

HƯỚNG DẪN HỌC SINH XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG BẢN ĐỒ TƯ DUY NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TỰ HỌC TRONG DẠY HỌC PHẦN TIẾN HOÁ - SINH HỌC 12

Trang Bá Thiện¹ và Triệu Anh Trung^{2*}

¹*Trường THPT Tập Sơn, huyện Trà Cú, Tỉnh Trà Vinh*

²*Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*

Tóm tắt. Đổi mới phương pháp dạy và học nhằm nâng cao chất lượng dạy và học, đồng thời vận dụng các phương pháp dạy học một cách linh hoạt, tích cực phù hợp với điều kiện cụ thể của cơ sở giáo dục phổ thông. Trong đó tập trung dạy cách học và rèn luyện năng lực tự học, tạo cơ sở để học sinh tự học suốt đời. Trong dạy học, việc ứng dụng sơ đồ tư duy sẽ khai thác tối đa tiềm năng của bộ não từ đó phát triển năng lực tự học cho học sinh. Ở các trường phổ thông việc vận dụng kỹ thuật dạy học này có tiềm năng làm tăng hiệu quả học tập và làm việc sau này của các em học sinh. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xây dựng và hướng dẫn học sinh xây dựng một số sơ đồ tư duy để tự học một số bài trong phần *Tiến hoá (Sinh học 12)* tại trường THPT Tập Sơn, huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh. Kết quả bước đầu cho thấy việc áp dụng sơ đồ tư duy trong dạy học phần Tiến hoá đã góp phần cải thiện chất lượng học tập của nhóm học sinh trong nghiên cứu. Kết quả này góp phần củng cố hiệu quả của kỹ thuật sử dụng sơ đồ tư duy trong dạy học, đồng thời gợi ý để có thể áp dụng trong phạm vi rộng hơn.

Từ khóa: Sơ đồ tư duy, tự học, tiến hoá, sinh học, dạy học sinh học.

1. Mở đầu

Tự học là một trong những năng lực quan trọng của người học cần hình thành và phát triển. Nhóm tác giả Nguyễn Cảnh Toàn và cộng sự (2002) đã cho rằng quá trình tự học giúp người học có thể tự mình tích lũy tri thức, kỹ năng trong suốt thời gian dài, hay là quá trình tự học suốt đời. Từ đó có thể thấy tự học là một nhóm các kỹ năng cần thiết cho bất kỳ ai trong xã hội, bao gồm cả học sinh phổ thông, là nhóm đang trong quá trình tích lũy các kiến thức cơ bản. Nếu nhà trường có thể bồi dưỡng cho học sinh ý chí và năng lực tự học thì sẽ khơi dậy tiềm năng to lớn vốn có của học sinh.

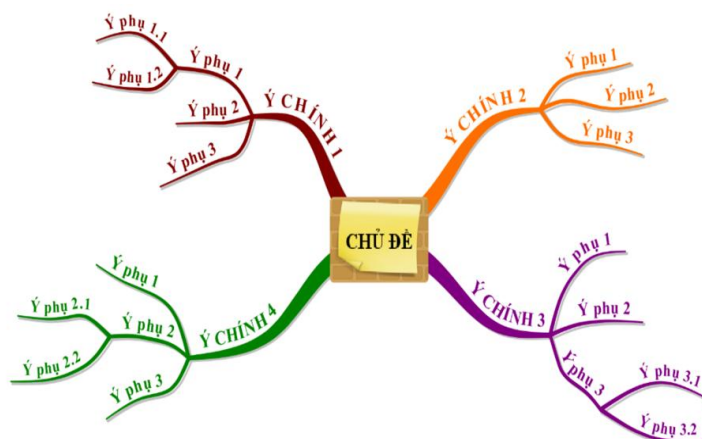
Năng lực tự học có thể coi là một nhóm kỹ năng phức tạp, bao gồm các kỹ năng và kỹ xảo kết hợp với động cơ và thói quen tương ứng, giúp người học có thể đáp ứng những yêu cầu do người dạy đặt ra [1]. Theo nhóm tác giả Đinh Quang Báo và cộng sự (2018) thì năng lực tự học được coi là năng lực sử dụng các phương pháp, thủ thuật học tập để đạt mục đích học tập. Tự học người học là chủ thể của quá trình nhận thức, khi đó người học không cần có sự giám sát bên ngoài, người học tự chiếm lĩnh tri thức bằng sự nỗ lực của bản thân [2]. Như vậy năng lực tự học: là cá nhân có khả năng tự xác định được mục tiêu học tập, lập kế hoạch và thực hiện

Ngày nhận bài: 10/8/2019. Ngày sửa bài: 28/8/2019. Ngày nhận đăng: 15/9/2019.

