

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

TRẦN ANH TUẤN

DẠY HỌC LÝ THUYẾT ĐỒ THỊ HỖ TRỢ
PHÁT TRIỂN TƯ DUY SÁNG TẠO
CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Chuyên ngành : PHƯƠNG PHÁP TOÁN SƠ CẤP

Mã số: 60.46.40

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC

Đà Nẵng - Năm 2011

Công trình được hoàn thành tại
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TSKH. Trần Quốc Chiến**

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Luận văn sẽ được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ khoa học họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày tháng năm 2011.

** Có thể tìm hiểu luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Thư viện trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Sự phát triển của đất nước trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá đang đòi hỏi phải nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo. Nghị quyết hội nghị lần thứ 4 Ban chấp hành Trung Ương Đảng Cộng Sản Việt Nam khóa VII đã nêu rõ một trong những quan điểm chỉ đạo để đổi mới sự nghiệp giáo dục và đào tạo là "... Phát triển giáo dục nâng cao dân trí, đào tạo nhân lực, bồi dưỡng nhân tài, đào tạo những con người có kiến thức văn hoá, khoa học, có kỹ năng nghề nghiệp, lao động tự chủ, sáng tạo và có kỷ luật, giàu lòng nhân ái, yêu nước, yêu chủ nghĩa xã hội, sống lành mạnh, đáp ứng nhu cầu phát triển đất nước".

Việc mô hình hoá các bài toán thực tiễn và giải toán thông qua đồ thị cũng đã được một số tác giả trong và ngoài nước quan tâm, tiêu biểu như các tác giả Trần Quốc Chiến, Đặng Huy Nhuận, Vũ Đình Hoà, Hoàng Chúng, L.Iu.Berezina... và để tìm hiểu rõ hơn về vai trò của Lý thuyết đồ thị đối với việc phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh.

Với những lý do trên và được sự gợi ý động viên của thầy Trần Quốc Chiến chúng tôi chọn: "**Dạy học Lý thuyết đồ thị hỗ trợ phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh Trung học phổ thông**" làm luận văn nghiên cứu.

2. Mục đích nghiên cứu

Trên cơ sở phân tích mối quan hệ giữa mô hình đồ thị với các bài toán thực tiễn nhằm xây dựng các biện pháp dạy học chuyên đề

Lý thuyết đồ thị theo định hướng bồi dưỡng một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo cho học sinh.

3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu các tài liệu liên quan đến Lý thuyết đồ thị, các tài liệu về tâm lý học, giáo dục học, nhằm làm sáng tỏ vai trò của Lý thuyết đồ thị đối với việc phát triển tư duy sáng tạo của học sinh. Tìm hiểu thực tiễn dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị và thực nghiệm sư phạm.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu tiềm năng sư phạm của chuyên đề Lý thuyết đồ thị đối với việc phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh Trung học phổ thông.

Xây dựng các biện pháp sư phạm và hình thức tổ chức dạy học theo định hướng bồi dưỡng một số yếu tố của tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị.

5. Cấu trúc của luận văn

Ngoài phần mở đầu, kết luận và tài liệu tham khảo trong luận văn gồm có các chương như sau :

Chương 1: Cơ sở lý luận và thực tiễn

Chương 2: Một số biện pháp bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học lý thuyết đồ thị.

Chương 3: Thực nghiệm sư phạm.

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN

1.1. Tư duy sáng tạo

Sáng tạo, đó là năng lực tạo ra những giải pháp mới hoặc duy nhất cho một vấn đề thực tiễn và hữu ích.

Những hoạt động tư duy có sáng kiến gọi là tư duy sáng tạo. Đặc điểm lớn nhất của tư duy sáng tạo là tính đổi mới. Độc lập suy nghĩ, dám tìm cái mới, đó là những nhân tố quan trọng không thể thiếu trong hoạt động tư duy sáng tạo.

1.2. Một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo

Tổng hợp các kết quả nghiên cứu về cấu trúc của tư duy sáng tạo có thể thấy nổi lên năm thành phần cơ bản sau:

- Tính mềm dẻo, đó là khả năng dễ dàng chuyển từ hoạt động trí tuệ này sang hoạt động trí tuệ khác.

- Tính nhuần nhuyễn, đó là khả năng tìm được nhiều giải pháp trên nhiều góc độ và tình huống khác nhau.

- Tính độc đáo, đó là khả năng tìm kiếm và quyết định phương thức giải quyết lạ hay duy nhất.

- Tính hoàn thiện, đó là khả năng lập kế hoạch, phối hợp các ý nghĩ và hành động, phát triển ý tưởng, kiểm tra và chứng minh ý tưởng.

- Tính nhạy cảm vấn đề, đó là năng lực nhanh chóng phát hiện ra vấn đề, mâu thuẫn, sai lầm, thiếu logic, chưa tối ưu... do đó nảy sinh ý muốn cấu trúc lại hợp lý hài hòa, tìm ra cái mới.

