

# 03

5차시

## 효율적인 냉난방을 찾아서

### 1 수업 한눈에 보기



## 2 수업 개요

프로젝트명	효율적인 냉난방을 찾아서		
성취 기준	<p>[9과03-01] 온도와 열평형 과정을 물질을 구성하는 입자들의 배치나 움직임 등으로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과03-02] 열은 전도, 대류, 복사로 전달됨을 알고, 열전달 과정을 모형 등을 사용하여 다양하게 표현할 수 있다.</p>		
연계 단원	중학교 과학Ⅰ Ⅲ. 열		
수업의 주안점	해당 차시에서 배우는 개념인 '대류'와 '복사'를 바탕으로 대류 냉난방 방식과 복사 냉난방 방식을 각각 조사하여 보고, 더 효율적인 냉난방 기기 활용 방법을 알아본다. 또, 우리 주변의 다양한 건축물의 냉난방 방식을 조사하고, 평가해 보며 전기 에너지를 효율적으로 소비하는 냉난방 방식에 대해 생각할 수 있는 시간을 가진다.		
핵심 역량	<input type="checkbox"/> 자기관리 역량 <input type="checkbox"/> 심미적 감성 역량	<input type="checkbox"/> 자식정보처리 역량 <input type="checkbox"/> 협력적 소통 역량	<input type="checkbox"/> 창의적 사고 역량 <input type="checkbox"/> 공동체 역량
핵심 탐구 질문	효율적으로 냉난방을 할 수 있는 방법에는 무엇이 있으며, 우리 주변의 건축물은 어떤 방식으로 냉난방 기기를 활용하고 있을까?		
수행 과정	문제 상황	<ul style="list-style-type: none"> <li>더운 여름날 공공 기관에서 에어컨을 적정 온도로 유지하는 까닭을 확인한다.</li> </ul>	
	공개할 결과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>건축물의 냉난방 평가서</li> <li>제시한 개선 방안 설계도</li> </ul>	
	평가 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉난방 기기의 특징을 정확히 이해하였는가?</li> <li>조사한 냉난방 기기 평가서를 적절하게 작성하였는가?</li> <li>조사 보고서를 바탕으로 새로운 냉난방 기기를 설계하였는가?</li> </ul>	
수업의 흐름	1단계(1차시) 도입 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉난방을 할 때 적정 온도를 유지해야 하는 까닭 생각해 보기</li> <li>복사와 대류에 대해 알아보기</li> <li>효율적인 냉난방이 필요한 까닭 알아보기</li> <li>냉난방 방식 조사하기</li> </ul>	
	2단계(2~3차시) 탐구 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉난방을 효율적으로 하는 방법 조사하기</li> <li>냉난방 시스템을 잘 갖춘 건축물을 찾아 냉난방 방식 조사하기</li> <li>냉난방 기기의 장단점을 확인하기</li> </ul>	
	3단계(4차시) 결과물 제작 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>조사한 장단점을 이용하여 새로운 냉난방 기기 설계하기</li> </ul>	
	4단계(5차시) 성찰 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>건축물의 냉난방 방식의 장단점 발표</li> <li>새로운 냉난방 기기 설계도 설명하기</li> <li>교사의 피드백</li> <li>동료 평가서/자기 평가서 작성</li> </ul>	

