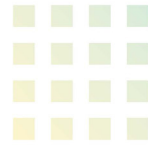


## ② 순열을 편리하게 표현하기



### 주제 개요

기본 수학 성취기준	[12기수01-02] 순열의 의미를 이해하고, 순열의 수를 구할 수 있다.
차시명	1. 경우의 수 ② 순열과 조합 ② 순열의 기호를 이해하고 순열 계산하기(1/1차시)
학 습 목 표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순열을 기호로 표현할 수 있다.</li> <li>• 순열의 수를 계산할 수 있다.</li> <li>• 계승의 정의를 알고 계승 값을 구할 수 있다.</li> <li>• 다양한 순열 문제를 해결할 수 있다.</li> </ul>
주 요 활 동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순열 기호 정의하기</li> <li>• 순열 계산 일반화하기</li> <li>• 계승 정의하기</li> <li>• 조건이 추가된 응용문제 해결하기</li> </ul>
관련 선수학습	경우의 수, 합의 법칙, 곱의 법칙, 순열 정의

### 수업 준비하기

#### ☞ 수업 전 준비할 일

- 지난 1차시 수업에서 학생들이  $n$ 개 중 2개를 뽑는 순열의 수와  $n$ 개 중 3개를 뽑는 순열의 수를 수형도를 사용하여 구해보았으며 그 값을 곱의 법칙으로 구할 수 있음을 학습하였다. 또한 학생들은 서로 다른  $n$ 개 중  $r$ 개를 뽑아 일렬로 나열하는 것을  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 순열이라고 부른다는 것을 학습하였다.
- 이전 시간에 학습한 순열의 수의 계산 원리와 정의를 기억하고 있는지를 판단하기 위한 진단평가가 준비되어 있다. 진단평가 결과에 따라 곱의 법칙으로 순열의 수를 계산하는 원리, 순열의 정의를 다시 설명해 준다.

## ● 수업에 필요한 모듈 편성 방법

- 학생들의 수준과 성향에 따라 개인별 학습과 모듈학습이 모두 가능하다. 단 모듈을 편성하여 진행할 경우, 모듈학습의 효과가 나타날 수 있도록 사전에 편성 및 지도계획을 수립해야 한다.

### 기초 실력 쌓기

## ● 출석 확인 및 단원 소개

- 학생들의 출석을 확인하고 ‘순열과 조합’ 단원 중 순열을 기호로 표현하는 것을 학습할 것임을 안내한다.

## ● 학습동기유발

- 교사는 도입 단계에 제시된 활동지의 활동1을 제시하고 학생들에게 문제를 해결할 시간을 준 후 학생들의 풀이 과정을 함께 공유한다. 지난 시간에 계산했던 순열과 다르게 3개를 일렬로 나열하는 상황을 곱의 법칙을 사용해 해결해보며 학생들의 흥미를 유발한다.
- 3개를 일렬로 배열하는 것이 3개 중 3개를 뽑는 순열과 같은 상황임을 이해하게 한다.

## ● 진단평가 및 기초학습

본 차시에서 순열 기호를 학습하기 위해서는 지난 시간에 학습한 순열의 정의에 대하여 정확하게 기억하고 있어야 한다. 또한 곱의 법칙을 사용해 순열을 계산하는 원리를 이해하고 있어야 이를 확장하여 계산 원리를 일반화할 수 있다. 따라서 기초실력 쌓기 단계에서는 곱의 법칙을 사용해 순열의 값을 구하는 원리를 기억하고 있는지를 확인하고, 순열의 정의를 다시 상기하는 활동을 제공하여 본 차시 수업의 기초를 튼튼히 하도록 한다. 기초실력 쌓기 단계는 <진단평가>와 <기초학습>으로 이루어져 있으며 <진단평가>와 <기초학습>의 활용 여부와 순서는 학생들의 수준 및 수업 계획에 따라 적절히 결정한다.

### ① 진단평가

### p12. 진단평가 활동지

진단평가에서는 학생들이  $n$ 개 중 2개를 뽑는 순열과  $n$ 개 중 3개를 뽑는 순열의 값을 구하는 문제 상황에서 곱의 법칙을 적용해 경우의 수를 구할 수 있는지를 평가하고 순열의 정의를 기억하는지 확인한다. 진단평가의 풀이를 통해 곱의 법칙을 사용한 순열 계산 원리와 순열의 정의를 설명한다.

