

# NĂNG LỰC GIAO TIẾP TOÁN HỌC CỦA HỌC SINH TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG THÁI NGUYÊN

TRỊNH THỊ PHƯƠNG THẢO - Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên

Email: trinhthao.sptn@gmail.com

NGUYỄN PHƯƠNG THẢO - Trường Đại học An Giang

Email: npthao@agu.edu.vn

**Tóm tắt:** Trong khuôn khổ bài viết, nhóm tác giả tổng quan lại các nghiên cứu về năng lực giao tiếp toán học, từ đó chỉ rõ các biểu hiện năng lực giao tiếp toán học, các mức độ về năng lực giao tiếp toán học của học sinh và một số nhận xét khi bước đầu tìm hiểu năng lực giao tiếp toán học của học sinh các trường trung học phổ thông ở Thái Nguyên.

**Từ khóa:** Năng lực; giao tiếp toán học; đánh giá năng lực giao tiếp toán học; trường trung học phổ thông.

(Nhận bài ngày 02/6/2017; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 10/7/2017; Duyệt đăng ngày 25/9/2017).

## 1. Đặt vấn đề

Chương trình dạy học truyền thống được xem là chương trình giáo dục định hướng nội dung, định hướng đầu vào. Chú trọng vào việc truyền thụ kiến thức, trang bị cho người học hệ thống tri thức khoa học khách quan về nhiều lĩnh vực khác nhau. Trong những năm gần đây, quá trình giáo dục ở Việt Nam chuyển mạnh từ chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học. Học đi đôi với hành; lí luận gắn với thực tiễn; giáo dục nhà trường kết hợp với giáo dục gia đình và giáo dục xã hội.

Sự phát triển của giáo dục thông qua các vấn đề cụ thể như: Chương trình, sách giáo khoa, đào tạo giáo viên (GV), kiểm tra, đánh giá, phương pháp dạy học cũng được nhiều chuyên gia giáo dục trong và ngoài nước quan tâm, cụ thể hóa. Nhằm giúp học sinh (HS) tốt nghiệp phổ thông có được những năng lực để các em ứng phó được với cuộc sống bên ngoài, các em cần có những năng lực chuyên biệt: Âm nhạc, mỹ thuật, văn học, năng lực toán học, năng lực sáng tạo, tư duy phê phán,...

Tuy nhiên, hiện tại chưa có một nghiên cứu nào tập trung đánh giá năng lực giao tiếp toán học (NLGTTH) của HS trung học phổ thông. Không thể áp dụng một cách máy móc các nghiên cứu, mặc dù đã có một vài nghiên cứu về NLGTTH ở các cấp học khác vào cấp trung học phổ thông.

Trong khuôn khổ bài viết, chúng tôi tổng quan lại các nghiên cứu về NLGTTH, từ đó chỉ rõ các biểu hiện năng lực giao tiếp toán học, các mức độ về NLGTTH của HS và một số nhận xét khi bước đầu tìm hiểu NLGTTH của HS trường trung học phổ thông Thái Nguyên.

## 2. Khái quát về năng lực giao tiếp toán học

### 2.1. Khái niệm giao tiếp toán học

Khái niệm giao tiếp toán học đã được một số tác giả trong và ngoài nước nghiên cứu, có thể kể đến một số quan điểm như sau:

Giao tiếp toán học là một hình thức của giao tiếp nhằm thuyết phục người khác về những ý tưởng, suy nghĩ, câu hỏi hay giả thuyết toán học của mình để chia sẻ ý tưởng và làm rõ sự hiểu biết về những vấn đề toán học đó. Thông qua thảo luận và đặt câu hỏi, các ý kiến toán học được: Phản ánh, thảo luận và chỉnh sửa. Quá trình HS lập luận, phân tích một cách có hệ thống giúp các em củng cố kiến thức và hiểu biết toán một cách sâu sắc hơn. Thông qua giao tiếp, HS giải quyết vấn đề hiệu quả hơn, có thể lí giải các khái niệm toán học và có kĩ năng giải toán [1].

