

DAY HỌC HỆ THỨC LƯỢNG TRONG TAM GIÁC THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TƯ DUY VÀ LẬP LUẬN TOÁN HỌC CHO HỌC SINH GIỎI LỚP 9

Phạm Văn Quân

Trường THCS Chu Văn An, TP Hải Phòng

Email: phamquan74@gmail.com

Ngày nhận bài: 18/8/2020

Ngày PB đánh giá: 09/10/2020

Ngày duyệt đăng: 23/10/2020

TÓM TẮT: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về vấn đề: Xác định và cụ thể hóa năng lực tư duy và lập luận toán học (NLTD & LLTH) của học sinh giỏi (HSG) lớp 9 THCS trong giải toán về hệ thức lượng trong tam giác (HTLTG); thể hiện ở việc xác định cấu trúc NLTD & LLTH gồm 5 thành phần và xây dựng 4 biện pháp phát triển NL này cho HS giỏi lớp 9 THCS trong DH hệ thức lượng trong tam giác vuông.

Từ khóa: Năng lực, tư duy và lập luận toán học, hệ thức lượng trong tam giác, học sinh giỏi Trung học Cơ sở.

TEACHING QUANTITATIVE RELATIONS IN TRIANGLES IN THE DIRECTION OF DEVELOPING MATHEMATICAL THINKING AND REASONING SKILLS FOR EXCELLENT 9TH GRADE STUDENTS

ABSTRACT: The article presents research results on the issue: Determining and concretizing the thinking and mathematical reasoning competency of excellent 9th grade students in junior high schools in solving math problems about quantitative relations in the triangles; shown in the determination of the structure of thinking capacity and mathematical reasoning with 5 components and building 4 measures to develop this capacity for excellent 9th grade students in junior high schools in teaching the quantitative relations in right triangles.

Key words: competency, thinking and reasoning, quantitative relations, excellent students in high schools.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hòa nhập với khu vực và thế giới, giáo dục Việt Nam đã và đang đổi mới theo hướng

tập trung phát triển NL người học, thể hiện ở các nghị quyết của Đảng, Luật giáo dục, văn bản chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Trong đó, trường phổ thông không chỉ có nhiệm vụ trang bị kiến thức cho HS (học để biết) mà còn nhằm dạy cho HS cách học và vận dụng (học để làm). Vì vậy, DH không những cho HS hiểu biết kiến thức mà cần hình thành phát triển NL

tư duy để các em có khả năng phát hiện và giải quyết những vấn đề trong HT và thực tiễn cuộc sống.

Môn Toán là một môn học có nhiều tiềm năng để phát triển NL tư duy cho HS, trong đó NLTD & LLTH là thành phần đầu tiên được kể đến trong 5 NL đặc thù ở chương trình giáo dục phổ thông môn Toán năm 2018 [1]. Tuy nhiên do nhiều

nguyên nhân khác nhau, trong thực tế dạy học Toán ở phổ thông, nói riêng là dạy học chủ đề “HTLTGT” ở môn toán THCS chưa đáp ứng tốt yêu cầu phát triển NL toán học, đặc biệt là NLTD & LLTH cho HS. Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi trình bày một giải pháp phát triển NLTD & LLTH cho HSG lớp 9 thông qua DH “HTLTGT”.

2. QUAN NIỆM NĂNG LỰC TƯ DUY VÀ LẬP LUẬN TOÁN HỌC

Trên cơ sở nghiên cứu lý luận và thực tiễn, chúng tôi rút ra một số kết quả nghiên cứu lý luận quan trọng - làm căn cứ khoa học để đưa ra quan niệm “NLTD & LLTH” và biện pháp phát triển như sau:

Tư duy toán học (trong học Toán) mang đặc điểm chung của tư duy, và có những thuộc tính đặc trưng của toán học: “Tính khái quát và trừu tượng; Tính logic và tính chính xác ...” [2] trong đó việc sử dụng ngôn ngữ, ký hiệu toán học trong các hoạt động toán học chính là hình thức thể hiện ra bên ngoài của TD & LLTH.

Tư duy và lập luận: Tư duy vừa là môi trường vừa là nơi thể hiện những hoạt động trí tuệ - dưới dạng các thao tác tư duy. Con người tư duy để nhận thức, tìm ra những kết quả và phương thức ... Trong quá trình tư duy, người ta cần đến các thao tác trí tuệ để “lập luận nhằm dự đoán, xem xét phân tích, rút ra về kết quả, cách thức, quy luật ... một cách nghe có lý hoặc khẳng định - trong toán học đó chính là chứng minh” [5]. Như vậy, trong toán học, lập luận chính là suy luận toán học (đặc thù là chỉ tuân theo logic hình thức). Mặt khác, TD & LL không phải là hai bộ phận tách rời mà lập luận nằm trong tư duy - xem như một phương tiện của hoạt động tư duy, có đặc thù tương đối riêng của nó

- nhất là trong phạm vi LLTH (tính logic, tính khái quát, ...).