➡ 지난 시간에 학습한 순열의 계산 방법과 순열의 정의를 기억하고 있는지 확인하고 잘 모르는 학생이 있으면 순열의 계산 원리와 순열 정의를 설명해 준 다음, 진단평가 활동지를 풀어보게 한다.

### 활동지 예상 답안 및 풀이

① 4명 중 2명을 뽑아 이어달리기를 하는 경우의 수는?

- ① 6    ② 8    ③ 10    ④ 12    ⑤ 14

예) ④

첫 번째 달릴 사람을 뽑는 경우의 수가 4가지이며 각 경우에 두 번째 달릴 사람을 뽑는 경우가 3가지씩 있으므로 곱의 법칙에 의해  $4 \times 3 = 12$ 가지이다.

② 5명의 학생 중 세 명을 뽑아 각각 월요일, 수요일, 금요일의 청소당번으로 요일마다 한 명씩 배정하는 경우의 수를 구하시오.

예) 60가지

월요일에 청소할 학생을 뽑는 경우의 수는 5가지, 각 경우에 수요일에 청소할 학생을 뽑는 경우의 수는 4가지가 있다. 월, 수의 청소당번을 정하는 20가지의 각 경우에 금요일에 청소할 학생을 뽑는 경우가 3가지씩 있으므로 곱의 법칙에 의해 총 60가지의 경우의 수가 있다.

③ 순열의 상황에 해당되는 예를 하나 만들어 보자.

예) 서로 다른 20개의 사탕 중 5개를 뽑아 다섯 명의 학생에게 나누어 주는 상황

### ② 기초학습

p13. 기초학습 활동지

기초학습에서는 진단평가에서 확인한 순열의 계산 원리와 순열의 정의를 상기 및 학습하고 이를 실생활 맥락에 적용하는 능력을 함양한다.

➡ 지난 시간에 학습한 순열의 정의와 곱의 법칙을 사용해 순열의 값을 구하는 원리를 잘 모르는 학생이 있다면 진단평가 문제를 풀이하며 설명해준다.

### 기초학습 개념 잡고 가기

#### ◇ 곱의 법칙

- 일반적으로 두 사건 A, B에서 사건 A가 일어나는 경우의 수가  $m$ 이고, 그 각각에 대하여 사건 B가 일어나는 경우의 수가  $n$ 일 때, 두 사건 A, B가 잇달아 일어나는 경우의 수는  $m \times n$ 이다.

#### ◇ 순열

- 서로 다른  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하여 일렬로 나열하는 것을  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 순열이라 한다.

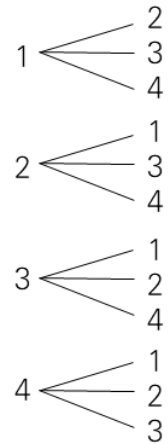
진단평가의 1, 2번 문제를 곱의 법칙을 사용하여 계산할 수 없다면 수형도를 그려 경우의 수 값을 구하고 곱셈을 사용해 계산할 수 있음을 파악하도록 설명해준다.

### 활동지 예상 답안 및 풀이

① 4명 중 2명을 뽑아 이어달리기를 하는 경우의 수를 수형도를 사용해 구해보시오.

예 4명을 1, 2, 3, 4라 하면

첫 번째 두 번째

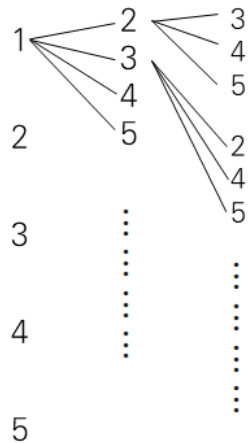


$$4 \times 3 = 12 \text{가지}$$

② 5명의 학생 중 세 명을 뽑아 각각 월요일, 수요일, 금요일의 청소당번으로 요일마다 한 명씩 배정하는 경우의 수를 수형도를 사용해 구해보시오.

