

4

곱셈

단원 개관

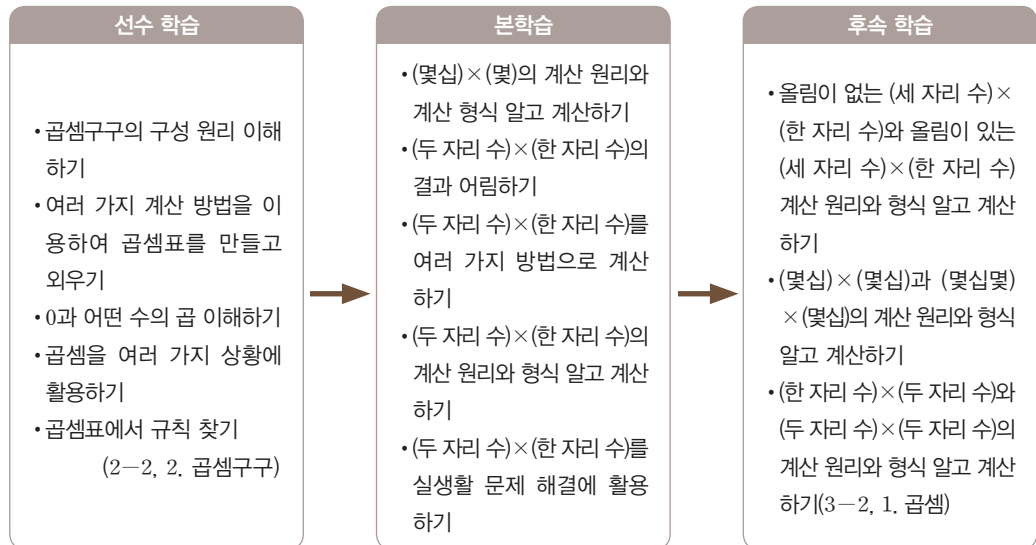
곱셈은 거듭제곱의 기초이고 배의 개념을 나타내는 데 이용된다. 특히 일상생활에서는 배열이나 묶음과 같이 같은 수가 반복되는 곱셈 상황의 문제를 많이 발견할 수 있다. 예를 들면 묶음 단위로 판매되고 있는 달걀이나 생수 그리고 교실에 배열된 의자의 수를 구할 때는 곱셈을 적용할 수 있다. 3학년 학생들은 1~2학년군에서 실생활에서 곱셈을 사용하면서 곱셈의 의미를 이해하고 곱셈구구를 배웠다. 그리고 이를 바탕으로 한 자리 수의 곱셈을 익혔다.

이 단원에서는 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 배우게 된다. 소가족 사회에서 더불어 사는 사회의 중요성을 강조하기 위하여 ‘효도’를 단원 전개의 주요 소재로 설정하였다. ‘할아버지, 할머니를 위한 효도 잔치’에 사용할 물건의 수를 구하는 과정에서 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 형식을 익히도록 하였다. 먼저 (몇십)×(몇)을 여러 가지 방법으로 구해 보고 이야기하도록 하여 의사소통 능력을 신장하도록 하였고, 수 모형 조작 활동을 통해 학생 스스로 계산 방법을 탐구하도록 하였다. (몇십몇)×(몇)에서는 올림이 없는 경우, 십의 자리에서 올림이 있는 경우, 일의 자리에서 올림이 있는 경우, 십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 경우로 나누어 순차적으로 제시하였고, 문제 상황에 맞게 어림을 하거나 다양한 방법으로 계산하도록 했다. 그리고 수 모형을 이용하여 계산 원리를 탐구하고 형식화 과정을 스스로 발견해 보도록 개방형 질문을 제시하였다.

이 단원을 지도할 때는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 방법을 발견하는 데 중점을 두도록 하며, 학생 스스로 발견할 수 있는 환경을 조성하도록 한다. 이 단원에서 익힌 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 방법의 이해는 다음 단계에 학습하는 (세 자리 수)×(한 자리 수), (두 자리 수)×(두 자리 수), (세 자리 수)×(두 자리 수)의 기초가 된다.

준비할 교구: 수 모형, 모양 조각(교사용, 학생용)

단원 학습 계열



교육과정

2015 개정 수학과 교육과정

성취기준	[4수01-05] 곱하는 수가 한 자리 수 또는 두 자리 수인 곱셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다. [4수01-06] 곱하는 수가 한 자리 수 또는 두 자리 수인 곱셈에서 계산 결과를 어림할 수 있다.
------	--

<교수·학습 방법 및 유의 사항>

- 곱셈은 ‘(두 자리 수)×(한 자리 수)’, ‘(세 자리 수)×(한 자리 수)’, ‘(두 자리 수)×(두 자리 수)’, ‘(세 자리 수)×(두 자리 수)’를 포함한다.
- 학생들에게 친근한 실생활 상황을 이용하여 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈에 관련된 문제를 만들고 해결하게 한다.
- 수와 연산 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. (몇십)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있다. 2. 올림이 없는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있다. 3. 십의 자리에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있다. 4. 일의 자리에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있다. 5. 십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있다. 6. (두 자리 수)×(한 자리 수)의 결과를 어림할 수 있다. 7. (두 자리 수)×(한 자리 수)를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.
교과 역량	<ol style="list-style-type: none"> 1. (몇십)×(몇)을 계산하는 여러 가지 방법을 스스로 생각하고, 자신의 방법을 친구들에게 이야기할 수 있다. 추론 의사소통 태도 및 실천 2. (몇십)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 수 모형 조작 활동을 통해 스스로 발견할 수 있다. 문제 해결 추론 창의·융합 3. 십의 자리, 일의 자리, 십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 계산하는 여러 가지 방법을 스스로 생각하고, 친구들과 자신의 방법을 공유할 수 있다. 추론 의사소통 태도 및 실천 4. 십의 자리, 일의 자리, 십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 수 모형 조작 활동을 통해 스스로 발견할 수 있다. 추론 창의·융합 5. (두 자리 수)×(한 자리 수)의 문제 상황에서 어림, 암산 및 여러 가지 계산 방법을 적용하여 문제를 해결하고, 친구들과 그 방법을 공유할 수 있다. 문제 해결 의사소통 태도 및 실천 6. 실생활에서 묶음 단위로 구성된 사물의 수를 구하기 위하여 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 필요성과 수학의 유용성을 경험할 수 있다. 문제 해결 창의·융합 태도 및 실천 7. 사회, 과학, 예술과 같은 다른 교과에서 제시되는 문제 상황을 분석하고 해결하기 위하여 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 활용하면서 수학과 다른 교과의 연결성과 수학의 가치를 인식하도록 한다. 문제 해결 추론 창의·융합 태도 및 실천 정보 처리 8. (두 자리 수)×(한 자리 수)의 문제 해결 과정을 친구들과 함께 해결하고, 해결 과정을 공유하는 과정을 통하여 타인을 존중하고 배려하는 태도를 기른다. 의사소통 태도 및 실천

