

Phát triển tư duy phân rã công việc của học sinh trong dạy học Tin học giai đoạn giáo dục cơ bản

Nguyễn Nguyên Hương*¹, Hồ Cẩm Hà²

* Tác giả liên hệ

¹ Email: nghuonk45a1@gmail.com

Trường Đại học Thủ Đô Hà Nội
98 Đường Quang Hàm, phường Quan Hoa,
quận Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

² Email: hahocam@gmail.com

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
136 Xuân Thủy, quận Cầu Giấy,
Hà Nội, Việt Nam

TÓM TẮT: Tư duy máy tính đã và đang được nghiên cứu bởi nhiều nhà khoa học giáo dục trên thế giới và là một trong những mục tiêu giáo dục của nhiều quốc gia. Chương trình môn Tin học 2018 của Việt Nam cũng xác định cần phát triển tư duy máy tính cho học sinh, trong đó tư duy phân rã công việc là một thành tố quan trọng của tư duy máy tính. Bài viết phân tích về tư duy phân rã công việc, làm rõ hơn về cơ sở tâm lý học nhận thức của tư duy này cũng như cơ hội phát triển nó trong môn Tin học theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Từ đó, nhóm tác giả đề xuất định hướng và các biện pháp dạy học Tin học nhằm phát triển tư duy phân rã công việc cho học sinh trong giai đoạn giáo dục cơ bản.

TỪ KHÓA: Phân rã vấn đề, tư duy phân rã, tư duy máy tính, giải quyết vấn đề, dạy học Tin học, giai đoạn giáo dục cơ bản.

→ Nhận bài 18/3/2024 → Nhận bài đã chỉnh sửa 05/4/2024 → Duyệt đăng 25/5/2024.

DOI: <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12420117>

1. Đặt vấn đề

Từ năm 2006 đến nay, khi J. Wing quảng bá ý tưởng của S.Papert “Điện toán có thể là một công cụ trí tuệ mạnh mẽ cho trẻ em”, tư duy máy tính (Computational thinking) đã trở thành một trong những trào lưu nghiên cứu nổi bật, đặc biệt là trong lĩnh vực giáo dục ở nhiều quốc gia trên thế giới [1]. Dẫn đầu trào lưu này là các nước phát triển với những nghiên cứu nền tảng cùng với các dự án phát triển tư duy máy tính trong giáo dục, không chỉ trong dạy môn Tin học mà còn ở những môn học khác [2], [3], [4], [5].

Năm 2018, Chương trình Giáo dục phổ thông của Việt Nam đã được ban hành với nhiều đổi mới để đáp ứng nhu cầu phát triển của Việt Nam và bắt kịp sự phát triển của giáo dục thế giới. Một trong những điểm mới của Chương trình môn Tin học 2018 là mục tiêu phát triển tư duy máy tính cho học sinh. Tư duy máy tính được xem là một quá trình nhận thức bao gồm các khả năng: Phân rã công việc và dữ liệu; Khái quát hóa, xác định và sử dụng dạng mẫu; Trừu tượng hóa, lựa chọn cách biểu diễn; Đánh giá và ước lượng; Phát triển thuật toán [6].

Khả năng phân rã công việc vừa là một trong các thành tố cấu thành nên tư duy máy tính, vừa là một khả năng tư duy độc lập trong hoạt động giải quyết vấn đề. Bài viết phân tích để làm rõ hơn về tư duy phân rã công việc và đề xuất định hướng cùng một số biện pháp trong dạy học Tin học giai đoạn giáo dục cơ bản nhằm phát triển cho học sinh tư duy này.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp chính là khảo biện tư liệu. Chúng tôi tra cứu và phân tích các tài liệu về khoa học máy tính, về tư duy máy tính để xác định được mối quan hệ giữa khả năng phân rã với quá trình giải quyết vấn đề sử dụng tư duy máy tính. Trên cơ sở tìm hiểu và phân tích Chương trình môn Tin học (thuộc Chương trình Giáo dục phổ thông 2018) cùng những tài liệu về tâm lý - giáo dục, chúng tôi đề xuất định hướng và một số biện pháp trong dạy học Tin học giai đoạn giáo dục cơ bản nhằm phát triển tư duy phân rã công việc cho học sinh.

