CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạn phúc

BÀI VIẾT SÁNG KIẾN
(Đề nghị công nhận chiến sĩ thi đua cấp cơ sở)

I. SƠ LƯỢC LÝ LỊCH:

- Họ tên:
- Sinh ngày … tháng …. năm …. - Giới tính: ….
- Trình độ chuyên môn nghiệp vụ:
- Chức năng, nhiệm vụ được giao:
- Chức vụ, đơn vị công tác:
  Trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng, Tp.Hồ Chí Minh.

II. HƯỚNG DẪN VIẾT SKKN:

1. Về nội dung:

Nội dung đề tài sáng kiến kinh nghiệm tập trung vào lĩnh vực đổi mới phương pháp làm bài tập, mang lại hiệu quả cho sinh viên khi làm bài tập trên lớp và trong kỳ thi giữa học phần.

2. Về cấu trúc:

2.1. *Đặt vấn đề* :

Phương trình vi phân xuất hiện trên cơ sở phát triển của khoa học, kĩ thuật và những yêu cầu đòi hỏi thực tế. Đã có những tài liệu, giáo trình đề cập đến những bài toán cơ học, vật lý dẫn đến sự nghiên cứu các phương trình vi phân tương ứng. Cùng với những thành tựu tuyệt vời trong lĩnh vực công nghệ thông tin, người ta đã xây dựng được những phần mềm có tính ưu việt mà nhờ nó việc giải toán được thực hiện dễ dàng bằng những câu lệnh thật đơn giản, chứ không phải lập trình phức tạp như trước. Tuy nhiên, sử dụng các phương pháp giải một số bài toán cơ bản về phương trình vi phân tuyến tính cấp 1 trong dạy và học giúp sinh viên chủ động trong học tập, tự học, tự làm, tự mình khám phá, tìm ra những bài toán và giải quyết được bài toán đang là một vấn đề cấp thiết đáp ứng nhu cầu nâng cao chất lượng học tập của sinh viên, đối với sinh viên Trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng.

Hiện tại trong giáo trình toán cao cấp 2 (lưu hành nội bộ) của trường phần lý thuyết quá dài dòng, chưa đưa ra một cách cụ thể và hệ thống rõ ràng làm cho sinh viên khó nắm được phương pháp giải, và sáng kiến kinh nghiệm của Cô Nguyễn Thị Cẩm Thạch (Tổ Toán, Khoa Khoa học Cơ bản) năm học 2015-2016 cũng có đưa ra phương pháp nhưng còn dài dòng nên tôi đưa ra các bước giải tóm tắt phương pháp giải dạng "phương trình vi phân tuyến tính cấp 1".

Trên cơ sở đó đề tài đi sâu tìm hiểu và sử dụng phương pháp giải một số bài toán cơ bản về phương trình vi phân tuyến tính cấp 1 trong việc dạy và học phương trình vi phân tuyến tính cấp 1 ở bậc cao đẳng.

2.2. ***Nội dung***:

Dạng bài toán phương trình vi phân tuyến tính cấp 1 là một trong những vấn đề trọng tâm của chương trình Toán cao cấp 2 (Chương II) trong trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng. Đây cũng là một vấn đề cơ bản thường gặp trong kỳ thi giữa học phần và kết thúc học phần của sinh viên năm thứ 1 khối Cao đẳng và Liên thông Cao đẳng. Để giúp sinh viên nắm chắc và làm được dạng toán này, tôi nêu ra phương pháp giải và một số bài toán cơ bản về phương trình vi phân tuyến tính cấp 1. Mỗi bài nêu ra ở đây dựa trên cơ sở lý thuyết trong giáo trình toán cao cấp 2 (lưu hành nội bộ của trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng, biên soạn từ sách Toán cao cấp của tác giả Nguyễn Đình Trí).

Cũng qua đây, tôi muốn thúc đẩy trong các em sinh viên tính tích cực, chủ động trong học tập, tự học, tự làm, tự mình khám phá, tìm ra những bài toán và giải quyết được bài toán đó.

2.2.1. Nội dung của sáng kiến:

A. <u>Những kiến thức cơ bản sinh viên cần lưu ý</u>:

- Khái niệm về phương trình vi phân cấp 1, có dạng: $F(x,y,y') = 0$

hay: $y' = f(x,y)$

- Phương trình vi phân tuyến tính cấp 1 (viết tắt là ptvptt) có dạng:

$y' + P(x).y = Q(x)$ (với $P(x)$, $Q(x)$ là hai hàm số liên tục) (1)

+ Nếu $Q(x) = 0$ thì $y' + P(x).y = 0$ là phương trình vi phân tuyến tính thuần nhất (viết tắt là pttttn).

