

# ỨNG DỤNG KHOA HỌC NHẬN THỨC TRONG CÔNG NGHỆ DẠY HỌC

## APPLYING THEORIES OF COGNITION IN TEACHING TECHNOLOGY

**Ngô Anh Tuấn,**  
 ĐH Sư phạm Kỹ thuật TPHCM

### ABSTRACT

*How should we design visual presentations to explain how a complex system works? One promising approach involves multimedia presentation of explanations in visual and verbal formats, such as presenting a computer-generated animation synchronized with narration or on-screen text. In a review of some studies, we found evidence that presenting a verbal explanation of how a system works with an animation does not insure that students will understand the explanation unless research-based cognitive principles are applied to the design. The paper supports cognitive principles of multimedia learning.*

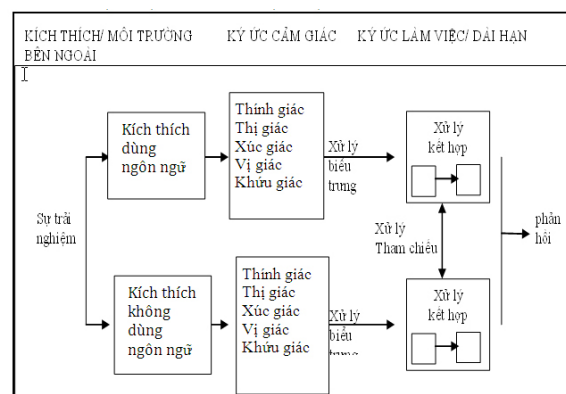
Việc ứng dụng Công nghệ dạy học (CNDH) vào trong điều kiện thực tế ở các trường Sư phạm kỹ thuật ở nước ta vẫn còn nhiều vấn đề cần phải bàn trong đó phải kể đến sự ngộ nhận về áp dụng công nghệ càng nhiều thì càng tốt mà quên đi những cơ sở lí luận quan trọng của việc ứng dụng CNDH. Bài viết này nhấn mạnh đến tầm quan trọng của Khoa học nhận thức khi ứng dụng CNDH.

Theo Levonen và Biardeau (2001) “có một sự thay đổi tinh tế về những điều có thể làm được với công nghệ và những gì nên làm với chúng để thiết kế những ứng dụng dạy học đầy đủ ý nghĩa” (trang 1). Sự chuyển đổi này bao gồm sự hợp nhất về sự phạm và công nghệ với nhận thức của người học, thiết kế dạy học và CNDH. Phần lớn sự hợp nhất này tập trung vào vai trò của ký ức làm việc trong sự phát triển nhận thức và hiệu quả đào tạo, đặc biệt là nhấn mạnh đến giới hạn tự nhiên của ký ức làm việc (working memory) và sự tải nhận thức (load cognition). Sự tải nhận thức có liên quan đến các nhu cầu rõ ràng và cụ thể của ký ức làm việc được hình thành trong quá trình dạy học và ảnh hưởng của các nhu cầu này đối với quá trình học. Những tác vụ học tập được thiết kế không tốt hoặc có sự hợp nhất phức tạp giữa các ý tưởng, các kỹ năng hay các thuộc tính sẽ làm tăng sự tải nhận thức và làm cản trở quá trình học.

Mối liên hệ giữa tải nhận thức, ký ức làm việc và dạy học có ý nghĩa đặc biệt khi dạy học với sự hỗ trợ của công nghệ multimedia. Theo mayer (2001) “công việc trọng tâm của học tập với multimedia diễn ra tại ký ức làm việc”

### 1. Ký ức làm việc, mã hoá kép và tải nhận thức

Cho đến nay có 3 mô hình về ký ức làm việc (working memory) được công nhận rộng rãi là: mô hình lưu trữ kép (dual-store) của Atkinson và Shiffrin (1968), mô hình ký ức làm việc của Baddeley và mô hình chức năng ACT-R của Anderson (1983, 1990, 1993). Các mô hình này đều có nguồn gốc từ các công trình nghiên cứu về xử lý thông tin của Broadbent (1958) và Peterson (1959).



