

RÈN LUYỆN KỸ NĂNG SIÊU NHẬN THỨC CHO SINH VIÊN THÔNG QUA DẠY HỌC TOÁN ỨNG DỤNG

ENHANCING COGNITIVE SKILLS FOR STUDENTS THROUGH APPLIED MATHEMATICS EDUCATION

Trần Thị Hoàng Yến

Khoa Khoa học ứng dụng, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

Đến Tòa soạn ngày 10/05/2023, chấp nhận đăng ngày 02/06/2023

Tóm tắt: Bài báo đề cập đến phương pháp dạy học đáp ứng đổi mới tư duy trong nhận thức cho sinh viên. Tác giả đã đưa ra 3 kỹ thuật cốt lõi là: Chuyển đổi ngôn ngữ, Rèn luyện cách đặt câu hỏi và phát hiện, Giải quyết các tình huống sai lầm trong học toán ứng dụng. Thông qua các kỹ thuật dạy học đó, sinh viên được rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức. Mỗi kỹ thuật đều có ví dụ cụ thể trong dạy học toán ứng dụng. Bài báo đáp ứng cả về mặt lý thuyết và thực hành. Bài báo góp phần đổi mới và nâng cao hiệu quả giảng dạy và đào tạo cho sinh viên các trường kinh tế, kỹ thuật.

Từ khóa: Siêu nhận thức, kỹ năng siêu nhận thức, toán ứng dụng, kỹ thuật dạy học.

Abstract: The article refers to the teaching method that responds to innovative thinking in awareness for students. The author has given 3 core techniques: language conversion, practice asking questions and detecting and solving false situations in learning Applied Mathematics. Through these teaching techniques, students can practice metacognition skills. Each technique has specific examples in teaching Applied Mathematics. The paper satisfies both theoretically and practically. The article contributes to innovating and improving the effectiveness of teaching and training for students of economic and technical schools.

Keywords: Metacognition, metacognitive skills, applied mathematics, teaching techniques.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Toán ứng dụng là một trong những môn học quan trọng trong chương trình đào tạo của các sinh viên khối ngành kinh tế. Tuy nhiên, để nắm vững và áp dụng thành thạo kiến thức của môn học này, sinh viên không chỉ cần phải có kiến thức chuyên ngành mà còn cần phải có những kỹ năng siêu nhận thức.

Trong bài viết này, chúng ta sẽ tập trung nghiên cứu một số kỹ thuật dạy học dành cho môn toán ứng dụng, nhằm rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức cho sinh viên trong ngành kinh tế. Các kỹ thuật này bao gồm phương pháp giảng dạy hiệu quả, cách đánh giá kết quả học

tập của sinh viên và cách thức tạo động lực để khuyến khích sinh viên trong quá trình học tập.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN

“Siêu nhận thức là khả năng của con người để tự quản lý và điều chỉnh các hoạt động tư duy, cảm xúc và hành vi, khả năng hiểu biết và nhận thức về chính bản thân, về quá trình học tập và tư duy, và về môi trường xung quanh. Siêu nhận thức cũng bao gồm khả năng phân tích, đánh giá và cải tiến các kỹ năng và kiến thức hiện có của mình”. Nói một cách đơn giản thì siêu nhận thức là khả năng tự quản lý, tự đánh giá và kiểm soát quá trình nhận thức.

Kỹ năng siêu nhận thức: là những kỹ năng giúp con người nhận biết và điều chỉnh các hoạt động tư duy của mình để đạt được mục tiêu học tập và thành công trong cuộc sống. Nó bao gồm các kỹ năng nhận thức về quá trình học tập, phân tích và đánh giá kiến thức, quản lý cảm xúc và hành vi. Kỹ năng siêu nhận thức cho phép người học sử dụng kiến thức có trước để thiết lập một chiến lược tiếp cận một nhiệm vụ học tập, thực hiện các bước cần thiết để giải quyết vấn đề, phản ánh, đánh giá kết quả, và sửa đổi cách tiếp cận khi cần thiết.

