

KHAI THÁC MỐI QUAN HỆ LIÊN MÔN TOÁN - TIN TRONG DẠY HỌC GIẢI BÀI TẬP VỀ CÁC HỆ THỨC LIÊN HỆ GIỮA CÁC ĐẠI LƯỢNG CỦA CẤP SỐ CỘNG

Ngô Thị Tú Quyên^{1*}, Nguyễn Như Trang²

¹Trường Đại học Sư phạm - ĐH Thái Nguyên

²Trường Đại học Y Dược - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Khai thác mối quan hệ liên môn thực chất là tìm cách kết hợp hai hay một số môn học trong quá trình dạy học để tạo ra sự kết nối kiến thức, kỹ năng giữa các môn học nhằm giải quyết vấn đề. Trên cơ sở xem xét sự tương đồng về kiến thức và kỹ năng ở cả hai môn Toán, Tin học khi giải bài tập về cấp số cộng trong chương trình lớp 11, tác giả bài viết đề xuất cách thức khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin để giải bài tập về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng. Các kết quả thu được nhờ phân tích, tổng hợp lý thuyết và thực tiễn dạy học môn Toán, Tin học 11 tại trường Trung học phổ thông. Kết quả nghiên cứu đã xác định và minh họa được quy trình khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin để giải bài tập về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng. Qua đó, giúp học sinh củng cố, khắc sâu kiến thức toán học, tin học đồng thời thấy được mối quan hệ mật thiết giữa toán học và tin học trong việc giải quyết vấn đề.

Từ khóa: Mối quan hệ liên môn; cấp số cộng; lập trình; thuật toán; toán học

Ngày nhận bài: 14/5/2020; Ngày hoàn thiện: 23/5/2020; Ngày đăng: 29/5/2020

EXPLOITING MATHEMATICS - INFORMATICS INTERDISCIPLINARY RELATIONSHIP IN TEACHING ABOUT SOLVING EXERCISES ON THE RELATIONS BETWEEN THE QUANTITIES OF ARITHMETIC SEQUENCES

Ngo Thi Tu Quyen^{1*}, Nguyen Nhu Trang²

¹TNU - University of Education

²TNU - University of Medicine and Pharmacy

ABSTRACT

Exploiting interdisciplinary relationship is in fact finding how to combine two or several subjects in the teaching process to create a connection of knowledge and skills between the subjects to solve problems. Considering the similarity of knowledge and skills in both Maths and Informatics when solving arithmetic sequences exercises in grade 11, the author of the article proposes how to exploit Mathematics - Informatics interdisciplinary relationship to solve exercises about the relations between the quantities of arithmetic sequences. The results are obtained by analyzing, synthesizing theory and practice of teaching Maths and Informatics 11 in high schools. The results of the study have identified and illustrated the process of exploiting Mathematics - Informatics interdisciplinary relationship to solve the exercises on the relations between the quantities of arithmetic sequences, helping students consolidate, inculcate mathematical and informatics knowledge as well as see the close relationship between Mathematics and Informatics in solving problems.

Keywords: Interdisciplinary relationship; arithmetic sequence; programming; algorithms; mathematics.

Received: 14/5/2020; Revised: 23/5/2020; Published: 29/5/2020

* Corresponding author. Email: quyennntt@tnue.edu.vn

1. Mở đầu

Khai thác mối quan hệ liên môn giữa các môn học trong quá trình dạy học được nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu. Từ những năm 1920, ý tưởng kết hợp hai hay một số môn học đã được ủng hộ bởi các nhà giáo dục nổi tiếng trên thế giới [1]. X. Roegiers (1996) đã nhấn mạnh: Đề giải quyết một tình huống đáp ứng nhu cầu của xã hội đòi hỏi chúng ta hướng tới phối hợp sự đóng góp của nhiều môn học [2].

Trong các môn học ở trường phổ thông thì môn Toán là môn học nền tảng. Kiến thức toán thường là kiến thức cơ sở cho nhiều môn học khác. Tuy nhiên, trong quá trình dạy học, giáo viên (GV) chưa có sự liên hệ một cách chặt chẽ giữa môn Toán với các môn học khác để giải quyết vấn đề (GQVĐ) trong học tập cũng như trong cuộc sống nên môn Toán thường được dạy một cách độc lập [3].

