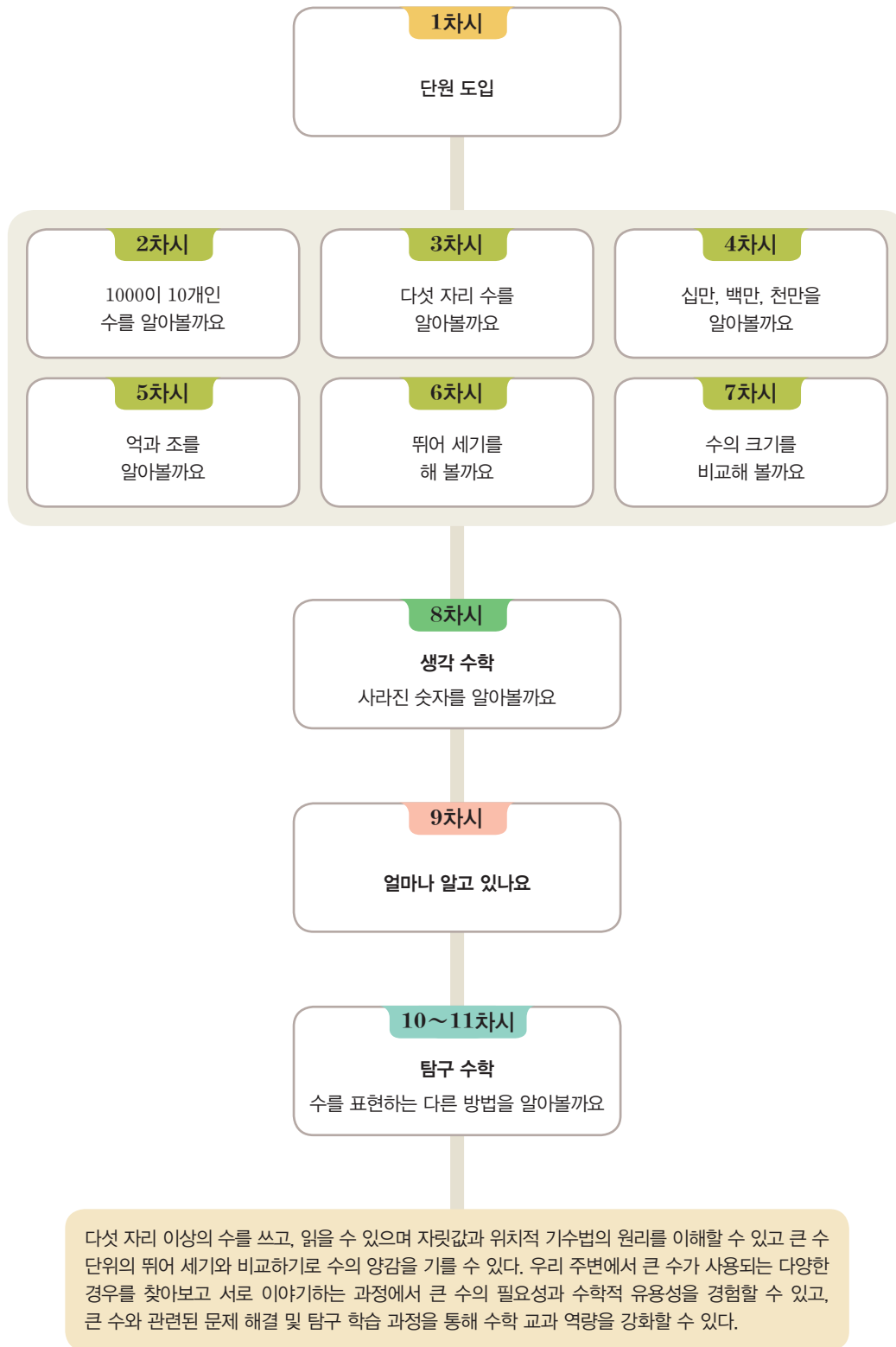
#### <평가 방법 및 유의 사항>

- 다섯 자리 이상의 수에 대해 평가를 할 때에는 수를 읽고 쓰는 것뿐만 아니라 수에 대한 양감과 필요성을 인식하게 할 수 있는 문제를 다룬다.

## 단원 학습 목표

영역	단원 학습 목표
내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10000을 이해하고 쓰고, 읽을 수 있다.</li> <li>2. 다섯 자리 수를 이해하고 쓰고, 읽을 수 있다.</li> <li>3. 십만, 백만, 천만 단위의 수를 이해하고 쓰고, 읽을 수 있다.</li> <li>4. 억부터 천조 단위까지 수를 이해하고 쓰고, 읽을 수 있다.</li> <li>5. 큰 수 단위의 뛰어 세기를 할 수 있다.</li> <li>6. 큰 수의 크기를 비교할 수 있다.</li> </ol>
교과 역량	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 다섯 자리 이상의 수를 쓰고, 읽는 방법을 이해할 수 있다. <b>추론</b> <b>의사소통</b></li> <li>2. 다섯 자리 이상의 수에 대한 자릿값과 위치적 기수법을 이해할 수 있다. <b>추론</b> <b>정보 처리</b></li> <li>3. 큰 수 단위의 뛰어 세기와 비교하기를 통하여 큰 수에 대한 양감을 기를 수 있다. <b>추론</b> <b>창의·융합</b> <b>의사소통</b></li> <li>4. 우리 주변에서 큰 수가 사용되는 경우를 살펴보고, 이야기하는 과정에서 큰 수의 필요성과 수학의 유용성을 경험할 수 있다. <b>창의·융합</b> <b>의사소통</b> <b>태도 및 실천</b></li> <li>5. 큰 수를 다루는 문제 상황에서 적절한 문제 해결 전략을 활용하여 문제를 해결하고 해결 과정을 설명할 수 있다. <b>문제 해결</b> <b>추론</b> <b>의사소통</b> <b>정보 처리</b></li> <li>6. 수를 표현하는 다른 방법을 알아보고 인도 아라비아 수 표기법과 비교·분석하는 토론 과정을 거쳐 수학에 관심과 흥미를 가질 수 있다. <b>추론</b> <b>창의·융합</b> <b>의사소통</b> <b>정보 처리</b> <b>태도 및 실천</b></li> <li>7. 문제 해결 과정을 친구들과 함께 고민하고 해결하는 활동을 통하여 다른 사람을 배려하고 존중하며 협력하는 태도를 실천할 수 있다. <b>태도 및 실천</b></li> </ol>

