

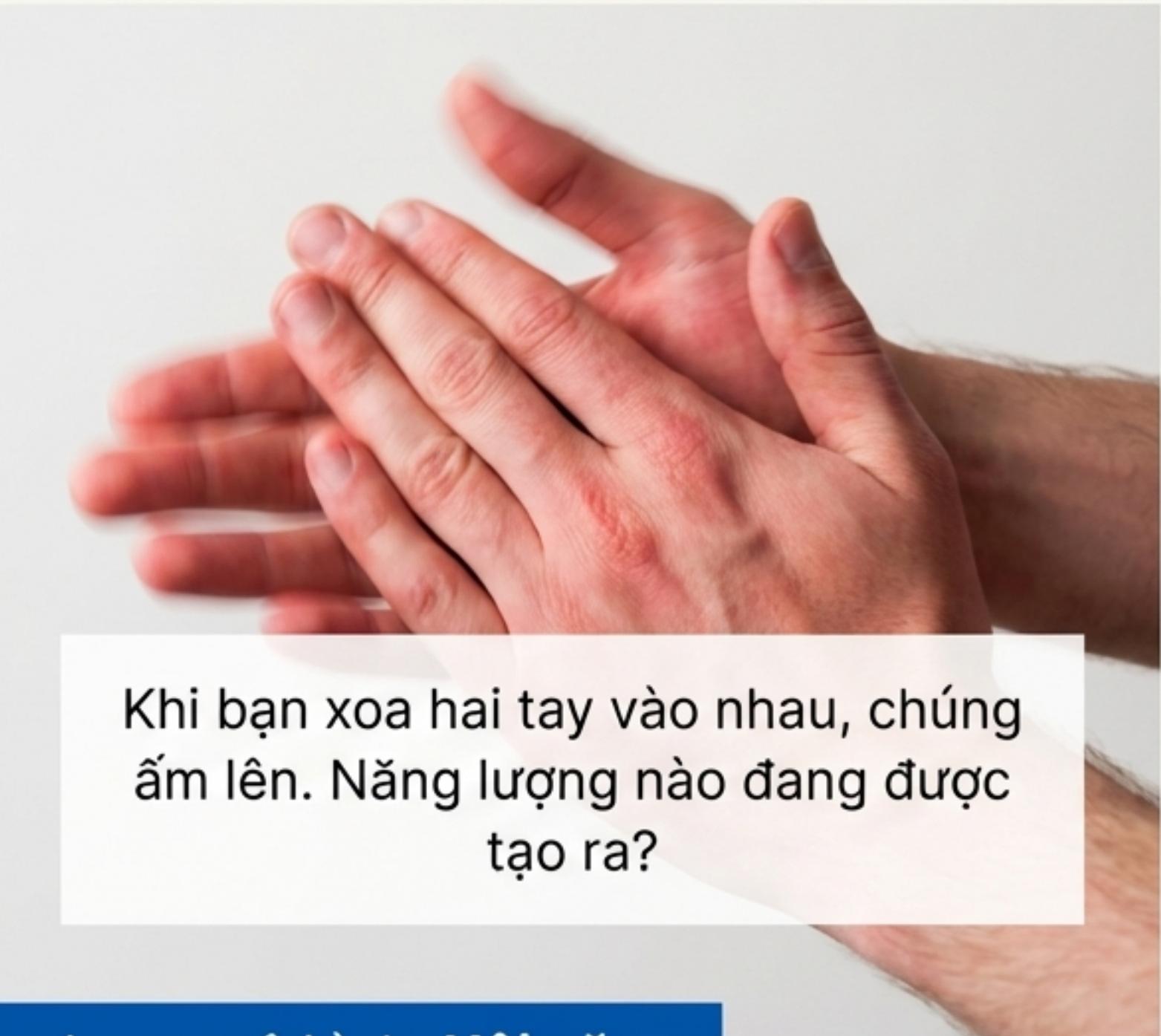
Năng Lượng Ăn Giấu

Khám phá Nội năng & Định luật 1 Nhiệt động lực học — một nguyên lý định hình vạn vật, từ động cơ xe hơi đến các vì sao.

Tại sao những điều này lại xảy ra?



Một chiếc ô tô đóng kín dưới trời nắng
có thể nóng lên đến mức nguy hiểm.
Nhiệt độ từ đâu mà ra?