단원의 흐름



(두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있으며, (두 자리 수)×(한 자리 수)의 결과를 어렵할 수 있다. 실생활에서 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 이용하여 물건의 수를 구하고 서로 이야기하는 과정에서 의사소통 능력을 신장할 수 있고, (두 자리 수)×(한 자리 수)와 관련된 문제 해결 및 탐구 학습 과정에서 수학 교과 역량을 강화할 수 있다.

단원의 전개 계획

차시 『수학』 쪽수	주제	수업 내용 및 활동	교과 역량	준비물	『수학 익힘』 쪽수
1차시 68~69쪽	단원 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 선수 학습 내용을 확인한다. • 단원 도입 그림을 보면서 물건의 수를 어떻게 구할 수 있는지 생각해 보게 한다. • 실생활 속에서 묶음 단위 사물의 수를 구하는 방법을 생각해 보게 한다. 			45쪽
2차시 70~71쪽	(몇십)×(몇)을 구해 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> • (몇십)×(몇)을 어떻게 계산하는지 여러 가지 방법으로 생각해 보고 이야기하게 한다. • 수 모형 조작을 하면서 (몇십)×(몇)의 계산 원리를 이해하고 계산하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 추론 창의·융합 의사소통 정보 처리 	수 모형	46~47쪽
3차시 72~73쪽	(몇십몇)×(몇)을 구해 볼까요(1)	<ul style="list-style-type: none"> • 올림이 없는 (몇십몇)×(몇)을 어떻게 계산하는지 여러 가지 방법으로 생각해 보고 이야기하게 한다. • 수 모형 조작을 하면서 올림이 없는 (몇십몇)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 해결 추론 창의·융합 의사소통 정보 처리 태도 및 실천 	수 모형	48~49쪽
4차시 74~75쪽	(몇십몇)×(몇)을 구해 볼까요(2)	<ul style="list-style-type: none"> • 십의 자리에서 올림이 있는 (몇십몇)×(몇)의 결과를 어렵해 보고 여러 가지 방법으로 구해 보게 한다. • 수 모형 조작을 하면서 십의 자리에서 올림이 있는 (몇십몇)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 추론 창의·융합 의사소통 정보 처리 	수 모형	50~51쪽
5차시 76~77쪽	(몇십몇)×(몇)을 구해 볼까요(3)	<ul style="list-style-type: none"> • 일의 자리에서 올림이 있는 (몇십몇)×(몇)의 결과를 어렵해 보고 여러 가지 방법으로 구해 보게 한다. • 수 모형 조작을 하면서 일의 자리에서 올림이 있는 (몇십몇)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 추론 창의·융합 의사소통 정보 처리 태도 및 실천 	수 모형	52~53쪽
6차시 78~79쪽	(몇십몇)×(몇)을 구해 볼까요(4)	<ul style="list-style-type: none"> • 십의 자리와 일의 자리에서 올림이 있는 (몇십몇)×(몇)의 결과를 어렵해 보고 여러 가지 방법으로 구해 보게 한다. • 수 모형 조작을 하면서 십과 일의 자리에서 올림이 있는 (몇십몇)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 추론 창의·융합 의사소통 정보 처리 태도 및 실천 	수 모형	54~55쪽
7차시 80~81쪽	[생각 수학] 몇 포기인지 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> • 고추 모종의 수를 알아보기 위해 식 세우기 및 간단히 하여 해결하기 전략을 활용하여 문제를 해결하고 해결 과정을 설명하게 한다. • 주어진 자료를 바탕으로 식 세우기 등의 전략을 활용하여 문제를 해결하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 해결 창의·융합 의사소통 정보 처리 태도 및 실천 		
8차시 82~83쪽	[얼마나 알고 있나요]	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 문제를 해결하며 이 단원에서 배운 내용을 정리하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 해결 추론 창의·융합 의사소통 정보 처리 태도 및 실천 		
9차시 84~85쪽	[탐구 수학] 사용한 모양 조각의 수를 구해 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> • 무늬를 꾸미는 방법을 설명하고, (두 자리 수)×(한 자리 수)를 이용하여 무늬에 사용된 모양 조각의 수를 찾게 한다. • 같은 수의 모양 조각을 이용하여 무늬를 만들고 무늬에 사용된 모양 조각의 수를 구하게 한다. • 무늬 속 모양 조각의 수 찾고 무늬 만들기를 통하여 창의·융합 능력을 기르고 수학에 대한 흥미와 관심을 가지도록 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 해결 추론 창의·융합 의사소통 태도 및 실천 	모양 조각	

단원 지도 유의 사항

- ① (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 지도하기 전에 학생 스스로 여러 가지 방법으로 계산하게 하고, 자신의 방법을 친구들에게 설명하게 한다.
- ② (두 자리 수)×(한 자리 수)를 지도할 때 수 모형을 사용한 활동과 세로 계산을 연결하여 자릿값을 잘 이해할 수 있게 한다.
- ③ (두 자리 수)×(한 자리 수)를 세로로 계산할 때 올림을 사용하는 방법을 어려워하는 경우에는 자릿값이 나타나는 부분 곱의 방법에서 점진적으로 올림을 사용하는 방법으로 이해할 수 있게 한다.
- ④ (두 자리 수)×(한 자리 수)에서 일의 자리에서 올림이 있는 경우 올림을 나타내는 수를 반드시 쓸 필요는 없지만 기억하기 위하여 필요한 경우에는 적을 수 있게 한다.