2.2. Kết quả nghiên cứu

2.2.1. Phân rã công việc - dữ liệu trong khoa học máy tính và trong tư duy máy tính

Trong khoa học máy tính, phân rã (Decomposition) là một quá trình trong đó chúng ta chia nhỏ một bài toán lớn hoặc hệ thống phức tạp thành các bài toán con, hệ thống con có khả năng quản lý được. Sau đó, những phần nhỏ này được phân tích, giải quyết một cách riêng biệt để giải quyết vấn đề lớn hơn hoặc hiểu được hệ thống một cách tổng thể [7], [8].

Như vậy, phân rã vấn đề xuất hiện khi các nhà khoa học máy tính phải đương đầu với một vấn đề phức tạp hoặc khi thực hiện thiết kế hệ thống. Hoạt động phân rã trong khoa học máy tính không chỉ bao gồm việc phân tách vấn đề hay hệ thống mà còn liên quan tới dữ liệu, đặc biệt khi quản lý một hệ thống dữ liệu lớn, chứa nhiều thông tin. Việc tách dữ liệu thành các đoạn nhỏ

hơn lưu trữ trên nhiều máy chủ khác nhau trong cùng một hệ thống sẽ tăng khả năng lưu trữ và xử lý lượng dữ liệu lớn. Quá trình phân rã công việc và dữ liệu không chỉ đơn giản là chia nhỏ bài toán hay dữ liệu một cách tùy ý mà cần đảm bảo một số nguyên tắc sau [7]:

- Vấn đề, hệ thống hay dữ liệu phải được phân chia thành các phần nhỏ hơn.

- Mỗi phần được đơn giản hóa và được xử lý tách biệt với các phần còn lại của hệ thống.

- Mỗi phần riêng lẻ đó phải được xử lý và có khả năng giải quyết được.

- Các giải pháp cho từng phần riêng lẻ sẽ được tổng hợp lại để giải quyết được vấn đề ban đầu hoặc hình thành toàn bộ hệ thống.

Như vậy, tư duy phân rã là quá trình nhận thức, là khả năng suy nghĩ nảy sinh khi chúng ta phải đối mặt, giải quyết với những vấn đề phức tạp về độ lớn hay khối lượng thông tin nhằm chia tách vấn đề này thành các thành phần nhỏ hơn để tiến hành xử lý theo một trình tự nhất định (song song hoặc tuần tự) để dễ quản lý và giải quyết.

Mặc dù các nhà nghiên cứu, các nhà giáo dục trên thế giới có những phát biểu không hoàn toàn giống nhau về tư duy máy tính nhưng khả năng tư duy phân rã luôn được nhận định là một trong những thành tố của quan trọng của tư duy máy tính [2], [5], [6], [9]. Một số nhà nghiên cứu còn xem khả năng phân rã và trừu tượng hóa là các mức độ đầu tiên của tư duy máy tính [10]. Chính vì thế, phân rã công việc và dữ liệu là một trong những kỹ năng tư duy quan trọng cần được trang bị cho học sinh, góp phần phát triển tư duy máy tính cho các em.

2.2.2. Khả năng phân rã và tư duy máy tính dưới góc nhìn của tâm lý học

Tư duy máy tính là khả năng suy nghĩ và tiếp cận trong giải quyết vấn đề theo phong cách của nhà khoa học máy tính [11]. Thuật ngữ giải quyết vấn đề đề cập đến quá trình cần thực hiện để đạt tới mục tiêu khi các giải pháp không được nhìn thấy rõ ràng ngay lập tức. Mặc dù các vấn đề có thể khác nhau nhưng về cơ bản chúng được “phân rã” thành ba thành phần: Trạng thái ban đầu, trạng thái mục tiêu và các trở ngại. Khi giải quyết vấn đề, từ trạng thái ban đầu, chúng ta tiếp cận theo phương pháp thử sai cho tới khi đạt được mục tiêu. Tuy nhiên, những người giải quyết vấn đề một cách hiệu quả sẽ “phân rã” vấn đề thành nhiều phần và đưa ra chiến lược để giải quyết từng phần nhỏ [12]. Khả năng “phân tích - tổng hợp” là một thao tác tư duy cơ bản trong quá trình giải quyết vấn đề của con người [13]. Theo sự phát triển tự nhiên của tâm lý nhận thức, qua trải nghiệm trong cuộc sống, nhất là trong giải quyết vấn đề, mỗi cá thể sẽ phát triển được khả năng phân rã

công việc một cách tự phát. Tuy nhiên, bằng giáo dục, sự phát triển khả năng đó một cách tự giác sẽ diễn ra nhanh hơn.

