

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THANH HÓA
TRƯỜNG THPT TRIỆU SƠN 4**

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

**NÂNG CAO Ý THỨC TỰ HỌC,
KHẢ NĂNG LÀM VIỆC NHÓM CHO HỌC SINH
TRONG QUÁ TRÌNH ÔN THI THPT QUỐC GIA MÔN TOÁN
BẰNG PHƯƠNG PHÁP WEBQUEST**

**Người thực hiện: Tạ Ngọc Thanh
Chức vụ: Phó hiệu trưởng
SKKN thuộc lĩnh vực (môn): Toán**

THANH HÓA NĂM 2016

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
1. MỞ ĐẦU	1
1.1. Lí do chọn đề tài	1
1.2. Mục đích nghiên cứu	1
1.3. Đối tượng nghiên cứu	2
1.4. Phương pháp nghiên cứu	2
2. NỘI DUNG SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM	3
2.1. Cơ sở lí luận của sáng kiến kinh nghiệm	3
2.1.1. Quan điểm chỉ đạo về việc đổi mới phương pháp dạy học	3
2.1.2. Phương pháp WebQuest	3
2.1.3. Cơ sở thực tiễn	3
2.2. Thực trạng của vấn đề trước khi áp dụng Sáng kiến kinh nghiệm	4
2.3. Giải pháp thực hiện đề tài	5
2.3.1. Xây dựng trang web cá nhân trên thư viện trực tuyến violet.vn	5
2.3.2. Tiến trình thực hiện WebQuest trong dạy học toán	6
2.3.3. Áp dụng phương pháp WebQuest vào chủ đề dạy học cụ thể	7
2.4. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm	9
2.4.1. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm đối với học sinh	9
2.4.2. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm đối với bản thân và giáo viên khác	11
2.4.3. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm đối với nhà trường	11
3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	12
3.1. Kết luận	12
3.2. Kiến nghị	12
PHỤ LỤC	13

1. MỞ ĐẦU

1.1. Lí do chọn đề tài

Cùng với việc ra đời và phổ biến của Internet, ngày nay việc thu thập và xử lý thông tin trên mạng là một kỹ năng cần thiết trong nghiên cứu và học tập cũng như trong lao động nghề nghiệp. Việc vận dụng công nghệ thông tin vào dạy và học là xu thế của xã hội ngày nay.

Lứa tuổi học sinh rất nhạy bén với công nghệ thông tin, rất dễ dàng tiếp cận, khai thác, sử dụng thông tin trên mạng vào mục đích, học tập, giải trí, giao lưu, kết bạn, chia sẻ cảm xúc ...

Với điều kiện kinh tế - xã hội ngày càng phát triển, hầu hết các bậc cha mẹ đều trang bị cho con em mình một chiếc smartphone, máy tính bảng, laptop, máy tính để bàn có chức năng truy cập mạng để phục vụ cho việc liên lạc, khai thác tài liệu, tìm hiểu thông tin trên mạng. Tại các nhà trường THPT đều trang bị đầy đủ hệ thống mạng không dây, xây dựng thư viện điện tử, nối mạng cho các phòng thực hành, phòng học bộ môn, phòng internet ... nhằm giúp cho giáo viên, học sinh được tiếp cận với công nghệ thông tin, khai thác các nguồn tài liệu ứng dụng vào công tác dạy - học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện.

Tuy nhiên, do tâm lí lứa tuổi và khả năng nhận thức của tuổi mới lớn, việc học sinh truy cập thông tin một cách tự do trên mạng internet trong dạy học có những nhược điểm chủ yếu là: việc tìm kiếm thường kéo dài vì lượng thông tin trên mạng lớn không biết lựa chọn nguồn thông tin, dễ bị chệch hướng khỏi bản thân đề tài, nhiều tài liệu được tìm ra với nội dung chuyên môn không chính xác, có thể dẫn đến “nhiều thông tin”, học sinh mất nhiều thời gian cho việc đánh giá và xử lý những thông tin trong học tập, việc tiếp thu kiến thức qua truy cập thông tin trên mạng có thể chỉ mang tính thụ động mà thiếu sự đánh giá, phê phán của người học ...

Trong quá trình dạy và học tại Trường THPT Triệu Sơn 4, bản thân tôi nhận thấy chỉ cần có phương pháp đúng đắn và khoa học, học sinh của chúng ta sẽ không chỉ được học trên lớp mà còn có thể tự tiếp thu được rất nhiều kiến thức trong quá trình tự học ở nhà theo định hướng của giáo viên, tránh việc tiếp thu kiến thức lan man, thiếu hiệu quả, mất thời gian tìm kiếm. Không những thế học sinh còn cảm thấy chủ động trong việc học, có hứng thú hơn với các giờ học trên lớp, giáo viên có thể xây dựng được ý thức tự học, khả năng làm việc nhóm cho học sinh trong quá trình ôn thi THPT Quốc gia, đáp ứng được yêu cầu đổi mới của sự nghiệp giáo dục trong giai đoạn hiện nay. Do vậy, tôi đã lựa chọn đề tài ***“Nâng cao ý thức tự học, khả năng làm việc nhóm cho học sinh trong quá trình ôn thi THPT Quốc gia môn Toán bằng phương pháp WebQuest”*** làm đề tài sáng kiến kinh nghiệm cho mình trong năm học 2015 – 2016.

1.2. Mục đích nghiên cứu

Sử dụng phương pháp WebQuest xây dựng một trang web miễn phí được Công ty Cổ phần Tin học Bạch Kim, Thư viện trực tuyến ViOLET cho phép sử dụng trên trang mạng *violet.vn*. Mục đích của việc khai thác phương pháp WebQuest là giúp cho học sinh chuyển từ việc tìm kiếm thông tin trên mạng

(vốn không được kiểm duyệt) chuyển sang khai thác thông tin trên mạng bằng các trang kết nối *(đã được giáo viên kiểm duyệt)*, theo chủ đề và theo định hướng, theo sự phân công nhiệm vụ của giáo viên trong quá trình dạy học.

Thực hiện yêu cầu và hướng dẫn của giáo viên, học sinh truy cập vào trang web, tự học, tự nghiên cứu, làm việc nhóm, được tham gia bình luận, đánh giá kết quả theo sự định hướng và kiểm soát của giáo viên, được tổng kết, đánh giá trong thời gian nhất định của mỗi chủ đề dạy học. Giải pháp này khắc phục được tình trạng học sinh lang thang tìm kiếm tài liệu trên mạng gây mất thời gian, không có sự định hướng, không có sự quản lí, đánh giá của giáo viên trong quá trình tự học.

1.3. Đối tượng nghiên cứu

- Phương pháp WebQuest trong dạy học.
- Các chủ đề dạy học nằm trong chương trình thi THPT Quốc gia môn Toán.
- Tổ chức đối chứng và thực nghiệm sư phạm tại lớp 12C2 Trường THPT Triệu Sơn 4. *(Thực nghiệm một chủ đề và đối chứng một chủ đề khác cùng tại một lớp)*

1.4. Phương pháp nghiên cứu

- Điều tra thực tế: thực trạng về các phương tiện khai thác tài liệu trên mạng, thực trạng việc khai thác tìm tài liệu trên mạng, việc tự học của học sinh.
- Thu thập, khai thác các nguồn thông tin trên mạng: Phương pháp WebQuest, các tài liệu trên thư viện trực tuyến ...
- Thống kê, xử lí số liệu để đánh giá mức độ tự học của học sinh.

2. NỘI DUNG CỦA SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

2.1. Cơ sở lý luận của sáng kiến kinh nghiệm

2.1.1. Quan điểm chỉ đạo về việc đổi mới phương pháp dạy học

Nghị quyết Trung ương 2, khoá VIII đã khẳng định: *"Phải đổi mới phương pháp giáo dục đào tạo, khắc phục lối truyền thụ một chiều, rèn luyện thành nếp tư duy sáng tạo của học sinh. Từng bước áp dụng các phương pháp tiên tiến và phương tiện hiện đại vào quá trình dạy học, đảm bảo điều kiện và thời gian tự học, tự nghiên cứu cho học sinh..."*.