1.2.1. Tính mềm dẻo

Đó là năng lực dễ dàng thay đổi các trật tự của hệ thống tri thức, chuyển từ góc độ quan niệm này sang góc độ quan niệm khác, định nghĩa lại sự vật hiện tượng xây dựng phương pháp tư duy mới,

tạo ra sự vật mới trong những mối quan hệ mới hoặc chuyển đổi quan hệ và nhận ra bản chất của sự vật và điều phán đoán.

1.2.2. Tính nhuần nhuyễn

Đó là năng lực tạo ra một cách nhanh chóng sự tổ hợp của các yếu tố riêng lẻ của tình huống, hoàn cảnh, đưa ra giả thuyết mới và ý tưởng mới.

1.2.3. Tính độc đáo

Tính độc đáo được đặc trưng bởi các khả năng:

- Khả năng tìm ra những liên tưởng và những kết hợp mới.
- Khả năng nhìn ra những mối liên hệ trong những sự kiện mà bên ngoài tưởng như không có liên hệ với nhau.
- Khả năng tìm ra những giải pháp lạ tuy đã biết những giải pháp khác.

1.3. Phương hướng chủ yếu bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học môn toán ở trường trung học phổ thông

Một số phương hướng chủ yếu bồi dưỡng các yếu tố tư duy sáng tạo:

- Bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho học sinh cần được tiến hành trong mối quan hệ hữu cơ với các hoạt động trí tuệ như: phân tích, tổng hợp, so sánh, tương tự, trừu tượng hoá, đặc biệt hoá, khái quát hoá, hệ thống hóa trong đó phân tích và tổng hợp đóng vai trò nền tảng.
- Bồi dưỡng tư duy sáng tạo cần đặt trọng tâm vào việc rèn luyện khả năng phát hiện vấn đề mới, khơi dậy ý tưởng mới.
- Chú trọng bồi dưỡng từng yếu tố cụ thể của tư duy sáng tạo: tính mềm dẻo, tính nhuần nhuyễn, tính độc đáo.
- Bồi dưỡng tư duy sáng tạo là một quá trình lâu dài cần tiến hành trong tất cả các khâu của quá trình dạy học.

1.4. Tiềm năng phát triển tư duy sáng tạo của chuyên đề Lý thuyết đồ thị

Trong luận văn này chúng tôi sẽ đề cập một số khía cạnh sau nhằm góp phần rèn luyện một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo cho học sinh.

- Giải toán Lý thuyết đồ thị giúp học sinh rèn luyện năng lực thực hiện các thao tác tư duy phân tích, tổng hợp, so sánh, khái quát hoá, tương tự hoá, trừu tượng hoá.

- Giải toán Lý thuyết đồ thị giúp học sinh sáng tạo bài toán mới, phương pháp giải toán mới...

- Giải toán Lý thuyết đồ thị giúp học sinh rèn luyện tính mềm dẻo, tính độc đáo, tính nhuần nhuyễn của tư duy sáng tạo.

- Giải toán Lý thuyết đồ thị giúp góp phần quan trọng bồi dưỡng tư duy lôgic cho học sinh.

1.5. Kết luận

Qua việc tổng quan các tài liệu vừa trình bày ở trên chúng tôi nhận thấy:

- Vấn đề bồi dưỡng, rèn luyện và phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh được nhiều nhà tâm lý học, giáo dục học, toán học trong và ngoài nước quan tâm nghiên cứu.

- Chuyên đề Lý thuyết đồ thị có một tiềm năng phong phú để có thể phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh, điều quan trọng là giáo viên phải có các biện pháp dạy học thích hợp để khơi dậy được sự hứng thú của học sinh trong học tập, trên cơ sở đó mới có thể khai thác được tiềm năng của chuyên đề này một cách có hiệu quả.

CHƯƠNG 2: MỘT SỐ BIỆN PHÁP BỒI DƯỠNG TƯ DUY SÁNG TẠO CHO HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC LÝ THUYẾT ĐỒ THỊ

2.1. Đại cương về đồ thị

2.1.1. Các khái niệm cơ bản

2.1.1.1. Đồ thị, đỉnh, cạnh, cung

Đồ thị là một tập hợp hữu hạn khác rỗng các điểm và các đoạn mà các đầu mút của chúng thuộc tập các điểm đã cho.

Ta gọi các điểm một cách khác là các đỉnh, các đoạn là các cạnh của đồ thị. Đỉnh không thuộc cạnh nào gọi là *đỉnh cô lập*. Cạnh mà hai đầu mút trùng nhau gọi là khuyên. Chúng ta ký hiệu các đỉnh bằng các chữ cái in hoa A, B, C...X, Y..., và đôi khi bằng các số 1, 2, 3..., ký hiệu các cạnh bằng các cặp đỉnh (A, B), (1, 2)...

Ký hiệu $G = (V, E)$ gồm một tập V các đỉnh và tập E các cạnh.

Đồ thị có hướng $G = (V, E)$ gồm một tập V các đỉnh và tập E các cạnh có hướng gọi là cung.

2.1.1.2. Bậc, nửa bậc vào, nửa bậc ra

Bậc của đỉnh $v \in V$ là tổng số cạnh liên thuộc với nó và ký hiệu là $\deg(v)$. Nếu đỉnh có khuyên thì mỗi khuyên được tính là 2 khi tính bậc, như vậy $\deg(v) = \text{Số cạnh liên thuộc } v + 2 \cdot \text{Số khuyên}$.