+ Nếu $Q(x) \neq 0$ thì $y' + P(x).y = Q(x)$ là phương trình vi phân tuyến tính không thuần nhất (viết tắt là pttt không thuần nhất).

B. <u>Phương pháp giải</u>:

Giả sử ta giải ptvptt : $y' + P(x)y = Q(x)$ *với* $Q(x) \neq 0$ (vì ptvptt với $Q(x) = 0$ đã biết cách giải)

<u>*Bước 1*</u>: $A = \int P(x)dx$

<u>*Bước 2*</u>: $C(x) = \int Q(x).e^{A}dx \quad (+K) \quad (K : const)$

<u>*Bước 3*</u>: Nghiệm tổng quát của phương trình là: $y = C(x).e^{-A}$

<u>Ví dụ 1</u>: Tìm nghiệm của phương trình: $x.y' + 2y = x^2 \ (x \neq 0)$

<u>Giải:</u>

$$x.y' + 2y = x^2 \ (x \neq 0)$$
$$\Leftrightarrow y' + \frac{2}{x}y = x$$

Ta có: $P(x) = \frac{2}{x}; \quad Q(x) = x$

$$+ A = \int \frac{2}{x}dx = 2\ln|x| = \ln x^2$$
$$+ C(x) = \int x.e^{\ln x^2}dx = \int x.x^2dx = \int x^3dx = \frac{x^4}{4} + K$$

Vậy nghiệm tổng quát của phương trình là:

$$y = (\frac{x^4}{4} + K).e^{-\ln x^2} = (\frac{x^4}{4} + K).x^{-2}$$
$$= \frac{x^2}{4} + \frac{K}{x^2}.$$

<u>Ví dụ 2</u>: Tìm nghiệm riêng của phương trình:

$(x^2 + 1)y' + xy = 1$ thỏa điều kiện $y(0)=2$

<u>Giải:</u>

$$(x^2+1)y' + xy = 1$$

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

Ta có: $P(x) = \frac{x}{x^2+1}$; $Q(x) = \frac{1}{x^2+1}$

$$+ A = \int \frac{x}{x^2+1}dx = \frac{1}{2}\int \frac{d(x^2+1)}{x^2+1} = \frac{1}{2}\ln(x^2+1) = \ln(x^2+1)^{\frac{1}{2}}$$

$$+ C(x) = \int \frac{1}{x^2+1}.e^{\ln(x^2+1)^{\frac{1}{2}}}dx = \int \frac{1}{x^2+1}.(x^2+1)^{\frac{1}{2}}dx = \int \frac{1}{\sqrt{x^2+1}}.dx$$

$$= \ln\left|x+\sqrt{x^2+1}\right| + K$$

Vậy nghiệm tổng quát của phương trình là:

$$y = (\ln\left|x+\sqrt{x^2+1}\right| + K).e^{\ln(x^2+1)^{-\frac{1}{2}}} = (\ln\left|x+\sqrt{x^2+1}\right| + K).(x^2+1)^{-\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{\ln\left|x+\sqrt{x^2+1}\right| + K}{\sqrt{x^2+1}}$$

Với *y(0)=2* thì K=2

Vậy nghiệm riêng của phương trình là: $y = \frac{\ln\left|x+\sqrt{x^2+1}\right| + 2}{\sqrt{x^2+1}}$.

<u>Ví dụ 3</u>: Giải phương trình:

$$y' - \frac{2x}{x^2+3}y = \left(x^2+3\right)\cos x \qquad (2)$$

<u>Giải</u>:

Ta có: $P(x) = -\frac{2x}{x^2+3}$; $Q(x) = (x^2+3)\cos x$

$$+ A = \int -\frac{2x}{x^2+3}dx = -\int \frac{d(x^2+3)}{x^2+3} = -\ln(x^2+3) = \ln(x^2+1)^{-1}$$

$$+ C(x) = \int (x^2+3)\cos x.e^{\ln(x^2+3)^{-1}}dx = \int (x^2+3)\cos x.\frac{1}{x^2+3}dx = \int \cos x dx$$

$$= \sin x + K$$

Vậy nghiệm tổng quát của phương trình là:

$$y = (\sin x + K).e^{\ln(x^2+3)} = (\sin x + K).(x^2 + 3)$$

C. <u>Một số bài tập tương tự</u> :

Giải phương trình:

$$a)\ y' + \frac{y}{x} = \frac{\sin x}{x}\left(x \neq 0\right)$$

(Kết quả: $y = \frac{-\cos x + K}{x}$)

$$b)\ y' + \frac{y}{x} = \frac{1}{x}\left(x \neq 0\right)$$

(Kết quả: $y = \frac{x + K}{x}$)

2.2.2. BIỆN PHÁP XỬ LÝ

- Trao đổi nội dung đã nghiên cứu và thống nhất với các giảng viên trong tổ bộ môn, vận dụng phương pháp giảng dạy mới đối với khóa 15CĐ và 15LT-CĐ.

