

# CÁC BIỆN PHÁP CHỐNG QUÁ TẢI NHẬN THỨC TRONG DẠY HỌC CÓ SỰ HỖ TRỢ CỦA MULTIMEDIA

**TS. NGÔ ANH TUẤN**  
 Trưởng DH Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM

## 1. Dạy học với sự hỗ trợ của multimedia

Việc dạy học với sự hỗ trợ của multimedia được hiểu là dạy học với sự hỗ trợ của nhiều kênh thông tin phối hợp một cách có ý nghĩa, trong đó có hai kênh chủ yếu là kênh từ ngữ và hình ảnh. Từ ngữ có thể được in hoặc hiển thị (chữ trên tài liệu hay trên màn hình) hay được nói ra (lời thoại hay lời tường thuật). Hình ảnh có thể là ảnh tĩnh (ảnh minh họa, ảnh chụp, biểu đồ, đồ thị, bản đồ ...) hay ảnh động (hoạt hình, phim video, ảnh tương tác động). Một ví dụ thường thấy của dạy học với sự hỗ trợ của multimedia là các đoạn mô phỏng trên máy tính kèm theo lời tường thuật để giải thích một hệ thống hoạt động như thế nào (ví dụ, nguyên tắc hoạt động của máy phát điện, mối liên hệ của các hành tinh trong hệ mặt trời, sấm sét hình thành như thế nào, nguyên nhân của động đất ...)

Việc học có ý nghĩa chỉ có thể xảy ra khi người học hiểu sâu tài liệu. Muốn vậy, ngoài yếu tố người học, tài liệu phải được trình bày một cách chặt chẽ, mạch lạc và tổ chức dưới dạng cấu trúc phù hợp với nhận thức người học và phải hợp nhất với kiến thức sẵn có của người học. Việc học có ý nghĩa khi người học có khả năng áp dụng những điều đã được học vào những tình huống mới, vì vậy chúng ta có thể đo lường hiệu quả học tập bằng các bài kiểm tra ứng dụng kiến thức giải quyết vấn đề (Mayer & Wittrock, 1996). Trong những nghiên cứu tại trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP.HCM, chúng tôi thấy rằng việc học có ý nghĩa bao gồm cả cấu trúc của mô hình trí

nhớ và tải nhận thức, ngoài việc tìm hiểu khả năng ghi nhớ những kiến thức đã được trình bày trong tài liệu, chúng tôi cũng tìm hiểu khả năng giải quyết vấn đề bằng cách sử dụng các tài liệu đã được trình bày. Tất cả những kết quả được trình bày trong bài viết này đều dựa trên hiệu quả giải quyết vấn đề.

Trong quá trình nghiên cứu về dạy học với sự hỗ trợ của multimedia, chúng tôi luôn gặp phải những vấn đề về tải nhận thức: việc học có ý nghĩa đòi hỏi người học phải tải nhận thức phù hợp trong suốt quá trình học, tuy nhiên khả năng xử lý nhận thức của người học có nhiều giới hạn. Các nhà thiết kế dạy học đã công nhận rằng việc dạy học với sự hỗ trợ của multimedia rất nhạy cảm với tải nhận thức (Clark, 1999; Sweller, 1999; van Merriënboer, 1997). Những thách thức chủ yếu trong dạy học với sự hỗ trợ của multimedia chính là sự quá tải nhận thức – điều này xảy ra khi yêu cầu tải nhận thức để xử lý nhiệm vụ học tập vượt quá tải nhận thức của người học.

## 2. Thuyết mã hóa kép và thuyết nhận thức trong môi trường multimedia

### 2.1. Thuyết mã hóa kép

Được xây dựng dựa trên sự phụ thuộc qua lại giữa kí ức làm việc và kí ức dài hạn. Paivio (1971, 1990) đã xây dựng lí thuyết nhận thức trong đó nhấn mạnh đến hai loại thông tin: ngôn ngữ (verbal) hoặc phi ngôn ngữ (nonverbal), ông đã phát biểu rằng kí ức và nhận thức được xử lý bởi hai hệ thống độc lập nhưng có liên hệ qua lại về mặt chức năng (xem bảng).