Một số kỹ năng siêu nhận thức:

- Nhận thức về quá trình học tập;
- Phân tích và đánh giá kiến thức;
- Quản lý cảm xúc và hành vi: Các kỹ năng siêu nhận thức giúp con người tự chủ hơn trong quá trình học tập và phát triển bản thân, tăng cường khả năng tự đánh giá và cải tiến, từ đó đạt được mục tiêu một cách hiệu quả hơn.

Cấu trúc của kỹ năng siêu nhận thức bao gồm: Dự đoán, lập kế hoạch, giám sát và đánh giá.

3. MỘT SỐ KỸ THUẬT RÈN LUYỆN KỸ NĂNG SIÊU NHẬN THỨC

Kỹ năng siêu nhận thức chỉ có thể hình thành và phát triển thông qua hoạt động học tập, đặc biệt là trong môi trường đào tạo. Quá trình dạy học có vai trò quan trọng trong việc đạt được hiệu quả cao trong việc phát triển kỹ năng siêu nhận thức. Hơn nữa, kỹ năng siêu nhận thức không tồn tại độc lập mà liên quan chặt chẽ đến kỹ năng của môn học cụ thể. Do đó, giáo viên cần chú trọng tổ chức quá trình dạy học sao cho tương thích và tương hỗ giữa việc phát triển kỹ năng siêu nhận thức và kỹ năng chuyên ngành của sinh viên.

Bài viết sẽ tập trung vào 3 kỹ thuật cốt lõi là:

Chuyển đổi ngôn ngữ, Rèn luyện cách đặt câu hỏi và phát hiện, Giải quyết các tình huống sai lầm trong học toán ứng dụng.

3.1. Kỹ thuật 1: Chuyển đổi ngôn ngữ

Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng dự đoán, lập kế hoạch thông qua các hoạt động tìm hiểu vấn đề, chuyển đổi ngôn ngữ, liên tưởng và huy động kiến thức đã có để giải quyết các nhiệm vụ đặt ra. Mục đích của kỹ thuật này nhằm hình thành cho sinh viên khả năng tìm hiểu vấn đề, những yêu cầu cần giải quyết và những thông tin đã cho, chuyển đổi từ ngôn ngữ thông thường sang ngôn ngữ toán học một cách linh hoạt.

Kỹ thuật này nhằm tăng cường khả năng suy luận, hiểu biết và sáng tạo của sinh viên, có thể giúp sinh viên tiếp cận các khái niệm phức tạp một cách dễ dàng hơn bằng cách chuyển đổi các thuật ngữ chuyên môn sang ngôn ngữ dễ hiểu hơn, chuyển đổi từ ngôn ngữ thông thường sang ngôn ngữ toán học. Biện pháp này góp phần bồi dưỡng các kỹ năng dự đoán, lập kế hoạch.

Giáo viên có thể cho sinh viên phát biểu các kiến thức về lý thuyết dưới nhiều dạng ngôn ngữ khác nhau. Cho sinh viên diễn đạt các bài tập theo nhiều ngôn ngữ khác nhau. Giữ những ý cơ bản, từ đó sẽ đưa ra được nhiều cách nhìn bài toán, nhiều hướng giải quyết và nhiều cách giải. Sau khi giải xong bài toán thì phân tích kết quả bài toán theo nhiều ngôn ngữ khác nhau. Tổng hợp và rút ra các bài học cần thiết về kiến thức cũng như về kỹ năng nhận thức vấn đề đang học và luyện tập.

Ví dụ : Khi dạy về Giải tích tổ hợp

Một phòng làm việc có 9 người, trong đó có 2 người A, B. Từ 9 người đó cần chọn ra 4 người để xếp làm 4 công việc khác nhau. Hỏi có bao nhiêu cách chọn và xếp 4 người vào 4 công việc mà luôn có 2 người A và B được chọn?