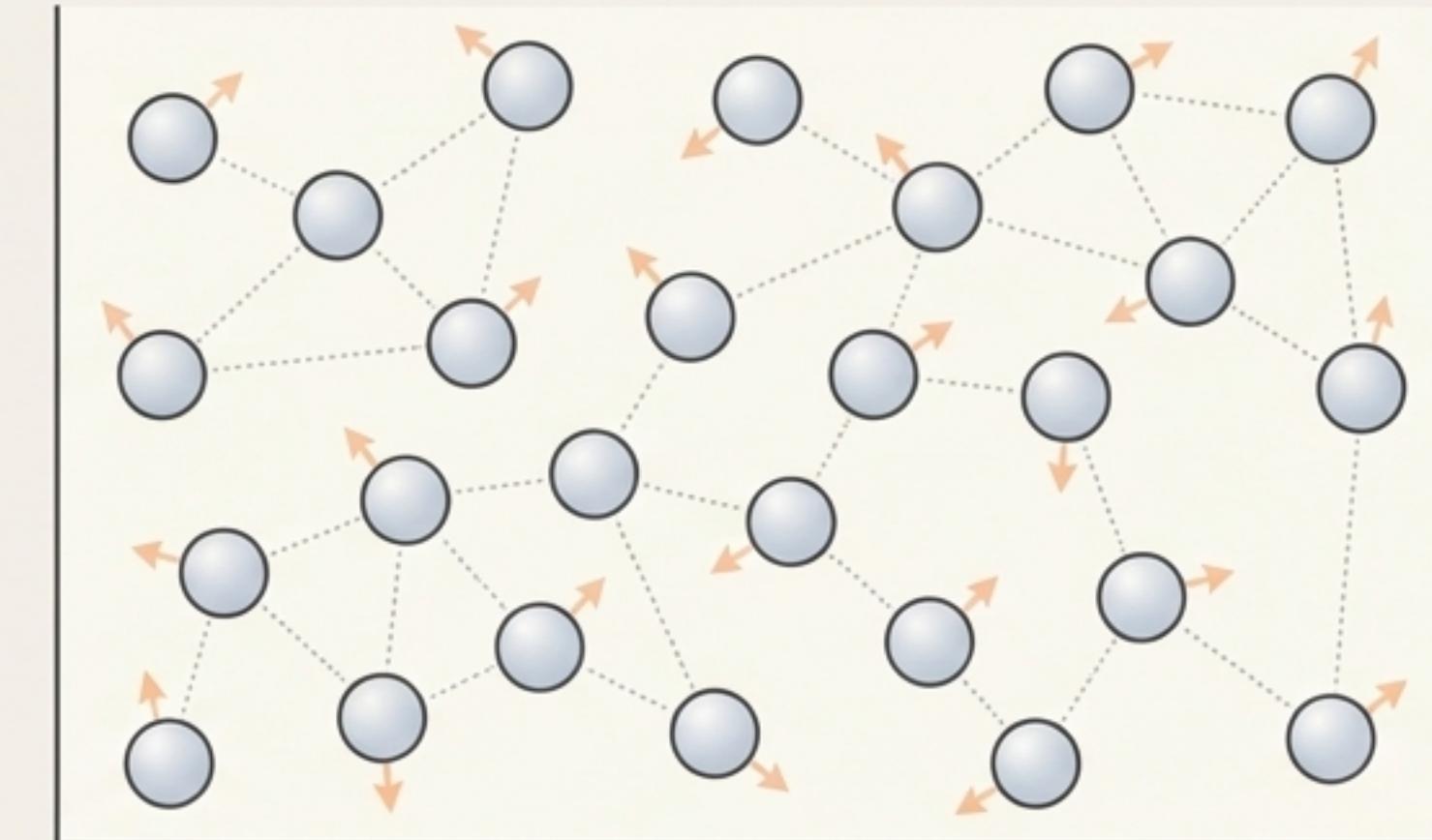
Khi bạn xoa hai tay vào nhau, chúng
ấm lên. Năng lượng nào đang được
tạo ra?

Câu trả lời nằm ở một dạng năng lượng vô hình: **Nội năng**.

Mảnh ghép đầu tiên: Nội năng (U) là gì?

Trong nhiệt động lực học, nội năng của một vật là tổng động năng và thế năng tương tác của các phân tử cấu tạo nên vật.