Tác giả liên hệ: Triệu Anh Trung. Địa chỉ e-mail: trungta@hnue.edu.vn

cách học, tự đánh giá và điều chỉnh cách học, trong đó sử dụng được các phương pháp, phương tiện, các hình thức học tập để đạt được mục đích học tập.

Sơ đồ (graph) là một kỹ thuật mô phỏng, được sử dụng để mô tả sự vật, hiện tượng một cách trực quan, qua các mối liên hệ giữa các yếu tố trong cấu trúc của sự vật. Sơ đồ gồm có một đường hoặc nhiều đường biểu diễn sự biến thiên của các đại lượng. Sơ đồ tư duy (mind map) là một trong những phương pháp hữu hiệu hỗ trợ cho việc tự học. Phương pháp này do tác giả Tony Buzan đề xuất [3, 4]. Về cơ bản, đó là một kỹ thuật ghi chú sử dụng các hình ảnh, màu sắc để mở rộng và đào sâu các ý tưởng [5]. Ở trung tâm của sơ đồ là một hình ảnh/ ý tưởng chủ đạo, từ đó phát triển ra các nhánh lớn và nhỏ khác nhau có liên quan với hình ảnh trung tâm (Hình 1) [3, 4].



Hình 1. Cấu trúc điển hình của sơ đồ tư duy [6]

Sơ đồ tư duy là dạng sơ đồ tương đối tự do, cho phép người lập tự do sáng tạo theo ý chủ quan của cá nhân mà không cần khuôn mẫu định sẵn, nhờ đó người sử dụng nhận thức vấn đề rõ ràng hơn. Sơ đồ tư duy đã và đang được nghiên cứu áp dụng trong dạy học và mang lại những hiệu quả tích cực trong việc nâng cao chất lượng của việc dạy và học, bao gồm cả các môn khoa học tự nhiên và khoa học xã hội [6, 7, 8]. Nghiên cứu này của chúng tôi nhằm góp phần khẳng định tác dụng của phương pháp sơ đồ tư duy trong việc phát huy năng lực tự học của học sinh THPT trong việc dạy học phần Tiến hoá, Sinh học 12 – một trong những nội dung khó và có tính trừu tượng.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Nghiên cứu lí thuyết

Nghiên cứu các tài liệu liên quan để xác định cấu trúc chương trình môn học, xây dựng quy trình hướng dẫn học sinh xây dựng sơ đồ tư duy trong quá trình học. Các bài thực nghiệm gồm: Các bằng chứng tiến hóa (bài 24), Học thuyết tiến hóa Đacuyn (bài 25), Học thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại (bài 26).

2.1.2. Nghiên cứu thực nghiệm

Học sinh của 3 lớp 12A1, 12A2 và 12A3 của trường THPT Tập Sơn, huyện Trà Cú, Tỉnh Trà Vinh được tham gia vào nghiên cứu. Số học sinh của mỗi lớp được chia thành 2 nhóm ngẫu nhiên bằng cách bắt thăm (Thực nghiệm và Đối chứng). Nhóm Thực nghiệm sẽ được áp dụng phương pháp sơ đồ tư duy, còn nhóm Đối chứng được dạy theo phương pháp thông thường. Các bài kiểm tra trắc nghiệm được thực hiện sau mỗi bài học nhằm đo lường kết quả học tập của các nhóm học sinh.

2.1.3. Phương pháp xử lí số liệu

Điểm kiểm tra của học sinh được phân chia thành các nhóm từ giỏi đến yếu. Tỷ lệ trung bình và độ lệch chuẩn của các nhóm điểm được tính toán bằng các hàm thích hợp trong phần mềm Microsoft Excel 2018.