Phân tích tình huống: Đối với sinh viên có khả năng liên tưởng tốt thì việc giải bài toán này không quá khó khăn và có thể giải theo nhiều cách khác nhau; chẳng hạn:

Cách 1. Chọn 4 người trong đó có 2 người A và B và xếp vào 4 công việc. Số cách chọn A là 1, số cách chọn B là 1 và số cách chọn 2 người còn lại là 21 (cách). Số cách xếp 4 người vừa chọn vào 4 công việc là $4! = 24$ (cách). Vậy tổng số cách chọn và xếp 4 người trong đó có 2 người A, B là: $21 \times 24 = 504$ (cách).

Cách 2. Chọn và xếp công việc cho 4 người. Số cách xếp 2 công việc cho 2 người A, B là: 12 (cách). Số cách chọn 2 người trong 7 người và xếp 2 công việc còn lại: 42 (cách). Vậy tổng số cách chọn và xếp 4 người trong đó có 2 người A, B là: $12 \times 42 = 504$ (cách).

Cách 3. Có thể giải quyết bài toán bằng cách chọn gián tiếp. Tổng số cách chọn và xếp 4 người từ 9 người là: 3024 (cách). Tổng số cách chọn và xếp 4 người không có A, B là: 840 (cách). Tổng số cách chọn và xếp 4 người chỉ có A là: $35.4! = 840$ (cách). Tổng số cách chọn và xếp 4 người chỉ có B là: $35.4! = 840$ (cách). Vậy tổng số cách chọn và xếp 4 người trong đó có 2 người A, B là: $3024 - 840 - 840 = 504$ (cách).

Khi tiếp cận nhiều tình huống như vậy sẽ làm cho kỹ năng siêu nhận thức thường xuyên được rèn luyện.

3.2. Kỹ thuật 2: Đặt câu hỏi định hướng góp phần rèn luyện các kỹ năng siêu nhận thức cho sinh viên trong dạy học môn toán ứng dụng

Câu hỏi đóng một vai trò quan trọng trong việc giúp sinh viên xác định các quá trình tư duy, để xem xét các kết nối giữa các ý tưởng và để xây dựng sự hiểu biết mới khi họ đang

tìm giải pháp có ý nghĩa đối với họ. Biện pháp này góp phần bồi dưỡng cả bốn kỹ năng: dự đoán, lập kế hoạch, giám sát, đánh giá.

Theo Filippone, việc đặt câu hỏi là một phương pháp giảng dạy chiếm ưu thế trong lớp học, và đây được coi là kỹ thuật giảng dạy quan trọng nhất đang được áp dụng trong thời hiện tại. Thuộc tính lớn nhất của câu hỏi là nó kích thích tư duy trong lớp học. Ratner xem việc đặt câu hỏi về các thông tin và giả định đã cho là một khía cạnh quan trọng của trí thông minh.

Người học nên tự đặt câu hỏi cho mình trước và trong khi đọc tài liệu học tập. Khi sử dụng chiến lược đặt câu hỏi, giáo viên có thể sử dụng một số kỹ thuật như tạo sự chú ý khi đưa ra câu hỏi bắt đầu (câu dẫn vào vấn đề), cung cấp đủ thời gian cho mỗi câu hỏi được đưa ra, khuyến khích sinh viên đặt câu hỏi tự hỏi và câu hỏi học tập, sử dụng sự nhầm lẫn để khuyến khích học sinh suy nghĩ và sửa lỗi,... Hệ thống câu hỏi đặt ra có thể là những câu hỏi liên tiếp, được sắp đặt với dụng ý câu hỏi trước gợi ý cho việc trả lời câu hỏi sau. Một số dạng câu hỏi mà giáo viên có thể sử dụng: Dạng câu hỏi dự đoán, Dạng câu hỏi lập kế hoạch, Dạng câu hỏi giám sát, Dạng câu hỏi đánh giá mức độ giải quyết.

Ví dụ:

- Hàm doanh thu: Biểu thị sự phụ thuộc của tổng doanh thu TR (Total Revenue) vào sản lượng Q (Quantity), với dạng hàm: $TR = TR(Q)$.
- Hàm chi phí: Hàm biểu thị sự phụ thuộc của tổng chi phí TC (Total Cost) vào sản lượng Q (Quantity), với dạng hàm: $TC = TC(Q)$.