Muốn hiểu được vấn đề cần giải quyết, chúng ta cần phải chú ý đến những thông tin quan trọng và thường trình bày lại chúng dưới các dạng như kí hiệu, ma trận, sơ đồ hay các hình ảnh trực quan. Khi đã xác định được trạng thái ban đầu (input), trạng thái mục tiêu (output) và những trở ngại cần phải vượt qua, tùy thuộc vào kinh nghiệm và mức độ phức tạp của bài toán, chúng ta có những chiến lược khác nhau để tìm cách giải quyết. Với bài toán có độ phức tạp thấp, chúng ta thường sử dụng phương pháp so sánh và dễ dàng tìm được giải pháp. Với những bài toán phức tạp, phương pháp suy luận phương tiện - mục đích được sử dụng. Phương pháp này có hai thành phần quan trọng: Đầu tiên, chia vấn đề thành các bài toán con hoặc các vấn đề nhỏ hơn; sau đó cố gắng giảm sự khác biệt giữa trạng thái ban đầu và trạng thái mục tiêu của từng bài toán con. Việc chia nhỏ vấn đề chính là làm giảm sự khác biệt giữa trạng thái ban đầu và trạng thái mục tiêu của vấn đề cần giải quyết. Từ đó, vấn đề được giải quyết [12].

Tìm hiểu sâu hơn nữa về các nhân tố ảnh hưởng tới quá trình giải quyết vấn đề, một số chuyên gia về tâm lý học nhận thức đã nêu một số luận điểm đáng chú ý được nhắc lại ở đây. Những người có khả năng giải quyết vấn đề tốt như các chuyên gia, ngoài việc có một số kiến thức nền tảng và trí nhớ tốt, họ còn sử dụng phương pháp suy luận phương tiện - mục đích và có những “sơ đồ” xử lý công việc dựa trên kinh nghiệm cá nhân. Thêm nữa, việc xử lý thông tin ở não người mang tính phân tán, nghĩa là cùng một thời điểm nhất định, sự tổng hợp những thông tin mang lại từ các giác quan tới các điểm khác biệt trên não được xử lý đồng thời. Tuy nhiên, ở các chuyên gia, sự phân tán này không chỉ dừng ở việc xử lý các thông tin cảm tính thông thường mà trong khi thực hiện giải quyết vấn đề họ có xu hướng sử dụng quá trình xử lý song song hơn là xử lý tuần tự. Một điểm đáng chú ý nữa là các nhà khoa học về nhận thức cho rằng, chúng ta giải quyết vấn đề nhanh hơn nếu như được phép di chuyển các bộ phận của cơ thể, thường là cử chỉ tay [12]. Các chú ý này có ý nghĩa gợi ý trong việc tổ chức các hoạt động giải quyết vấn đề của học sinh nhằm phát triển tư duy. Cách tiếp cận “phân rã” trong giải quyết vấn đề có những mặt tích cực bởi các lí do sau:

- Phân rã giúp giảm bớt sự phức tạp trong quá trình giải quyết vấn đề. Khi một vấn đề lớn được xem xét và chia thành các thành phần nhỏ hơn, các điều kiện ban đầu và trạng thái kết quả được mong muốn trở nên đơn giản và rõ ràng hơn. Việc đi tìm lời giải cho những bài toán nhỏ này trở nên khả thi hơn.

- Phân rã giúp hiểu biết vấn đề một cách sâu sắc hơn.

Khi phân tách được bài toán theo một lược đồ nào đó, chúng ta đã hiểu được mối quan hệ giữa các bài toán nhỏ. Việc tập trung vào từng phần nhỏ của các nhiệm vụ sẽ tránh được cảm giác choáng ngợp, nhiều khi cảm giác đó là cản trở của sự thấu hiểu vấn đề.

- Phân rã có thể tăng khả năng quản lí. Khi một vấn đề được chia thành các thành phần nhỏ hơn, việc quản lí, theo dõi tiến độ, nhận phản hồi hay sửa lỗi sẽ trở nên dễ dàng hơn. Điều này giúp chúng ta tăng cường khả năng quản lí và điều chỉnh trong quá trình giải quyết vấn đề.

- Phân rã giúp tăng hiệu suất xử lí vấn đề. Việc chia nhỏ vấn đề giúp xử lí cùng một lúc nhiều công việc đồng thời khi chúng ta tận dụng tối đa các nguồn lực và giải quyết song song các bài toán phụ.

- Phân rã dẫn đến khả năng tái sử dụng. Khi các bài toán được chia thành các bài toán nhỏ mang tính cơ sở hay gọi là các module hoặc cách thức phân rã bài toán có những điểm chung, đi theo một lược đồ nhất định sẽ dẫn đến khả năng sử dụng lại cho các module hay lược đồ này.