Tại Điều 5, chương I, Luật Giáo dục đã ghi: *"Phương pháp giáo dục phải phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, tư duy sáng tạo của học sinh; bồi dưỡng năng lực tự học, khả năng thực hành, lòng say mê và ý chí vươn lên"*.

2.1.2. Phương pháp WebQuest

Phương pháp WebQuest là hoạt động tổ chức dạy học theo hướng "Dạy học dựa trên nhiệm vụ/dự án", trong đó các thông tin tương tác với người học đến từ Internet. WebQuest được thể hiện dưới dạng một trang web.

WebQuest được thiết kế theo hướng *giúp người học dùng thông tin hơn là tìm kiếm thông tin*, do đó tiết kiệm thời gian cho người học. Hơn nữa, WebQuest tạo điều kiện để người học làm việc theo nhóm và thúc đẩy phát triển tư duy bậc cao của người học (*phân tích, tổng hợp, đánh giá*) theo phân loại Bloom.

Ta có thể hiểu Phương pháp WebQuest như sau: Khi thực hiện một chủ đề dạy học, giáo viên soạn đề cương của chủ đề trên trang web cá nhân, cung cấp các nguồn tài liệu trên mạng bằng các trang liên kết mà giáo viên đã kiểm định trước, phân công nhiệm vụ theo cá nhân hoặc theo nhóm, thực hiện nhiệm vụ học sinh sẽ truy cập vào trang web, khai thác thông tin từ các trang liên kết sau đó sắp xếp, lập cấu trúc theo các tiêu chí mà giáo viên yêu cầu. Sau khi hết thời gian quy định giáo viên yêu cầu các cá nhân hoặc các nhóm báo cáo kết quả, giáo viên dựa vào các phản hồi của học sinh để điều chỉnh phương pháp dạy học cho phù hợp ...

Trên mạng hiện nay có rất nhiều trang mẫu về phương pháp WebQuest, giáo viên có thể nghiên cứu, khai thác làm tài liệu ứng dụng vào quá trình dạy học.

2.1.3. Cơ sở thực tiễn

- Về thời gian thực hiện: Trường THPT Triệu Sơn 4 mỗi tuần ngoài 4 tiết toán theo quy định còn có 1 tiết dạy học tự chọn với chủ đề tự chọn bám sát cho các lớp Ban KHTN và nâng cao cho các lớp học Ban cơ bản điều đó tạo điều kiện rất thuận lợi cho giáo viên thực hiện các chủ đề dạy học.

- Về cơ sở vật chất sẵn có của nhà trường: Trường THPT Triệu Sơn 4 hiện nay có 02 phòng máy tính với 44 máy tính, Thư viện của nhà trường có 15 máy tính tất cả đều được nối mạng, phủ sóng wifi toàn bộ khu vực trường phục vụ cho giáo viên và học sinh ứng dụng công nghệ thông tin vào dạy học, khai thác nguồn tài liệu trên mạng.

- Với điều kiện kinh tế ngày càng phát triển, học sinh hiện nay đều được bố mẹ trang bị cho các phương tiện khai thác tài liệu trên mạng như điện thoại,

máy tính bảng, laptop, máy để bàn ... nhằm mục đích là cho con em mình tiếp cận với công nghệ thông tin, khai thác tài liệu học tập trên mạng ...

Thực tế tại lớp 12C2, Trường THPT Triệu Sơn 4 tôi được phân công giảng dạy năm học 2015 – 2016 qua tìm hiểu tôi có được kết quả như sau:

Số học sinh	Số học sinh có thiết bị truy cập vào mạng				Không có
	Điện thoại có chức năng 3G	Máy tính bảng	Laptop	Máy tính để bàn	
40	38	5	7	13	02

Như vậy chỉ có 2/40 học sinh em không có thiết bị để truy cập mạng do điều kiện kinh tế của gia đình khó khăn.

Với những cơ sở lí luận như đã trình bày ở trên tôi nhận thấy có đủ điều kiện để thực hiện đề tài ***“Nâng cao ý thức tự học, khả năng làm việc nhóm cho học sinh trong quá trình ôn thi THPT Quốc gia môn Toán bằng phương pháp WebQuest”*** tại lớp 12C2 Trường THPT Triệu Sơn 4 trong năm học 2015 – 2016.

2.2. Thực trạng của vấn đề trước khi áp dụng sáng kiến kinh nghiệm

- Để tìm hiểu về thực trạng học sinh khai thác và tìm tài liệu trên mạng phục vụ cho việc học tập, trong một tiết học tự chọn môn toán với chủ đề khai thác tài liệu trên mạng phục vụ cho việc ôn thi THPT Quốc gia tôi đã điều tra tại lớp mình dạy và thu được kết quả như sau:

Nội dung điều tra	Số lớp	Kết quả thu được					
		Thường xuyên		Thi thoảng		Không	
		SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ
Em có vào mạng để tìm tài liệu học tập không?	40	5	12.5%	34	85%	3	7.5%

- Tìm hiểu về những khó khăn của học sinh khi tìm tài liệu phục vụ cho việc ôn tập và các em cho biết các em thường gặp những khó khăn sau:

+ Tìm kiếm tài liệu rất mất thời gian, khi tìm được tài liệu thì không còn hứng thú để học.

+ Tài liệu tìm được quá dài, không đủ thời gian để tìm hiểu hết.

+ Không biết chọn tài liệu phù hợp, cứ thấy bài tập là làm, làm xong không biết đúng hay sai.

+ Không biết trao đổi với ai về những tài liệu tìm kiếm được trên mạng.

+ Có nhiều trò chơi, thông tin trên những trang quảng cáo, tò mò vào xem thử kết quả là mất hết thời gian không thu được kết quả gì.

+ Không thể tải được tài liệu trên mạng

- Về thời gian tự học, tự ôn tập môn Toán tại nhà của 40 học sinh lớp 12C2:

Nội dung điều tra	Kết quả thu được (giờ học)					
Một tuần các em tự học ở nhà bao nhiêu thời gian?	8 -9	7-8	6-7	5-6	3-4	1-2

Số lượng học sinh	1	2	5	9	15	8
-------------------	---	---	---	---	----	---

Thời gian trung bình một em tự học, tự ôn tập ở nhà là 3,5 giờ/tuần và 1,2 giờ trên một buổi học (*quy định học sinh phải tự sắp xếp lịch học để tự học ở nhà 3 buổi toán trong 1 tuần*). Thời gian tự học như vậy là rất ít chưa thể đáp ứng được yêu cầu.

- Tìm hiểu về tài liệu tự học ở nhà thì một bộ phận không nhỏ học sinh trả lời là ngoài sách giáo khoa, sách bài tập thì không có tài liệu khác, làm hết những bài thầy ra, không còn bài tập để làm và thời gian còn lại là lên mạng vào các trang mạng xã hội như facebook, zalo, chơi điện tử ... (*Khi bố mẹ hỏi thì câu trả lời thường thấy là “Con học xong rồi”*)

Phân tích kết quả điều tra tôi nhận thấy hầu hết học sinh đều có ý thức tìm tài liệu trên mạng phục vụ cho việc học tập. Nhưng học sinh không biết cách khai thác tài liệu nên hiệu quả không cao. Việc tự học ở nhà thực hiện chưa tốt do không có tài liệu, phương tiện công nghệ thông tin có được chỉ phục vụ mục đích giải trí.

Từ thực tế như trên tôi đã nghiên cứu xây dựng một phương pháp học tập, một môi trường học tập mới để các em có thể tham khảo nguồn tài liệu phong phú trên mạng vào học tập để việc tự học, tự ôn tập ở nhà có hiệu quả hơn.