*Bảng 1: Các ví dụ về quá trình xử lý nhận thức qua ngôn ngữ/ không qua ngôn ngữ dựa trên sự trải nghiệm với các thể thức cụ thể*

Thể thức	Không dùng ngôn ngữ	Dùng ngôn ngữ
Thị giác	Quan sát một hình tĩnh hoặc hình động	Đọc một quyển sách, một đoạn ghi chú
Thính giác	Nghe một đoạn nhạc, tiếng máy, tiếng loài vật	Nghe một bài giảng, một bài hát hay một bài đàm thoại
Xúc giác	Sờ một miếng vải, một loại vật liệu	Đọc chữ Braille dành cho người mù, ra kí hiệu ngôn ngữ cho người câm
Vị giác	Nếm thức ăn, uống thử ...	Chưa có
Khứu giác	Ngửi mùi thức ăn	Chưa có

Hệ thống ngôn ngữ chịu trách nhiệm đại diện và xử lý các thông tin có liên quan đến ngôn ngữ (ví dụ như các từ, các câu, các bài luận, các bài giảng, các bài hát), hệ thống không dùng ngôn ngữ chịu trách nhiệm đại diện và xử lý các thông tin không phải là ngôn ngữ như hình ảnh, âm thanh, xúc giác, vị giác... Mỗi hệ thống nắm giữ và xử lý những thể thức đại diện cho cảm giác cụ thể để duy trì những thuộc tính nhất định của các trường hợp vận động theo cảm giác.

Những nghiên cứu xem xét quá trình xử lý thông tin ngôn ngữ/thông tin phi ngôn ngữ đã cho thấy hai khám phá quan trọng. Trước hết, việc xử lý các trải nghiệm ngôn ngữ thông qua thính giác và hình ảnh thông qua thị giác sẽ làm cho việc học tập và khả năng ghi nhớ tốt hơn là chỉ xử lý riêng trải nghiệm ngôn ngữ thông qua thính giác. Thứ hai, cả hai kênh xử lý thông tin ngôn ngữ và thị giác là chủ thể của các giới hạn ký ức vì mỗi kênh có thể bị quá tải làm giảm khả năng xử lý, tốc độ, sự ghi nhớ và ứng dụng kiến thức. Ví dụ, một đoạn trình chiếu multimedia bao gồm lời tường thuật (thông tin ngôn ngữ), hình ảnh (thông tin phi ngôn ngữ) và phần chữ phụ đề (thông tin ngôn ngữ) chắc chắn sẽ làm giới hạn kênh thông tin ngôn ngữ.

## 2.2. Thuyết nhận thức trong môi trường multimedia

Công trình nghiên cứu của Mayer về học tập trong môi trường có sự hỗ trợ của multimedia dựa trên nghiên cứu trước đó về mô hình ký ức làm việc của Baddeley, lý thuyết mã hoá kép của Paivio và thuyết tải nhận thức của Sweller. Ông đã đưa ra 3 giả định:

- Giả định về xử lý kênh kép: Trong quá trình học, hệ thống xử lý thông tin của con người sẽ sử dụng hai kênh riêng biệt: kênh thính giác/ngôn ngữ dùng để xử lý các thông tin có trong lời giảng và kênh thị giác/hình ảnh dùng để xử lý các hình ảnh và nội dung của bài giảng và tài liệu. Khi người học xem một đoạn phim video với lời thoại thì kênh thị giác sẽ xử lý đoạn phim video và kênh thính giác sẽ xử lý lời thoại.