## 단원의 흐름



## 단원의 전개 계획

차시 『수학』 쪽수	주제	수업 내용 및 활동	교과 역량	준비물	『수학 익힘』 쪽수
1차시 8~9쪽	단원 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선수 학습 내용을 확인한다.</li> <li>• 단원 도입 그림을 보면서 큰 수의 필요성을 이해하게 한다.</li> <li>• 우리 주변에서 큰 수가 사용되는 사례를 찾아보게 한다.</li> </ul>		수 카드	5쪽
2차시 10~11쪽	1000이 10개인 수를 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000이 10개인 수로 10000을 이해하게 한다.</li> <li>• 10000을 쓰고, 읽어 보게 한다.</li> <li>• 10000에 대한 수 계열 및 수 감각을 형성하게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추론</li> <li>창의·융합</li> <li>태도 및 실천</li> </ul>	화폐 모형	6~7쪽
3차시 12~13쪽	다섯 자리 수를 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다섯 자리 수에 대한 위치적 기수법과 자릿값을 알아보게 한다.</li> <li>• 다섯 자리 수를 쓰고, 읽어 보게 한다.</li> <li>• 다섯 자리 수를 쓰고, 읽는 방법을 익히게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추론</li> <li>창의·융합</li> <li>의사소통</li> <li>정보 처리</li> </ul>	수 카드	8~9쪽
4차시 14~15쪽	십만, 백만, 천만을 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10000이 10개, 100개, 1000개인 수로 십만, 백만, 천만을 이해하게 한다.</li> <li>• 천만 단위까지 수를 쓰고, 읽게 한다.</li> <li>• 천만 단위까지 수에 대한 위치적 기수법과 자릿값을 알아보게 한다.</li> <li>• 우리 주변에서 몇십만, 몇백만, 몇천만이 사용되는 예를 찾아보게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>창의·융합</li> <li>의사소통</li> <li>정보 처리</li> <li>태도 및 실천</li> </ul>		10~11쪽
5차시 16~19쪽	억과 조를 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천만의 10배, 천억의 10배인 수로 억과 조를 이해하게 한다.</li> <li>• 억, 조 단위까지 수를 쓰고, 읽게 한다.</li> <li>• 억, 조 단위까지 수에 대한 위치적 기수법과 자릿값을 알아보게 한다.</li> <li>• 억, 조 단위까지 수를 쓰고, 읽는 방법을 익히게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추론</li> <li>창의·융합</li> <li>의사소통</li> <li>정보 처리</li> </ul>		12~13쪽
6차시 20~21쪽	뛰어 세기를 해 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리 주변에서 뛰어 세기가 필요한 상황을 알아보게 한다.</li> <li>• 다양한 문제 상황에서 뛰어 세는 규칙을 발견하여 뛰어 세어 보게 한다.</li> <li>• 자신이 정한 규칙에 따라 뛰어 세기를 해 보게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추론</li> <li>창의·융합</li> <li>의사소통</li> <li>태도 및 실천</li> </ul>		14~15쪽
7차시 22~25쪽	수의 크기를 비교해 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 큰 수의 크기 비교가 필요한 상황을 알아보게 한다.</li> <li>• 자리 수가 서로 다른 수, 자리 수가 같은 수를 비교하는 방법을 설명하게 한다.</li> <li>• 수직선을 이용하여 큰 수를 비교하게 한다.</li> <li>• 큰 수의 크기 비교가 필요한 상황에서 문제를 해결하게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 해결</li> <li>창의·융합</li> <li>정보 처리</li> <li>태도 및 실천</li> </ul>		16~17쪽
8차시 26~27쪽	[생각 수학] 사라진 숫자를 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사라진 숫자를 알아보기 위해 논리적 추론 전략을 활용하여 문제를 해결하고 해결 과정을 설명하게 한다.</li> <li>• 주어진 자료를 바탕으로 논리적 추론 전략을 활용하여 문제를 해결하게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 해결</li> <li>추론</li> <li>창의·융합</li> <li>의사소통</li> <li>정보 처리</li> </ul>		
9차시 28~29쪽	[얼마나 알고 있나요]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 문제를 해결하며 이 단원에서 배운 내용을 정리하게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 해결</li> <li>추론</li> <li>창의·융합</li> <li>의사소통</li> </ul>		
10~11차시 30~33쪽	[탐구 수학] 수를 표현하는 다른 방법을 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고대 이집트에서 수를 나타내는 방법을 탐구하게 한다.</li> <li>• 고대 이집트의 수를 이용하여 짧은 문장을 만들어 보게 한다.</li> <li>• 고대 이집트의 수 표현 방법과 인도 아라비아의 수 표현 방법의 차이점을 발표하게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제 해결</li> <li>추론</li> <li>창의·융합</li> <li>의사소통</li> <li>정보 처리</li> <li>태도 및 실천</li> </ul>		