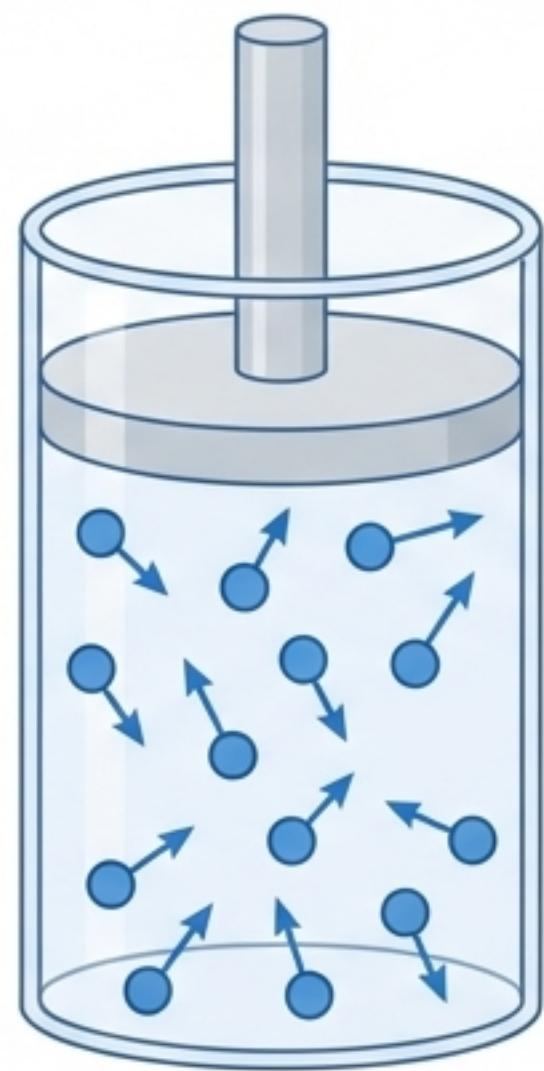
- **Động năng:** Năng lượng từ chuyển động nhiệt không ngừng của các phân tử.
- **Thế năng:** Năng lượng từ lực tương tác giữa các phân tử.



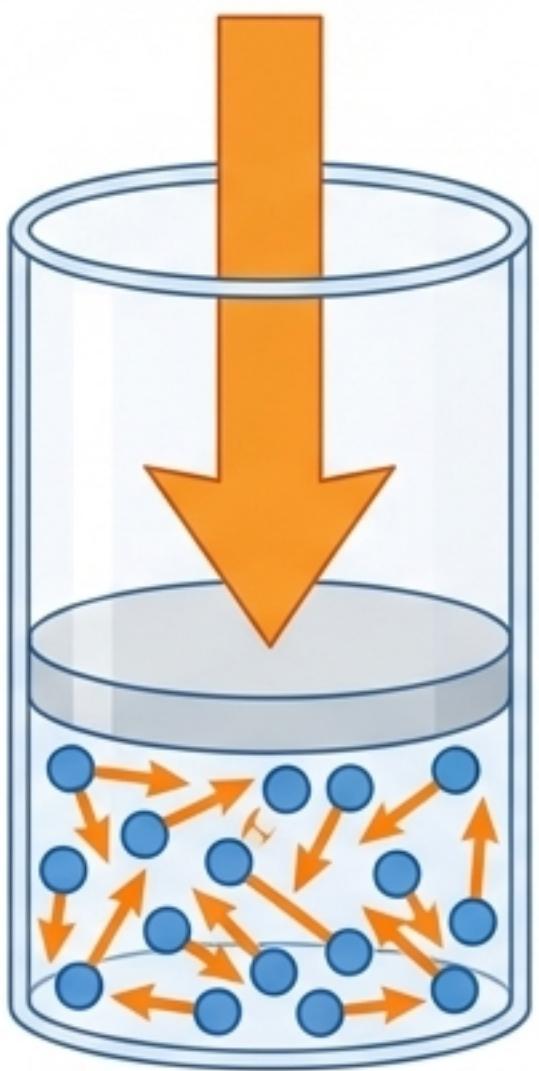
U

Key Takeaway

Nội năng là thước đo năng lượng "bên trong" của một hệ. Khi vật nóng lên, các phân tử của nó chuyển động nhanh hơn, và nội năng của nó tăng lên.