Với cách tiếp cận trong dạy học theo hướng kết hợp giữa môn Toán với môn Tin học, trên cơ sở xem xét sự tương đồng về nội dung và kỹ năng ở hai môn học này trong chương trình giảng dạy quốc gia ở Đức, R. Ward-Penny (2011) đã gợi ý một số nội dung dạy học có sự kết hợp kiến thức, kỹ năng ở cả hai môn học này như: Hệ nhị phân, thập phân (trong toán học) với việc biểu diễn thông tin trên máy tính; sử dụng kiến thức toán học để xây dựng thuật toán; sử dụng bảng tính để tính toán số liệu giải một số bài toán [4]. J. Savage (2011) cũng đã chỉ ra rằng cách tiếp cận tích hợp trong dạy học được thể hiện ở sự kết hợp những kiến thức, kỹ năng của hai hay nhiều môn học ở trường phổ thông để GQVĐ [5]. Tác giả Nguyễn Chí Trung cũng đã đề xuất, minh họa khả năng sử dụng ngôn ngữ lập trình để giải một số bài toán trong toán học, vật lý, hóa học [1]. Tuy nhiên, các tác giả chưa đưa ra cách tổ chức dạy học một cách cụ thể khi dạy các nội dung này.

Thực tiễn dạy học giải bài tập về cấp số cộng ở trường Trung học phổ thông cho thấy học sinh (HS) còn gặp khó khăn khi đứng trước

bài toán: Xác định các hệ thức liên hệ giữa năm đại lượng u_1, d, n, u_n, S_n trong cấp số cộng. Từ đó, xây dựng thuật toán, lập trình giải các bài toán về các hệ thức liên hệ giữa năm đại lượng này.

Trong bài viết này, chúng tôi đề xuất cách thức khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin để GQVĐ trên.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Ý nghĩa của việc khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin trong dạy học giải bài tập

Trong các môn học ở trường phổ thông thì môn Toán và môn Tin có mối quan hệ mật thiết với nhau. Kiến thức toán thường là kiến thức cơ sở cho nhiều môn học khác, trong đó có Tin học. Đặc biệt, kiến thức toán học là cơ sở khoa học cho thuật toán. Ngôn ngữ lập trình giúp mã hóa thuật toán để máy tính có thể hiểu và thực hiện được.

Như vậy, việc khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin trong dạy học giải bài tập giúp HS hiểu, vận dụng được kiến thức toán học và kiến thức tin học có liên quan. Qua việc giải toán, HS vận dụng được kiến thức toán học vào giải bài tập. Xây dựng thuật toán dựa trên kiến thức toán học, viết chương trình giải bài toán giúp HS củng cố, đào sâu, vận dụng kiến thức toán học và tin học; giúp HS phát triển tư duy thuật toán. Bên cạnh đó, chương trình tin học còn giúp tính toán, kiểm chứng kết quả của bài toán trong toán học.

2.2. Quy trình khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin trong dạy học giải bài tập về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng

Để khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin khi dạy học giải bài tập về các hệ thức liên hệ giữa năm đại lượng của cấp số cộng GV có thể triển khai các hoạt động sau:

Hoạt động 1: Giải bài toán trong toán học: Dựa vào các kiến thức đã học để suy luận và tìm lời giải của bài toán trong trường hợp cụ thể.

Hoạt động 2: Xây dựng thuật toán, lập trình giải bài toán: Dựa vào lời giải của bài toán trong hoạt động 1, HS xây dựng thuật toán để giải bài toán. Đồng thời, sử dụng ngôn ngữ lập trình (chẳng hạn: ngôn ngữ lập trình Pascal - Tin học 11) để viết chương trình giải bài toán.

Hoạt động 3: Kiểm chứng kết quả: HS sử dụng chương trình đã viết để kiểm chứng kết quả của bài toán với các bộ dữ liệu khác nhau.

