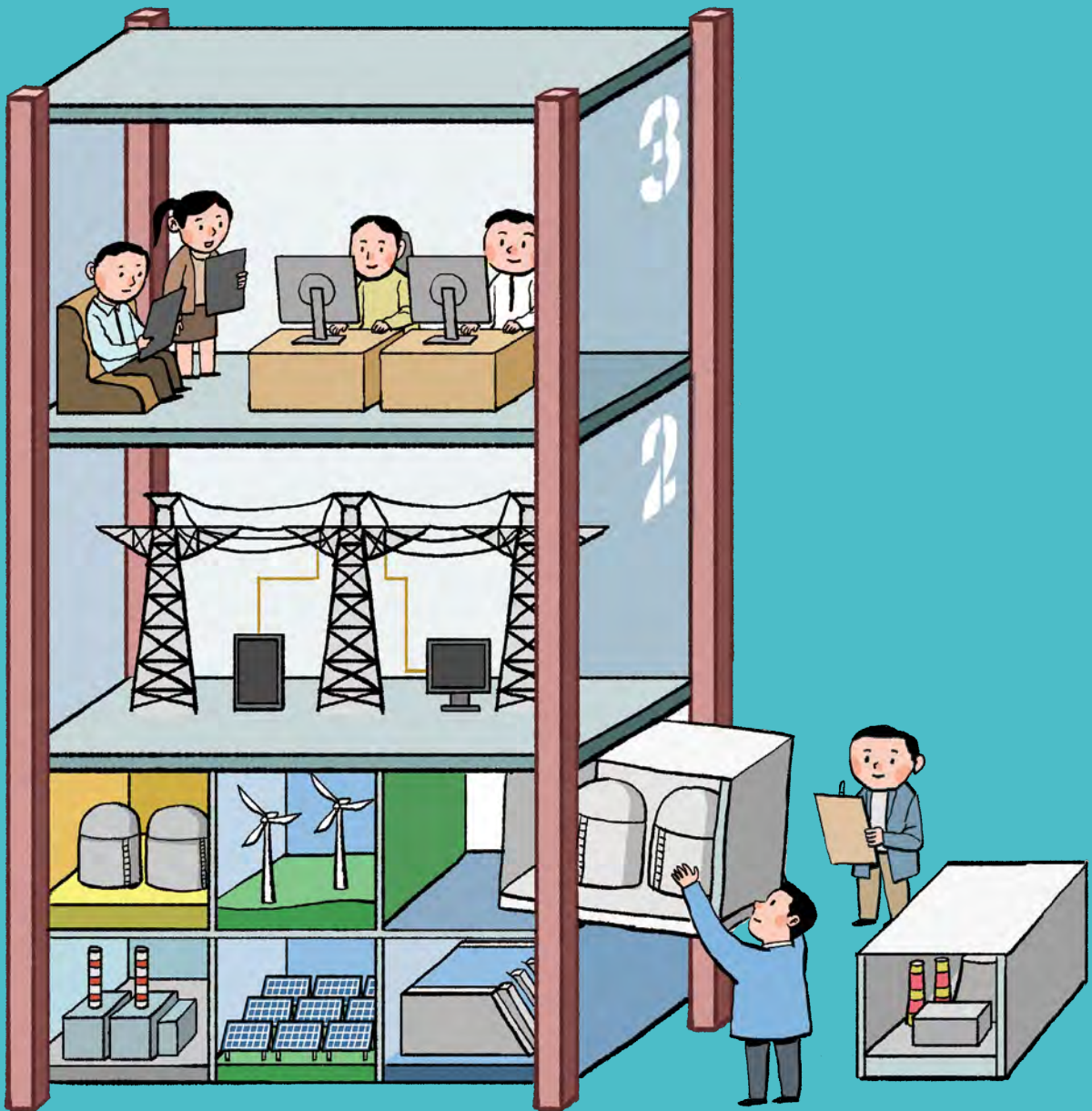


06

에너지안보와 탄소중립을 위한 에너지 이야기 ③

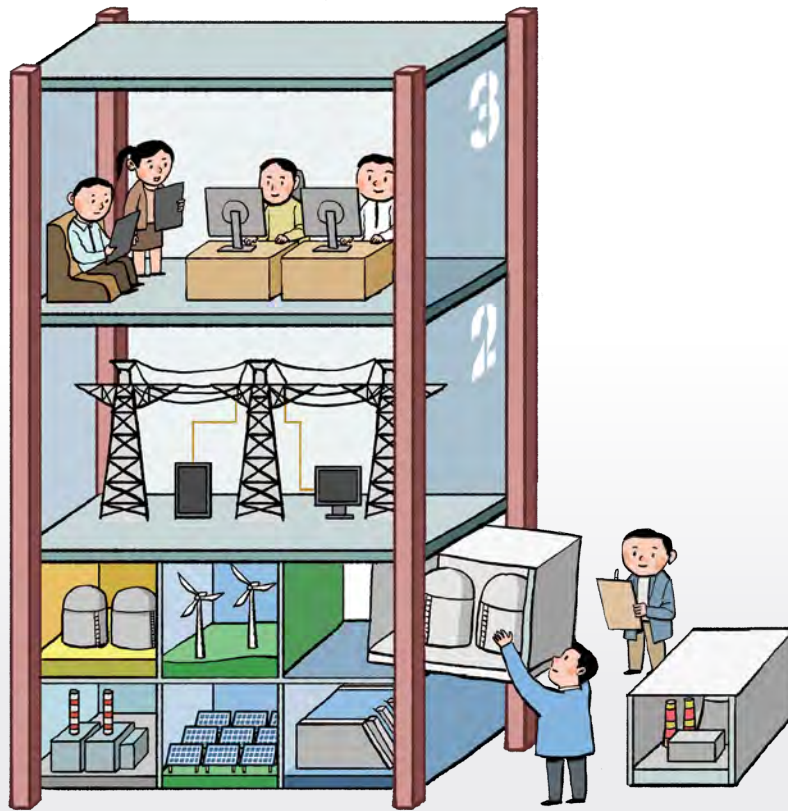
우리 생활에 편리한 전기에너지





에너지안보와 탄소중립을 위한 에너지 이야기 ③

우리 생활에 편리한 전기에너지



전 세계 80억 인구, 어떤 에너지를 사용할까

오늘은 흥미로운 질문으로 시작해 볼게요. 전 세계 인구는 과연 얼마나 될까요? 60억? 70억? 통계청 자료에 따르면 2022년 7월 기준 전 세계 인구는 79억 5천만 명을 넘어가고 있다고 합니다. 2022년 중 이미 전 세계 인구는 80억 명을 넘어섰다고 하지요.

이렇게 지구촌에는 생각보다 많은 사람이 살고 있습니다. 그만큼 이들이 사용하는 에너지 또한 어마어마하겠죠. 앞에서 얘기했듯이, 인류가 이동하고 교환하고 무언가를 생산하는 그 모든 경제활동은 에너지를 바탕으로 이루어집니다.