단원 학습 평가

영역	평가 내용	관련 차시	평가 방법
내용	1. (몇십)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있는가?	2	지필, 구술
	2. 올림이 없는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있는가?	3	지필, 구술
	3. 십의 자리에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있는가?	4	지필, 구술
	4. 일의 자리에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있는가?	5	지필, 구술
	5. 십의 자리와 일의 자리에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있는가?	6	지필, 구술
	6. (두 자리 수)×(한 자리 수)의 결과를 어림할 수 있는가?	4~6	지필, 구술
	7. (두 자리 수)×(한 자리 수)를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가?	7	지필, 구술
교과 역량	1. (몇십)×(몇)을 계산하는 여러 가지 방법을 스스로 생각하고, 자신의 방법을 친구들에게 이야기할 수 있는가? [추론] [의사소통] [태도 및 실천]	2	지필, 구술
	2. (몇십)×(몇)의 계산 원리와 계산 형식을 수 모형 조작 활동을 통해 스스로 발견할 수 있는가? [문제 해결] [추론] [창의·융합]	2	관찰, 구술
	3. 십의 자리, 일의 자리, 십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 계산하는 여러 가지 방법을 스스로 생각하고, 친구들과 자신의 방법을 공유할 수 있는가? [추론] [의사소통] [태도 및 실천]	4~6	지필, 구술
	4. 십의 자리, 일의 자리, 십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 수 모형 조작 활동을 통해 스스로 발견할 수 있는가? [추론] [창의·융합]	4~6	관찰, 구술
	5. (두 자리 수)×(한 자리 수)의 문제 상황에서 어림, 암산 및 여러 가지 계산 방법을 적용하여 문제를 해결하고, 친구들과 그 방법을 공유할 수 있는가? [문제 해결] [의사소통] [태도 및 실천]	4~6	지필, 구술
	6. 실생활에서 묶음 단위로 구성된 사물의 수를 구하기 위하여 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 필요성과 수학의 유용성을 경험할 수 있는가? [문제 해결] [창의·융합] [태도 및 실천]	2~7	관찰, 프로젝트

7. 사회, 과학, 예술과 같은 다른 교과에서 제시되는 문제 상황을 분석하고 해결하기 위하여 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 활용하면서 수학과 다른 교과의 연결성과 수학의 가치를 인식하는가? ■ 문제 해결 ■ 추론 ■ 창의·융합 ■ 정보 처리 ■ 태도 및 실천	9	자기 평가, 동료 평가
8. (두 자리 수)×(한 자리 수)의 문제 해결 과정을 친구들과 함께 해결하고, 해결 과정을 공유하는 과정을 통하여 타인을 존중하고 배려하는 태도를 기르는가? ■ 의사소통 ■ 태도 및 실천	7	자기 평가, 관찰

과정 중심 평가에 따른 지도 방안 예시

1. 내용

평가 목표	십의 자리와 일의 자리에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 이해하고 계산할 수 있다.
평가 방법	관찰, 구술
평가 도구	전자 저작물 체크리스트
유의 사항	계산 형식을 익히기보다는 계산 원리를 이해할 수 있도록 지도하는 것이 중요하다.

평가로 파악한 학습 정보	지도 방안 예시
올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 능숙하게 계산한 경우	<ul style="list-style-type: none"> 십의 자리와 일의 자리에서 올림이 있는 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산 원리와 계산 형식을 모두 친구에게 설명해 보게 한다.
자릿값을 무시하고 계산한 경우	<ul style="list-style-type: none"> 예를 들어 36×4의 세로 계산을 다음과 같이 계산하는 경우가 있다. $\begin{array}{r} 36 \\ \times 4 \\ \hline 24 \\ 12 \\ \hline 36 \end{array}$ 이러한 학생의 경우 자릿값의 의미를 정확하게 지도한다. 예를 들어 30×2=60, 30×3=90, 30×4=120과 같이 더 작은 수에서 출발하여 지도하거나 3×4=12, 30×4=120과 같이 일의 자리 계산과 십의 자리 계산이 다름을 이해하는 방법으로 지도할 수 있다. 세로 계산을 하기 전에 곱해지는 수에서 '3은 십의 자리 숫자이고 30을 나타낸다는 것과 6은 일의 자리 숫자이고 6을 나타냄.'과 같이 자릿값을 말하게 한다. 그리고 '6×4와 30×4를 계산하여 더하는 방법으로 계산한다.'와 같이 계산 과정을 먼저 모두 친구에게 말한 후 사고 구술하며 계산하도록 지도한다. 수 모형을 이용해 곱셈 과정을 표현할 수 있는지 질문한다. (몇십몇)×(몇)을 부분 곱셈식으로 구하게 한 후 표준 곱셈 알고리즘과 연결하여 생각해 보도록 한다.
자릿값을 정확한 위치에 적지 않고 계산한 경우	<ul style="list-style-type: none"> 예를 들어 36×4의 세로 계산에서 자릿값을 정확한 위치에 적지 않고 다음과 같이 계산하는 경우가 있다. $\begin{array}{r} 36 \\ \times 4 \\ \hline 24 \\ 12 \\ \hline 1224 \end{array}$ 이러한 학생의 경우 보조선을 그어 계산한 값을 정확한 위치에 적는 연습을 하여 자릿값을 혼동하지 않도록 돕는다.