State 1 (Initial)



State 2 (Final)



Cách 1: Thay đổi Nội năng bằng cách Thực hiện Công (A)

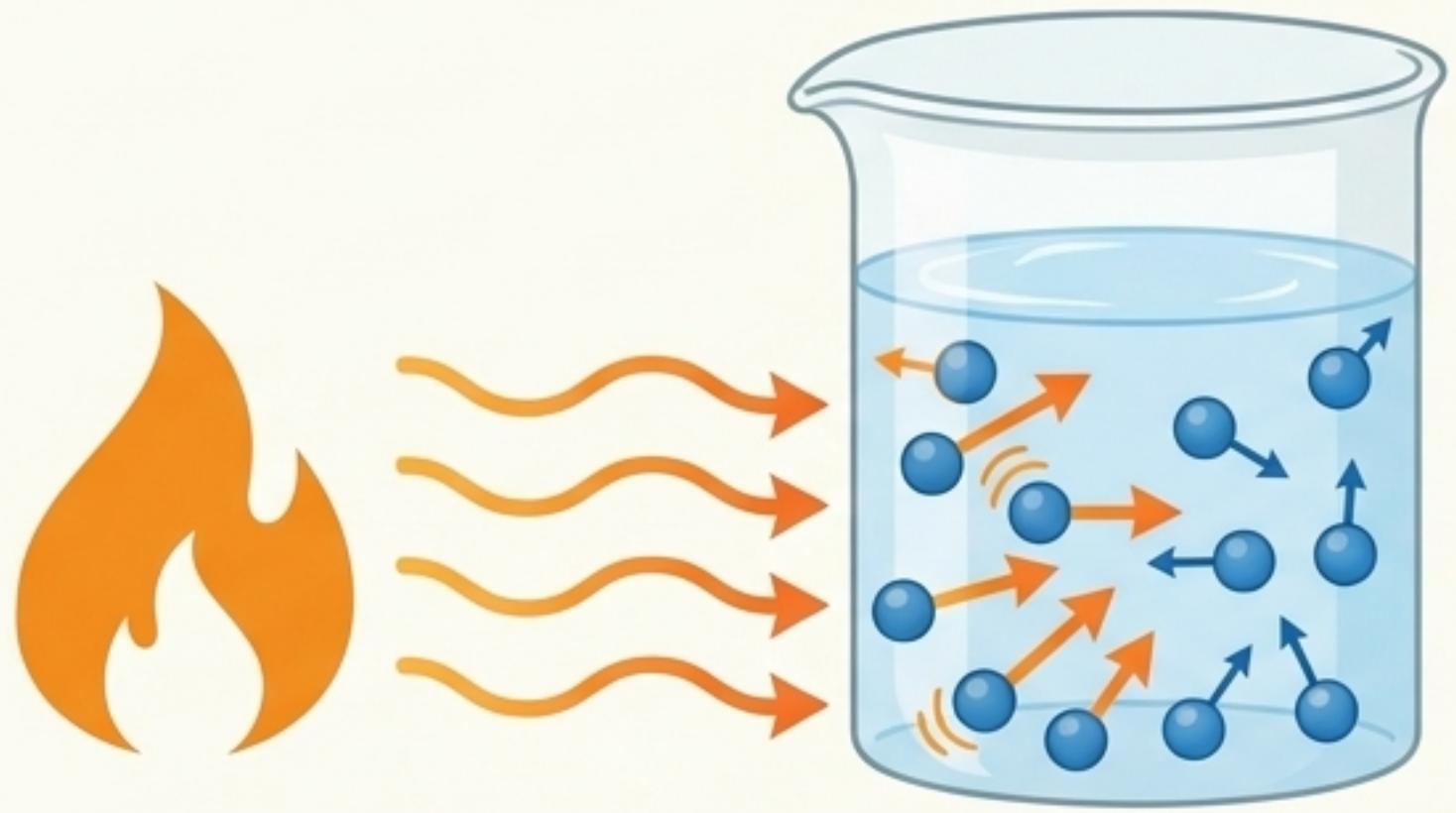
Khi một lực bên ngoài tác động lên hệ (ví dụ: nén khí trong xilanh), nó **thực hiện một công**. Công này chuyển thành năng lượng cho các phân tử, làm tăng **nội năng** của hệ.

Quy ước về dấu:

- $A > 0$: Hệ **nhận** công. **Nội năng** tăng. (Ví dụ: Nén khí)
- $A < 0$: Hệ **thực hiện** công. **Nội năng** giảm. (Ví dụ: Khí giãn nở, đẩy piston đi lên)

Kết nối: Việc xoa hai bàn tay vào nhau chính là thực hiện công. Ma sát làm tăng chuyển động của các phân tử trên da, và do đó, làm tăng nội năng của chúng.

