

MỘT SỐ KĨ NĂNG SIÊU NHẬN THỨC CÓ THỂ PHÁT TRIỂN TRONG DẠY HỌC MÔN XÁC SUẤT VÀ THỐNG KÊ

LÊ BÌNH DƯƠNG

Trường Đại học Chính trị
Email: duong1109@gmail.com

Tóm tắt: Siêu nhận thức được coi là một quá trình quản lý, kiểm soát kiến thức của sinh viên, ứng dụng sự nhận thức, phân tích và đánh giá việc học hay các hoạt động khác. Trong môn Xác suất và Thống kê ở trường đại học giảng viên có nhiều điều kiện để rèn luyện cho sinh viên các kĩ năng siêu nhận thức, góp phần phát triển tư duy. Qua đó, sinh viên lên kế hoạch, kiểm soát, đánh giá quá trình học của mình và dần trở thành người có tư duy chiến lược. Bài viết trình bày về siêu nhận thức, một số kĩ năng siêu nhận thức, vận dụng các ý tưởng đó trong dạy học và dạy học một số kĩ năng siêu nhận thức thông qua bài toán tính xác suất bằng các công thức xác suất.

Từ khoá: Siêu nhận thức; môn Xác suất và Thống kê; sinh viên.

(Nhận bài ngày 06/3/2017; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 25/4/2017; Duyệt đăng ngày 25/5/2017).

1. Đặt vấn đề

Lí thuyết siêu nhận thức (SNT) có vai trò quan trọng trong giáo dục, bởi nó là lí thuyết nghiên cứu về quá trình tư duy và quá trình nhận thức của con người. Trong học tập, SNT có thể được coi là một quá trình quản lý, kiểm soát kiến thức của sinh viên (SV), ứng dụng sự nhận thức, phân tích và đánh giá (ĐG) việc học hay các hoạt động (HĐ) khác. Thông qua các quá trình này, SV tự phản ánh quá trình nhận thức và ghi nhớ của mình.

Kĩ năng (KN) SNT được giảng dạy cho SV để cải thiện việc học của họ [1]. Do đó, giảng viên có thể hướng dẫn SV trở thành người có tư duy chiến lược bằng cách giúp SV hiểu về cách mà họ đang xử lí thông tin, tìm kiếm và sử dụng các KN SNT. KN SNT cho phép người học lên kế hoạch, kiểm soát, ĐG quá trình học của mình hơn là chỉ đơn thuần tập trung vào việc tương tác và kiểm soát đầu vào của quá trình học tập hay nhận thức.

Một trong những khó khăn của SV là việc thiếu hoặc chưa nhận thức về quá trình học của chính mình và nhiều giảng viên chưa thực sự quan tâm trong việc giúp SV nhận ra vấn đề này. Bài viết trình bày một số KN SNT, việc rèn luyện một số KN SNT trong dạy học môn Xác suất Thống kê (XSTK).

2. Một số khái niệm cơ bản

2.1. Kĩ năng

Trên khía cạnh hành động, KN được hiểu là cách thức hành động và đạt kết quả khi hành động. Trên khía cạnh khác, KN là khả năng con người thực hiện có kết quả các hành động/HĐ phù hợp với hoàn cảnh và điều kiện nhất định trên cơ sở vận dụng những tri thức, kinh nghiệm đã có.

Chúng tôi thống nhất cách hiểu KN theo Nguyễn Quang Uẩn (2010): KN là khả năng thực hiện có kết quả một hành động hay một HĐ nào đó bằng cách lựa chọn và vận dụng những tri thức, kinh nghiệm đã có để hành động phù hợp với những điều kiện thực tiễn cho phép

[2]. Rèn luyện KN được hiểu là việc lặp lại nhiều lần một HĐ nhằm biến tri thức của chủ thể HĐ thành KN, kĩ xảo tương ứng với HĐ đó.

