

# KĨ NĂNG QUÁ TRÌNH KHOA HỌC TRONG CHƯƠNG TRÌNH MÔN KHOA HỌC Ở MỘT SỐ NƯỚC VÀ VIỆT NAM

ThS. PHẠM THỊ BÍCH ĐÀO - TS. CAO THỊ THẮNG

Trung tâm Nghiên cứu Giáo dục Phổ thông

Kĩ năng quá trình khoa học (QTKH) là một thành tố quan trọng trong chương trình các môn khoa học tự nhiên của nhiều nước trên thế giới.

Tuy nhiên, cho đến nay khái niệm kĩ năng QTKH trong môn Khoa học ở trường phổ thông một số nước trên thế giới và Việt Nam còn chưa được nghiên cứu.

Trong bài báo này, chúng tôi sẽ trình bày một số kết quả nghiên cứu đạt được gồm: Một số vấn đề chung về kĩ năng QTKH, kĩ năng QTKH trong chương trình môn Khoa học ở một số nước trên thế giới và Việt Nam; Một số đề xuất ban đầu về nghiên cứu và phát triển kĩ năng QTKH trong chương trình các môn Khoa học tự nhiên (Vật lí, Hóa học, Sinh học) ở Việt Nam giai đoạn sau năm 2015.

## 1. Một số vấn đề chung về kĩ năng QTKH

### - Kĩ năng QTKH (science process skills)

Kĩ năng QTKH còn gọi tắt là kĩ năng quá trình,

được hiểu là một phương tiện để học tập khoa học và rất cần thiết cho việc tiến hành nghiên cứu khoa học.

Quan niệm về kĩ năng QTKH đã được một số nhà khoa học nêu ra.

Theo Padilla J. Michael, Giáo sư Khoa học Giáo dục, Đại học Georgia, Athens, GA: *Kĩ năng QTKH bao gồm các phương pháp khoa học, tư duy khoa học và tư duy phê phán.*

Trong tài liệu "Khoa học - Phương pháp tiếp cận quá trình" (Science - A Process Approach (SAPA)): Kĩ năng QTKH là một tập hợp các kĩ năng rộng rãi có thể chuyển đổi, phù hợp với nhiều môn khoa học và phản ánh hành vi của các nhà khoa học. Theo SAPA, nhóm các kĩ năng QTKH được chia thành hai loại *cơ bản* và *tích hợp*. Các kĩ năng QTKH cơ bản tạo nên nền tảng cho việc học các kĩ năng QTKH tích hợp phức tạp hơn.

Khái niệm mỗi kĩ năng được làm rõ ở bảng sau:

Các kĩ năng QTKH cơ bản	Các kĩ năng QTKH tích hợp
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Quan sát:</b> Sử dụng các giác quan để thu thập thông tin về một đối tượng hoặc sự kiện. Ví dụ: Quan sát mô tả về hình dáng của một cái bút chì.</li> <li>- <b>Suy luận:</b> Thực hiện một "dự đoán khoa học" về một đối tượng hoặc sự kiện dựa trên dữ liệu thu thập được hoặc thông tin trước đây. Ví dụ: Suy luận rằng một học sinh (HS) đã sử dụng một bút chì để sửa chữa bài làm của mình rất nhiều vì tẩy ở đầu bút chì đã bị mòn đi nhiều.</li> <li>- <b>Đo lường:</b> Sử dụng cả thang đo tiêu chuẩn và phi tiêu chuẩn hoặc dự toán để mô tả kích thước của một đối tượng hoặc sự kiện. Ví dụ: Sử dụng một thước để đo chiều cao của một cây đậu (cm).</li> <li>- <b>Giao tiếp:</b> Sử dụng từ ngữ hoặc biểu tượng đồ họa để mô tả một hành động, đối tượng hoặc sự kiện. Ví dụ: Mô tả sự thay đổi chiều cao của cây đậu theo thời gian bằng văn bản hoặc thông qua một biểu đồ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Kiểm soát các biến số:</b> Xác định các biến số có thể ảnh hưởng đến một kết quả thử nghiệm được giữ liên tục, trong khi chỉ thao tác với những biến độc lập. Ví dụ: Lượng ánh sáng và lượng nước cần được kiểm soát (giữ cố định) trong khi thử nghiệm để tìm hiểu xem cách bổ sung các chất hữu cơ ảnh hưởng như thế nào đến sự phát triển của các loại đậu.</li> <li>- <b>Thiết kế công cụ đo:</b> Nói rõ làm thế nào để đo lường một biến trong một thử nghiệm. Ví dụ: Xác định sự tăng trưởng của cây đậu sẽ được đo bằng cm sau mỗi tuần.</li> <li>- <b>Xây dựng các giả thuyết:</b> Nêu rõ kết quả dự kiến của một thí nghiệm. Ví dụ: Số lượng lớn các chất hữu cơ được bổ sung vào đất sẽ làm tăng tốc độ phát triển của cây đậu.</li> <li>- <b>Giải thích dữ liệu:</b> Tổ chức các dữ liệu thu thập được và từ việc phân tích số liệu đó rút ra kết luận. Ví dụ: Ghi dữ liệu từ các thử nghiệm về tốc độ tăng trưởng của cây đậu trong một bảng dữ liệu. Rút ra</li> </ul>