2.2.3. Chương trình Tin học 2018 và cơ hội phát triển cho học sinh tư duy phân rã công việc

Phát triển tư duy máy tính cho học sinh đã được xác định là một trong những mục tiêu của Chương trình môn Tin học 2018. Đây là một trong những điểm mới trong công cuộc đổi mới giáo dục phổ thông Việt Nam đang được triển khai. Với mục tiêu này, Chương trình môn Tin học đã mở ra những cơ hội phát triển cho học sinh tư duy máy tính nói chung cũng như tư duy phân rã công việc nói riêng. Ngay từ Chương trình Tin học lớp 3, học sinh đã được yêu cầu nêu, nhận biết ý nghĩa và thực hành việc chia công việc, nhiệm vụ ra các công việc nhỏ hơn để tự giải quyết hoặc giải quyết dưới sự giúp đỡ của máy tính [6]. Ở lớp nào, mạch nội dung nào cũng có thể khai thác cơ hội phát triển tư duy phân rã công việc cho học sinh. Tuy nhiên, cơ hội lớn nhất thuộc về hai mạch nội dung sau:

- *Mạch nội dung thuật toán - lập trình* thuộc chủ đề F - Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính, có mặt xuyên suốt trong Chương trình Tin học từ lớp 3 đến lớp 9. Nội dung thuật toán và lập trình được tăng cường dần trên cơ sở lớp trên kế thừa những kiến thức và kĩ năng đã có ở lớp dưới. Xây dựng, mô tả thuật toán và lập trình để máy tính giải quyết một vấn đề là bối cảnh rất đặc trưng cho sự cần thiết sử dụng tư duy phân rã công việc.

- *Mạch nội dung sử dụng phần mềm tạo sản phẩm* thuộc chủ đề E - Ứng dụng tin học cũng có mặt trong Chương trình Tin học ở tất cả các lớp và chiếm thời lượng lớn. Trong mạch nội dung này, để tạo được sản phẩm, học sinh cần nhận biết và thực hiện nhiệm vụ tạo một sản phẩm hoàn chỉnh với tư duy phân rã công việc.

Bên cạnh hai mạch nội dung lớn nói trên, việc bồi dưỡng cho học sinh tinh thần hợp tác làm việc cũng tạo điều kiện để phát triển tư duy phân rã công việc cho các em.

2.2.4. Một số biện pháp trong dạy học Tin học nhằm phát triển cho học sinh tư duy phân rã công việc

Muốn học sinh ở giai đoạn giáo dục cơ bản có khả năng phân rã công việc, chúng tôi nhận thấy rằng, cần đạt được các mục tiêu sau: 1) Học sinh biết và hiểu thế nào là phân rã một vấn đề cần giải quyết? 2) Học sinh nhận thấy được sự phân rã giúp em tìm được cách giải quyết một vấn đề; 3) Học sinh được hình thành tư duy phân rã và phát triển được kĩ năng tư duy đó.

Các mục tiêu này liên quan chặt chẽ với nhau và xem là ba mức cần thiết phải đạt được để “phát triển tư duy phân rã”. Dựa trên các nghiên cứu kể trên về tư duy phân rã công việc trong giải quyết vấn đề và về Chương trình môn Tin học 2018, chúng tôi đề xuất định hướng và một số biện pháp trong dạy học Tin học ở giai đoạn giáo dục cơ bản nhằm phát triển cho học sinh thành tố này của tư duy máy tính.

a. Định hướng: Tăng cường dần sự nhận biết của học sinh về khái niệm và ý nghĩa của phân rã công việc trong giải quyết vấn đề thông qua hệ thống bài tập.

Mục tiêu làm học sinh nhận biết được phân rã công việc là thế nào và lợi ích (ý nghĩa) của nó trong giải quyết vấn đề cần được hình thành và tăng cường dần phù hợp với trình độ tư duy của các em (xem Bảng 1). Có bốn yếu tố phản ánh sự phân rã công việc trong giải quyết vấn đề: 1/ Chia nhỏ: Chia một bài toán (một nhiệm vụ) thành những bài toán (nhiệm vụ) nhỏ hơn; 2/ Tính độc lập (trọn vẹn) của mỗi thành phần trong kết quả của sự phân rã; 3/Sự kết hợp được các kết quả giải quyết các thành phần nhỏ hơn để có kết quả của bài toán ban đầu; 4/ Tính đa dạng của sự phân rã:

- Có kiểu phân rã trong đó các thành phần nhỏ thực hiện song song (Kết quả của mỗi bài toán thành phần này không là dữ liệu đầu vào để giải một bài toán thành phần khác).