## 단원 지도 유의 사항

- ① 학생들이 우리 주변에서 10000 이상의 큰 수가 쓰이는 다양한 사례를 직접 찾아보게 하여 큰 수의 필요성 및 유용성을 인식하게 한다.
- ② 큰 수와 관련하여 학생 상호 간 의사소통을 활발히 하게 하여 수 개념을 명확히 하고 기수법을 바로 인식하게 한다.
- ③ 큰 수의 크기를 비교하는 방법을 직접 지도하기보다는 학생 상호 간 의사소통을 통하여 스스로 비교하는 원리를 발견해 보도록 한다.
- ④ 억, 조 단위의 수를 다루는 과정에서는 억, 조 이하의 단위를 생략하여 큰 수 단위에 대한 자릿값과 위치적 기수법에 집중할 수 있도록 지도한다.
- ⑤ 큰 수를 쓰고 읽는 기능과 함께 뛰어 세기나 비교하기 등의 활동을 적절히 활용하여 큰 수에 대한 양감을 형성할 수 있도록 한다.

## 단원 학습 평가

영역	평가 내용	관련 차시	평가 방법
내용	1. 10000을 이해하고 쓰고, 읽을 수 있는가?	2	지필, 구술
	2. 다섯 자리 수를 이해하고 쓰고, 읽을 수 있는가?	3	지필, 구술
	3. 십만, 백만, 천만 단위의 수를 이해하고 쓰고, 읽을 수 있는가?	4	지필, 구술
	4. 억부터 천조 단위까지 수를 이해하고 쓰고, 읽을 수 있는가?	5	지필, 구술
	5. 큰 수 단위의 뛰어 세기를 할 수 있는가?	6	관찰, 지필
	6. 큰 수의 크기를 비교할 수 있는가?	7	관찰, 지필
교과 역량	1. 다섯 자리 이상의 수를 쓰고, 읽는 방법을 이해할 수 있는가? 추론 의사소통	2~5	관찰, 구술
	2. 다섯 자리 이상의 수에 대한 자릿값과 위치적 기수법을 이해할 수 있는가? 추론 정보 처리	2~5	지필
	3. 큰 수 단위의 뛰어 세기와 비교하기를 통하여 큰 수에 대한 양감을 기를 수 있는가? 추론 창의·융합 의사소통	6~7	지필, 구술
	4. 우리 주변에서 큰 수가 사용되는 경우를 살펴보고, 이야기하는 과정에서 큰 수의 필요성과 수학의 유용성을 경험할 수 있는가? 창의·융합 의사소통 태도 및 실천	2~7	관찰, 구술
	5. 큰 수를 다루는 문제 상황에서 적절한 문제 해결 전략을 활용하여 문제를 해결하고 해결 과정을 설명할 수 있는가? 문제 해결 추론 의사소통 정보 처리	7~9	지필, 구술
	6. 수를 표현하는 다른 방법을 알아보고 인도 아라비아 수 표기법과 비교·분석하는 토론 과정을 거쳐 수학에 관심과 흥미를 가질 수 있는가? 추론 창의·융합 의사소통 정보 처리 태도 및 실천	10~11	관찰, 프로젝트
	7. 문제 해결 과정을 친구들과 함께 고민하고 해결하는 활동을 통하여 다른 사람을 배려하고 존중하며 협력하는 태도를 실천할 수 있는가? 태도 및 실천	8, 10~11	자기 평가, 동료 평가

# 과정 중심 평가에 따른 지도 방안 예시

## 1. 내용

평가 목표	억부터 천조 단위까지 수를 이해하고 쓰고, 읽을 수 있다.
평가 방법	관찰, 지필, 구술
평가 도구	전자 저작물 체크리스트
유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>억이나 조 단위의 큰 수는 자리 수가 많아 한눈에 알아보기 어려우므로 쉽게 읽을 수 있는 전략을 이해하고 있는지에 중점을 둔다.</li> <li>천만 단위까지 수를 바탕으로 억, 조 단위의 수가 얼마만큼의 수인지 이해할 수 있는 수 감각 형성에 중점을 둔다.</li> </ul>

