

✓ '전도' 개념 수업

[수업 청사진]

본 차시는 고체에서 열이 이동하면서 일어나는 현상을 관찰하고 '전도'라는 개념을 정확히 파악하고 오개념을 수정하는 것이 핵심입니다. 학습하고 난 뒤에는 예시를 보고 해당 예시가 '전도'인지 아닌지를 말할 수 있어야 합니다. 초등학교 5학년 과정에서는 고체에서 열의 이동을 전도라고 서술하지만, 액체와 기체에서도 전도가 일어납니다. 학생들의 발달단계 특성상 고체에서의 열 이동만을 전도라고 지도합니다. 생활 속 예시들을 통해 전도의 개념을 정립하는 것이 특징입니다. 청사진 및 교안은 실제 활용에 가깝도록, 초등학교 교실 수업의 표준적인 흐름('활동 1, 2, 3'으로 표현한 세 가지 활동)을 포함하여 전개하였습니다.

| | |
|-----------|--|
| ■ 개념 | 전도 |
| ■ 단원 및 차시 | 5-1-2. 온도와 열 / 6차시. 전도의 개념이 무엇인지 알기 |
| ■ 대상 학습자 | 초등학교 5학년 |
| ■ 수업 수준 | 4 (●●●●○) |
| ■ 결정적 특성 | ① 고체에서의 열의 이동이다. ② 온도가 높아진 부분에서 주변의 온도가 낮은 부분으로 열이 이동한다. ③ 고체 물질이 접촉할 때 일어나는 현상이다. |
| ■ 가변적 특성 | ① 고체 물질의 종류가 다를 수 있다. → ? ② 고체 물질마다 열의 이동 속도가 다를 수 있다. |

| 방법 | 실행 |
|--------------|---|
| 1. 제시 | |
| 1. 전형적인 예 | <ul style="list-style-type: none"> 뜨거운 찌개가 담긴 뚝배기에 숟가락을 담가 두면 찌개에 직접 닿지 않았던 숟가락의 손잡이가 뜨거워져 놀라는 상황이 담긴 영상을 제시한다. 영상 속의 사람은 왜 놀라게 되었는지, 비슷한 경험이 있는지, 왜 숟가락이 뜨거워졌을지 등을 질문함으로써 '전도'의 성격을 유추해보게 한다. |
| 2. 주의 집중 | <ul style="list-style-type: none"> 실제 사람의 경험이 담긴 영상을 직접 제시함으로써 비슷한 경험을 끌어내어 동기를 유발하고 수업에 집중하게 한다. 발산적 질문을 통해 고민을 유도함으로써 학습 내용에 호기심을 갖도록 한다. |
| 3. 개념 정의 | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center;">[활동1] 고체에서의 열의 이동 알아보기</p> <p>- 준비물: 길게 자른 구리판, 정사각형 구리판, □모양 구리판, 고온용 열 변색 붙임딱지, 삼발이, 쇠그물, 스탠드, 고정 집게, 집게잡이, 초, 점화기, 면장갑, 포스트잇, 관찰활동지</p> <p>※ 시간 절약을 위해 실험 준비를 미리 해두고, 학생들이 점화만 한 후 관찰할 수 있게 한다.</p> <p>※ 실험한 뒤 뜨거워진 구리판을 곧바로 만지지 않도록 주의를 주고, 반드시 면장갑을 착용하도록 지도한다.</p> <p>- 실험 방법 :</p> <ol style="list-style-type: none"> 3가지 모양의 구리판 뒷면에 열 변색 붙임딱지를 붙인다. 길게 자른 구리판의 한쪽 끝부분을 가열하면서 열 변색 붙임딱지의 색깔 변화를 관찰한다. 정사각형 구리판의 한 꼭짓점을 가열하면서 열 변색 붙임딱지의 색깔 변화를 관찰한다. □모양 구리판의 한 꼭짓점을 가열하면서 열 변색 붙임딱지의 색깔 변화를 관찰한다. <p>- 관찰 결과를 관찰 활동지에 작성하고, 모둠별로 관찰을 통해 발견한 특징을 포스트잇에 정리하게 한다.</p> <p>- 모듬장이 나와 특징을 정리한 포스트잇을 칠판에 붙이고 공통적으로 나온 특징을 도출해 낸다.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 귀납적인 방법('전도' 실험 관찰)를 통해 공통적인 특징을 발견하고, 개념을 정의 내리는 경험을 할 수 있도록 [활동1] 고체에서의 열의 이동 알아보기 활동을 한다. 교사는 학생들이 붙인 포스트잇을 유사한 것끼리 모아 시각적으로 군집화한다. 각각의 포스트잇 군집을 바탕으로 PPT 화면을 통해 개념의 정의를 제시한다. |
| 4. 파악 단계 | <ul style="list-style-type: none"> PPT 화면을 통해 '전도' 개념의 결정적 특성을 제시한다. [활동1]에서 학생들이 도출한 특성을 PPT 화면에 제시된 것과 비교한다. [활동1]에서 학생들이 붙인 포스트잇 내용 중 '결정적 특성'에서 벗어나는 내용을 '가변적 특성'과 연관 지어 설명하면서, '가변적 특성'을 PPT 화면을 통해 제시한다. 수업 초반에 제시한 뜨거운 찌개가 담긴 뚝배기에 숟가락을 담가 두었을 때 숟가락이 뜨거워진 영상의 사례를 다시 같이 이야기하며, 이 사례를 '전도'라고 볼 수 있는지 질문을 던진다. 질문에 대한 자신의 생각이나 이유를 발표하게 한다. |