- Giả định về giới hạn ký ức được xây dựng dựa trên giả thuyết cho rằng mỗi kênh trong hệ thống xử lý thông tin của con người đều có giới hạn về dung lượng ở từng kênh tại cùng một thời điểm. Điều này có nghĩa là trong cùng một thời điểm con người chỉ có thể tải một lượng nhận thức giới hạn ở kênh thính giác/ngôn ngữ và một lượng nhận thức giới hạn ở kênh thị giác/hình ảnh, nếu người học xem một đoạn phim video với phụ đề thì kênh thị giác sẽ nhanh chóng bị quá tải khi người học phải nỗ lực để xử lý cả hình ảnh video lẫn cả chữ phụ đề.

- Giả định về xử lý tích cực cho nhận rằng người học tham gia tích cực vào việc xử lý trong môi trường multimedia bằng cách lựa chọn các thông tin thích hợp từ môi trường; tổ chức thông tin thành những trình bày mạch lạc; nối kết thông tin thị giác và thông tin ngôn ngữ. Nếu người học đang xem một đoạn phim video kèm theo lời thoại, họ sẽ dễ dàng lựa chọn những hình ảnh phù hợp từ đoạn phim và những từ ngữ phù hợp từ lời thoại, tiến hành tổ chức hình ảnh và từ ngữ thành những sự trình bày mạch lạc và kết hợp nó vào trong mô hình khái niệm tổng thể của đoạn phim.

Cả ba giả định này kết hợp với nhau tạo thành mô hình xử lý multimedia dựa trên kênh kép, sự giới hạn của ký ức làm việc và sự tích cực xử lý của người học. Điều quan trọng ở đây là cả ba giả định này là một sự hợp nhất xét về mặt tổng thể chứ không tồn tại như những yếu tố riêng biệt vì giả định này có ảnh hưởng đến giả định khác và lần lượt ảnh hưởng đến môi trường môi trường dạy học với multimedia.

### 3. Quá tải nhận thức

Trong dạy học, với sự hỗ trợ của multimedia, nhiều kênh thông tin được trình bày, trong đó từ ngữ và hình ảnh được trình bày nhiều nhất. Nếu một nhiệm vụ học tập được đưa ra vượt quá khả năng xử lý của hệ thống nhận thức của người học sẽ gây nên sự quá tải nhận thức. Thuyết tải nhận thức cho rằng người học có ba nguồn tải nhận thức độc lập với nhau:

- **Tải nhận thức bắt buộc:** Là tải nhận thức mà người học mặc nhiên phải tải lên để có thể hoàn thành một tác vụ, nó được quyết định bởi bản chất của tài liệu. Tải nhận thức bắt buộc được người học dùng để thực hiện liên tiếp 3 nhiệm vụ theo thuyết nhận thức trong môi trường multimedia. Nó nằm ngoài tầm kiểm soát của nhà thiết kế dạy học vì mỗi người tùy theo năng lực và kinh nghiệm sẵn có sẽ tải nhận thức khác nhau.

- **Tải nhận thức bổ sung:** Là phần tải nhận thức thêm vào tải bắt buộc để xử lý những phát sinh trong quá trình học. Nó phản ảnh nỗ lực xử lý các tài liệu dạy học của người học. Tải nhận thức bổ sung có thể được xem như "lỗi" trong tổng thể quá trình dạy học và nằm trong tầm kiểm soát của các nhà thiết kế dạy học.

Ví dụ: Khi sử dụng một đoạn phần mềm mô phỏng để lắp ráp các mạch điện, người học phải đọc các hướng dẫn sử dụng trước. Như vậy, ngoài tải nhận thức bắt buộc, người học còn thêm tải nhận thức bổ sung để duy trì các hướng dẫn sử dụng phần mềm mô phỏng trong ký ức làm việc.

