Journal of educational equipment: Applied research, Volume 1, Issue 316 (July 2024)
ISSN 1859 - 0810

Ứng dụng mô hình lập luận của Toulmin nhằm phát triển năng lực lập luận của học sinh

Nguyễn Huỳnh Trọng Đức, Nguyễn Phú Lộc***
GV. Trường THPT Chuyên Huỳnh Mẫn Đạt, tp. Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang
Khoa Sư Phạm, Trường Đại học Cần Thơ
Received: 22/6/2024; Accepted: 27/6/2024; Published: 3/7/2024

Abstract: *Argumentative ability is one of the essential skills required for students. This paper introduces Toulmin's argumentation model as an effective method to develop this ability for high school students. Toulmin's model helps bridge the gap between real-world arguments and the traditional Aristotelian syllogism, making arguments more detailed and persuasive. This model has been successfully applied in various fields, including literature, economics, psychology, law, and mathematics… The paper presents an overview of Toulmin's argument model and proposes its application in high school mathematics teaching to develop students' argumentative ability.*
Keywords: *Toulmin's model, argumentation, argumentative ability development.*

1. Đặt vấn đề

Mục tiêu của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 (CTGDPT 2018) là phát triển năng lực, phẩm chất của người học; Xét về phương diện toán học, cần phát triển năm năng lực cho học sinh (HS) là: Năng lực tư duy và lập luận toán học; Năng lực mô hình hoá toán học; Năng lực giải quyết vấn đề toán học; Năng lực giao tiếp toán học; Năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học toán.

Về khái niệm lập luận, theo Từ điển Tiếng Việt - Hoàng Phê (2023), lập luận là trình bày lí lẽ một cách có hệ thống, có logic nhằm chứng minh cho một kết luận về một vấn đề. Chi tiết hóa khái niệm này, Nguyễn Đức Dân (2014) quan niệm "Lập luận là lí lẽ. Có tìm ra được lí lẽ trong một lập luận, nhất là những lí lẽ ngầm ẩn, mới hiểu được bản chất của lập luận đó". Như vậy, trong học tập toán, năng lực lập luận toán học giúp HS có khả năng sử dụng các phương pháp và nguyên lý toán học để giải quyết vấn đề, chứng minh các định lý và đưa ra các chứng cứ, lí lẽ, kết luận logic dựa trên các giả thiết và dữ liệu có sẵn. Mô hình lập luận của Toulmin được giới thiệu sau đây, giúp cho HS định hình được các bước phải thực hiện trước khi trình bày một lập luận toán học một cách chính xác và không mắc sai lầm.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Mô hình lập luận của Toulmin

Stephen Edelston Toulmin (1922-2009) là một triết gia và nhà logic học người Anh. Năm 1958, ông xuất bản cuốn sách "The Uses of Argument", giới thiệu phương pháp Toulmin và khung lý thuyết về lập luận logic. Nó trở thành một công cụ quan trọng trong nhiều lĩnh vực từ triết học đến nghiên cứu truyền thông và pháp luật.

Mô hình lập luận của Toulmin gồm 6 thành phần sau:

(1) Data (D)- Dữ liệu: là những thông tin, sự kiện xuất phát làm căn cứ cho lập luận, từ đó suy ra kết luận. Nó là cơ sở cho khẳng định (Claim) và trả lời cho câu hỏi "Chứng minh bằng cái gì?".

(2) Warrant (W)-Luận cứ: là những giả định, nguyên tắc, hoặc quy tắc ẩn đằng sau việc sử dụng các dẫn chứng để kết luận từ Data đến Claim.

(3) Backing (B)-Luận cứ hỗ trợ: là những thông tin bổ sung, dẫn chứng hoặc lập luận để hỗ trợ cho luận cứ. Luận cứ hỗ trợ được sử dụng trong trường hợp luận cứ ban đầu chưa đủ sức thuyết phục. Luận chứng hỗ trợ làm cho luận cứ trở nên rõ ràng và thuyết phục hơn.