평가로 파악한 학습 정보	지도 방안 예시																																																		
억, 조 단위의 수가 얼마만큼의 수인지 이해하고 있으며 정확하게 쓰고, 읽을 수 있는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>수학책에 제시된 수 외에 수 카드를 사용하여 억, 조 단위의 다양한 수를 나타내고 읽어 보도록 한다.</li> <li>인터넷이나 신문 등을 이용하여 우리 주변에서 억, 조 단위의 큰 수가 사용되는 경우를 알아보도록 한다.</li> </ul>																																																		
억, 조 단위의 수가 얼마만큼의 수인지는 이해하고 있으나 숫자나 말로 표현하는 활동에 어려움이 있는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>억, 조 단위의 수 읽기에 어려움이 있는 경우 수 카드를 사용하여 억, 조 단위의 수를 나타내어 보고 일의 자리부터 네 자리씩 나누어 구분한 후 만, 억, 조를 붙여 읽는 방법을 연습해 보도록 한다.</li> <li>억, 조 단위의 수를 숫자로 나타내기에 어려움이 있는 경우 수를 나타낼 수 있는 표를 사용하여 알맞은 숫자를 넣어 가며 나타내는 연습을 해 보도록 한다.</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">천</td><td style="background-color: #fce4ec;">백</td><td style="background-color: #fce4ec;">십</td><td style="background-color: #fce4ec;">일</td> <td style="background-color: #e8f5e9;">천</td><td style="background-color: #e8f5e9;">백</td><td style="background-color: #e8f5e9;">십</td><td style="background-color: #e8f5e9;">일</td> <td style="background-color: #fff9c4;">천</td><td style="background-color: #fff9c4;">백</td><td style="background-color: #fff9c4;">십</td><td style="background-color: #fff9c4;">일</td> <td style="background-color: #fce4ec;">천</td><td style="background-color: #fce4ec;">백</td><td style="background-color: #fce4ec;">십</td><td style="background-color: #fce4ec;">일</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="color: red;">조</td> <td colspan="4" style="color: red;">억</td> <td colspan="4" style="color: red;">만</td> <td colspan="4" style="color: red;">일</td> </tr> </table>																			천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일	조				억				만				일			
천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일																																				
조				억				만				일																																							
억, 조 단위의 수가 얼마만큼의 수인지와 어떻게 쓰고, 읽어야 하는지에 대한 어려움이 있는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000만까지의 수를 학습한 내용을 다시 점검해 보며 십진법에 따라 1000만이 10개인 수를 1억으로 약속하기로 한다. 또한 우리나라는 네 자리 수마다 읽는 단위가 바뀌게 되는 원리에 따라 만의 단위가 천만까지 있고 억의 단위도 천억까지 있으며, 1000억이 10개인 수를 1조로 약속하기로 한다.</li> <li>수를 쓰고, 읽는 방법은 일의 자리부터 네 자리씩 나누어 구분한 뒤 다음과 같은 방법으로 쓰고, 읽을 수 있음을 지도한다.</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4ec;">천</td><td style="background-color: #fce4ec;">백</td><td style="background-color: #fce4ec;">십</td><td style="background-color: #fce4ec;">일</td> <td style="background-color: #e8f5e9;">천</td><td style="background-color: #e8f5e9;">백</td><td style="background-color: #e8f5e9;">십</td><td style="background-color: #e8f5e9;">일</td> <td style="background-color: #fff9c4;">천</td><td style="background-color: #fff9c4;">백</td><td style="background-color: #fff9c4;">십</td><td style="background-color: #fff9c4;">일</td> <td style="background-color: #fce4ec;">천</td><td style="background-color: #fce4ec;">백</td><td style="background-color: #fce4ec;">십</td><td style="background-color: #fce4ec;">일</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="color: red;">조</td> <td colspan="4" style="color: red;">억</td> <td colspan="4" style="color: red;">만</td> <td colspan="4" style="color: red;">일</td> </tr> </table>																			천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일	조				억				만				일			
천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일	천	백	십	일																																				
조				억				만				일																																							

## 2. 교과 역량

평가 목표	큰 수 단위의 뛰어 세기와 비교하기로 큰 수에 대한 양감을 기를 수 있다. <b>추론</b> <b>창의·융합</b> <b>의사소통</b>
평가 방법	관찰, 지필
평가 도구	전자 저작물 체크리스트, 전자 저작물 형성 평가
유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>뛰어 세기 한 규칙을 찾기 위한 전략을 발견하여 문제 상황에 적용할 수 있는지에 중점을 둔다.</li> <li>규칙을 만들어 뛰어 세기를 할 때에는 지나치게 복잡한 규칙을 만들기보다는 규칙이 잘 드러나게 다양한 방법을 시도해 보도록 안내한다.</li> <li>수의 크기를 효과적으로 비교하는 방법을 알고 문제 상황에 적용하고 있는지에 역점을 두고 관찰한다.</li> </ul>

평가로 파악한 학습 정보	지도 방안 예시
뛰어 세기 한 규칙을 정확하게 찾아 문제 상황에 적용하고, 스스로 만든 규칙에 따라 알맞게 뛰어 세기를 한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>수학책에 제시된 규칙 외에 자신이 정한 새로운 규칙을 적용하여 뛰어 세기를 해 보도록 안내한다.</li> <li>뛰어 세기와 관련된 다양한 문제를 만들어 보고, 친구들과 서로 바꾸어 해결해 보는 활동을 안내한다.</li> </ul>
뛰어 세기 한 규칙을 찾거나, 규칙을 만들어 뛰어 세기 하는 문제를 해결하는 데 어려움이 있는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>수 배열에서 규칙을 찾기 위해 배열된 수의 어느 자리 수가 변화되고 있는지를 파악하여 뛰어 세기 하는 규칙을 발견할 수 있도록 한다.</li> <li>증가하는 규칙에서는 뒤의 수에서 앞의 수를 빼 봄으로써 얼마만큼의 수가 커졌는지를 파악해 볼 수 있다(감소하는 규칙에서는 이와 반대로 수의 규칙을 찾아보도록 한다.).</li> </ul>
수의 크기를 비교하는 방법을 알고 주어진 수의 크기를 정확하게 비교한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 형태(숫자, 말, 숫자와 말, 묶음 등)로 제시된 수들의 크기를 비교해 보도록 한다.</li> <li>생활 주변에서 큰 수를 찾아 크기를 비교해 보며 수 감각 형성에 도움을 주도록 한다.</li> </ul>
수의 크기를 비교하는 문제를 해결하는 데 시간이 오래 걸리거나 어려움이 있는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>한눈에 수의 크기를 알아보기 어려운 경우 먼저 제시된 수들의 자리 수를 맞추어 다음과 같이 비교해 보도록 한다.</li> </ul> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">절차 1</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;">자리 수가 같은지 다른지 비교합니다.</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 5px; background-color: #ff9933; margin-bottom: 5px;">같다.</div> <div style="border-left: 2px solid orange; border-right: 2px solid orange; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 5px; background-color: #ff9933; margin-bottom: 5px;">다르다.</div> <div style="border-left: 2px solid orange; border-right: 2px solid orange; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 2px 5px; margin-bottom: 5px;">절차 2</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #e0f0ff; margin-top: 5px;">가장 높은 자리 수부터 차례로 비교하여 수가 큰 쪽이 더 큼니다.</div> </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #e0f0ff; margin-top: 5px;">자리 수가 많은 쪽이 더 큼니다.</div> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">절차 3</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;">가장 높은 자리 수부터 차례로 비교하여 수가 큰 쪽이 더 큼니다.</div> </div> <p>이때 자리 수가 많은 수가 큰 수이고, 자리 수가 같을 경우 가장 높은 자리 수를 비교하여 큰 수를 찾을 수 있도록 한다.</p> </div>

