

# TÁC ĐỘNG CỦA Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TỚI SỨC KHỎE Ở CÁC NƯỚC ASEAN

Hoàng Khắc Lịch\*

Ngày nhận: 3/6/2014

Ngày nhận bản sửa: 5/9/2014

Ngày duyệt đăng: 29/9/2014

## Tóm tắt

Với mục đích cung cấp cơ sở khoa học cho việc cải thiện chất lượng môi trường và y tế, bài viết này phân tích mối quan hệ giữa các chỉ số ô nhiễm không khí (bụi PM10, CO<sub>2</sub>) và các chỉ số về sức khỏe (tỷ lệ mắc lao phổi và tử vong của trẻ dưới 5 tuổi) của 10 nước ASEAN, giai đoạn 1990-2010. Kết quả phân tích cho thấy bụi PM10 là nguyên nhân của sự gia tăng về số người mắc lao phổi và số trẻ em tử vong. Trong khi đó, CO<sub>2</sub> phát thải dường như chỉ liên quan tới sự gia tăng về số trẻ em tử vong (bằng chứng được chỉ ra ở Malaysia, giai đoạn 2005-2010) và thậm chí tác động tiêu cực của nó bị triệt tiêu do có sự tương quan dương với mức GDP bình quân.

**Từ khóa:** Ô nhiễm không khí, sức khỏe, chất lượng môi trường

## 1. Giới thiệu

Sức khỏe là một yếu tố vô cùng quan trọng đối với mỗi người nói riêng và cả xã hội nói chung, bởi vì sức khỏe mang lại lợi ích cả về mặt vật chất lẫn mặt tinh thần (Aisa & Pueyo, 2006; Grossman, Zon, 1972; & Muysken, 2001). Cho tới nay, đã có rất nhiều nghiên cứu cố gắng tìm hiểu những yếu tố ảnh hưởng tới sức khỏe. Trong đó, có hướng nghiên cứu tập trung chỉ ra mối quan hệ mật thiết giữa sức khỏe và môi trường, thể hiện ở một thực tế rằng hầu hết bệnh tật của con người đều chịu ảnh hưởng hoặc bị gây ra do tiếp xúc với môi trường. Ví dụ như hít thở không khí ô nhiễm, sử dụng nguồn nước ô nhiễm hay ăn các thực phẩm không sạch... (Chay & Greenstone, 2003; Evans & cộng sự, 2013; Prüss-Üstün & Corvalán, 2006; Richardson & cộng sự, 2013; Sanglimsuwan, 2011; Speizer & Kass, 2008; WHO, 2005).

Tiếp tục tìm hiểu theo hướng đó, bài viết này tập trung phân tích các số liệu tổng hợp ở cấp độ quốc gia theo năm để chỉ ra những bằng chứng về mối liên hệ giữa sức khỏe và chất lượng môi trường, cụ

thể là vấn đề ô nhiễm không khí. Việc lựa chọn phân tích về ô nhiễm không khí dựa trên một thực tế đã được chỉ ra trong các nghiên cứu trước đây, rằng các tác động của ô nhiễm không khí phần lớn là trực tiếp và ảnh hưởng ngay lập tức tới sức khỏe con người (Künzli, 2002). Do đó, mức độ khỏe mạnh của người dân trong một năm có thể được giải thích phần nào bởi những biến động về chất lượng không khí trong năm đó.

Trong bài này, chỉ số sức khỏe được đại diện bằng tỷ lệ số người mắc bệnh lao phổi trên 10.000 dân, và tỷ lệ tử vong của trẻ em dưới 5 tuổi. Việc sử dụng những chỉ số này không phải là điều mới mẻ. Ví dụ đối với bệnh lao phổi, ngay từ năm 1911, Marie-Davy đã phân tích số liệu từ năm 1858 đến 1902 ở Paris để chỉ ra mối liên hệ của nó với ô nhiễm không khí trong nhà. Tác giả đã xác nhận một mối quan hệ tỷ lệ nghịch giữa tỷ lệ mắc bệnh lao phổi với số cửa sổ của một gia đình (xem Marie-Davy trích trong Tremblay, 2007). Kể từ đó có rất nhiều bài nghiên cứu về mối liên hệ này đã được công bố (Lin &

cộng sự, 2007; Pérez-Padilla & cộng sự, 2001). Về tỷ lệ tử vong của trẻ dưới 5 tuổi, Chay & Greenstone (2003) đã chứng minh rằng nếu giảm đi 1% lượng bụi trong không khí sẽ giảm được 0.5% tỷ lệ tử vong của trẻ sơ sinh. Năm 2005, theo báo cáo của WHO, hơn ba triệu trẻ em dưới năm tuổi tử vong mỗi năm được cho là do các nguyên nhân và điều kiện môi trường có liên quan. Chỉ xét riêng yếu tố không khí, ô nhiễm không khí trong nhà gắn liền với việc sử dụng rộng rãi nhiên liệu sinh khối giết chết gần một triệu trẻ em mỗi năm, chủ yếu là bệnh nhiễm trùng đường hô hấp cấp tính.

Như vậy có thể thấy rằng, hướng nghiên cứu này đã được thực hiện khá nhiều trên thế giới, tuy nhiên, theo mức độ hiểu biết của tác giả, nghiên cứu riêng cho khu vực ASEAN lại chưa có bài viết nào. Chính vì vậy, việc nghiên cứu với cùng chủ đề đối với khu vực này là một trong những đóng góp chính của bài. Thông qua những phân tích về biến động trong các chỉ số thể hiện mức độ ô nhiễm môi trường của các nước trong khu vực, tác giả chỉ ra sự liên hệ của nó tới những thay đổi về sức khỏe của người dân tại chính các nước này. Kết quả đó cho thấy một thực tế không chỉ tồn tại ở riêng quốc gia nào, mà là một vấn đề đang hiện hữu ở cả khu vực. Do vậy, các quốc gia cần phải ý thức được cần phải bảo vệ môi trường, cải thiện chất lượng không khí để nâng cao sức khỏe của người dân.