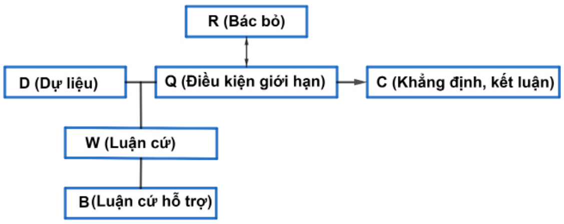
(4) Qualifier (Q)- Điều kiện giới hạn: Điều kiện giới hạn chỉ ra mức độ chắc chắn hoặc phạm vi của kết luận, thường được biểu thị bằng những từ như: "chắc chắn", "gần như chắc chắn", "có thể", "có lẽ", "không thể", "hiếm có thể xảy ra", …

(5) Rebuttal (R)-Bác bỏ: là việc đưa ra các luận điểm phản đối, chỉ ra những hạn chế hoặc điểm yếu trong lập luận. Đây không phải là sự tự mâu thuẫn của người lập luận mà thể hiện sự toàn diện của lập luận. Nó còn có tác dụng giúp người lập luận tìm kiếm thêm nhiều luận cứ bổ sung mới, cung cấp cho bài lập luận hoàn chỉnh.

Điều kiện giới hạn và bác bỏ là hai yếu tố có tính bổ trợ cho nhau để tạo nên tính chặt chẽ, hợp lí cho một lập luận.

(6) Claim (C)- Khẳng định: là khẳng định, là tuyên bố chính, là quan điểm muốn chứng minh hoặc thuyết phục người khác. Nó có được trên cơ sở dư liệu đã cho và trả lời cho câu hỏi "Chứng minh cái gì?".

Mối quan hệ của sáu thành phần trên được biểu thị qua sơ đồ sau



Sơ đồ 2.1. Mô hình lập luận Toulmin (theo Andrew Aberdein 2005)

2.2. Áp dụng mô hình lập luận của Toulmin

Ví dụ 1: Chứng minh mệnh đề: "Chỉ có năm loại khối đa diện đều, đó là các loại:

$\{3;3\}$, $\{4;3\}$, $\{3;4\}$, $\{5;3\}$, $\{3;5\}$".

a. Phân tích thành phần của mô hình lập luận Toulmin:

TT	THÀNH PHẦN	NỘI DUNG
1	D	*Định nghĩa 1.1:* Khối đa diện đều là khối đa diện lồi thỏa hai tính chất sau: + Các mặt là những đa giác đều *n* cạnh; + Mỗi đỉnh là đỉnh chung của đúng *p* mặt. Khối đa diện như trên được gọi là khối đa diện đều loại *{n;p}*.
2	W	*Định lí 1.1:* Mọi đa diện lồi có đặc số Euler bằng 2.
3	B	*Định nghĩa 1.2:* Hình đa diện (gọi tắt là đa diện) là hình tạo bởi hữu hạn các đa giác thỏa mãn hai tính chất: + Hai đa giác bất kì hoặc là không có điểm chung hoặc là có một đỉnh chung hoặc là có 1 cạnh chung; + Mỗi cạnh của một đa giác là cạnh chung của đúng hai đa giác. *Định nghĩa 1.3:* Khối đa diện là phần không gian giới hạn bởi hình đa diện, kể cả hình đa diện đó. *Định nghĩa 1.4:* Đối với mỗi hình đa diện H ta kí hiệu *Đ* là số đỉnh, *C* là số cạnh, *M* là số mặt của H. Số $\chi(\mathscr{H}) = Đ - C + M$ được gọi là đặc số Euler. *Định lí 1.2:* Nếu $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}$ thì $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=\frac{a+c+e}{b+d+f}=\frac{a-c+e}{b-d+f}$. (giả thiết các tỉ số đều có nghĩa)
4	Q	Các số *Đ, C, M, n, p* là các số nguyên dương và $n \geq 3,\ p \geq 3$.
5	R	Sai lầm: *C = nM, C = pĐ*
6	C	Chỉ có năm loại khối đa diện đều, đó là các loại: $\{3;3\}$, $\{4;3\}$, $\{3;4\}$, $\{5;3\}$, $\{3;5\}$.

b. Lập luận hoàn chỉnh

- Giả sử khối đa diện đều loại *{n;p}* có *Đ* đỉnh, *C* cạnh và *M* mặt.

- Theo định nghĩa 1.1 thì mỗi mặt có *n* cạnh nên *M* mặt sẽ có *nM* cạnh, nhưng mỗi cạnh lại chung cho hai mặt nên 2*C* = *nM*.

- Vì mỗi đỉnh là đỉnh chung cho *p* cạnh nên *Đ* đỉnh sẽ có *pĐ* cạnh, nhưng mỗi cạnh lại đi qua hai đỉnh nên 2*C* = *pĐ*.