예 5명을 1, 2, 3, 4, 5라 하면

월요일 수요일 금요일



$$5 \times 4 \text{가지} \quad 5 \times 4 \times 3 \text{가지}$$

③ 서로 다른 20개의 사탕 중 5개를 뽑아 일렬로 나열하는 것을 순열로 표현해보자.

예 20개 중 5개를 택하는 순열

## 본 차시 수업하기

### 도입

p14. 학생 활동지

본 차시에서는 순열의 기호를 학습하고 순열의 수를 계산하는 방법을 일반화한다. 또한 계승의 정의를 익히고  ${}_nP_n$ 을  $n!$ 로 계산할 수 있도록 한다. 지난 단원에서는  ${}_nP_2$ ,  ${}_nP_3$ 의 값을 계산하는 원리를 구체적인 예시를 통해 학습하였으며 순열의 정의를 학습하였다. 지난 시간에는 직접 경우의 수를 구하고 계산 원리를 파악하는 것에 중점을 두었다면 이번 시간에는 순열의 기호를 익히고 계산 알고리즘을 기억해 계산 시간을 줄이는 방법을 학습하는 것에 중점이 있다.

➡ 학생 활동지의 **활동 1** 을 해결하며 3개를 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하는 원리가 지난 시간에 학습한 순열의 수를 계산한 원리와 다르지 않음을 이해하게 한다.

### 학생 응답의 예

**활동 1** 한아는 가족들과 바닷가로 여행을 가려고 한다. 3일 동안 해수욕, 갯벌 체험, 낚시 세 개의 활동을 하루에 한 개씩 하려고 할 때, 활동 순서를 정하는 경우의 수를 구해보자.

예 6가지

첫째 날 할 활동을 고르는 경우의 수는 3가지, 각 경우에 둘째 날 할 활동을 고르는 경우의 수는 2가지이고 마지막 날 해야 할 활동은 1가지로 정해진다. 따라서 곱의 법칙에 의해  $3 \times 2 \times 1 = 6$ 가지이다.

### 전개 1

‘순열 기호’를 정의하고 진단평가와 **활동 1** 의 문제 상황을 순열 기호로 표현해보는 활동을 한다. 또한 순열의 수를 계산하는 방법을 일반화하고 기호로 표현된 순열의 수를 계산하는 것을 연습한다.

➡ ‘순열 기호’를 정의한다.

### 교사 설명의 예

일반적으로 서로 다른  $n$ 개에서  $r$ 개( $0 < r \leq n$ )를 택하여 일렬로 나열하는 것을  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 순열이라고 하고, 이 순열의 수를 기호로

$${}_nP_r$$

와 같이 나타낸다.(P는 순열을 뜻하는 Permutation의 첫 글자이다.)

→ 학생 활동지 **활동 2-1**에서는 **활동 1**, 진단평가의 상황을 순열 기호로 표현해보도록 한다.

### 학생 응답의 예

**활동 2-1** **활동 1** 과 진단평가의 문제 상황을 순열 정의와 순열 기호로 각각 표현하여 다음의 표를 채워보자.

문제	순열 정의로 표현하기	순열 기호로 표현하기
진단평가 ① 4명 중 2명을 뽑아 이어달리기를 시키는 경우의 수는?	4개 중 2개를 뽑는 순열	${}_4P_2$
진단평가 ② 5명의 학생 중 세 명을 뽑아 월, 수, 금의 청소당번을 한 명씩 배정하는 경우의 수는?	5개 중 3개를 뽑는 순열	${}_5P_3$
진단평가 ③ 서로 다른 20개 중 5개를 뽑아 일렬로 나열하는 경우의 수(학생 응답 개별 기재)	20개 중 5개를 뽑는 순열	${}_{20}P_5$
<b>활동 1</b> 생략	3개 중 3개를 뽑는 순열	${}_3P_3$

→ 학생 활동지 **활동 2-2**에서는 **활동 2-1**의 표에 있는 상황들을 계산하는 방법을 곱의 법칙을 사용하여 계산식을 세워보는 활동을 한다. 이는 순열의 수를 계산하는 방법의 일반화의 토대가 된다.