Suy luận toán học: Theo [5], [4], trong phạm vi toán học và DH Toán, suy luận toán học gồm có 2 loại: “1 - Suy luận (nghe) có lý: Thực chất là suy luận quy nạp (không hoàn toàn); thường được dùng để dự đoán khi hình thành kiến thức mới. 2 - Suy luận chứng minh: Thực chất là suy luận diễn dịch (hợp logic) dựa trên những căn cứ đã được coi là đúng đắn; dùng để khẳng định tính chất, định lý” [5].

Trong đó, khi nói đến suy (lập) luận có căn cứ cần được làm rõ đó là những căn cứ về:

1 - “Có đủ căn cứ về mặt logic” [4]. Trong logic toán, loại suy luận này được gọi là suy luận hợp logic (những suy luận có dựa trên những quy tắc logic), trong toán học người ta gọi là phép suy diễn.

2 - “Có đủ căn cứ về mặt toán học” [4]. Đó là loại suy luận chỉ dựa trên những tiền đề đúng (những điều đã được coi là đúng đắn trong toán học - bao gồm tiên đề và những định lý đã được chứng minh).

Trong toán học, những suy luận đảm bảo cả hai căn cứ trên (hợp logic và chỉ dựa trên những tiền đề đúng đắn) được gọi là phép chứng minh. Khi đó, các kết luận rút ra được chắc chắn đảm bảo tính đúng đắn.

NL học Toán: Là những đặc điểm tâm lý cá nhân (đặc biệt là các đặc điểm hoạt động trí tuệ), đáp ứng yêu cầu hoạt động học toán và giúp cho việc nắm kiến thức, rèn luyện kỹ năng một cách tương đối nhanh, sâu sắc, vững chắc. Trong đó có ba thành phần chính liên quan đến khả năng “biến đổi biểu thức chữ, tưởng tượng và suy luận logic” [3]. Có thể thấy NL suy luận logic chính là điểm cốt yếu của NL

TD & LLTH.

Quan niệm và cấu trúc của “NLTD & LLTH”: Tổng hợp từ những kết quả nghiên cứu lý luận và thực tiễn về tư duy và NL toán học, vận dụng vào phạm vi DH Toán ở trường phổ thông, xem lập luận là một thành phần, một phương thức đặc thù của tư duy toán học, trong bài viết này, chúng tôi quan niệm: NL TD & LLTH là một thành phần của NL toán học, tập trung vào khả năng của HS thực hiện hoạt động suy luận và chứng minh (hoặc bác bỏ) - từ đó lựa chọn được đúng đắn đối tượng, cách thức và kết quả quy luật toán học ... khi học Toán.

Trong môn Toán, NL TD & LLTH bao gồm lập luận để dự đoán và suy luận chứng minh để khẳng định và lựa chọn, xác định về sự tồn tại và sự hợp lý của khái niệm, quy tắc - PP toán học, tính đúng hay sai của tính chất (dưới dạng mệnh đề). Như vậy, trong NL toán học, thành phần TD & LLTH thể hiện vừa thể hiện được đặc trưng của tư duy toán học, vừa mang đặc thù khoa học suy diễn của toán học. Trong những tình huống xây dựng và vận dụng kiến thức toán học (khái niệm, tính chất định lý, quy tắc và PP toán học, giải bài tập toán), người ta đều cần đến suy luận và chứng minh (còn gọi là LLTH).

Trong phạm vi bài viết, để xác định và lựa chọn những thành phần của NLTD & LLTH cần thiết và có thể phát triển cho HS, chúng tôi dựa trên quan niệm về NLTD & LLTH trong [1]: xem đó là khả năng HS thực hiện được những thao tác tư duy toán học; Chỉ ra được chứng cứ, lí lẽ và biết lập luận hợp lí trước khi kết luận; Giải thích hoặc điều chỉnh được cách thức giải quyết vấn đề về phương diện toán học. Có thể xem đây là những kỹ năng cần thiết để HS thực hiện các

hoạt động tư duy và lập luận toán học trong các tình huống học Toán (khái niệm, định lý, quy tắc, giải toán). Đối với tình huống DH định lý (theo con đường suy đoán) và giải bài tập Toán (theo quy trình của G.Polya), chúng tôi bám vào những hoạt động cần đến những kỹ năng hoạt động trên để lựa chọn, phân chia thành “loại hoạt động” - ứng với 5 thành tố của NL TD & LLTH. Trong đó, ba loại kỹ năng ở trên được “lồng ghép, ẩn vào” trong từng dạng hoạt động đặc thù của việc học Toán. Cụ thể là: Kỹ năng TD & LL để huy động kiến thức, PP trong dự đoán tính chất và chứng minh định lý; Kỹ năng TD & LL để huy động kiến thức, nhận diện, xác định cấu trúc bài toán; Kỹ năng TD & LL để dự đoán, tìm tòi đường lối giải bài toán; Kỹ năng TD & LL để thực hiện và trình bày lời giải bài toán; Kỹ năng TD & LL để đánh giá quá trình giải và nghiên cứu sâu bài toán.