Cách 2: Thay đổi Nội năng bằng cách Truyền nhiệt (Q)



Đây là quá trình **truyền** năng lượng không thông qua việc thực hiện công. Năng lượng tự nhiên truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.

Lượng năng lượng được truyền trong quá trình này được gọi là **nhiệt lượng (Q)**.

Quy ước về dấu:

- $Q > 0$: Hệ **nhận** nhiệt lượng. Nội năng tăng. (Ví dụ: Đun nước)
- $Q < 0$: Hệ **truyền** nhiệt lượng. Nội năng giảm. (Ví dụ: Một cốc cà phê nóng nguội đi)

Đo lường Nhiệt lượng: Công thức tính

$$Q = mc(T_2 - T_1)$$

Q 

Nhiệt lượng
trao đổi (Joule - J)

m 

Khối lượng
của vật (kg)

c 

Nhiệt dung riêng (J/kg.K) -
một hằng số đặc trưng cho
mỗi chất. Nó cho biết cần bao
nhiêu năng lượng để làm 1kg
chất đó nóng lên 1 độ.

ΔT 

**Độ biến thiên
nhiệt độ**
(K hoặc °C)

Sức mạnh của Nhiệt dung riêng (c)

**Tại sao bãi cát trên biển thì
nóng bỏng, nhưng nước biển
lại mát lạnh dù cùng nhận một
lượng nắng?**

Nước có nhiệt dung riêng (4180 J/kg.K) cao
hơn rất nhiều so với hầu hết các vật liệu
khác (như sắt chỉ 460). Điều này có nghĩa là
nước cần một lượng năng lượng khổng lồ để
tăng nhiệt độ. Đây là lý do nó là một chất
làm mát tuyệt vời.

Chất	Nhiệt dung riêng (J/kg.K)	Chất	Nhiệt dung riêng (J/kg.K)
Nhôm	880	Đất	800
Sắt	460	Nước đá	2100
Đồng	380	Nước	4180
Chì	130	Rượu	2500