Ta nói *nửa bậc ra* của đỉnh A của đồ thị định hướng là số cạnh ra từ A, ký hiệu là $r(A)$. *Nửa bậc vào* của đỉnh A của đồ thị định hướng là số cạnh vào A, ký hiệu là $v(A)$.

2.1.1.3. Đường đi, chu trình trong đồ thị

Trong một đồ thị, một dãy các cạnh nối tiếp (hai cạnh nối tiếp là hai cạnh có chung một đầu mút) $(A_1, A_2), (A_2, A_3), \dots, (A_{n-1}, A_n)$

được gọi là một đường đi từ A_1 đến A_n , ký hiệu là $A_1 A_2 A_3 \dots A_n$.
Đỉnh A_1 gọi là đỉnh đầu, đỉnh A_n gọi là đỉnh cuối của đường đi.

Một đường đi khép kín gọi là *chu trình*.

2.1.1.4. Sự liên thông, thành phần liên thông, cầu

Hai đỉnh của đồ thị được gọi là *liên thông* nếu trong đồ thị tồn tại một đường nối chúng.

Cạnh (A, B) được gọi là cầu của đồ thị nếu trong đồ thị nhận được sau khi lấy (A, B) ra các đỉnh A, B trở thành không liên thông.

Mỗi đồ thị G không liên thông đều được chia thành một số đồ thị liên thông rời nhau. Mỗi đồ thị liên thông đó gọi là thành phần liên thông của G .

2.1.1.5. Đồ thị đủ, đồ thị bù

Đồ thị được gọi là đủ nếu mỗi cặp hai đỉnh bất kỳ khác nhau được nối với nhau bằng một và chỉ một cạnh,

Đồ thị bù của đồ thị G là đồ thị $\overline{G}$ có cùng số đỉnh với đồ thị G và có các cạnh là những cạnh mà ta thêm vào G để được đồ thị đủ.

2.1.1.6. Cây, bụi

Đồ thị liên thông không có chu trình gọi là cây, đồ thị gồm một điểm cô lập cũng gọi là cây.

Một đồ thị mà mỗi thành phần liên thông của nó là một cây được gọi là bụi.

2.1.1.7. Đồ thị Euler và Đồ thị Hamilton

Đồ thị nào có chu trình Euler được gọi là Đồ thị Euler.

Đồ thị nào có chu trình Hamilton được gọi là Đồ thị Hamilton.

2.1.1.8. Sắc số của đồ thị

Trong một cách tô màu đỉnh của đồ thị G cho trước, một đỉnh A được gọi là tô màu ổn định nếu như không có láng giềng nào của A được tô màu của A . Một cách tô màu các đỉnh của đồ thị G được gọi

là cách tô màu ổn định nếu như đỉnh nào của G cũng được tô màu ổn định nghĩa là không có hai đỉnh kề nhau nào của G được tô màu giống nhau.

Giả sử G là một đồ thị cho trước được tô màu ổn định, số nhỏ nhất các màu có thể tô các đỉnh của G một cách ổn định được gọi là sắc số của G , được ký hiệu bởi $X(G)$.

2.1.2. Biểu diễn đồ thị

2.1.2.1. Ma trận kề

a. Đồ thị vô hướng

Định nghĩa: Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ có n đỉnh theo thứ tự $v_1, v_2, \dots, v_n$. Ma trận kề của đồ thị G là ma trận vuông $A=(a_{ij})_{n \times n}$, trong đó a_{ij} là số cạnh nối v_i với v_j . Lưu ý rằng mỗi khuyên được tính là hai cạnh.

b. Đồ thị có hướng

Định nghĩa: Cho đồ thị có hướng $G=(V,E)$ có n đỉnh theo thứ tự $v_1, v_2, \dots, v_n$. Ma trận kề của đồ thị G là ma trận vuông $A=(a_{ij})_{n \times n}$, trong đó a_{ij} là số cung đi từ v_i tới v_j .

2.1.2.2. Ma trận liên thuộc

a. Đồ thị vô hướng

Định nghĩa: Cho đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ có n đỉnh $V=\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ và m cạnh $E=\{e_1, e_2, \dots, e_m\}$. Ma trận liên thuộc của đồ thị G là ma trận $A=(a_{ij})_{n \times n}$ thỏa mãn:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{Nếu đỉnh } v_i \text{ liên thuộc cạnh } e_j \\ 0, & \text{Nếu đỉnh } v_i \text{ không liên thuộc cạnh } e_j \end{cases}$$

b. Đồ thị có hướng

Định nghĩa: Cho đồ thị có hướng không khuyên $G=(V,E)$ có n đỉnh $V=\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ và m cung $E=\{e_1, e_2, \dots, e_m\}$. Ma trận liên thuộc của đồ thị G là ma trận $A=(a_{ij})_{n \times n}$ thỏa mãn:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{Nếu đỉnh } v_i \text{ là đỉnh đầu của cung } e_j \\ -1, & \text{Nếu đỉnh } v_i \text{ là đỉnh cuối của cung } e_j \\ 0, & \text{Nếu đỉnh } v_i \text{ không liên thuộc cung } e_j \end{cases}$$

2.1.3. Đồ thị đẳng cấu

2.1.3.1. Định nghĩa

Hai đồ thị $G_1=(V_1,E_1)$ và $G_2=(V_2,E_2)$ gọi là đẳng cấu với nhau nếu tồn tại song ánh $f: V_1 \rightarrow V_2$ và $g: E_1 \rightarrow E_2$ thỏa mãn:

$$\forall e \in E_1 : e=(v,w) \Leftrightarrow g(e)=(f(v),f(w))$$

Cặp hàm f và g gọi là một đẳng cấu từ G_1 đến G_2 .