<p><b>- Phân loại:</b> Nhóm các đối tượng hoặc các sự kiện vào các nhóm dựa trên các tiêu chí hoặc tiêu chuẩn.</p> <p>Ví dụ: Xếp tất cả các loại đá có kích thước hạt hoặc độ cứng nhất định vào một nhóm.</p> <p><b>- Dự đoán:</b> Nêu rõ kết quả của một sự kiện tương lai dựa trên một mô hình của chứng cứ.</p> <p>Ví dụ: Dự đoán chiều cao của một cây đậu trong thời gian hai tuần dựa trên một biểu đồ tăng trưởng của cây đậu đó trong bốn tuần trước đó.</p>	<p>kết luận về tốc độ tăng trưởng của cây đậu theo thời gian cùng với tăng lượng phân bón hữu cơ.</p> <p><b>- Thủ nghiệm:</b> Có thể tiến hành một thử nghiệm, bao gồm hỏi một câu hỏi thích hợp, nêu rõ một giả thuyết, xác định và kiểm soát các biến, các mặt hoạt động, xác định các biến, thiết kế một quy trình thử nghiệm, tiến hành các thử nghiệm, và diễn giải kết quả của thử nghiệm. Ví dụ: Toàn bộ quá trình tiến hành các thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của chất hữu cơ đến sự tăng trưởng của cây đậu là một thử nghiệm</p> <p><b>- Xây dựng mô hình:</b> Tạo ra một mô hình về tinh thần hoặc thể chất của một quá trình hay sự kiện. Ví dụ: Mô hình về mối quan hệ giữa quá trình bốc hơi và quá trình ngưng tụ trong chu trình của nước.</p>
---	--

Hughes và Wade (1993), Çepni, et al (1996), Harlen (1999, 2000), (Bağcı Kılıç, 2006) cũng đã đưa ra khái niệm kĩ năng QTKH.

Các quan niệm của các tác giả đều có điểm chung:

- Kĩ năng QTKH là hệ thống những kĩ năng được thực hiện trong quá trình nghiên cứu khoa học. Những kĩ năng QTKH hình thành nên nền tảng cho các phương pháp khoa học và được phân loại thành kĩ năng cơ bản và kĩ năng tích hợp. Những kĩ năng này có thể phát triển cho HS bằng cách áp dụng vào một loạt các hoạt động/ thực hành trong phòng thí nghiệm dưới sự hướng dẫn của giáo viên.

- Nhóm kĩ năng QTKH cơ bản gồm: Kĩ năng quan sát, kĩ năng giao tiếp, kĩ năng phân loại, kĩ năng đo lường, kĩ năng suy luận, kĩ năng phán đoán/dự đoán...

- Nhóm kĩ năng QTKH tích hợp gồm: Xây dựng giả thuyết/đặt giả thuyết, giải quyết vấn đề sáng tạo, xác định các biến, mô tả mối quan hệ giữa các biến, thiết kế điều tra, thử nghiệm, thu thập dữ liệu, lập biểu bảng, đồ thị cho các dữ liệu thu thập được, tìm hiểu mối quan hệ nhân quả; nguyên nhân xảy ra hiện tượng và giải thích...

- Kĩ năng QTKH đóng vai trò quan trọng trong quá trình dạy và học khoa học, giúp HS có phương pháp học tập môn khoa học gần với phương pháp nghiên cứu của các nhà khoa học. Việc hình thành và phát triển kĩ năng QTKH không chỉ là rèn luyện cho HS các kĩ năng đơn lẻ mà các kĩ năng đó phải

được thực hiện trong các QTKH.