2.3. Giải pháp thực hiện đề tài

2.3.1. Xây dựng trang web cá nhân trên thư viện trực tuyến violet.vn

Công ty Cổ phần Tin học Bạch Kim, Thư viện trực tuyến ViOLET (*viết tắt của Vietnam Online Library for E-Teachers: “Thư viện trực tuyến dành cho giáo viên điện tử”*) trên trang mạng <http://violet.vn>. Tại hệ thống thư viện, ngoài 9 trang web chia sẻ những nội dung về bài giảng, giáo án, đề thi, đào tạo trực tuyến... cho giáo dục, thư viện còn cung cấp “Khả năng địa phương hóa, đơn vị hóa và cá nhân hóa” mà ở đó các đơn vị, cá nhân có thể tạo cho mình các trang web riêng với đặc điểm: mỗi trang riêng là một trang web hoàn chỉnh, gồm các chức năng gửi tin, gửi bài giảng, giáo án, đề thi, tư liệu, quản lý, đánh giá dữ liệu.

Mỗi cá nhân là thành viên của thư viện có thể tự lập trang web riêng của mình. Trên trang web trình bày các bài viết, bài giảng, giáo án, đề thi của giáo viên tự làm hoặc sưu tầm. Trang cá nhân của giáo viên hoạt động như một blog, cho phép các thành viên khác nhận xét, trao đổi với giáo viên về nghề nghiệp. Ngoài ra, riêng với các trang cá nhân có hệ thống cho phép học sinh cũ liên hệ và trao đổi kinh nghiệm học tập, thể hiện tình cảm với thầy giáo cũ.

Để tạo một website cá nhân chúng ta cần có điều kiện sau: là thành viên của trang Thư viện Violet. Thông tin cá nhân đã được xác thực (*có 2 thành viên xác thực*). Khi đã đủ điều kiện, ta đăng nhập vào trang Thư viện theo địa chỉ <http://violet.vn>. Sau khi đăng nhập thành công, vào menu “Trang cá nhân” một link “Tạo trang web cá nhân” cho phép chúng ta bắt đầu tạo trang riêng cho cá nhân mình. Tùy vào thông tin cá nhân của ta thuộc đơn vị nào, cấp nào mà mẫu trang riêng sẽ hiển thị tương ứng cho phép ta lựa chọn. Sau khi chọn mẫu, địa chỉ truy cập trang riêng sắp tạo sẽ được đặt mặc định dựa vào thông tin cá nhân của người tạo và khai báo và không cho phép các bạn thay đổi.

Ví dụ: <http://violet.vn/tangocthanh262>

2.3.2. Tiến trình thực hiện WebQuest trong dạy học toán

Để thực hiện WebQuest trong dạy học toán giáo viên tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Chọn chủ đề

Chủ đề giáo viên chọn để giới thiệu là một vấn đề quan trọng trong nội dung dạy học toán THPT, thông thường chủ đề được chọn là một dạng toán có trong nội dung thi học sinh giỏi hoặc thi THPT Quốc gia. Khi quyết định chủ đề giáo viên phải trả lời được các câu hỏi sau:

- Chủ đề có phù hợp với chương trình toán học phổ thông không?
- Học sinh có hứng thú với chủ đề không?
- Chủ đề có gắn với nội dung thi học sinh giỏi, thi THPT Quốc gia không?
- Chủ đề có đủ lớn để tìm được tài liệu trên Internet không?

Bước 2: Giới thiệu chủ đề với học sinh

Sau khi quyết định chọn chủ đề, giáo viên cần mô tả chủ đề để giới thiệu với học sinh. Chủ đề cần được mô tả, giới thiệu ngắn gọn, dễ hiểu để học sinh có thể làm quen. Khi giới thiệu chủ đề giáo viên phải tạo được động cơ nghiên cứu cho học sinh, làm cho học sinh hứng thú, muốn quan tâm đến đề tài và muốn tìm ra một giải pháp cho vấn đề đặt ra.

Bước 3: Giáo viên tìm trên mạng nguồn tài liệu học tập liên quan đến chủ đề đã chọn.

Giáo viên tìm các trang web có liên quan đến chủ đề, lựa chọn những trang thích hợp để đưa vào liên kết trong WebQuest. Giai đoạn này thường đòi hỏi nhiều công sức của giáo viên bởi phải tìm tài liệu, kiểm duyệt tài liệu để chắc chắn rằng các tài liệu trong các trang liên kết là tin cậy, có hiệu quả đối với học sinh khi thực hiện chủ đề.

Bước 4: Xác định mục đích của việc thực hiện WebQuest

Giáo viên cần xác định một cách rõ ràng những mục tiêu, yêu cầu đạt được trong việc thực hiện WebQuest. Các yêu cầu khi thực hiện chủ đề phải phù hợp với học sinh và có thể đạt được.

Tùy theo mỗi chủ đề mục tiêu đạt được có thể khác nhau nhưng mục tiêu chung là học sinh tìm được tài liệu tin cậy do giáo viên cung cấp, căn cứ vào hướng dẫn của giáo viên để tự học, tự ôn tập, làm việc nhóm để nâng cao kiến thức, kỹ năng thực hành, giáo viên phải kiểm soát được mức độ hoàn thành nhiệm vụ của học sinh.

Bước 5: Giao nhiệm vụ học tập cho học sinh

Học sinh được giáo viên giao các nhiệm vụ cụ thể, ngắn gọn và rõ ràng cho từng học sinh hoặc theo từng nhóm học sinh. Khi giao nhiệm vụ giáo viên cần có sự thảo luận với học sinh để học sinh hiểu nhiệm vụ, xác định được mục tiêu riêng, cũng như có những bổ sung, điều chỉnh cần thiết.

Thông thường, chủ đề được chia thành các tiêu chủ đề nhỏ hơn để từ đó xác định nhiệm vụ cho các nhóm khác nhau. Các nhóm cũng có thể có nhiệm vụ giải quyết vấn đề từ những góc độ tiếp cận khác nhau.

Bước 6: Thiết kế tiến trình thực hiện nhiệm vụ

Khi học sinh thực hiện nhiệm vụ được giao, giáo viên đóng vai trò từ vấn khi cần thiết. Trong trang WebQuest có những chỉ dẫn, cung cấp cho người học những trợ giúp hành động, những hỗ trợ cụ thể để giải quyết nhiệm vụ.

Bước 7: Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ

Sau khi học sinh thực hiện nhiệm vụ trong khoảng thời gian định trước, giáo viên yêu cầu học sinh nộp báo cáo hoặc trình bày các kết quả thu được của nhóm, của cá nhân trước lớp tùy theo chủ đề và quỹ thời gian có thể có.

Để báo cáo kết quả học sinh có thể thực hiện bằng nhiều cách khác nhau như: sử dụng máy chiếu có trên lớp, viết vào giấy, dùng bảng phụ, viết lên bảng, đưa lên mạng, sử dụng email ...

Bước 8: Đánh giá kết quả và sửa chữa (nếu có)

Đánh giá kết quả, tài liệu, phương pháp và hành vi học tập trong WebQuest. Có thể sử dụng các biên bản đã ghi trong quá trình thực hiện để hỗ trợ, sử dụng đàm thoại, phiếu điều tra.

Học sinh cần được tạo cơ hội suy nghĩ, trao đổi, phản biện, đánh giá một cách có phê phán để rút ra kinh nghiệm và sửa chữa. Khi đánh giá kết quả giáo viên cần đặc biệt quan tâm đến những thông tin phản hồi của học sinh về việc trình bày cũng như quá trình thực hiện WebQuest. Giáo viên có thể hỏi học sinh những câu hỏi sau:

- Các em đã học được những gì?
- Các em thích và không thích những gì?
- Các em gặp những khó khăn gì khi thực hiện nhiệm vụ?
- Có những vấn đề kỹ thuật nào trong WebQuest? ...