- Có kiểu phân rã trong đó một số bài toán thành phần cần được thực hiện theo thứ tự nào đó (Kết quả của bài toán thành phần này là dữ liệu vào cho bài toán thành phần khác).

- Có kiểu phân rã nhiều tầng, trong đó một số bài toán thành phần tiếp tục được phân rã.

- Có kiểu phân rã hỗn hợp gồm hơn một kiểu trong các kiểu kể trên.

Ở lớp 3, từ các ví dụ và bài tập đơn giản, giáo viên cho học sinh nhận thấy được nhiều việc có thể phân tách thành các bước nhỏ hơn và được thực hiện một cách độc lập theo trình tự nhất định. Chẳng hạn, tưới cây xem như một “công việc lớn” bao gồm các bước

Bảng 1: Định hướng tăng trưởng dần sự phát triển tư duy phân rã theo lứa tuổi

	Yếu tố 1	Ý nghĩa	Yếu tố 2	Ý nghĩa	Yếu tố 3	Ý nghĩa	Yếu tố 4	Ý nghĩa
Lớp 8-9	√	Học sinh thấy được việc chia nhỏ sẽ giúp dễ giải quyết, quản lí hơn, thấy được tính thứ tự của công việc	√	Học sinh thấy được sự độc lập của mỗi nhiệm vụ con với các input/output của từng nhiệm vụ	√	Học sinh nhận thức được giải pháp cuối cùng là sự tổng hợp các giải pháp nhỏ	√	Học sinh nhận biết và hiểu được đầy đủ ý nghĩa và các kiểu phân rã
Lớp 6-7	√		√		√			
Lớp 4-5	√		√					
Lớp 3	√							

thực hiện nhỏ hơn như “lấy bình”, lấy nước vào bình” và “thực hiện tưới nước cho cây”. Các bước này được thực hiện theo thứ tự nhất định. Những ví dụ về phân rã đối với học sinh lớp 3 - 4 đơn giản ở chỗ các em thấy ngay các bước của một công việc từ những trải nghiệm có từ đời sống, chưa đòi hỏi các em chú ý đến tính độc lập (hay tính trọn vẹn) của bước (mỗi thành phần của sự phân rã).

Không chỉ dừng ở mức nhận biết đơn giản về sự phân rã như học sinh lớp 3, học sinh lớp 4 - 5 cần bắt đầu nhận thức được ý nghĩa của sự phân rã một công việc (nhiệm vụ) và cần được trải nghiệm sự thành công khi sử dụng phương pháp phân rã để giải quyết một vấn đề. Ví dụ, ở nội dung lập trình bằng Scratch (lớp 4), muốn tạo một đoạn hoạt hình có hai nhân vật, học sinh nhận thấy cần thiết phải lập trình điều khiển cho mỗi nhân vật. Lên đến lớp 5, khi học sinh mô tả và sử dụng các cấu trúc tuần tự, rẽ nhánh và lặp trong chương trình, giáo viên đặt các câu hỏi gợi mở cho học sinh thấy các “bước nhỏ hơn” giờ không chỉ là những lệnh đơn lẻ mà là các khối gồm các lệnh để thực hiện một hoạt động nào đó của nhân vật.

Ở cấp Trung học cơ sở, học sinh nhận thức sâu sắc hơn về phân rã và thực hành tư duy này nhiều hơn qua các hoạt động, bài tập và ví dụ dần phức tạp hơn. Ở lớp 6 và lớp 7, học sinh có những cơ hội chủ động thực hiện phân rã nhằm rèn luyện kĩ năng này. Ví dụ, trong bài học về sơ đồ tư duy (chủ đề E), học sinh thực hiện phân rã với việc triển khai các khía cạnh khác nhau của một chủ đề. Với chủ đề F của lớp 6 và lớp 7, học sinh không chỉ thể hiện những thuật toán đơn giản qua các khối lệnh mà còn mô phỏng và biểu diễn các thuật toán phức tạp hơn dưới dạng sơ đồ khối. Học sinh vừa sử dụng tư duy trừu tượng vừa thực hiện phân tách từng bước, từng công đoạn của quá trình sắp xếp hay tìm kiếm. Khi xây dựng sơ đồ khối hoặc mô phỏng cho các thuật toán, chúng ta có những cơ hội giúp học sinh nhận biết nhiều hơn về khả năng tái sử dụng của các “bước nhỏ” trong một số bài toán sắp xếp, tìm kiếm nói riêng và các bài toán nói chung.