**- QTKH (Processes of science):**

Quá trình nghiên cứu khoa học gọi tắt là QTKH, được hiểu là hoạt động phức tạp, bao gồm việc sử dụng một số kĩ năng QTKH để tạo ra sản phẩm, thí dụ như: **Điều tra** là một QTKH bao gồm việc hình thành các câu hỏi hoặc giả thuyết, đề ra phương pháp phù hợp và thực hiện những phương pháp đó để tìm ra câu trả lời cho những câu hỏi/vấn đề hoặc để xác nhận các giả thuyết.

Các kĩ năng và QTKH cũng là một lĩnh vực đầu ra được thể hiện trong chương trình môn Khoa học. Các kĩ năng và quá trình được cụ thể hóa với các động từ hành động và được thể hiện qua các mục tiêu học sinh sẽ đạt được sau khi học từng nội dung cụ thể.

**- Phương pháp dạy học các kĩ năng QTKH:**

Các kĩ năng QTKH đều được dạy tích hợp trong từng nội dung khoa học cụ thể. HS được rèn luyện các kĩ năng quá trình thông qua học tập và vận dụng các kiến thức khoa học có được để giải quyết các vấn đề khoa học trong cuộc sống hàng ngày, khoa học với xã hội và khoa học với môi trường sống. Từ tiểu học đến THPT, các kĩ năng QTKH được rèn luyện cho HS theo hướng đơn giản đến phức tạp.

Chiến lược dạy học môn Khoa học là "**đạy và học qua khám phá**". HS được tạo cơ hội để rèn luyện các kĩ năng quá trình thông qua thực hiện các QTKH cụ thể.



- **Đánh giá kĩ năng QTKH:** Một số hình thức đánh giá được gợi ý như: Bài kiểm tra viết, thực hành, các dự án, quan sát của giáo viên, sử dụng hồ sơ học tập... GV có thể sử dụng các phương pháp đánh giá một cách linh hoạt sao cho có sự phù hợp giữa loại hình đánh giá, mục đích đánh giá và ngữ cảnh.

## 2. Kĩ năng QTKH trong chương trình môn Khoa học của một số nước

### 2.1. Kĩ năng QTKH trong chương trình môn Khoa học ở Singapore

Ở Singapore, môn Khoa học ở mỗi cấp học như sau:

Cấp	Tên môn học	Các lĩnh vực chung
Tiểu học (lớp 1-5)	Khoa học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến thức, hiểu biết và ứng dụng.</li> <li>- Các kĩ năng và quá trình,</li> <li>- Thái độ.</li> </ul>
THCS (lớp 6-10)	Khoa học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến thức, hiểu biết và ứng dụng.</li> <li>- Các kĩ năng và quá trình.</li> <li>- Thái độ.</li> </ul>
THPT (lớp 11-12/13)	Vật lí, Hóa học, Sinh học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến thức, hiểu biết và ứng dụng.</li> <li>- Các kĩ năng và quá trình.</li> <li>- Thái độ.</li> </ul>

Hệ thống các kĩ năng và quá trình trong chương trình môn Khoa học của Singapore được liệt kê ngay trong phần **Khung chương trình Khoa học** (Science curriculum framework) được trình bày theo các cấp. Ở cấp Tiểu học gồm các kĩ năng (quan sát, so sánh, phân loại, sử dụng máy móc thiết bị, giao tiếp (bằng lời, báo tường, dạng bảng, đồ họa...), suy luận, xây dựng giả thuyết, dự đoán, phân tích, tạo khả năng, đánh giá) và các quá trình (giải quyết vấn đề, ra quyết định, điều tra). Ở các cấp THCS (hàn lâm) hệ thống kĩ năng và quá trình tương tự về tên gọi như ở cấp tiểu học còn ở và THCS (kĩ thuật) có sự khác biệt không nhiều. Thí dụ như ở cấp THCS hệ kĩ thuật còn có một số kĩ năng khác thay cho đánh giá,

đó là: Đặt câu hỏi, xác định vấn đề, xây dựng (elaborating), xác minh (verifying) và có thêm quá trình lập kế hoạch điều tra.

Trong chương trình môn Khoa học, các kĩ năng và quá trình được phân biệt một cách rõ ràng.