2.3.3. Áp dụng phương pháp WebQuest vào chủ đề dạy học cụ thể

Để minh họa cho phương pháp WebQuest, tôi đưa ra một ví dụ về chủ đề “**Các phương pháp giải hệ phương trình đại số**” đã thực hiện tại lớp 12C2 Trường THPT Triệu Sơn 4 và được đăng trên trang web: <http://violet.vn/tangocthanh262>. Nội dung của WebQuest đề cập đến các phương pháp, kỹ thuật thường dùng khi giải hệ phương trình đại số. Kết quả thực hiện của các em đã tôi được đánh máy lại, tập hợp trong phụ lục đính kèm.

Tên chủ đề: CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI HỆ PHƯƠNG TRÌNH ĐẠI SỐ

Giới thiệu chủ đề

“Các bài toán về hệ phương trình thường rất phong phú và đa dạng, gặp nhiều trong các kì thi Học sinh giỏi, thi Đại học trước đây và nay là thi THPT Quốc gia môn Toán.

Bài học này sẽ giúp các em nắm được các phương pháp, kỹ thuật thường dùng khi giải hệ phương trình đại số. Hệ thống bài tập sẽ giúp các em có được những kỹ năng cần thiết.

Giải hệ phương trình là bài toán khó nhưng thầy tin các em sẽ chinh phục được.

Hãy trao đổi với thầy, với bạn khi gặp phải khó khăn. Hãy chia sẻ với bạn về những phát hiện thú vị của mình.”

{Xác định và phân công nhiệm vụ cho học sinh}

“Trên lớp chúng ta đã biết những phương pháp kỹ thuật thường dùng để giải hệ phương trình đó là:

- Giải hệ phương trình bằng phương pháp thế.
- Giải hệ phương trình bằng kỹ thuật phân tích một phương trình về dạng tích.

- Giải hệ phương trình bằng phương pháp đặt ẩn phụ.

- Giải hệ phương trình bằng kỹ thuật dùng hàm số đặc trưng.

- Giải hệ phương trình bằng phương pháp đánh giá.

Nhiệm vụ thầy đặt ra đối với các em là giải các hệ phương trình trong tài liệu thầy đính kèm ở trang liên kết. Sau khi giải xong các em hãy trao đổi trong nhóm để tổng hợp các bài hệ phương trình mình giải được theo từng phương pháp, kỹ thuật giải, viết lời giải của nhóm mình vào giấy A4. Cụ thể như sau:

- **Nhóm 1** (các em học sinh của Tổ 1): Tập hợp các bài có thể giải bằng phương pháp thế.

- **Nhóm 2** (các em học sinh của Tổ 2): Tập hợp các bài giải bằng kỹ thuật phân tích một phương trình về dạng tích.

- **Nhóm 3** (các em học sinh của Tổ 3): Tập hợp các bài có thể giải bằng phương pháp đặt ẩn phụ.

- **Nhóm 4** (các em học sinh của Tổ 4): Tập hợp các bài giải bằng kỹ thuật dùng hàm số đặc trưng.

- **Nhóm 5** (Các em học sinh trong đội tuyển Toán): Tập hợp các bài giải bằng phương pháp đánh giá.

Thời gian hoàn thành là một tuần. Thời gian tổng kết là tiết học tự chọn môn Toán của ngày thứ bảy tuần sau.”

{Tiến trình thực hiện}

“- Giải các bài toán về hệ phương trình trong tài liệu sau:

<https://www.dropbok.com/s/o2kzplisnv85zu3/07.chuyendehephuongtrinhdaiso.pdf>

- Tập hợp các bài giải của mình theo nhiệm vụ được phân công của nhóm.
- Trao đổi, thảo luận về các phương pháp, kỹ thuật đã dùng để thực hiện.
- Sẵn sàng giải thích bài làm của mình, của nhóm mình trước tập thể lớp.
- Có thể tập hợp các bài của nhóm khác để thảo luận trong buổi tổng kết trước lớp.”

{Tổng kết, đánh giá}

“Tiêu chí đánh giá và tổng hợp kết quả

Tiêu chí đánh giá	Số bài tập hợp được	Số bài có lời giải đúng	Số bài không giải được	Ý kiến phản hồi, trao đổi	Điểm cho cả nhóm	Xếp loại chung
Nhóm						
Nhóm 1						
Nhóm 2						

Nhóm 3						
Nhóm 4						
Nhóm 5						

Ghi chú: mỗi bài tập phân loại theo nhiệm vụ được 1 điểm, mỗi bài giải đúng được 2 điểm, mỗi bài không giải được trừ 2 điểm, ý kiến thắc mắc giải đáp được cộng 1 điểm.

Vì thời gian trên lớp hạn chế, các em có thể trao đổi, gửi ý kiến phản hồi trên trang web những vấn đề sau:

- Có bài tập nào giải được mà không sử dụng các phương pháp kĩ thuật kể trên?
- Có bài tập nào các em không tìm được lời giải cần sự giúp đỡ của các bạn nhóm khác, của thầy giáo?
- Hệ thống bài tập thầy đưa ra có phù hợp không?
- Các em gặp những khó khăn gì khi thực hiện nhiệm vụ không?
- Cảm nghĩ của bản thân sau khi thực hiện nhiệm vụ?
- Các em có kiến nghị đề xuất gì không?"

{Chúc các em thành công.

Chúc nhóm của các em sẽ xếp vị trí thứ nhất trong chủ đề này}.

2.4. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm

2.4.1. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm đối với học sinh

Mục đích của đề tài là tạo hứng thú học tập, tạo môi trường làm việc nhóm, nâng cao ý thức, cung cấp nguồn tài liệu tin cậy để học sinh tự học, tự ôn tập ở nhà. Để đánh giá hiệu quả của đề tài tôi đã tổ chức đối chứng và thực nghiệm sư phạm tại lớp 12C2 Trường THPT Triệu Sơn 4 (thực nghiệm một chủ đề và đối chứng một chủ đề khác).

Chủ đề đối chứng: “Các phương pháp tính khoảng cách”

Chủ đề thực nghiệm: “Các phương pháp giải hệ phương trình đại số”

Hai chủ đề dạy học đưa ra để đối chứng và thực nghiệm là 2 câu hỏi quan trọng mang tính phân loại trong đề thi THPT Quốc gia môn Toán được tổ chức thực hiện tại cùng một lớp 12 Ban KHTN, chủ đề đối chứng là tính khoảng cách để thực hiện hơn bởi các bài tập chỉ yêu cầu ở mức độ vận dụng thấp.

Kết quả so sánh như sau:

- **Chủ đề đối chứng:** “Các phương pháp tính khoảng cách”

Yêu cầu nhiệm vụ đặt ra đối với học sinh: tổng hợp các phương pháp thường dùng để tính khoảng trong Hình học không gian, mỗi nhóm lựa chọn một phương pháp, mỗi phương pháp được minh họa bằng 5 ví dụ cụ thể. Nguồn tài liệu là sách tham khảo và các nguồn tài liệu tìm được trên mạng. Thời gian thực hiện là một tuần, trình bày kết quả bằng giấy A4 nộp lại cho giáo viên.

Kết quả thu được: các em sưu tầm tài liệu nhưng khi tổng kết giáo viên không có tiêu chí cụ thể để đánh giá một cách chính xác mức độ hoàn thành nhiệm vụ của học sinh, học sinh không tìm được nguồn tài liệu trên mạng, hoặc tìm được nhưng không sử dụng được, các ví dụ đưa ra chất lượng không cao, có phương pháp thì cả 2 nhóm thực hiện nhưng có phương pháp thì không nhóm

nào thực hiện, kết quả nộp cho giáo viên còn mạng tính chất đối phó. Khi tổng kết chủ đề học sinh phản hồi lại như sau:

- + Mất quá nhiều thời gian để tìm tài liệu
- + Không tìm được tài liệu để thực hiện nhiệm vụ.
- + Không có được hướng dẫn của giáo viên khi thực hiện nhiệm vụ ở nhà
- + Chủ đề rộng nhưng không tìm được các bài tập hay để minh họa
- + Một số em không thực hiện, chép bài của bạn để đối phó.
- + Học sinh yêu cầu giáo viên ra đề bài cụ thể, học sinh không hứng thú thực hiện được theo phương pháp này.