Tuy nhiên, tác động tới môi trường là chưa đủ để có thể cải thiện sức khỏe, bởi vì sức khỏe còn chịu ảnh hưởng bởi rất nhiều yếu tố khác nữa. Chính vì thế, việc đưa thêm các yếu tố kinh tế và xã hội có thể ảnh hưởng tới sức khỏe vào bài viết, và phân tích mối tương quan giữa chúng sẽ hình thành một căn cứ khoa học thiết thực phục vụ các nghiên cứu mang tính chất lý thuyết cũng như ứng dụng sau này. Căn cứ vào các kết quả thu được, người làm chính sách có thể đề xuất các giải pháp tính tổng hợp, đa chiều và có tính thiết thực cao nhằm cải thiện môi trường và nâng cao sức khỏe của người dân. Với tầm quan trọng đối với thực tiễn như vừa nêu, phần nội dung này được phân tích riêng cho Việt Nam để gợi ý các hướng giải pháp cần thực hiện. Như vậy, bài viết này hy vọng sẽ bổ sung thêm cho nguồn tài liệu nghiên cứu về tác động của ô nhiễm không khí lên sức khỏe, vốn còn rất hạn chế ở Việt Nam cho đến thời điểm này (Nguyễn Việt Hùng & Lê Thị Thanh Hương, 2013).

Phần còn lại của bài viết được kết cấu như sau. Mục 2 trình bày về phương pháp nghiên cứu và số liệu. Mục 3 trình bày về kết quả phân tích và thảo

luận. Cuối cùng, kết luận được trình bày ở Mục 4.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu

Số liệu sử dụng trong bài được thu thập từ trang web về chỉ số phát triển thế giới (WDI). Do số liệu của những năm trở lại đây không có đầy đủ nên tác giả giới hạn khoảng thời gian nghiên cứu từ 1990 đến 2010. Các biến số liệu bao gồm 3 nhóm chính.

*Thứ nhất* là nhóm chỉ số sức khỏe, là số bệnh nhân lao phổi/10.000 người, và số trẻ em tử vong dưới 5 tuổi/1000 trẻ sinh sống.

*Thứ hai* là nhóm chỉ số ô nhiễm môi trường nồng độ bụi PM10 và lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải ở mỗi quốc gia theo năm (PM10 được sử dụng trong nghiên cứu của Richardson & cộng sự, 2013; và CO<sub>2</sub> thì được dùng trong nghiên cứu của West & cộng sự, 2013). Trong đó, bụi PM10 còn được gọi là hạt bụi thô, là những hạt có đường kính từ 2,5 đến 10 micromet. Nguồn gây ra hạt bụi thô bao gồm hoạt động nghiền hoặc xay, và bụi khuấy động bởi phương tiện đi trên đường. Còn CO<sub>2</sub> là khí thải gây hiệu ứng nhà kính, vừa có nguồn gốc tự nhiên và vừa từ những hoạt động công nghiệp. Nó được thải ra từ việc đốt nhiên liệu (thể khí, thể lỏng hoặc thể rắn) ở mọi điều kiện trong nhà hoặc ngoài trời.<sup>1</sup>

Khi nồng độ CO<sub>2</sub> đạt đến những ngưỡng nhất định, nó có thể gây ra các triệu chứng như kích thích thần kinh, thở gấp, đau đầu và thậm chí tử vong (theo Wikipedia). Như vậy chúng ta có thể thấy được tác động trực tiếp và tiêu cực của việc phát thải khí CO<sub>2</sub> đến người dân ở xung quanh các nguồn phát sinh loại khí này – điều mà rất nhiều nghiên cứu trước đây đã chỉ ra. Tuy nhiên, vấn đề đáng nói ở đây là việc phát thải khí CO<sub>2</sub> liên quan trực tiếp tới hoạt động sống của con người, tới sự phát triển của các ngành công nghiệp. Vì vậy, các hoạt động phát thải khí CO<sub>2</sub> là rất khó giảm trừ và loại bỏ, nó khiến lượng khí CO<sub>2</sub> tích tụ trong khí quyển có xu hướng ngày càng tăng lên và tác động đến cuộc sống của con người cả trong ngắn hạn và dài hạn. Điều đó có nghĩa là, việc phát thải khí CO<sub>2</sub> về cơ bản kéo theo hai loại tác động tới sức khỏe: (1) tác động trực tiếp và tiêu cực đến sức khỏe (thường là tác động ngay lập tức, do vậy cần số liệu ở một thời điểm cụ thể); và (2) tác động gián tiếp và tích cực thông qua sự gia tăng về thu nhập (cần cỡ thời gian để hiệu ứng tăng thu nhập phát huy tác động, do vậy cần số liệu trong một khoảng thời gian).

Cần phải nhấn mạnh rằng, bài viết này sẽ cố gắng trả lời câu hỏi tác động nào mạnh hơn? Cụ thể hơn là, tác động tiêu cực của việc phát thải CO<sub>2</sub> thể hiện

khi nào và ở đâu trong các nước ASEAN, và ở Việt Nam thì mối liên hệ của nó như thế nào với sức khỏe người dân? Chính vì lẽ đó, số liệu về lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân đầu người theo năm ở phạm vi quốc gia được sử dụng, thay vì việc sử dụng số liệu về mức độ tiếp xúc của người dân với khí CO<sub>2</sub> phát thải ở một địa phương nhất định. Hơn nữa, việc lựa chọn số liệu này giúp ta khắc phục được hạn chế về thông tin lượng khí thải CO<sub>2</sub> mà người dân tiếp xúc trên phạm vi quốc gia.

*Thứ ba* là một số tác nhân kinh tế - xã hội có thể ảnh hưởng đến sức khỏe. Các tác nhân đó bao gồm thu nhập bình quân đầu người (Lindström & Lindström, 2006), tỷ trọng chi tiêu cho y tế trong GDP (Anyanwu & Erhijakpor, 2009), tỷ lệ nhập học tiêu học (Cutler & Lleras-Muney, 2006), tỷ lệ giữa số dân trên diện tích rừng (Li, Kobayashi, & Kawada, 2008), và tỷ lệ dân số được tiếp cận với điều kiện vệ sinh an toàn. Lưu ý rằng, yếu tố vệ sinh an toàn mặc dù ít được đề cập tới trong các nghiên cứu trước đây, nhưng tác giả cho rằng nó ảnh hưởng đến khả năng đề kháng của người dân, thậm chí ảnh hưởng tới ý thức bảo vệ sức khỏe của họ. Và quả thực, kết quả phân tích về tương quan giữa các cặp biến sẽ chỉ ra sự liên quan của nó với các chỉ số sức khỏe con người.