2.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

2.2.1. Kết quả phân tích mục tiêu, cấu trúc và nội dung phần Tiến hóa - Sinh học 12

Mục tiêu

- Kiến thức:

- + Trình bày được một số bằng chứng về đặc điểm giải phẫu, nhằm so sánh chứng minh mối quan hệ họ hàng giữa các loài.
- + Nêu được một số bằng chứng tế bào học và sinh học phân tử.
- + Giải thích được nội dung chính của học thuyết Đacuyn
- + Giải thích được tại sao quần thể lại là đơn vị tiến hóa, giải thích được quan niệm về tiến hóa và vai trò của các nhân tố tiến hóa.
- + Giải thích được vai trò của cơ chế cách li trong quá trình tiến hóa.
- + Giải thích được các con đường hình thành loài mới

- Kỹ năng: Rèn luyện học sinh một số kỹ năng tư duy so sánh, phân tích, làm việc nhóm, tìm kiếm và xử lí thông tin, kỹ năng vẽ sơ đồ tư duy.

- Năng lực hướng tới: Tự học, giải quyết vấn đề, hợp tác.

Cấu trúc và nội dung

Phần tiến hóa - Sinh học 12 được thể hiện qua bốn mạch kiến thức sau đây:

- Mạch 1: Các bằng chứng tiến hoá
- Mạch 2: Quan điểm của Đacuyn về CLTN và quá trình hình thành đặc điểm thích nghi
- Mạch 3: Thuyết tiến hoá hiện đại

2.2.2. Quy trình xây dựng sơ đồ tư duy

Yêu cầu đối với sơ đồ tư duy

Các sơ đồ tư duy cần đảm bảo ba yêu cầu cơ bản như sau:

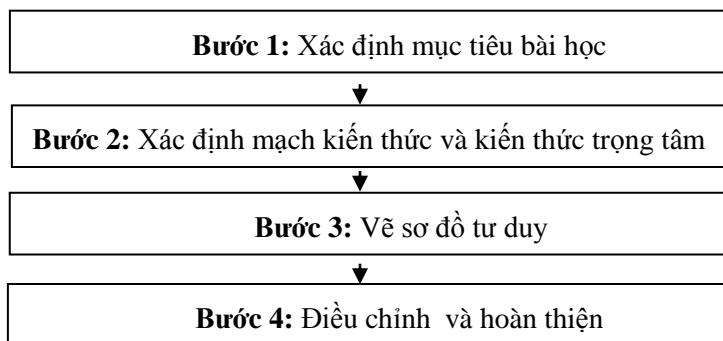
- Tính khoa học: Thể hiện sự phân cấp, từ khóa, hình ảnh, tiêu đề.

- Tính hợp lí: Phù hợp cho từng đối tượng cụ thể như học sinh, sinh viên, giáo viên, nội dung và hình thức của bài học.

- Tính thẩm mỹ: Hình ảnh, màu sắc hài hòa phù hợp cho từng nội dung.

Quy trình xây dựng sơ đồ tư duy

Để xây dựng một sơ đồ tư duy, chúng tôi cần tiến hành bốn bước như sau:



Hình 2. Quy trình xây dựng sơ đồ tư duy

Bước 1: Xác định mục tiêu bài học

Để xây dựng sơ đồ tư duy chính xác và hiệu quả, trước hết phải xác định mục tiêu bài học theo chuẩn kiến thức kỹ năng. Việc này giúp giáo viên lựa chọn hình thức, phương pháp dạy học hiệu quả nhất, xác định mối liên hệ giữa đơn vị kiến thức cũ và kiến thức mới, từ đó xây dựng sơ đồ tư duy chính xác và hiệu quả.

Bước 2: Xác định mạch kiến thức và kiến thức trọng tâm

Dựa vào kiến thức trọng tâm để xác định nội dung có thể mã hóa thành sơ đồ tư duy giúp giáo viên và học sinh cô đọng lại kiến thức. Thông qua việc xác định nội dung có thể mã hóa thành sơ đồ, sẽ rèn luyện các kỹ năng tự học, kỹ năng phân tích, phân tích hình ảnh, kỹ năng hệ thống hóa kiến thức và tư duy sáng tạo.

Bước 3: Vẽ sơ đồ tư duy

Bước này gồm các công việc cụ thể như sau:

Xác định từ khóa trung tâm: dựa vào mục tiêu và việc phân tích nội dung bài học sẽ xác định được kiến thức trọng tâm của bài học, từ đó xác định được từ khóa trung tâm của sơ đồ tư duy.

Xác định từ khóa cho các nhánh chính (mạch kiến thức): dựa vào việc phân tích nội dung bài học mà xác định từ khóa cho các nhánh chính đó là mạch kiến thức của bài học.