그런데 궁금하지 않나요? 어떻게 이렇게 많은 사람이 에너지를 사용할 수 있을까요? 또 이들은 어떤 에너지를 사용할까요? 이에 대한 해답이 오늘 자료의 내용입니다.

1차 에너지와 2차 에너지, 무엇이 다를까?

방금 전 대답에 답하기 위해서는 먼저 1차 에너지와 2차 에너지라는 개념을 이해해야 합니다. 여러분들 혹시 1차 산업이라는 단어 들어본 적 있나요? 우리가 직접 자연으로부터 무언가를 얻는 것을 보통 1차 산업이라고 하는데요, 땅으로부터 곡식을 얻는 농업, 바다로부터 해산물을 얻는 어업 등이 여기 해당합니다.

2차 산업은 보통 1차 산업에서 얻은 자원을 가공해 새로운 무언가를 생산해 내는 것을 말해요. 우리가 잘 아는 공업, 즉 공장에서 뭔가 물건을 만들어 내는 행위가 2차 산업에 해당됩니다.

에너지 역시 이와 비슷합니다. 1차 에너지는 우리가 자연으로

부터 직접 얻는 에너지를 말해요. 바람, 물, 태양광 같은 재생에너지에서부터 석탄, 석유와 같은 화석연료가 모두 포함되지요. 원자력 역시 우라늄이라는 핵연료를 바탕으로 얻는 에너지이기 때문에 1차 에너지라 할 수 있습니다.