올림을 계산하지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 36×4의 계산을 수 모형으로 알아보는 과정에서 십진 기수법에 따라 수 모형을 교환하는 연습을 전체 학생을 대상으로 충분히 지도한다. 6×4를 일 모형으로 알아보는 과정에서 일 모형 24개 중에서 20개는 십 모형 2개로 교환하는 경험을 한다. 그리고 30×4를 수 모형으로 알아보는 과정에서 십 모형 12개 중에서 10개는 백 모형 1개로 교환하는 경험을 한다. 백 모형, 십 모형, 일 모형의 수를 세어 $36 \times 4 = 144$임을 이해한다. 이때 수 모형 조작 과정과 기호적 단계를 연결 지어 계산 과정을 형식화하도록 돕는다. 다른 문제도 이와 같이 일 모형 10개를 십 모형으로, 십 모형 10개를 백 모형으로 교환하고 이를 기호적 단계와 연결 지어 형식화하는 연습을 충분히 한다. • 부분 곱셈식으로 계산한 후 표준 곱셈 알고리즘으로 계산할 때 올림한 값을 어떻게 기록하여 기억할 것인지 생각해 보도록 한다. • 수 모형 조작 활동에서 오류가 없고 기호적 단계와 연결 지어 형식화하는 연습도 충분히 하였으나 ①과 같이 오류가 반복된다면 ②와 같이 일의 자리 계산에서 올림하는 수 2를 십의 자리 숫자 3 위에 작게 기록하여 계산하도록 지도한다. <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{r} \textcircled{1} \quad 36 \\ \times 4 \\ \hline 124 \end{array} \quad \begin{array}{r} \textcircled{2} \quad \overset{2}{3}6 \\ \times 4 \\ \hline 144 \end{array}$ </div> <p>올림한 값을 몇십몇의 십의 자리 위 또는 밑에 기록하거나 별도의 위치에 기록하여 기억하는 사례를 소개한 후 학습자가 유용한 방법을 선택하도록 지도한다.</p>
----------------	---

2. 교과 역량

평가 목표	십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 (두 자리 수) × (한 자리 수)를 계산하는 여러 가지 방법을 스스로 생각하고, 친구들과 자신의 방법을 공유할 수 있다. 추론 의사소통 태도 및 실천
평가 방법	지필, 구술
평가 도구	전자 저작물 체크리스트, 전자 저작물 형성 평가
유의 사항	수 모형 조작 활동으로 계산 원리를 추론할 수 있도록 유도한 후 이를 형식화로 연결할 수 있게 안내한다. 자신의 생각을 나타내는 표현을 만들고 어떻게 계산하는지 과정을 설명할 때 각각의 표현이 의미하는 것을 설명할 것을 요구한다. 자신의 계산 방법을 서로 설명하고 공유하는 활동을 통해 문제를 해결하는 여러 가지 방법이 있음을 경험하게 한다.

평가로 파악한 학습 정보	지도 방안 예시
수 모형으로 계산한 수학적 절차를 형식화하는 데 어려움을 느끼는 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 예를 들어 55×3을 수 모형으로 계산한 수학적 절차와 곱셈식을 서로 연결하지 못하고 두 가지를 서로 다른 방법이라고 생각하는 학생이 있다. 이 경우 55씩 3번 수 모형을 놓은 후 이것을 보고 곱셈식으로 나타내게 한다. 수 모형으로 부분 곱을 계산하는 과정을 곱셈식으로 나타내고 마지막에 두 곱을 더한 값을 적게 하여 수 모형 계산 절차를 형식화로 연결할 수 있게 지도한다. • 부분 곱을 계산한 절차를 형식화하는 과정에서 먼저 일 모형의 수를 알아본 후 곱셈식으로 나타내고, 십 모형의 수를 알아본 후 곱셈식으로 나타내게 한다. 이와 반대로 십 모형부터 시작하여 일 모형으로 진행할 수도 있다. • 세로 계산 또는 가로 계산은 십의 자리와 일의 자리 모두에서 올림이 있는 (두 자리 수) × (한 자리 수)의 계산 원리를 추론하기 위해 수 모형으로 계산한 수학적 절차를 형식화한 것임을 이해하게 한다.
여러 가지 방법으로 해결하는 활동에 어려움을 느끼는 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 가로 계산이나 문장으로 된 문제 상황을 보고 가로 계산을 세로 계산으로 바꾸거나 문장으로 된 문제를 해결하는 식을 세로로 표현하여 계산하는 학생이 있다. 이 경우 학생이 곱의 의미를 정확하게 이해했는지 먼저 확인한다. 예를 들어 55×3의 계산에서, 학생은 55×3의 의미를 55가 3번인 것, 55씩 3번 더한 것 등으로 말할 수 있다. 만약 55가 3번인 것으로 말했을 경우 수 모형으로 55를 3번 놓아 보라고 한 후 십 모형과 일 모형을 각각 어떻게 놓았는지 설명하게 한다. 학생은 십 모형을 5개씩 3번 놓았고, 일 모형을 5개씩 3번 놓았다고 말할 수도 있을 것이다. 학생의 응답에서 촉발하여 55×3은 십 모형을 5개씩 3번 놓았을 때 계산한 값과 일 모형을 5개씩 3번 놓았을 때 계산한 값을 서로 더한 것임을 학생 스스로 이해하게 돕는다. 그리고 이 과정을 표현하는 여러 가지 방법을 써 보도록 요구하여 55×3을 계산하는 여러 가지 방법을 스스로 발견하는 기쁨을 느끼게 한다. • 제시된 상황은 예시이므로 학생의 특성에 맞게 융통성 있게 지도한다.