Một câu hỏi quan trọng đặt ra là hàm doanh thu TR và hàm chi phí TC bị tác động và thay thay đổi như thế nào nếu sản lượng Q thay

đôi. Để làm điều này, người ta đưa ra khái niệm doanh thu cận biên.

▪ Doanh thu cận biên: Doanh thu cận biên ký hiệu là MR(Marginal Revenue) được định nghĩa bởi: $MR = TR'(Q)$.

Tại mỗi mức sản lượng Q, doanh thu cận biên MR cho biết xấp xỉ lượng doanh thu tăng thêm khi sản xuất tăng thêm một đơn vị sản phẩm.

Bài toán : Một công ty sản xuất một loại sản phẩm và tiêu thụ sản phẩm đó trên thị trường với hàm cầu: $Q_d = 3000 - 4P$. Biết hàm doanh thu của công ty có dạng: (dạng hàm của công ty độc quyền), hãy tính doanh thu cận biên với mức sản lượng cầu là 1400.

Câu hỏi 1. Với hàm cầu đã cho ta thiết lập hàm giá bán thế nào? Từ đó có được hàm doanh thu theo biến sản phẩm Q ra sao?

Với hàm cầu là: $Q_d = 3000 - 4P$, suy ra để tiêu thụ được Q sản phẩm, công ty phải bán với giá là: $P = -\frac{1}{4}Q + 750$

Khi đó hàm doanh thu là: $TR = P.Q = (-\frac{1}{4}Q + 750).Q = -\frac{1}{4}Q^2 + 750Q$

Câu hỏi 2. Tạo sao thiết lập được hàm doanh thu cận biên? Và có thể tính giá trị doanh thu đó tại mức sản lượng 1400?

Doanh thu cận biên là: $MR = -\frac{1}{2}Q + 750$

Tại mức sản lượng là 1400, ta có:

$MR = -\frac{1}{2}.1400 + 750 = 50$

Câu hỏi 3. Ý nghĩa của con số vừa tìm được?

Điều này có nghĩa rằng tại mức sản lượng 1400, nếu sản xuất thêm 1 sản phẩm thì tổng doanh thu của công ty sẽ tăng thêm 50 (đơn vị tiền tệ).

Trong ví dụ này giáo viên có thể đặt các câu hỏi về dự đoán, câu hỏi giám sát và câu hỏi đánh giá để sinh viên tiến tới kết quả cuối cùng.

3.3. Kỹ thuật 3: Phát hiện và giải quyết các tình huống sai lầm trong dạy học toán ứng dụng

Thiết kế và tổ chức dạy học một số tình huống sai lầm qua đó rèn cho sinh viên khả năng giám sát và đánh giá. Việc cung cấp cho sinh viên những tình huống sai lầm là một cách tốt để sinh viên có thể tự kiểm tra về năng lực, mức độ tiếp thu kiến thức của mình. Thông qua những tình huống sai lầm, ngoài việc giúp sinh viên hiểu sâu thêm nội dung bài học mà còn tạo cơ hội để sinh viên rèn luyện khả năng giám sát, đánh giá và tự điều chỉnh, đó là năng lực về siêu nhận thức.

Quá trình tiếp thu tri thức sẽ hiệu quả hơn nếu người học tự phân tích những sai lầm đã mắc phải. Để tìm được sai lầm trong các lời giải, người học cần phân tích từng bước, đối chiếu, so sánh với các kiến thức toán học đã có từ trước. Từ đó, người học sẽ nắm được nguyên nhân của những sai lầm, hiểu được bản chất của vấn đề, nguyên nhân dẫn đến sai lầm.

Với mỗi bài học cần thông qua 4 bước sau:

Bước 1: Giáo viên xác định kiến thức sẽ vận dụng;

Bước 2: Giáo viên thiết kế tình huống chứa đựng những yếu tố dễ mắc sai lầm;

Bước 3: Giáo viên tổ chức cho sinh viên tìm hiểu, nhận biết, đánh giá sai lầm;

Bước 4: Giáo viên tổ chức cho sinh viên thảo luận tìm giải pháp điều chỉnh sai lầm đó.