3. MẠCH KIẾN THỨC VỀ HỆ THỨC LƯỢNG TRONG TAM GIÁC Ở MÔN TOÁN PHỔ THÔNG

3.1. Mạch kiến thức ẩn tàng ở tiểu học

Yếu tố mang mầm mống “lượng giác” trong toán tiểu học được tiếp cận khá đơn giản, dưới dạng hình học. Những yêu cầu thường chỉ là ước lượng, xác định, so sánh, tính toán những số đo góc và cạnh trong các hình phẳng cơ bản (hình vuông, hình chữ nhật, tam giác, ...) hay nói một cách tổng quát là ở những bài toán “giải tam giác” rất đơn giản. Đây cũng là con đường hình thành lượng giác từ hình học trong lịch sử toán học của loài người. Tuy nhiên những tiếp cận ban đầu, sơ khai này là cần thiết để HS làm quen với nhu cầu không chỉ là đo lường, mà còn tính toán các góc,

các cạnh, khai thác mối liên hệ giữa chúng trong bài toán giải tam giác về sau.

3.2. Mạch nội dung về hệ thức lượng trong tam giác ở môn Toán trung học cơ sở

Toán 7: Mạch kiến thức về HTLTG được trình bày như sau:

- Chương VI. Tam giác: Thể hiện ở các bài Tổng ba góc của một tam giác; Các dạng tam giác đặc biệt. Ở đó, kiến thức liên quan đến HTLTG được lồng ghép vào trong tính chất của các dạng tam giác đặc biệt đó (tam giác đều, tam giác cân, tam giác vuông, định lý Pi-ta-go, ...).

- Chương VII. Quan hệ giữa các yếu tố trong tam giác. Các đường đồng quy của tam giác: Thể hiện ở các bài:

1. Quan hệ giữa các yếu tố trong tam giác: Quan hệ giữa góc và cạnh đối diện trong một tam giác; Quan hệ giữa ba cạnh của một tam giác.

2. Quan hệ giữa đường vuông góc và đường xiên, giữa đường xiên và hình chiếu của nó.

3. Các đường đồng quy của tam giác: Các khái niệm đường trung tuyến, đường phân giác, đường trung trực, đường cao của một tam giác. Sự đồng quy của ba đường trung tuyến, ba đường phân giác, ba đường trung trực, ba đường cao của một tam giác. Ở đó, kiến thức về HTLTG được thể hiện dưới dạng những mối quan hệ giữa các yếu tố trong tam giác (cạnh, góc, đỉnh, đường ...).

Toán 8: Kiến thức liên quan đến HTLTG trình bày ở Chương VII. Tam giác đồng dạng:

1. Định lý Ta-lét trong tam giác: Các đoạn thẳng tỉ lệ; Định lý Ta-lét trong tam giác (thuận, đảo, hệ quả); Tính chất đường phân giác của tam giác.

2. Tam giác đồng dạng: Định nghĩa hai tam giác đồng dạng; Các trường hợp đồng dạng của hai tam giác; Ứng dụng thực tế của tam giác đồng dạng.

Ở đó, yếu tố “HTLTG” ăn vào một số tính chất của tam giác đồng dạng và ứng dụng thực tế. Ngoài ra, trong các chương V. Tứ giác và VI. Đa giác. Diện tích đa giác, mạch kiến thức này cũng được ăn vào trong những tính chất của các loại tứ giác, đa giác (bởi lẽ suy cho cùng thì ở đó người ta đều quy về làm việc với các tam giác, dùng đến các hệ thức về lượng).

Toán 9: HTLTG được đặt vào trường hợp tam giác vuông, trọn vẹn ở Chương 1 – HTLTG vuông, bao gồm: §1. Một số hệ thức về cạnh và đường cao trong tam giác vuông; §2: Tỉ số lượng giác của góc nhọn; §3: Bảng lượng giác; §4: Một số hệ thức về cạnh và góc trong tam giác vuông; §5: Ứng dụng thực tế các tỉ số lượng giác của góc nhọn. Thực hành ngoài trời; Ôn tập chương I.

Nhận xét: Ngoài chương 1 trực tiếp đưa vào hệ thức lượng trong tam giác vuông, ở Toán 9, HTLTG còn được ăn vào các tính chất khác khi xét các tam giác, tứ giác, đa giác khi nội, ngoại tiếp đối với đường tròn. Đồng thời, HS bắt đầu được tiếp xúc trực tiếp với lượng giác thông qua tỉ số lượng giác. Đây là những kiến thức nền tảng đầu tiên, cơ bản để xây dựng phân môn LG ở trường phổ thông, làm tiền đề trực tiếp để xây dựng nội dung LG môn Toán lớp 10 THPT.