2.1.3.2. Mệnh đề

Hai đơn đồ thị $G_1=(V_1,E_1)$ và $G_2=(V_2,E_2)$ đẳng cấu với nhau nếu tồn tại song ánh $f: V_1 \rightarrow V_2$ thỏa mãn:

$$\forall v,w \in V_1 : v \text{ kề } w \Leftrightarrow f(v) \text{ kề } f(w)$$

Trong trường hợp này, hàm f gọi là một đẳng cấu từ G_1 đến G_2 .

2.1.4. Đồ thị phẳng

2.1.4.1. Định nghĩa

a. Đồ thị hình học phẳng

Một đồ thị gọi là đồ thị hình học phẳng nếu nó được biểu diễn trên mặt phẳng sao cho các cạnh không cắt nhau.

b. Đồ thị phẳng

Một đồ thị gọi là phẳng nếu nó đẳng cấu với đồ thị hình học phẳng.

2.1.4.2. Công thức Euler

a. Định lý 1 (Công thức Euler)

Cho G là đồ thị liên thông phẳng có e cạnh, v đỉnh và f mặt. Khi đó ta có công thức Euler

$$f = e - v + 2$$

b. Định lý 2 (Bất đẳng thức cạnh-đỉnh)

Cho G là đơn đồ thị phẳng liên thông với e cạnh, v đỉnh và đại g ($g \geq 3$), không có đỉnh treo. Khi đó ta có

$$e \leq \frac{g}{g-2}(v-2)$$

2.1.4.3. Định lý Kuratowski

a. Phép rút gọn nối tiếp

Cho đồ thị G có đỉnh v bậc 2 với các cạnh (v, v_1) và (v, v_2) . Nếu ta bỏ hai cạnh (v, v_1) , (v, v_2) và thay bằng cạnh (v_1, v_2) thì ta nói rằng đã thực hiện phép rút gọn nối tiếp. Đồ thị G' thu được gọi là đồ thị rút gọn từ G .

b. Đồ thị đồng phôi

Hai đồ thị G_1 và G_2 gọi là đồng phôi nếu G_1 và G_2 có thể rút gọn thành những đồ thị đẳng cấu qua một số phép rút gọn.

c. Định lý Kuratowski

Đồ thị G là phẳng khi và chỉ khi G không chứa đồ thị con đồng phôi với K_5 hoặc $K_{3,3}$.

2.1.5. Đồ thị định hướng

2.1.5.1. Định nghĩa: Đồ thị mà mọi cạnh của nó đều được định hướng gọi là đồ thị định hướng.

Đỉnh cô lập là đỉnh mà bậc ra và bậc vào của nó bằng không.

Nguồn là đỉnh mà bậc ra của nó dương, còn bậc vào bằng không.

Đích là đỉnh mà bậc vào của nó dương, còn bậc ra bằng không.

2.1.5.2. Đường đi, chu trình trong đồ thị định hướng

Đường đi trong đồ thị định hướng G từ A_1 đến A_n là dãy các cạnh định hướng $\langle A_1; A_2 \rangle, \langle A_2; A_3 \rangle, \dots, \langle A_{n-1}; A_n \rangle$ sao cho đỉnh cuối của cạnh trước trùng với đỉnh đầu của cạnh tiếp theo và không có cạnh nào được lặp quá một lần.

Chu trình trong đồ thị định hướng là đường đi mà đỉnh đầu trùng với đỉnh cuối.

2.1.5.3. Các tính chất cơ bản của đồ thị định hướng

Định lý 1: Trong đồ thị định hướng tổng số bậc ra của tất cả các đỉnh bằng tổng số bậc vào của tất cả các đỉnh và bằng số cạnh của đồ thị.

Định lý 2: Nếu trong đồ thị định hướng đủ với n đỉnh có ít nhất hai đỉnh có cùng bậc ra thì trong đồ thị này sẽ tìm được ba đỉnh mà các cạnh nối chúng lập thành chu trình định hướng.

Định lý 3: Mọi đồ thị định hướng đủ với n đỉnh đều có một đường định hướng đơn qua mọi đỉnh của đồ thị.

2.1.6. Đồ thị với cạnh màu

Để thuận lợi, trên đồ thị các cạnh ứng với quan hệ thứ nhất chúng ta tô bằng màu đỏ, các cạnh ứng với các quan hệ thứ hai chúng ta tô bằng màu xanh... Những đồ thị như vậy gọi là đồ thị với cạnh màu (thông thường ta gọi gọn hơn là đồ thị màu, lưu ý phân biệt với đồ thị đỉnh màu).