Ví dụ: Những sai lầm thường mắc phải trong phần Thống kê có thể khai thác như:

- Sai lầm trong sử dụng công thức ước lượng khoảng, công thức kiểm định giả thiết.
- Sai lầm trong lựa chọn các số để thay vào công thức.
- Sai lầm khi tra bảng phân phối chuẩn, phân phối Student,...

- Sai lầm khi chuyển kết luận giữa bài toán theo ngôn ngữ thông thường với kết luận bài toán thống kê.

Tóm lại, tư duy sai lầm ngay từ giai đoạn đầu sẽ dẫn đến kết quả cuối cùng của quá trình tư duy là sai. Điều này làm hao tổn về mặt thời gian, công sức, trí tuệ của người học. Vì vậy, trong quá trình học toán, việc phát hiện sớm những sai sót sẽ giúp các em kịp thời điều chỉnh, bổ sung, sửa chữa sai lầm, việc này có một ý nghĩa rất quan trọng đối với kết quả bài toán.

4. MỘT SỐ BIỆN PHÁP SỬ DỤNG NHẪM RÈN LUYỆN KỸ NĂNG SIÊU NHẬN THỨC

4.1. Tạo cảm hứng và sự quan tâm đến môn học bằng cách giới thiệu các ứng dụng thực tế của toán học trong cuộc sống

Giáo viên có thể giới thiệu các ứng dụng thực tế của toán học trong kinh tế, quản lý, khoa học và công nghệ để giúp sinh viên nhận ra sự quan trọng của môn học này trong cuộc sống hàng ngày của họ. Điều này sẽ giúp sinh viên hiểu rõ hơn về tầm quan trọng của việc nắm vững kiến thức toán học và tạo động lực cho họ học tập môn này. Tạo môi trường học tập tích cực. Tạo ra các hoạt động học tập sáng tạo, thú vị như trò chơi, đồ vui, và các bài toán thực tế để kích thích sự tò mò và ham muốn học tập của sinh viên. Giáo viên cần cung cấp phản hồi liên tục và khuyến khích sinh viên đóng góp ý kiến, suy nghĩ và thảo luận trong lớp học.

4.2. Áp dụng phương pháp giảng dạy dựa trên vấn đề và các kỹ thuật dạy học hiện đại

Phương pháp giảng dạy dựa trên vấn đề là một trong những phương pháp giảng dạy hiệu quả trong việc rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức cho sinh viên. Thay vì truyền đạt kiến

thức theo phương pháp truyền thống, giáo viên sẽ đưa sinh viên vào các tình huống thực tế và khuyến khích họ suy nghĩ và tìm cách giải quyết vấn đề. Phương pháp giảng dạy dựa trên vấn đề sẽ giúp sinh viên cải thiện khả năng suy luận, giải quyết vấn đề, tăng cường sự tự tin và phát triển kỹ năng siêu nhận thức một cách hiệu quả.

4.3. Tạo cơ hội cho sinh viên thực hành và trải nghiệm, giúp họ tăng cường khả năng ứng dụng kiến thức và rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức

Giáo viên có thể tạo các bài tập và dự án thực tế để sinh viên có thể thực hành các kỹ năng mà mình đã học được trong lớp học. Để tạo cơ hội cho sinh viên thực hành và trải nghiệm, giảng viên có thể thiết kế các hoạt động thực tế như dự án, bài tập, thực hành tại các cơ sở thực tế, hoặc đưa sinh viên tới các công ty, doanh nghiệp để họ được tiếp cận với thực tế và áp dụng kiến thức vào các tình huống thực tế. Bên cạnh đó, giảng viên có thể sử dụng các công cụ hỗ trợ như phần mềm giả lập, mô phỏng để giúp sinh viên trải nghiệm và tăng cường khả năng ứng dụng kiến thức.