Xác định từ khóa cho các nhánh phụ (kiến thức trọng tâm): Dựa vào việc phân tích nội dung bài học mà xác định từ khóa cho các nhánh phụ có liên quan.

Xác định mối liên hệ giữa các đơn vị kiến thức: Dựa vào việc phân tích nội dung và cấu trúc bài học chúng ta có thể xác định mối quan hệ giữa từ khóa chính và các nhánh phụ thành phần. Thông qua việc xác định mối liên hệ này giúp học sinh liên kết các kiến thức lại với nhau thành sơ đồ, đồng thời xác định hình dạng và cách thể hiện sơ đồ tư duy.

Lựa chọn hình ảnh cho từng đơn vị kiến thức: dựa vào từ khóa của các nhánh phụ để lựa chọn hình ảnh cho từng đơn vị kiến thức. Các hình ảnh giúp học sinh khắc sâu kiến thức và phát triển kỹ năng phân tích, so sánh, tổng hợp kiến thức.

Xác định hình thức thể hiện: Hình dạng của sơ đồ tư duy phụ thuộc vào nội dung kiến thức của bài học và mối quan hệ giữa các đơn vị kiến thức.

Xác định công cụ thể hiện: Có thể dùng bút vẽ trên giấy, dùng phần vẽ trên bảng hoặc sử dụng phần mềm hỗ trợ để vẽ sơ đồ tư duy.

Bước 4: Điều chỉnh và hoàn thiện

Sau khi xây dựng sơ đồ tư duy, cần tiến hành kiểm tra tính khoa học, tính sư phạm, tính thẩm mỹ.

2.2.3. Quy trình tự học bằng sơ đồ tư duy

Quy trình tự học có hướng dẫn

Quy trình tự học có hướng dẫn gồm bốn bước như sau (bảng 1):

Bước 1: Giáo viên cung cấp sơ đồ tư duy hoàn chỉnh. Sơ đồ này do giáo viên tự thiết kế và xây dựng (hình 2).

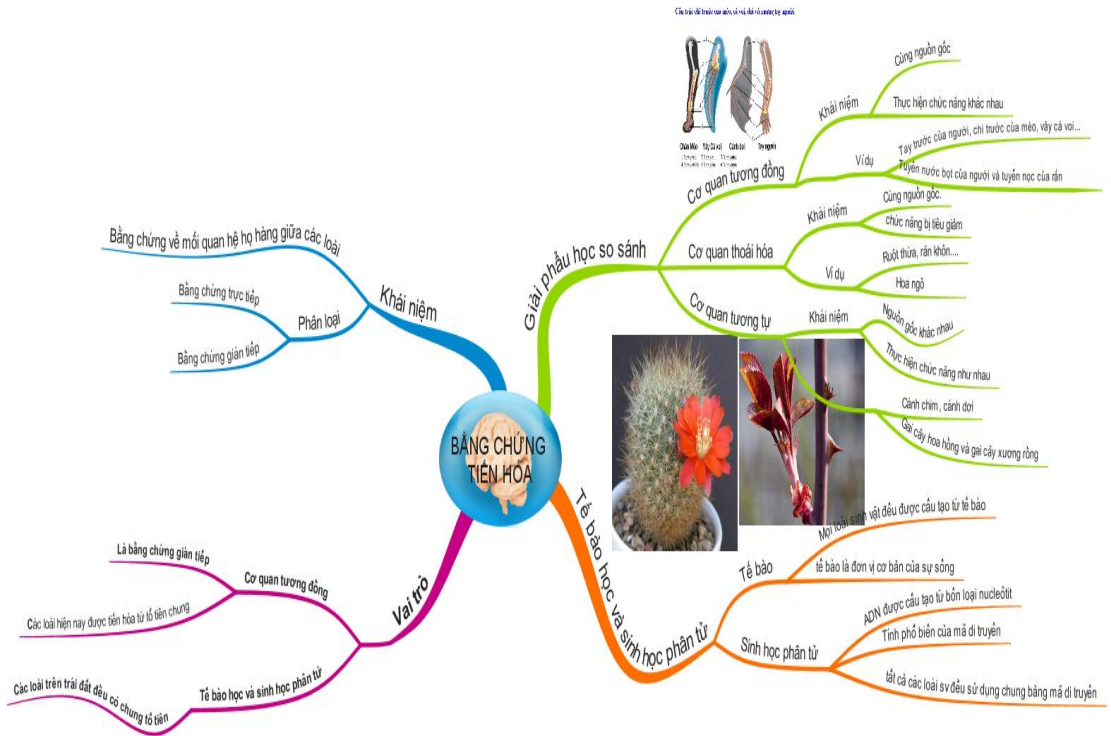
Bước 2: Giáo viên hướng dẫn học sinh khai thác nội dung, gồm cách đọc, cách khai thác nội dung thông tin từ các sơ đồ tư duy đã cung cấp. Học sinh tự tiến hành khai thác nội dung và hoàn thành nhiệm vụ học tập do giáo viên giao. Học sinh tự hình thành kiến thức thông qua hoạt động tự học dựa trên sơ đồ tư duy và hướng dẫn của giáo viên. Trong bước này, giáo viên có thể cung cấp các phiếu học tập, để học sinh tự hoàn thành nội dung học tập.