그런데 이런 1차 에너지는 큰 단점이 있습니다. 해당 에너지를 활용하기 위해

선 그에 적합한 장비가 필요하다는 거죠. 예를 들

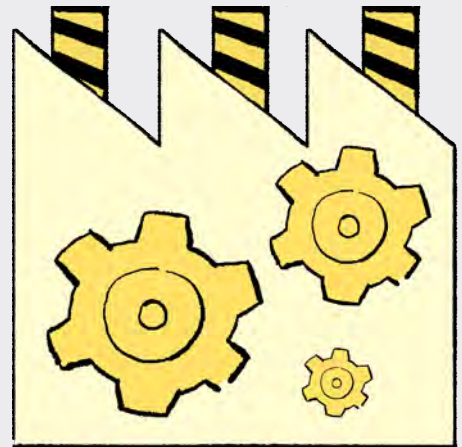
어, 바람 에너지를 활용하는 것은 쉬운 일이 아닙니다. 바람은 끊임없이 불어오지만, 어디에 보관하거나 모아놓을 수는 없는 존재예요. 옛날 사람들은 바람 에너지를 활용하기 위해 풍차를 만들어야만 했습니다. 반대로 말하면, 풍차와 같은 특수한 장치가 없는 곳에선 바람의 에너지를 활용하기 매우 어렵다는 말이겠죠?

그래서 사람들은 1차 에너지를 보다 이용하기 편리하게 가공하기 시작했어요. 이것이 바로 2차 에너지, 즉 '전기'랍니다. 바람의 힘을 그대로 활용하기는 어렵지만, 전기로 가공해 놓으면 집에서든, 사무실에서든, 공장에서도 어디로든 옮기고, 저장하며 자유롭게 이용할 수 있답니다. 반대로 전기가 없었다면, 우리는 1차 에너지를 그대로 활용하기 위해 엄청난 노력을 들이고도, 매우 불편하게 사용해야 합니다. 사실 2차 에너지에는 석유 제품이나 도시가스 같은 다른 것들도 있지만, 여기서는 전기만 다룰게요.

전기가 가진 편리함, 세상을 바꾸다

전기의 최고 장점은 편리함입니다. '전자기 유도'라는 원리를 적용하면 원자력, 석탄, 바람 등 다양한 에너지원을 모두 전기라는 한 가지 형태로 바꿀 수 있기 때문이죠. 어떤 재료를 갖다 쥐도 똑같은 맛의 음식을 내놓는 특급 주방장이라 할까요? 이렇게 다양한 에너지원을 '전기'라는 동일한 결과로 만들어 낼 수 있기에 우리는 전기라는 한 가지 2차 에너지만을 잘 다루면 에너지를 쉽게 활용할 수 있답니다.

보통 1차 에너지를 바탕으로 2차 에너지(전기)를 생산하는 시설을 '전기를 발생시키는 곳', 즉 발전소



라 불러요. 그 1차 에너지원의 종류에 따라 화력발전소, 수력발전소, 원자력발전소 등으로 나누어진답니다. 여기에 전기를 운반하는 길, 송전선만 구석구석 잘 연결해주면 누구나 2차 에너지를 사용할 수 있어요. 이런 과정이 있기에 여러분은 집에서 간단하게 스마트폰을 충전하고, TV를 보고, 밤에도 환하게 책을 보고, 냉장고에서 시원한 음료수를 꺼내 먹을 수 있는 거예요.

결국, 현재 우리가 누리고 있는 대부분의 편리함은 다양한 1차 에너지를 전기라는 2차 에너지로 바꾸었기 때문에 가능한 거랍니다. 실제 국제에너지기구(IEA)에 따르면 2017년 기준, 전 세계 사람 중 무려 89%가 전기를 공급받고 있다고 해요. 앞에서 1차 에너지를 그대로 활용하는 것은 상당히 어려운 일이라고 했죠? 그러니까 어마어마하게 많은 지구 인구 대부분이 전기를 사용할 수 있다는 사실은, 1차 에너지를 전기로 바꾸고 이를 공급하는 방식이 그만큼 효율적이라는 것을 잘 보여줍니다.

이제 1차, 2차 에너지가 무엇인지, 왜 에너지를 전기라는 형태로 바꾸는지 잘 알겠죠? 다음 강의부터 다양한 1차 에너지를 전기로 바꾸는 마법, '전자기 유도'가 무엇인지 알아보면서, 각 발전 양식에 대해 하나씩 살펴볼게요.