Các định lý của đồ thị với cạnh màu.

Định lý 1: Trong đồ thị đủ sáu đỉnh hoặc nhiều hơn và các cạnh được tô bởi hai màu, luôn tồn tại ba đỉnh lập thành tam giác có cạnh cùng màu.

Định lý 2: Trong một đồ thị đủ năm đỉnh, các cạnh được tô bằng hai màu mà không tìm thấy một tam giác nào với cạnh đồng màu thì có thể biểu diễn đồ thị dưới dạng hình ngũ giác với cạnh đỏ và đường chéo xanh.

2.1.7. Các định lý cơ bản của đồ thị

Định lý 1: Trong đồ thị, tổng các bậc của tất cả các đỉnh là một số chẵn và bằng hai lần số cạnh của G .

Định lý 2: Số các đỉnh lẻ của mọi đồ thị là số chẵn.

Định lý 3: Trong đồ thị n đỉnh ($n \geq 2$) luôn có ít nhất hai đỉnh cùng bậc.

Định lý 4: Trong một đồ thị n đỉnh ($n > 2$) có đúng hai đỉnh cùng bậc luôn tìm được hoặc đúng một đỉnh bậc 0, hoặc đúng một đỉnh có bậc $n-1$.

Định lý 5: Nếu trong đồ thị mọi chu trình đơn có độ dài chẵn thì trong đồ thị đó không có chu trình nào có độ dài lẻ.

Định lý 6: Đồ thị liên thông là chu trình đơn khi và chỉ khi mọi đỉnh của nó đều có bậc là hai.

Định lý 7: Cho đồ thị n đỉnh ($n \geq 2$) nếu tổng bậc của hai đỉnh bất kỳ đều không nhỏ hơn n thì đồ thị đã cho là liên thông.

Định lý 8: Nếu đồ thị có đúng hai đỉnh bậc lẻ thì hai đỉnh này phải liên thông.

Định lý 9: Giả sử đồ thị G có n đỉnh, m cạnh và k thành phần liên thông. Khi đó có bất đẳng thức $n - k \leq m \leq \frac{1}{2} (n - k)(n - k + 1)$.

Định lý 10: Mỗi cây d đỉnh đều có $d-1$ cạnh ($d \geq 2$).

Định lý 11: Trong đồ thị liên thông G có n đỉnh bao giờ cũng có thể bỏ bớt một số cạnh để được một cây chứa tất cả các đỉnh của G .

Định lý 12 (định lý Dirac): Cho G là đơn đồ thị n đỉnh ($n \geq 3$).

Nếu bậc $d(v) \geq \frac{n}{2}$ với mọi đỉnh v của G thì G có chu trình Hamilton.

Định lý 13: Cho G là đơn đồ thị n đỉnh ($n \geq 3$). Giả sử u và v là hai đỉnh không kề nhau của G sao cho $d(u) + d(v) \geq n$. Khi đó G có chu trình Hamilton khi và chỉ khi đồ thị $G + (u, v)$ có chu trình Hamilton.

Định lý 14 (định lý Euler): Đồ thị G có chu trình Euler khi và chỉ khi G liên thông và mọi đỉnh có bậc chẵn khác 0.

Định lý 15: Cho đồ thị G có k đỉnh bậc lẻ. Khi đó số đường đi tối thiểu phủ G là $k/2$.

2.2. Một số yêu cầu của các biện pháp nhằm bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học Lý thuyết đồ thị

Yêu cầu 1: Các biện pháp xây dựng được phải đảm bảo phù hợp với nội dung yêu cầu của chuyên đề Lý thuyết đồ thị mà Bộ giáo dục và đào tạo đã quy định cho học sinh ở các lớp chuyên toán.

Yêu cầu 2: Các biện pháp xây dựng nhằm bồi dưỡng một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo phải dựa trên định hướng đổi mới phương pháp dạy học hiện nay.

Yêu cầu 3: Các biện pháp xây dựng được phải đảm bảo cho hoạt động rèn luyện một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo được thực hiện thường xuyên trong quá trình dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị.

Yêu cầu 4: Các biện pháp xây dựng được phải đảm bảo được yêu cầu ngày càng cao của việc bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho học sinh các lớp chuyên toán.

2.3. Các biện pháp xây dựng được

Biện pháp 1: Rèn luyện cho học sinh có thói quen mô hình hóa các bài toán thực tiễn bằng đồ thị và xây dựng các bài toán thực tiễn theo mô hình của đồ thị cho trước bằng cách chuyển đổi các ngôn ngữ.

Biện pháp 2: Chú trọng bồi dưỡng cho học sinh phương thức khai thác các bài toán đồ thị dưới nhiều hình thức như: khái quát hóa, tương tự hóa, đặc biệt hóa, lập bài toán đảo...

Biện pháp 3: Tăng cường khai thác nguyên lý cực trị và dạng tương tự của nguyên lý Dirichlet trong quá trình dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị.

Biện pháp 4: Dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị kết hợp với việc khai thác các bài toán phổ thông để xây dựng các bài toán mới.