Bước 3: Học sinh báo cáo và thảo luận kết quả trước lớp, giáo viên đánh giá kết quả tự học của học sinh bằng các bài kiểm tra trắc nghiệm khách quan.

Bước 4: Giáo viên tổng kết và chuẩn hoá kiến thức.

Bảng 1. Quy trình tự học bằng sơ đồ tư duy có hướng dẫn

Bước	Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
1	Giới thiệu và cung cấp sơ đồ tư duy hoàn thiện cho học sinh	Tiếp nhận sơ đồ tư duy và định hướng của giáo viên
2	Hướng dẫn học sinh phân tích sơ đồ/ thực hiện nhiệm vụ học tập	Thực hiện yêu cầu/nhiệm vụ học tập (có thể hoạt động cá nhân hoặc nhóm – tùy thuộc nhiệm vụ mà giáo viên yêu cầu)
3	Tổ chức cho học sinh báo cáo	Báo cáo/ thảo luận
4	Tổng kết/ chuẩn hoá kiến thức	Tự hệ thống hoá kiến thức



Hình 2. Một sơ đồ tư duy nội dung “Bảng chứng tiến hoá” do chúng tôi xây dựng
Quy trình tự học không có hướng dẫn

Quy trình tự học không có hướng dẫn bao gồm các bước sau đây (bảng 2):

Bước 1: Hướng dẫn học sinh qui trình thiết kế sơ đồ tư duy, nhằm giúp học sinh hiểu được những công việc phải làm khi tự thiết kế sơ đồ tư duy. Nên sử dụng các phần mềm minh hoạ trực quan. Để giúp học sinh luyện tập, giáo viên cung cấp một sơ đồ tư duy minh hoạ cho học sinh, đồng thời hướng dẫn học sinh cách sử dụng, khai thác sơ đồ tư duy. Hoặc giáo viên cung cấp sơ đồ tư duy khuyết, yêu cầu học sinh hoàn thiện chúng để làm quen với việc xây dựng sơ đồ tư duy.

Bước 2: Giáo viên giới thiệu mục tiêu bài học/ chủ đề và địa chỉ tài liệu/thông tin nguồn cho học sinh. Bước này giúp học sinh tập kĩ năng khai thác tài liệu theo mục tiêu đã định sẵn.

Bước 3: Giáo viên giao nhiệm vụ học tập cho học sinh phân tích thông tin xác định mạch kiến thức, kiến thức trọng tâm. Những thông tin này sẽ làm nền tảng để xây dựng sơ đồ tư duy ở bước sau.

Bước 4: Học sinh (làm việc theo nhóm, hoặc cá nhân) tự vẽ sơ đồ tư duy. Tuỳ theo năng lực của học sinh, mà giáo viên có thể yêu cầu học sinh xây dựng sơ đồ tư duy cho một phần kiến thức nhỏ trong SGK hoặc tài liệu tham khảo, từ đó làm nền tảng để xây dựng một sơ đồ tư duy hoàn chỉnh.

Các khâu cơ bản của việc tự xây dựng sơ đồ tư duy:

- + Học sinh tự tìm hiểu nội dung chính của bài học, dựa trên SGK và các tài liệu tham khảo.
- + Chia nhóm và thảo luận, xác định từ khóa trung tâm.
- + Học sinh thảo luận xác định mạch kiến thức (ý chính 1) và kiến thức quan trọng (ý phụ 1, 2).
- + Phác thảo sơ đồ tư duy: mỗi học sinh tự phác thảo sơ đồ và thảo luận với các thành viên trong nhóm.
- + Xây dựng sơ đồ tư duy tổng hợp cho cả nhóm sau khi thống nhất ý tưởng và nội dung
- + Kiểm tra và hoàn thiện, bổ sung thêm màu sắc, hình ảnh và các đường liên kết sao cho phù hợp và sinh động.