Với 08 biến số của 10 nước trong khối ASEAN và dữ liệu 20 năm, dữ liệu là khá phong phú cho phép thực hiện đa dạng các phân tích thống kê mô tả, và tính toán tương quan cặp giữa các biến. Phương pháp thống kê mô tả sử dụng và trình bày trong bài chủ yếu là vẽ các biểu đồ kép (ghép 2 biểu đồ thường với nhau) thể hiện cùng một lúc 3 thông số, bao gồm thời gian, chỉ số sức khỏe và chỉ số ô nhiễm không khí. Các dạng biểu đồ đó giúp tác giả và người đọc có thể dễ dàng phát hiện ra tác động của ô nhiễm không khí tới sức khỏe ở các nước và trong những thời kỳ khác nhau. Trong khi phương pháp vẽ đồ thị cung cấp những bằng chứng trực tiếp và có thể quan sát được về những tác động này, thì phương pháp phân tích tương quan cặp lại giúp xác định được mức độ mạnh yếu của những tác động đó. Theo Heij & cộng sự (2004), hệ số tương quan giữa cặp biến và được định nghĩa bởi công thức:

$$\rho_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

Trong đó,  $\sigma_x$  và  $\sigma_y$  là độ lệch chuẩn của  $x$  và  $y$ . Hai biến này được gọi là không tương quan nếu  $\rho_{xy} = 0$ , tương quan càng chặt chẽ nếu giá trị của  $|\rho_{xy}|$  càng cao. Dấu của  $\rho_{xy}$  thể hiện chiều tương quan của hai

biến  $x$  và  $y$ . Phương pháp này được áp dụng không chỉ để phân tích tương quan giữa các biến ô nhiễm không khí với các biến sức khỏe, mà còn xem xét tương quan của sức khỏe với các biến kinh tế xã hội kể trên. Để kết quả phân tích tương quan có ý nghĩa thực tiễn, tác giả chỉ áp dụng phương pháp này để phân tích cho số liệu của Việt Nam trong khoảng thời gian từ 1990 đến 2010. Tất cả các công việc phân tích trong bài được hỗ trợ bởi phần mềm STATA.

### 3. Kết quả và thảo luận

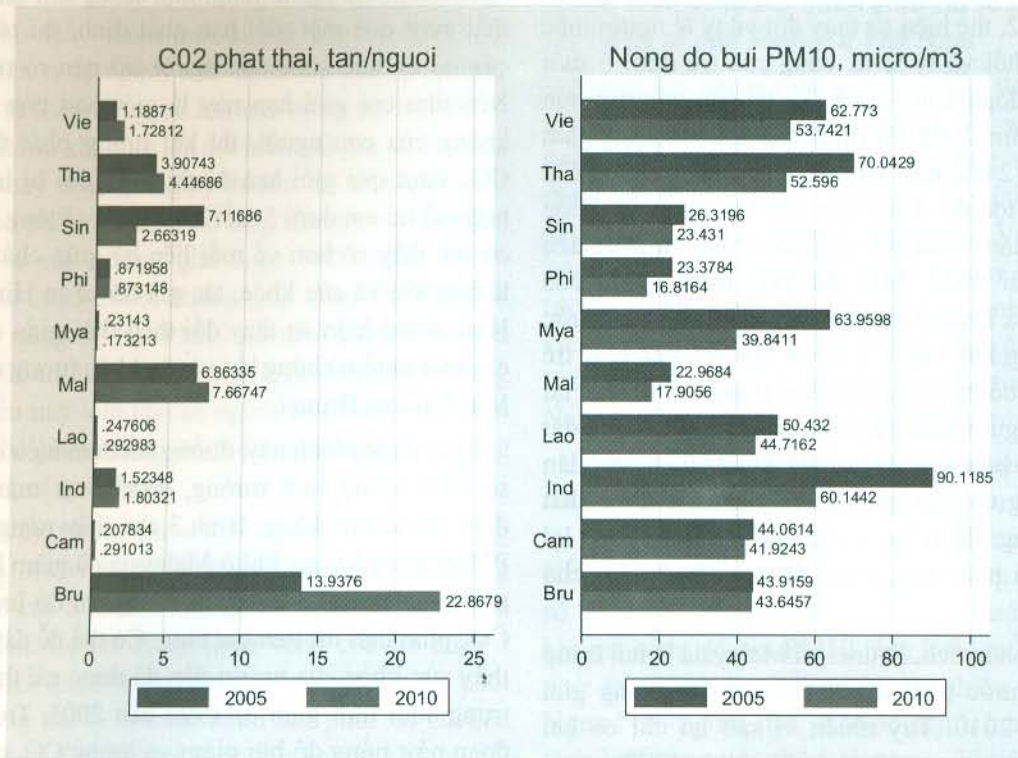
Trong phần nội dung này, tác giả sẽ sử dụng phương pháp thống kê mô tả và phân tích hệ số tương quan để cho thấy tác động của ô nhiễm không khí tới sức khỏe của người dân các nước ASEAN. Trước tiên, thực trạng về ô nhiễm không khí ở các nước ASEAN được trình bày để có thể thấy được những rủi ro và nguy cơ bệnh tật mà người dân phải gánh chịu. Sau đó, tình hình sức khỏe của người dân được phân tích. Căn cứ vào những kết quả này, tác giả chỉ ra sự liên hệ giữa các chỉ số ô nhiễm và sức khỏe của người dân.

#### 3.1. Thực trạng ô nhiễm không khí ở các nước ASEAN

Như đã trình bày ở trên, bài nghiên cứu này sử dụng lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân và nồng độ bụi PM10 trong không khí làm chỉ số thể hiện chất lượng không khí. Khi chất lượng không khí giảm xuống sẽ làm tăng nguy cơ mắc các bệnh liên quan đến đường hô hấp, thậm chí gây tử vong trong trường hợp môi trường sống bị ô nhiễm quá nặng hoặc tình trạng ô nhiễm kéo dài trong một khoảng thời gian dài. Do vậy, vấn đề về chất lượng không khí rất cần được xem xét cả về mức độ và sự thay đổi theo thời gian. Hình 1 cung cấp cho chúng ta một bức tranh tổng quan về chất lượng không khí của các nước trong khối ASEAN trong giai đoạn 2005-2010. Đây là dạng hình kép, nửa bên trái cho thấy sự thay đổi về lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân ở các nước, trong khi nửa bên phải cho thấy sự thay đổi về nồng độ bụi PM10 trong không khí.