Đối với học sinh lớp 8 và lớp 9, nhận thức về sự phân

rã cần hoàn chỉnh hơn, kĩ năng thực hiện phân rã công việc trong giải quyết vấn đề phải ở mức cao hơn. Ví dụ, xem xét bài toán sử dụng phần mềm Scratch xây dựng trò chơi mê cung trong sách giáo khoa Tin học 8. Ở nội dung này, giáo viên giúp học sinh hiểu rõ rằng, công việc có thể chia nhỏ theo nhiều mức độ, việc phân rã hoàn toàn bài toán là cần thiết. Đồng thời, học sinh nhận thấy có những “công việc nhỏ” có thể tiến hành song song nhưng cũng có những công việc mà đầu vào của nó lại là đầu ra của công việc nhỏ khác.

b. Biện pháp sử dụng hệ thống câu hỏi định hướng giúp học sinh hình thành nhu cầu phân rã và phát triển tư duy phân rã công việc trong giải quyết một vấn đề

Dựa vào đặc điểm của tư duy phân rã, chúng tôi đề xuất một hệ thống câu hỏi hướng dẫn học sinh để giáo viên sử dụng linh hoạt.

Nhóm câu hỏi gợi động cơ sử dụng tư duy phân rã: Thường được sử dụng khi học sinh bắt đầu hoạt động giải quyết vấn đề, phù hợp với những học sinh mới đạt được và đang cần hoàn thiện yếu tố 1 của tư duy phân rã (trương ứng lớp 3 hoặc lớp 4-5 trong Bảng 1).

- Để giải quyết vấn đề này, ta có thể xem là nó gồm một số vấn đề nhỏ hơn không?

- Có thể chia bài toán này thành những bài toán con mà trong đó có một (hay một số) bài toán con đã biết cách giải quyết hay không?

- Nếu vấn đề cần giải quyết (hay việc cần thực hiện) được chia thành một số phần riêng biệt thì chúng ta có thể quản lí, kiểm soát tốt hơn không?

Nhóm câu hỏi hướng dẫn xem xét yếu tố riêng biệt của thành phần con trong sự phân rã: Thường được sử dụng với những học sinh đã hoàn thiện yếu tố 1 và đang tiến tới mức hoàn thiện yếu tố 2 của tư duy phân rã. Hệ thống câu hỏi này giúp các em hiểu sâu hơn bài toán, xem xét tính giải quyết được của bài toán con, từ đó làm cơ sở cho việc đưa ra giải pháp cho vấn đề ban đầu.

- Mỗi thành phần tách ra từ sự phân chia có thể phát biểu như một vấn đề (hay bài toán) riêng biệt (hay độc lập) hay không?

- Hãy phát biểu input, output của mỗi vấn đề thành phần (hay bài toán con).

- Mỗi thành phần (bài toán con) trong sự chia tách đó có thể giải quyết được không?

- Mỗi thành phần (bài toán con) trong sự chia tách sẽ sử dụng dữ liệu lấy từ đâu và sẽ cung cấp dữ liệu để giải quyết cho thành phần nào?

Nhóm các câu hỏi giúp quản lí các thành phần con của sự phân rã: Thường áp dụng với học sinh đã hoàn thiện ba yếu tố đầu của tư duy phân rã. Nhóm câu hỏi này giúp học sinh phát triển khả năng quản lí vấn đề, điều chỉnh sự phân rã nhằm giải quyết vấn đề một cách tốt hơn.

- Các bài toán con có thể thực hiện song song hay tuần tự?

- Kết quả của bài toán con này có là đầu vào của bài toán con khác không?

- Nếu chương trình xảy ra lỗi hay không đạt kết quả như yêu cầu, có thể kiểm tra kết quả từng thành phần để xác định lỗi ở việc giải quyết “bài toán con” nào được không?

Nhóm hướng dẫn xem xét sự kết hợp kết quả: Thường áp dụng với những học sinh đã đạt được các yếu tố của tư duy phân rã nhưng cần củng cố và phát triển thêm tư duy phân rã, rèn luyện khả năng tổng hợp suy luận để đưa ra được giải pháp của bài toán ban đầu.

- Các kết quả của bài toán con có mâu thuẫn gì với nhau không?

- Từ các phương pháp giải quyết bài toán nhỏ có thể đưa ra kết luận gì cho bài toán ban đầu?

