

CHUYÊN ĐỀ 2. PHƯƠNG PHÁP QUY NẠP TOÁN HỌC. NHỊ THỨC NEWTON

BÀI 3. PHƯƠNG PHÁP QUY NẠP TOÁN HỌC.

Môn học/Hoạt động giáo dục: TOÁN 10.

Thời gian thực hiện: 1 tiết.

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức: Các bước chứng minh tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

2. Năng lực: Chứng minh được tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

3. Phẩm chất

- Chăm học, chăm chỉ đọc sách giáo khoa, tài liệu và thực hiện các nhiệm vụ cá nhân nhằm lĩnh hội các kiến thức trong bài phương pháp quy nạp.
- Trách nhiệm nêu các câu hỏi về vấn đề chưa hiểu.
- Có ý thức hỗ trợ, hợp tác với các thành viên trong nhóm để hoàn thành nhiệm vụ.
- Tích cực phát biểu, xây dựng bài và tham gia các hoạt động nhóm.
- Có ý thức tôn trọng ý kiến của các thành viên trong nhóm khi hợp tác

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- KHBD, SGK.
- Máy chiếu, máy tính.
- Phiếu học tập.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. HOẠT ĐỘNG 1: MỞ ĐẦU

a) Mục tiêu: Học sinh làm quen với cách dự đoán công thức tổng quát từ những trường hợp đơn lẻ.

b) Nội dung :

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Hãy quan sát các đẳng thức sau:

$$1 = 1^2$$

$$1 + 3 = 4 = 2^2$$

$$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5^2$$

...

Có nhận xét gì về các số ở vế trái và ở vế phải của các đẳng thức trên? Từ đó hãy dự đoán công thức tính tổng của n số lẻ đầu tiên $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1)$.

c) Sản phẩm: $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$

d) Tổ chức thực hiện

Chuyển giao	- GV phát phiếu học tập số 1 cho HS .
Thực hiện	- HS làm việc cá nhân và hoàn thành câu trả lời trong phiếu học tập.
Báo cáo, thảo luận	- GV gọi 4 em HS trả lời , cho các HS khác nhận xét.
Đánh giá, nhận xét, tổng hợp	- GV đánh giá thái độ làm việc, phương án trả lời của học sinh, ghi nhận và tổng hợp kết quả. Dẫn dắt vào bài mới: Trong toán học ta thường phải chứng minh những mệnh đề phụ thuộc vào số tự nhiên n . Phương pháp quy nạp toán học là một trong những phương pháp rất hiệu quả để chứng minh những mệnh đề như vậy.

2. HOẠT ĐỘNG 2: HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

a) **Mục tiêu:** Các bước chứng minh tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

b) **Nội dung**

H1: Yêu cầu HS thực hiện hoạt động 2 SGK trang 26.

H2: GV chú ý, nhận xét cho HS.

H3: Yêu cầu HS nêu **phương pháp quy nạp toán học**.

H4: GV cùng HS giải ví dụ 1 trang SGK trang 27.

c) **Sản phẩm**

 HD2:

Giải

a) $p(1) = 41, p(2) = 43, p(3) = 41, p(4) = 43, p(5) = 41.$

b) $p(n)$ là số nguyên tố với mọi số tự nhiên $n \geq 1$.

Chú ý:

Khẳng định $p(n)$ là số nguyên tố với mọi số tự nhiên $n \geq 1$ là một khẳng định sai. Mặc dù khẳng định này đúng với $n = 1, 2, 3, \dots, 40$, nhưng nó lại sai khi $n = 41$. Thật vậy, với $n = 41$ ta có $p(41) = 41^2$ là hợp số (vì nó chia hết cho 41).

Nhận xét:

Để khẳng định một mệnh đề toán học phụ thuộc số tự nhiên n là đúng, ta cần phải chứng minh đủ đã kiểm nghiệm nó với bao nhiêu giá trị của n đi nữa.

Để chứng minh tính đúng đắn của những mệnh đề phụ thuộc vào số tự nhiên $n \in \mathbb{N}^*$, ta không thể thử trực tiếp với mọi số tự nhiên $n \in \mathbb{N}^*$. Tuy nhiên, ta có thể tiến hành như sau:

1. Trước hết ta kiểm tra rằng mệnh đề là đúng với $n = 1$.

2. Ta chứng minh rằng: từ giả thiết mệnh đề đúng với số tự nhiên $n = k \geq 1$, suy ra nó cũng đúng với $n = k + 1$.

Như thế mệnh đề là đúng với mọi số tự nhiên $n \in \mathbb{N}^*$.