Ngoài các kĩ năng QTKH như ở cấp Tiểu học, cấp THCS còn có một số kĩ năng quá trình khác như: Sử dụng máy móc và thiết bị, đặt câu hỏi, xác minh, xác định vấn đề...

Một số QTKH như: Lập kế hoạch điều tra, giải quyết vấn đề sáng tạo, điều tra... Để thực hiện các QTKH, học sinh cần sử dụng các kĩ năng QTKH.

**Phương pháp dạy các kĩ năng QTKH:** HS được tạo cơ hội để rèn luyện các kĩ năng quá trình thông qua việc đặt và trả lời câu hỏi, thiết kế điều tra, đánh giá và trình bày... HS học khoa học theo chiến lược chung là **khám phá khoa học**.

### 2.2. Kĩ năng QTKH trong chương trình các môn khoa học thực nghiệm của Pháp

Khác với Singapore, ở Pháp không có tên môn "Khoa học" thống nhất từ lớp 1-10, mà tên gọi khác nhau ở từng nhóm lớp. Cụ thể như: Lớp 1, 2 có môn "Khám phá thế giới"; lớp 3, 4, 5 có môn "Khoa học thực nghiệm và Công nghệ"; lớp 7, 8, 9, 10 có môn "Khoa học vật thể" (các chủ đề Vật lí, Hóa học) và môn "Khoa học sự sống và khoa học trái đất" lớp 11, 12 ban khoa học tự nhiên có môn Khoa học vật thể (Vật lí, Hóa học), "Khoa học sự sống và Khoa học trái đất", lớp 11 của các ban khác có môn "Giáo dục Khoa học".

Trong chương trình các môn khoa học của Pháp, chú trọng tới phát triển năng lực văn hóa khoa học cho HS, QTKH và các kĩ năng quá trình. Trong chương trình có ghi rõ "... Cần phát triển các năng lực bằng cách cho HS bước đầu làm quen với các thực hành và phương pháp của khoa học thực nghiệm như: QTKH, tiếp cận thực nghiệm, tiếp cận lịch sử, sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông..."

Trong chương trình các môn khoa học thực nghiệm của Pháp, các kĩ năng và QTKH được trình bày gắn chặt với nhau.

- Các kĩ năng và QTKH được trình bày như là những thành tố không thể tách rời, gắn kết với nhau trong hai quá trình đặc trưng: QTKH - mô hình hóa và quá trình thực nghiệm.

Thí dụ: Trong chương trình môn Khoa học vật thể lớp 10 (Vật lí và Hóa học), các kĩ năng



QTKH được chia thành các nhóm kỹ năng sau:  
**Nhóm kỹ năng QTKH gồm:** Quan sát, đặt vấn đề (nêu câu hỏi), nhận biết một vấn đề, lập giả thuyết, kiểm chứng giả thuyết, mô hình hóa (sử dụng lập luận định tính hoặc ngôn ngữ toán học); **Nhóm kỹ năng quá trình thực nghiệm gồm:** Thiết kế một phương án thực nghiệm, tiến hành thực nghiệm với các kỹ năng, kỹ thuật thao tác thực hành; **Nhóm các kỹ năng ngôn ngữ gồm:** Sử dụng ngôn ngữ khoa học (nói và viết) để biểu đạt kết quả thực nghiệm, khai thác kết quả thực nghiệm.

Trong chương trình môn "Khoa học sự sống và khoa học trái đất" còn đưa ra các kỹ năng cơ bản cần bồi dưỡng trọng tâm cho HS qua từng năm học. Thí dụ ở lớp 6: tập trung rèn luyện cho HS kỹ năng quan sát; lớp 7 chú trọng việc rèn cho HS lập luận khoa học dựa trên quan sát, dựa trên thực hành; tìm kiếm thông tin hữu ích, phân tích, phân loại sắp xếp thông tin trong mối quan hệ với kiến thức đã có...; ở lớp 8 chú ý rèn kỹ năng mô hình hóa, sử dụng các sơ đồ, biểu đồ...; ở lớp 9 tập trung vào các kỹ năng tổng thể của phương pháp khoa học, khả năng sử dụng ngôn ngữ khoa học...

- **Phương pháp dạy các kỹ năng QTKH:** Việc rèn luyện kỹ năng quá trình phải hướng đến việc thực hiện một quá trình, hướng đến cả quá trình chứ không tách biệt, rèn luyện một vài kỹ năng riêng lẻ. Để rèn luyện các kỹ năng trên, phương pháp dạy học qua khám phá khoa học (tìm tòi nghiên cứu) và phương pháp thực nghiệm được ưu tiên sử dụng.