2.2. Siêu nhận thức và kĩ năng siêu nhận thức

Theo Flavell (1976), SNT là: “Sự hiểu biết của cá nhân liên quan đến quá trình nhận thức của bản thân, các sản phẩm và những yếu tố khác có liên quan, trong đó đề cập đến việc theo dõi tích cực, điều chỉnh kết quả và sắp xếp các quá trình này để luôn hướng tới mục tiêu đặt ra”. Hầu hết các học giả đồng ý rằng cấu trúc SNT có thể được phân thành hai phần kiến thức và KN. Kiến thức SNT có thể được mô tả như những kiến thức, nhận thức sự hiểu biết sâu sắc hơn về quá trình nhận thức của chính mình và các sản phẩm [3].

KN SNT là “các HĐ quản lí liên quan đến việc giải quyết các vấn đề” [4]. Nó liên quan đến các thành phần lập kế hoạch, giám sát và ĐG của SNT. Nó cũng được gọi là “Sự điều chỉnh về nhận thức”, trong đó đề cập đến các HĐ và hành động thực hiện bởi cá nhân để kiểm soát nhận thức riêng của họ. KN SNT là các chiến lược áp dụng có ý thức hoặc tự động trong quá trình học tập, HĐ nhận thức và giao tiếp để điều khiển quá trình nhận thức trước, trong hoặc sau một HĐ nhận thức [5].

Theo chúng tôi, KN SNT là khả năng sử dụng kiến thức có trước để thiết lập một chiến lược tiếp cận nhiệm vụ học tập, thực hiện các bước cần thiết để giải quyết vấn đề, phản ánh và ĐG kết quả, sửa đổi cách tiếp cận khi cần thiết.

KN SNT cho phép người học lên kế hoạch, kiểm soát và ĐG quá trình học của mình. Nó giúp người học chọn công cụ nhận thức đúng cho các nhiệm vụ và đóng vai trò quan trọng trong việc học tập thành công.

3. Một số kĩ năng siêu nhận thức

Một số KN SNT quan trọng đối với môn Toán gồm: Dự đoán (Prediction), lập kế hoạch (Planning), giám sát (Monitoring) và ĐG (Evaluation). Các KN SNT được trình bày chi tiết trong Bảng 1.



Bảng 1: Các KN SNT quan trọng cho Toán học

Các KN SNT quan trọng cho Toán học		
KN	Mô tả	Các HĐ cụ thể
Dự đoán	Dự đoán được mô tả như những KN cho phép suy nghĩ về những mục tiêu học tập, đặc điểm học tập thích hợp và thời gian có thể. Ngoài ra, dự đoán còn liên kết các vấn đề nhất định với các vấn đề khác, phát triển trực giác về những điều kiện tiên quyết để thực hiện một nhiệm vụ và phân biệt rõ ràng và thực tế những khó khăn trong giải quyết vấn đề Toán học.	Đọc vấn đề Gạch dưới các từ quan trọng Lựa chọn thông tin có liên quan Đọc các nhiệm vụ một lần nữa để hiểu thấu đáo hơn Biểu diễn trên một hình vẽ, điền những thông tin cần thiết Nhắc lại những gì được yêu cầu, những gì đã được biết Xác định sự quen thuộc và vấn đề có liên quan Xác định mức độ khó khăn và khả năng thành công
Lập kế hoạch	Lập kế hoạch là một HĐ có chủ ý nhằm thiết lập các mục tiêu phụ để theo dõi sự tham gia một nhiệm vụ. KN lập kế hoạch là suy nghĩ trước phải hành động như thế nào, khi nào, tại sao để đạt được mục đích thông qua một chuỗi các mục tiêu phụ dẫn đến các mục tiêu chính của vấn đề [6].	Xác định mục tiêu Chia vấn đề thành các nhiệm vụ nhỏ hơn Chọn dữ liệu có liên quan Chọn tính toán cần thiết Lựa chọn các bước liên quan Lựa chọn kiến thức có liên quan Tìm các mối quan hệ (công thức) giữa các đại lượng Đưa ra một giải pháp
Giám sát	KN giám sát có thể được mô tả như sự kiểm soát tự điều chỉnh các KN nhận thức được sử dụng trong việc thực hiện thực tế để xác định các vấn đề và sửa đổi kế hoạch. Giám sát để lựa chọn các KN thích hợp và điều chỉnh hành vi khi yêu cầu nhiệm vụ thay đổi, biết sử dụng các hiểu biết về kiến thức đã có và chọn cách học tập thích hợp.	Tuân thủ, hành động theo kế hoạch Thứ tự các bước giải quyết vấn đề, không quên bước Giám sát quá trình giải quyết vấn đề Kiểm tra tính toán, kết quả Kiểm tra câu trả lời với các kết quả ước tính Đề cập đến phát biểu vấn đề trong câu trả lời Phản ánh câu trả lời một cách rõ ràng và chính xác
ĐG (và điều chỉnh)	ĐG có thể được định nghĩa là những phản ánh được thực hiện sau khi một sự kiện đã xảy ra, từ đó nhìn vào những gì đã làm có dẫn đến một kết quả mong muốn hay không. Cụ thể ĐG phản ánh về kết quả và sự hiểu biết về các vấn đề và sự phù hợp của kế hoạch, thực hiện các phương pháp giải cũng như về tính đầy đủ của các câu trả lời trong bối cảnh của vấn đề.	Tóm lược câu trả lời và phản ánh các câu trả lời Phản ánh về những gì đã giải quyết và được giải quyết như thế nào Đưa ra một kết luận để cập đến nhiệm vụ Liên kết đến các vấn đề trong tương lai Liên quan đến các vấn đề khác