### 학생 응답의 예

**활동 2-2** **활동 2-1**의 표를 보고 ‘순열 기호로 표현하기’를 채운 후 문제 해결을 위해 계산했던 계산식을 하나의 식으로 표현해보자. 진단평가 ①, ②와 **활동 1**의 계산식을 써보며 규칙을 찾아보고 진단평가 ③의 값을 계산해보자.

문제	순열 기호로 표현하기	계산식
진단평가 ①	${}_4P_2$	$4 \times 3$
진단평가 ②	${}_5P_3$	$5 \times 4 \times 3$
<b>활동 1</b>	${}_3P_3$	$3 \times 2 \times 1$
진단평가 ③	${}_{20}P_5$	$20 \times 19 \times 18 \times 17 \times 16$

→ 순열의 수를 계산하는 방법을 일반화한다.

### 교사 설명의 예

순열의 수  ${}_nP_r$ 를 구하는 방법을 알아보자.

서로 다른  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하여 일렬로 나열할 때, 첫 번째 자리에 올 수 있는 것은  $n$ 가지이고, 그 각각에 대하여 두 번째 자리에 올 수 있는 것은 첫 번째 자리의 것을 제외한  $(n-1)$ 가지이다.

이처럼 계속하면  $r$ 번째 자리에 올 수 있는 것은 이미 택해진  $(r-1)$ 개를 제외한  $n-(r-1)$ , 즉  $(n-r+1)$ 가지이다.

따라서 곱의 법칙에 의하여 다음이 성립함을 알 수 있다.

$${}_nP_r = n(n-1)(n-2) \cdots (n-r+1)$$

→ 학생 활동지 **활동 2-3**에서는 순열 기호로 표현되어있는 순열의 값을 직전에 배운 순열 계산 방법 공식을 사용해 구하는 연습을 한다.

### 학생 응답의 예

**활동 2-3** 다음 값을 구하시오.

(1)  ${}_6P_3$

(1)  $6 \times 5 \times 4 = 120$

(2)  ${}_7P_2$

(2)  $7 \times 6 = 42$

(3)  ${}_4P_4$

(3)  $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

**전개 2**

계승을 정의하고 계승의 기호를 익힌다. 다양한 형태의 식을 정리하여  $n!$  꼴로 표현하는 연습을 통해 계승 기호의 활용능력을 강화한다.

→ 계승을 정의하고 계승의 기호를 익힌다.

**교사 설명의 예**

서로 다른  $n$ 개에서  $n$ 개를 모두 택하는 순열의 수는  ${}_nP_n$ 에서  $n = r$ 인 경우이므로

$${}_nP_n = n(n-1)(n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$$

이다.

이때 이 식의 우변과 같이 1부터  $n$ 까지의 자연수를 차례로 곱한 것을  $n$ 의 계승이라 하고, 이것을 기호로  $n!$ 과 같이 나타낸다. 즉,

$$n! = n(n-1)(n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$$

( $n!$ 은  $n$  factorial로 읽는다.)

→ 학생 활동지의 **활동 3**에서는 다양한 형태의 식을 정리하여  $n!$  꼴로 표현하는 연습을 통해 계승 기호의 활용능력을 기른다.

**학생 응답의 예**

**활동 3** 다음 값을  $n!$  꼴로 표현해 보자.

(1)  $4 \times 3!$

(1)  $4!$

(2)  $\frac{7!}{7}$

(2)  $6!$

(3)  $5 \times {}_4P_4$

(3)  $5!$

**전개 3**

조건이 추가된 문제 상황에서 순열의 수를 계산하는 원리를 적용해 문제를 해결하는 것을 연습한다. 순열 단원에서 자주 등장하는 이웃하는 상황, 자리가 고정된 상황 등을 포함한다.

→ 학생 활동지 **활동 4-1**을 통해 이웃하는 조건이 추가된 순열 문제를 해결해 본다.



## 학생 응답의 예

**활동 4-1** 6개의 물건 광고 비디오 클립 영상을 이어 붙여 하나의 영상을 만들고자 한다. 6개의 비디오 클립 중에는 2개의 서로 다른 청소기 광고 클립이 포함되어 있다. 청소기를 쉽게 비교할 수 있도록 두 영상을 이웃하도록 이어 붙이려고 할 때, 6개의 클립 영상을 이어 붙이는 경우의 수를 구해보자.



