MỘT SỐ KĨ THUẬT GIÚP HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN KIẾN TẠO TRI THỨC TRONG QUÁ TRÌNH DẠY HỌC KHÁI NIỆM GIẢI TÍCH

ThS. PHAN SỸ NAM
Trường THPT Chuyên Phan Bội Châu - Nghệ An

Đặt vấn đề

Đổi mới phương pháp dạy học môn Toán hiện nay ở trường trung học phổ thông (THPT) là tổ chức các hoạt động học tập tích cực, chủ động và sáng tạo cho học sinh (HS). Đối với HS THPT chuyên thì việc phát huy tính tích cực, sáng tạo, khả năng tìm tòi khám phá trong học tập càng trở nên cần thiết. Việc vận dụng lí thuyết kiến tạo vào dạy học đáp ứng được yêu cầu bởi lí thuyết kiến tạo nhấn mạnh vai trò chủ động của người học trong quá trình học tập. Người học kiến tạo tri thức thông qua quá trình đồng hóa hay điều ứng những kiến thức và kinh nghiệm đã có cho tương thích với những tình huống mới, từ đó xây dựng nên những hiểu biết mới cho bản thân. Trong bài viết này, chúng tôi trình bày một số kĩ thuật nhằm phát triển khả năng kiến tạo tri thức cho học sinh THPT chuyên thông qua việc thực hiện quá trình đồng hóa, điều ứng kiến thức Giải tích.

1. Khái niệm đồng hóa, điều ứng

Lí thuyết kiến tạo hướng chúng ta quan tâm đến việc con người học như thế nào. "Về cơ bản, lí thuyết kiến tạo cho rằng việc học gắn liền với sự tương tác giữa hai yếu tố sau: những sơ đồ tri thức của người học và những tri thức mới. Sự tương tác gắn liền với hai quá trình đồng hoá và điều ứng có liên hệ nội tại sau đây:

- *Đồng hoá:* Nếu gặp một tri thức mới, nhưng tương tự với cái đã biết thì tri thức mới này có thể được kết hợp trực tiếp vào trong một sơ đồ nhận thức đang tồn tại mà nó rất giống với tri thức mới;
- *Điều ứng:* Đôi khi một tri thức mới có thể hoàn toàn trái ngược với những sơ đồ nhận thức đang có (cũ). Những sơ đồ hiện có được thay đổi để tương hợp với thông tin trái ngược đó (kiến thức đã có không bao giờ bị xoá đi) [5, tr.25].

Trong học tập, "Mỗi định nghĩa của một khái niệm, mỗi định lí toán học, mỗi quy tắc giải một dạng toán, mỗi công thức toán học...là một sơ đồ nhận thức" [4, tr.38]. Các sơ đồ nhận thức được chiếm lĩnh bởi chính HS thông qua quá trình học tập, vì vậy trong quá trình dạy học cần tổ chức các hoạt động mà kết quả mỗi hoạt động là một sơ đồ nhận thức cần được hình thành ở HS. Sự phát triển các sơ đồ nhận thức tùy thuộc không chỉ vào quá trình dạy của GV mà còn tùy thuộc vào khả năng tự học, khám phá của HS. Chẳng hạn, khi học xong định nghĩa đạo hàm, tất cả HS có được sơ đồ:

$$\lim_{x\to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}=f'(x_0).$$

Tuy nhiên, từ kết quả này nếu HS khai thác, khám phá hoặc thông qua các hoạt động học tập mà GV đề ra thì có thể HS có được kết quả sau:

$$\lim_{x\to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{g(x)-g(x_0)}=\lim_{x\to x_0}\frac{\dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}}{\dfrac{g(x)-g(x_0)}{x-x_0}}=\frac{f'(x_0)}{g'(x_0)}.$$

Điều này cũng nói lên rằng, các sơ đồ nhận thức không phải là các yếu tố cố định mà có thể được phát triển lên một mức độ cao hơn, việc đạt được mức độ cao hơn này phụ thuộc vào việc học tập, khả năng sáng tạo của mỗi cá nhân và việc tổ chức các hoạt động của GV. Hay nói cách khác, các sơ đồ nhận thức có thể được phát triển thông qua quá trình dạy học.

"Trong các tiết học khi HS nhận diện một kiến thức (khái niệm, định lí, quy tắc, thuật toán, phương pháp...) thành công, có thể coi như một quá trình đồng hóa được diễn ra. Khi cho HS giải các bài tập đơn giản, vận dụng trực tiếp một kiến thức là mong muốn HS thực hiện quá trình đồng hóa. Sự đồng hóa như vậy sẽ giúp cho kiến thức được củng cố, phạm vi áp dụng kiến thức được mở rộng, kĩ năng được rèn luyện". Khi chúng ta muốn phát triển trí tuệ cho HS thì chỉ sử dụng sự đồng hóa là không đủ. "Chính sự điều ứng mới dẫn đến sự phát triển. Sử dụng các bài toán không áp dụng trực tiếp các thuật giải mà phải cấu trúc lại kiến thức, đưa ra một cách nhìn nhận mới kiến thức cũ mới tìm ra lời giải chính là tạo môi trường để HS thực hiện quá trình điều ứng" [4, tr.38].