이 부분
본 교안의
!

algorithm

?

| | |
|--------------------|--|
| <p>5. 주의 집중</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>[활동2] 어떤 것이 '전도'일까?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 준비물: 4개의 예시가 담긴 QR코드가 적힌 모둠 활동지, 모둠당 태블릿 1개, 비주얼 씽킹(visual thinking) 자료 ✓ - 활동 방법 : 4개의 예시를 QR코드를 활용해 확인하고 모둠끼리 각각의 예시가 전도인지 아닌지와 그렇게 생각한 이유를 학습지에 적는다. ※ 실제적 자료를 활용하기 위해 사진 및 영상과 연결된 QR코드로 제시하고, 구체적으로 활동지에는 예시의 상황에 대한 설명을 덧붙인다. ✓ - 4개의 예 : <ol style="list-style-type: none"> ① 팬 위에 고기를 구울 때 고기가 익는 현상 ② 주전자를 불 위에 올려 끓일 때 금속 부분은 빨리 뜨거워지지만, 나무로 된 손잡이 부분은 천천히 뜨거워지는 현상 ③ 집 안에 난방 기구를 켜면 난방 기구 주변의 공기 온도가 높아지는 현상 ④ 차가운 물이 담긴 그릇에 따뜻한 물을 부으면 물의 온도가 높아지는 현상 ※ 예시에는 학생들이 놓치기 쉬운 '가변적 특성'이 담긴 사례와 비사례를 삽입한다. </div> <ul style="list-style-type: none"> • 전도에 해당하는 사례와 해당하지 않는 사례를 구분해 보기 위해서, 모둠별로 '[활동2] 어떤 것이 '전도'일까?' 를 한다. • 모둠활동이 잘 이뤄질 수 있도록 활동 방법을 초반에 자세히 설명하고, 태블릿을 활용해 QR코드를 찍을 수 있도록 직접 시범 보인다. |
| <p>6. 예</p> | <ul style="list-style-type: none"> • [활동2]에서의 전도의 사례로 찾은 것들에 무엇이 있는지 모둠별로 이유를 들어 발표하게 한다. 각각의 사례들을 결정적 특성에 비추어 하나씩 살펴본다. • 해당 사례가 왜 전도인지 이유와 함께 정리해준다. • 전도의 '가변적 특성'을 확인함으로써, 가변적 특성이 전도인지를 판단하는 기준이 될 수 없음을 재확인한다. |
| <p>7. 다양성</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 우리 주변에서 볼 수 있는 전도의 예에는 무엇이 있는지 질문한다. 그리고 왜 그 예가 전도일지에 대해 전체 학생들과 함께 생각해본다. • 자신의 생활 속 경험을 생각해보게 하고 이를 발표하여 다른 학생들과 공유해 볼 수 있게 한다. |
| <p>8. 예가 아닌 경우</p> | <ul style="list-style-type: none"> • [활동2]에서 전도가 아닌 사례로 고른 것에 무엇이 있는지 모둠별로 이유를 들어 발표하게 한다. • 해당 사례가 왜 전도가 아닌지 이유와 함께 정리해준다. 학생들의 경험을 바탕으로, 전도라고 생각해 골랐지만 실제로 전도가 아닌 것은 무엇이었는지 질문한다. • 활동 결과 결정적 특징이 없을 경우 '전도가 아니라는 것을 다시 한 번 인지시킨다. • 활동 마무리로 학생들에게 '비주얼 씽킹' 자료를 제시하여 학습한 내용을 한 눈에 파악하고 정리할 수 있도록 한다. |