예 2개의 서로 다른 청소기 광고 클립이 이웃해야 하므로 두 영상을 하나로 묶어 하나의 영상이라고 생각하면 총 5개의 클립 영상을 순서를 고려하여 이어 붙이는 경우의 수를 구할 수 있다. 이는 5개를 일렬로 배열하는 경우의 수와 같으므로  $5! = 120$ 가지이다.  
그 각각의 경우에 대하여 두 청소기 클립의 자리를 바꾸는 경우의 수가 2가지씩 있으므로 곱의 법칙에 의해  $120 \times 2 = 240$ 가지의 경우의 수가 있다.

### 교사용 TIP

이웃해야 하는 대상을 하나로 묶어 일렬로 배열한 후 묶음 안에서 자리를 바꾸는 경우의 수를 곱해주어야 한다는 것을 곱의 법칙으로 이해할 수 있다.

→ 학생 활동지 **활동 4-2** 를 통해 자리가 정해지는 조건이 추가된 순열 문제를 해결해본다.

## 학생 응답의 예

**활동 4-2** 유진, 경하를 포함한 다섯 명의 학생이 일렬로 서 동시에 귀신의 집을 체험하기로 하였다. 가위바위보를 진 유진이나 경하가 맨 앞이나 맨 뒤에 서서 귀신의 집을 체험하기로 했을 때, 다섯 명의 학생이 귀신의 집에 들어가는 순서를 정하는 경우의 수를 구해보자.

예 경하와 유진이가 각각 맨 앞이나 맨 뒤에 서는 경우의 수는 2명을 배열하는 경우의 수와 같으므로  $2! = 2$ 가지이다. (혹은 맨 앞과 맨 뒤를 순서대로 경하, 유진/ 유진, 경하가 서는 2가지 경우가 있다.) 경하와 유진이가 각각 맨 앞과 맨 뒤에 서있는 각 경우마다 남은 3명의 학생이 일렬로 배열하는  $3! = 6$ 가지의 경우가 있으므로 곱의 법칙에 의해 총 경우의 수는  $2 \times 6 = 12$ 가지이다.

### 교사용 TIP

경하, 유진을 각각 맨 앞 혹은 맨 뒤에 세우는 사건과 남은 3명의 학생을 가운데에 일렬로 배열하는 사건의 경우의 수를 각각 구하고 각 경우를 수형도로 표현하면 곱의 법칙에 의해 경우의 수를 계산할 수 있음을 설명할 수 있다.

## 학습 내용 정리 및 평가

### 마무리 활동

p15. 마무리 활동지

본 차시에서는 순열의 기호를 익히고 순열의 수를 계산하는 방법을 학습하였으며 계승의 정의와 기호를 배우고 학습한 내용들을 바탕으로 문제를 해결해보는 연습을 하였다. 마무리 활동에서는 기호로 표현된 순열의 수를 구하는 문제와 조건이 추가된 문제 상황에서 순열의 수를 구하는 문제를 통해 학생들의 이해 정도를 확인해 본다.

### 학습 내용 정리

#### ◇ 순열

- $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 순열을 기호로  ${}_nP_r$ 와 같이 나타낸다.
- ${}_nP_r = n(n-1)(n-2) \cdots (n-r+1)$

#### ◇ 계승

- 자연수  $n$ 에 대하여 1부터  $n$ 까지의 자연수를 모두 곱한 것을  $n$ 의 계승이라고 하고, 기호로  $n!$ 로 나타낸다.
- ${}_nP_n = n! = n(n-1)(n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$

➡ 순열의 수를 구하는 공식을 사용해 쉽게 값을 구할 수 있는지를 확인한다. 학생들이 영어 알파벳의 자음과 모음을 아는지 확인한 후 모르는 경우 이를 간단히 알려주고 문제를 제공한다.

### 활동지 예상 답안 및 풀이

① 다음 값을 구하시오.

(1)  ${}_4P_4$

(2)  ${}_7P_3$

예 (1) 24 (2) 210

풀이

(1)  $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

(2)  $7 \times 6 \times 5 = 210$

② 다음을  $n!$ 로 표현하시오.