4. Khả năng rèn luyện một số kĩ năng siêu nhận thức trong quá trình dạy học môn Xác suất Thống kê

4.1. Khả năng rèn luyện kĩ năng siêu nhận thức trong quá trình dạy học môn Xác suất Thống kê

Chương trình giảng dạy XSTK tập trung vào phân tích dữ liệu và lí thuyết xác suất để xây dựng các KN suy luận, cụ thể ngoại suy và dự báo. Nhiều lí thuyết và công thức được trình bày như công cụ để trả lời các câu hỏi liên quan đến các tình huống về những điều SV chưa được tiếp xúc.

Shaughnessy (1985) nhận thấy rằng việc giảng dạy giải quyết vấn đề thành công đòi hỏi nhận thức của học sinh, suy nghĩ của họ về nhận thức và gợi ý rằng tự giám sát và điều chỉnh nên trở thành một ưu tiên cho các giáo viên [7]. “Khía cạnh SNT được đưa một cách linh hoạt tập trung vào các vấn đề liên quan đến xác suất và thống kê”. KN SNT thường được nghiên cứu và gắn liền với giải quyết vấn đề mà bản thân nó đã gây khó khăn cho nhiều SV vì các lí do khác nhau. Xác suất và thống kê là một lĩnh vực giải quyết vấn đề, đây là một yếu tố thích hợp để tìm tòi khám phá. Shaughnessy (1985) cho rằng “các khía cạnh SNT được đưa vào một cách khéo léo tập trung vào các vấn đề liên quan đến xác suất và thống

kê... [và]... vấn đề ngẫu nhiên là những ví dụ tốt về vấn đề áp dụng”. Nghiên cứu của Teri Rysz (2004) khẳng định SNT một yếu tố cần thiết cho sự thành công trong các khoá học XSTK cơ bản. Các SV nhận thức được thể mạnh và điểm yếu về nhận thức của mình và sử dụng chúng để theo dõi sự tiến bộ trong quá trình giải quyết vấn đề. Họ sẽ hiểu rõ hơn về khái niệm xác suất và thống kê giảng dạy trong các khóa học [8].

Như vậy, từ những nghiên cứu trên cho thấy, có thể rèn luyện cho SV KN SNT thông qua việc giải quyết các vấn đề, nhiệm vụ đặt ra của môn học XSTK.

4.2. Ví dụ về việc rèn luyện một số kĩ năng siêu nhận thức trong dạy học môn Xác suất Thống kê

Trong quá trình hướng dẫn SV giải quyết một bài toán XSTK, giảng viên có thể hướng dẫn các HĐ cần thiết để hình thành và phát triển một số các KN SNT như sau.