Chủ đề thực nghiệm: Áp dụng phương pháp WebQuest vào thực hiện chủ đề “Các phương pháp giải hệ phương trình đại số”. (*Nội dung thực hiện đã được trình bày trong phần 2.3.3 Trang 7*).

Kết quả thu được như sau:

Tiêu chí đánh giá Nhóm	Số bài tập hợp được	Số bài có lời giải đúng	Số bài không giải được	Ý kiến phản hồi, trao đổi giải đáp được	Điểm cho cả nhóm	Xếp loại chung
Nhóm 1	9	8	5	3	11	Ba
Nhóm 2	8	6	5	2	12	Ba
Nhóm 3	9	5	5	1	10	Ba
Nhóm 4	9	7	5	1	16	Nhì
Nhóm 5	6	6	0	6	18	Nhất

Ghi chú: mỗi bài tập phân loại theo nhiệm vụ được 1 điểm, mỗi bài giải đúng được 2 điểm, mỗi bài không giải được trừ 2 điểm, ý kiến thắc mắc giải đáp được cộng 1 điểm.

Về hứng thú với phương pháp WebQuest:

Sĩ số học sinh	Mức độ hứng thú					
	Rất thích		Bình thường		Không thích	
	SL	%	SL	%	SL	%
40	35	87.5	3	7.5	2	5.0

Về thời gian tự học trong tuần:

Thời gian tự học ở nhà	Nhiều hơn 9 giờ	8 -9 giờ	7-8 giờ	6-7 giờ	5-6 giờ	3-4 giờ	1-2 giờ
Số lượng học sinh	4	18	8	5	3	0	0

Thời gian trung bình một em tự học ở nhà là 8 giờ/ tuần. Không có em nào tự học ít hơn 3 giờ trên một tuần. Các bài tập cá nhân không làm được các em trao đổi, thảo luận nhóm để tìm ra lời giải

Qua các bảng thống kê trên chúng ta có thể thấy hiệu quả của Phương pháp WebQuest mang lại cho học sinh là rất lớn. Thời gian tự học ở nhà tăng

gấp 2,5 lần so với khi chưa thực hiện đề tài. Tất cả các em đều hứng thú với nhiệm vụ được giao, tích cực, chủ động nghiên cứu tìm hướng giải quyết vấn đề theo sự định hướng của giáo viên, khi thực hiện nhiệm vụ các em được làm việc theo nhóm, được trao đổi, thảo luận về vấn đề nghiên cứu, được chia sẻ học hỏi kinh nghiệm của bạn. Kết quả cuối cùng được đánh giá một cách rõ ràng, tiêu chí đánh giá được thông báo trước, đảm bảo công bằng giữa các nhóm, những em gia đình chưa có điều kiện mua thiết bị công nghệ thông tin được học nhóm cùng các bạn để tìm nguồn tài liệu phục vụ cho học tập. Sản phẩm cuối cùng sau khi tập hợp của các nhóm trở thành tài liệu vô cùng bổ ích cho quá trình học tập và ôn tập thi THPT Quốc gia môn Toán.

2.4.2. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm đối với bản thân và giáo viên khác

- Thời gian dành cho việc nghiên cứu, thiết lập WebQuest giúp cho năng lực chuyên môn của giáo viên ngày một nâng cao, khi thực hiện dạy học bằng phương pháp WebQuest giáo viên có cơ hội được chia sẻ với đồng nghiệp trong công tác xây dựng nguồn tài liệu, lựa chọn phương pháp dạy học.

- Thực hiện dạy học bằng phương pháp WebQuest, giáo viên có thể nhận được các ý kiến phản hồi từ phía học sinh qua đó có thể điều chỉnh phương pháp thực hiện cho phù hợp với đối tượng.

2.4.3. Hiệu quả của sáng kiến kinh nghiệm đối với nhà trường

Thực hiện phương pháp WebQuest trong dạy học giúp cho chất lượng dạy học trong nhà trường cao hơn, tạo phong trào tìm hiểu, ứng dụng công nghệ thông tin trong dạy học đáp ứng được yêu cầu đổi mới giáo dục trong giai đoạn hiện nay.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

3.1. Kết luận

Thực hiện phương pháp WebQuest trong dạy và học toán ở là một cách làm hiệu quả nhằm đưa công nghệ thông tin vào phục vụ công tác giáo dục trong nhà trường. Phương pháp WebQuest giúp nâng cao hiệu quả của việc tự học, tự ôn tập ở nhà, phát triển khả năng làm việc nhóm, tạo phong trào thi đua sôi nổi cho học sinh khi thực hiện nhiệm vụ được giao. Học sinh được tiếp cận và sử dụng phương tiện công nghệ thông tin, tìm tài liệu một cách có hiệu quả, có sự định hướng của giáo viên.

Sử dụng phương pháp WebQuest giáo viên có thể kiểm tra, đánh giá công tác tự học ở nhà thông qua việc đánh giá mức độ hoàn thành nhiệm vụ của học sinh. Thông qua các thông tin phản hồi giáo viên điều chỉnh phương pháp dạy học, phương pháp thiết kế WebQuest cho phù hợp với từng chủ đề dạy học.

3.2 Kiến nghị

Nhà trường tổ chức hội nghị chuyên môn đánh giá hiệu quả của phương pháp WebQuest trong dạy và học toán và các môn học khác nếu hiệu quả có thể chỉ đạo áp dụng cho tất cả các môn học nhằm nâng cao chất lượng tự học và làm việc nhóm của học sinh.

XÁC NHẬN CỦA
THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ

Thanh Hóa, ngày 27 tháng 5 năm 2016
Tôi xin cam đoan đây là SKKN của
mình viết, không sao chép nội dung của
người khác.

Tạ Ngọc Thanh

PHỤ LỤC
TẬP HỢP KẾT QUẢ HỌC TẬP CỦA CÁC NHÓM HỌC SINH
KHI THỰC HIỆN CHỦ ĐỀ “CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI HỆ PHƯƠNG TRÌNH”

1. Giải hệ phương trình bằng phương pháp thế.

Thế ẩn số

$$\begin{cases} x^2 - 4xy + y^2 = 1 & (1a) \\ y^2 - 3xy = 4 & (1b) \end{cases}$$

Ví dụ 1: Giải hệ phương trình

Giải: Nhận thấy $y = 0$ không phải là nghiệm của phương trình (1b) nên không

phải là nghiệm của hệ do đó từ (1b) ta có $x = \frac{y^2 - 4}{3y}$ thế vào (1a) ta tìm được $y^2 = 16$.

Kết luận: hệ phương trình có hai nghiệm $\begin{cases} x = 1 \\ y = 4 \end{cases}$ và $\begin{cases} x = -1 \\ y = -4 \end{cases}$.

Thế hằng số

$$\begin{cases} x^3 + y^3 - xy^2 = 1 & (2a) \\ 4x^4 + y^4 = 4x + y & (2b) \end{cases}$$

Ví dụ 2: Giải hệ phương trình

Giải: Nhận thấy VT của phương trình (2b) chứa x, y bậc 4 do đó ta “thế hằng số” từ phương trình (2a) để thu được phương trình đồng bậc.