| II. 연습 | |
|----------|--|
| 1. 연습 | <p>[활동3] 배운 내용 적용해보기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 준비물: 개별학습지 - 학습지에 제시된 3가지 유형의 문제(연습 가, 나, 다)를 푼다. - 학습지를 짝과 바꾸어 친구의 풀이와 나의 풀이를 비교해본다. |
| 연습 가 | <ul style="list-style-type: none"> • (결정적 특성을 고려) 사례를 제시하여 전도에 해당하는지 아닌지 판단해보게 한다. |
| 연습 나 | <ul style="list-style-type: none"> • (가변적 특성을 고려) 고체의 물질 종류가 다르거나 열의 이동 속도 차이를 근거로 전도로 잘못 판단한 사례를 주고, 고칠 부분을 이유와 함께 서술하게 한다. |
| 연습 다 | <ul style="list-style-type: none"> • (개념의 확장 적용) 냄비를 제작하는 사람이 되어 전도의 특성을 고려하여 냄비의 각 부분을 각각 어떤 재료로 제작할지 그림을 그리고 그렇게 제작하고자 하는 이유를 서술해보게 한다. |
| 2. 다양성 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘연습 가’는 전도의 결정적 특성에 대한 적용학습 • ‘연습 나’는 전도의 가변적 특성에 대한 적용학습 • ‘연습 다’는 전도의 개념을 확장 적용해보는 학습 |
| III. 피드백 | |
| 1. 동기화 | <ul style="list-style-type: none"> • 수업을 시작하는 단계에서 질문을 던짐으로써, 학습 내용에 관심을 가지게 한다. • 생활 속에서 접할 수 있는 ‘전도’의 실제적인 사례를 다양하게 제시한다. • 학생들이 간단한 실험·관찰 활동을 통해 개념의 특성을 직접 경험할 수 있도록 함으로써 참여와 학습효과를 높인다. • 학생들의 의견(포스트잇)을 칠판에 정리함으로써, 학생 개인의 의견이 수업에 반영되고 있음을 확인하게 한다. • 모둠활동 시 교사가 순회 지도를 하며 학습에 대한 참여를 적극적으로 격려한다. • 학생들의 발표에 대해 구체적이고 긍정적인 피드백을 제시한다. (단, 틀린 답에 대해서는 교정적인 피드백을 제시하되, 발표에 참여한 것 자체에 대해 긍정적인 피드백을 제공함으로써 수용적인 분위기를 형성한다.) |
| 2. 유도 | <ul style="list-style-type: none"> • 실험·관찰 활동을 통해, 학생들이 먼저 개념을 정의해 보고 개념의 결정적 특성을 발견할 수 있도록 유도한다. • 모둠활동 시 순회 지도를 하면서 어려움을 겪는 학생들에게 힌트를 제공한다. • 한 번에 하나씩 구체적인 내용을 순차적으로 질문함으로써, 학생들이 개념의 정의와 특성에 대하여 단계적으로 사고하는 과정을 경험하도록 유도한다. • 학생들이 오답을 이야기했을 때는, 결론이 개념의 결정적 속성에 근거했는지를 다시 질문하는 방식으로 ‘비계’를 제공한다. • 활동 사례 속에 비사례나 대응적 비사례를 제시하여 학생들의 인지 갈등을 유발한다. • 발산적 질문을 통해 학생들의 고차적 사고를 촉진할 수 있도록 유도한다. |
| 3. 정보제시 | <ul style="list-style-type: none"> • 과학 교과의 특성을 고려하여 실험·관찰 활동을 할 수 있도록 한다. • 실제적인 자료를 최대한 제공하기 위해 QR코드를 통해 실제의 사진 및 영상을 제시하여 학습의 전이를 높인다. • 활동한 뒤에는 PPT를 통해 결정적 특성 및 가변적 특성을 제시하여 개념에 대한 정리를 촉진한다. • 학생들의 의견을 적은 포스트잇을 칠판에 모으고 유사한 것끼리 군집화하여 시각적으로 한눈에 확인할 수 있도록 한다. • 학습 내용을 시각화한 ‘비주얼 씩킹(visual thinking)’ 수업 자료를 제공하여 스스로 학습 내용을 정리하고 자신의 오류를 발견하고 이해할 수 있도록 돕는다. |