Sơ đồ 1: Các mô hình ký ức và ký ức làm việc

Atkinson và Shiffrin đã nhấn mạnh đến cấu trúc tự nhiên của ký ức và mô tả ba cấu trúc chủ yếu, ký ức cảm giác (sensory memory), ký ức ngắn hạn (short-term memory) và ký ức dài hạn (long-term memory). Hai ông cho rằng con người trải nghiệm thế giới thông qua các cảm giác của họ, lưu trữ tạm thời những cảm giác này dưới định dạng thô tại các vị trí cảm giác. Các cảm giác này có thể được mã hoá thành một định dạng quen thuộc với ký ức và được lưu trữ có chủ ý trong ký ức ngắn hạn, nếu con người nhắc lại sự trải nghiệm đã được mã hoá này thì nó có thể được chuyển vào ký ức dài hạn.

Mô hình lưu trữ kép của Atkinson và Shiffrin đề cập đến sự lưu trữ tại ký ức ngắn hạn (nơi lưu trữ tạm thời một lượng thông tin hay sự trải nghiệm nhỏ) và ký ức dài hạn (nơi lưu trữ một lượng không giới hạn thông tin hay sự trải nghiệm trong một khoảng thời gian không xác định), tức là có hai thành phần lưu trữ có năng lực xử lý khác nhau. Mô hình này được đề xuất bởi Broadbent vào thập niên 1950, được Atkinson và Shiffrin phát triển vào thập niên 1960 và được công nhận rộng rãi vào thập niên 1970. Tuy nhiên việc thử nghiệm mô hình này trong những năm 1970 đã lộ ra những sự bất ổn.

Vào thập niên 1980 mô hình lưu trữ kép với hai thành phần được thay thế bởi mô hình ký ức làm việc và ký ức dài hạn hợp nhất (unified working and long-term memory model).

Ký ức làm việc thường bị nhầm với ký ức ngắn hạn hoặc bị cho là tương đương vì chúng có chung đặc tính là bị giới hạn. Ký ức ngắn hạn bị giới hạn về dung lượng lưu trữ còn ký ức làm việc bị giới hạn về chức năng. Ký ức ngắn hạn chỉ đơn giản là nơi lưu trữ thông tin còn ký ức dài hạn lại chịu trách nhiệm xử lý nhận thức. Ký ức làm việc lại hợp lực với ký ức dài hạn để thực hiện vai trò kiểm soát và điều phối các chức năng. Ký ức làm việc và ký ức dài hạn tuy độc lập nhưng lại phụ thuộc lẫn nhau. Sự tác động lẫn nhau giữa ký ức làm việc và ký ức dài hạn được hợp nhất tới một mức độ mà bất kỳ thảo luận nào về năng lực nhận thức của con người mà thiếu một trong hai thành phần này thì bị xem như không đầy đủ. Do vậy việc khám phá năng lực nhận thức của con người trong môi trường CNDH cần phải đề cập đến cả ký ức làm việc lẫn ký ức dài hạn. Đây là lý do tại sao hiện nay có hai lý thuyết để định hướng sự phát triển của công nghệ dạy học với multimedia: thuyết mã hoá kép và thuyết tải nhận thức.

## 2. Lý thuyết mã hoá kép:

Được xây dựng dựa trên sự phụ thuộc qua lại giữa ký ức làm việc và ký ức dài hạn, Paivio (1971,1990) đã xây dựng lý 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 ký ức và nhận thức bởi hai hệ thống xử lý độc lập nhưng có liên hệ qua lại về mặt chức năng.

Thể thức	Xử lý nhận 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 ký hiệu ngôn ngữ cho người câm
Vị giác	Nếm thức ăn, uống thử..	Chưa có
Khứu giác	Ngửi mùi thức ăn..	Chưa có

*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*

Hệ thống ngôn ngữ (verbal system) 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 (nonverbal system) 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 (modality) đại diện cho cảm giác cụ thể để duy trì những thuộc tính nhất định của các trường hợp vận động theo cảm giác (sensorimotor). Sự tương tác giữa quá trình xử lý thông tin ngôn ngữ/phi ngôn ngữ và các thể thức cảm giác có thể gây ra nhiều bối rối.