Vậy ta có *pD= 2C= nM*

- Theo định lí 1.2: Suy ra:

$$\frac{Đ}{\frac{1}{p}}=\frac{C}{\frac{1}{2}}=\frac{M}{\frac{1}{n}}=\frac{Đ-C+M}{\frac{1}{p}-\frac{1}{2}+\frac{1}{n}}=\frac{2np\left(Đ-C+M\right)}{2n+2p-np}$$

Theo định lí 1.1:

$$Đ-C+M=2 \Rightarrow \frac{Đ}{\frac{1}{p}}=\frac{C}{\frac{1}{2}}=\frac{M}{\frac{1}{n}}=\frac{4np}{2n+2p-np}$$

Do đó: $Đ=\frac{4n}{2n+2p-np},\ C=\frac{2np}{2n+2p-np},\ M=\frac{4p}{2n+2p-np}$.

Do các số *Đ, C, M, n, p* là các số nguyên dương nên

$$\begin{cases} 2n+2p-np>0 \\ n \geq 3 \\ p \geq 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (n-2)(p-2)<4 \\ n-2 \geq 1 \\ p-2 \geq 1 \end{cases}$$

Ta có các trường hợp sau:

Nếu $\begin{cases} n-2=1 \\ p-2=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n=3 \\ p=3 \end{cases}$ thì ta có khối đa diện đều loại $\{3;3\}$.

• Nếu $\begin{cases} n-2=2 \\ p-2=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n=4 \\ p=3 \end{cases}$

thì ta có khối đa diện đều loại $\{4;3\}$.

• Nếu $\begin{cases} n-2=1 \\ p-2=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n=3 \\ p=4 \end{cases}$

thì ta có khối đa diện đều loại $\{3;4\}$.

• Nếu $\begin{cases} n-2=3 \\ p-2=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n=5 \\ p=3 \end{cases}$

thì ta có khối đa diện đều loại $\{5;3\}$.

• Nếu $\begin{cases} n-2=1 \\ p-2=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n=3 \\ p=5 \end{cases}$

thì ta có khối đa diện đều loại $\{3;5\}$.

• Vậy ta chỉ có 5 khối đa diện đều loại $\{3;3\}$, $\{4;3\}$, $\{3;4\}$, $\{5;3\}$, $\{3;5\}$.

c. Bình luận

Trước tiên để chứng minh cho (C) ta dùng trực tiếp giả thiết (định nghĩa 1.1) (D) và (W). Ngoài ra cần dùng một số định nghĩa, định lí bổ sung: định nghĩa 1.2, 1.3, 1.4, định lí 1.2 (B). Cần chú ý cho HS các điều kiện giới hạn (Q) như: Các số *Đ, C, M, n, p* là các số nguyên dương và $n \geq 3$, $p \geq 3$. Đồng thời trong quá trình lập luận, HS có thể mắc các sai lầm:

C= nM, C= pĐ(R), giáo viên đưa ra các ví dụ bác bỏ.

Cuối cùng yêu cầu HS trình bày lập luận chi tiết cho ví dụ 1.

Ví dụ 2: Chứng minh mệnh đề:

"Trong tam giác *ABC* ta kí hiệu *R* là bán kính đường tròn ngoại tiếp tam giác *ABC*. Khi đó ta có: $\frac{BC}{\sin A} = 2R$".

a. Phân tích thành phần của mô hình lập luận Toulmin

STT	THÀNH PHẦN	NỘI DUNG
1	D	Trong tam giác *ABC* ta kí hiệu *R* là bán kính đường tròn ngoại tiếp tam giác *ABC*.
2	W	*Định lí 2.1:* Trong tam giác *ABC* vuông tại *A* ta có $\sin B = \frac{AC}{BC}$
3	B	*Định lí 2.2:* Trong một đường tròn góc nội tiếp chắn nửa đường tròn là góc vuông. *Định lí 2.3:* Trong một đường tròn góc nội tiếp chắn cùng một cung thì bằng nhau. *Định lí 2.4:* Tổng số đo hai góc đối diện của một tứ giác nội tiếp bằng 180°.
4	Q	Nếu $0° < \widehat{A} < 90°$ thì theo trường hợp 1 ta có $\widehat{BAC} = \widehat{BMC}$. Trong các trường hợp khác thì không đúng.
5	R	Nếu $90° \le \widehat{A} < 180°$ thì $\widehat{BAC} \ne \widehat{BMC}$.
6	C	Trong tam giác *ABC* ta kí hiệu *R* là bán kính đường tròn ngoại tiếp tam giác *ABC*. Khi đó ta có: $\frac{BC}{\sin A} = 2R$.

b. Lập luận hoàn chỉnh

Vẽ đường tròn tâm *O* ngoại tiếp tam giác *ABC*. Ta xét 3 trường hợp:

Trường hợp 1: Xét $0° < \widehat{A} < 90°$.