(1)  $\frac{{}_4P_4}{4}$

(2)  ${}_7P_3 \times 4!$

예 (1) 3! (2) 7!

풀이

(1)  $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{4} = 3 \times 2 \times 1 = 3!$

(2)  $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$

③ pencil의 알파벳 6개를 일렬로 나열할 때, 모음을 양 끝에 나열하는 경우의 수를 구하시오.

예 48가지

모음이 e, i

자음이 p, n, c, l 이므로

모음을 양 끝에 나열하는 경우의 수는 2이다. 각

경우에 나머지 자음을 가운데에 나열하는 경우의

수는 4!이므로 곱의 법칙에 의해

$2 \times 4! = 48$ 가지이다.

## 이런 점이 궁금해요

Q  ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$  (단,  $0 \leq r \leq n$ )의 형태는 지도하지 않아도 되나요?

A 학생들의 수준에 따라 계승을 사용해 순열의 수를 구하는 식을 지도할 수 있습니다. 이를 지도하기 위해서는  ${}_nP_0 = 1, 0! = 1$ 임을 정의해주어야 합니다. 하지만 계승으로 순열의 수를 표현하는 능력은 순열의 성질을 증명하는 경우에 주로 사용됩니다. 따라서 학생들이 일반화된 표현을 어려워하는 경우 이를 생략할 수 있도록 순열, 조합 단원의 수업지도안에서도 계승을 사용한 표현을 지도하는 것을 제외하였습니다.

Q  ${}_nP_0 = 1, 0! = 1$ 은 정의하지 않나요?

A 두 값의 정의는  ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ 을  $0 \leq r \leq n$ 의 범위에서 잘 정의되도록 하기 위해 필요한 정의입니다. 따라서 계승을 사용해 순열을 표현하는 것을 생략했으므로 이번 차시에서는 이를 정의할 필요성이 없어 제외하였습니다. 하지만  ${}_nP_0 = 1$ 의 경우는 서로 다른  $n$ 개 중 0개를 뽑아 일렬로 나열하는 상황을 통해 값을 1로 정의한다는 것을 설명할 수 있습니다.

Q  $r$ 의 범위는  $0 < r \leq n$ 만 설정하나요?

A  ${}_nP_0 = 1$ 을 정의하는 경우  $r$ 의 범위를  $0 \leq r \leq n$ 로 바꿔 지도하시는 것이 좋습니다. 본 지도안에서는  ${}_nP_0$ 에 대한 논의를 생략하고  $0 < r \leq n$ 의 범위만을 제시하고 있습니다.

## 참고 자료

### 출처

- 선우하식, 김명수, 설정수, 박민규, 박성훈(2020), 고등학교 기본 수학, 서울: 천재교과서. pp. 16-33.
- 사진자료 출처: <http://www.Dreamstime.com> ( 활동 4-1 의 사진자료)

### 특성화고·마이스터고 기초학력 향상 프로그램(hijump.or.kr) 연계 안내

(<http://www.hijump.or.kr/standard/study/studylink.jsp?subgubun=ma>)

영역	단원	차시
불확실성	경우의 수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사건과 경우의 수</li> <li>• 순서가 있는 경우의 수</li> <li>• 사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수</li> <li>• 사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수</li> </ul>

**진단평가 활동지**

① 4명 중 2명을 뽑아 이어달리기를 하는 경우의 수는?

- ① 6    ② 8    ③ 10    ④ 12    ⑤ 14

② 5명의 학생 중 세 명을 뽑아 각각 월요일, 수요일, 금요일의 청소당번으로 요일마다 한 명씩 배정하는 경우의 수를 구하시오.

③ 순열의 상황에 해당되는 예를 하나 만들어 보자.

## 기초학습 활동지

### 기초학습 개념 잡고 가기

#### ◇ 곱의 법칙

- 일반적으로 두 사건 A, B에서 사건 A가 일어나는 경우의 수가  $m$ 이고, 그 각각에 대하여 사건 B가 일어나는 경우의 수가  $n$ 일 때, 두 사건 A, B가 잇달아 일어나는 경우의 수는  $m \times n$ 이다.

#### ◇ 순열

- 서로 다른  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하여 일렬로 나열하는 것을  $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 순열이라 한다.