Phương pháp lập luận trên đây gọi là *phương pháp quy nạp toán học* (thường gọi tắt là phương pháp quy nạp).

Chứng minh một mệnh đề toán học phụ thuộc $n \in \mathbb{N}^*$ đúng với $\forall n \in \mathbb{N}^*$, bằng **phương pháp quy nạp toán học**, gồm hai bước sau:

Bước 1. Kiểm tra rằng mệnh đề là đúng với $n = 1$.

Bước 2. Giả thiết mệnh đề đúng với số tự nhiên $n = k \geq 1$ (gọi là **giả thiết quy nạp**), chứng minh rằng mệnh đề đúng với $n = k + 1$. Kết luận.

 Ví dụ 1.

 Lời giải

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2 \quad (1)$$

Bước 1. Với $n = 1$ ta có $1 = 1^2$.

Như vậy (1) đúng cho trường hợp $n = 1$.

Bước 2. Giả sử (1) đúng với $n = k \geq 1$, tức là ta có

$$1 + 2 + 3 + \dots + (2k - 1) = k^2$$

Ta sẽ chứng minh rằng (1) cũng đúng với $n = k + 1$ nghĩa là ta sẽ chứng minh

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + [(2(k + 1) - 1)] = (k + 1)^2.$$

Thật vậy, ta có:

$$1+3+5+7+\dots+[2(k+1)-1]=[1+3+5+7+\dots+(2k-1)]+(2k+1)=k^2+(2k+1)$$

$$=k^2+2k+1=(k+1)^2$$

Vậy (1) đúng với mọi số tự nhiên $n \geq 1$.

d) Tổ chức thực hiện

Chuyển giao	- GV nêu các yêu cầu từ H1 đến H4. - HS nhận nhiệm vụ.
Thực hiện	- HS thực hiện cá nhân. - GV quan sát, hỗ trợ. Giải thích câu hỏi nếu HS chưa hiểu yêu cầu.
Báo cáo, thảo luận	- Gọi học sinh đứng tại chỗ trình bày . - Các HS khác nhận xét, hoàn thành sản phẩm.
Đánh giá, nhận xét, tổng hợp	- GV nhận xét thái độ làm việc, phương án trả lời của cá nhân học sinh. - GV chốt kiến thức.

3. HOẠT ĐỘNG 3: LUYỆN TẬP

a) **Mục tiêu:** Chứng minh được tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

b) **Nội dung:** Thực hiện **Luyện tập 1**.

c) **Sản phẩm:** Học sinh thể hiện trên bảng nhóm kết quả bài làm của mình.

Giải luyện tập 1.

Bước 1: Với $n=1$ ta có: $1=\frac{1(1+1)}{2}$. Vậy (*) đúng với $n=1$.

Bước 2: Giả sử (*) đúng với $n=k \geq 1$, tức là ta có $1+2+3+\dots+k=\frac{k(k+1)}{2}$.

Ta sẽ chứng minh (*) đúng với $n=k+1$, nghĩa là ta sẽ chứng minh

$$1+2+3+\dots+k+(k+1)=\frac{(k+1)[(k+1)+1]}{2}.$$

Thật vậy, ta có:

$$1+2+3+\dots+k+(k+1)=\frac{k(k+1)}{2}+k+1=\frac{k(k+1)+2(k+1)}{2}=\frac{(k+1)(k+2)}{2}=\frac{(k+1)[(k+1)+1]}{2}.$$

Vậy (*) đúng với mọi số tự nhiên $n \geq 1$.

d) Tổ chức thực hiện

Chuyển giao	- GV: Chia lớp thành 4 nhóm. Yêu cầu HS làm Luyện tập 1 . - HS: Nhận nhiệm vụ.
Thực hiện	- GV: Điều hành, quan sát, hỗ trợ. - HS: 4 nhóm tự phân công nhóm trưởng, hợp tác thảo luận thực hiện nhiệm vụ. Ghi kết quả vào bảng nhóm.
Báo cáo, thảo luận	- Đại diện nhóm trình bày kết quả thảo luận. - Các nhóm khác theo dõi, nhận xét, đưa ra ý kiến phản biện để làm rõ hơn các vấn đề.
Đánh giá, nhận xét, tổng hợp	- GV nhận xét thái độ làm việc, phương án trả lời của các nhóm học sinh, ghi nhận và tuyên dương nhóm học sinh có câu trả lời tốt nhất.