Theo Pavio, có ba mức độ xử lý cho phép tiếp cận và kích hoạt các đại diện của thông tin ngôn ngữ và phi ngôn ngữ. Việc xử lý biểu trưng có đặc điểm kích hoạt trực tiếp, tức là một sự trải nghiệm với ngôn ngữ sẽ trực tiếp kích hoạt các đại diện của thông tin ngôn ngữ và một sự trải nghiệm với các thứ không phải là ngôn ngữ sẽ trực tiếp kích hoạt các đại diện của thông tin không dùng ngôn ngữ. Khi người học đọc các dòng chữ trên màn hình (thông tin ngôn ngữ), các thông tin này kích hoạt trực tiếp hệ thống ngôn ngữ, nếu xem hình ảnh xuất hiện trên màn hình (thông tin phi ngôn ngữ) thì chúng sẽ kích hoạt hệ thống không dùng ngôn ngữ. Xử lý tham chiếu có liên quan đến sự kích hoạt gián tiếp hệ thống ngôn ngữ thông qua sự trải nghiệm với thông tin phi ngôn ngữ và ngược lại, khi học sinh đọc chữ trên màn hình (thông tin ngôn ngữ) nó có thể kích hoạt gián tiếp một hình ảnh trong não bộ (thông tin phi ngôn ngữ) dựa vào chữ trên màn hình và tương tự như vậy việc quan sát một hình ảnh trên màn hình (thông tin phi ngôn ngữ) có thể kích hoạt gián tiếp một nhãn hiệu (thông tin ngôn ngữ) cho hình ảnh đó. Do vậy quá trình xử lý tham chiếu về mặt bản chất là gián tiếp vì nó yêu cầu sự giao thoa giữa hoạt động của hệ thống biểu tượng này với một hệ thống biểu tượng khác. Ngoài ra quá trình xử lý liên kết là hoạt động thay thế các đại diện của một hệ thống bằng các đại diện khác trong hệ thống tương tự, ví dụ một học sinh có ác cảm với các môn công nghệ thì từ “máy tính” (thông tin ngôn ngữ) có thể gợi ra những liên kết ngôn ngữ khác như “ghét”, “ngu xuẩn” (thông tin ngôn ngữ), trái lại ký hiệu của máy tính (thông tin phi ngôn ngữ) có thể kích hoạt những hình ảnh hay cảm giác tương ứng có khuynh hướng hồi tưởng lại những trải nghiệm khó chịu khi sử dụng máy tính. 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 và thị giác sẽ làm cho việc học tập và khả năng ghi nhớ tốt hơn là chỉ

xử lý riêng trải nghiệm ngôn ngữ. 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, một đoạn trình chiếu multimedia bao gồm lời tường thuật (thông tin phi ngôn ngữ), phụ đề của lời tường thuật (thông tin ngôn ngữ) và phần chữ nội dung (thông tin ngôn ngữ) chắc chắn sẽ làm giới hạn kênh thông tin ngôn ngữ. Hai khám phá này đóng vai trò trung tâm trong hoạt động sư phạm với multimedia và lý thuyết về tải nhận thức. Cấu trúc của tải nhận thức là một phương tiện để đánh giá các giới hạn ký ức đã được đề cập ở trên và để tìm hiểu các ảnh hưởng có lợi của việc thêm các thông tin thị giác vào thông tin ngôn ngữ.

### 3 Thuyết tải nhận thức

Tải nhận thức là một cấu trúc đa chiều có liên quan đến việc tải ký ức để hoàn thành một tác vụ mà người học được giao (Paas & van Merriënboer, 1994; Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998). Nó liên hệ mật thiết với những ý niệm cho rằng ký ức làm việc là một nguồn tài nguyên có giới hạn, do vậy việc phân bổ một cách thận trọng tải nhận thức trong phạm vi ký ức làm việc rất cần thiết và đóng vai trò quyết định đến việc hoàn thành một tác vụ mà người học được giao (Chandler & Sweller, 1991, 1992). Thuyết tải nhận thức cũng được xây dựng trên một loạt các giả định về cấu trúc nhận thức của con người (Mousavi, Low, & Sweller, 1995) bao gồm :

(1) Ký ức làm việc và khả năng xử lý của con người có giới hạn.

(2) Ký ức dài hạn gần như không bị giới hạn về kích thước.

(3) Tính tự động của quá trình xử lý nhận thức làm giảm tải cho ký ức làm việc.

Ý tưởng trọng tâm của thuyết tải nhận thức là ký ức làm việc có giới hạn và nếu bị quá tải thì việc học, sự ghi nhớ và khả năng ứng dụng sẽ bị ảnh hưởng tiêu cực. Thuyết tải nhận thức thừa nhận rằng người học có ba nguồn tải nhận thức độc lập với nhau:

- Tải nhận thức bắt buộc (intrinsic cognitive load)
- Tải nhận thức bổ sung (extraneous cognitive load)
- Tải nhận thức thích hợp (germane cognitive load).

Cả ba hình thức tải nhận thức này cùng phối

hợp với nhau tạo thành tải ký ức làm việc đặt lên người học trong suốt quá trình học.