### 기초학습 활동 문제

- 1 4명 중 2명을 뽑아 이어달리기를 하는 경우의 수를 수형도를 사용해 구해보시오.
- 2 5명의 학생 중 세 명을 뽑아 각각 월요일, 수요일, 금요일의 청소당번으로 요일마다 한 명씩 배정하는 경우의 수를 수형도를 사용해 구해보시오.
- 3 서로 다른 20개의 사탕 중 5개를 뽑아 일렬로 나열하는 것을 순열로 표현해보자.

## 학생 활동지


**제목** 순열을 편리하게 표현하기

**활동 1** 한아는 가족들과 바닷가로 여행을 가려고 한다. 3일 동안 해수욕, 갯벌 체험, 낚시 세 개의 활용을 하루에 한 개씩 하려고 할 때, 활동 순서를 정하는 경우의 수를 구해보자.

**활동 2-1** **활동 1** 과 진단평가의 문제 상황을 순열 정의와 순열 기호로 각각 표현하여 다음의 표를 채워보자.

문제	순열 정의로 표현하기	순열 기호로 표현하기
진단평가 ① 4명 중 2명을 뽑아 이어달리기를 시키는 경우의 수는?		
진단평가 ② 5명의 학생 중 세 명을 뽑아 월, 수, 금의 청소당번을 한 명씩 배정하는 경우의 수는?		
진단평가 ③		
<b>활동 1</b> 생략		

**활동 2-2** **활동 2-1** 의 표를 보고 ‘순열 기호로 표현하기’를 채운 후 문제 해결을 위해 계산했던 계산식을 하나의 식으로 표현해보자. 진단평가 ①, ② 와 **활동 1** 의 계산식을 써보며 규칙을 찾아보고 진단평가 ③의 값을 계산해보자.

문제	순열 기호로 표현하기	계산식
진단평가 ①		
진단평가 ②		
<b>활동 1</b>		
진단평가 ③		

**활동 2-3** 다음 값을 구해보자.

$$(1) {}_6P_3$$

$$(2) {}_7P_2$$

$$(3) {}_4P_4$$

**활동 3** 다음 값을  $n!$ 꼴로 표현해보자.

(1)  $4 \times 3!$

(2)  $\frac{7!}{7}$

(3)  $5 \times {}_4P_4$

**활동 4-1** 6개의 물건 광고 비디오 클립 영상을 이어 붙여 하나의 영상을 만들고자 한다. 6개의 비디오 클립 중에는 2개의 서로 다른 청소기 광고 클립이 포함되어 있다. 청소기를 쉽게 비교할 수 있도록 두 영상을 이웃하여 이어 붙이려고 할 때, 6개의 클립 영상을 이어 붙이는 경우의 수를 구해보자.



**활동 4-2** 유진, 경하를 포함한 다섯 명의 학생이 일렬로 서 동시에 귀신의 집을 체험하기로 하였다. 가위바위보를 진 유진과 경하가 맨 앞이나 맨 뒤에 서서 귀신의 집을 체험하기로 했을 때, 다섯 명의 학생이 귀신의 집에 들어가는 순서를 정하는 경우의 수를 구해보자.

## 마무리 활동지

### 학습내용 정리

#### ◇ 순열

- $n$ 개에서  $r$ 개를 택하는 순열을 기호로  ${}_nP_r$ 와 같이 나타낸다.
- ${}_nP_r = n(n-1)(n-2) \cdots (n-r+1)$

#### ◇ 계승

- 자연수  $n$ 에 대하여 1부터  $n$ 까지의 자연수를 모두 곱한 것을  $n$ 의 계승이라고 하고, 기호로  $n!$ 로 나타낸다.
- ${}_nP_n = n! = n(n-1)(n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$

### 마무리 활동 문제

① 다음 값을 구하시오.

(1)  ${}_4P_4$

(2)  ${}_7P_3$

② 다음을  $n!$ 꼴로 표현하시오.

(1)  $\frac{{}_4P_4}{4}$

(2)  ${}_7P_3 \times 4!$

③ 영어단어 pencil의 알파벳 6개를 일렬로 나열할 때, 모음을 양 끝에 나열하는 경우의 수를 구하시오.