### 1. 큰 수의 배경

학생들은 자라면서 이미 10000원이라는 돈의 단위에 익숙해져 있을 것이다. 또한 조금만 자료를 찾아본다면 우리나라의 면적이  $100210 \text{ km}^2$ 이고, 인구가 51180000명 정도이며, 1년 예산이 300조 보다 크다는 것 등의 사실을 알 수 있다. 특히 큰 수는 계산기나 컴퓨터가 발달하면서 급속도로 커지는 경향이 있다. 또한 일반 가정에서 활용하는 컴퓨터의 경우 하드 디스크의 용량은 적어도 몇백 기가 바이트 단위이고 몇 테라바이트인 경우도 있다. 이때 100기가바이트는 1000억 바이트이고, 1테라 바이트는 1조 바이트이다. 특히 최근에 우리나라에서 화제가 된 알파고(AlphaGo)의 경우  $19 \times 19$  바둑판에서 생각할 수 있는 천문학적인 경우( $361!$ 가지)의 수를 계산하여 바둑의 고수인 인간을 이기 기도 하였다. 또한 앞으로 우주여행이 보편화되는 시대가 도래한다면 학생들이 생각하는 수의 범위도 커질 개연성이 높다. 예를 들어 지구에서 태양까지의 거리는 약 1억 5천만 km이고, 지구에서 화성까지의 거리는 약 7800만 km이다. 이처럼 현대 사회에서는 과거에 비하여 큰 수가 많이 활용되고 있으며 학생들에게는 큰 수에 대한 적절한 감각이 요구되고 있다.

이에 따라 이 단원에서는 우선 학생들에게 친숙한 1000원, 10000원 같은 돈의 단위에서 큰 수를 도입했다. 학생들에게는 1000원짜리 지폐가 10장 있으면 10000원이 된다는 것은 익숙한 개념이므로 이로부터 10000을 도입하였다. 단원 도입 상황을 세계 문화 체험관으로 제시한 것은 세계와 관련된 소재를 선택했을 때 큰 수를 도입하기가 비교적 자연스럽게 때문이다.

한 가지 유의할 점은 우리나라의 화폐 단위가 다른 선진국에 비하여 주로 큰 수가 많이 활용되므로 우리나라 학생들이 느끼는 수 감각은 다른 선진국의 학생들이 느끼는 수 감각과 다소 다를 수 있다는 점이다. 예를 들어 우리나라 화폐로 10000원은 1달러 환율이 1000원일 때 10달러이고, 1유로 환율이 1300원일 때 약 8유로이다. 즉 화폐와 관련지어 생각해 본다면 미국의 학생들이 10 또는 유럽의 학생들이 8에 대하여 가지는 감각을 우리나라 학생들은 10000 정도로 알 수 있다는 것이다. 그러므로 이러한 수 감각이 왜곡되지 않도록 다양한 상황을 제시해 줄 필요가 있을 것이다.

### 2. 큰 수 지도의 주안점

이 단원에서는 실생활과 관련성을 높이는 데 중점을 두었고 이와 더불어 큰 수에 대한 감각이나 자릿값도 다룰 수 있도록 구성하려고 하였다. 우선 실생활의 화폐 단위에서 1원이나 5원은 거의 활용되고 있지 않다. 현금 계산을 하는 경우 10원 단위가 현실적으로 최소 단위가 되었으며, 큰 수를 나타내는 경우 예를 들어 257만 원 또는 376조 등과 같이 자릿값의 작은 단위는 생략하는 경향이 있다. 이를 고려하여 만, 십만, 백만, 천만, 억, 조 단위의 수를 제시할 때 자릿값의 작은 단위는 최소로 다루었다.

여기서 유의할 점은 자릿값의 작은 단위를 생략하는 것을 반올림이나 올림, 버림과 같은 수의 어림과 연결 짓지 않는 것이다. 2015 개정 교육과정에서 주요한 이동 내용 중 하나는 수의 어림으로, 2009 개정 교육과정에서는 3~4학년군에 있었던 것이 이번에는 5~6학년군으로 이동하였다. 그러므로 어림과는 무관하게 큰 수가 자연스럽게 활용되는 상황을 통하여 단원을 전개하려고 하였다.

다만 학생들에게 큰 수의 자릿값을 정확히 알려 주는 것이 필요하므로 억과 조를 다루는 5차시에서 천억의 자리 또는 천조의 자리부터 일의 자리 숫자까지 모두 제시하였다. 자릿값을 다루는 활동을 한 다음에 1만의 10배는 10만이고, 10만의 10배는 100만, 1000억의 10배는 1조와 같이 수의 상대적인 크기를 파악하게 하여 큰 수에 대한 감각을 형성하게 하려고 하였다.

지금까지 우리나라 수학책에서는 4학년의 큰 수 단원에서 조 단위까지 다루어 왔으며, 이는 조 단위까지는 실생활에서 사용되는 상황이 있지만 경 단위까지는 사용되는 상황이 많지 않기 때문일 것이다.



특히 이번 단원은 초등학교 수학과 교육과정에서는 수를 다루는 마지막 단원으로 자연수의 쓰거나 읽기, 크기 비교를 비롯하여 자릿값, 수 감각 등을 완성하는 단원이다. 이를 고려하여 수를 종합적으로 이해하게 할 필요가 있다.