Như vậy, ở đầu cấp THCS HS tiếp cận với một số hệ thức về lượng của các yếu tố cạnh và góc trong tam giác, tam giác đồng dạng. Đến cuối THCS thì tiếp cận HTLTG vuông. Ứng dụng hệ thức lượng vào một số dạng bài tập tính toán hình học

(trực tiếp nhất là giải tam giác) và giải một số bài toán thực tế. Có thể nói: Đây là những kiến thức nền tảng đầu tiên, cơ bản để xây dựng nội dung lượng giác ở trường phổ thông, làm tiền đề trực tiếp để tiếp tục học HTLTG (lớp 10) và xây dựng chủ đề lượng giác ở môn Toán lớp 11 THPT.

4. BỒI DƯỠNG HSG VÀ YÊU CẦU PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TƯ DUY VÀ LẬP LUẬN QUA MÔN TOÁN Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ

4.1. Đặc điểm học sinh giỏi toán trung học cơ sở

- Khả năng ghi nhớ kiến thức toán học một cách cô đọng, nhanh chóng, chính xác và bền vững. Điều này giúp HS giỏi về toán nhớ được nhiều kiến thức mà không tốn quá nhiều sức lực trí tuệ khi giải toán.

- Có khả năng nhanh chóng nhận ra bản chất của tình huống, từ đó hiểu, nhận thức và vận dụng kiến thức một số nhanh chóng;

- Khả năng trừu tượng hóa và khái quát hóa tốt và ngược lại: dễ dàng tìm thấy cái cụ thể, trường hợp riêng nằm trong cái chung. Có trí tưởng tượng phong phú - nói riêng là hình dung hình ảnh của sự vật. Đây là yếu tố “lãng mạn” toán học khiến cho những người giỏi toán thường có năng khiếu nghệ thuật, văn học...

- Có thói quen và khả năng thay đổi linh hoạt cách nghĩ và làm; thường có những suy nghĩ độc đáo, khác lạ, sáng tạo;

- Có khả năng phát hiện và sử dụng mối liên hệ 2 chiều (xuôi và ngược);

- Hứng thú với môn Toán; ham thích tìm tòi khám phá cái mới (nói riêng là tìm nhiều cách giải quyết bài toán, nhiều cách diễn đạt khi trả lời câu hỏi, nhiều cách vẽ hình,...)

- Có thói quen hoài nghi, phản biện, tò mò giải thích mọi sự vật.

- Biểu hiện ở khả năng liên kết giữa các kiến thức, PP toán học.

Ví dụ: Trong chương 1 (Toán 9), HS khá giỏi nhanh chóng phát hiện ra sự liên hệ giữa 3 nội dung: hệ thức giữa cạnh và đường cao $\otimes$ tỷ số lượng giác $\otimes$ hệ thức về cạnh và góc trong tam giác vuông. Mặt khác, các em còn có thể tự chứng minh được một số hệ thức trong tam giác vuông bằng cách sử dụng kiến thức cũ (định lý Pitago, tổng các góc trong một tam giác, công thức tính diện tích một số hình,...).

4.2. Tình hình và định hướng phát triển năng lực tư duy và lập luận cho học sinh giỏi trung học cơ sở qua môn Toán

4.2.1 Tình hình phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học cho học sinh giỏi toán ở trung học cơ sở

Thông qua quan sát, phỏng vấn, dự giờ,... ở một số trường THCS tại Thành phố Hải Phòng, chúng tôi có một số nhận xét như sau:

- Trong điều kiện nội dung chương trình, SGK, PPDH của GV, PP học tập của HS THCS đại trà hiện nay, yêu cầu dạy học “HTLTG” thường chỉ đặt ra ở mức độ đơn giản, chủ yếu bám sát kiến thức và bài tập trong SGK. Các bài tập thường chỉ cần vận dụng trực tiếp tính chất, công thức với PP giải quen thuộc, thậm chí HS không cần hiểu bản chất, chỉ cần TD & LL theo “bài tập mẫu”,...

- GV ít sử dụng đồ dùng trực quan khi DH HTLTG - đặc biệt là ở những tình huống mô phỏng, vận dụng thực tiễn.

- GV chưa chú trọng tổ chức những hoạt động thực hành (đo đạc, cắt ghép,

gấp, sắp xếp, ước lượng,...) trong DH hình học cũng như DH HTLTG.

- Trong SGK và tư liệu chuẩn bị DH của GV ít những bài tập vận dụng HTLTG vào thực tiễn.

- Ý kiến của nhiều GV về chương trình SGK: Nội dung trình bày trong SGK hiện nay so với thời gian thực hiện còn có những khó khăn, hạn chế.

Phân tích nguyên nhân:

- Do ở tiểu học, HS chỉ mới tiếp xúc với một số yếu tố mang tính trực quan của “hệ thức” giữa một vài yếu tố cơ bản của tam giác trong những tình huống đo lường, tính toán với chu vi, diện tích của tam giác, nên khi học hình học ở THCS, các em thường khá lúng túng khi cần đến những thao tác TD & LL (đặc biệt là yêu cầu chứng minh tính chất) liên quan đến những kiến thức về HTLTG.