- **Tải nhận thức thích hợp:** Là tải nhận thức tương ứng khi người học tham gia vào một quá



trình không được thiết kế để hoàn thành nhiệm vụ (bổ sung thêm các thông tin chi tiết, thêm các kết luận, tăng mức độ tự động hoá...) Quá trình tạo ra tải nhận thức thích hợp chỉ có thể xảy ra khi tổng tải nhận thức bắt buộc và bổ sung nhỏ hơn giới hạn của kí ức làm việc. Cũng giống như tải nhận thức bổ sung, tải nhận thức thích hợp chịu ảnh hưởng bởi nhà thiết kế dạy học.

Cách thức trình bày thông tin cho người học và các hoạt động học là các yếu tố liên quan đến mức độ tải nhận thức thích hợp. Tuy nhiên, nếu tải nhận thức thích hợp được dùng quá mức nó sẽ can thiệp vào việc học vì tải nhận thức thích hợp cải thiện việc học bằng cách dành hết nguồn lực cho các tác vụ như thu nhận sơ đồ nhận thức và sự tự động hoá.

Ví dụ: Một hình ảnh được trình bày ở một trang tài liệu và phần chữ mô tả cho hình ảnh được để ở trang sau, do người học chỉ có thể xem hoặc là chữ hoặc là hình ảnh nên người học phải nhớ hình ảnh trong kí ức làm việc khi đọc phần mô tả và ngược lại. Trong trường hợp đó, người học phải tải nhận thức thích hợp để ghi nhớ thông tin hình ảnh hoặc chữ trong kí ức làm việc.

Cả ba hình thức tải nhận thức này cùng phối hợp với nhau tạo thành tải kí ức làm việc đặt lên người học trong suốt quá trình học.

#### **4. Các dạng quá tải nhận thức và các biện pháp khắc phục**

Qua nghiên cứu hơn 50 bài giảng và phần mềm dạy học cho 12 ngành tại khoa Đào tạo chất lượng cao Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM trong năm học 2010-2011, chúng tôi đã tổng kết các dạng quá tải nhận thức thường gặp khi dạy học có sự multimedia hỗ trợ của và đưa ra các biện pháp khắc phục như sau:

##### **4.1. Kênh nhận thức bị quá tải khi yêu cầu tải nhận thức bắt buộc lớn hơn khả năng người học**

Tình huống này thường xảy ra khi GV chiếu cho SV xem mô phỏng nguyên lí hoạt động của động cơ 4 thì. Đoạn phim 2 phút mô tả lần lượt từng giai đoạn hoạt động của động cơ với các dòng chữ minh họa thay đổi theo các giai đoạn mô phỏng nằm phía bên dưới màn hình. Vấn đề xảy ra là khi dùng kênh thị giác để quan sát hình ảnh động thì SV không kịp đọc các dòng chữ minh họa và ngược lại khi đọc các dòng chữ minh họa thì không thể xem được mô phỏng. Sweller đã gọi đây là hiệu ứng phân chia sự chú ý vì kênh nhận thức thị giác của người học chỉ có thể nhận được một lượng thông tin giới hạn nhưng đoạn mô phỏng trên đã làm quá tải khả năng đó bằng cách cung cấp nhiều thông tin hơn khả năng nhận thức và đưa đến quá tải nhận thức.

##### **- Giải pháp giảm tải:**

Chuyển bớt tải cho kênh thính giác/ngôn ngữ GV sẽ cắt bỏ phần chữ phía bên dưới mô phỏng và thuyết minh theo các giai đoạn của mô phỏng. GV cần chú ý viết kịch bản sư phạm lại cho phù hợp với từng giai đoạn của quá trình mô phỏng. Cần chú trọng đồng bộ về thời gian chuyển động và lời thuyết minh, nếu cần thiết sử dụng thêm nút tạm dừng mô phỏng để chủ động hơn khi thuyết minh.