Tiết lộ cuối cùng: Định luật 1 Nhiệt động lực học

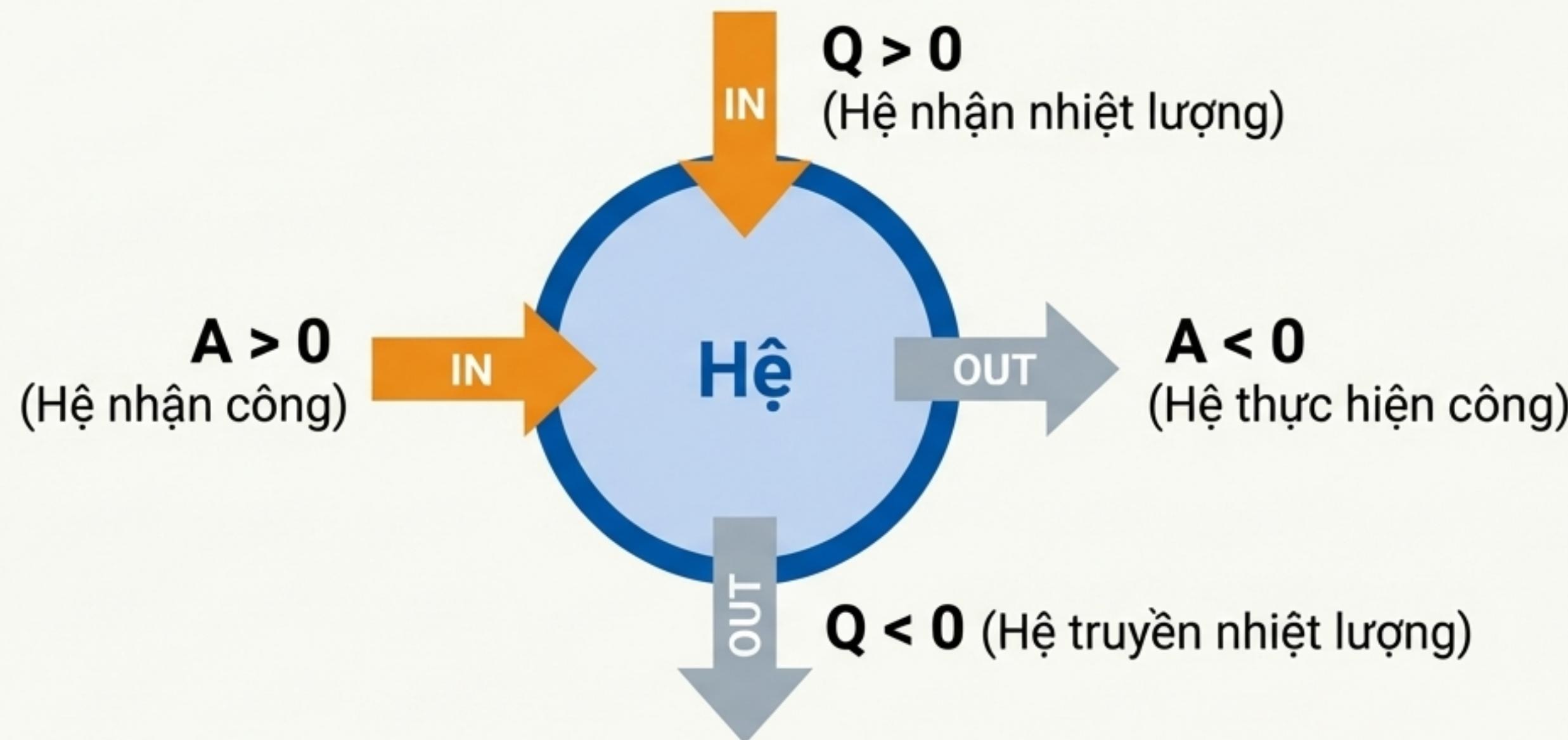


Độ biến thiên nội năng của một hệ bằng tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được.