Giao tiếp toán học thúc đẩy tư duy toán học. Theo Isoda (2008) "Con người có thể giao tiếp tư duy toán học của mình với người khác bằng lời nói và điệu bộ, với những mô hình thực hay ảo của khoa học công nghệ, bằng hình vẽ, bài viết, bằng đồ thị, biểu bảng và những thiết bị khác. Tất cả những dạng khác nhau của giao tiếp này là quan trọng khi HS tự mình tìm tòi và khám phá kiến thức" [2].

Còn Emori (2008) cho rằng "Tất cả các kinh nghiệm về toán học được thực hiện thông qua giao tiếp. Giao tiếp toán học cần thiết để phát triển tư duy toán học bởi vì sự phát triển tư duy được lí giải bởi ngôn ngữ của chủ thể và những cách thức của giao tiếp" [3].

Giao tiếp có thể có nhiều hình thức, giao tiếp diễn ra khi HS được phép có tiếng nói trong lớp học. Làm cho HS nói trở thành một phần quan trọng trong bài học của GV. Điều này có thể xảy ra thông qua tương tác với GV, thông qua làm việc theo nhóm nhỏ, hoặc đứng trước lớp để trình bày nhằm làm rõ một ý tưởng được tìm thấy. GV có thể cho HS "đối mặt và thảo luận" nhằm khuyến khích các em nói lên ý tưởng của mình và dành thời gian để các em thảo luận với người xung quanh; điều này đặc biệt có lợi cho những HS kém tự tin khi chia sẻ ý kiến trước cả lớp. Như vậy, giao tiếp trong lớp học toán là sự



tương tác giữa HS-HS và HS-GV, thông qua hoạt động giao tiếp bằng lời nói, sử dụng ngôn ngữ hàng ngày [4].

### 2.2. Năng lực giao tiếp toán học

Theo Hoa Ánh Tường “NLGTTH: Bao gồm việc bộc lộ được chính kiến riêng của bản thân về các vấn đề toán học, hiểu được ý tưởng của người khác khi người đó trình bày về vấn đề đó, diễn đạt ý tưởng của mình chính xác và rõ ràng, sử dụng được ngôn ngữ toán học, quy ước và kí hiệu toán học” [4].

NLGTTH có thể được thể hiện qua các kĩ năng như:

- Kĩ năng tóm tắt được ý chính khi nghe thầy hoặc bạn trình bày.

- Kĩ năng đặt câu hỏi nhờ sử dụng các loại ngôn ngữ và các phương tiện kĩ thuật.

- Kĩ năng trình bày lời giải một bài toán nhờ sử dụng chính xác thuật ngữ, kí hiệu, liên kết logic, các quy tắc suy luận.

- Kĩ năng phát biểu một định nghĩa, một định lí theo các ngôn ngữ, các cách khác nhau.

- Kĩ năng biểu diễn vẽ hình, vẽ đồ thị, vẽ biểu đồ, lập bảng một cách trực quan và đẹp.

Như vậy, theo chúng tôi NLGTTH gồm các biểu hiện sau:

- + HS mô tả, trình bày bài giải, cách giải quyết vấn đề (ĐH 1).

- + HS sử dụng các khái niệm, thuật ngữ, kí hiệu để trình bày lời giải (ĐH 2).

- + HS giải thích cho cả lớp các trình bày trong bài giải (ĐH 3).

- + HS tranh luận bằng ngôn ngữ nói và các kí hiệu, quy tắc toán học để bảo vệ quan điểm của mình hay bác bỏ quan điểm của nhóm, bạn khác (ĐH 4).

- + HS đưa ra được ví dụ để bảo vệ quan điểm của mình hay bác bỏ quan điểm của nhóm, bạn khác (ĐH 5).

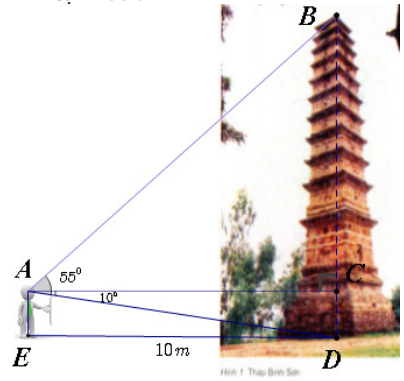
- + HS đưa ra các câu hỏi, trả lời các câu hỏi của các bạn, các nhóm (ĐH6).