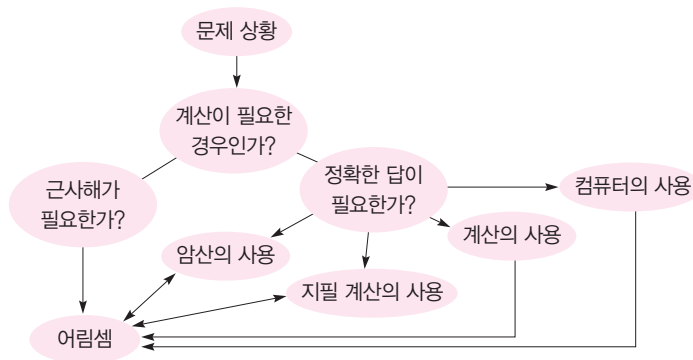
수학적 절차를 설명하고 공유하는 활동에 어려움을 느끼는 경우

- 어떤 학생은 세로 계산, 가로 계산을 포함하여 자신이 생각한 방법으로 곱셈 문제 상황을 해결할 수는 있다. 그러나 자신의 계산 과정을 구술하고, 서로 질문을 주고받으며 생각을 공유하는 활동에 참여하는 것을 어려워할 수 있다. 질문에 대한 두려움이 있거나 말로 수학적 절차를 표현하는 것에 익숙하지 않아 그럴 수도 있다. 이 경우 교사가 곱의 의미를 묻고 학생이 응답하면, 교사가 자신이 한 질문과 학생의 응답을 서로 연결하여 말하는 시범을 보인 후 이것을 학생이 재진술하는 연습을 하게 한다. 부분 곱의 계산 과정에서도 교사가 시범 설명하는 것을 듣고 학생이 재진술하는 연습을 하게 한다. 마지막으로 필요할 때는 교사의 도움을 받아 문제 해결 과정 전체를 학생이 혼자 설명해 보게 하는 방법으로 지도한다.
- 여러 가지 곱셈 문제 상황을 제시하고 사고 구술을 하며 문제를 해결해 보도록 요구한다.
- 친구의 설명을 듣고, 궁금한 점을 서로 묻고 공유하는 활동을 통해 문제를 해결하는 다양한 방법이 있음을 경험하게 한다.

단원 배경 지식

1. 곱셈 지도 과정

곱셈 수업의 목표는 다른 계산 수업의 목표와 마찬가지로 학생들이 곱셈을 할 수 있을 뿐만 아니라, 문제 해결 상황에서 곱셈을 언제 적용할 것인가를 알고 판단하며 활용하는 것이다. 전통적으로 초등학교 수학에서는 지필 계산을 강조했다. 그렇지만 공학 기술이 발달하여 손으로 계산하던 지필 계산의 어려움을 많이 해소했고, 더 빠르고 정확하게 계산할 수 있게 되었다. 또한 수 감각과 연산 감각을 바탕으로 여러 가지 대체 전략들을 이용하여 쉽게 계산할 수 있게 되면서 표준화된 알고리즘을 이용하는 지필 계산의 어려움과 단점을 극복해 가고 있다. 이러한 측면에서 학생들은 다양한 계산 방법을 알고, 그 방법을 적절히 활용할 수 있는 능력을 기를 필요가 있다. NCTM(1989)에서는 아래 그림과 같이 계산의 상황에서는 요구되는 계산 결과의 유형과 그 계산 결과를 얻는 가장 적절한 방법이 무엇인가를 결정할 수 있어야 한다고 권고하고 있다.



[그림] 계산 상황에서 의사 결정과 계산 방법의 선택

학생들이 곱셈을 해야 할 상황에 놓이면 다양한 계산 방법이 있다는 것을 알고 계산을 할 수 있어야 하며 문제에 따라서는 한 방법보다 다른 방법이 더 빠르고 간편하다는 것을 알아야 한다. 학생들은 곱셈 상황에서 산가 지나 수 모형을 조작하여 결과를 산출할 수도 있고, 학생 스스로 만든 전략(strategy)을 이용하여 해결하기도 하며, 표준화된 알고리즘(traditional algorithms)을 이용하여 해결할 수도 있다(Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2004). 이 단원의 학습 내용인 $32 \times 4 = 128$ 을 예로 들면 다음과 같다.

가. 구체물을 이용한 조작 활동

산가지나 수 모형과 같은 구체물을 이용하여 하나씩 세거나 묶음으로 셀 수 있다. 즉, 산가지나 수 모형으로 32개씩 4를 나타내고, 이를 하나씩 세거나 묶음으로 세어 알아볼 수 있다. 학생들은 십진법 개념과 조작물을 이용하여 곱셈에 대한 아이디어를 경험할 수 있으며, 세는 방법에서도 다양한 전략을 찾을 수 있다.

나. 학생들이 만든 전략

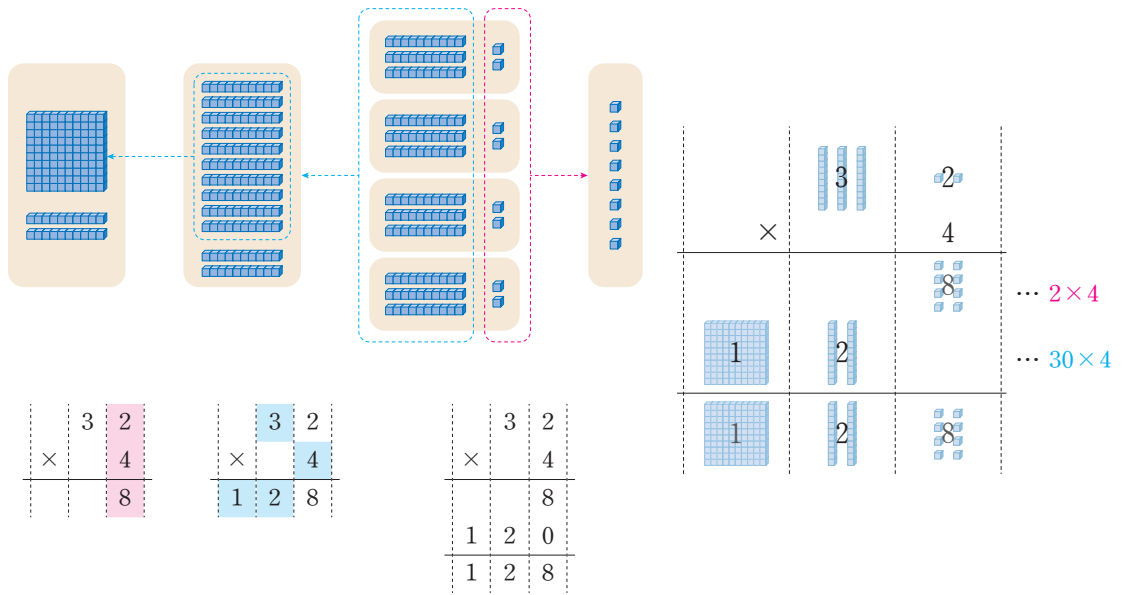
학생들이 만든 전략은 학생들이 십진법을 이해했다는 점에서 중요하다. 곱셈에서 학생들이 고안할 수 있는 전략의 예에는 다음과 같은 것들이 있다.