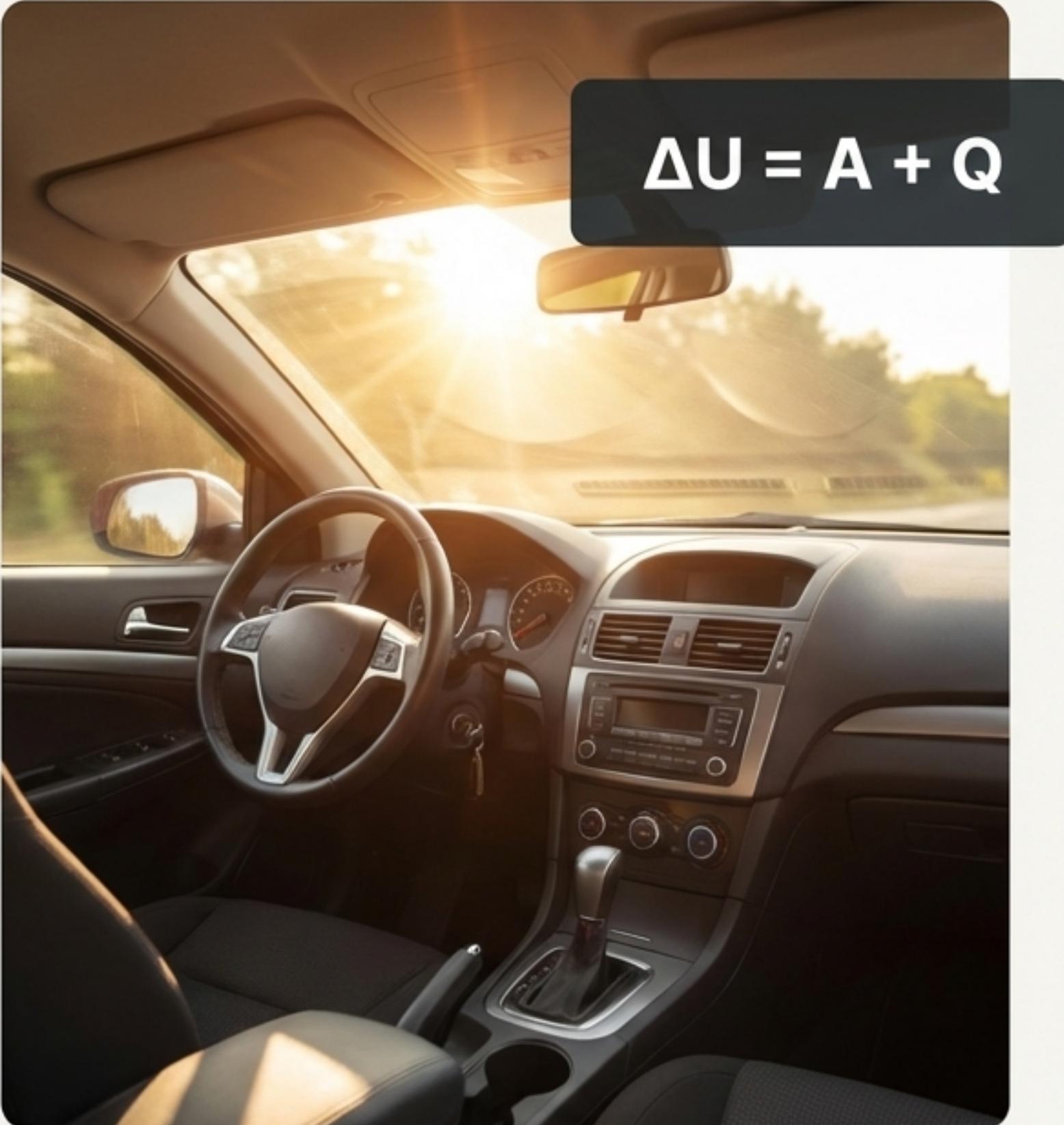
$$\Delta U = A + Q$$

Đây là một trong những định luật nền tảng nhất của vật lý: **Định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng**. Năng lượng **không tự sinh ra hay mất đi**, nó chỉ chuyển từ dạng này sang dạng khác, hoặc từ vật này sang vật khác.

Giải mã phương trình: $\Delta U = A + Q$



Độ biến thiên Nội năng (ΔU) của hệ là kết quả tổng hợp của các quá trình này.



Lời giải cho Bí ẩn #1: Chiếc ô tô trong nắng

Truyền nhiệt (Q): Ánh sáng mặt trời xuyên qua kính, bức xạ nhiệt làm nóng các bề mặt bên trong xe. Không khí trong xe nhận một lượng nhiệt lớn từ các bề mặt này. $\Rightarrow Q > 0$.

Thực hiện công (A): Không khí bị giữ trong một không gian kín, không thể giãn nở để thực hiện công đáng kể lên môi trường bên ngoài.
 $\Rightarrow A \approx 0$.

Kết quả (ΔU): Áp dụng Định luật 1: $\Delta U = Q + A \approx Q$. Vì Q rất lớn, độ biến thiên nội năng ΔU cũng rất lớn. Nội năng tăng mạnh dẫn đến nhiệt độ không khí tăng vọt.

$$\Delta U = A + Q$$



Lời giải cho Bí ẩn #2: Xoa ấm đôi tay

Thực hiện công (A): Các cơ bắp của bạn thực hiện công để thắng lực ma sát giữa hai lòng bàn tay. Công này được chuyển trực tiếp vào da. $\Rightarrow A > 0$.

Truyền nhiệt (Q): Quá trình diễn ra nhanh, và ban đầu, tay bạn có thể còn lạnh hơn không khí xung quanh. Sự truyền nhiệt là không đáng kể so với công được thực hiện. $\Rightarrow Q \approx 0$.

Kết quả (ΔU): Áp dụng Định luật 1: $\Delta U = A + Q \approx A$.
Toàn bộ công bạn thực hiện chuyển thành nội năng của hai bàn tay, làm chúng ấm lên nhanh chóng.