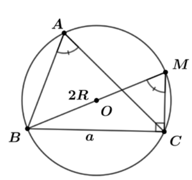
Vẽ đường kính *BM* của đường tròn *(O)*. Suy ra tam giác *BCM* vuông tại *C*.

Trong tam giác *BCM* vuông tại *C* ta có

$$\widehat{BMC} = \frac{BC}{BM} \Rightarrow \frac{BC}{\sin\widehat{BMC}} = BM \Rightarrow \frac{a}{\sin\widehat{BMC}} = 2R$$

Ta có $\widehat{BAC} = \widehat{BMC}$ (góc nội tiếp chắn cung nhỏ *BC* của *(O)*). Suy ra $\sin\widehat{BAC} = \sin\widehat{BMC}$.

Vậy $\frac{a}{\sin\widehat{BAC}} = 2R$.



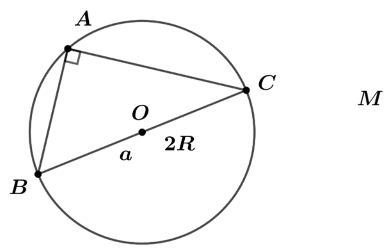
Hình 2.1. Ví dụ 1 trong trường hợp $0° < \widehat{A} < 90°$.

Trường hợp 2: Xét $\widehat{A} = 90°$.

Suy ra $\sin\widehat{A} = 1$.

Vì $\widehat{BAC} = 90°$ nên *BC* là đường kính của đường tròn *(O)*. Suy ra $BC = 2R \Leftrightarrow a = 2R$.

Vậy $\frac{a}{\sin\widehat{BAC}} = 2R$.



Hình 2.2. Ví dụ 1 trong trường hợp $\widehat{A} = 90°$.

Trường hợp 3: Xét $90° < \widehat{A} < 180°$.

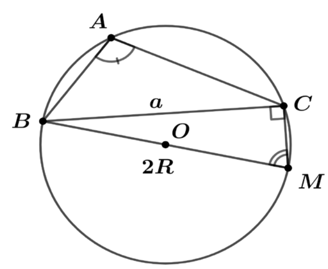
Vẽ đường kính *BM* của đường tròn *(O)*. Suy ra tam giác *BCM* vuông tại *C*.

Trong tam giác *BCM* vuông tại *C* ta có

$$\widehat{BMC} = \frac{BC}{BM} \Rightarrow \frac{BC}{\sin\widehat{BMC}} = BM \Rightarrow \frac{a}{\sin\widehat{BMC}} = 2R$$

Ta có $\widehat{BAC} + \widehat{BMC} = 180°$ (do *ABMC* là tứ giác nội tiếp). Suy ra $\sin\widehat{BAC} = \sin\widehat{BMC}$.

Vậy $\frac{a}{\sin\widehat{BAC}} = 2R$.



Hình 2.3. Ví dụ 1 trong trường hợp $90° < \widehat{A} < 180°$

Cả ba trường hợp ta đều có $\frac{a}{\sin\widehat{BAC}} = 2R$. Suy ra đẳng thức $\frac{a}{\sin\widehat{BAC}} = 2R$ là đúng.

c. Bình luận

Để chứng minh (C) thì ta dùng trực tiếp định lí 2.1 (W). Tuy nhiên để sử dụng được định lí 2.1 ta cần sử dụng các định lí 2.2, 2.3, 2.4 hỗ trợ (B).

Trong quá trình hướng dẫn chứng minh, ta cần chú ý cho HS xem xét chứng minh trường hợp 1 chưa đúng (Q) nếu $90° \le \widehat{A} < 180°$. Chỉ rõ chứng minh không còn đúng nếu $90° \le \widehat{A} < 180°$ (R). Từ đó phải xét thêm trường hợp 2, 3.

Cuối cùng yêu cầu HS trình bày lập luận chi tiết cho ví dụ 2.

(Xem tiếp trang 42)

- Lời giải 1: Thay x=0, y=0 và x=12, y=0 vào (I) thỏa và F đạt GTNN bằng 0. Tuy nhiên nếu tại x=0, y=0 thỏa nghĩa là Mạnh không tập luyện cả hai môn thể thao trên, điều này trái với yêu cầu bài toán là Mạnh phải tham gia tập luyện

- Lời giải 2: Thay x=12, y=0 vào (I) thỏa và F đạt GTNN bằng 0. Lời giải này có chi phí tập luyện là 0 đồng và Mạnh tiêu hao được 4200 calo trong tuần, thỏa mãn tất cả các ràng buộc và yêu cầu bài toán.