Ví dụ: B-52 là loại máy bay rất to, dễ bắn trúng, nhưng được trang bị tới 8 động cơ cũng như những phương tiện an toàn khác nên dù có bị bắn trúng thì nó vẫn rất khó bị rơi. Xác suất để bắn 1 quả tên lửa trúng B-52 từ khoảng cách gần là 2/3; trong đó vì phần thân to hơn, dày hơn nên xác suất trúng thân là 1/2; xác suất trúng mỗi cánh mỏng hơn là 1/4. Khi trúng thân, xác

suất để máy bay rơi là $1/3$, còn khi trúng 1 cánh, xác suất để máy bay rơi là $1/2$. Bắn 1 quả tên lửa không đối không vào B-52. Tính xác suất máy bay rơi.

HD 1: Dự đoán

Trong HD dự đoán cần làm những việc như sau:

Đọc vấn đề một cách cẩn thận và diễn giải nếu cần thiết/Đọc các nhiệm vụ một lần nữa để hiểu thấu đáo hơn.

Gạch dưới các từ quan trọng

B-52 là loại máy bay rất to, dễ bắn trúng, nhưng được trang bị tới 8 động cơ cũng như những phương tiện an toàn khác nên dù có bị bắn trúng thì nó vẫn rất khó bị rơi. Xác suất để bắn 1 quả tên lửa trúng B-52 từ khoảng cách gần là $2/3$; trong đó vì phần thân to hơn, dày hơn nên xác suất trúng thân là $1/2$; xác suất trúng mỗi cánh mỏng hơn là $1/4$. Khi trúng thân, xác suất để máy bay rơi là $1/3$, còn khi trúng 1 cánh, xác suất để máy bay rơi là $1/2$. Bắn 1 quả tên lửa không đối không vào B-52. Tính xác suất máy bay rơi.

Lựa chọn thông tin có liên quan (Nhắc lại vấn đề theo cách hiểu của bạn):

Xác suất để bắn 1 quả tên lửa trúng B-52 từ khoảng cách gần là $2/3$; xác suất trúng thân là $1/2$; xác suất trúng mỗi cánh là $1/4$. Khi trúng thân, xác suất để máy bay rơi là $1/3$, còn khi trúng 1 cánh, xác suất để máy bay rơi là $1/2$. Tính xác suất máy bay rơi.

Biểu diễn trên một hình vẽ/ Diễn thông tin cần thiết (Hình 1):

Xác suất trúng máy bay (XSTMB), xác suất rơi (XSR), xác suất trúng cánh (XSTC), xác suất trúng thân (XSTT)

Nhắc lại những gì được yêu cầu:

Tính xác suất máy bay rơi khi bắn 1 quả tên lửa.

Nhắc lại những gì đã được biết:

+ Biết xác suất bắn trúng máy bay B-52 là $2/3$;

+ Xác suất bắn trúng thân là $1/2$; với xác suất máy bay rơi là $1/3$.

+ Xác suất bắn trúng mỗi cánh là $1/4$; với xác suất máy bay rơi là $1/2$.

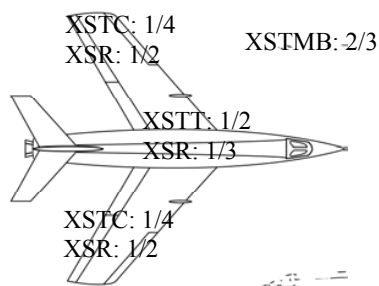
Xác định sự quen thuộc và vấn đề có liên quan:

Bài toán yêu cầu tính xác suất của biến cố "Máy bay rơi". Biến cố này có liên quan đến các biến cố "bắn trúng thân" hoặc "bắn trúng cánh" có xác suất đã biết.

Xác định mức độ khó khăn và ước tính khả năng thành công:

Vấn đề khó khăn của bài toán là cần xác định quan hệ giữa biến cố cần tính xác suất và biến cố đã có xác suất. Qua mối quan hệ đó thì cần dùng định lý nào, công thức nào.

HD 2: Lập kế hoạch



Hình 1: Biểu diễn thông tin

Xác định mục tiêu:

Cần tính được xác suất máy bay rơi khi bắn 1 quả tên lửa: $P(A)$

Trong đó: A là biến cố "Máy bay rơi".

Chia vấn đề thành các nhiệm vụ nhỏ hơn:

+ Cần lưu ý bài toán cần hiểu được có 2 khả năng: bắn trúng hoặc trượt;

+ Khi bắn trượt thì các xác suất các biến cố "bắn trúng thân" hoặc "bắn trúng cánh" sẽ bằng 0;

+ Khi bắn trúng thì các xác suất của các biến cố "bắn trúng thân" hoặc "bắn trúng cánh" sẽ được cho như phát biểu bài toán.