### 3.1 Tải nhận thức bắt buộc

Là đặc tính vốn có của tải ký ức làm việc được yêu cầu để hoàn thành một tác vụ, nó nằm ngoài tầm kiểm soát của nhà thiết kế dạy học.

Sweller (1994) đã đề xuất rằng số lượng thành phần dạy học (learning element), tương tác thành phần (element interactivity) là các chỉ số cơ bản ảnh hưởng đến tải nhận thức bắt buộc. Theo Tindall Ford, tương tác giữa các thành phần xảy ra khi “Các thành phần của một tác vụ tương tác với nhau nhằm ngăn chặn người học tìm hiểu từng thành phần và buộc người học phải tìm hiểu các thành phần cùng một lúc”. Việc học cú pháp của một ngôn ngữ lập trình yêu cầu phải tải nhận thức bắt buộc với một khối lượng lớn, vì để học cú pháp và trình tự đặt cú pháp theo qui tắc thì tất cả các cú pháp và qui tắc phải được chứa trong ký ức làm việc cùng một lúc.

Gerjets & Scheiter (2003), Tindall-Ford cùng các cộng sự (1997) cho rằng cấu tạo của một thành phần không chỉ phụ thuộc vào bản chất của tài liệu dạy học mà còn phụ thuộc vào sự thông thạo của người học. Sự tương tác thành phần cao có thể không gây nên sự tải nhận thức lớn nếu người học đã đạt trình độ ở mức tinh thông, với sự tinh thông sẵn có người học kết hợp nhiều thành phần vào một thành phần đơn thông qua các sơ đồ nhận thức có sẵn hay sự tự động hoá.

### 3.2 Tải nhận thức bổ sung

Nếu tải nhận thức bắt buộc được quyết định bởi bản chất của tài liệu thì tải nhận thức bổ sung (extraneous cognitive load) phản ảnh nỗ lực xử lý các tài liệu dạy học chứ không đóng góp gì cho việc học tập với tài liệu hay hoàn thành bài tập được giao. Trong bối cảnh này, tải nhận thức bổ sung có thể được xem như “lỗi” trong tổng

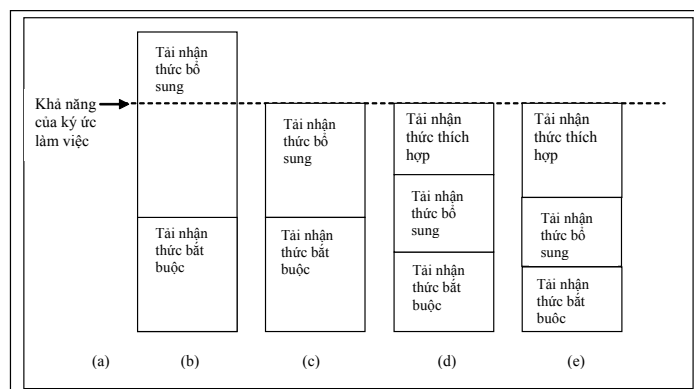
thể quá trình dạy học. Có một điều may mắn là tải nhận thức bổ sung nằm trong tầm kiểm soát của các nhà thiết kế dạy học.

Ví dụ 1, khi ảnh động và chữ được kết hợp với nhau, nếu chúng được trình bày cùng một lúc thì tải nhận thức bổ sung giảm còn nếu chúng không được trình bày cùng một lúc thì tải nhận thức bổ sung sẽ tăng lên.

Ví dụ 2, trong một mô phỏng có các hướng dẫn được trình bày trước, sau đó là mô phỏng, người học phải đọc các hướng dẫn trước, duy trì các hướng dẫn có liên quan trong ký ức làm việc rồi mới nỗ lực sử dụng các mô phỏng. Mô phỏng có một mức độ mặc nhiên về tải nhận thức đó là tải nhận thức bắt buộc và nó được thêm vào tải nhận thức bổ sung để duy trì các hướng dẫn trong ký ức làm việc, có một cách đơn giản để giảm tải nhận thức bổ sung là cung cấp các hướng dẫn ngay trên trang mô phỏng.

### 3.3 tải nhận thức thích hợp

Dạng thứ ba của tải nhận thức là tải nhận thức thích hợp (germane cognitive load). Tải nhận thức thích hợp là tải nhận thức tương ứng khi chủ thể 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 ít hơn giới hạn của ký 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.



Hình 1: mối quan hệ giữa khả năng của ký ức làm việc và ba thành phần của tải nhận thức (bắt buộc, bổ sung và thích hợp)

Nếu như thuyết mã hoá kép dẫn đường cho thuyết tải nhận thức thì đến lượt mình thuyết tải nhận thức lại dẫn đường cho thuyết nhận thức với multimedia.