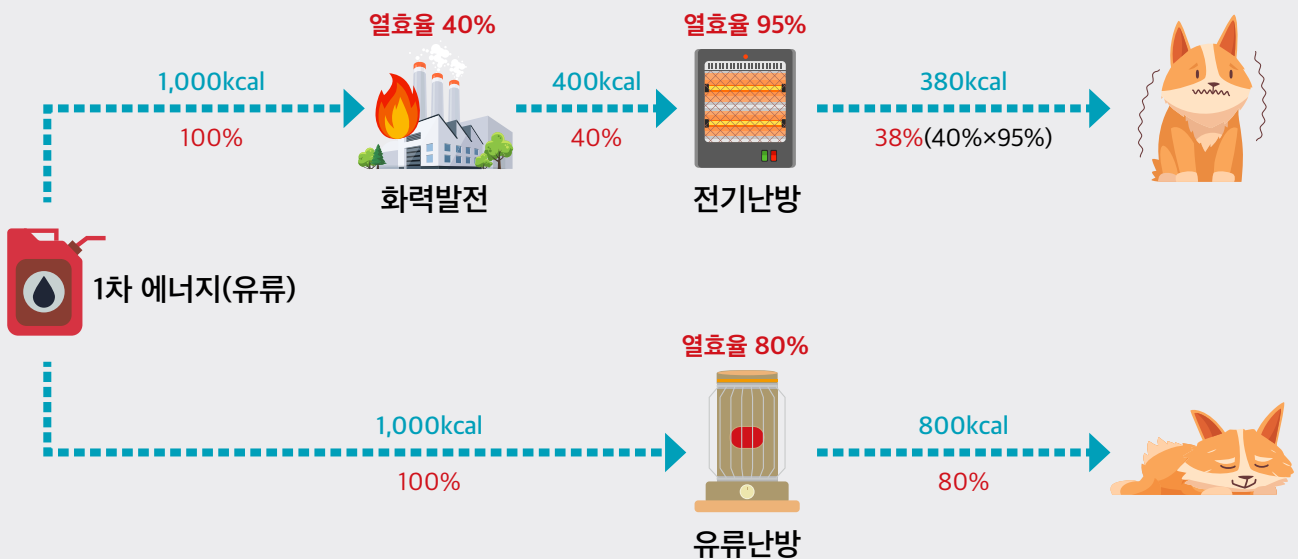


에너지안보와 탄소중립을 위한 에너지 이야기 ③

우리 생활에 편리한 전기에너지

에너지를 사용할 때는 미처 쓰지 못하고 버려지는 에너지가 생깁니다.

라면을 끓일 때 가스레인지 주변을 뜨겁게 하는 열은 냄비의 물을 데우는 데 사용되지 못하는 것처럼요. 이는 거스를 수 없는 자연의 법칙입니다. 따라서 에너지를 사용할 때 중간 단계가 많을수록 에너지를 효율적으로 사용하기 어렵습니다. 그렇다면 우리는 왜 석탄을 태워서 열을 그대로 쓰지 않고 증기를 만들어서 터빈을 돌린 후 전기를 생산해 쓰는, 복잡한 과정을 거치는 것일까요?





다음 그림을 보고 생각하고 토론해봅시다.

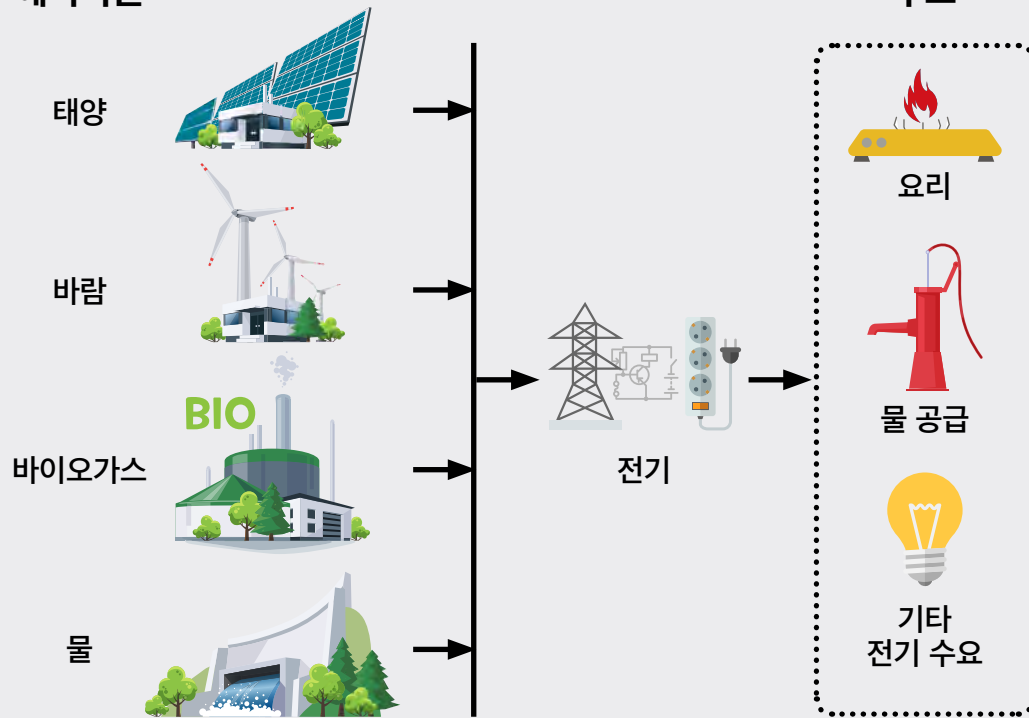
화석연료와 같은 에너지원으로 전기를 만들어 사용할 때 우리가 마지막으로 사용할 수 있는 에너지에는 어떤 차이가 생기나요? 다른 사람과 의견을 나눠보세요.