2. Một số kĩ thuật trong dạy học nhằm giúp HS phát triển khả năng thực hiện quá trình đồng hóa, điều ứng kiến thức

"Quá trình nhận thức của người học về thực chất là quá trình người học xây dựng lên những kiến thức cho bản thân thông qua các hoạt động đồng hóa, điều ứng các kiến thức và kĩ năng đã có để thích ứng với môi trường học tập mới. Đây cũng chính là nền tảng của lí thuyết kiến tạo trong dạy học" [1, tr. 206]. Trong việc vận dụng lí thuyết kiến tạo vào dạy học, để giúp HS phát triển nhận thức trong quá trình dạy học thì việc tạo điều kiện để HS thực hiện quá trình đồng hóa, điều ứng là điều cần thiết. Tuy nhiên, vấn đề đặt ra là làm thế nào để HS thực hiện, phát triển các quá trình này? Để thực hiện điều này trong dạy học chúng tôi sử dụng các kĩ thuật sau:

Kĩ thuật 1: Tạo cơ hội để HS được trải nghiệm, khám phá kiến thức.

Thông qua các hoạt động như vậy, HS sẽ hiểu được ý nghĩa các hoạt động, hiểu rõ bản chất của khái niệm, hiểu được mối liên hệ giữa các kiến thức, tích lũy được các kinh nghiệm cho bản thân...Điều đó sẽ giúp HS thực hiện quá trình đồng hóa và điều ứng được thuận lợi hơn.

Ví dụ: Để hình thành khái niệm giới hạn hàm số:

"Xét hàm số $f(x)=\dfrac{2x^2-8}{x-2}$ và một dãy bất kì x_1, x_2,..., x_n những số thực khác 2 (tức là $x_n \neq 2$ với mọi n) sao cho $\lim x_n = 2$. Hãy xác định dãy các giá trị tương ứng *$f(x_1)$, $f(x_2)$,...,$f(x_n)$,...của hàm số và tìm $\lim f(x_n)$"* [2, tr.153] một mặt tạo điều kiện để HS thực hiện quá trình đồng hóa khái niệm giới hạn dãy số, mặt khác, giúp HS hiểu được mối liên hệ giữa khái niệm giới hạn hàm số và giới hạn dãy số, từ đây tạo điều kiện thuận lợi cho HS có được ý tưởng chuyển qua giới hạn, một ý tưởng quan trọng trong việc giải quyết các vấn đề về quá trình vô hạn.

Kĩ thuật 2: Giúp HS hiểu được nghĩa và một số hình thức diễn đạt khác của khái niệm.

Ví dụ: Trong việc tổ chức các hoạt động dạy HS xây dựng khái niệm đạo hàm cần giúp HS nhận ra được nghĩa của khái niệm đạo hàm hàm số f(x) tại điểm x_o chính là kết quả (nếu có) của giới hạn

$$\lim_{\Delta_x \to 0} \frac{f(x_0+\Delta_x)-f(x_0)}{\Delta_x} = f'(x_0) \quad (1).$$

Công thức (1) có thể xem là một sơ đồ giúp HS tính đạo hàm tại điểm x_o. Tuy nhiên, nếu đặt $x = x_o + \Delta_x$, thì $\Delta_x \to 0 \Rightarrow x = x_o$ khi đó (1) có thể được viết lại thành $\lim\limits_{x\to x_0} \dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0} = f'(x_0)$.

Như vậy, bằng việc biến đổi trên, định nghĩa đạo hàm tại một điểm được chuyển sang một hình thức mới. HS thực hiện được sự biến đổi này cũng chính là HS đã đồng hóa nội dung kiến thức.

Trong định nghĩa đạo hàm, tại một điểm

$\lim\limits_{x\to x_0} \dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0} = f'(x_0)$, chức năng của sơ đồ là để tính đạo hàm tại điểm x_o, hay nói cách khác đạo hàm của hàm số f(x) tại điểm x_o chính là kết quả của của giới hạn $\lim\limits_{x\to x_0} \dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$

Có thể thấy. một chức năng mới của công thức đó là một phương pháp tính giới hạn dạng $\lim\limits_{x\to x_0} \dfrac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$. Trong dạy học, giáo viên tổ chức để HS chiếm lĩnh được những ý nghĩa như vậy cũng có nghĩa là HS đã thực hiện đồng hóa chức năng của sơ đồ.

Trong công thức $\lim\limits_{\Delta_x \to 0} \dfrac{f(x_0+\Delta_x)-f(x_0)}{\Delta_x} = f'(x_0)$ nếu ta thay x_o bởi x bất kì thì công thức được viết lại thành $\lim\limits_{\Delta_x \to 0} \dfrac{f(x+\Delta_x)-f(x)}{\Delta_x} = f'(x)$ (2), với kết quả này chức năng công thức được thay đổi, công thức (2) đúng với x bất kì, vì vậy kết quả (2) cho ta công thức tính đạo hàm hàm số trên một tập hợp.