Chọn dữ liệu, kiến thức, các bước có liên quan/Chọn tính toán cần thiết:

+ Bước 1: Tính $P(A)$ khi bắn "trúng" hoặc "trượt".

+ Bước 2: Tính xác suất của A trong trường hợp đã bắn trúng: "trúng thân" hoặc "trúng cánh".

Tìm các mối quan hệ (công thức) giữa các đại lượng:

+ Qua các bước như phân tích trên, việc tính $P(A)$ sẽ liên quan đến xác suất có điều kiện: Điều kiện khi "trúng" hoặc "trượt"; điều kiện "trúng thân" hoặc "trúng cánh". Từ đó có thể suy đoán được cần dùng công thức xác suất điều kiện, công thức toàn phần hoặc công thức Bayes.

+ Như vậy, tính xác suất của biến cố A theo các biến cố đã biết sau:

T là biến cố "Bắn trúng máy bay", $P(T) = 2/3$; $\bar{T}$ là biến cố "Bắn trượt máy bay".

H_1 là biến cố "Bắn trúng thân", $P(H_1) = 1/2$;

H_2 là biến cố "Bắn trúng cánh phải", $P(H_2) = 1/4$;

H_3 là biến cố "Bắn trúng cánh trái", $P(H_3) = 1/4$;

Mối quan hệ của các biến cố có thể được mô tả theo Sơ đồ 1.

Ta nhận thấy: T, $\bar{T}$ lập thành hệ biến cố đầy đủ; H_1, H_2, H_3 là hệ biến cố đầy đủ. Việc xảy ra của biến cố A cùng với một trong các biến cố của hệ trên. Do đó, ta cần phải tính xác suất của A theo công thức xác suất toàn phần.

Đưa ra một giải pháp:

+ Bước 1: Tính $P(A)$ khi bắn "trúng" hoặc "trượt":

$$P(A) = P(T).P(A/T) + P(\bar{T}).P(A/\bar{T}) = \frac{2}{3}.P(A/T) + \frac{1}{3}.0$$

$$= \frac{2}{3}.P(A/T); (P(A/\bar{T}) = 0)$$

+ Bước 2: Tính xác suất của A trong trường hợp đã bắn trúng: $P(A/T)$.

Để đơn giản, đặt $B = (A/T)$ là biến cố "Máy bay rơi khi bắn trúng".

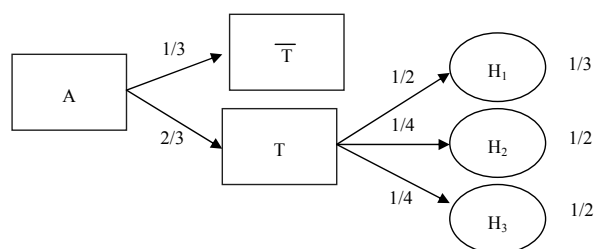
$$P(A/T) = P(B) = P(H_1).P(B/H_1) + P(H_2).P(B/H_2) + P(H_3).P(B/H_3)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{5}{12}$$

$$\text{Do đó: } P(A) = \frac{2}{3}.P(A/T) = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{12} = \frac{5}{18} \approx 0,278$$

Dưới góc nhìn xác suất dự báo khả năng máy bay B-52 rơi khi bắn trúng 1 quả tên lửa là xấp xỉ 27,8%.

HD 3: Giám sát



Sơ đồ 1: Mối quan hệ của các biến cố

Trong quá trình tiến hành HĐ dự đoán, lập kế hoạch và thực hiện giải quyết bài toán, SV cần tiến hành giám sát các HĐ thông qua các câu hỏi: Các bước giải quyết vấn đề là gì? Có tuân thủ thứ tự các bước không? Có bỏ quên bước nào hay không? Tính toán có chính xác hay không? Đã kiểm tra các tính toán chưa? Câu trả lời và các kết quả tính toán đã thực hiện đủ theo yêu cầu chưa? Trong các bước đã nêu để giải bài toán, bước nào là khó khăn nhất? Tại sao? Khi thực hiện bước này sẽ gặp phải khó khăn gì? Có những cách nào để giải quyết khó khăn này? Ta lựa chọn cách giải quyết nào? Tại sao lại chọn cách giải quyết này? Tại sao định lý, quy tắc... không áp dụng được cho bài toán này? Ta có thể điều chỉnh, thay đổi, bổ sung, cải tiến... như thế nào để có thể áp dụng vào bài toán này?