중간에 바뀌서 사용하는 회수가 많을수록
실제로 쓰는 에너지는 줄어듭니다

전기난방기는 석유로 작동하지 않습니다. 반대로 석유난방기는 전기로 작동하지 않지요.
이 때문에 생길 수 있는 문제는 무엇이라고 생각하나요? 다른 사람과 의견을 나눠보세요.

서로 연료를 바꿔 쓸 수 없어서 따로 준비해야 합니다

에너지원



에너지원으로 전기만 이용하면 화석연료와 전기 등 여러 에너지원을 직접 사용할 때와 비교해서 어떤 점이 다를까요?

에너지원이나 연료에 상관없이 언제나 같은 에너지를 사용할 수 있습니다



여러분의 집은 난방과 조리를 어떻게 하고 있나요? 많은 가정이 가스나 지역난방으로 난방을 해결하고, 부엌에서는 가스레인을 사용하고 있습니다. 그런데 요즘은 전기난방, 전기레인을 사용하는 집이 늘어나고 있어요. 여러분의 부모님과 함께 다음 내용을 생각해봅시다.

가스 대신 전기를 사용하면 어떤 점이 좋을까요?

전기선과 가스파이프를 따로 들이지 않아도 됩니다

가스 대신 전기를 사용할 때 문제점은 없을까요?

가스보다 전기가 더 요금이 나올 수 있습니다

여러분이 집을 짓는다면 난방과 요리 활동의 에너지원으로 무엇을 사용하고 싶나요?
그림으로 표현하고 그 이유를 이야기해보세요.

전기레인을 사용하고 싶습니다.
가스비를 따로 내지 않아도 되고 깨끗하기 때문입니다



에너지안보와 탄소중립을 위한 에너지 이야기 ③

우리 생활에 편리한 전기에너지

에너지믹스의 원칙은 단순하지만 이를 실현하기는 쉽지 않습니다. 서로 다른 에너지원은 각기 다른 방식으로 사용되기 때문입니다. 휘발유로 움직이는 자동차를 석탄으로 작동할 수는 없습니다. 주방에서 사용하는 가스레인을 석유로 가동할 수도 없습니다. 즉, 에너지믹스를 다양하게 구성할수록 우리가 사용하는 에너지 시스템도 복잡해지는 셈입니다. 이래서는 변화의 시기에 몰려올 혼란을 피하겠다고 일상적인 혼란을 감수하는 꼴이 되고 맙니다. '화폐'의 개념을 활용하면 전기의 필요성을 쉽게 이해할 수 있습니다.



생각해 볼 문제

호환되지 않는 것을 서로 호환되게 하는 방법

에너지믹스로 인한 혼란을 어떻게 피할 수 있을지 알려주려면 '화폐'의 개념을 적용하는 것이 유용합니다. 상업이 발달하지 않았던 시절, 사람들은 물물교환으로 필요한 물건을 구했습니다. 경제활동을 하는 사람들이 많지 않던 시절에는 충분히 합리적인 방식이었습니다. 저마다 자신에게 남는 것을 이용해서 필요한 것을 얻었으니 모든 구성원이 만족할 수 있었지요.