- + HS chứng minh bằng việc sử dụng các kí hiệu toán học, các quy tắc, định lí toán học đã học (ĐH7).

Ví dụ: Xét tình huống HS thảo luận nhóm, tranh luận để tìm hướng giải quyết cho bài toán thực tế sau:

“Trong một chuyến tham quan du lịch, thầy Tuấn có cơ hội được chụp ảnh lưu niệm tại Tháp Bình Sơn tỉnh Vĩnh Phúc. Trong lúc chụp ảnh thầy đứng cách tháp này 10m nhìn thấy cái tháp dưới góc  $65^\circ$  và được phân tích như hình vẽ. Tuy nhiên vì thời gian tham quan có hạn nên thầy chưa kịp tìm hiểu về thông tin của tháp. Với số liệu được thầy cung cấp trong quá trình chụp ảnh ở trên, các em hãy giúp thầy tính xem chiều cao của tháp đó là bao nhiêu?”

Một số biểu hiện có thể quan sát được trong quá trình thảo luận như sau:

Hoạt động của HS	Quan sát các biểu hiện của NLGTTH
Hoạt động 1: Phân tích tình huống và đưa về bài toán học như sau: Cho hình thang vuông ABDE, tam giác ABC vuông tại C. Biết cạnh $ED = AC = 10\text{m}$ ; $\widehat{BAC} = 55^\circ$ , $\widehat{CAD} = 10^\circ$ . Tính cạnh BD? 	ĐH1
Hoạt động 2: Lập luận tìm hướng giải quyết cho bài toán Xét thấy cạnh $BD = BC + CD$ Do đó chuyển hướng sang tính cạnh BC, CD bằng việc sử dụng các hệ thức lượng trong tam giác vuông. Từ đó đi đến kết luận chiều cao của tháp Bình Sơn.	ĐH1
Hoạt động 3: Trình bày lời giải trong nhóm	ĐH2; ĐH7

Các biểu hiện còn lại có thể quan sát thông quá quá trình HS trao đổi, thống nhất kết quả trong nhóm; HS trình bày kết quả của nhóm mình với các nhóm khác; Thảo luận chung toàn lớp để đi đến thống nhất cuối cùng.

### 2.3. Biểu hiện năng lực giao tiếp toán học của học sinh

Chúng tôi cho rằng, biểu hiện của NLGTTH của HS cần dựa trên các tiêu chí đã phân tích trong mục 2.2. Với từng tiêu chí chúng tôi cũng đưa ra một biểu hiện chính và tạm phân thành 4 mức theo Bảng 1 dưới đây.

Dựa vào sự quan sát tổng hợp 7 tiêu chí ta có thể phân ra 4 mức độ về NLGTTH của HS. Cụ thể như sau:

**Mức 0 - Chưa có biểu hiện khả năng giao tiếp toán học:** Tham gia hình thức giao tiếp: HS với GV; Sử dụng các phương tiện biểu đạt: lời nói; Tiến hành các phương thức giao tiếp: Đưa ra câu trả lời và phát biểu.

**Mức 1 - Bước đầu có biểu hiện NLGTTH:** Tham gia hình thức giao tiếp: HS với GV, HS với HS; Sử dụng các phương tiện biểu đạt: Lời nói, cử chỉ hành động hoặc là viết; Tiến hành các phương thức giao tiếp: đặt câu hỏi và giải thích.

**Mức 2 - Có biểu hiện NLGTTH:** Tham gia hình thức

Bảng 1: Các cấp độ biểu hiện của NLGTTH theo từng tiêu chí

Tiêu chí	Cấp độ			
	Yếu (mức 0)	TB (mức 1)	Khá (mức 2)	Tốt (mức 3)
ĐH1	Không rõ ràng và có nhiều sai sót	Không có sắp xếp và không đầy đủ	Đầy đủ nhưng không xúc tích	Rõ ràng và đầy đủ
ĐH2	Không biết sử dụng	Còn nhiều sai sót	Còn một số sai sót nhỏ	Sử dụng chính xác và phù hợp
ĐH3	Không giải thích được	Còn mơ hồ	Còn một số sai sót nhỏ	Hoàn toàn chính xác
ĐH4	Không biểu hiện	Sai hoàn toàn	Còn một số sai sót nhỏ	Chính xác và khoa học
ĐH5	Không chính xác	Còn sai sót nhiều	Còn một số sai sót nhỏ	Hoàn toàn chính xác
ĐH6	Không chính xác	Còn sai sót nhiều	Còn một số sai sót nhỏ	Hoàn toàn chính xác
ĐH7	Không chính xác	Còn sai sót nhiều	Còn một số sai sót nhỏ	Chính xác và khoa học