- Em sẽ nhóm các output của các bài toán con ra sao để đạt kết quả bài toán ban đầu?

c. Biện pháp sử dụng sơ đồ, hình ảnh hỗ trợ việc thực hiện quá trình phân rã

Việc sử dụng các sơ đồ, hình ảnh hỗ trợ việc thực hiện quá trình phân rã góp phần phát triển cho học sinh tư duy phân rã trong giải quyết vấn đề. Trước hết, sơ đồ, hình ảnh là những công cụ trực quan, có ảnh hưởng tích cực tới học sinh trong giai đoạn chuyển từ tư duy trực quan-hình ảnh sang tư duy trừu tượng vì chúng đã làm giảm áp lực do tính trừu tượng của ngôn ngữ. Thứ hai, trong quá trình giải quyết vấn đề, việc thể hiện, phát biểu lại bài toán bằng cách sử dụng các kí hiệu, sơ đồ, ma trận, hình ảnh... là một bước quan trọng giúp học

sinh xác định được đầy đủ các thông tin quan trọng về input, output cũng như các trở ngại cần vượt qua. Việc này sẽ giúp dễ dàng nhìn ra được mối liên hệ giữa các yếu tố, các thông tin của bài toán, làm cơ sở cho việc phân rã diễn ra dễ dàng hơn. Thứ ba, khi xây dựng các sơ đồ, hình ảnh để thể hiện lại bài toán, một cách vô thức nhiều học sinh dùng các cử động cơ thể, đặc biệt là cử động tay hay thì thầm khi tạo sơ đồ để mô tả lại bài toán. Điều này mang lại nhận thức tốt hơn cho học sinh về bài toán cũng như hỗ trợ khả năng phân rã của các em.

Ví dụ, với bài toán xây dựng bảng tính điện tử theo dõi và báo cáo thi đua của lớp (phần sử dụng bảng tính, chủ đề E ở Tin học 7), ta sử dụng sơ đồ phân rã như sau (xem Hình 1).

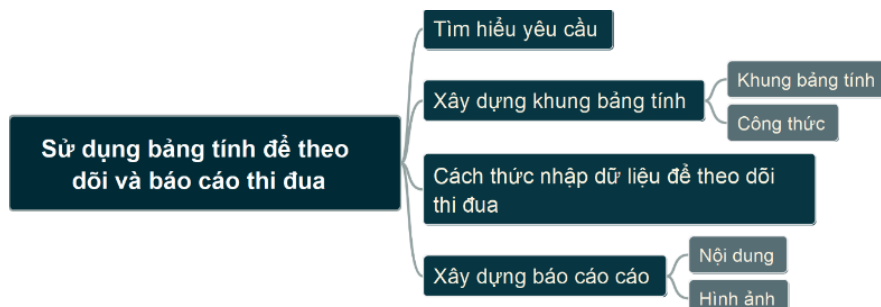
d. Biện pháp sử dụng các bài tập nhóm và dự án giúp học sinh phát triển tư duy phân rã

Bài tập dạng nhóm và dự án thường là những nhiệm vụ, vấn đề phức tạp cần giải quyết và học sinh khó giải quyết một mình trong một thời gian ngắn. Do đó, việc thực hiện nhiệm vụ như vậy đòi hỏi có phân công công việc cho từng thành viên. Chính việc phân công này thúc đẩy nhu cầu phân rã bài toán, nhiệm vụ thành các vấn đề con để giao cho từng thành viên thực hiện. Có những bài tập tạo sản phẩm số yêu cầu học sinh thực hiện theo nhóm hoặc theo dự án, ví dụ như thiết kế poster theo một chủ đề nào đó (nội dung phần mềm chỉnh sửa ảnh), xây dựng bảng tính quản lí chi tiêu của quỹ lớp (nội dung phần mềm bảng tính) hoặc tạo một trò chơi (nội dung lập trình Scratch) ...

Có thể nói, nếu sử dụng hợp lí và có sự điều hướng rõ ràng từ giáo viên, các bài tập nhóm và dự án sẽ giúp học sinh phát triển được tư duy phân rã trong giải quyết vấn đề, rèn luyện được khả năng quản lí vấn đề cũng như tổng hợp kết quả của vấn đề một cách hiệu quả.