### 3 프로젝트 수업 진행 개요(교수·학습 활동)

단계	교수·학습 활동	
도입 [1차시]	문제 인식 교과 지식 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동기 유발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공 기관에서 적정 온도를 26 ℃~28 ℃로 유지하는 까닭 생각하기</li> </ul> </li> <li>• 문제 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 효율적인 냉난방 기기 사용에 대한 짧은 글을 읽고, 냉난방 장치에 대해 생각해 보기</li> <li>- 냉난방 기기의 두 가지 방식 조사하기</li> <li>- 효율적으로 냉난방 기기를 사용할 수 있는 방법 조사하기</li> <li>- 효율적인 냉난방을 위해 할 수 있는 일 생각하기</li> </ul> </li> <li>• 냉난방 방식 조사 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대류 냉난방과 복사 냉난방 방식 조사하기</li> </ul> </li> </ul>
전개 [2~4차시]	조사 및 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모둠 구성 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학급 상황에 맞게 4명~5명을 한 모둠으로 구성하여 진행</li> </ul> </li> <li>• 냉난방 기기를 효율적으로 사용하는 방법 조사하기</li> <li>• 건축물의 냉난방 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 냉난방 시스템을 잘 갖춘 건축물을 하나 선정하고, 해당 건축물의 냉난방 방식 조사하기</li> <li>- 건축물 내 냉난방 기기 활용 방식 조사하기</li> <li>- 건축물 내 냉난방 기기 활용 방식 평가하기</li> <li>- 건축물 내 냉난방 기기 활용 방식 개선 방안 제안하기</li> </ul> </li> <li>• 프로젝트 안내</li> </ul>
	결과물 도출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사한 냉난방 기기의 장단점을 이용하여 새로운 냉난방 기기 제안하여 설계하기</li> </ul>
정리 [5차시]	발표 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모둠별 결과 발표</li> <li>• 냉난방 방식과 효율적인 냉난방이 필요한 까닭 정리하기</li> <li>• 각 모둠 발표에 대한 다른 모둠 및 교사의 피드백</li> <li>• 동료 평가서 / 자기 평가서 작성</li> </ul>

## 4 평가 기준

평가 요소	평가 기준	배점	
모둠 점수 (80)	자료 조사	① 모둠에서 선정한 냉난방 기기에서 열이 이동하는 방식을 옳게 표현하였는가? (5점) ② 모둠에서 선정한 냉난방 기기를 효율적으로 사용하는 방법에 대해 적절히 기술하였는가? (10점) ③ 다른 모둠이 선정한 냉난방 기기를 효율적으로 사용하는 방법을 비판적으로 듣고 정리하였는가? (5점)	20
	결과 보고서	① 모둠에서 선정한 건축물이 냉난방 기기의 활용을 관찰하기에 적절한가? (10점) ② 건축물에서 사용하고 있는 냉난방 기기를 찾아 보고서에 옳게 기술하였는가? (각 기기당 5점씩 총 10점) ③ 건축물에서 사용하고 있는 냉난방 기기의 활용 방식을 평가하고, 적합한 개선 방안을 제안하였는가? (각 기기당 5점씩 총 10점) ④ 조사 결과를 바탕으로 건축물의 냉난방 시스템을 적절히 평가하였는가? (10점) ⑤ 새로운 냉난방 기기를 적절하게 설계하였는가? (10점)	50
	발표 및 질의 응답	① 활동 결과를 일목요연하게 전달하였는가? (5점) ② 청중의 물음에 적절히 답하였는가? (2점) ③ 다른 모둠의 발표를 경청하고 의문점을 적절히 질문하였는가? (3점)	10
개인 점수 (20)	참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하고 맡은 역할을 성실히 수행하였는가?	20
		미참여	0

※ 제출 기한이 지나서 제출한 경우 1일 초과 시마다 5점씩 감점한다.

※ 활동에 참여하였으나 참여 시간이 50 % 미만인 경우 해당 모둠의 점수에서 10점을 감점한다.