##### **4.2. Cả hai kênh nhận thức bị quá tải nhận thức bắt buộc**

Trong ví dụ về mô phỏng nguyên lí hoạt động của động cơ 4 thì, khi đã giảm tải cho kênh hình ảnh bằng cách sử dụng thêm kênh ngôn ngữ/thính giác, tuy nhiên nếu thông tin được trình bày với tốc độ quá nhanh sẽ khiến cho người học không đủ thời gian để lựa chọn, tổ chức các kênh thông tin ngôn ngữ - hình ảnh và hợp nhất chúng lại với nhau. Khi người học vừa hoàn tất việc hợp nhất các kênh thông tin ngôn ngữ và hình ảnh cho một giai đoạn mô phỏng thì đoạn phim đã chiếu sang giai đoạn khác khiến người học không kịp xử lí dẫn đến quá tải nhận thức.

##### **- Giải pháp giảm tải:**

Phân đoạn mô phỏng thành 4 phần riêng biệt và tổ chức cho người học nhận thức theo từng phân đoạn. Sau khi đã nắm rõ cả 4 phân đoạn thì mới tiến hành cho xem lại toàn bộ mô phỏng.

Ngoài ra, GV có thể sử dụng biện pháp cho SV tự nghiên cứu tài liệu trước ở nhà để các em nắm sơ lược về nguyên lí hoạt động trước khi cho các em xem mô phỏng. Khi đó, tính tự động hóa của người học sẽ giúp các em giảm tải nhận thức khi xem mô phỏng.

##### **4.3. Quá tải nhận thức bổ sung**

Trường hợp này xảy ra khi có quá nhiều thông tin bổ sung trong một hoặc hai kênh khiến cho tổng tải nhận thức và bổ sung lớn hơn khả năng của người học. Trong ví dụ về động cơ 4 thì, ngoài phần mô phỏng, người thiết kế mô phỏng đã đưa thêm vào màn hình nhiều hình ảnh khác như các hướng dẫn sử dụng phần mô phỏng, các dạng động cơ, tiếng máy nổ, một đoạn nhạc nền... Theo thuyết nhận thức trong môi trường multimedia, việc thêm các thông tin có thể gây hứng thú cho người học nhưng nếu có nhiều thông tin không cần thiết sẽ dẫn đến việc người học phải tải nhận thức bổ sung quá nhiều để xử lí các thông tin này khiến các em bị quá tải và không tập trung được vào chủ đề chính.

##### **- Giải pháp giảm tải:**

Cần nhắc loại bỏ những thông tin không cần thiết và gây cản trở cho quá trình nhận thức: những thông tin tuy cần thiết nhưng người học chưa có

nhu cầu sử dụng nên để dưới dạng biểu tượng có liên kết để người học sử dụng khi cần. Trong ví dụ này, người GV cần loại bỏ các hình ảnh không liên quan như các dạng động cơ, loại bỏ âm thanh nền, nếu cần thiết có thể để lại tiếng máy nổ nhưng để ở chế độ nền vai đóng vai trò thông báo sự bắt đầu hoặc kết thúc của một chu trình làm việc.

Đưa ra các tùy chọn về thông tin bổ sung: người học được quyền chọn lựa những thông tin nào sẽ xuất hiện trên màn hình. Đối với những SV khi mới bắt đầu học, các em sẽ tắt toàn bộ những kênh thông tin bổ sung để tập trung cho chủ đề chính, sau đó các em sẽ tự bật các kênh thông tin bổ sung khi xem lại ở các lần sau.

#### 4.4. Quá tải do tài liệu trình bày không tốt

Trường hợp này cũng giống với trường hợp quá tải nhận thức bổ sung nhưng có sự khác biệt là nó xảy ra khi tài liệu trình bày không tốt gây nhiều bối rối và ngộ nhận cho người học, do người học phải tải nhận thức bổ sung liên tục để cố gắng hiểu tài liệu và những nỗ lực tải nhận thức bổ sung liên tục không thành công dẫn đến quá tải nhận thức. Ví dụ: Trong một màn hình trình chiếu, do nhu cầu trình bày một loạt các thông tin để dễ dàng so sánh và đối chiếu, GV đã sắp xếp các hình ảnh nhỏ theo chiều từ trái qua phải và từ trên xuống dưới nhưng các ghi chú và giải thích cho ảnh lại được bố trí vào những nơi trống trên màn hình chứ không được bố trí theo các vị trí tương ứng. Trong trường hợp này, người học phải liên tục sử dụng nguồn lực nhận thức giới hạn của mình để quét liên tục qua các hình ảnh để định vị chúng sau đó phải tiến hành lựa chọn hình phù hợp với nội dung chú thích và tiến hành hợp nhất hai kênh nhận thức, việc lặp đi lặp lại các quá trình này sẽ mau đưa người học vào trạng thái quá tải nhận thức và mệt mỏi.