참고로 한자권과 영어권에서 큰 수의 단위를 부르는 규칙은 다음과 같다.

수	한자권	영어권	수	한자권	영어권
$10^3$		thousand	$10^{30}$		duodecillion
$10^4$	만(萬)		$10^{40}$	정(正)	
$10^6$		million	$10^{42}$		tredecillion
$10^8$	억(億)		$10^{44}$	재(載)	
$10^9$		billion	$10^{45}$		quatuordecillion
$10^{12}$	조(兆)	trillion	$10^{48}$	극(極)	quindecillion
$10^{15}$		quadrillion	$10^{51}$		sexdecillion
$10^{16}$	경(京)		$10^{52}$	항하사(恒河沙)	
$10^{18}$		quintillion	$10^{54}$		septendecillion
$10^{20}$	해(垓)		$10^{56}$	아승기(阿僧祇)	
$10^{21}$		sextillion	$10^{57}$		octodecillion
$10^{24}$	자(穽)	septillion	$10^{60}$	나유타(那由他)	novemdecillion
$10^{27}$		octillion	$10^{63}$		vignitillion
$10^{28}$	양(穰)		$10^{64}$	불가사의(不可思議)	
$10^{30}$		nonillion	$10^{66}$		unvigintillion
$10^{32}$	구(溝)		$10^{68}$	무량대수(無量大數)	
$10^{33}$		decillion	$10^{69}$		duovigintillion
$10^{36}$	간(澗)	undecillion	$10^{100}$		googol

### 3. 위치적 기수법의 이해

이번 단원의 탐구 수학 차시에서는 오늘날 활용하고 있는 기수법인 인도 아라비아 숫자와 고대 이집트에서 활용되었던 기수법의 차이점을 알아보게 하려고 하였다. 기수법은 대체로 가법적 기수법, 승법적 기수법, 위치적 기수법으로 나뉜다. 다만 수학사를 보는 시각에 따라 세 가지 기수법 이외에 암호 수 체계(ciphered numeral system)를 별도로 구분하는 경우도 있다. 암호 수 체계의 예로는 기원전 450년경의 소위 이오니아식 또는 알파벳 그리스 수 체계를 들 수 있다. 이 수 체계에서는 1부터 9까지의 한 자리 수와 10부터 90까지의 몇십, 100부터 900까지의 몇백에 각각 알파벳 한 글자씩을 대응시켰으며 다음과 같은 식으로 수를 표기하였다.

$$12 = \iota\beta, 21 = \kappa\alpha, 247 = \sigma\mu\zeta$$

승법적 기수법은 한자 표기와 같이 수의 표현에 곱셈이 활용되는 것으로 예를 들어 ‘二百三十五’는  $2 \times 100 + 3 \times 10 + 5$ 로 볼 수 있다.

가법적 기수법 중 한 가지가 고대 이집트의 숫자이다. 고대 이집트에서 사용되었던 수의 상형 문자 표기와 의미는 다음과 같다.

수	모양	설명
$10^0$		막대기 모양
$10^1$		말발굽 모양
$10^2$		뱃줄을 둥그렇게 감은 모양
$10^3$		나일강에 피어 있는 연꽃 모양
$10^4$		하늘을 가리키는 손가락 모양
$10^5$		나일강에 사는 올챙이 모양
$10^6$		너무 놀라 양손을 하늘로 들어 올린 사람 모양

이브스(Eves, H.)에 따르면 고대 이집트인들은 관습적으로 오른쪽에서 왼쪽으로 수를 썼다고 한다. 다만 이러한 언급은 정설이 아닐 수도 있으며, 수를 쓰는 순서까지 역으로 바꾸는 것은 학생들에게 더욱 어려울 수 있어 수학책에서는 왼쪽에서 오른쪽으로 쓰는 순서로 구성하였다.

오늘날 우리가 사용하고 있는 인도 아라비아 수 체계의 특징은 다음과 같다.

첫째, 기수(10)가 있다. 처음 수를 셀 때 손가락을 사용하였을 것이다. 손가락 10개가 모두 사용되면 더 이상 셀 수 없으므로 그때까지 셀 것을 기록할 필요가 있었다. 따라서 10개씩 묶는다는 것은 매우 자연스러운 일이다.

둘째, 영을 나타내는 숫자가 있다. 0은 없음을 나타내기도 하지만 302에서처럼 0은 십 단위의 수가 없다는 것을 나타낸다.

셋째, 숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0이 사용된다.

넷째, 왼쪽으로 한 자리씩 옮길 때마다 10배씩 큰 자리를 나타낸다. 어떤 위치에서든 왼쪽에 있는 수는 오른쪽에 있는 수보다 10배 큰 자리이다. 이것은 소수를 나타낼 때에도 마찬가지이다.

다섯째, 알고리즘을 이용하여 지필 계산이 가능하다. 최근에는 계산기나 컴퓨터의 사용이 많아져 지필 계산의 중요성이 떨어지기는 하지만 학생들은 연산에 대한 알고리즘을 배워야 한다.

위의 특징 중에서 다섯째 특징은 연산과 관련되기는 하지만 인도 아라비아 숫자의 큰 특징 중 하나이다. 여기서 말하는 알고리즘은 특히 세로로 된 계산과 관련되는 것으로 예를 들어  $123+234$ 를 이집트의 숫자로 오늘날의 세로 형식에 맞추어 써 보면 곧바로 자릿값이 일치하도록 수가 배열되지 않음을 알 수 있다.

#### 자료 출처

- 김성준 외(2013). 『초등학교 수학과 교재 연구와 지도법』. 동명사.
- Eves, H.(1995). *An Introduction to the history of mathematics*. Saunders College Pub. 이우영, 신향균 역. 『수학사』. 서울: 경문사.