giao tiếp: HS với GV, HS với HS hoặc HS với nhóm hoặc cả lớp; Sử dụng các phương tiện biểu đạt: Lời nói, viết, đồ thị, biểu đồ, mô hình hay đồ dùng học tập; Tiến hành các phương thức giao tiếp: Đặt câu hỏi, chứng minh, đưa ra tiên đoán, giả thuyết.

**Mức 3 - Thể hiện rõ ràng biểu hiện NLGTTH trong giao tiếp toán học:** Tham gia hình thức giao tiếp: HS với GV, HS với HS, HS với nhóm hoặc cả lớp, HS tự đưa ra phản ánh của bản thân; Sử dụng các phương tiện biểu đạt: Lời nói, đồ thị, biểu đồ, mô hình hay đồ dùng học tập, máy vi tính hay máy tính cầm tay; Tiến hành các phương thức giao tiếp: Đặt câu hỏi, thách thức, khái quát hóa, phản ánh, đánh giá.

### 3. Tìm hiểu năng lực giao tiếp toán học của học sinh trường trung học phổ thông ở Thái Nguyên

Căn cứ vào các mức độ biểu hiện của NLGTTH ở HS, căn cứ vào tiêu chí phân loại khả năng giao tiếp toán học của HS như đã xây dựng, chúng tôi đề xuất công thức xếp loại mức độ năng lực giao tiếp toán học cho HS như sau:

HS sẽ nhận được điểm đánh giá từ 0 đến 3 cho mỗi tiêu chí, phù hợp với biểu hiện của HS trong học tập. Giá trị ACM (ability of communicative mathematics) sẽ được tính theo công thức  $ACM = \frac{\text{tổng điểm}}{7}$ .

- Nếu  $ACM \geq 2,5$  thì NLGTTH đạt mức 3
- Nếu  $1,5 \leq ACM < 2,5$  thì NLGTTH đạt mức 2
- Nếu  $0,5 \leq ACM < 1,5$  thì NLGTTH đạt mức 1
- Nếu  $ACM < 0,5$  thì NLGTTH đạt mức 0

Chẳng hạn sau quá trình theo dõi HS A ta thu được phiếu theo dõi với kết quả sau:

Tiêu chí	Đánh giá			
	Yếu (0)	Trung bình (1)	Khá (2)	Tốt (3)
ĐH1			x	
ĐH2			x	
ĐH3			x	
ĐH4	x			
ĐH5	x			
ĐH6			x	
ĐH7			x	

Khi đó ta có kết quả ACM thu được như sau:

Tiêu chí	1	2	3	4	5	6	7	Tổng	ACM
HS A	2	2	2	0	0	2	2	10	1,42

Dựa vào kết quả theo dõi ta có thể rút ra nhận xét HS A có biểu hiện NLGTTH ở mức độ 1: Bước đầu có biểu hiện NLGTTH. Tương tự ta có thể áp dụng để theo dõi và đưa ra các nhận xét về biểu hiện NLGTTH của các HS khác trong lớp.

Dựa vào kết quả nghiên cứu, chúng tôi đã bước đầu thử nghiệm việc quan sát, nhận xét các biểu hiện của NLGTTH ở lớp 12A1 - Trường Trung học phổ thông Thái Nguyên trong học kì 2 năm học 2016 - 2017. Tổng số HS của lớp: 42 (Trong đó 14 em lựa chọn thi tổ hợp khoa học xã hội và 28 em lựa chọn thi tổ hợp khoa học tự nhiên trong kì thi tốt nghiệp trung học phổ thông quốc gia).

Chúng tôi xây dựng và sử dụng bảng sau để theo dõi biểu hiện NLGTTH của HS.