Kĩ thuật 3: Khai thác, phát triển khái niệm.

Ví dụ: Sau khi HS học xong định nghĩa giới hạn hữu hạn hàm số tại một điểm "Hàm số f(x) có giới hạn L khi x dần tới x_o nếu với mọi dãy (x_n) tiến tới x_o thì $f(x_n)$ dần tới L". Giáo viên có thể yêu cầu HS sử dụng các phép tạo mệnh đề để tạo ra các kết quả mới.

Bằng việc thành lập mệnh đề phản đảo, ta có các kết quả:

Kết quả 1: Nếu tồn tại dãy x_n dần tới x_o mà $f(x_n)$ không dần tới L thì hàm số f(x) không có giới hạn L.

GV có thể trợ giúp HS : Có nhận xét gì về giới hạn của hàm số f(x) khi x dần tới x_o nếu $\lim x_n = x_o$, $\lim x_n =$ mà $\lim f(x_n) \neq \lim f(x_n)$?;

Kết quả 2: "Nếu $\lim x_n = x_o$, $\lim x_n = x_o$ mà $\lim f(x_n) \neq \lim f(x_n)$ thì hàm số f(x) không có giới hạn tại $x = x_o$"

Kết quả mới này cho chúng ta một dấu hiệu để nhận biết dãy số không có giới hạn, kết quả cũng là cơ sở thuận lợi để HS thực hiện quá trình điều ứng khi gặp bài toán tính giới hạn những hàm số, mà giới hạn đó không tồn tại.

Chẳng hạn, tính $\lim\limits_{x\to 0} \sin\frac{1}{x}$.

Bài toán này gây cho HS khó khăn nhất định, bởi với yêu cầu tính giới hạn thông thường, HS vận dụng các định lí về các phép toán trên giới hạn hoặc đi tìm kiếm những phương pháp đặc biệt để tính giới hạn nên dẫn đến không thành công. Tuy nhiên, bằng tính toán giá trị, HS có thể đi đến nhận định rằng giới hạn $\lim\limits_{x\to 0} \sin\frac{1}{x}$ không tồn tại, định hướng giải quyết cho bài toán này đó là: cần chỉ ra hai dãy số x_n, x'_n có giới hạn bằng 0 nhưng $\lim f(x_n) \neq \lim f(x'_n)$. Tuy nhiên, việc chỉ ra hai dãy số x_n, x'_n là không đơn giản, khó khăn này có thể được giải quyết bằng việc chọn kết quả cho $\lim f(x_n) \neq \lim f(x_n)$ trước rồi từ đó mới xác định dãy, chẳng hạn ta chọn $f(x'_n) = 1$ và $f(x'_n) = 0$, từ đây ta có hai dãy $x_n = \dfrac{1}{\frac{\pi}{2} + 2n\pi}; x'_n = \dfrac{1}{n\pi}$. Từ ví dụ này cho thấy việc khám phá, mở rộng kiến thức là điều cần thiết bởi chúng giúp HS hiểu biết kiến thức sâu sắc hơn và chính những kiến thức này là cơ sở để HS thực hiện quá trình đồng hóa, điều ứng được thuận lợi hơn.

Kết luận

Bằng việc đi tìm câu trả lời cho câu hỏi "Con trẻ học như thế nào?", lí thuyết kiến tạo đã chỉ rõ được cơ chế của việc phát sinh và phát triển nhận thức đó là: quá trình đồng hóa, điều ứng. Việc hiểu rõ các quá trình này và vận dụng chúng trong dạy học là điều rất cần thiết bởi thông qua đó sự nhận thức của HS được phát triển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hữu Châu, *Những vấn đề cơ bản về chương trình và quá trình dạy học*, NXB Giáo dục, 2005.

2. Đoàn Quỳnh – Trần Nam Dũng – Nguyễn Vũ Lương – Đặng Hùng Thắng, *Tài liệu chuyên toán Đại Số và Giải tích 11*, NXB Giáo dục Việt Nam, 2010.

3. Chu Trọng Thanh, *Sử dụng các khái niệm công cụ trong lí thuyết phát sinh nhận thức của J.Piaget vào môn Toán*, Tạp chí Giáo dục số 207, 2009.

4. Trần Vui, *Dạy và học có hiệu quả môn Toán theo những xu hướng mới*, Bài giảng thạc sĩ phương pháp giáo dục Toán, Huế, 2006.

SUMMARY

Renewing teaching method for Mathematics subject at present in upper secondary schools involves organizing active and creative learning activities for students. The application of theory of constructivism into teaching practices would help satisfy this requirement because the theory of constructivism strongly emphasizes on pro-active role played by learners in the course of learning. In the article, the author has presented some strategies aimed at developing ability to construct knowledge for specialized upper secondary students through assimilating and accommodating knowledge in teaching the concept of Mathematical Analysis, including the following: 1/ creating opportunities for students to experience and discover knowledge; 2/ helping students to understand conceptual meanings and some other forms of expression of the concept; 3/ utilizing and developing the concept.