2.4. Vai trò và định hướng thực hiện các biện pháp nhằm bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho học sinh

2.4.1. Biện pháp 1

Rèn luyện cho học sinh có thói quen mô hình hoá các bài toán thực tiễn bằng đồ thị và xây dựng các bài toán thực tiễn theo mô hình của đồ thị cho trước bằng cách chuyển đổi ngôn ngữ.

2.4.1.1. Vai trò của biện pháp

Thực hiện biện pháp 1 là góp phần vào việc vận dụng tư tưởng toán học và rèn luyện tư duy logic vào giải quyết các bài toán thực tiễn, rèn luyện cho học sinh năng lực vận dụng toán học để mô hình hóa các bài toán thực tiễn.

2.4.1.2. Các định hướng thực hiện biện pháp 1

Việc xây dựng các biện pháp như trên không có ý định phân biệt ranh giới để thực hiện các biện pháp mà trong quá trình dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị có thể đồng thời thực hiện các biện pháp song song với nhau.

Chúng tôi xin đưa ra một quy trình giúp cho việc xây dựng các bài toán thực tiễn theo mô hình đồ thị cho trước có hiệu quả.

Bước 1: Tìm các phần tử thuộc tập X và tập Q của đồ thị đó.

Bước 2: Xét tính chất của các phần tử thuộc tập Q .

Bước 3: Chuyển đổi một số thuật ngữ của bài toán đồ thị sang ngôn ngữ thực tiễn.

Để mô hình hoá bài toán thực tiễn bằng đồ thị cũng có thể thực hiện theo quy trình sau:

Bước 1: Tìm các phần tử thuộc tập X và tập Q của bài toán thực tiễn.

Bước 2: Xét tính chất của các phần tử thuộc tập Q .

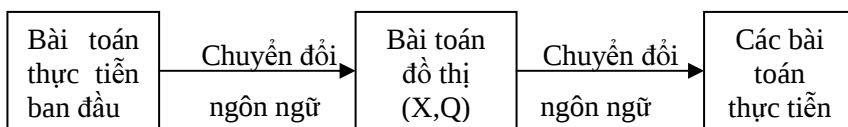
Bước 3: Chuyển đổi một số thuật ngữ của bài toán thực tiễn sang ngôn ngữ đồ thị.

Sau đây chúng tôi đưa ra một số thuật ngữ phổ biến của bài toán đồ thị và tương ứng là thuật ngữ của bài toán thực tiễn.

Thứ tự	Ngôn ngữ đồ thị	Ngôn ngữ phổ thông
1	Đỉnh A	Phần tử A
2	Đỉnh A có bậc $\geq k$	Phần tử A có quan hệ với ít nhất là k phần tử khác.
3	Đồ thị vô hướng	Các quan hệ trên tập các phần tử có tính đối xứng.
4	Đồ thị có hướng	Các quan hệ trên tập các phần tử có tính phản đối xứng.

5	Đồ thị đủ	Hai phần tử bất kỳ đều quan hệ với nhau.
6	Tồn tại tam giác với cạnh đồng màu	Tồn tại ba phần tử mà từng cặp một đều nằm trong cùng một quan hệ.
7	Đỉnh A chẵn	Phần tử A quan hệ với một số chẵn các phần tử khác.
8	Hai đỉnh A, B cùng bậc	Hai phần tử A, B có quan hệ với một số bằng nhau các đối tượng khác.

Từ việc chuyển đổi ngôn ngữ như các quy trình nêu trên, giáo viên có thể hướng dẫn học sinh mô hình hoá các bài toán thực tiễn bằng đồ thị đồng thời xây dựng được bài toán thực tiễn theo mô hình hoá của đồ thị theo sơ đồ sau:



Sau đây chúng ta xét một số ví dụ:

Ví dụ 1.1: Cho một nhóm 6 người bất kỳ, chứng minh rằng luôn tồn tại 3 người đôi một quen nhau hoặc đôi một không quen nhau.

Ví dụ 1.2: Xét định lý sau của Lý thuyết đồ thị.

Nếu trong một đồ thị vô hướng n đỉnh ($n > 2$) có đúng hai đỉnh cùng bậc thì trong đồ thị luôn tìm được hoặc đúng một đỉnh bậc không hoặc đúng một đỉnh bậc $n-1$.

2.4.2. Biện pháp 2

Chú trọng bồi dưỡng cho học sinh phương thức khai thác các bài toán đồ thị dưới nhiều hình thức như: khái quát hoá, tương tự hoá, đặc biệt hoá, lập bài toán đảo.