HĐ 4: ĐG (và điều chỉnh)

Sau khi thực hiện các HĐ trên, cần ĐG quá trình thực hiện: ĐG mức độ giải quyết vấn đề; ĐG tính chính xác của phương pháp giải quyết; ĐG sự chính xác của tính toán; ĐG phương pháp giải quyết, tìm các cách giải quyết khác; ĐG về lời giải, ý nghĩa và khả năng vận dụng cho các vấn đề tương tự.

5. Kết luận

Việc rèn luyện một số KN SNT trong dạy học góp phần nâng cao chất lượng dạy học, đặc biệt là phát triển tư duy cho SV. SV có KN SNT phát triển tốt có thể nghĩ về một vấn đề hoặc tiếp cận một nhiệm vụ học tập, chọn chiến lược phù hợp, và đưa ra quyết định về một quá trình hành động để giải quyết các vấn đề hoặc thực hiện nhiệm vụ thành công. Các KN SNT có thể vận dụng linh hoạt vào học tập, công việc trong nhiều tình huống khác

nhau, hình thành những KN cần thiết cho các lĩnh vực như: Dự đoán, lập kế hoạch, giám sát, phân tích, ĐG và điều chỉnh hiệu quả các phương pháp sao cho phù hợp với mục tiêu. Để SV hình thành và phát triển được các KN này, đòi hỏi người dạy phải thiết kế các HĐ học tập cho SV theo hướng cung cấp các kiến thức SNT; rèn luyện và tăng cường sử dụng các KN SNT trong học tập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nietfeld, J. L., & Shraw, G., (2002), *The effect of knowledge and strategy explanation on monitoring accuracy*, Journal of Educational Research, 95, p.131-142.
- [2]. Nguyễn Quang Uẩn, (2010), *Tuyển tập nghiên cứu về Tâm lý - Giáo dục*, NXB Đại học Sư phạm.
- [3]. Flavell, J. H., (1976), *Metacognitive aspects of problem solving*, In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (p.231-235), Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [4]. Brown A., (1987), *Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms*, in F. E Weinert.
- [5]. Flavell, J.H., (1979), *Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry*, American Psychologist, 34, 906-11.
- [6]. Desoete, A., (2008), *Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: How you test is what you get*, Springer Science + Business Media.
- [7]. Shaughnessy, J. M., (1985), *Problem-solving derailers: The influence of misconceptions on problem solving performance*, In E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives* (p.399-416). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- [8]. Teri Rysz, (2004), *Metacognition in Learning Elementary Probability and Statistics*, ProQuest Information and Learning Company, 300 North Zeeb Road, P.O. Box 1346, Ann Arbor, MI 48106-1346.
- [9]. Lucangeli, D., Cornoldi, C., & Tellarini, M., (1998), *Metacognition and learning disabilities in mathematics*, In T.E. Scruggs, & M.A. Mastropieri (Eds.), *Advances in learning and behavioral disabilities* (p. 219-285), Greenwich: JAI.

SOME METACOGNITIVE SKILLS WHICH CAN BE DEVELOPED IN TEACHING PROBABILITY AND STATISTICS

Le Binh Duong

Political University

Email: duong1109@gmail.com

Abstract: Metacognition is considered to be a process of managing, controlling student knowledge, applying perception, analyzing and evaluating learning or other activities. In subjects of Probability and Statistics, the lecturer have many opportunities to train their students with metacognitive skills, contributing to the development of thinking. Through this, students can plan, control, evaluate their learning process and gradually become strategic thinkers. The article presents about the metacognition, some metacognitive skills, the application of the ideas into teaching and how to teach metacognitive skills through probability calculations using probability formulas.

Keywords: Metacognition; Probability and Statistics; students.