- Mặt khác, ở tiểu học, HS chỉ mới gặp tình huống so sánh, dự đoán, thừa nhận sự liên hệ giữa cạnh với cạnh, góc với góc, ... tức là những yếu tố “cùng loại”. Tuy nhiên, đến THCS, các em còn phải xét và chứng minh các mối quan hệ giữa những yếu tố trong tam giác nhưng “không cùng loại” hoặc không chỉ có cạnh và góc của tam giác, chẳng hạn: Quan hệ giữa góc và cạnh đối diện trong một tam giác; Quan hệ giữa đường vuông góc và đường xiên, giữa đường xiên và hình chiếu của nó (trong tam giác vuông); Sự đồng quy của ba đường trung tuyến, ba đường phân giác, ba đường trung trực, ba đường cao của một tam giác; ...

- Khó khăn lớn nhất đối với HS THCS ở chỗ: Các hệ thức trong tam giác, nói riêng là tam giác vuông được xem xét bằng ngôn ngữ lượng giác - “tỷ số lượng

giác” - nói cách khác xem xét các hệ thức thông qua công cụ “tỷ số giữa những độ dài cạnh” (mà thực chất là chuyển đơn vị đo góc về số thực - chuẩn bị cho khái niệm hàm số lượng giác ở THPT). Đồng thời, có thể HS giải được bài tập khó, nhưng vẫn gặp khó khăn khi vận dụng vào tình huống thực tiễn.

- Một khó khăn khác đối với HS THCS (kể cả một số HS khá giỏi) là: ở tiểu học các em chỉ mới biết so sánh 2 tam giác bằng nhau bằng cách quan sát trực quan. Còn đến THCS, HS phải biết khai thác những hệ thức liên quan đến cạnh và góc trong tam giác để xét sự bằng nhau, hơn nữa là sự đồng dạng (hệ thức giữa các yếu tố của tam giác đã thêm tỷ số bằng nhau giữa các cặp cạnh tương ứng).

- Ở nhiều trường THCS, còn thiếu thốn đồ dùng DH toán và hình học, kể cả phương tiện công nghệ thông tin,...

Như vậy, trong quá trình dạy và học học những nội dung liên quan đến HTLTG ở THCS, cả về nội dung, về phía GV và HS còn có những khó khăn, hạn chế trong hoạt động dạy, hoạt động học, nhất là việc vận dụng HTLTG vào giải quyết những tình huống thực tiễn. Có thể nói: Việc rèn luyện TD & LLTH cho HS thông qua DH về HTLTG còn mang tính “tự động, ngầm ẩn”, chưa thực sự chủ động chú trọng.

4.2.2 Hướng phát triển năng lực tư duy và lập luận cho học sinh giỏi Toán ở trung học cơ sở

- HSG thường tự tin nên hay chủ quan, nóng vội,... nên GV cần thường xuyên đặt ra tình huống để củng cố vững chắc cho các em không chỉ kiến thức mà cả những kỹ năng TD & LLTH.

- GV chủ động nâng cao dần yêu cầu TD & LL bằng những câu hỏi và bài tập khó, đặc biệt là cho HS tiếp xúc với nhiều loại bài toán mở (mở về kết luận, mở về giả thiết, mở về PP giải, bài toán mới tổng hợp).

- GV yêu cầu giải bài toán bằng nhiều cách (PP khác, cách trình bày khác, hình vẽ khác, thứ tự khác...) khác nhau đối với cùng một bài tập; sau đó lựa chọn lời giải tốt nhất. Tinh hướng này đòi hỏi HS phải nỗ lực tiến hành các hoạt động TD & LL ở mức độ cao và thường xuyên.

- GV đặt ra yêu cầu tự xây dựng bài tập tương tự, tìm ra bản chất - đặc trưng và khái quát hóa bài toán.

- GV cho HS làm quen với yếu tố lôgic, suy luận “chứng minh” trong một số bài tập toán (đặc biệt là những bài tập có hình vẽ trực quan).

- GV tổ chức ngoại khóa Toán (trò chơi, thi giải toán vui, báo tường, tham quan, ...) và cho HSG tiếp xúc với lịch sử Toán thông qua các câu chuyện về toán học và nhà toán học.

- GV hướng dẫn HS cách học và tự học toán thông minh và hiệu quả.

- GV phối hợp với gia đình để tạo điều kiện bồi dưỡng các em cả về hứng thú, thời gian, hoạt động ở nhà, ...