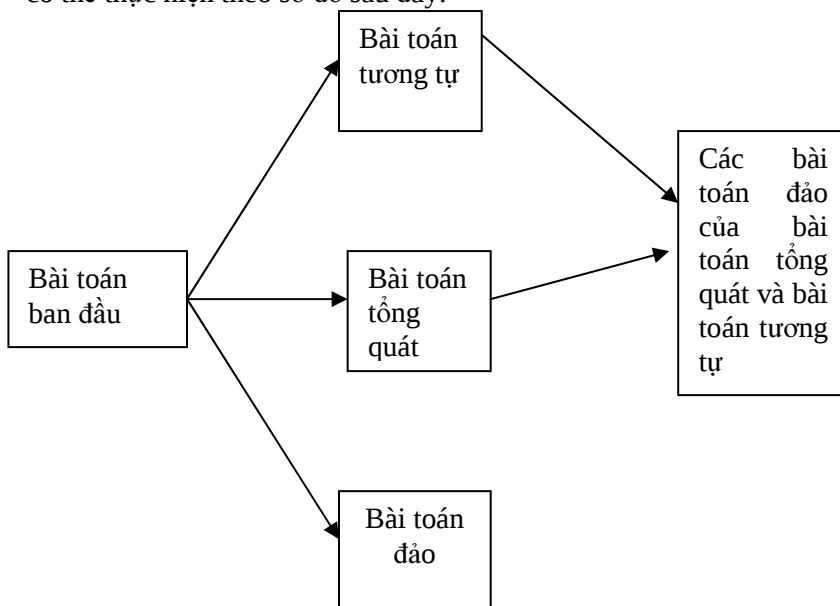
2.4.2.1. Vai trò của biện pháp

Khái quát hoá, đặc biệt hoá, tương tự hoá các bài toán có một ý nghĩa quan trọng đối với việc rèn luyện và phát triển tư duy cho học sinh đặc biệt là tư duy sáng tạo

2.4.2.2. Các định hướng thực hiện biện pháp 2

Những quy tắc tốt nhất không thể nhận được từ bên ngoài mà phải tạo ra chúng. Khái quát hoá, tương tự hoá hay đặc biệt hoá cũng vậy, rất khó có thể chỉ ra được một công thức hay quy trình của việc khái quát hoá, tương tự hoá, đặc biệt là đối với các bài toán đồ thị.

Việc khai thác các bài toán đồ thị để xây dựng các bài toán mới có thể thực hiện theo sơ đồ sau đây:



Sau đây chúng ta minh hoạ bằng một số ví dụ:

Ví dụ 2.1: Cho một đồ thị đủ có chín đỉnh, cạnh tô bởi hai màu xanh, đỏ. Chứng minh rằng nếu không có tam giác đồng màu xanh thì sẽ có tứ giác đồng màu đỏ.

Ví dụ 2.2: Trong một nhóm có chín người, biết rằng trong ba người bất kỳ có một người quen với hai người còn lại. Chứng minh rằng trong nhóm đó luôn tìm được năm người sao cho mỗi người quen với bốn người còn lại.

2.4.3. Biện pháp 3

Tăng cường khai thác nguyên lý cực trị và dạng tương tự của nguyên lý Dirichlet trong quá trình dạy học lý thuyết đồ thị.

2.4.3.1. Vai trò của biện pháp

Thực hiện biện pháp 3 là góp phần rèn luyện tính linh hoạt, tính độc đáo cho học sinh thông qua dạy học Lý thuyết đồ thị - một trong những yếu tố quan trọng nhất của tư duy sáng tạo.

2.4.3.2. Các định hướng thực hiện biện pháp 3

a. Vận dụng số Ramsey vào việc giải và xây dựng các bài toán đồ thị

Để giúp học sinh có thể vận dụng được các kết quả về số Ramsey vào việc giải và xây dựng các bài toán đồ thị, giáo viên cần phải hướng dẫn cho các em tìm số Ramsey và đánh giá cận trên của số Ramsey trong một số trường hợp đặc biệt.

Ví dụ 3.1: Tìm $R(3;3)$.

b. Vận dụng nguyên lý cực hạn vào việc giải các bài toán về chuyên đề lý thuyết đồ thị

Ví dụ 3.2: Cho đồ thị đơn vô hướng G có n đỉnh, bậc của mỗi đỉnh lớn hơn hoặc bằng hai. Chứng minh rằng trong G bao giờ cũng có một chu trình đơn.

2.4.4. Biện pháp 4

Dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị kết hợp với việc khai thác các bài toán phổ thông để xây dựng các bài toán mới

2.4.4.1. Vai trò của biện pháp

Thực hiện biện pháp 4 sẽ góp phần giúp học sinh nhìn nhận được mối quan hệ đa dạng giữa các bài toán đồ thị với các bài toán phổ thông. Trên cơ sở đó định hướng giúp các em có thể kết hợp được các bài toán đồ thị với các bài toán phổ thông để xây dựng các bài toán mới.

2.4.4.2. Các định hướng thực hiện biện pháp 4

Trong quá trình dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị, giáo viên phải thường xuyên quan tâm tới việc định hướng để học sinh phát hiện các bài toán phổ thông có dấu hiệu đồ thị, tức là những bài toán có thể chuyển được sang ngôn ngữ của đồ thị.



Ví dụ 4.1: Chứng minh rằng trong ba số thực bất kỳ luôn tồn tại

hai số a, b sao cho: $\left| \frac{a-b}{1+ab} \right| < \sqrt{3}$.

Ví dụ 4.2: Trong một đường tròn bán kính bằng một cho ba điểm, chứng minh rằng tồn tại hai điểm có khoảng cách $< \sqrt{3}$.