[수업 교안]

| 방법 | 실행 | | 시간 (40분) |
|----------------------------|---|---|-------------|
| | 교사 | 학생 | |
| I. 제시 | | | 30분 |
| <p>전형적인 예</p> <p>주의 집중</p> | <ul style="list-style-type: none"> 지난 시간에는 '열의 이동'에 대해 배웠습니다. 오늘은 '고체에서의 열의 이동'에 대해 배워보겠습니다. (뜨거운 찌개가 담긴 뚝배기에 숟가락을 담가 두면 찌개에 직접 닿지 않았던 숟가락의 손잡이가 뜨거워져 놀라는 상황이 담긴 영상을 제시한다.) 영상 속의 사람은 왜 놀랐나요? 영상 속의 상황과 비슷한 경험을 한 적이 있나요? 왜 숟가락이 뜨거워졌을까요? 왜 그렇게 생각했나요? | <ul style="list-style-type: none"> (영상을 주의 깊게 관찰한다.) 숟가락이 뜨거울 것이라고 예상하지 못했는데 뜨거워서 놀랐습니다. 네. 전에 요리 실습할 때 냄비 속에 넣어 둔 국자를 이용해 국을 푸려고 할 때 너무 뜨거워서 놀란 경험이 있어요. 뚝배기의 뜨거운 열이 숟가락으로 이동했기 때문입니다./ 잘 모르겠습니다. 등 지난 시간에 배운 온도가 높은 물질에서 낮은 물질로 열이 이동한다는 점을 이용해 생각해봤습니다. | 3분 |
| <p>개념 정의</p> | <p><i>정사각형이 있는 내용의 여기로!</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 이제 '[활동1] 고체에서의 열의 이동 알아보기' 실험 활동을 하면서 관찰 결과를 활동지에 작성하고, 모둠별로 관찰을 통해 발견한 특징을 포스트잇에 적어봅시다. (순회 지도를 하면서 피드백을 제공한다.) (모듬장이 칠판에 붙인 포스트잇을 유사한 것끼리 모아 시각적으로 군집화하여 발견한 특성을 정리한다.) (칠판을 가리키면서) 공통적으로 함께 찾은 특성에 무엇이 있나요? 여러분이 발견한 특성을 종합하여 '전도'라는 개념으로 정의 내릴 수 있습니다. (PPT 화면을 보여주면 | <ul style="list-style-type: none"> (활동에 대한 설명을 경청한다.) (모듬 친구들과 용액을 관찰한 다음, 포스트잇에 발견한 특징을 각각 적는다.) (포스트잇 군집을 보면서, 다른 모듬에서는 어떤 특징을 발견했는지 살펴본다.) 고체에서의 열의 이동이다./ 온도가 높아진 부분에서 주변의 온도가 낮은 부분으로 열이 이동한다. 등 (PPT 화면을 주의 깊게 본다.) <p><i>! 누가, 어떻게 생각하나요?</i></p> | 10분 |