Hình 1 cho thấy tất cả các nước trong khối ASEAN đã giảm được nồng độ bụi PM10 trong giai đoạn 2005-2010. Trong đó Indonesia là nước đã giảm được nhiều nhất, từ hơn 90 micro/m<sup>3</sup> trong năm 2005 đã giảm xuống còn khoảng 60 micro/m<sup>3</sup>. Mặc dù vậy, Indonesia vẫn là nước có nồng độ bụi PM10 cao nhất khu vực. Đứng thứ hai về mức giảm nồng độ bụi là Myanmar: nước này đã giảm được 24 micro/m<sup>3</sup> trong cả giai đoạn, từ gần 64 micro/m<sup>3</sup>

**Hình 1: Ô nhiễm không khí ở ASEAN giai đoạn 2005-2010**



*Nguồn:* tác giả vẽ dựa trên bộ số liệu thu thập được

giảm xuống còn gần 40 micro/m<sup>3</sup>. Kết quả đó giúp thay đổi thứ bậc của Myanmar từ vị trí thứ ba năm 2005 tụt xuống vị trí thứ bảy về nồng độ bụi năm 2010. Tính riêng trong năm 2010, ba nước có nồng độ bụi cao nhất là Indonesia, Việt Nam và Thái Lan, ba nước có nồng độ bụi PM10 trong không khí thấp nhất bao gồm Philippines, Singapore và Malaysia. Chênh lệch giữa nước có nồng độ bụi PM10 cao nhất và thấp nhất trong khu vực khoảng 3,6 lần.

Trong khi tất cả các quốc gia đều đã giảm được nồng độ bụi PM10 thì hầu hết lại tăng lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân. Trong cả giai đoạn, chỉ có Singapore và Myanmar giảm. Tất nhiên có sự khác biệt rõ rệt giữa hai nước này: Myanmar là nước có lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân không đáng kể và thuộc nhóm thấp nhất khu vực, trong khi Singapore là nước có chỉ số đứng thứ hai khu vực trong năm 2005. Có thể nói rằng, Singapore đã tiến một bước khá xa trong nỗ lực giảm lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân. Cụ thể nước này đã giảm được hơn một nửa, từ 7,1 tấn/người năm 2005 xuống còn gần 2,7 tấn/người. Năm 2010, Singapore đứng thứ tư trong khu vực về lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân, sau Brunei, Malaysia và Thái Lan.

Hai nước phát thải lượng CO<sub>2</sub> nhiều nhất khu vực trong năm 2010 là Brunei và Malaysia. Trong đó,

đáng chú ý nhất là trường hợp Brunei. Năm 2005, nước này có lượng phát thải CO<sub>2</sub> bình quân đứng đầu khu vực và có chỉ số cao gần gấp đôi so với nước đứng sau là Singapore. Nhưng trái ngược với Singapore, đến năm 2010, lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân của Brunei đã tăng lên đáng kể, hơn 1,6 lần so với năm 2005. Như vậy, Brunei - một đất nước nhỏ bé với số dân ít, lại có mức phát thải khí CO<sub>2</sub> bình quân cao nhất khu vực. Kết quả này có thể được lý giải bởi 05 nguyên nhân sau: (i) Do tốc độ đô thị hóa nhanh chóng cộng với mật độ nhà ở đông đúc; (ii) Sử dụng nhiều ô tô riêng, các phương tiện công cộng rất hạn chế, chi phí nhiên liệu thấp, và người dân dễ dàng có thể tiếp cận các khoản vay mua xe; (iii) Sử dụng ngày một nhiều hơn điều hòa nhiệt độ cho các tòa nhà; (iv) Sử dụng năng lượng còn lãng phí; (v) Nhiều người có thói quen đốt rác và lá cây trong vườn<sup>2</sup>. Sự tăng lên đáng kể về lượng CO<sub>2</sub> phát thải bình quân ở Brunei (kể cả sự tăng lên về CO<sub>2</sub> ở Malaysia) sẽ là một mối nguy rất lớn đối với sức khỏe người dân, chúng ta sẽ thấy điều này ở trong phần phân tích sau về các chỉ số sức khỏe có liên quan đến ô nhiễm không khí.

### 3.2. Tình hình các chỉ số sức khỏe có liên quan đến ô nhiễm không khí của người dân các nước ASEAN

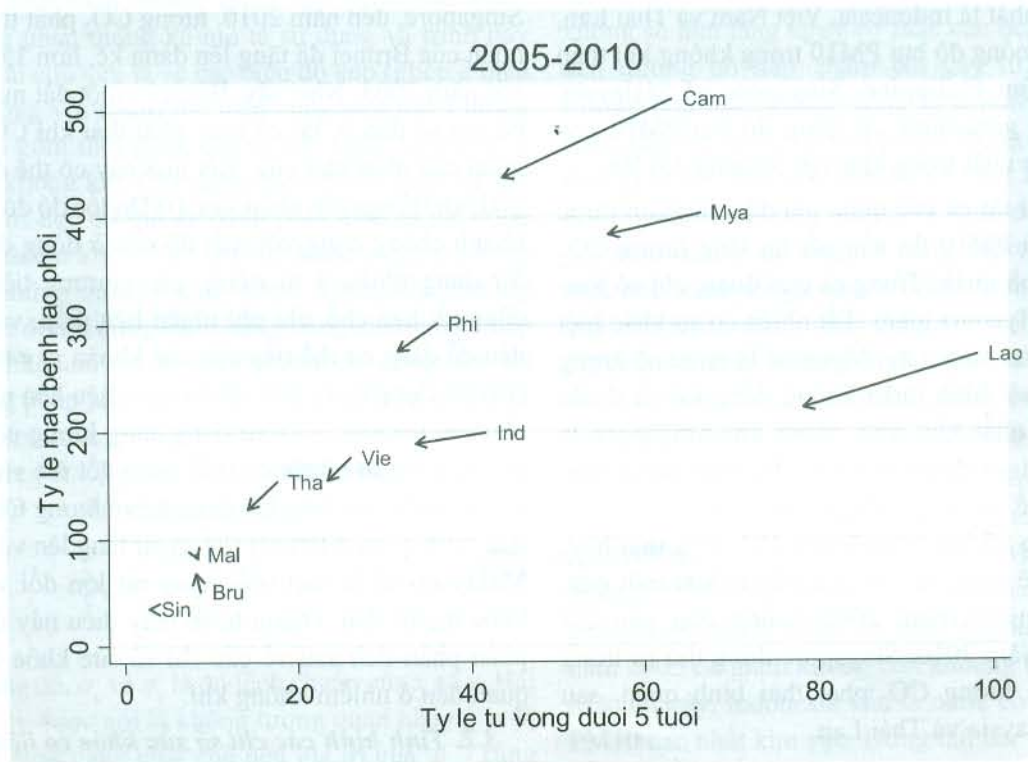
Để có một cái nhìn tổng thể về các chỉ số sức khỏe có liên quan đến ô nhiễm không khí, tác giả đã vẽ ra Hình 2, thể hiện sự thay đổi về tỷ lệ người mắc bệnh lao phổi và tỷ lệ tử vong của trẻ dưới 5 tuổi trong giai đoạn 2005-2010. Vị trí của gốc mũi tên thể hiện năm 2005 và đỉnh của mũi tên chỉ năm 2010. Hình 2 cho thấy hầu hết tất cả các mũi tên đều chỉ về gốc tọa độ. Điều này nói lên rằng sức khỏe của người dân ở hầu hết các nước trong khu vực đều đã được cải thiện. Mặc dù vậy, trường hợp của Malaysia và Brunei lại không giống như các nước còn lại trong khu vực. Cụ thể là Malaysia có tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi tử vong tăng lên, trong khi Brunei lại tăng tỷ lệ người mắc bệnh lao phổi. Vậy câu hỏi đặt ra ở đây là, liệu rằng chỉ số sức khỏe của người dân giảm xuống có liên quan đến sự giảm sút về chất lượng không khí ở hai nước này? Chúng ta trở lại với kết quả phân tích trước để tìm câu trả lời cho vấn đề trên.