3. Kết luận

Thông qua những phân tích tư liệu và lập luận nêu trên, chúng tôi đã làm rõ hơn vai trò, ý nghĩa của tư duy phân rã vấn đề, một thành tố cấu thành nên tư duy máy tính. Trên cơ sở phân tích Chương trình môn Tin học 2018 và một số điểm liên quan đến tâm lí học lứa



Hình 1: Sử dụng sơ đồ hỗ trợ hoạt động phân rã bài toán

tuổi, tâm lí học nhận thức, chúng tôi đề xuất định hướng và một số biện pháp góp phần hình thành, phát triển tư duy phân rã công việc trong giải quyết vấn đề cho học sinh. Việc hình thành và phát triển tư duy phân rã

vấn đề cũng có ý nghĩa góp phần phát triển tư duy máy tính cho học sinh. Tuy nhiên, nghiên cứu này cần thêm những triển khai cụ thể để kiểm chứng và khẳng định tính đúng đắn của những đề xuất.

Tài liệu tham khảo

- [1] S.-C. Kong, H. Abelson, and W.-Y. Kwok, (2019), *Introduction to Computational Thinking Education*, in *Computational Thinking Education*, S.-C. Kong and H. Abelson, Eds., Singapore: Springer Open, pp.1–12, doi: 10.7551/mitpress/13375.003.0002.
- [2] Computing at School, Barefoot, and The Chartered Institute of IT and their Computing at School network, (Jun. 29, 2023), *Computational Thinking Concepts and Approaches*, <https://www.barefootcomputing.org/concept-approaches/computational-thinking-concepts-and-approaches>.
- [3] ISTE and CSTA, *Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education*, [Online], https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf
- [4] University of Canterbury, (Jun. 29, 2023), *Computational Thinking and CS Unplugged*, [Online], <https://www.csunplugged.org/en/computational-thinking/>.
- [5] Harvard Graduate School of Education, *Creative Computing Curriculum*, [Online], Available: <https://creativecomputing.gse.harvard.edu/guide/curriculum.html>.
- [6] Bộ Giáo dục và Đào tạo, *Chương trình Giáo dục phổ thông môn Tin học*, (Online). Available: <https://data.moet.gov.vn/index.php/s/Ke7Q4jjmBpzNPQC#pdfviewer>.
- [7] Study Smarter, (Feb. 24, 2024), *Decomposition Computer Science*, (Online), Available: <https://www.studysmarter.co.uk/explanations/computer-science/problem-solving-techniques/decomposition-computer-science/#:~:text=a significant role, Decomposition in computer science is a process where you breakdown, the system as a whole.>
- [8] N. Parlante, *Decomposition & Style*, [Online], Available: https://cs.stanford.edu/people/nick/comprocs/Decomposition_and_Style.pdf.
- [9] K. Brennan and M. Resnick, *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*, [Online], Available: https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf.
- [10] M. J. Tsai, J. C. Liang, S. W. Y. Lee, and C. Y. Hsu, *Structural Validation for the Developmental Model of Computational Thinking*, *J. Educ. Comput. Res.*, vol. 60, no. 1, pp.56–73, 2022, doi: 10.1177/07356331211017794.
- [11] J. M. Wing, (2006), *Computational thinking*, *Communications of the ACM*, vol. 49, no. 3. Association for Computing Machinery, pp.33–35, doi:10.1145/1118178.1118215.
- [12] T. A. Matlin, M. W., & Farmer, (2016), *Cognition Ninth Edition*.
- [13] U. Nguyễn Quang, L. Nguyễn Văn, and V. Đình Văn, (2015), *Giáo trình Tâm lí học đại cương*, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

DEVELOPING STUDENTS' DECOMPOSITION THINKING IN TEACHING INFORMATICS AT THE BASIC EDUCATION STAGE

Nguyen Nguyen Huong*¹, Ho Cam Ha²

* Corresponding author

¹ Email: nguongk45a1@gmail.com

Hanoi Metropolitan University

98 Duong Quang Ham street, Cau Giay district, Hanoi, Vietnam

² Email: hahocam@gmail.com

Hanoi National University of Education

136 Xuan Thuy street, Cau Giay district, Hanoi, Vietnam

ABSTRACT: *Computational thinking, which many international educational scientists have researched, has been one of the national educational goals of many countries. In Vietnam, developing computational thinking with a crucial component of students' decomposition thinking is also shown in the 2018 Informatics Curriculum. This article focuses on analyzing decomposition thinking, clarifying its cognitive psychological basis, and the opportunity to develop it in Informatics subject in the 2018 General Education Curriculum. From there, the article proposes orientations and methods for teaching Informatics to establish students' decomposition thinking at the basic education stage.*

KEYWORDS: *Decomposition, decomposition thinking, computational thinking, solving problems, teaching Informatics, the basic education stage.*