2.5. Kết luận

Trong chương này chúng tôi đã thực hiện các nhiệm vụ chính của luận văn như sau:

- Đưa ra được các yêu cầu của việc xây dựng các biện pháp nhằm bồi dưỡng một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị.

- Xây dựng được các biện pháp theo các yêu cầu đã đề ra.

- Nêu ra được một số định hướng thực hiện các biện pháp đã xây dựng.

- Xây dựng được hệ thống các bài toán tương ứng với các biện pháp.

CHƯƠNG 3: THỰC NGHIỆM SƯ PHẠM

Trong phần thực nghiệm chúng tôi đã được sự giúp đỡ của thầy giáo Lê Minh Chuân, trường Trung học phổ thông Thái Phiên thành phố Đà Nẵng, người đã có nhiều năm tham gia giảng dạy chuyên đề Lý thuyết đồ thị cho học sinh lớp 10 chuyên Toán của trường. Thầy Lê Minh Chuân đã dạy thực nghiệm cho đề tài của chúng tôi.

3.1. Mục đích thực nghiệm

Mục đích thực nghiệm là kiểm tra tính hiệu quả của các biện pháp đã xây dựng trong việc dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị.

3.2. Nội dung thực nghiệm

Chúng tôi đã đề ra những vấn đề sau để thực nghiệm:

- Xây dựng các bài toán thực tiễn theo mô hình đồ thị đủ với cạnh màu cho trước.
- Đánh giá cận trên của số Ramsey trong đồ thị đủ với cạnh màu.
- Ứng dụng của số Ramsey để giải các bài toán thực tiễn.

3.3. Tổ chức thực nghiệm

3.3.1. Đối tượng thực nghiệm

Chúng tôi chọn ngẫu nhiên một nhóm gồm 16 em trong lớp 10 chuyên Toán của trường và tiến hành dạy thêm cho các em 6 buổi.

3.3.2. Tiến trình thực nghiệm

Đợt thực nghiệm được tiến hành từ ngày 04/10/2010 đến ngày 15/11/2010. Trong khi tiến hành thực nghiệm, chúng tôi trao đổi kỹ với giáo viên về kế hoạch cụ thể cho cả đợt thực nghiệm.

Sau đây chúng tôi xin trích một số bài tập đã giảng dạy trong một số buổi cho lớp thực nghiệm.

Bài toán 1: Cho một nhóm gồm chín người, biết rằng trong nhóm đó không có ba người nào đôi một không quen nhau. Chứng

minh rằng có thể tìm được bốn người trong nhóm đó sao cho hai người bất kỳ quen nhau.

a. Hãy phát biểu bài toán trên theo ngôn ngữ đồ thị và giải bài toán theo ngôn ngữ đó.

b. Hãy giải bài toán theo ngôn ngữ thông thường.

Bài toán 2: Chứng minh rằng $R(4;5) \leq 35$. Xây dựng các bài toán thực tiễn và các bài toán phổ thông để áp dụng kết quả trên.

Sau đợt dạy thực nghiệm chúng tôi đã tiến hành cho cả lớp làm một đề kiểm tra gồm 2 bài (Thời gian 60 phút).

Bài 1:

a. Chứng minh định lý: Số đỉnh bậc lẻ trong đồ thị vô hướng bất kỳ là một số chẵn.

b. Hãy xây dựng các bài toán thực tiễn và phổ thông áp dụng định lý trên.

Bài 2: Chứng minh rằng với mọi cách chia tập $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ thành hai tập luôn có một tập chứa hai phân tử a, b mà $|a-b|$ cũng thuộc tập này.

Kết quả kiểm tra:

Lớp thực nghiệm có 86% đạt trung bình trở lên, trong đó có 43% đạt loại khá giỏi.

Lớp đối chứng có 80% đạt loại trung bình trở lên, trong đó có 20% đạt loại khá giỏi.

3.4. Kết luận thực nghiệm

Kết quả thu được qua đợt thực nghiệm sư phạm bước đầu cho phép kết luận rằng:

Các biện pháp mà luận văn nêu ra nhằm bồi dưỡng một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo phần nào đáp ứng được yêu cầu đề ra.

KẾT LUẬN

Luận văn này được viết với mong muốn được đóng góp một phần nhỏ bé giúp cho việc dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị bớt khó khăn hơn. Những nội dung của luận văn nêu ra chỉ nằm trong khung chương trình mà Bộ giáo dục và đào tạo đã quy định cho các lớp chuyên.

- Tổng quan được một số vấn đề về lí luận có liên quan đến tư duy sáng tạo và phương hướng bồi dưỡng tư duy sáng tạo cho học sinh.

- Phân tích được tiềm năng của chuyên đề Lý thuyết đồ thị đối với phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh có năng khiếu toán học.

- Xây dựng được 4 biện pháp sư phạm nhằm bồi dưỡng một số yếu tố đặc trưng của tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua dạy học chuyên đề Lý thuyết đồ thị, đồng thời xác định được một số định hướng để thực hiện các biện pháp.

- Xây dựng hệ thống các bài toán tương ứng với các biện pháp.

Quá trình nghiên cứu lý luận và thực tiễn đã chứng tỏ giả thuyết khoa học của đề tài là chấp nhận được.