## 5 교과 세부 능력 및 특기 사항: 수업 평가 예시

- 열의 이동 방식을 바탕으로 냉난방 기기를 분류하고 그 원리를 설명함. 효율적인 냉난방의 필요성에 대해 이야기하고 본인의 냉난방 기기 활용 방식을 점검하고 반성함. 대류 냉난방과 복사 냉난방의 원리, 장점과 한계, 예시를 조사하여 보다 효율적인 냉난방 기기를 찾아가는 과정에서 탐구 능력을 함양함. 각 냉난방 기기의 효율적 사용 방안을 논의하고 모둠 별로 건축물을 선정하여 건축물에서 사용하고 있는 냉난방 기기의 원리를 조사하고 활용 방식을 평가함. 더 나아가 건축물의 냉난방 시스템을 평가하고 개선 방안을 제시하는 과정에서 탐구 능력을 발휘함.
- 열의 이동 방식을 바탕으로 냉난방 기기를 대류 냉난방과 복사 냉난방으로 분류하고 그 원리, 장점과 한계, 예시를 조사하여 설명함. 효율적인 냉난방의 필요성에 대해 이야기하고 본인의 냉난방 기기 활용 방식을 점검하고 반성함. 각 냉난방 기기의 효율적 사용 방안을 논의하였으며, 모둠 별로 건축물을 선정하여 건축물에서 사용하고 있는 냉난방 기기의 원리를 조사하고 활용 방식을 평가함. 더 나아가 건축물의 냉난방 시스템을 평가하고 개선 방안을 제시하는 과정에서 탐구 능력을 발휘함.

## 6 수업 자료 및 활동지

### 도입 단계

- ◎ 더운 여름날, 공공기관에서는 에어컨을 적정 온도인 26 ℃~28 ℃로 유지하도록 한다. 에어컨의 온도를 적정 온도로 유지하는 까닭은 무엇일까?



- ◎ 나는 집에서 에너지를 절약하며 냉난방 기기를 사용하고 있는지 스스로 평가해 보자.

- ◉ 다음은 냉난방 방식과 냉난방이 지구 환경에 주는 영향을 설명한 글이다. 글을 읽고 물음에 답해 봅시다.

우리는 여름에는 시원하게, 겨울에는 따뜻하게 지내기 위해 다양한 냉방·난방 기기를 사용한다. 이러한 냉난방 기기는 크게 대류를 이용하는 방법과 복사를 이용하는 방법으로 나뉜다. 대류 냉난방은 공기를 이용하여 열이 이동하는 방식으로, 대표적인 예시로는 에어컨이나 히터가 있다. 복사 냉난방은 건축물의 바닥이나 천장 자체를 뜨겁거나 차갑게 만들어 바람 없이 방을 냉난방시키는 방식으로, 동굴에 들어가면 바람이 불지 않아도 서늘함을 느끼는 것과 같은 원리이다. 대표적인 예시로는 온돌과 보일러가 있다.

하지만 냉난방 기기를 무분별하게 사용하다가는 오히려 지구온난화를 초래하여 지금보다 더운 여름과 추운 겨울을 맞이해야 하는 상황이 올 수 있다. 냉난방 과정에서 배출하는 온실 가스는 전체 배출량의 7 %를 차지할 정도로 지구온난화에 큰 영향을 끼친다. 가장 많이 사용하는 냉방 기기인 에어컨은 뜨거운 공기를 외부로 방출해 실내 공간을 냉각하여 지구 평균 기온을 높인다. 더욱이 에어컨에 사용되는 냉매는 이산화 탄소보다 수천배는 더 강력한 온실 가스라는 점도 문제이다. 난방 기구인 보일러, 온수기는 주로 가스나 기름 등 화석연료를 태워 열을 얻는데, 이 과정에서 이산화 탄소가 배출된다.



▲ 대류 냉난방



▲ 복사 냉난방(온돌을 데우는 아공이)

- 1 냉난방 방식은 크게 대류를 이용한 방식과 복사를 이용한 방식으로 나뉜다. 대류와 복사를 설명해 보자.

▶ 대류:

▶ 복사:

- 2 효율적인 냉난방을 해야 하는 까닭은 무엇인지 써 보자.

- 3 효율적인 냉난방을 위하여 내가 실천하고 있는 방법에는 어떤 것들이 있는지 써 보자.

● 냉난방 방식을 조사하여 다음 보고서를 완성해 보자.