2.3. Minh họa việc khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin trong dạy học giải bài tập về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng

Bài toán: [6, tr. 97] Trong các bài toán về cấp số cộng, ta thường gặp năm đại lượng u_1, d, n, u_n, S_n .

a) Hãy viết các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng đó, cần phải biết ít nhất mấy đại lượng để tìm các đại lượng còn lại.

b) Lập bảng 1 theo mẫu để điền số thích hợp vào ô trống.

Bảng 1. Bảng dữ liệu cho biết ba đại lượng trong bài toán về cấp số cộng

u_1	d	u_n	n	S_n
-2		55	20	
	-4		15	120
3	$\frac{4}{27}$	7		
		17	12	72
2	-5			-205

GV có thể hướng dẫn HS thực hiện các hoạt động sau:

Hoạt động 1: Giải bài toán trong toán học

a) Viết các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng:

Gợi ý: Sử dụng các công thức:

$$u_n = u_1 + (n-1)d \quad (1)$$

$$S_n = nu_1 + \frac{n(n-1)}{2}d \quad (2)$$

Từ công thức (1) và (2), HS viết được các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng và thấy được rằng cần phải biết ít nhất ba đại lượng để tìm các đại lượng còn lại.

b) HS sử dụng các công thức tìm được ở ý a để tính toán và điền các số còn thiếu vào bảng 1, ta được bảng 2.

Bảng 2. Bảng dữ liệu đã hoàn thiện các đại lượng còn thiếu trong bài toán về cấp số cộng

u_1	d	u_n	n	S_n
-2	3	55	20	530
36	-4	-20	15	120
3	$\frac{4}{27}$	7	28	140
-5	2	17	12	72
2	-5	-43	10	-205

Hoạt động 2: Xây dựng thuật toán, lập trình giải bài toán

Thuật toán 1: Biết u_1, n, u_n tìm d, S_n

Từ công thức tìm d, S_n khi biết u_1, n, u_n :

$$d = \frac{u_n - u_1}{n - 1} \quad (3)$$

$$S_n = \frac{n(u_1 + u_n)}{2} \quad (4)$$

HS xây dựng thuật toán:

Bước 1. Nhập u_1, n, u_n ;

Bước 2. $d \leftarrow \frac{u_n - u_1}{n - 1}$;

Bước 3. $S_n \leftarrow \frac{n(u_1 + u_n)}{2}$;

Bước 4. Thông báo giá trị của d ;

Bước 5. Thông báo giá trị của S_n ;

Bước 6. Kết thúc.

GV: [?] Hãy viết công thức (3), (4) thành câu lệnh trong Pascal?

HS: $d := (u_n - u_1) / (n - 1)$;

$S_n := n * (u_1 + u_n) / 2$;

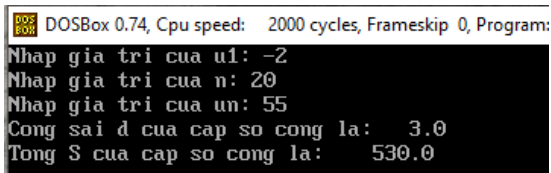
Trên cơ sở thuật toán đã xây dựng, GV hướng dẫn HS viết chương trình giải bài toán (hình 1).



Hình 1. Chương trình tìm d, S_n khi biết u_1, n, u_n

Hoạt động 3: Kiểm chứng kết quả

Sử dụng chương trình tin học (hình 1) để kiểm chứng kết quả trong trường hợp cụ thể (yêu cầu ở dòng đầu tiên của bảng 1). Kết quả được minh họa trong hình 2.



Hình 2. Kết quả thực hiện chương trình tìm d, S_n khi biết u_1, n, u_n

HS có thể kiểm chứng với các bộ dữ liệu khác.

Lưu ý:

1) GV có thể hướng dẫn HS thực hiện việc nghiên cứu sâu lời giải bằng cách đặt ra các yêu cầu:

❑ Khi biết u_1, n, u_n tìm d, S_n thì n cần có điều kiện gì? Hãy sửa lại chương trình (hình 1) để được chương trình có kiểm tra điều kiện của n khi nhập dữ liệu vào từ bàn phím.