## 단원 도입

### 수업의 흐름

선수 학습 내용 알아보기

그림 속 상황 살펴보기

공부할 내용 살펴보기

이 단원에서 배울 내용 확인하기

### 준비물

0부터 9까지 수 카드    교사용 1묶음, 개인별 1묶음

### + 선수 학습 내용 알아보기 (수학 익힘, 5쪽)

큰 수(다섯 자리 이상의 수)를 학습하기 전에 2학년 2학기까지 배웠던 네 자리 수에 대한 이해(1000의 이해, 네 자리 수 쓰고 읽기, 네 자리 수의 자릿값과 위치적 기수법의 원리, 네 자리 수에서의 튀어 세기와 크기 비교) 수준을 확인해 본다.

- 수직선에 나타나 있는 수를 읽어 보세요.
  - (수직선에 나타나 있는 수를 읽는다.)
- 1000은 900보다 얼마만큼 더 큰 수인가요?
  - 100 큰 수입니다.
- 800은 1000보다 얼마만큼 더 작은 수인가요?
  - 200 작은 수입니다.
- 천의 자리 숫자가 7, 백의 자리 숫자가 2, 십의 자리 숫자가 3, 일의 자리 숫자가 5인 네 자리 수는 얼마인가요?
  - 7235입니다.
- 규칙에 따라 빈칸에 알맞은 수를 써넣으세요.
  - (규칙에 따라 빈칸에 알맞은 수를 써넣는다.)
- 두 수의 크기를 비교하여 ○ 안에 >, =, < 를 알맞게 써넣으세요.
  - (두 수의 크기를 비교하여 ○ 안에 >, =, < 를 알맞게 써넣는다.)

단순히 문제를 해결한 결과만을 확인하기보다는 학생들에게 문제를 해결한 과정을 설명하도록 하여 네 자리 수까지에 대한 수 개념 및 수 감각을 확인해 볼 수 있는 기회를 제공한다.

### + 그림 속 상황 살펴보기

수일이네 반 친구들은 현장 체험 학습으로 세계 문화 체험관을 방문했다. 세계 문화 체험관에는 여러 나라의 자연 환경과 인문 환경에 대한 자료들이 전시되어 있고 세계 여러 나라의 문화를 직접 체험해 볼 수 있는 체험실이 있다. 체험실별 내용을 살펴 보면서 이 단원에서 학습할 내용에 대하여 자연스럽게 서로의 생각을 나누어 보게 한다.



이 과정에서 수학 학습 내용(큰 수)에 대한 의사소통 외에도 수학 외적인 상황, 즉 세계 문화 체험이라는 주제에 대하여 학생들이 가지고 있는 지식과 경험을 다양하게 공유할 수 있는 기회를 제공하여 학습에 관심과 흥미를 가지도록 한다.

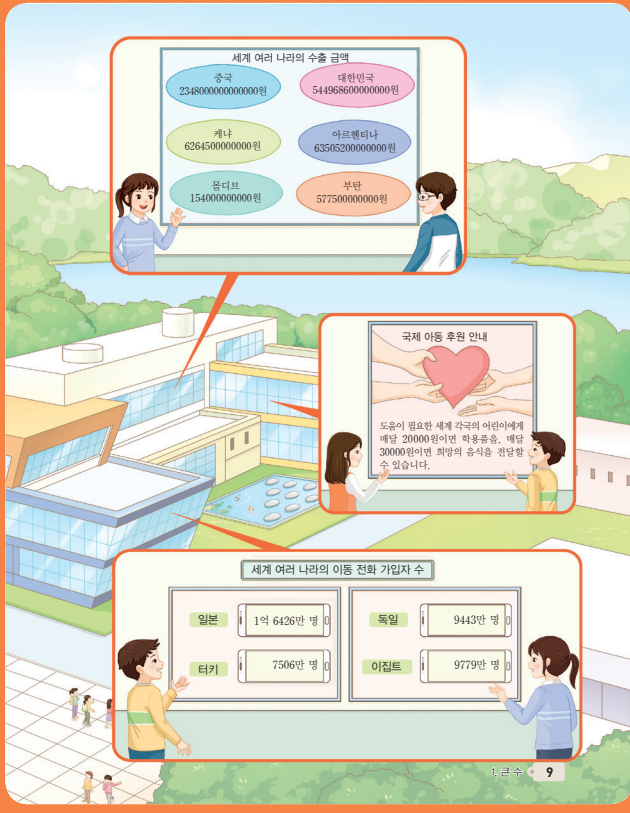
### 들려줄 이야기

“우와! 여기가 세계 문화 체험관이야?”  
 “세계 여행을 하는 기분이 들 것 같아.”  
 수일이네 반 친구들이 세계 문화 체험관으로 현장 체험 학습을 왔어요. 세계 문화 체험관에는 여러 나라의 자연과 생활 모습을 탐구할 수 있는 전시실과 직접 체험해 볼 수 있는 다양한 체험실이 있어요. 세계 문화 체험관의 입구에 친구들이 있네요. 이제 체험관에 들어가려고 하나 봐요. 친구들이 체험관에 들어가기 위해 필요한 입장료가 얼마인지 고민하고 있어요.

- 그림의 장소는 어디인가요?
  - 세계 여러 나라에 대하여 체험해 보는 곳입니다.
  - 세계 여러 나라의 문화를 전시해 놓은 곳입니다.
- 세계 문화 체험으로는 무엇을 할 수 있는지 말해 보세요.
  - 세계 여러 나라의 의상, 놀이, 요리를 직접 체험해 볼 수 있습니다.
- 여러분이 이러한 체험관에 와 있다면 무엇을 가장 먼저 해 보고 싶은지 친구들과 이야기해 보세요.
  - (각자 자신이 해 보고 싶은 체험을 친구들과 이야기한다.)
- 한 명이 들어가는 데 필요한 돈은 얼마인가요?
  - 1000원입니다.