Bảng 2: Bảng theo dõi biểu hiện NLGTTH của HS

Thể hiện	Không thấy biểu hiện gì	Sai hoàn toàn	Còn một chút sai sót (trong diễn đạt, trình bày...)	Hoàn toàn chính xác
Phần 1: Theo dõi và đánh giá một số biểu hiện của hoạt động giao tiếp toán học				
HS mô tả, trình bày bài giải, cách giải quyết vấn đề				
HS sử dụng các khái niệm, thuật ngữ, kí hiệu để trình bày lời giải				



HS giải thích cho cả lớp các trình bày trong bài giải				
HS tranh luận bằng ngôn ngữ nói và các kí hiệu, quy tắc toán học để bảo vệ quan điểm của mình hay bác bỏ quan điểm của nhóm, bạn khác.				
HS đưa ra được ví dụ để bảo vệ quan điểm của mình hay bác bỏ quan điểm của nhóm, bạn khác.				
HS đưa ra các câu hỏi, trả lời các câu hỏi của các bạn, các nhóm				
HS chứng minh bằng việc sử dụng các kí hiệu toán học, các quy tắc, định lí toán học đã học.				
Phần 2: Ghi chép những kết quả đúng, sai, các ghi chú, lưu ý về phần trình bày, tranh luận của HS				
.....				
.....				

Kết quả thu được như sau:

Tiêu chí	Nhận xét/phân loại			
	Yếu (0)	Trung bình (1)	Khá (2)	Tốt (3)
ĐH1	3 HS	10 HS	27 HS	2 HS
ĐH2	0 HS	17 HS	20 HS	5 HS
ĐH3	10 HS	15 HS	14 HS	3 HS
ĐH4	27 HS	0 HS	14 HS	1 HS
ĐH5	25 HS	5 HS	12 HS	0 HS
ĐH6	4 HS	17 HS	15 HS	6 HS
ĐH7	5 HS	6 HS	23 HS	8 HS

Quan sát kết quả theo dõi NLGTTH ở lớp 12A1 trong học kì 2, năm học 2016 -2017 chúng tôi có một số nhận xét như sau:

- + NLGTTH của HS toàn lớp nhìn chung ở mức 1.
- + Đa số HS có thể hiện tốt ở các biểu hiện mang tính cá nhân: ĐH1, ĐH2, ĐH7. Tuy nhiên lại yếu ở các biểu hiện cần có sự trình bày, đối thoại với các cá nhân khác, với tập thể: ĐH3, ĐH4, ĐH5, ĐH6.
- + Đặc biệt đa số HS còn yếu ở các biểu hiện GTTH cần có tính phản biện như ĐH4, ĐH5.

#### 4. Kết luận

Năng lực giao tiếp toán học có thể được biểu hiện qua các thành tố sau: HS mô tả, trình bày bài giải, cách giải quyết vấn đề; HS sử dụng các khái niệm, thuật ngữ, ký hiệu để trình bày lời giải; HS giải thích cho cả lớp các trình bày trong bài giải; HS tranh luận bằng ngôn ngữ nói và các kí hiệu, quy tắc toán học để bảo vệ quan điểm của mình hay bác bỏ quan điểm của nhóm, bạn khác; HS đưa ra được ví dụ để bảo vệ quan điểm của mình hay bác bỏ quan điểm của nhóm, bạn khác; HS đưa ra các câu hỏi, trả lời các câu hỏi của các bạn, các nhóm; HS chứng minh bằng việc sử dụng các kí hiệu toán học, các quy tắc, định lí toán học đã học.

Để có thể theo dõi, nhận xét được biểu hiện của NLGTTH ở HS, GV cần lập hồ sơ theo dõi cụ thể đối với từng cá nhân. Việc nhận xét NLGTTH của HS có thể sử

dụng phiếu theo dõi (Bảng 2) trong suốt quá trình học tập của HS, hoặc cũng có thể đánh giá dựa trên việc quan sát và đánh giá các phương tiện biểu đạt giao tiếp toán học (như lời nói, cử chỉ hoặc hành vi, bài viết, đồ thị, biểu đồ, mô hình, đồ dung học tập hoặc thông qua các biểu diễn toán học,...); hoặc chúng ta cũng có thể đưa ra các nhận xét ban đầu dựa trên các phương thức giao tiếp toán học (đưa ra câu trả lời, phát biểu, đặt câu hỏi, giải thích, chứng minh,...).