Định luật 1 trong thực tế: Một bài toán ví dụ

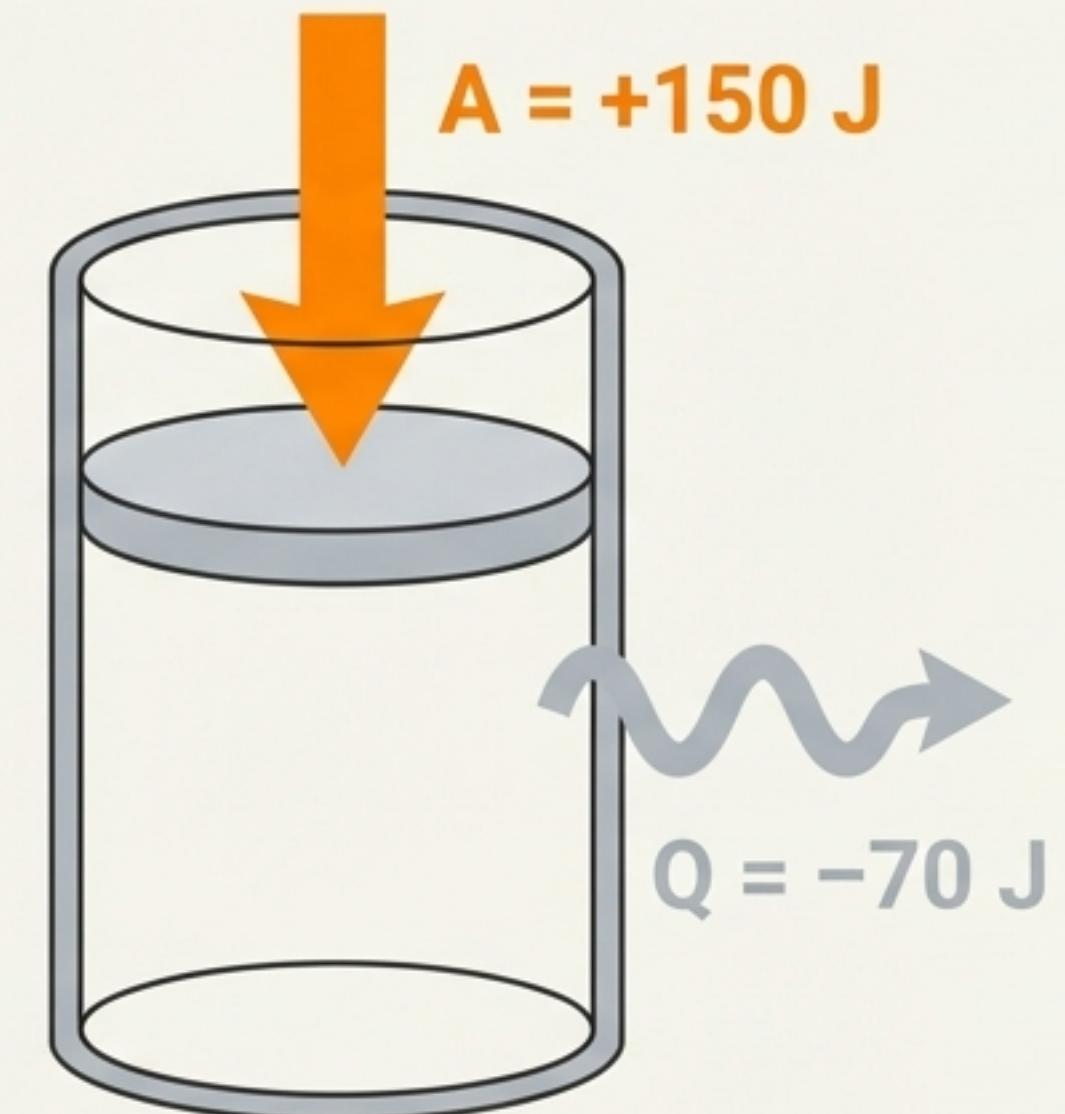
Bài toán: Một khối khí trong xilanh nhận một công là 150 J. Đồng thời, nó tỏa ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 70 J. Hỏi nội năng của khối khí thay đổi như thế nào?

Lời giải:

- Hệ nhận công: $A = +150 \text{ J}$
- Hệ tỏa nhiệt: $Q = -70 \text{ J}$
- Áp dụng định luật 1:

$$\Delta U = A + Q$$

$$\Delta U = 150 \text{ J} + (-70 \text{ J}) = 80 \text{ J}$$



Kết luận: Nội năng của khối khí **tăng** 80 J.

Tổng kết những ý chính

NỘI NĂNG (U)

- Tổng động năng và thế năng của các phân tử.
- Năng lượng “**vi mô**” của hệ.
- Phụ thuộc vào **Nhiệt độ (T)** và **Thể tích (V)**.

CÁCH THAY ĐỔI U

- **Thực hiện công (A):** Tác động cơ học (nén, giãn nở).
- **Truyền nhiệt (Q):** Trao đổi năng lượng do chênh lệch nhiệt độ.

ĐỊNH LUẬT 1: $\Delta U = A + Q$

- Phát biểu của định luật bảo toàn năng lượng.
- Nối liền thế giới **vĩ mô** (công, nhiệt) với thế giới **vi mô** (nội năng).

Một định luật, Vô vàn ứng dụng.

Định luật 1 Nhiệt động lực học không chỉ là một công thức trong sách giáo khoa. Nó chi phối cách một động cơ xe hơi hoạt động, cách các ngôi sao tỏa sáng, và cách sự sống duy trì năng lượng. Nó là lời khẳng định rằng trong vũ trụ, không có gì bị mất đi—chỉ có sự chuyển hóa không ngừng. Hiểu được nó là hiểu được một trong những quy tắc cơ bản nhất của thực tại.