| | | | |
|--------------------------|---|--|-----------|
| | <p>서) 고체에서 열은 온도가 높은 곳에서 온도가 낮은 곳으로 고체 물질을 따라 이동합니다. 이러한 열의 이동을 '전도'라고 합니다.</p> | <p>✓</p> | |
| <p>파악 단계 9 크</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (PPT 화면을 보여주면서) 전도는 고체에서의 열의 이동입니다. 전도에서도 온도가 높아진 부분에서 주변의 온도가 낮은 부분으로 열이 이동합니다. 전도는 고체 물질이 접촉할 때 일어나며, 고체 물질이 끊겨 있거나 두 고체 물질이 접촉하고 있지 않으면 잘 일어나지 않습니다. ▪ 여러분이 발견한 특징과 비교해봅시다. 일치하는 것은 무엇인가요? ▪ 관찰을 통해 발견한 특징 중에서, 화면에 나온 특징과 일치하지 않는 것은 무엇인가요? ▪ (가변적 특성을 PPT 화면으로 보여주면서) 열을 가하지 않더라도, 또 꼭 금속에서의 열의 이동이 아니더라도 전도일 수 있습니다. 앞에서 살펴보았던 3가지 특성을 모두 가지면, 전도라고 할 수 있습니다. ▪ 수업을 시작하면서 보았던 영상 기억하나요? 뜨거운 찌개가 담긴 뚝배기에 손가락을 담가 두었을 때 손가락이 뜨거워졌는데 이 현상을 전도라고 할 수 있을까요? ▪ 왜 전도라고 할 수 있나요? | <ul style="list-style-type: none"> ◆ (PPT 화면을 주의 깊게 본다.) ◆ 고체에서의 열의 이동이라는 것입니다./ 온도가 높아진 부분에서 주변의 온도가 낮은 부분으로 열이 이동한다는 점입니다. 등 ◆ 열을 가했을 때 열이 이동한다./ 금속에서 열이 이동한다. 등입니다. ◆ (PPT 화면을 주의 깊게 보면서 교사의 설명을 경청한다.) ◆ 네, 전도라고 할 수 있습니다. ◆ 고체에서의 열의 이동이기 때문입니다./ 뚝배기의 열이 뚝배기에 접촉한 손가락으로 이동했기 때문입니다. 등 | <p>5분</p> |
| <p>주의 집중</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 이번에는 '[활동2] 어떤 것이 '전도' 일까?' 활동을 하면서, 전도에 해당하는 사례와 해당하지 않는 사례를 구분해 보겠습니다. ▪ (모둠활동이 잘 이뤄질 수 있도록 활동 방법을 초반에 자세히 설명하고, 태블릿의 어플을 활용해 QR코드를 찍는 방법을 직접 시범 보인다.) ▪ 활동하면서 놓치지 않고 꼭 해야 하는 것은 무엇일까요? | <ul style="list-style-type: none"> ◆ (PPT 화면과 교사의 시연을 보면서 활동 순서 및 규칙을 숙지한다.) ◆ 전도인지 판단한 뒤, 판단한 이유도 꼭 적어야 합니다. | <p>7분</p> |