#### 4 Thuyết nhận thức với multimedia

Việc tạo ra tài liệu multimedia giúp cân bằng được ký ức của người học (thí dụ như mã hoá kép và tải nhận thức) với các mục tiêu của giáo dục và đào tạo (học tập có ý nghĩa, tăng khả năng ghi nhớ...) đòi hỏi lý thuyết dạy học với multimedia phải tiếp cận với khoa học về học tập của con người (science of human learning). Mãi cho đến gần đây multimedia mới có ý nghĩa là sử dụng một loạt các thiết bị truyền thông phối hợp với nhau dưới một dạng thức để truyền thông tin. Tuy nhiên những tiến bộ về mặt công nghệ đã kết hợp những phương tiện truyền thông này để chúng được thu, truyền, phát và hiệu chỉnh trên chỉ một thiết bị là máy vi tính.

Vì vậy multimedia hiện nay được định nghĩa là sự hợp nhất nhiều thông tin vào một khung giao tiếp trên nền máy tính thông thường, cụ thể là “multimedia liên hệ đến những kênh truyền thông như chữ, âm thanh, hình vẽ, hình ảnh, ảnh động, video và các mô hình vào trong một hệ thống máy tính”.

Trong những nghiên cứu về multimedia ứng dụng cho dạy học trước đây, khung truyền thông dựa trên hệ thống máy tính thông thường được xem xét với khả năng chuyên giao các bài học. Tuy nhiên những nghiên cứu ứng dụng multimedia cho dạy học hiện nay đã chuyển từ việc lấy công nghệ làm trung tâm sang lấy người học làm trung tâm và nhấn mạnh đến cách thức thiết kế tài liệu multimedia hỗ trợ cho quá trình nhận thức của người học.

Cách tiếp cận lấy người học làm trung tâm trong dạy học với multimedia tập trung vào quá trình xử lý nhận thức các thông điệp multimedia và ảnh hưởng của quá trình này lên việc học. Quá trình xử lý các thông điệp multimedia trong môi trường dạy học có sự trợ giúp của máy tính có một đặc trưng là giảm xuống còn hai dạng thông tin là định dạng thông tin ngôn ngữ (verbal information) và không phải ngôn ngữ (nonverbal information) mà ta đã đề cập ở phần trên. Thông tin ngôn ngữ bao gồm lời thoại, lời tường thuật hay chữ in..., thông tin không phải ngôn ngữ bao gồm ảnh vẽ, ảnh chụp, ảnh động hay đồ thị và các giác quan khác như xúc giác và vị giác, tuy nhiên trên máy tính hiện nay hai loại cảm giác là xúc giác và vị giác chưa thể hiện được nên

thông tin không phải ngôn ngữ thường được gọi là thông tin hình ảnh...

Những tiến bộ trong công nghệ máy tính tạo ra nhiều hình thức để trình bày hai dạng thông tin này và cho những nhà thiết kế dạy học những cơ hội kết hợp ngôn ngữ và hình ảnh. Những tiến bộ mới này lại đưa đến các nghiên cứu về hiệu quả của việc trình bày bài học qua sự phối hợp của hai kênh thông tin ngôn ngữ và hình ảnh. Vào năm 2001, Richard Mayer và các cộng sự của ông đã định nghĩa multimedia là “sự trình bày tài liệu sử dụng cả thông tin ngôn ngữ và hình ảnh...” và “...tôi đã buộc phải giới hạn còn hai loại thông tin là ngôn ngữ và hình ảnh vì nghiên cứu dựa trên tâm lý học nhận thức là những nghiên cứu có liên hệ mật thiết nhất đến sự khác biệt này”. Nghiên cứu của Mayer 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. Ba thuyết này không độc lập mà lại có sự trùng lặp nên tạo nên sự phụ thuộc mang tính lý thuyết. Sự phụ thuộc này thể hiện rất rõ trong việc xây dựng thuyết nhận thức về học tập với multimedia của Mayer. Lý thuyết này được lập luận dựa trên ba giả định:

(a) Người học xử lý thông tin thính giác và thị giác trong các kênh nhận thức khác nhau- giả định xử lý kênh kép;

(b) Mỗi kênh nhận thức có một khả năng xử lý giới hạn - giả định về sự giới hạn của dung lượng;

(c) Người học xử lý một cách tích cực thông tin thính giác và thị giác - giả định về học tập tích cực.