Như đã phân tích, Brunei và Malaysia là hai trong số những nước phát thải CO<sub>2</sub> tăng lên trong giai đoạn 2005-2010. Tuy nhiên vì sao lại chỉ có hai nước này có sự sụt giảm về chỉ số sức khỏe, trong khi những nước khác thì ngược lại? Tác giả cho rằng điều đó là do lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải của cả hai nước trong năm 2010 ở mức cao nhất khu vực, các nước khác cũng tăng nhưng mức độ đang nằm

trong khoảng chưa ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe người dân. Có nghĩa rằng, khi lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải vượt quá một giới hạn nhất định, thì tác động của nó tới sức khỏe con người trở nên rõ nét hơn. Nếu như coi giới hạn này là giới hạn của sức đề kháng của con người, thì khi lượng phát thải khí CO<sub>2</sub> vượt qua giới hạn đó thì số người bị lao phổi hoặc số trẻ em dưới 5 tuổi bị tử vong sẽ tăng lên. Để có thể thấy rõ hơn về mối liên hệ giữa chất lượng không khí và sức khỏe, tác giả đã vẽ ra Hình 3 và Hình 4 thể hiện sự thay đổi theo thời gian của các chỉ số ô nhiễm không khí và sức khỏe tương ứng với Malaysia và Brunei.

Trên cả hai hình này, đường nét đậm biểu diễn chỉ số chất lượng môi trường, đường nét mảnh biểu diễn chỉ số sức khỏe. Hình 3 cho thấy nồng độ bụi PM10 trong không khí ở Malaysia đã giảm khá đều trong giai đoạn 1990-2010, trong khi đó lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải thì liên tục tăng. Có thể dễ dàng nhận thấy sức khỏe của người dân đã được cải thiện hơn trong suốt thời gian từ 1990 đến 2005. Trong giai đoạn này, nồng độ bụi giảm và lượng CO<sub>2</sub> phát thải đang thấp hơn một mức nhất định. Tuy nhiên, từ năm 2005, tỷ lệ tử vong của trẻ dưới 5 tuổi có phần giảm chậm lại và sau đó lại tăng lên khi đã tăng lên của lượng CO<sub>2</sub> phát thải không có dấu hiệu dừng lại.

**Hình 2: Tình hình sức khỏe của người dân các nước ASEAN giai đoạn 2005-2010**



Nguồn: tác giả vẽ dựa trên bộ số liệu thu thập được

Trong khi Hình 3 cho thấy ảnh hưởng của lượng CO<sub>2</sub> phát thải tới tỷ lệ tử vong ở Malaysia, thì Hình 4 lại cho thấy thêm ảnh hưởng của nồng độ bụi PM10 lên tỷ lệ người mắc bệnh lao phổi ở Brunei. Chúng ta thấy rằng, cứ khi nào nồng độ bụi PM10 trong không khí tăng lên đột biến (độ dốc của đường PM10 thay đổi đột ngột) thì lúc đó số người mắc bệnh lao phổi ở Brunei lại tăng lên một cách rõ rệt, cụ thể là vào những giai đoạn 1990-2002, 1997-1998 và 2005-2006. Riêng giai đoạn 2005-2010, sau khi nồng độ bụi PM10 bắt đầu giảm xuống từ năm 2006 thì lượng CO<sub>2</sub> phát thải ở Brunei lại tăng lên. Điều này làm cho số người mắc bệnh lao phổi không thể giảm xuống mà thậm chí còn liên tục tăng lên trong cả giai đoạn.

Như vậy, những phân tích cụ thể đối với trường hợp của Malaysia và Brunei đã cho thấy tác động tiêu cực của ô nhiễm không khí đến sức khỏe của người dân. Cụ thể là, tỷ lệ tử vong của trẻ dưới 5 tuổi có liên quan nhiều hơn đến lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải, trong khi tỷ lệ mắc bệnh lao phổi lại có liên quan đến cả 2 chỉ số về ô nhiễm không khí. Ngoài ra, kết quả trên cũng gợi ý rằng các nước cần phải kiểm soát tốt chất lượng không khí bởi vì rất có thể khi ô nhiễm đạt đến một mức độ nhất định thì hậu quả về sức khỏe người dân là khó tránh khỏi, như