| | | | |
|------------|--|--|-----------|
| <p>예</p> | <ul style="list-style-type: none"> • [활동2]에서 전도의 사례로 찾은 것들에 무엇이 있는지 발표해봅시다. • 왜 1번과 2번이 전도의 사례라고 생각했나요? • 2번이 전도의 사례가 아니라고 생각 한 모듬은 왜 그렇게 생각했나요? • (PPT를 보며 정답을 확인하고 각각의 사례들을 결정적 특성에 비추어 하나씩 살펴본다.) • 1번은 전도가 맞습니다. 우선 고체에서의 열 이동이고, 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동했으며, 팬과 고기가 접촉하여 열이 이동했기 때문입니다. • 2번도 전도가 맞아요. <u>금속과 나무</u>라는 물질의 종류에 헛갈릴 순 있지만, 주전자에 열을 가해 접촉한 주전자 면으로 열이 이동하였으므로 전도입니다. 나무로 된 손잡이 부분이 천천히 뜨거워진 이유는 열의 이동 속도가 달라서입니다. 금속이 플라스틱이나 나무보다 열의 전도가 훨씬 빠릅니다. 그렇지만 결정적 특성이 아닌 물질의 종류나 열의 이동 속도 차이는 '전도'인지를 판단하는 기준이 될 수 없어요. • (학생들이 헛갈릴 수 있는 '가변적 특성'을 PPT로 제시한다.) | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 1번과 2번이 전도의 사례입니다. ◆ 1번은 팬 위에 고기를 구우면 달궈진 팬에서 접촉한 고기부터 서서히 익습니다. 또 고체에서의 열 이동이기 때문입니다./ 2번은 주전자를 불 위에 올려 끓이면 접촉한 주전자의 바닥으로 열이 이동합니다. ◆ <u>나무로 된 손잡이 부분도</u> 뜨거워져서 전도가 아니라고 생각했습니다. / 금속에서의 열 이동만이 전도라고 생각했습니다. ◆ (PPT와 관찰학습지를 비교해 보고, 결정적 특성을 재확인한다.) ◆ (고체 물질의 종류에 따라 전도의 속도가 다를 수 있음을 이해하고, 열의 이동 속도 차이가 전도인지를 판단하는 기준이 될 수 없음을 안다.) ◆ (PPT를 통해 가변적 특성을 재확인한다.) | <p>2분</p> |
| <p>다양성</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ [활동2]에 나온 예시 이외에 우리 주변에서 볼 수 있는 전도의 예에는 무엇이 있을까요? ▪ 친구들이 발표한 내용처럼 여러분도 비슷한 경험을 한 적이 있나요? | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 웨이브 모양을 내기 위해 고데기로 머리를 말면 금세 머리가 뜨거워집니다. / 옛날 <u>가옥에서 아궁이에서</u> 열을 가하면 아궁이 근처부터 온돌 바닥이 따뜻해집니다. 등 ◆ 네. 고데기로 머리를 말다가 머리가 그렇게 뜨거워졌을지 모르고 만졌다가 놀란 적이 있어요. | <p>1분</p> |

| | | | |
|------------------------|---|--|------------|
| <p>예가 아닌 경우</p> | <ul style="list-style-type: none"> • [활동2]에서 전도가 아닌 사례로 고 른 것에 무엇이 있는지 모둠별로 이 유를 들어 발표해봅시다. • 왜 3번과 4번이 전도의 사례가 아 니라고 생각했나요? • 혹시 3번과 4번을 전도라고 생각해 골랐다면 그 이유가 무엇인가요? • 전도의 결정적 특성 3가지를 기준으 로 판단해 보고 이 3가지 특성을 모 두 가지지 않을 경우 전도라고 할 수 없습니다. • 오늘 학습한 '전도'를 그림과 글로 한 눈에 볼 수 있도록 정리한 '비주얼 씽킹' 자료를 통해 오늘 학습한 내용 을 정리해 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 3번과 4번입니다. ◆ 3번은 난방 기구를 켜면 주변 공기 온도가 높아지지만 공기는 고체가 아니고, 난방 기구와 공기가 고체들 처럼 직접 접촉하지 않았기 때문입 니다. ◆ 4번은 차가운 물에 따뜻한 물을 부 으면 따뜻한 물에서 차가운 물로 열이 이동해서 물 온도가 높아지 지만, 고체에서의 열 이동이 아니기 때문입니다. ◆ 4번에서 물끼리 접촉해서 열이 이 동해서 전도라고 생각했습니다. ◆ (교사의 설명을 들으면서, 결정적 특성에서 벗어날 경우 '전도'가 아니 라는 것을 다시 한번 확인한다.) ◆ (비주얼 씽킹 자료를 같이 보며 전 도의 정의, 결정적 특징을 재확인한 다.) | <p>2분</p> |
| <p>II. 연습</p> | | | <p>10분</p> |
| <p>연습 가</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (개별학습지로 [연습문제1]을 제시) 이번 시간에 배운 전도의 특징을 생각하며, 다음 상황에서 열이 이동 하는 방향을 표시하고 전도인지 판 단해 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> ◆ (개별학습지의 [연습문제1]을 푼 다.) | <p>3분</p> |
| <p>연습 나</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (개별학습지로 [연습문제2]를 제시) 고체의 물질 종류가 다르거나 열의 이동 속도 차이를 근거로 전도로 잘 못 판단한 사례를 주고, 고칠 부분을 이유와 함께 서술하게 한다. 지효가 관찰노트에 적은 내용 중 고쳐야 할 부분이 무엇인지 이유와 함께 적어 보세요. | <ul style="list-style-type: none"> ◆ (개별학습지의 [연습문제2]를 푼 다.) | <p>3분</p> |
| <p>연습 다</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ (개별학습지로 [연습문제3]을 제시) 냄비를 제작하는 사람이 되어 전도 의 특성을 고려하여 냄비의 각 부 분을 각각 어떤 재료로 제작할지 그림을 그리고 그렇게 제작하고자 하는 이유를 서술해 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> ◆ (개별학습지의 [연습문제3]을 푼 다.) | <p>4분</p> |
| <p>III. 피드백</p> | | | |
| | <p>피드백은 청사진 부분에서 자세히 설명하였으므로 생략하였습니다.</p> | | |