Từ (2a) ta có $1 = x^3 + y^3 - xy^2$ thế vào (2b) ta được:

$$\begin{aligned} 4x^4 + y^4 &= (4x + y)(x^3 + y^3 - xy^2) \\ \Leftrightarrow xy(3y^2 - 4xy + x^2) &= 0 \end{aligned}$$

Kết luận: hệ phương trình có 4 nghiệm: $\begin{cases} x = 0 \\ y = 1 \end{cases}$, $\begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$, $\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$, $\begin{cases} x = 3/\sqrt[3]{25} \\ y = 1/\sqrt[3]{25} \end{cases}$.

Ví dụ 3: Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} x^3 - 8x = y^3 + 2y \\ x^2 - 3 = 3(y^2 + 1) \end{cases}$$

Giải: Biến đổi tương đương hệ phương trình $\begin{cases} x^3 - y^3 = 2(4x + y) \\ x^2 - 3y^2 = 6 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3(x^3 - y^3) = 6(4x + y) & (3a) \\ x^2 - 3y^2 = 6 & (3b) \end{cases}$$

Thế hằng số 6 từ (3b) vào (3a) ta được $3(x^3 - y^3) = x^2 - 3y^2(4x + y)$

$$\Leftrightarrow x^3 + x^2y - 12xy^2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=3y \\ x=-4y \end{cases}$$

Kết luận: $\begin{cases} x=3 \\ y=1 \end{cases}, \begin{cases} x=-3 \\ y=-1 \end{cases}, \begin{cases} x=-4\sqrt{\frac{6}{13}} \\ y=\sqrt{\frac{6}{13}} \end{cases}, \begin{cases} x=4\sqrt{\frac{6}{13}} \\ y=-\sqrt{\frac{6}{13}} \end{cases}$

Thế biểu thức

$$\begin{cases} x^2 + xy + x + 3 = 0 \end{cases} \quad (4a)$$

$$\begin{cases} (x+1)^2 + 3(y+1) + 2(xy - \sqrt{x^2y+2y}) = 0 \end{cases} \quad (4b)$$

Ví dụ 4: Giải hệ phương trình

Giải: Từ phương trình (4a) ta có $xy = -x^2 - x - 3$. Thế vào phương trình (4b) ta được:

$$(x+1)^2 + 3(y+1) - 2x^2 - 2x - 6 - 2\sqrt{x^2y+2y} = 0$$

$$\Leftrightarrow -x^2 - 2 + 3y - 2\sqrt{(x^2+2)y} = 0$$

$$\Leftrightarrow 3\frac{y}{x^2+2} - 2\sqrt{\frac{y}{x^2+2}} - 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow 3\sqrt{\frac{y}{x^2+2}} = 1 \Leftrightarrow y = x^2 + 2$$

Thế vào (4a) ta được: $x^2 + x(x^2 + 2) + x + 3 = 0 \Leftrightarrow (x+1)(x^2 + 3) = 0 \Leftrightarrow x = -1$

Với $x = -1 \Rightarrow y = 3$

Kết luận: hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x=-1 \\ y=3 \end{cases}$.

$$\begin{cases} x^2(y+1)(x+y+1) = 3x^2 - 4x + 1 \end{cases} \quad (5a)$$

$$\begin{cases} xy + x + 1 = x^2 \end{cases} \quad (5b)$$

Ví dụ 5: Giải hệ phương trình

Giải: Nhận thấy $x = 0$ không thoả mãn, từ phương trình (5b), ta có $y+1 = \frac{x^2-1}{x}$ thế vào phương trình (5a), ta được:

$$2x(x^3 - 3x + 2) = 0$$

Kết luận: Hệ phương trình có 2 nghiệm $\begin{cases} x=-2 \\ y=5/2 \end{cases}$ và $\begin{cases} x=1 \\ y=-1 \end{cases}$

Coi một phương trình là phương trình bậc hai đối với ẩn x hoặc y.

$$\begin{cases} 2x^2 + xy - y^2 - 5x + y + 2 = 0 & (6a) \\ x^2 + y^2 + x + y - 4 = 0 & (6b) \end{cases}$$

Ví dụ 6: Giải hệ phương trình

Giải: Xét phương trình (6a): $2x^2 + xy - y^2 - 5x + y + 2 = 0$

$$\Leftrightarrow y^2 - (x+1)y - 2x^2 + 5x - 2 = 0$$

Ta có $\Delta = (x+1)^2 - 4 \cdot (-2x^2 + 5x - 2) = 9x^2 - 18x + 9 = (3x - 3)^2 \geq 0, \forall x$

Suy ra $\begin{cases} y = -x + 2 \\ y = 2x - 1 \end{cases}$

Thế vào phương trình (6b)

Kết luận: hệ phương trình có 2 nghiệm $\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$ và $\begin{cases} x = -\frac{4}{5} \\ y = -\frac{13}{5} \end{cases}$

$$\begin{cases} x^2 + 4xy - 2y^2 = 3 & (7a) \\ 2x^2 - xy + 3y^2 = 4 & (7b) \end{cases}$$

Ví dụ 7: Giải hệ phương trình

Giải: Nhân phương trình (7a) với số 4, phương trình (7b) với số 3 và cộng lại ta được $2x^2 - 19xy + 17y^2 = 0$

Ta có $\Delta = 225y^2 \geq 0, \forall y$. Suy ra $\begin{cases} x = y \\ x = \frac{17}{2}y \end{cases}$

Thế vào phương trình (7a)

Kết luận Hệ phương trình có 4 nghiệm $\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}; \begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases}; \begin{cases} x = -\frac{17}{\sqrt{139}} \\ y = -\frac{2}{\sqrt{139}} \end{cases}; \begin{cases} x = \frac{17}{\sqrt{139}} \\ y = \frac{2}{\sqrt{139}} \end{cases}$

2. Phân tích một phương trình đưa về dạng tích.

Một phương trình trong hệ có thể đưa về dạng tích

$$\begin{cases} x^3 + 3xy^2 = y^6 + 3y^4 & (8a) \\ 2x^2 + 5y^2 - 1 = 7\sqrt{x^2y^2 - 1} & (8b) \end{cases}$$

Ví dụ 8: Giải hệ phương trình

Giải: Ta có (6a) $\Leftrightarrow x^3 + 3xy^2 = y^6 + 3y^4 \Leftrightarrow x^3 - y^6 = 3y^4 - 3xy^2$

$$\Leftrightarrow (x - y^2)(x^2 + xy^2 + y^4) = 3y^2(y^2 - x)$$

$$\Leftrightarrow (x - y^2)(x^2 + xy^2 + y^4 + 3y^2) = 0$$

$$\Leftrightarrow x - y^2 = 0$$

Thế $x = y^2$ vào phương trình (6b) ta được: $2x^2 + 5x - 1 = 7\sqrt{x^3 - 1}$
 $\Leftrightarrow 2(x^2 + x + 1) + 3(x - 1) = 7\sqrt{(x - 1)(x^2 + x + 1)}$

Nhận thấy $x = 1$ không phải là nghiệm,

xét $x > 1$ phương trình tương đương với: $2\sqrt{\frac{x^2 + x + 1}{x - 1}} + 3\sqrt{\frac{x - 1}{x^2 + x + 1}} = 7$

Giải phương trình ta được $x = 4 \pm \sqrt{6}$

Kết luận: Hệ phương trình 4 có nghiệm: $\begin{cases} x = 4 + \sqrt{6} \\ y = \pm\sqrt{4 + \sqrt{6}} \end{cases}, \begin{cases} x = 4 - \sqrt{6} \\ y = \pm\sqrt{4 - \sqrt{6}} \end{cases}$

Kết hợp hai phương trình của hệ để biến đổi để đưa về dạng tích

Ví dụ 9: Giải hệ phương trình $\begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 3 \\ x^2 + 2xy - 7x - 5y + 9 = 0 \end{cases}$