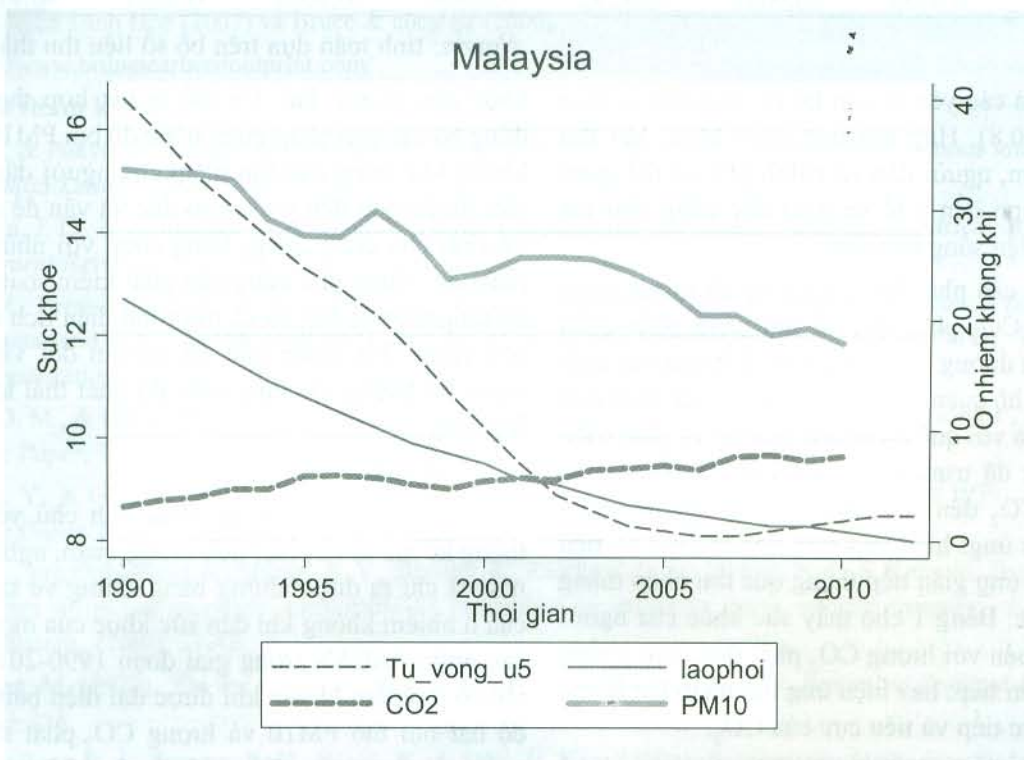
trường hợp của Malaysia và Brunei.

### 3.3. Mức độ tương quan giữa chỉ số sức khỏe và các nhân tố ảnh hưởng ở Việt Nam

Trong khi các nội dung trước phân tích để chỉ ra mối liên hệ giữa ô nhiễm không khí và sức khỏe người dân các nước ASEAN nói chung, thì phần nội dung này xem xét mối tương quan giữa các chỉ số sức khỏe với các yếu tố có liên quan ở Việt Nam nói riêng. Mục đích của phần nội dung này là cung cấp các cơ sở khoa học cho người làm chính sách trong việc đề xuất và thực hiện các giải pháp đa ngành, đa lĩnh vực để nâng cao sức khỏe của người dân Việt Nam. Kết quả chi tiết được ghi cụ thể trong Bảng 1.

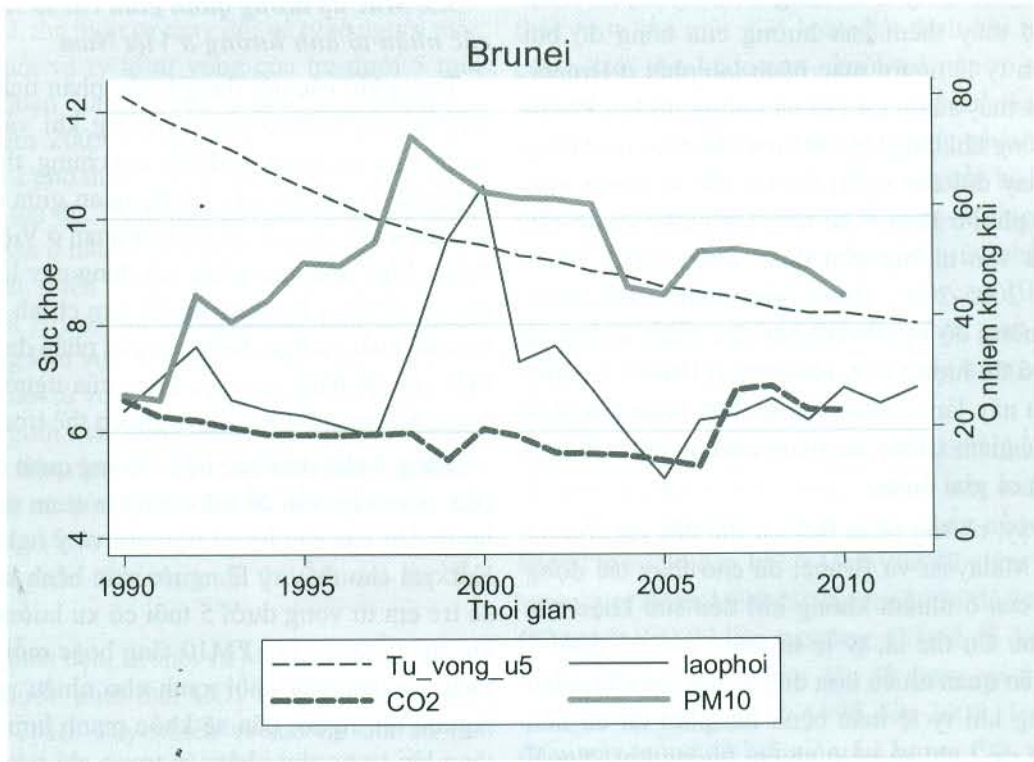
Bảng 1 cho thấy các hệ số tương quan đều ở mức cao. Như vậy, vấn đề mà chúng ta quan tâm chỉ còn lại là dấu của các hệ số hồi quy và ý nghĩa của nó. Kết quả cho thấy tỷ lệ người mắc bệnh lao phổi và số trẻ em tử vong dưới 5 tuổi có xu hướng tăng lên khi mà nồng độ bụi PM10 tăng hoặc mỗi km<sup>2</sup> rừng phải trở thành lá phổi xanh cho nhiều người hơn. Ngược lại, người dân sẽ khỏe mạnh hơn khi có sự tăng lên trong thu nhập, tỷ trọng chi tiêu y tế, phổ cập giáo dục, và tỷ lệ dân số được tiếp cận với điều kiện vệ sinh an toàn. Có thể nói rằng, các tác nhân này thể hiện cho hiệu ứng tích cực của thu nhập đến sức khỏe, bởi vì hệ số tương quan cặp giữa thu nhập