[연습문제]

1. 뜨거운 국에 숟가락을 담가두었을 때 열이 어떤 방향으로 이동하는지 표시하고, 위 현상이 '전도'의 현상이라면 O, 아니라면 X에 표시하세요.



(O / X)

2. 아래의 과학실험을 한 뒤 지효는 관찰노트에 다음과 같은 내용을 적었습니다. 지효가 쓴 내용 중 고쳐야 할 부분이 무엇인지 이유와 함께 적어 보세요.

| | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 유리판 끝부분에 버터 조각을 붙이고, 비커에 넣는다. 버터에 물이 닿지 않도록 조심하면서 비커에 뜨거운 물을 붓는다. 두꺼운 종이를 비커의 윗부분을 덮는다. 시간이 지나는 동안 유리판에 붙어 있는 버터의 변화를 관찰한다. |
|--|--|

| | |
|--|--|
| 유리판 위에서 버터가 녹는 것은 전도가 아니다. 왜냐하면 유리판은 금속이 아니기 때문이다. | |
| 고쳐야 할 부분 | |
| 이유 | |

3. 여러분은 냄비를 만드는 공장의 냄비 설계자입니다. '전도' 현상을 고려하여 냄비를 제작하려고 합니다. 냄비의 각 부분을 어떤 재료로 제작하고자 하는지 동그라미 치고, 그 이유를 적어주세요.

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - 냄비의 몸체 : (플라스틱 / 금속) - 냄비의 뚜껑 손잡이 : (플라스틱 / 금속) - 냄비의 양 손잡이 : (플라스틱 / 금속) |
|--|---|

이유는...
 ↓
 이온추진
 물리적
 평면적
 엔지니어!

이유)

[평가문항]

?

1. 다음 □ 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

고체에서 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 고체 물질을 따라 이동하는데, 이러한 열의 이동을 □(이)라고 합니다.

전도

()

[2~4] 다음과 같이 뒷면에 열 변색 붙임딱지를 붙인 길게 자른 구리판의 한쪽 끝부분을 가열하면서 열 변색 붙임딱지의 색깔 변화를 관찰하였습니다. 물음에 답하십시오.



2. 다음 보기에서 열 변색 붙임딱지의 색깔 변화에 대한 설명으로 옳은 것을 골라 기호를 쓰시오.

보기

- ㉠ 구리판의 가열한 부분만 색깔이 변합니다.
- ㉡ 구리판의 가열한 부분부터 색깔이 변하기 시작하여 점차 구리판 전체의 색깔이 변합니다.

()

3. 다음 중 위의 실험에서 열의 이동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 어느 것입니까?()

- ① 열은 구리판을 따라 이동한다.
- ② 가열된 물질이 직접 이동하면서 열이 이동한다.
- ③ 열은 가열한 곳에서 멀어지는 방향으로 이동한다.
- ④ 구리판의 한 부분을 가열하면 그 부분의 온도가 높아진다.
- ⑤ 온도가 높아진 부분에서 주변의 온도가 낮은 부분으로 열이 이동한다.

열전도? 전도?

4. 위 실험 결과를 통해 '고체에서 열이 이동하는 방법'을 추리하여 쓰고, 관련된 생활 속의 예를 하나 드시오.

〈참고문헌〉

- 교육부 (2015). **교사용 지도서 과학 5-1**. 세종: 교육부.
- 임철일 (2015). **교수설계 이론과 모형(2판)**. 파주: 교육과학사.