❑ Cho dãy số A gồm n số hạng $A_1, A_2, \dots, A_n$. Hãy viết đoạn chương trình kiểm tra xem dãy số A có phải là một cấp số cộng hay không và thông báo kết quả ra màn hình.

Gợi ý:

- Điều kiện của n : $n \in \mathbb{N}^*, n \geq 2$.

HS có thể sử dụng câu lệnh While-do để kiểm tra điều kiện của n khi nhập dữ liệu vào từ bàn phím:

$n:=0$;

While $n < 2$ do

Begin

Write('Nhập giá trị của n ($n \geq 2$): ');

Readln(n);

End;

GV cũng có thể hướng dẫn HS sử dụng câu lệnh Repeat-until để kiểm tra điều kiện của n khi nhập dữ liệu vào từ bàn phím:

Repeat

Write('Nhập giá trị của n ($n \geq 2$): ');

Readln(n);

Until $n \geq 2$;

- Để kiểm tra xem dãy số A có phải là một cấp số cộng hay không và thông báo kết quả ra màn hình, GV có thể hướng dẫn HS viết đoạn chương trình như sau:

$d := A[2] - A[1]$; $kt := \text{True}$;

For $i := 3$ to n do

Begin

If $A[i] \neq A[i-1] + d$ then $kt := \text{False}$;

Break;

End;

If kt then

writeln('Dãy số A là cấp số cộng');

else

writeln('Dãy số A không là cấp số cộng');

HS có thể thay điều kiện $A[i] \neq A[i-1] + d$ trong câu lệnh If-then bằng điều kiện $A[i] \neq A[1] + (i-1) \cdot d$. GV cũng có thể yêu cầu HS sử dụng câu lệnh While-do thay cho câu lệnh For-do.

2) Tương tự thuật toán 1 và chương trình đã xây dựng ở hoạt động 2, GV yêu cầu HS viết thuật toán, chương trình cho các trường hợp còn lại và kiểm chứng kết quả (tương ứng với dòng 2, 3, 4, 5 trong bảng 1).

Gợi ý:

Thuật toán 2: Biết d, n, S_n tìm u_1, u_n

Bước 1. Nhập d, n, S_n ;

Bước 2. $u_1 \leftarrow \frac{2S_n - n(n-1)d}{2n}$;

Bước 3. $u_n \leftarrow u_1 + (n-1)d$;

Bước 4. Thông báo giá trị của u_1 ;

Bước 5. Thông báo giá trị của u_n ;

Bước 6. Kết thúc.

GV: ❑ Hãy sửa chương trình ở hình 1 để được chương trình tương ứng với thuật toán 2.

❑ Kiểm chứng kết quả bài toán trong trường hợp cụ thể (yêu cầu ở dòng thứ 2 của bảng 1), với:

$$d = -4; n = 15; S_n = 120.$$

Thuật toán 3: Biết u_1, d, u_n tìm n, S_n

Áp dụng: Giải bài toán trong trường hợp cụ thể (yêu cầu ở dòng thứ 3 của bảng 1), với:

$$u_1 = 3; d = \frac{4}{27}; u_n = 7.$$

Thuật toán 4: Biết n, u_n, S_n tìm u_1, d

Áp dụng: Giải bài toán trong trường hợp cụ thể (yêu cầu ở dòng thứ 4 của bảng 1), với:

$$u_n = 17; n = 12; S_n = 72.$$

Thuật toán 5: Biết u_1, d, S_n tìm n, u_n

Áp dụng: Giải bài toán trong trường hợp cụ thể (yêu cầu ở dòng thứ 5 của bảng 1), với:

$$u_1 = 2; d = -5; S_n = -205.$$

3) Để giúp HS ôn tập kiến thức về tổ hợp, GV có thể yêu cầu HS giải bài tập: Có bao nhiêu trường hợp biết ba đại lượng, tìm hai đại lượng còn lại trong bài toán về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng?

HS: Số các trường hợp biết ba đại lượng, tìm hai đại lượng còn lại trong bài toán về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng là:

$$C_5^3 = \frac{5!}{3!2!} = 10.$$

GV: [?] Hãy liệt kê các trường hợp biết ba đại lượng, tìm hai đại lượng còn lại trong bài toán về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng, viết thuật toán và chương trình tương ứng.