Giả định về xử lý kênh kép cho rằng con người có các kênh nhận thức riêng rẽ để xử lý thông tin thính giác và thị giác. 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 xử lý kênh kép này phù hợp với mô hình ký ức làm việc của Baddeley và mô hình mã hoá kép của Paivio.

Giả định về giới hạn của ký ức được xây dựng dựa trên giả thuyết cho rằng khả năng xử lý thông tin của con người bị giới hạn ở từng kênh xử lý tại cùng một thời điểm, nếu người học xem một đoạn phim video với phụ đề thì kênh thị giác sẽ nhanh chóng bị quá tải khi nó phải nỗ lực để xử lý cả hình ảnh video lẫn cả chữ phụ đề, nó phù

hợp với thuyết tải nhận thức của Sweller và mô hình ký ức làm việc của Baddeley.

Giả định về xử lý tích cực thừa nhận rằng người học tham gia tích cực vào việc xử lý trong môi trường multimedia bằng cách (a) lựa chọn các thông tin thích hợp từ môi trường, (b) Tổ chức thông tin thành những trình bày mạch lạc và (c) 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 video 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, mô hình này phù hợp với thuyết mã hóa kép của Pavio và mô hình ký ức làm việc của Baddeley.

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. Ví dụ nếu có quá nhiều thông tin thị giác được trình chiếu thì dung lượng của kênh thị giác bị quá tải dẫn đến việc người học không đủ khả năng xử lý các thông tin này. Tuy nhiên, tình huống này có thể được chỉnh sửa bằng cách loại bỏ một vài thông tin thị giác như chữ trên màn hình hay chuyển đổi vài thông tin thị giác thành thông tin ngôn ngữ (thêm vào lời tường thuật).

Trong phạm vi ba giả định này, Mayer (2001) đề xuất năm quá trình xử lý cần thiết để tạo ra và duy trì việc học tập có ý nghĩa. Năm quá trình xử lý này có trong thuyết nhận thức về multimedia và bao gồm: (a) lựa chọn những từ có liên hệ từ môi trường multimedia, (b) lựa chọn những hình ảnh liên hệ từ môi trường multimedia, (c) tổ chức và lựa chọn các từ thành một sự trình bày mạch lạc, (d) tổ chức và lựa chọn các hình ảnh thành một sự trình bày mạch lạc và (e) hợp nhất sự trình bày các từ và hình ảnh với các kiến thức đã có từ trước thành mô hình trí tuệ mạch lạc. Năm quá trình này và ba giả định dựa trên các lý thuyết về ký ức làm việc, mã hoá kép và tải nhận thức sẽ đóng vai trò như khung nhận thức trong các công trình của Mayer về học tập với multimedia.

## KẾT LUẬN

Nâng cao hiệu quả dạy học luôn là mục tiêu cơ bản của giáo dục và đào tạo. Để theo đuổi mục tiêu này, trong suốt 50 năm qua ngành tâm lý học nhận thức qua nghiên cứu các đặc tính cơ bản về học tập của con người và ảnh hưởng của các đặc tính này lên việc học đã cung cấp những thông tin thấu đáo về hiệu quả của dạy học. CNDH đã thực sự trưởng thành và phạm vi của nó đã vượt ra khỏi các chương trình ứng dụng được điều khiển bởi các công nghệ và chuyển sang lĩnh vực tổ chức hiệu quả quá trình nhận thức.

CNDH, thiết kế dạy học và Tâm lí học nhận thức ngày càng gắn kết chặt chẽ với nhau, do vậy ứng dụng CNDH phải được hiểu là thiết kế trước các tình huống nhận thức của người học khi tổ chức các hoạt động nhận thức. Cần phải lưu ý rằng trong mọi tình huống dạy học, người Thầy hoặc nhà thiết kế dạy học phải cân nhắc đến khả năng nhận thức và tải nhận thức, đặc biệt là khi sử dụng công CNDH với rất nhiều kênh thông tin phong phú. Lượng thông tin mà con người có thể xử lý ảnh hưởng đến việc dạy học. Việc lạm dụng công nghệ để cung cấp dồn dập một lượng thông tin lớn cho người học trong cùng một thời điểm là một trong những trở ngại chủ yếu cho việc học. Hiểu rõ người học, thiết kế dạy học kỹ lưỡng và áp dụng công nghệ ở một mức độ vừa phải chính là mục tiêu cơ bản của việc ứng dụng CNDH vào quá trình dạy học hiện nay.