Bước 5: Tổng kết, trong bước này các nhóm trình bày sản phẩm và thuyết trình trước lớp. Giáo viên có thể đánh giá kết quả tự học của học sinh bằng các bài kiểm tra trắc nghiệm, hoặc sử dụng các phiếu học tập. Thông tin thu được từ các bài kiểm tra giúp giáo viên điều chỉnh linh hoạt các nội dung và kỹ thuật dạy học cho phù hợp với trình độ của học sinh.

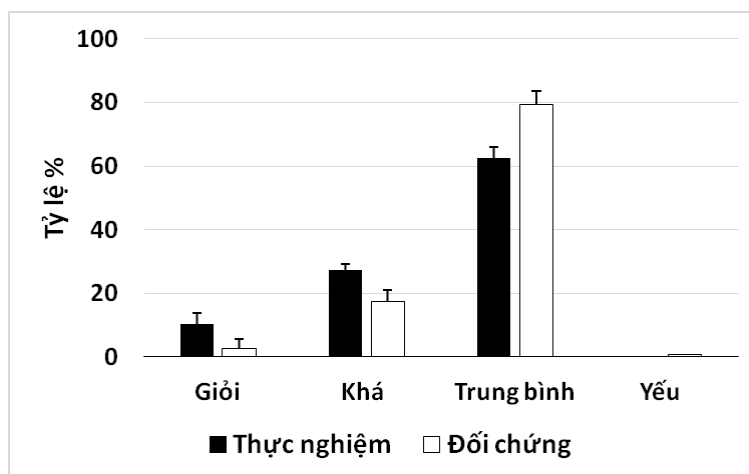
Bảng 2. Quy trình tự học bằng sơ đồ tư duy không có hướng dẫn

Bước	Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
1	Hướng dẫn học sinh cách vẽ sơ đồ tư duy	Lắng nghe và làm theo
2	Giới thiệu mục tiêu bài học/ chủ đề và địa chỉ tài liệu/thông tin nguồn	Tiếp nhận thông tin của giáo viên
3	Giao nhiệm vụ học tập cho học sinh phân tích thông tin xác định mạch kiến thức, kiến thức trọng tâm	Thực hiện yêu cầu/nhiệm vụ học tập (có thể hoạt động cá nhân hoặc nhóm – tuỳ thuộc nhiệm vụ mà giáo viên yêu cầu)
4	Yêu cầu học sinh vẽ sơ đồ tư duy	Vẽ sơ đồ tư duy
5	Tổng kết/ chuẩn hoá kiến thức	Báo cáo/ thảo luận

2.2.4. Kết quả thực nghiệm sư phạm

Để đánh giá tính hiệu quả của quy trình và phương pháp sơ đồ tư duy nêu trên, chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm sư phạm tại Trường THPT Tập Sơn (huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh). Lớp thực nghiệm là 3 lớp thuộc khối 12: 12A1, 12A2 và 12A3, gồm 144 học sinh. Học sinh trong các lớp thực nghiệm đã được hướng dẫn và tự xây dựng được nhiều sơ đồ tư duy có tính sáng tạo, khoa học và thẩm mỹ.

Theo đánh giá chủ quan và của một số giáo viên, phương pháp xây dựng và sử dụng sơ đồ tư duy trong dạy học Sinh học đã tạo nên sự mới mẻ trong bài học, khắc phục phần nào sự nhàm chán trong cách dạy và học truyền thống, bước đầu tạo nên sự say mê học tập của học sinh, giúp các em chủ động hơn, đồng thời phát triển năng lực tự học cho học sinh. Kết quả về tỷ lệ % trung bình của các nhóm học sinh được phân loại dựa theo điểm số của các bài kiểm tra trắc nghiệm sau ba bài dạy được thể hiện ở đồ thị hình 3.