**Hình 3: Thay đổi về chỉ số sức khỏe và môi trường ở Malaysia, giai đoạn 1990-2010**



Nguồn: tác giả vẽ dựa trên bộ số liệu thu thập được

**Hình 4: Thay đổi về chỉ số sức khỏe và môi trường ở Brunei, giai đoạn 1990-2010**



Nguồn: tác giả vẽ dựa trên bộ số liệu thu thập được

**Bảng 1: Tương quan giữa các chỉ số sức khỏe và các nhân tố ảnh hưởng**

	pm10	co2	gdp	chi_yte	giao_duc	mdds	vs_antoan
laophoi	0.9587	-0.9557	-0.9145	-0.9024	-0.9570	0.9788	-0.9962
tuvong	0.9759	-0.9088	-0.8232	-0.8400	-0.9088	0.9834	-0.9724

Nguồn: tính toán dựa trên bộ số liệu thu thập được

binh quân và các yếu tố còn lại có dấu dương và ở mức cao (>0.8). Hay nói một cách khác, khi thu nhập cao hơn, người dân và chính phủ có thể quan tâm nhiều hơn đến y tế và giáo dục cũng như cải thiện điều kiện sống an toàn.

Chúng ta cần phải lưu ý rằng hệ số tương quan giữa lượng CO<sub>2</sub> phát thải và thu nhập bình quân cũng có dấu dương và ở mức cao. Kết quả này một lần nữa ủng hộ quan điểm cho rằng mức độ phát thải CO<sub>2</sub> gắn liền với quá trình tăng trưởng và phát triển kinh tế như đã trình bày trong mục 2. Do đó tác động của CO<sub>2</sub> đến sức khỏe của người dân chứa đựng 2 hiệu ứng: hiệu ứng trực tiếp mang tính tiêu cực và hiệu ứng gián tiếp thông qua thu nhập mang tính tích cực. Bảng 1 cho thấy sức khỏe của người dân tỷ lệ thuận với lượng CO<sub>2</sub> phát thải, ngụ ý rằng tác động gián tiếp, hay hiệu ứng thu nhập lấn át các tác động trực tiếp và tiêu cực của CO<sub>2</sub>.

Với những kết quả vừa phân tích, chúng ta có thể thấy được những giải pháp cần thiết để cải thiện sức

khỏe cho người dân. Cụ thể là kết hợp thực hiện đồng bộ các giải pháp giảm nồng độ bụi PM10 trong không khí, nâng cao thu nhập của người dân, quan tâm nhiều hơn đến y tế, giáo dục và vấn đề an toàn vệ sinh cho cộng đồng. Song song với những giải pháp đó, chính phủ cũng cần phải kiểm soát tốt tốc độ tăng trưởng dân số và mở rộng diện tích đất che phủ rừng. Tất nhiên cần có sự cân đối và lường trước xu hướng gia tăng mức độ phát thải khí CO<sub>2</sub> hiện nay.

#### 4. Kết luận

Bằng hai phương pháp phân tích chủ yếu gồm thống kê mô tả và phân tích tương quan, nghiên cứu này đã chỉ ra được những bằng chứng về tác động của ô nhiễm không khí đến sức khỏe của người dân các nước ASEAN trong giai đoạn 1990-2010. Các chỉ số ô nhiễm không khí được đại diện bằng nồng độ hạt bụi thô PM10 và lượng CO<sub>2</sub> phát thải của quốc gia theo năm. Các chỉ số sức khỏe được đại diện là tỷ lệ người mắc bệnh lao phổi trên 10.000

dân, và tỷ lệ trẻ em tử vong dưới 5 tuổi tính trên 1.000 trẻ sinh sống. Bên cạnh những tác động của ô nhiễm không khí, sức khỏe con người cũng chịu những tác động khác bởi các yếu tố kinh tế và xã hội. Do vậy, một số yếu tố kinh tế - xã hội đã được đưa vào bài để phân tích tương quan đối với các chỉ số sức khỏe. Các yếu tố đó bao gồm thu nhập bình quân đầu người tính theo GDP, tỷ lệ dân số nhập học tiểu học, tỷ lệ dân số được tiếp cận với điều kiện vệ sinh an toàn, tỷ lệ phần trăm GDP chi cho y tế, và tỷ lệ dân số trên diện tích rừng.

Kết quả từ phương pháp thống kê mô tả cho tỷ lệ tử vong của trẻ dưới 5 tuổi ở Malaysia có liên quan đến lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải tăng lên. Trong khi đó ở Brunei, tỷ lệ người mắc bệnh lao phổi tăng lên có liên quan đến cả lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải và nồng độ bụi PM10. Đặc biệt cần phải nhấn mạnh là nồng độ bụi PM10 thể hiện tác động rõ nét đến tỷ lệ mắc bệnh lao phổi ở Brunei trong suốt giai đoạn 1990-2010. Tác động của nồng độ bụi PM10 đến sức khỏe còn được thể hiện thông qua kết quả đo lường tương quan của các chỉ số. Kết quả đo lường tương quan cặp cho thấy, nếu nồng độ bụi PM10 tăng lên thì tỷ lệ người mắc bệnh lao phổi và tỷ lệ tử vong của trẻ em dưới 5 tuổi cũng có xu hướng gia tăng. Tuy

nhiên, nếu như lượng CO<sub>2</sub> phát thải tăng lên thì sức khỏe của người dân lại có xu hướng được cải thiện, do các hiệu ứng tích cực của việc gia tăng thu nhập mang lại.

Bên cạnh những kết quả về mối liên hệ giữa chất lượng môi trường và sức khỏe của người dân, bài viết còn chỉ ra mối tương quan giữa một số tác nhân kinh tế và xã hội với sức khỏe của người dân Việt Nam. Những kết quả đó là các căn cứ tốt để các bài nghiên cứu sau này tiếp tục phát triển nhằm đề xuất và ứng dụng các giải pháp cải thiện sức khỏe, đồng thời cải thiện chất lượng môi trường không khí. Vì vậy, các giải pháp mang lại lợi ích kép có thể sẽ là một hướng nghiên cứu hấp dẫn cho các công trình tiếp theo.