4.4. Tạo ra một môi trường học tập tích cực và khuyến khích sự hợp tác giữa sinh viên, giữa sinh viên và giảng viên để tạo sự động viên và tăng khả năng học tập của sinh viên

Việc tạo ra một môi trường học tập tích cực và khuyến khích sự hợp tác giữa sinh viên và giảng viên là rất quan trọng trong việc nâng cao khả năng siêu nhận thức của sinh viên. Có một số cách giảng viên có thể tạo ra môi trường học tập tích cực như: sử dụng phương pháp học tập hợp tác, tạo ra một không gian học tập thoải mái và an toàn, đưa ra các bài tập và thực hành đòi hỏi sự hợp tác, cung cấp phản hồi tích cực.

4.5. Các phương pháp đánh giá kết quả học tập của sinh viên trong môn học toán ứng dụng để đảm bảo độ chính xác và khách quan

Tại một số trường đại học, phương pháp đánh giá kết quả học tập của sinh viên trong môn học toán ứng dụng thường được sử dụng như bài kiểm tra giữa kỳ, bài kiểm tra cuối kỳ, bài tập lớn, thuyết trình, hoặc đồ án. Tuy nhiên, để đảm bảo tính chính xác và khách quan trong quá trình đánh giá và tăng kỹ năng siêu nhận thức cho sinh viên, cần phải xem xét một số phương pháp đánh giá khác nhau.

Một phương pháp đánh giá thường được sử dụng là kiểm tra trắc nghiệm, phương pháp đánh giá là bài tập lớn hoặc đồ án, phương pháp đánh giá khác là thuyết trình.

Tất cả các phương pháp đánh giá trên đều có ưu điểm và nhược điểm riêng. Để đảm bảo độ chính xác và khách quan trong quá trình đánh giá, cần phải sử dụng một phương pháp đánh giá đa chiều (multidimensional assessment) để đảm bảo tính chính xác và khách quan trong quá trình đánh giá kết quả học tập của sinh viên trong môn học toán ứng dụng.

Tóm lại, việc tạo động lực cho sinh viên học tập môn toán ứng dụng và rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức là quan trọng để giúp sinh viên đạt được kết quả tốt trong học tập. Các biện pháp sư phạm trên có thể giúp sinh viên tăng

cường khả năng suy luận, giải quyết vấn đề và sáng tạo trong quá trình học tập môn toán ứng dụng.

5. KẾT LUẬN

- Siêu nhận thức đã được mô tả như là một nhận thức của chính mình về kiến thức và khả năng nhận thức để hiểu, kiểm soát và thao tác quá trình nhận thức của chính bản thân mình. Để học tập có hiệu quả nhất, sinh viên không nên chỉ hiểu những chiến lược có sẵn mà còn có khả năng đưa ra và lựa chọn, sử dụng những chiến lược mới. Ngoài ra, sinh viên phải có khả năng lập kế hoạch, giám sát, điều chỉnh và đánh giá quá trình nhận thức. Sinh viên có kỹ năng tốt có thể giám sát và chỉ đạo quá trình giải quyết vấn đề của họ cũng như nhiều quá trình khác.

- Các kỹ năng siêu nhận thức chính là sự thể hiện của siêu nhận thức trong các hoạt động, các kỹ năng siêu nhận thức là quan trọng và có thể được hình thành cho sinh viên trong dạy học toán ứng dụng ở Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp nói riêng và cho sinh viên các trường đại học nói chung.

- Các kỹ thuật rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức trong đề tài là có tính khả thi và hiệu quả, góp phần đổi mới phương pháp giảng dạy và đào tạo, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng sự phát triển của xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoàng Xuân Bính, "Rèn luyện kỹ năng siêu nhận thức nhằm bồi dưỡng năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề cho học sinh trong dạy học hình học không gian ở trường THPT", Luận án tiến sĩ khoa học giáo dục (2019), Trường Đại học Vinh.
- [2] G. Polya, "Toán học và những suy luận có lý", NXB Giáo dục, Hà Nội (1995).
- [3] Artz, A.F. and Armour-Thomas, E. "Development of a cognitive metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups". Cognition and Instruction, 9, 137-175, (1992).

Thông tin liên hệ: **Trần Thị Hoàng Yến**

Điện thoại: 0988717818 - Email: tthyen@uneti.edu.vn

Khoa Khoa học ứng dụng, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.