Trong chương trình môn " Khoa học sự sống và khoa học trái đất" còn chỉ dẫn rõ hơn với từng lớp, nhấn mạnh đến phương pháp giải quyết vấn đề và học theo dự án.

### 2.3. Kỹ năng QTKH trong chương trình môn Khoa học của Bang British Columbia - Canada

Từ lớp mẫu giáo đến lớp 10, môn Khoa học là tên gọi chung, có mạch kiến thức và kỹ năng chung thống nhất và được phân chia thành các lĩnh vực sau: Các kỹ năng và QTKH, Khoa học sự sống, Khoa học vật thể, Khoa học trái đất và không gian. Ở lớp 11, 12: môn Khoa học được chia thành từng phân môn (Vật lí, Hóa học, Sinh học) để học chuyên sâu hơn.

- Kỹ năng QTKH được hiểu là một số kỹ năng để HS bắt đầu học một quá trình nghiên cứu khoa

học đó là quan sát, phân loại, dự đoán, suy luận và đặt giả thiết.

- QTKH bao gồm lý luận khoa học, tư duy phê phán và ra quyết định.

Các kỹ năng QTKH được tập trung rèn luyện cho HS theo các lớp từ đơn giản đến ngày càng phức tạp hơn. Thí dụ: ở mẫu giáo là kỹ năng quan sát, giao tiếp (chia sẻ); lớp 1 là kỹ năng quan sát (có ghi chép), phân loại...; lớp 4 gồm các kỹ năng: giải thích dữ liệu, dự đoán; lớp 5 gồm thiết kế thử nghiệm và kiểm tra khách quan; lớp 6 gồm điều chỉnh sự thay đổi, giải quyết vấn đề khoa học; lớp 7 gồm đưa ra giả thuyết và mô hình phát triển.

Kỹ năng QTKH là một trong bốn lĩnh vực quan trọng được nghiên cứu trong chương trình môn Khoa học của bang British- Columbia.

- **Phương pháp dạy các kỹ năng QTKH:** Việc dạy các kỹ năng QTKH sẽ được tích hợp trong quá trình dạy học các lĩnh vực khác của môn Khoa học. Ví dụ, để biết được cách sử dụng kính hiển vi, HS sẽ được học trong phần quang học và các chủ đề về khoa học sự sống là tế bào và vi sinh vật.

- **Đánh giá kỹ năng QTKH:** Có thể đánh giá khi sử dụng nhiều phương pháp khác nhau như: Quan sát của GV, HS tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng, các câu đố và bài kiểm tra (bằng văn bản, bằng miệng, thực tế), sản phẩm mẫu của học sinh, dự án, báo cáo (biên bản hoặc trình bày), các tạp chí và nhật ký học tập, đánh giá hiệu suất...

### 3. Kỹ năng QTKH trong chương trình các môn khoa học tự nhiên (Vật lí, Hóa học, Sinh học) ở Việt Nam

#### - Một số kỹ năng trong các môn khoa học:

- Ở tiểu học: Lớp 1, 2, 3 có môn Tự nhiên và Xã hội; lớp 4, 5 có môn Khoa học.

Từ THCS đến THPT: Chương trình các môn khoa học ở Việt Nam nói chung được xây dựng theo hướng chủ yếu là các môn khoa học riêng rẽ, độc lập. Lớp 6, 7 có môn Vật lí và môn Sinh học; lớp 8 đến lớp 12 có môn Vật lí, Hóa học và Sinh học.

Trong chương trình các môn khoa học ở Việt Nam, chưa có thuật ngữ "kỹ năng QTKH" chung cho các môn khoa học từ tiểu học đến THPT. Tuy nhiên, trong các môn khoa học ở Tiểu học, THCS, THPT đều có một số kỹ năng chung như kỹ năng quan



sát, kĩ năng thí nghiệm, kĩ năng thực hành, kĩ năng vận dụng...