5. BIỆN PHÁP PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TƯ DUY VÀ LẬP LUẬN TOÁN HỌC CHO HỌC SINH GIỎI TRONG DẠY HỌC HỆ THỨC LƯỢNG TRONG TAM GIÁC

5.1. Định hướng xây dựng các biện pháp

- Phát triển NLTD & LLTH cho HS giỏi THCS lồng ghép một cách nhuần nhuyễn trong quá trình DH “HTLTG”, phục vụ cho mục tiêu chung phát triển NL HS qua môn Toán (gồm có các NL chung và NL toán học đặc thù);

- Phát triển NLTD & LLTH cho HS

giỏi THCS trong chủ đề “HTLTG” cần đồng bộ và gắn bó với những chủ đề nội dung khác của môn Toán;

- Giải pháp cần đảm bảo phù hợp với đặc điểm và trình độ của đối tượng HS giỏi THCS; khả thi đối với NL sư phạm của GV Toán THCS hiện nay;

- Phân chia chủ đề “HTLTG” thành những mạch nội dung DH: tính chất định lý về HTLTG; vận dụng HTLTG vào giải bài tập hình học; vận dụng HTLTG giải bài toán có nội dung thực tiễn nhằm phát triển NL TD & LLTH cho HS.

5.2. Các biện pháp

Biện pháp 1: Tập luyện cho HS hoạt động TD & LLTH khi chứng minh mệnh đề toán học (tính chất định lý, bài tập).

Cơ sở khoa học và ý nghĩa: NLTD & LLTH có thành phần và biểu hiện một cách trực tiếp ở khả năng tìm ra cách và thực hiện chứng minh. Quá trình chứng minh bao gồm nhiều lập luận (suy luận quy nạp, suy diễn), sử dụng các quy tắc lôgic: tam đoạn luận, bắc cầu, ... Đối với tình huống học tính chất định lý, và bài tập ở dạng chứng minh thì các em có nhiều cơ hội và được tập luyện những hoạt động TD & LL: phân tích và dự đoán (tìm tòi hướng giải), tổng hợp và hoạt động ngôn ngữ (trình bày lời giải), khái quát hóa và đặc biệt hóa (mở rộng đào sâu bài toán).

Cách thức thực hiện: Thông qua những tình huống giải bài tập cụ thể về chứng minh, GV tổ chức cho HS tiến hành những thao tác TD & LL như sau:

- Phân tích, so sánh, khái quát hóa và dự đoán tính chất trong tình huống học định lý (theo con đường có khâu suy đoán);

- Tiến hành chứng minh (định lý, mệnh đề ...) bằng cách sử dụng những suy luận hợp lôgic;

- Phát biểu định lý, mệnh đề vừa chứng minh bằng ngôn ngữ ký hiệu toán học.

Ví dụ: Tình huống DH định lý: Trong tam giác vuông với các cạnh góc vuông là b, c; đường cao h (thuộc cạnh huyền a), ta có: $\frac{1}{h^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$. GV tổ chức HS sử dụng

những kiến thức cũ và thao tác đặc biệt hóa “công thức tính diện tích tam giác thường” để tính diện tích tam giác vuông theo hai cách. Từ đó rút ra $bc = ah$. Phân tích so sánh để nhận thấy cần đến bình phương của h, b, c nên HS thực hiện phép biến đổi $bc = ah \Rightarrow (bc)^2 = (ah)^2 \Rightarrow b^2 \cdot c^2 = a^2 \cdot h^2$. Bằng cách nhận diện hệ thức cần chứng minh phải chứa $\frac{1}{h^2}$ nên các em biến

$$\text{đổi } b^2 \cdot c^2 = a^2 \cdot h^2 \text{ về dạng } \frac{1}{h^2} = \frac{a^2}{b^2 c^2} \Rightarrow \frac{1}{h^2} = \frac{c^2 + b^2}{b^2 c^2} \Rightarrow \frac{1}{h^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}.$$

Đến đây, GV hướng dẫn HS phát biểu hệ thức vừa chứng minh được dưới dạng định lý: “Trong một tam giác vuông ...”

Ví dụ 2: Cho tam giác nhọn ABC, hai đường cao AD và BE cắt nhau tại H. Biết tỷ số $\frac{HD}{HA} = \frac{1}{2}$.

Chứng minh rằng $\tan B \cdot \tan C = 3$.

GV hướng dẫn HS sử dụng các thao tác TD & LLTH để tiến hành những hoạt động tìm tòi và trình bày lời giải như sau:

$$\text{Ta có: } \tan B = \frac{AD}{BD}, \tan C = \frac{AD}{CD}.$$

$$\text{Suy ra } \tan B \cdot \tan C = \frac{AD}{BD} \cdot \frac{AD}{CD} = \frac{AD^2}{BD \cdot CD} \quad (1)$$

Góc HBD = góc CAD (cùng phụ góc ACB)

Góc HDB = góc ADC = 90° .