그러나 사람이 많아지고 사회가 복잡해지며 직업이 다양해질수록 물물교환은 어려워졌습니다. 곡식을 키우는 사람, 물고기를 잡는 사람, 건물을 짓는 사람, 수레를 만드는 사람 등 사람마다 업무가 전문화되자 서로 교환해야 할 것도 많아지고, 이에 따라 교환 가능한 품목끼리 짝짓는 경우의 수도 엄청나게 늘어났지요. 화폐는 이러한 상황을 극복하는 과정에서 자연스럽게 출현한 것으로 추정됩니다. 수많은 물건과 서비스들이 단일한 한 가지 가치로 계산되며 거래가 쉬워졌습니다. 수많은 자원과 효용이 화폐 역할을 하는 물건 단 한 가지를 통해 깔끔하게 연결된 것입니다.

에너지원 역시 다양한 형태의 에너지원을 단 하나의 대표적인 형태로 바꾸어주면 여러 형태의 에너

지원을 수많은 종류의 수요처와 연결할 수 있습니다. 이처럼 에너지 자원과 수요를 연결하는 에너지원을 ‘2차 에너지원’이라고 합니다. 2차 에너지원을 이용하면 석탄으로 만든 2차 에너지원으로 자동차를 움직일 수도, 석유로 만든 2차 에너지원으로 주방기구를 작동할 수도 있습니다. 즉 우리가 일상적으로 사용하는 제품이나 서비스는 그대로 유지하면서 사용하는 에너지 자원만 얼마든지 바꿀 수 있는 것입니다. 에너지 자원, 즉 1차 에너지원으로 2차 에너지원을 만드는 과정에서 버려지는 에너지가 있음에도 굳이 2차 에너지원을 이용하는 이유는 이처럼 편의성 때문입니다. 학생에게는 2차 에너지원의 필요성을 분명하게 알려줘야 합니다.



생각해 볼 문제

전기에너지가 2차 에너지원으로 가장 적합한 이유

그렇다면 2차 에너지원으로는 무엇이 가장 적합할까요? 가장 생각하기 쉬운 것은 열입니다. 에너지원을 태워서 열을 얻으면, 이 열을 이용해서 물을 끓이거나, 실내를 따뜻하게 하거나, 기체를 팽창시켜서 바람개비를 돌리는 등 다양한 방식으로 이용할 수 있습니다. 고대 그리스에서 헤론이 만든 증기 장치들이 대표적인 사례지요.

그런데 2차 에너지원으로 이용하기에 열은 여러모로 곤란한 에너지입니다. 일단 열은 바로 사용하지 않으면 금방 사라져버리고 맙니다. 열역학 법칙에 따라 열은 많은 곳에서 적은 곳으로 끊임없이 이동하며, 이 과정에서 일을 할 수 있는 능력을 모두 잃어버립니다. 게다가 열은 화학적인 변화를 빠르게 일어나게 하기에 모든 종류의 기계나 상황에 사용하기에는 위험할 수 있습니다.



그래서 필요한 것이 바로 전기에너지입니다. 전기는 어떤 에너지원을 이용하든 발전 과정을 통해 쉽게 만들어낼 수 있고, 전기로부터 다양한 종류의 힘과 일을 만들어내기도 수월합니다. 열과 비슷하게 당장 사용하지 않으면 사라지고 만다는 점은 전기의 단점 중 하나지만, 배터리나 ESS 등을 활용해 비교적 쉽게 저장할 수 있다는 점에서 열보다 활용하기 유리합니다.

전기를 중간 매개체로 활용함으로써 우리는 일상생활에서 전기를 사용하는 한, 에너지원의 구성이 바뀌더라도 변화를 거의 느끼지 못하고 이전처럼 살아갈 수 있습니다. 집 난방을 가스로 해결한다면 가스 가격이 올랐을 때 다른 선택지가 거의 없어서 오른 가격 그대로 감당해야겠지만, 전기로 난방한다면 가스 가격이 오르더라도 가격이 낮아진 다른 자원을 이용해서 전기를 만드는 데 드는 비용을 일정하게 유지해준다면 에너지를 사용하는 입장에서는 에너지원의 변화를 느끼지 못하는 것이죠.

결국 에너지 효율이 떨어질 수 있는데도 굳이 전기를 이용하는 역설적인 상황을 이해하도록 하려면 2차 에너지를 이용할 때의 장점을 충분히 납득할 수 있게 설명해야 합니다. 전기와 같은 2차 에너지는 일상을 지속가능하게 유지하면서도 에너지믹스를 ‘자유롭게’ 구성하는 데 반드시 필요한 완충 작용을 한다는 사실을 짚어주면 에너지믹스 전반에 대한 이해를 도울 수 있습니다.



MEMO

A series of horizontal dotted lines for writing a memo.