- 동수누가 전략을 이용하면 $32+32+32+32=128$ 이다.
유사한 방법으로 $32+32=64$ 이고, $32+32=64$ 이므로 $64+64=128$ 이다.
- 십의 자리 수와 일의 자리 수를 분할하여 각각 구하면 $30 \times 4=120$, $2 \times 4=8$ 이므로 $32 \times 4=128$ 이다. 이것은 분배법칙을 사용한 것이다. 즉, $32 \times 4=(30+2) \times 4=30 \times 4+2 \times 4=128$ 인 것이다.
- 뛰어 세기 전략을 이용하면 32, 64, 96, 128이므로 128이다.
- 10이 3개씩 4묶음이므로 120이고, 1이 2개씩 4묶음이므로 8이다. 따라서 $32 \times 4=128$ 이다.

이러한 방법 외에도 학생들은 그들의 기존 지식을 활용하여 다양한 방법을 산출해 낼 수 있다. 수업에서 학생들이 고안한 전략은 개인적인 학습 경험의 산물이지만 융통성 있는 방법이 될 수 있다. 학생들이 고안한 전략을 활용하여 학급 구성원들과 서로의 생각을 공유하고 탐구하며 방법을 발표하고 경청하는 과정을 거치도록 한다. 그러면서 의사소통 능력을 개발하고 타인을 배려하고 존중하는 인성을 기를 수 있는 기회를 가지게 될 수 있다.

다. 표준화된 알고리즘

표준화된 알고리즘은 수 모형을 이용하여 발견한 계산 원리를 바탕으로 학생들이 스스로 발견하도록 유도한다. 표준화된 알고리즘을 재발견하도록 하기 위해서는 문제 상황을 제시하고 이를 수학적 모델로 나타내도록 한다. 그리고 수 모형을 이용한 조작 활동을 통해 학생 스스로가 알고리즘을 재발명하도록 해야 한다. 수 모형을 이용한 조작 활동 과정에서는 다음 그림과 같이 32의 수 모형 네 묶음을 놓고 일 모형과 십 모형이 각각 몇 개인지를 탐구하는 과정을 통하여 표준화된 알고리즘의 원리를 발견하도록 한다. 이를 위하여 ‘일 모형은 몇 개인가요? 십 모형은 몇 개인가요? 32×4 는 얼마라고 생각하나요?’ 등의 발문을 제시할 수 있다. 그러한 발문과 조작 활동의 과정은 일련의 형식으로 만들어져야 한다. 다음 그림과 같은 과정에서 수 모형 조작 활동은 3단계로 이루어지며, 그 과정에서 학생들은 조작 활동을 통해 얻은 결과와 32×4 가 같음을 알고, 그 이유를 생각하여 계산 원리를 발견하게 된다. 학생들이 발견한 표준화된 알고리즘의 필요는 자릿수가 늘어나거나 계산이 복잡해질수록 늘어나게 된다. 그렇지만 표준화된 방법을 도입하기 전에 학생들이 스스로 만든 전략을 탐구할 기회를 많이 가지는 것은 중요하다.



라. 어렵셈

어렵셈은 대략적인 값을 구하는 계산 방법의 하나이다. 우리는 일상생활에서 어렵하여 곱을 구하는 수많은 곱셈 상황과 만난다. 사야 할 물건이 대략 몇 개쯤일지 계산할 때, 물건값이 대략 얼마쯤일지 계산할 때 등 일상생활에서 어렵셈이 필요한 상황은 많다.

곱셈을 정확하게 계산하기 전에 하는 어렵셈은 곱이 어느 정도 될지 가늠하는 감을 길러 주는 데 도움이 된다. 계산하고 난 후에는 결과가 타당한지 검토하는 데 도움이 된다. 이 단원에서는 『수학 2-2』 4단원 길이 재기에서 학습한 어렵수 개념을 연결하여 어렵셈을 지도할 수 있다. 학생들은 자로 측정한 물건의 길이가 7cm와 8cm 사이에 있을 때 ‘약’을 사용하여 더 가까운 곳의 숫자를 읽는다고 배웠다. 따라서 이 단원에서는 아래와 같이 어렵셈을 지도할 수 있다.

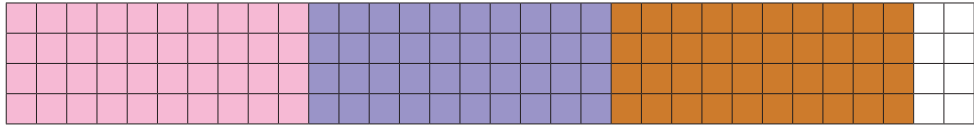
32×4	32는 30에 가까우므로 약 30이다. $30 \times 4 = 120$ 이므로 어렵값은 약 120이다. '120쯤 될 것입니다.', '120보다 클 것입니다.' 등으로 말할 수도 있다.
47×2	47은 50에 가까우므로 약 50이다. $50 \times 2 = 100$ 이므로 어렵값은 약 100이다. '100쯤 될 것입니다.', '100보다 작을 것입니다.' 등으로 말할 수도 있다.

2. 여러 가지 곱셈 방법

학생들은 곱셈을 하기 전에 수의 자릿값, 곱셈구와 곱셈의 연산 감각을 바탕으로 곱셈을 할 수 있어야 한다. 학생들이 표준화된 알고리즘을 이용하지 않더라도 곱의 결과를 산출하려면 유용한 여러 가지 방법을 탐구하고 경험할 수 있어야 한다. 여기에서는 곱셈을 의미있게 할 수 있는 여러 가지 방법에 대해 알아보기로 한다.

가. 배열 모델 이용하기

배열 모델은 곱셈의 의미와 시각적인 이미지를 개발하는 데 유용하다.



나. 수의 구성 원리를 적용

자릿값의 구성 원리를 바탕으로 알고리즘이 적용되는 과정을 아는 데 유용하다.