Qua các kết quả nghiên cứu bước đầu mà chúng tôi có được thì hầu hết các em đều được xếp loại mức 1: Tức bước đầu có biểu hiện NLGTTH, hơn thế nữa trường hợp ở tình huống thực nghiệm khác của chúng tôi đã có một số em được xếp loại ở mức 2 là có biểu hiện năng lực GTTH. Nguyên nhân theo đánh giá của chúng tôi thì chủ yếu là do các em còn cảm thấy lạ với cách tiếp cận các tình huống giả thực tế được trình bày trong nghiên cứu; lí do một phần là các em ít được làm quen với dạng bài tập này, chủ yếu chỉ tập trung giải quyết các bài tập trong sách giáo khoa, hoặc nội dung liên quan đến kiểm tra thi cử, bởi lẽ khi kiểm tra hoặc thi ít gặp các dạng toán thế này.

Giao tiếp toán học có khả năng giúp các em phát triển kĩ năng thuyết trình, rèn luyện phán đoán. Trong quá trình học toán, nếu xảy ra giao tiếp toán học, HS sẽ biết lắng nghe, biết phân tích về những gì mà mình đã nghe, biết phát triển những điều đã nghe và biết biến những thông tin đã được nghe thành tri thức toán của bản thân thông qua quá trình giao tiếp toán. Vì vậy, nếu được thường xuyên giao tiếp toán học, HS sẽ trở nên nhanh nhạy, có tư duy phê phán. Các em sẽ dần trở nên tự tin với những gì các em đang có và sẽ có. Đây là điều mà chúng ta mong muốn cho HS của mình.

Từ kết quả thực nghiệm bước đầu cho thấy việc quan sát, nhận xét về biểu hiện của NLGTTH ở HS là khả thi và dựa vào kết quả này chúng tôi cho rằng GV có thể tìm các giải pháp phù hợp để nâng cao NLGTTH cho HS cũng như đưa ra một số lời khuyên để HS có thể phát triển NLGTTH của bản thân các em.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Lim chap Sam - Chiew Chin Mon - Chew Cheng Meng, (2008), *Promoting Mathematical Thinking and Communication in a Bilingual Classroom*, Proceedings of APEC - Khon Kaen International Symposium in 25-29 August 2008 at Khon Kaen University "Innovative Teaching Mathematics through Lesson Study III - Focusing on Mathematical Communication", pp. 92-108. 1.

[2]. ISODA Masami, (2008), *Japanese Problem Solving Approach for Developing Mathematical Thinking and Communication: Focus on Argumentation with representation and reasoning*, Proceedings of APEC-Khon Kaen International Symposium 2008 Innovative

*Teaching Mathematics through Lesson Study III - Focusing on Mathematical Communication*, Khon Kaen Session, Thailand 25-29 August 2008, pp. 30-43.

[3]. Emori Hideyo, (2008), *We Shall Overcome Dysfunctional Beliefs For Introducing Communication Study*, Proceedings of APEC - Khon Kaen International Symposium in 25-29 August 2008 at Khon Kaen University "Innovative Teaching Mathematics through Lesson Study III - Focusing on Mathematical Communication", pp.70-91.

[4]. Hoa Ánh Tường, (2014), *Sử dụng nghiên cứu bài học để phát triển năng lực giao tiếp toán học cho học sinh trung học cơ sở*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục.

**STUDENTS' COMPETENCE OF MATHS COMMUNICATION  
AT THAI NGUYEN HIGH SCHOOL**

**TRINH THI PHUONG THAO - Thai Nguyen University of Education - Thai Nguyen University**  
*Email: trinhthao.sptn@gmail.com*  
**NGUYEN PHUONG THAO - An Giang University**  
*Email: npthao@agu.edu.vn*

**Abstract:** *The author reviewed the research on competence of Maths communication, thus indicated competence features in terms of expressions, levels and some observations when first inquiring into this students' competence at Thai Nguyen high school.*

**Keywords:** *Competence; Maths communication; assessment of Maths communication; high school.*