Giải: Cộng hai vế của phương trình trên ta được:

$$\begin{aligned} 2x^2 + 3xy + y^2 - 7x - 5y + 9 &= 3 \\ \Leftrightarrow (2x^2 + 2xy - 4x) + (xy + y^2 - 2y) + (-3x - 3y + 6) &= 0 \\ \Leftrightarrow (x + y - 2)(2x + y - 3) &= 0 \end{aligned}$$

Kết luận: Hệ phương trình có 2 nghiệm $\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$ và $\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$

3. Giải hệ phương trình bằng phương pháp đặt ẩn phụ.

Dựa vào cấu trúc của từng phương trình để đặt ẩn phụ

Ví dụ 10: Giải hệ phương trình $\begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt[3]{x-y} = 6 \\ \sqrt[6]{(x+y)^3(x-y)^2} = 8 \end{cases}$

Giải: Đặt $\begin{cases} \sqrt{x+y} = u \geq 0 \\ \sqrt[3]{x-y} = v \end{cases}$. Hệ phương trình trở thành $\begin{cases} u + v = 6 \\ uv = 8 \end{cases}$

Kết luận: hệ phương trình có 2 nghiệm $\begin{cases} x = 34 \\ y = -30 \end{cases}$ và $\begin{cases} x = 12 \\ y = 4 \end{cases}$

Biến đổi đưa hệ phương trình về dạng có thể đặt ẩn phụ

Ví dụ 11: Giải hệ phương trình $\begin{cases} x^2 + 2y^2 + 2x + 8y + 6 = 0 \\ x^2 + xy + y + 4x + 3 = 0 \end{cases}$

Giải: Biến đổi tương đương hệ phương trình như sau

$$\begin{cases} (x^2 + 2x + 1) + 2(y^2 + 4y + 4) - 3 = 0 \\ (x^2 + 2x + 1) + (xy + y) + (2x + 2) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (x+1)^2 + 2(y+2)^2 - 3 = 0 \\ (x+1)^2 + (x+1)(y+2) = 0 \end{cases}$$

Đặt $\begin{cases} (x+1) = u \\ (y+2) = v \end{cases}$. Kết luận: Hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x = 1 \\ y = \sqrt{\frac{3}{2}} - 2 \end{cases}$

Ví dụ 12: Giải hệ phương trình $\begin{cases} 9y^3(3x^3 - 1) = -125 \\ 45x^2y + 75x = 6y^2 \end{cases}$

Giải: Nhận thấy $y \neq 0$ không thỏa mãn, ta biến đổi đưa hệ phương trình về

dạng: $\begin{cases} 27x^3 + \frac{125}{y^3} = 9 \\ 45\frac{x^2}{y} + 75\frac{x}{y^2} = 6 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 27x^3 + \frac{125}{y^3} = 9 \\ 3x \cdot \frac{5}{y} \left(3x + \frac{5}{y} \right) = 6 \end{cases}$$

Đặt $\begin{cases} 3x = u \\ \frac{5}{y} = v \end{cases}$. Hệ phương trình trở thành $\begin{cases} u^3 + v^3 = 9 \\ uv(u + v) = 6 \end{cases}$

Kết luận: hệ phương trình có 2 nghiệm: $\begin{cases} x = 1/3 \\ y = 5/2 \end{cases}$ và $\begin{cases} x = 2/3 \\ y = 5 \end{cases}$

4. Phương pháp hàm số

Ví dụ 13: Giải hệ phương trình $\begin{cases} x^3 - 5x = y^3 - 5y & (13a) \\ x^8 + y^8 = 1 & (13b) \end{cases}$

Giải: Từ (13b) suy ra: $|x|, |y| \leq 1$.

Từ (13a) ta xét hàm số: $f(t) = t^3 - 5t \quad \forall t \in [-1; 1]$

Ta có: $f'(t) = 3t^2 - 5 < 0 \quad \forall t \in [-1; 1]$ suy ra $f(t)$ là một hàm số nghịch biến trên $[-1; 1]$.

Do đó (13a) xảy ra $\Leftrightarrow x = y$, thế vào (13b) ta được : $x^8 = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x = \pm \sqrt[8]{\frac{1}{2}}$

Kết luận: hệ phương trình có hai nghiệm $x = y = -\sqrt[8]{\frac{1}{2}}$ và $x = y = \sqrt[8]{\frac{1}{2}}$.

$$\begin{cases} (4x^2 + 1)x + (y - 3)\sqrt{5 - 2y} = 0 & (14a) \\ 4x^2 + y^2 + 2\sqrt{3 - 4x} = 7 & (14b) \end{cases}$$

Ví dụ 14: Giải hệ phương trình

Giải: Điều kiện : $x \leq \frac{3}{4}, y \leq \frac{5}{2}$. Đặt $\sqrt{5 - 2y} = t \geq 0 \Rightarrow y = \frac{1}{2}(5 - t^2)$, thay vào (14a) ta được : $8x^3 + 2x = t^3 + t$ (*)

Xét hàm số: $f(x) = x^3 + x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 1 > 0 \forall x \Rightarrow f(x)$ đồng biến cho nên

(*) $\Leftrightarrow t = 2x > 0$. Do đó : $\sqrt{5 - 2y} = 2x \Leftrightarrow y = \frac{5 - 4x^2}{2}$.

Thay vào phương trình (14b) của hệ ta được :

$$g(x) = 4x^2 + \left(\frac{5 - 4x^2}{2} \right)^2 + 2\sqrt{3 - 4x} = 0 \quad \forall x \in \left(0; \frac{3}{4} \right)$$

Ta có: $g'(x) = 8x - 8x \left(\frac{5}{2} - 2x^2 \right) - \frac{4}{\sqrt{3 - 4x}} =$

$$= 4x(4x^2 - 3) - \frac{4}{\sqrt{3 - 4x}} < 0 \quad \forall x \in \left(0; \frac{3}{4} \right)$$

Nhận thấy $g\left(\frac{1}{2}\right) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$ là nghiệm duy nhất của $g(x) = 0$, tương ứng $y = 2$.

Kết luận: hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ y = 2 \end{cases}$

$$\begin{cases} x^3(3y - 2) = -8 & (15a) \\ x(y^3 + 2) = -6 & (15b) \end{cases}$$

Ví dụ 15: Giải hệ phương trình

Giải: Nhận thấy $x = 0$ không thỏa mãn hệ phương trình

Biến đổi tương đương hệ phương trình về dạng $\begin{cases} 3y - 2 = -\frac{8}{x^3} \\ y^3 + 2 = -\frac{6}{x} \end{cases}$

Cộng theo về hai phương trình của hệ ta được: $y^3 + 3y = \left(-\frac{2}{x} \right)^3 + 3 \left(-\frac{2}{x} \right)$

Xét hàm số đặc trưng $f(t) = t^3 + 3t$, $t \in \mathbb{R}$ Ta có $f'(t) = 3t^2 + 3 > 0, \forall t$.

Suy ra $f(y) = f\left(-\frac{2}{x}\right) \Leftrightarrow y = -\frac{2}{x} \Leftrightarrow xy = -2$

Thế vào phương trình (15b) ta được: $x^3 \left(-2 - \frac{6}{x}\right) = -8$

$\Leftrightarrow 2x^3 + 6x^2 - 8 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -2 \end{cases}$

Kết luận: hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases}$ và $\begin{cases} x = -2 \\ y = 1 \end{cases}$

Ví dụ 16. Giải hệ $\begin{cases} 2(2x+1)^3 + 2x+1 = (2y-3)\sqrt{y-2} & (16a) \\ \sqrt{4x+2} + \sqrt{2y+4} = 6 & (16b) \end{cases}$.