$\begin{array}{r} 32 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{십이 } 3 \text{ 일이 } 2 \\ \times \qquad \qquad \qquad 4 \\ \hline \text{십이 } 12 \text{ 일이 } 8 \end{array}$	$\begin{array}{r} 32 \\ \times 4 \\ \hline 8 \cdots 2 \times 4 = 8 \\ 120 \cdots 30 \times 4 = 120 \\ \hline 128 \end{array}$
---	--	---

다. 부분 곱 알고리즘

부분 곱 알고리즘은 곱셈으로 얻은 각 곱을 분리된 줄에 기록한 다음에 모두 더하는 계산 방법이다. 표준화된 알고리즘은 부분 곱 알고리즘에서 발전할 수 있다(Reys, Suydam, Lindquist & Smith, 2009). 특히 부분 곱 알고리즘은 자릿수가 많을 때 계산 원리를 탐구하는 데 유용하다.

$\begin{array}{r} 32 \\ \times 4 \\ \hline 8 \cdots 2 \times 4 = 8 \\ 120 \cdots 30 \times 4 = 120 \\ \hline 128 \end{array}$	$\begin{array}{r} 72 \\ \times 28 \\ \hline 16 \cdots 2 \times 8 = 16 \\ 560 \cdots 70 \times 8 = 560 \\ 40 \cdots 2 \times 20 = 40 \\ \hline 1400 \cdots 70 \times 20 = 1400 \\ \hline 2016 \end{array}$
---	---

라. 고대 이집트 방법

곱하는 수를 1부터 2배씩 증가시켜 가면서 곱하는 수에 해당하는 곱을 찾아 구한다.

$$\begin{aligned} 32 \times 1 &= 32 \\ 32 \times 2 &= 64 \\ 32 \times 4 &= 128 \end{aligned}$$

3. 10의 곱 구하기

학생들은 10으로 곱하는 곱셈을 쉽게 할 수 있는데 10의 곱을 구하는 방법은 수의 구성 원리와 자릿값의 의미를 바탕으로 한다. 10으로 곱하는 곱셈의 의미와 원리를 발견한 학생들은 100, 1000으로 수를 확장하더라도 쉽게 확장할 수 있다. 예를 들어 26×10 은 20이 200이 되고 6이 60이 되어 260이 된다. 이것을 확장하여 20, 30, 200, 3000 등으로 확장할 수가 있다.

$$2 \times 3 = 6 \Rightarrow (\text{십이 } 2 \times 3) = (\text{십이 } 6) = 60 \Rightarrow 20 \times 3 = 60$$

$$2 \times 3 = 6 \Rightarrow (\text{백이 } 2 \times 3) = (\text{백이 } 6) = 600 \Rightarrow 200 \times 3 = 600$$

10으로 곱하는 곱셈들에는 규칙이 존재한다. 즉, 곱의 결과는 곱해지는 수에 존재하는 0의 수만큼 결과에도 나타난다.

$$2 \times 3 = 6$$

$$20 \times 3 = 60$$

$$200 \times 3 = 600$$

자료 출처

- 김성준, 김수환, 신준식, 이대현, 이종영, 임문규, 정은실, 최창우(2014). 『초등학교 수학과 교재연구와 지도법』. 서울: 동명사.
- National Council of Teachers of Mathematics(1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L.(2009). *Helping children learn mathematics*. New York: John Willy & Sons, Inc.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M.(2004). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. New York: Allyn & Bacon.

단원 도입

수업의 흐름

선수 학습 내용 알아보기

그림 속 상황 살펴보기

공부할 내용 살펴보기

이 단원에서 배울 내용 확인하기

+ 선수 학습 내용 알아보기 (『수학 익힘』 45쪽)

• (두 자리 수)×(한 자리 수)를 학습하기 전에 『수학 2-2』에 배웠던 곱셈구구 이해(곱셈구구의 구성 원리, 0과 어떤 수의 곱, 곱셈의 교환 법칙, 곱셈표의 규칙) 수준을 확인해 본다.

• 그림을 보고 안에 알맞은 수를 써넣으세요.

- $4 \times 3 = 12$ 또는 $3 \times 4 = 12$
- $8 \times 4 = 32$ 또는 $4 \times 8 = 32$

• 빈칸에 알맞은 수를 써넣으세요.

- $2 \times 2 = 4$, $4 \times 6 = 24$
- $3 \times 2 = 6$, $6 \times 7 = 42$

• 안에 >, =, < 를 알맞게 써넣으세요.

- $5 \times 4 = 20$ $3 \times 7 = 21$, $6 \times 5 = 30$ $4 \times 8 = 32$,
- $5 \times 9 = 45$ $7 \times 6 = 42$, $2 \times 8 = 16$ $4 \times 4 = 16$

• 빈칸에 알맞은 수를 써넣으세요.

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72

• 단순히 문제 해결 결과만을 확인하기보다는 학생들이 문제 해결 과정을 설명하도록 하여 곱셈구구에 대한 자신의 능력을 확인해 볼 수 있는 기회를 제공한다.

+ 그림 속 상황 살펴보기

• 지혜네 가족은 친척들과 함께 '할아버지, 할머니를 위한 효도 잔치'를 준비하려고 가족회의를 하는 중이다. 지혜와 지혜 오빠는 효도 잔치에 필요한 물품들을 생각하고 구입한 물품들을 이용해 상차림 한 장면을 예상하고 있다. 마트에서 묶음으로 판매되는 물품들 중에서 2, 3, 4, 5, 6차시와 관련되는 물품을 중심으로 그림을 살펴보면서 공부할 내용에 관심과 흥미를 가지도록 유도한다. 마트에서 묶음으로 판매되는 물품을 사 본 경험을 이야기할 수 있도록 지도한다. 마트에는 여러 가지 물품들이 같은 수로 포장되어 있거나 묶음으로 진열되어 있어 물품을 세어 보는 활동을 할 수 있다.



4 곱셈

(두 자리 수)×(한 자리 수)를 어떻게 구할까요?