- Tiến hành dự giờ giảng viên trong tổ bộ môn, qua đó rút ra bài học kinh nghiệm nhằm xây dưng phương pháp giảng dạy hiệu quả nhất

**** Kiểm nghiệm:***

Với phương pháp nêu trên, sau quá trình nghiên cứu và thảo luận trong tổ bộ môn, các giảng viên thuộc tổ bộ môn Toán - Khoa Khoa học Cơ bản bước đầu đã vận dụng vào công tác giảng dạy đối với lớp 15LT-CĐ: Đ+ĐT+CK+O, 15CĐ: O1+O7+O8.

**** Tự nhận xét kết quả kiểm nghiệm:***

+ Đối với giảng viên:

- Sau một thời gian đã triển khai phương pháp giảng dạy mới có hiệu quả.

+ Đối với học sinh:

- Khi có phương pháp giải cụ thể, đa số sinh viên đã tìm và giải được bài tập trước khi lên lớp, điều này đã phát huy được tính sáng tạo, tự học của sinh viên.

- Khoảng 80% sinh viên có thể giải được các bài tập dạng này.

**** Mặt tích cực va hạn chế của sang kiến kinh nghiệm***

- *Mặt tích cực:*

Đề tài không những giúp cho sinh viên giải tốt bài tập mà còn giúp cho giáo viên tham khảo thêm để giảng dạy tốt hơn.

- *Hạn chế:*

Vì thời gian có hạn nên nội dung đề tài chỉ tập trung vào khối Cao đẳng Kỹ thuật giải những bài toán cơ bản, không đi sâu vào các dạng bài toán phức tạp.

**** Khả năng ứng dụng, triển khai kết quả của SKKN.***

- Đề tài có khả năng ứng dụng cao, dựa vào phương pháp giải, các em sinh viên có thể tự hình thành các bài toán về toán phương trình vi phân tuyến tính cấp 1, và tự mình có thể tìm cách giải cho các bài toán đó. Với cách tự tìm tòi như thế, sinh viên sẽ hiểu bài hơn, tiếp thu bài một cách chủ động. Cũng qua đó, sinh viên có thể phân tích và giải các bài toán mà giáo viên đưa ra một cách dễ dàng hơn.

- Đề tài sáng kiến kinh nghiệm này áp dụng giảng dạy học kỳ 2 cho sinh viên năm 1 hệ Cao đẳng trong nhà trường. Bắt đầu từ tháng 10 năm 2016, áp dụng cho khóa 16CĐ.

2.3. *Kết luận*:

- Sáng kiến kinh nghiệm cung cấp một phương pháp mới ngắn gọn hơn, dễ hiểu hơn.

- Đảm bảo tính khoa học.

- Có tính thực tiễn, có thể cho sinh viên vận dụng để giải bài tập.

- Giúp sinh viên giải "Phương trình vi phân tuyến tính cấp 1" nhanh, gọn hơn, hiệu quả hơn.

**** Hiệu quả mang lại:***

+ Về Tổ bộ môn:

- Đề tài nhận được sự ủng hộ và thống nhất cao từ phía giảng viển trong tổ bộ môn.

+ Về nội dung:

- Đã hệ thống được phương pháp giải toán dạng "phương trình vi phân tuyến tính cấp 1" qua quá trình giảng dạy đã giúp cho sinh viên nắm rõ hơn phương pháp giải bài toán này một cách tự tin hơn, thích thú làm bài tập hơn.

- 80% sinh viên làm được bài tập.

Thành phố Hồ Chí Minh,ngày 04 tháng 02 năm 2017

XÁC NHẬN CỦA HỘI ĐỒNG KHOA HỌC CẤP CƠ SỞ | **NGƯỜI VIẾT BÀI**

…… | **……..**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình Toán cao cấp 1 (Lưu hành nội bộ- 2016) – Trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng – Thành phố Hồ Chí Minh.

2. Nguyễn Đình Trí - Toán cao cấp – 2010 – Nhà xuất bản Giáo dục.