+ Tổng kết và đánh giá: lời giải tối ưu cho bài toán này là Mạnh nên đạp xe 12 giờ mỗi tuần và không cần tập tạ để đạt chi phí tập luyện ít nhất và vẫn tiêu hao được một lượng calo đáng kể.

3. Kết luận

Bồi dưỡng năng lực mô hình hóa toán học cho học sinh thông qua dạy học chủ đề bất phương trình và hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn không chỉ giúp nâng cao chất lượng học tập môn Toán mà còn cho các em thấy sự gắn kết giữa toán học và thực tiễn. Điều này khơi dậy niềm đam mê toán học, giúp các em cảm nhận được vai trò thiết yếu của toán học trong đời sống hàng ngày. Một số biện pháp đề xuất trong bài viết hy vọng sẽ cung cấp thêm thông tin hữu ích cho giáo viên và học sinh trung học phổ thông trong quá trình giảng dạy và học tập môn Toán, góp phần thực hiện mục tiêu của chương trình giáo dục phổ thông mới.

Tài liệu tham khảo

1. Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XI (2013), *Nghị quyết đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo*, số 29-NQ/TW, ngày 4 tháng 11 năm 2013, Hà Nội.

2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*, Hà Nội: NXB GD.

3. Lê Hồng Quang. (2017), *Vai trò của phương pháp mô hình hóa toán học trong dạy và học toán ở trường phổ thông*. Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt 3/2017, tr.110-113.

4. Nguyễn Danh Nam. (2016), *Phương pháp mô hình hóa trong dạy học Toán ở trường phổ thông*. TP. Đà Nẵng: NXB Đà Nẵng.

5. Vũ Thị Phương. *Sử dụng GeoGebra đê cũng cố lý thuyết hình học*. Tạp chí khoa học Đại học sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Tập 18, tr. 817-826.

Ứng dụng mô hình lập luận.......*(tiếp theo trang 32)*

3. Kết luận

Phát triển năng lực năng lực lập luận không chỉ quan trọng trong việc học toán mà còn trong nhiều lĩnh vực khác của cuộc sống, giúp nâng cao khả năng tư duy, giải quyết vấn đề và ra quyết định một cách chính xác, hiệu quả. Bài báo đã giới thiệu một phương pháp lập luận do Toulmin xây dựng và phân tích môn hình này trên một vài ví dụ toán học. Trên cơ sở đó, bạn đọc có thể ứng dụng phân tích và đưa ra chiến lược để chứng minh và thuyết phục cho một khẳng định trong cuộc sống nói chung và trong toán học nói riêng.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Phú Lộc (2016). *Tích cực hóa hoạt động học tập của HS trong dạy hoc môn Toán.* NXB Đại học Cần Thơ.

[3]. Phạm Thị Minh Hải (2019). *Giới thiệu sơ lược về mô hình lập luận của toulmin*. Tạp chí khoa học - Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh. Tập 16, Số 5, Trang 186-190.

[4]. Nguyễn Đăng Minh Phúc (2017). *Suy luận ngoại suy trên các biểu diễn toán động*, Đề tài khoa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế).

[4]. Nguyễn Đức Dân (2014). Về khái niệm lập luận trong sách giáo khoa. *Tạp chí khoa học - Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.* Số 59, Trang 23-33.

[5]. Andrew, A. (2005). *The Uses of Argument in Mathematics*. Truy cập ngày 14/6/2024, từ https://core.ac.uk/download/pdf/72768229.pdf

[6]. Nguyễn Danh Nam, Nguyễn Thị Diệu Ngọc (2021). Sử dụng biểu diễn trực quan động hỗ trợ HS suy luận toán học. *Tạp chí Giáo dục và Xã hội số 59.* Trang 23-33.

[7]. Hoàng Phê (2023). *Từ điển tiếng Việt.* Nhà xuất bản Hồng Đức.

[8]. Đoàn Thanh Phục, Lê Viết Minh Triết (2024). *Phát triển năng lực tư duy phản biện cho HS bằng hình thức tranh luận trong dạy học quan hệ vuông góc trong không gian.* Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, tập 60. DOI:10.22144/ctujos.2024.283