대류 냉난방	
대류의 정의	
대류 냉난방의 원리	
대류 냉난방의 장점	
대류 냉난방의 단점	
대류 냉난방의 예시	
복사 냉난방	
복사의 정의	
복사 냉난방의 원리	
복사 냉난방의 장점	
복사 냉난방의 단점	
복사 냉난방의 예시	

## 탐구 단계

- ▣ 효율적으로 냉난방 기기를 사용하는 방법에는 어떤 것들이 있을까? 냉난방 기기를 한 가지 선정하여 효율적으로 활용할 방안을 조사하고, 모둠별로 발표해 보자.

우리 모둠이 선정한 냉난방 기기	
기기의 냉난방 방식	복사 냉난방 / 대류 냉난방
기기의 냉난방 원리	
기기를 효율적으로 활용할 방안	

● 다른 모둠의 발표를 듣고, 다음 내용을 정리해 보자.

모둠 1	선정한 기기	
	효율적인 사용 방법	
모둠 2	선정한 기기	
	효율적인 사용 방법	
모둠 3	선정한 기기	
	효율적인 사용 방법	
모둠 4	선정한 기기	
	효율적인 사용 방법	
모둠 5	선정한 기기	
	효율적인 사용 방법	

- 우리 주변의 건축물 혹은 냉난방 시스템을 잘 갖춘 건축물을 찾아가 냉난방 방식 2가지 찾아서 조사해 보자. 또, 건축물이 냉난방 기기를 효율적으로 활용하고 있는지 평가해 보자.

조사한 건축물	조사 일시
건축물 사진	(사진을 붙이거나 그림을 그려 보세요.)
건축물에서 발견한 냉난방 시설의 모습	(사진을 붙이거나 그림을 그려 보세요.)

03

효율적인 냉난방을 찾아서

건축물이 사용하고 있는 냉난방 기기 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기기 이름: ( )</li> <li>▶ 냉난방 방식: ( 복사 냉난방 / 대류 냉난방 )</li> </ul>
냉난방 기기의 원리	
냉난방 기기의 장점	
냉난방 기기의 단점	
냉난방 기기 활용 방식 평가하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기기의 위치:</li> <li>▶ 기기의 에너지 소비 효율 등급:</li> <li>▶ 장소 및 건축물과의 적정성:</li> <li>▶ 그 외:</li> <li>▶ 총평:</li> </ul>
냉난방 기기 활용 방식 개선하기	

건축물이 사용하고 있는 냉난방 기기 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기기 이름: ( )</li> <li>▶ 냉난방 방식: ( 복사 냉난방 / 대류 냉난방 )</li> </ul>
냉난방 기기의 원리	
냉난방 기기의 장점	
냉난방 기기의 단점	
냉난방 기기 활용 방식 평가하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기기의 위치:</li> <li>▶ 기기의 에너지 소비 효율 등급:</li> <li>▶ 장소 및 건축물과의 적정성:</li> <li>▶ 그 외:</li> <li>▶ 총평:</li> </ul>
냉난방 기기 활용 방식 개선하기	

### 결과물 제작 단계

- 조사한 냉난방 기기의 장단점을 이용하여 냉난방 기기를 설계하고, 특징을 정리하여 발표해 보자.

개선 방안을 이용한 냉난방 기기 이름	
냉난방 기기의 설계도	
설계한 냉난방 기기의 특징	
설계한 냉난방 기기의 장점	

## 성찰 단계

- 1 지금까지 내가 냉난방 기기를 사용한 방식을 평가해 보자.

- 2 내가 생각하는 효율적인 냉난방을 하는 건축물은 어떤 모습인지 써 보자.

- 3 효율적인 냉난방을 해야 하는 까닭을 써 보자.

- 4 아래의 평가 항목에 맞추어 활동을 평가해 보자.

동료 평가	평가 항목	평가 점수			
		모둠 1	모둠 2	모둠 3	모둠 4
	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?				
	각 냉난방 방식을 조사하여 정확하게 설명하였는가?				
	건축물을 조사하고 그 결과를 정확하게 기록하였는가?				
	건축물에 적합한 냉난방 기기의 개선 방안을 제안하였는가?				
	개선 방안을 적용한 냉난방 기기를 적절하게 설계하였는가?				
자기 평가					