Hình 3. Tỷ lệ % trung bình của các nhóm học sinh qua các bài kiểm tra

Kết quả thực nghiệm bước đầu cho thấy: nhóm thực nghiệm được áp dụng phương pháp sơ đồ tư duy trong khi học bài mới có số lượng học sinh khá, giỏi tăng lên, số lượng học sinh trung bình giảm đáng kể và không còn học sinh yếu so với nhóm đối chứng. Số liệu cụ thể như sau: tỉ lệ học sinh giỏi tăng 7,63% so với nhóm đối chứng, tỉ lệ học sinh khá tăng 9,72% so với nhóm đối chứng, tỉ lệ học sinh trung bình giảm xuống 16,6% so với nhóm đối chứng. Các kết quả này khẳng định vai trò tích cực của việc sử dụng sơ đồ tư duy trong việc nâng cao chất lượng tự học của học sinh, đồng thời củng cố thêm các nhận định của các tác giả đã nghiên cứu và công bố trước đây [6, 7, 8].

3. Kết luận

Sơ đồ tư duy có vai trò quan trọng đối với học sinh và giáo viên. Đối với giáo viên sơ đồ tư duy góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy, năng lực chuyên môn. Đối với học sinh, sơ đồ tư duy giúp các em nhanh chóng ghi nhớ, hiểu sâu kiến thức, phát triển năng lực tự học. Kết quả thực nghiệm sự phạm áp dụng sơ đồ tư duy trong giảng dạy ba bài thuộc phần Tiến hóa - Sinh học 12 bước đầu cho thấy kĩ thuật này làm tăng tỷ lệ học sinh giỏi và khá, đồng thời làm giảm tỷ lệ học sinh trung bình và yếu so với nhóm đối chứng. Tuy nhiên, để có được đánh giá khách quan và chính xác hơn, nghiên cứu này cần được mở rộng ra phạm vi rộng hơn về các nhóm học sinh và các nội dung môn học khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Cảnh Toàn (chủ biên), Nguyễn Kỳ, Vũ Văn Tào, Lê Khánh Bằng (2002). *Học và dạy cách học*. NXB Đại học Sư phạm.
- [2] Đinh Quang Báo (chủ biên), Phan Thị Thanh Hội, Trần Việt Nga, Nguyễn Thị Gái (2018). *Dạy học phát triển năng lực môn sinh học trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- [3] Tony Buzan, Barry Buzan, 2008, *Sơ đồ tư duy (The mind map book)*, NXB Tổng hợp TP. HCM.
- [4] Tony Buzan (2011). *Bản đồ Tư duy trong công việc*, NXB Lao động - Xã hội.
- [5] Stankovic N., Besic C., Papic M., Aleksic V. (2011). *The evaluation of using mind maps in teaching*. *Technics technologies education management* 6(2): 337-343.

- [6] Nguyễn Đức Toàn (2014). *Xây dựng và ứng dụng sơ đồ tư duy trong giảng dạy và học tập phần lịch sử Việt Nam hiện đại*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ 34: 20-26.
- [7] Nguyễn Chí Thuận (2012), *Sử dụng bản đồ tư duy trong dạy học lịch sử ở trường THPT*, Sở Giáo dục & Đào tạo Bình Dương.
- [8] Trần Đình Châu, Đặng Thị Thu Thủy (2011). *Dạy tốt, học tốt các môn học bằng Bản đồ tư duy*. Nxb Giáo dục, Hà Nội.

ABSTRACT

Guidance of students to building and using mind maps for developing self-learning capacity in teaching evolution - *Biology 12*

Trang Ba Thien¹, Trieu Anh Trung^{2*}

¹*Tap Son High School, Tra Cu District, Tra Vinh Province*

²*Faculty of Biology, Hanoi National University of Education*

Renewal of teaching and learning methods can improve the their quality, beside to applying teaching methods flexibly and positively in accordance with specific conditions of the local education institutions. In particular, focusing on teaching self-learning skills, could help for creating a basis for students to self-study for life. In teaching, the application of mind map will maximize the potential of the brain thereby developing self-learning ability for students. In high schools, the use of this teaching technique has the potential to increase learning and work performance of students. In this study, we have built and instructed students to build some mind maps for self-study some lessons in *Evolution (Biology 12)* at Tap Son High School, Tra Cu district, Tra Vinh province. The preliminary results showed that the application of the mind maps in Evolutionary teaching has contributed to improving the learning quality of the students in the study. This result contributes to consolidating the effectiveness of the technique of using mind maps in teaching, suggesting to be able to apply more broadly.

Keywords: Mind map, self-learning, evolution, biology, teaching biology.