#### - Giải pháp giảm tải:

Sắp xếp hình ảnh và từ ngữ ở những vị trí thích hợp và gần nhau, trong trường hợp phải trình bày nhiều thứ một lúc thì nên phân chia màn hình và cho hình ảnh xuất hiện cùng với chú thích và nội dung phù hợp.

Tạo ra một tùy chọn cho phép GV hoặc SV quan sát hình ảnh kèm theo chú thích hay mô tả, khi đó các hình ảnh khác bị che đi. Tương tự như vậy cho các ảnh khác.

#### 4.5. Quá tải nhận thức thích hợp

Trường hợp này xảy ra khi tổng tải nhận thức bắt buộc và tải nhận thức thích hợp lớn hơn khả năng của người học. Đặc biệt là khi người học phải liên tục sử dụng kí ức làm việc để lưu giữ các hình ảnh trong khi chờ đợi phần giải thích hay nội dung mô tả chúng.

#### - Giải pháp giảm tải:

Đồng bộ hình ảnh và phần mô tả trên cùng một màn hình hoặc dùng kĩ thuật tương tác trên máy tính để phóng to hình ảnh và trình bày phần mô tả khi người học nhấn chuột trên các hình ảnh thu nhỏ.

Trình bày một cách khái quát mỗi liên hệ giữa các thành phần qua một màn hình chung, sau đó phân chia thành các màn hình riêng để trình bày bằng lời thoại kết hợp với hình ảnh.

#### 5. Kết luận

Một trong những thách thức của dạy học ngày nay chính là truyền cho người học một lượng kiến thức lớn nhưng năng lực nhận thức của họ lại là một nguồn lực có giới hạn. Trong môi trường dạy học ngày càng phong phú và đa dạng với sự hỗ trợ của các phương tiện truyền thông, GV có nhiều lựa chọn để làm cho bài giảng của mình sinh động hơn và hiệu quả hơn. Tuy nhiên, yếu tố thiết kế dạy học trong các môi trường hiện đại này phải được coi trọng khi thực hiện các bài giảng hoặc các sản phẩm dạy học khác. Để làm tốt điều này, ngoài kiến thức về chuyên môn và sư phạm, GV cần phải hiểu rõ hoạt động của người học trong môi trường học với sự hỗ trợ của multimedia, nắm rõ cách huy động được nguồn nhận thức của người học khi tiếp nhận thông tin và giảm lược tối đa những thứ không cần thiết thông qua cách mã hóa kép thông tin và phân chia tải nhận thức cho từng nội dung trình bày để hiệu quả dạy học cao nhất.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Anh Tuấn, *Ứng dụng công nghệ multimedia theo hướng tích cực hoá quá trình nhận thức trong dạy học các môn chuyên ngành tại các trường Đại học khối kĩ thuật*, Luận án Tiến sĩ, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, 2007.
2. Lorch, R. F., Jr., *Text signaling devices and their effects on reading and memory processes*. Educational Psychology Review, số 1, trang 209–234, 1989
3. Mayer, R. E., *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press, 2001
4. Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1991). *Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis*. Journal of Educational Psychology, số 83, trang 484–490, 1991.

#### SUMMARY

*This article addresses the forms of cognitive overloads and measures for preventing overloads in teaching with support from multimedia.*