Do đó: $\triangle BDH \sim \triangle ADC$ (g-g)

$$\text{Suy ra } \frac{DH}{DC} = \frac{BD}{AD}.$$

$$\text{Do đó: } BD \cdot DC = DH \cdot AD \quad (2)$$

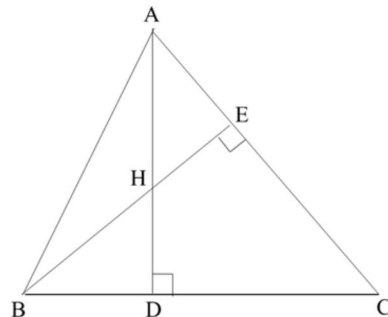
Từ (1) và (2)

$$\text{suy ra } \tan B \cdot \tan C = \frac{AD^2}{DH \cdot AD} = \frac{AD}{DH} \quad (3)$$

Theo đề bài $\frac{HD}{HA} = \frac{1}{2}$ nên

$$\frac{HD}{AH + HD} = \frac{1}{2+1} \text{ hay } \frac{HD}{AD} = \frac{1}{3}$$

Suy ra $AD = 3HD$. Thay vào (3), ta có: $\tan B \cdot \tan C = \frac{3 \cdot HD}{DH} = 3$.



Biện pháp 2: Thiết kế tình huống tập luyện cho HS các hoạt động khái quát hóa, đặc biệt hóa, tương tự hóa, dự đoán kết quả để đào sâu, mở rộng bài toán về HTLTG.

Cơ sở khoa học và ý nghĩa: Thao tác trí tuệ khái quát hóa, đặc biệt hóa, xét tương tự, dự đoán,... là những hoạt động tư duy mang đặc thù của toán học mà khi học, vận dụng

HTLTTG, các em thường xuyên sử dụng đến. Do vậy, nếu GV chủ động thiết kế, khai thác những tình huống đó sẽ trực tiếp góp phần phát triển NL TD & LLTH cho HS.

Cách thức thực hiện: Xuất phát từ nội dung, câu hỏi, bài tập trong SGK thuộc chủ đề “HTLTTG”, GV có thể chế biến, xây dựng thành những tình huống DH cụ thể để sử dụng trong dạy giải bài tập, ở đó chú trọng việc GV tổ chức, hướng dẫn HS tiến hành các thao tác khái quát hóa, đặc biệt hóa, mở rộng bài toán... (bước 4 trong quy trình giải bài tập toán của G.Polya)

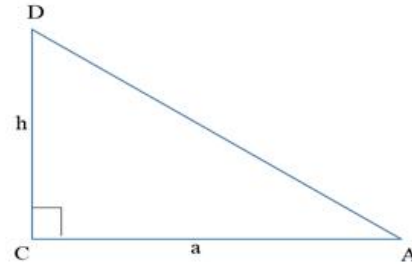
Biện pháp 3: Tập luyện HS các HĐ TD & LLTH khi áp dụng HTLTTG để giải bài tập có nội dung thực tiễn.

Cơ sở khoa học và ý nghĩa: Khi vận dụng HTLTTG vào giải quyết những bài toán có nội dung thực tiễn thì HS được tập luyện vận dụng tổng hợp các thao tác TD & LLTH (phân tích, tổng hợp, suy luận toán học, ...). Ngoài ra những tình huống đó còn giúp bồi dưỡng NL mô hình hóa toán học, NL GQVĐ thực tiễn, ... cho HS. Biện pháp này không những trực tiếp phát triển NL TD & LLTH mà còn hỗ trợ, bổ sung cho những biện pháp trên để gây hứng thú HT và vận dụng môn Toán, góp phần thực hiện giáo dục tích hợp và liên môn.

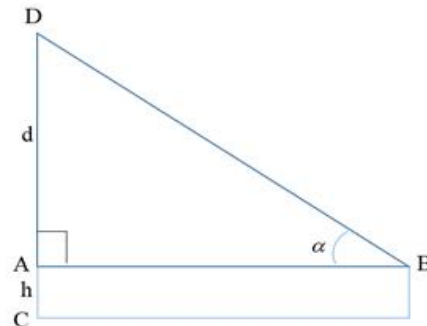
Cách thức thực hiện: GV sưu tầm, chế biến, khai thác một số tình huống thực tiễn để xây dựng, sử dụng dạng bài tập có nội dung thực tiễn trong đó vận dụng HTLTTG. Thông qua các hình thức tổ chức hoạt động giải bài toán này, GV giúp cho HS tập luyện những hoạt động TD & LLTH. Cách thức tiến hành được mô tả thông qua những ví dụ sau đây.

Ví dụ 1: Đo chiều cao của một cây thông mọc theo phương thẳng đứng.
Hướng dẫn hoạt động TD & LLTH:

- Cách 1: Đo độ dài bóng nắng của cây thông đó là a và đo góc giữa tia nắng và đường nằm ngang là α . Khi đó dựa vào hệ thức lượng trong tam giác vuông ta sẽ tính được chiều cao của cây thông là $h = a \tan \alpha$.



- Cách 2: Chọn một điểm A ở trên cây thông sao cho đo được khoảng cách từ gốc cây thông đến điểm A là h . Chọn một điểm B sao cho AB song song với mặt đất và đo khoảng cách AB, đo góc ABD. Sau đó tính được d là khoảng cách từ A đến D dựa vào hệ thức lượng trong tam giác vuông ABD. Chiều cao cây thông là $h + d$.