다섯 자리 이상의 수를 이미 알고 있는 학생도 있고 모르는 학생도 있을 수 있으므로 이 단계에서는 다섯 자리 이상의 수의 의미를 구체적으로 다루지는 않는다.

• 그 밖에 어떤 내용이 있나요? - 세계 여러 나라에 대한 자료와 알아 보기 어려운 큰 수들이 보입니다.



**+ 공부할 내용 살펴보기**

- 그림에 나타나지 않은 것 중 세계 여러 나라에 대하여 더 알고 싶거나 궁금한 것이 있으면 말해 보세요.
  - 세계 여러 나라의 인구를 알고 싶습니다
  - 세계 여러 나라의 집에 대하여 알고 싶습니다.
  - 세계 여러 나라에서 사용하는 말과 글을 알고 싶습니다.
  - 세계 여러 나라에서 쓰는 돈의 종류를 알고 싶습니다.
  - 세계 여러 나라를 여행하는 방법을 알고 싶습니다.
- 우리 주변에서 사용하는 큰 수를 본 느낌을 말해 보세요.
  - 자리 수가 너무 많아서 알아보기 어렵습니다.
  - 얼마만큼을 나타내는 수인지 알아보기 어렵습니다.
  - 어떻게 읽어야 하는지 궁금합니다.
  - 이렇게 큰 수가 실제 사용되는지 궁금합니다.
  - 세계 여러 나라의 더 많은 자료에 대하여 알아보고 싶습니다.

▶ 단원 학습에 대한 동기 부여 및 관심과 호기심을 불러일으키려면 다양한 의견을 수용해 주고 자유로운 분위기에서 의견을 제시할 수 있도록 격려한다.

- 나와 있는 자료 외에 우리 주변에서 큰 수가 사용되는 때를 말해 보세요.
  - 우리나라의 인구를 나타낼 때 큰 수가 필요합니다.
  - 세계의 인구를 나타낼 때 큰 수를 사용해야 할 것 같습니다.
  - 컴퓨터나 휴대 전화, 자동차 등 비싼 물건의 가격을 나타낼 때 큰 수를 사용해야 합니다.
  - 지구의 역사를 이야기할 때 큰 수가 필요합니다.
  - 아주 많은 물건의 양을 나타낼 때 큰 수가 필요합니다.
  - 우리 가족이 한 달 동안 사용하는 생활비를 나타낼 때 큰 수가 필요할 것 같습니다.

**+ 수학 교과 역량**

이런 활동을 할 수 있어요 ▶

- 네 자리 수의 범위에서 큰 수 만들기 놀이 하기

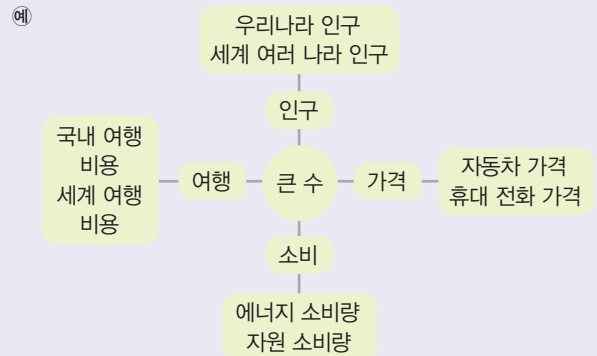
창의·융합 태도 및 실천

[인원] 2~4명

- ① 0부터 9까지의 수 카드를 각각 준비하여 자신의 앞에 모두 뒤집어 놓는다.
- ② 가위바위보를 하여 순서를 정한다.
- ③ 한 사람씩 돌아가며 수 카드 2장을 뽑아 네 자리 수를 만들기 위해 어느 자리에 놓을지 정한다.
- ④ 다시 한 사람씩 돌아가며 수 카드 2장을 뽑아 나머지 자리에 놓는다.
- ⑤ 가장 큰 네 자리 수를 만든 사람이 이긴다.

- 우리 주변에서 큰 수가 사용되는 다양한 사례 찾아 생각 그물 만들기 **창의·융합 의사소통 태도 및 실천**

- ① 인터넷이나 신문을 활용하여 우리 주변에서 큰 수가 쓰이는 여러 경우를 찾아본다.
- ② 찾은 결과를 친구들과 모아 분류해 본다.
- ③ 분류한 결과를 생각 그물로 나타내어 본다.
- ④ 나타낸 결과를 발표하며 서로 의견을 나누고 공감한다.



- ▶ 우리 주변에서 큰 수를 사용하는 다양한 사례를 찾아보며 큰 수의 사용이 필요한 경우를 인식할 수 있게 한다.
- ▶ 자신의 생각을 친구들과 공유하며 협력하는 활동에서 다른 사람을 배려하고 존중할 수 있는 태도를 실천하도록 한다.

- ▶ 큰 수에 대한 자신의 경험을 바탕으로 서로의 생각을 공유하며 큰 수의 필요성을 인식할 수 있도록 한다.

**+ 이 단원에서 배울 내용 확인하기**

- 지금까지 알아본 내용을 통해 이 단원에서는 무엇을 공부할지 생각해 보세요.

- 큰 수를 쓰고, 읽는 방법을 배울 것 같습니다.
- 큰 수가 사용되는 경우를 알아볼 것 같습니다.
- 세계 여러 나라에 대하여 공부할 것 같습니다.

- ▶ 이 단원에서 학습하게 될 큰 수와 관련된 학습 요소들을 간단하게 소개하여 학습에 흥미와 관심을 가지도록 한다.