Giải: Điều kiện $\begin{cases} x \geq -\frac{1}{2} \\ y \geq 2 \end{cases}$. Đặt $\begin{cases} a = 2x+1 \\ b = \sqrt{y-2} \geq 0 \end{cases} \Rightarrow y = b^2 + 2$. Thay vào hệ ta có $2a^3 + a = 2b^3 + b$ (*)

Đặt $f(t) = 2t^3 + t \forall t \geq 0$, $f(t) = 6t^2 + 1 > 0 \forall t \geq 0$. Hay hàm số đồng biến. Do đó (*) $\Leftrightarrow a = b$ hay $2x+1 = \sqrt{y-2}$. Thay vào (16a) ta được $\sqrt{2\sqrt{y-2}} + \sqrt{2y+4} = 6$ (3). Rõ ràng vế trái phương trình (3) là hàm đồng biến với $\forall y \geq 0$. Nhận thấy phương trình (3) có nghiệm $x=6$ suy ra đó là nghiệm duy nhất của (3) tương ứng $x = \frac{1}{2}$. Vậy hệ có nghiệm $\left(6; \frac{1}{2}\right)$.

Ví dụ 18. Giải hệ phương trình sau $\begin{cases} e^{x-y} + e^{x+y} = 2(x+1) & (18a) \\ e^{x+y} = x - y + 1 & (18b) \end{cases}$.

Giải:

Đặt $\begin{cases} a = x - y \\ b = x + y \end{cases} \Rightarrow a + b = 2x$. Khi đó hệ trở thành $\begin{cases} e^a + e^b = a + b + 2 \\ e^b = a + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} e^a = b + 1 \\ e^b = a + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} e^a - e^b = b - a & (3) \\ e^b = a + 1 & (4) \end{cases}$

Xét (3) ta có $e^a - e^b = b - a \Leftrightarrow e^a + a = e^b + b$ (*). Xét hàm số $f(t) = e^t + t$.
 $f'(t) = e^t + 1 > 0 \forall t$. Hay hàm số đồng biến. Do đó (*) $\Leftrightarrow a = b$ hay $y = 0$.

Thay vào (18b) ta được $e^x - x - 1 = 0$ (5)

Xét $g(x) = e^x - x - 1 \forall x; g'(x) = e^x - 1 = 0 \Leftrightarrow x = 0$

Bảng biến thiên

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$g'(x)$	-	0	+
$g(x)$	$+\infty$	0	$+\infty$

Suy ra phương trình (5) có nghiệm duy nhất $x = 0$. Vậy hệ có nghiệm $(0; 0)$.

Ví dụ 19. Giải hệ phương trình sau :

$$\begin{cases} (4x^2 + 1)x + (y - 3)\sqrt{5 - 2y} = 0 & (19a) \\ 4x^2 + y^2 + 2\sqrt{3 - 4x} = 7 & (19b) \end{cases}$$

Giải:

Điều kiện : $x \leq \frac{3}{4}, y \leq \frac{5}{2}$. Đặt $t = \sqrt{5 - 2y} \Rightarrow y = \frac{1}{2}(5 - t^2)$, thay vào (1) ta có :

$$\Leftrightarrow 4x^3 + x = t \left(3 - \frac{5 - t^2}{2} \right) \Leftrightarrow 8x^3 + 2x = t^3 + t (*)$$

Xét hàm số : $f(x) = x^3 + x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 1 > 0 \forall x \rightarrow f(x)$ đồng biến cho nên

$$(*) \Leftrightarrow t = 2x > 0. \text{ Do đó : } \sqrt{5 - 2y} = 2x \Leftrightarrow y = \frac{5 - 4x^2}{2}$$

Thay vào phương trình (2) của hệ ta được :

$$g(x) = 4x^2 + \left(\frac{5 - 4x^2}{2} \right)^2 + 2\sqrt{3 - 4x} = 0 \quad \forall x \in \left(0; \frac{3}{4} \right)$$

Ta có

$$g'(x) = 8x - 8x \left(\frac{5}{2} - 2x^2 \right) - \frac{4}{\sqrt{3 - 4x}} = 4x(4x^2 - 3) - \frac{4}{\sqrt{3 - 4x}} < 0 \quad \forall x \in \left(0; \frac{3}{4} \right),$$

Nhận thấy $g\left(\frac{1}{2}\right) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$ là nghiệm duy nhất của $g(x) = 0$, tương ứng $y = 2$.

Vậy hệ có nghiệm $\left(\frac{1}{2}; 2 \right)$.

5. Giải hệ phương trình bằng phương pháp nhận xét, đánh giá.

$$\begin{cases} x\sqrt{12-y} + \sqrt{y(12-x^2)} = 12 & (20a) \\ x^3 - 8x - 1 = 2\sqrt{y-2} & (20b) \end{cases}$$

Ví dụ 20. Giải hệ phương trình

Giải: Điều kiện $-2\sqrt{3} \leq x \leq 2\sqrt{3}; 2 \leq y \leq 12$

Với 2 số thực a, b bất kì ta có: $\frac{a^2 + b^2}{2} \geq ab$. Áp dụng vào hệ phương trình ta được:

$$\begin{cases} x\sqrt{12-y} \leq \frac{x^2 + 12 - y}{2} \\ \sqrt{y(12-x^2)} = \sqrt{y}\sqrt{12-x^2} \leq \frac{x^2 + 12 - y}{2} \end{cases}$$

Suy ra $x\sqrt{12-y} + \sqrt{y(12-x^2)} \leq 12$. Do đó $\begin{cases} x \geq 0 \\ y = 12 - x^2 \end{cases}$ Thế vào phương trình (20b) ta

$$x^3 - 8x - 1 = 2\sqrt{10 - x^2} \Leftrightarrow x^3 - 8x - 3 + (1 - \sqrt{10 - x^2}) = 0$$

được:

$$\Leftrightarrow (x-3) \left[x^2 + 3x + 1 + \frac{2(x+3)}{1 + \sqrt{10 - x^2}} \right] = 0$$

$$x \geq 0 \Rightarrow x^2 + 3x + 1 + \frac{2(x+3)}{1 + \sqrt{10 - x^2}} > 0$$

Vì

Do đó phương trình chỉ có nghiệm $x = 3$, suy ra $y = 3$.

$$\begin{cases} \frac{1}{\sqrt{1+2x^2}} + \frac{1}{\sqrt{1+2y^2}} = \frac{2}{\sqrt{1+2xy}} & (21a) \\ \sqrt{x(1-2x)} + \sqrt{y(1-2y)} = \frac{2}{9} & (21b) \end{cases}$$

Ví dụ 21: Giải hệ phương trình

Giải: Điều kiện $0 \leq x \leq \frac{1}{2}; 0 \leq y \leq \frac{1}{2}$

Áp dụng bất đẳng thức Bunhiacopxki ta có
Dấu “=” xảy ra khi $x = y$.

$$\text{Ta lại có } \frac{1}{1+2x^2} + \frac{1}{1+2y^2} - \frac{1}{1+2xy} = \frac{2(x-y)^2(2xy-1)}{(1+2x^2)(1+2y^2)(1+2xy)} \leq 0$$

Suy ra: $\frac{1}{1+2x^2} + \frac{1}{1+2y^2} \leq \frac{1}{1+2xy}$. Dấu “=” xảy ra khi $x = y$.

$$\text{Do đó ta có: } \left(\frac{1}{\sqrt{1+2x^2}} + \frac{1}{\sqrt{1+2y^2}} \right)^2 \leq \frac{4}{1+2xy} \Leftrightarrow \frac{1}{1+2x^2} + \frac{1}{1+2y^2} \leq \frac{2}{\sqrt{1+2xy}}$$

Dấu “=” xảy ra khi $x = y$.

Thế vào phương trình (21b) ta được

$$\sqrt{x(1-2x)} + \sqrt{x(1-2x)} = \frac{2}{9} \Leftrightarrow x = \frac{9 \pm \sqrt{73}}{36}$$

$$(x, y) = \left(\frac{9 \pm \sqrt{73}}{36}, \frac{9 \pm \sqrt{73}}{36} \right)$$

Vậy hệ phương trình có nghiệm