68 수학 3-1

들려줄 이야기

5월은 가족의 달이에요. 지혜네 가족은 친척들과 함께 가족의 달을 맞아 '할아버지, 할머니를 위한 효도 잔치'를 준비하고 있어요. 지혜네 가족은 가족회의를 통해 효도 잔치에 필요한 것들을 결정하려고 해요. 어떤 것들이 필요할까요? 그러한 물건들은 어디에서 살 수 있나요? 여러분은 묶음으로 파는 물건들을 산 경험이 있나요? 있다면 경험을 발표해 볼까요? 그림을 살펴보면서 이번 단원에서는 무엇을 공부할지 친구들과 함께 이야기해 보세요.

• 68~69쪽 그림에 나온 장소는 어디인가요?

- 지혜네 집과 마트입니다.

• 그림을 보고 떠오르는 생각이나 느낌을 자유롭게 말해 보세요.

- (자신의 생각을 자유롭게 말한다.)

• 68쪽에서 지혜네 가족은 무엇을 하고 있나요?

- 가족회의를 하고 있습니다.
- 할아버지, 할머니를 위한 효도 잔치를 계획하고 있습니다.

• 효도 잔치를 하려면 지혜네 가족에게 무엇이 필요할까요?

- 물, 과일, 간식, 선물 등이 필요합니다.
- 마트에서 필요한 물품을 사야 합니다.

• 마트에서 물건을 산 경험을 이야기해 보세요.

- (자신의 경험을 친구들과 함께 이야기한다.)

• 그림을 보고 공부할 내용을 상상하고 그림과 관련하여 자신의 경험을 친구들과 이야기 나누는 활동을 충분히 할 수 있도록 지도한다.

• 69쪽 그림에서 볼 수 있는 것들은 무엇인가요?

- 음료, 과일, 음식, 생필품 등입니다.
- 생수 묶음, 과일 상자, 떡 상자, 비누 상자 등이 있습니다.



4. 곱셈 • 69

+ 공부할 내용 살펴보기

- 마트에서 살 물품의 수를 어떻게 세어 보면 좋다고 생각하나요?
 - 하나씩 세어 보는 방법이 있습니다.
 - 뛰어 세기로 알아보는 방법이 있습니다.
 - 덧셈으로 알아보는 방법이 있습니다.
 - 곱셈으로 알아보는 방법이 있습니다.
 - 화장지가 모두 몇 개인지 어떤 방법으로 알아볼 수 있나요?
 - 10씩 뛰어 셀 수 있습니다.
 - $10+10+10\cdots$ 으로 구할 수 있습니다.
- 단원 학습에 대한 동기 부여 및 관심과 호기심을 유발하기 위하여 가능한 다양한 의견을 수용해 주고 허용적인 분위기에서 의견을 제시할 수 있도록 격려한다.
- 물건의 수를 세는 활동에서 자신의 방법을 친구들에게 설명하고 다른 친구의 방법과 비교해 보세요.
 - 저는 하나씩 세어 보았습니다.
 - 친구는 뛰어 세기로 물건의 수를 세었습니다.
 - 친구는 덧셈으로 물건의 수를 세었습니다.
 - 곱셈으로 물건의 수를 셀 수 있었습니다.

+ 이 단원에서 배울 내용 확인하기

- 지금까지 한 활동을 통해 이번 단원에서 무엇을 공부할 것 같는지 생각해 보세요.
 - 곱셈을 배울 것 같습니다.
 - (두 자리 수)×(한 자리 수)를 배울 것 같습니다.

+ 수학 교과 역량

이런 활동을 할 수 있어요

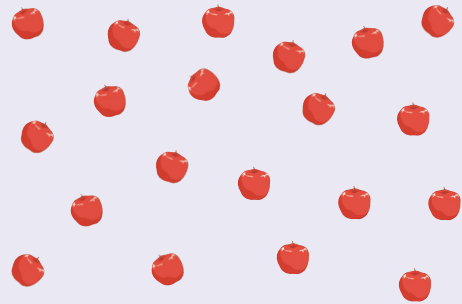
- 마트에서 묶음으로 파는 물건을 보거나 산 경험 이야기하기

의사소통 태도 및 실천

 - 마트에 가 본 경험을 말해 볼까요?
 - 과자를 사러 간 경험이 있습니다.
 - 과일, 고기 등을 사러 마트에 갔습니다.
 - 마트에 가서 음료수를 샀습니다.
 - 마트에서 몇 개씩 묶음으로 파는 물건을 보거나 산 경험이 있나요?
 - 요구르트를 5개씩 묶어서 파는 것을 본 적이 있습니다.
 - 사과를 한 봉지에 6개씩 넣어서 파는 것을 샀습니다.
 - 한 상자에 10개씩 들어 있는 과자를 샀습니다.
 - 마트에서 몇 개씩 묶음으로 파는 물건에는 어떤 것이 있나요?
 - 빵, 과자, 물이 있습니다.
 - 과일, 채소가 있습니다.
 - 마트에서 몇 개씩 묶음으로 된 물건을 사면 좋은 점과 조심해야 할 점을 이야기해 보세요.
- 사과의 수를 세는 다양한 방법을 찾아 이야기하기

추론 창의·융합 태도 및 실천

 - 사과가 모두 몇 개인지 세는 방법을 이야기해 볼까요?



- 한 개씩 세어 봅니다.
- 두 개씩 묶어서 셀 수 있습니다.
- 다섯 개씩 묶어서 세는 방법이 있습니다.
- 열 개씩 묶어서 세는 방법도 있습니다.
- 물건의 수를 셀 때 묶어서 세면 좋은 점을 이야기해 보세요.

- 생활 주변에서 묶음으로 파는 물건을 보거나 산 다양한 경험을 이야기하며 곱셈이 이루어지는 상황을 인식할 수 있게 한다.
- 자신의 생각을 친구들과 공유하며 의사소통하는 활동에서 타인을 배려하고 존중하는 태도를 실천하게 한다.

- 이 단원에서는 (두 자리 수)×(한 자리 수)를 배우게 됨을 알 수 있도록 유도한다.