Gợi ý: HS đã viết được năm thuật toán và chương trình. Tương tự các thuật toán và chương trình đã viết HS hoàn thành tiếp các thuật toán và chương trình còn lại (thuật toán 6 đến 10).

Thuật toán 6: Biết u_1, d, n tìm u_n, S_n

Thuật toán 7: Biết d, u_n, S_n tìm u_1, n

Thuật toán 8: Biết u_1, u_n, S_n tìm d, n

Thuật toán 9: Biết u_1, n, S_n tìm d, u_n

Thuật toán 10: Biết d, n, u_n tìm u_1, S_n

*) *Nhiệm vụ học tập:* [6, tr. 98]

1) Mặt sàn tầng một của một ngôi nhà cao hơn mặt sân 0,5 m. Cầu thang đi từ tầng một lên tầng hai gồm 21 bậc, mỗi bậc cao 18 cm.

a) Hãy viết công thức để tìm độ cao của một bậc tùy ý so với mặt sân.

b) Tính độ cao của sàn tầng hai so với mặt sân.

2) Từ 0 giờ đến 12 giờ trưa, đồng hồ đánh bao nhiêu tiếng, nếu nó chỉ đánh chuông báo giờ và số tiếng chuông bằng số giờ.

Yêu cầu:

- Hãy giải bài toán trên.

- Có thể áp dụng thuật toán và chương trình nào để giải bài toán trên (hãy kiểm chứng kết quả thực hiện chương trình).

Như vậy, với 3 hoạt động đã đề xuất ở trên cho chúng ta phương án khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin trong dạy học giải bài tập về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng. Thông qua các hoạt động này, không những giúp HS củng cố kiến thức của môn Toán, Tin học mà còn giúp HS phát triển tư duy thuật toán, khả năng lập trình hướng tới sự tự động hóa GQVĐ. Các hoạt động đã đề xuất không chỉ vận dụng vào việc giải bài tập về các hệ thức liên hệ giữa các đại lượng của cấp số cộng mà còn có thể điều chỉnh cho phù hợp để vận dụng vào việc giải một số bài tập khác trong toán học (một số bài tập mà lời giải của nó có thể trình bày dưới dạng thuật toán).

3. Kết luận

Toán học và Tin học là hai môn học có mối quan hệ mật thiết với nhau, hỗ trợ nhau. Việc khai thác mối quan hệ liên môn Toán - Tin để giải bài tập toán, tin ở trường Trung học phổ thông nói chung và giải bài tập về cấp số cộng nói riêng giúp HS làm rõ, củng cố, khắc sâu kiến thức toán học, tin học cần thiết; đồng thời còn giúp các em biết vận dụng kiến thức toán học vào xây dựng thuật toán. Cùng với

ngôn ngữ lập trình giúp các em có thể viết chương trình giải quyết bài toán. Qua đó, giúp rèn luyện và phát triển tư duy thuật toán, khả năng lập trình cho HS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1]. C. T. Nguyen, “The innovation of programming teaching aims to the integrated approach for informatics teachers training at local universities,” *Science Journal of Hanoi Metropolitan University*, vol. 7, pp. 145-158, 2016.
- [2]. X. Roegiers, *Integrated education faculty or how to develop capacities at school* (translated by Dao Quang Trong - Nguyen Ngoc Nhi). Education Publishing House, 1996.
- [3]. P. C. Nguyen, “Why do we teach Math towards integration approach?,” *Journal of Science Education - Vietnam Institute of Educational Sciences*, Special Issue of January, pp. 13-15, 2016.
- [4]. R. Ward-Penny, *Cross-curricular Teaching and Learning in the Secondary School: Mathematics*. Abingdon: Routledge, 2011.
- [5]. J. Savage, *Cross-curricular Teaching and Learning in the Secondary School*. Abingdon: Routledge, 2011.
- [6]. V. H. Tran (grand chief author), *Algebra and Analysis 11*. Education Publishing House, 2007.