Ví dụ 2: Đo khoảng cách giữa 2 điểm B, C ở hai phía của một hồ nước.

Hướng dẫn hoạt động TD & LLTH:

- Cách 1: Chọn thêm một điểm A sao cho AB vuông góc với AC và đo được độ dài đoạn AB, AC. Khi đó ta sẽ tính được khoảng cách BC theo định lý Pitago.

- Cách 2: Nếu không chọn thêm được điểm A như ở cách 1 thì ta chọn điểm A

sao cho đo được $\widehat{ABC}$, $\widehat{ACB}$ và đoạn AB hoặc AC rồi giải tam giác trong trường hợp biết hai góc và một cạnh.

Ví dụ 3: Tổ chức HS HT bằng dự án: Vận dụng tỷ số lượng giác của góc nhọn để tính toán khoảng cách thực tế.

Biện pháp 4: Tập luyện cho HS khắc phục những khó khăn, sai lầm về TD & LLTH khi vận dụng HTLTGT trong quá trình giải bài tập.

Cơ sở khoa học và ý nghĩa: Biện pháp này nhằm vào nâng cao chất lượng và kết quả của các hoạt động TD & LLTH cho HS. Bởi vì, ngay cả đối với HSG, nhiều khi các em vẫn gặp phải những sai lầm, đặc biệt là về mặt suy luận toán học, ảnh hưởng đến NL TD & LLTH.

Cách thức thực hiện: GV khắc phục cho HS những khó khăn, sai lầm trong vận dụng HTLTGT bằng cách: đưa ra những tình huống có chứa sai lầm để tổ chức HS phát hiện sai lầm, tìm nguyên nhân và dự kiến cách sửa chữa.

Một số tình huống HS nhớ nhầm tính chất, sử dụng một căn cứ không đúng

Một số tình huống HS hiểu và dùng sai một số quy tắc suy luận:

- Sử dụng phép quy nạp không hoàn toàn nhưng nhầm lẫn, coi đó là chứng minh.

- Sử dụng sai phép suy luận kéo theo, phép suy luận bắc cầu: Nhầm lẫn giữa

$(A \rightarrow B) \rightarrow A \Rightarrow B$ với $((A \rightarrow B) \rightarrow B) \rightarrow A$; $(A \rightarrow B) \rightarrow A \Rightarrow B$ với $((A \rightarrow B) \rightarrow \bar{A}) \rightarrow \bar{B}$.

Nhầm lẫn giữa $((A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow C) \rightarrow A) \rightarrow C$ với $((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C) \rightarrow B) \rightarrow C$.

6. KẾT LUẬN

Phát triển năng lực - nói riêng là năng lực

tư duy toán học cho học sinh là định hướng quan trọng trong giáo dục toán học. Giải pháp phát triển NLTD & LLTH cho HSG lớp 9 trong dạy học “HTLTGT” đã đề xuất trong bài viết có ý nghĩa góp phần làm rõ quan niệm, đặc trưng của “NL TD & LLTH” trong học Toán, cụ thể hóa những biểu hiện của năng lực này qua 5 thành phần đối với HS lớp 9 khi học HTLTGT. Giải pháp đưa ra một số gợi ý, minh họa cụ thể cho GV về cách thức dạy học những nội dung “HTLTGT” cụ thể để tác động đến những kỹ năng tư duy và lập luận toán học của HS lớp 9.

Vấn đề phát triển năng lực HS - trong đó năng lực tư duy và lập luận toán học là mục tiêu lâu dài trong dạy học Toán, cần và có thể tiếp tục được nghiên cứu sâu và rộng hơn trong những nội dung khác của môn Toán phổ thông như “Hàm số và đồ thị”, “Phương trình, bất phương trình” (Đại số), “Đa giác”, “Tam giác đồng dạng” (Hình học),... và trong toàn bộ quá trình học Toán của HS ở bậc học phổ thông cũng như bậc cao đẳng, đại học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo, Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán ban hành theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018.
2. Nguyễn Bá Kim (2017), PPDH môn Toán, NXB ĐHSP.
3. V.A.Kruteckxi (Người dịch: Phạm Văn Hoàn, Lê Hải Châu, Hoàng Chúng) (1973), *Tâm lý NL toán học của HS*, Nxb Giáo dục, Hà Nội
4. Nguyễn Văn Lộc (1995), *Hình thành kỹ năng lập luận có căn cứ cho HS các lớp đầu cấp trường phổ thông cơ sở Việt Nam* thông qua dạy hình học. Luận án Tiến sĩ, Trường ĐHSP Vinh.
5. Nguyễn Anh Tuấn (2012), *Giáo trình Logic toán và Lịch sử Toán học*, dành cho hệ đào tạo đại học chính quy sinh viên khoa Toán - Tin Trường ĐHSP Hà Nội, NXB ĐHSP.