Ngoài ra, việc áp dụng phương pháp phân tích hồi quy để chỉ ra các yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe người dân ở các nhóm quốc gia khác nhau có thể là một nghiên cứu thú vị. Bởi vì ứng với mỗi trình độ phát triển kinh tế, tác động của cùng một nhân tố đến sức khỏe có thể không giống nhau. Do vậy, nếu có thể xác định được yếu tố nào tác động mạnh đến sức khỏe người dân ở các nước đang phát triển và phát triển, thì nghiên cứu ấy thực sự rất có ý nghĩa. □

### Chú thích:

1. Tham khảo thêm nguồn gốc của các loại ô nhiễm không khí và tác hại của chúng tới sức khỏe trong tài liệu của Nguyễn Đình Hòa (2007) và Bruce & cộng sự (2000).
2. <http://www.bruneicarbonfootprint.com/>

### Tài liệu tham khảo

- Aisa, R., & Pueyo, F. (2006), 'Government health spending and growth in a model of endogenous longevity', *Economics Letters*, 90(2), 249-253.
- Anyanwu, J. C., & Erhijakpor, A. E. (2009), 'Health Expenditures and Health Outcomes in Africa', *African Development Review*, 21(2), 400-433.
- Bruce, N., Perez-Padilla, R., & Albalak, R. (2000), 'Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge', *Bulletin of the World Health Organization*, (Vol. 78(9)): World Health Organization.
- Cutler, D. M., & Lleras-Muney, A. (2006), 'Education and Health: Evaluating Theories and Evidence', *NBER Working Paper*, 12352.
- Chay, K. Y., & Greenstone, M. (2003), 'Air Quality, Infant Mortality, and the Clean Air Act of 1970', *NBER Working Paper*. doi: 10.3386/w10053.
- Evans, J., van Donkelaar, A., Martin, R. V., Burnett, R., Rainham, D. G., Birkett, N. J., & Krewski, D. (2013), 'Estimates of global mortality attributable to particulate air pollution using satellite imagery', *Environmental Research*, 120(0), 33-42.
- Grossman, M. (1972), 'On the concept of health capital and demand for health', *Journal of Political Economy*, 80, 223-255.
- Heij, C., Boer, P. d., Franses, P. H., Kloek, T., & Dijk, H. K. v. (2004), *Econometric Methods with Applications in Business and Economics*, Oxford University Press.



- Künzli, N. (2002), 'The public health relevance of air pollution abatement', *European Respiratory Journal*, 20 (1), 198-209.
- Li, Q., Kobayashi, M., & Kawada, T. (2008), 'Relationships between percentage of forest coverage and standardized mortality ratios (SMR) of cancers in all prefectures in Japan', *The Open Public Health Journal*, 1(1), 1-7.
- Lin, H. H., Ezzati, M., & Murray, M. (2007), 'Tobacco smoke, indoor air pollution and tuberculosis: a systematic review and meta-analysis', *PLoS medicine*, 4(1), e20.
- Lindström, C., & Lindström, M. (2006), 'Social capital, GNP per capita, relative income, and health: an ecological study of 23 countries', *International Journal of Health Services*, 36(04), 679-696.
- Nguyễn Đình Hòa. (2007), *Môi trường và phát triển bền vững*, Nhà xuất bản Giáo dục.
- Nguyễn Việt Hùng & Lê Thị Thanh Hương. (2013), 'Ảnh hưởng của ô nhiễm không khí ở Hà Nội: Tăng cường nghiên cứu khoa học và chính sách nhằm nâng cao sức khỏe', *Tạp chí Y Học Dự Phòng*, 4(140), 67-76.
- Pérez-Padilla, R., Pérez-Guzmán, C., Báez-Saldaña, R., & Torres-Cruz, A. (2001), 'Cooking with biomass stoves and tuberculosis: a case control study', *Int J Tuberc Lung Dis*, 5, 441-447.
- Prüss-Üstün, A., & Corvalán, C. (2006), *Preventing disease through healthy environments*, The World Health Organization.
- Richardson, E. A., Pearce, J., Tunstall, H., Mitchell, R., & Shortt, N. K. (2013), 'Particulate air pollution and health inequalities: a Europe-wide ecological analysis', *International journal of health geographics*, 12(1), 1-10.
- Sanglimsuwan, K. (2011), 'The Relationship between Health and Environment: Econometric Analysis', Paper presented at the *First International Conference on Interdisciplinary Research and Development*, Thailand.
- Speizer, F. E., Cohen, A., & Mehta, S. (2008), 'Asia: Changing times and changing problems', *Environmental health perspectives*, 116(9), A370.
- Tremblay, G. A. (2007), 'Historical statistics support a hypothesis linking tuberculosis and air pollution caused by coal', *Int J Tuberc Lung Dis*, 11, 722-732.
- West, J. J., Smith, S. J., Silva, R. A., Naik, V., Zhang, Y., Adelman, Z., . . . Lamarque, J.-F. (2013), 'Co-benefits of mitigating global greenhouse gas emissions for future air quality and human health', *Nature Climate Change*, 3, 885-889.
- WHO [World Health Organization] (2005), *Fact sheet N°284: The environment and health for children and their mothers*, Geneva.
- Zon, A. v., & Muysken, J. (2001), 'Health and endogenous growth' *Journal of Health Economics*, 20, 169-185.

## Impact of air pollution on health in ASEAN countries

### Abstract:

*This paper aims to provide scientific base for environmental and health improvements by analyzing the relationship between air pollution (PM10, CO2) and health (incidence of tuberculosis, under-5 mortality rate) in ten ASEAN countries during the period 1990-2010. The results show that PM10 is more likely to be a cause of increases in both of incidence of tuberculosis and mortality rate. Meanwhile, increasing CO2 may lead to a higher rate of children mortality (e.g. in Malaysia, 2005-2010), otherwise its impacts could be dominated by income effects due to the positive relationship between CO2 volume and GDP per capita.*

---

### Thông tin tác giả:

**\*Hoàng Khắc Lịch**, Tiến sĩ Kinh tế học

- Tổ chức tác giả công tác: Khoa Kinh tế Phát triển, trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội
- Lĩnh vực nghiên cứu chính: Tăng trưởng và môi trường tự nhiên; Thương mại quốc tế và đầu tư nước ngoài; Phát triển kinh tế vùng.
- Một số Tạp chí đã đăng tải công trình nghiên cứu: *Journal of Technological and Economic Development of Economy (ISI & Scopus)*, *Journal of Economics and Development*.
- Địa chỉ liên hệ: Địa chỉ Email: [Hoangkhaclich@gmail.com](mailto:Hoangkhaclich@gmail.com)