Trong chuẩn kiến thức kĩ năng các môn khoa học tự nhiên cấp THCS, các kĩ năng đã được nghiên cứu phân loại, đặt tên và có ghi mức độ kĩ năng theo mỗi chương/bài/nội dung ở từng lớp. Ví dụ, môn Sinh học có 4 nhóm kĩ năng: Kĩ năng thực hành, kĩ năng tư duy, kĩ năng học tập, kĩ năng rèn luyện sức khỏe; môn Hóa học có 3 nhóm kĩ năng chính: Kĩ năng học tập, kĩ năng thực hành thí nghiệm và kĩ năng vận dụng; môn Vật lí có các nhóm kĩ năng: Kĩ năng thực hành, thí nghiệm, kĩ năng vận dụng kiến thức. Mỗi nhóm kĩ năng này được cụ thể hóa thành các kĩ năng cụ thể trong mỗi chủ đề.

- **Phương pháp dạy học:** Việc hình thành và rèn luyện các kĩ năng thực hành, thí nghiệm chủ yếu qua nội dung thực hành, thí nghiệm trong một số bài thực hành, bài lí thuyết và bài luyện tập.

- **Việc đánh giá các kĩ năng thực hành thí nghiệm:** Do cơ sở vật chất, phòng thí nghiệm chưa bảo đảm nên việc dạy học và đánh giá còn nhiều hạn chế. Không chỉ hạn chế khi đánh giá qua thực hành mà ngay trong các đề lí thuyết, nội dung có liên quan đến thực hành, thí nghiệm, vận dụng thực tiễn còn rất ít do thực tế chưa thật sự đổi mới trong dạy học và kiểm tra đánh giá các môn khoa học tự nhiên.

#### **4. Một số đề xuất về phát triển kĩ năng QTKH trong chương trình các môn khoa học tự nhiên ở Việt Nam giai đoạn sau năm 2015**

Vấn đề quan trọng có liên quan đến phát triển chương trình các môn khoa học tự nhiên ở Việt Nam là:

- Đề án phát triển chương trình Giáo dục phổ thông sau năm 2015 của Bộ GD&ĐT đã được xây dựng xong và đang chờ Chính phủ phê duyệt, có định hướng phát triển chương trình dựa trên năng lực, tích hợp và phân hóa...

- Chính phủ Việt Nam đã quyết định tham gia đánh giá PISA (tổ chức đánh giá của các nước OECD) vào năm 2012 và 2015, một trong những nội dung đánh giá là Khoa học, có chú trọng đánh giá năng lực vận dụng khoa học vào thực tiễn đời sống.

- **Định hướng chung:** Chương trình các môn khoa học ở Việt Nam cần được phát triển theo định hướng chung là phát triển năng lực, tích hợp

và phân hóa ... Do đó, nghiên cứu phát triển các kĩ năng QTKH trong các môn khoa học là một việc làm cấp thiết vì nó là một thành tố của năng lực khoa học.

- **Định hướng cụ thể:** Cân tổ chức nghiên cứu các biện pháp cụ thể để phát triển kĩ năng QTKH trong chương trình các môn khoa học tự nhiên ở Việt Nam theo định hướng chung, thể hiện xuyên suốt từ mục tiêu, nội dung đến phương pháp và đánh giá, ở các cấp học từ tiểu học đến trung học phổ thông...

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo, *Chương trình Giáo dục phổ thông các môn Khoa học ở tiểu học, môn Vật lí, Hóa học, Sinh học, Địa lí* ở THCS và THPT, NXB Giáo dục, 2006.
2. <http://www.bced.gov.bc.ca/irp/subject.php?lang=en&subject=Sciences>
3. <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/>
4. <http://eduscol.education.fr/pid23391/programmes-ecole-college.html>
5. Yockey, J. A. *A Key to Science Learning*. (2001). *Science & Children*, 38(7), 36-41.
6. Bourdeau, V. D. & Arnold, *The Science Process Skills Inventory*, M. E. Oregon State University, 2009
7. Colvill, M. & Pattie, I. (2002). *Science skills - the building blocks for scientific literacy*. Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal, 18(3), 20.
8. Debbie Vitti and Angie Torres, *Practicing Science Process Skills at Home*, A Handbook for Parents, May 2006.
9. Joseph Absusato, *Teaching children science (a discovery approach)* – 6th ed, 2004.
10. <http://www.scienceinschool.org/2006/issue1/play/> - Scientists at play: teaching science process skills.

#### SUMMARY

*The article briefs the science process skills in the Sciences subject in Singapore, France, Columbia, Canada and proposes how to develop science process skills in the natural sciences subjects in Vietnam after 2015.*