Biến động phát thải CO_2 ở Việt Nam giai đoạn 1986 - 2008

TS. Nguyễn Thị Kim Anh
Trường Đại học Kinh tế - Đại học Quốc gia Hà Nội

Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng, CO_2 là một trong những loại khí nhà kính gây ảnh hưởng trên 50% tới sự nóng lên của khí quyển. Tăng trưởng kinh tế được tiếp sức bởi quá trình công nghiệp hóa đi liền với tăng dân số, đã làm phát thải ra khí quyển một lượng CO_2 quá lớn vượt xa khả năng điều tiết của tự nhiên. Theo Báo cáo Triển vọng môi trường toàn cầu năm 2008 (Global Environment Outlook 2008 - GEO-4) Việt Nam sẽ là 1 trong 5 nước chịu thiệt hại nghiêm trọng nhất do biến đổi khí hậu toàn cầu.

Nằm ở vùng Đông Nam Á - khu vực có tốc độ tăng trưởng cao trên thế giới, Việt Nam chưa ràng buộc bởi các cam kết giảm phát thải nhà kính (GHGs) theo Nghị định thư Kyoto (1997), nhưng đã có những bước đi thể hiện thiện chí và trách nhiệm bảo vệ môi trường, cụ thể Luật Môi trường đã được ban hành năm 1993 và được sửa đổi năm 2006. Trong giai đoạn 1986 - 2008, Việt Nam có tốc độ tăng trưởng khá cao, trung bình 7%/năm và đã hạn chế tốc độ tăng dân số đạt mức trung bình 1,64%/năm, vậy phát thải CO_2 biến động ra sao và chịu ảnh hưởng bởi những nhân tố cơ bản gì trong quá trình tăng trưởng kinh tế giai đoạn này?

1. Quan hệ giữa lượng CO_2 phát thải, tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ năng lượng và dân số

Thực tế, phát triển sản xuất, tăng thu nhập cá nhân, tăng dân số sẽ dẫn tới tăng tiêu thụ năng lượng làm tăng phát thải CO_2; tăng dân số còn làm tăng phóng thích CO_2 ra không khí qua quá trình hô hấp. Sử dụng phương pháp tiếp cận theo cơ cấu có thể lý giải được mối quan hệ giữa các yếu tố.

Đẳng thức Kaya là một cách tiếp cận theo cơ cấu giải thích mối quan hệ giữa lượng CO_2 do con người phát thải (C) với dân số (P), mức thu nhập bình quân đầu người (Y/P), cường độ năng lượng hay năng lượng tiêu thụ để tạo ra một đơn vị thu nhập (E/Y), cường độ CO_2 của năng lượng hay lượng CO_2 phát thải khi tiêu thụ một đơn vị năng lượng (C/E) và được biểu thị bằng công thức sau:

$$C \equiv \frac{C}{E} \times \frac{E}{Y} \times \frac{Y}{P} \times P$$

$$\lg C = \lg (C/E) + \lg (E/Y) + \lg (Y/P) + \lg P \qquad (1)$$

Biểu thức (1) cho thấy mối quan hệ giữa tốc độ gia tăng CO_2 và các biến độc lập, ta có thể viết cách khác:

$$c = c/e + e/y + y/p + p \qquad (2)$$

Đẳng thức Kaya đề cập tới hai nhóm yếu tố: *a) Nhóm định lượng* gồm: Y/P (hoặc y/p) và P (hoặc p); *b) Nhóm định tính gồm: (i)* E/Y (hoặc e/y) - biến động của biến này biểu thị hiệu suất sử dụng năng lượng do tiết kiệm hoặc tiến bộ kỹ thuật, hoặc do chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế *và (ii)* C/E (hoặc c/e) - biến động của biến này thể hiện chuyển đổi cơ cấu năng lượng.

Phát triển bền vững đòi hỏi duy trì hai biến định lượng (y/p và p) luôn dương (+) (tất nhiên với tốc độ gia tăng khác nhau); trong khi hai biến định tính (c/e và e/y) cần phải giảm, hay nói cách khác cần tiết kiệm và tăng hiệu quả sử dụng năng lượng, tăng sử dụng năng lượng sạch, giảm tiêu thụ năng lượng hóa thạch. Như vậy, từ biểu thức (2) ta thấy, để giảm (c) và đảm bảo phát triển bền vững, mức giảm hai yếu tố định tính (c/e và e/y) phải bù đắp được mức độ gia tăng của hai yếu tố định lượng (y/p và p).

2. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng gia tăng phát thải CO_2 ở Việt Nam theo đẳng thức Kaya

Bảng 1 cho thấy mức độ biến động của các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ biến động phát thải CO_2 của Việt Nam trong từng giai đoạn 5 năm và cả thời kỳ 1986 - 2008. Xét trong dài hạn (1986 - 2008), y/p (5,27%/năm) và c/e

Bảng 1. *Tốc độ tăng trung bình của từng yếu tố (Nguồn: IEA, 2010)*

Yếu tố	1986 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2008	1986 - 2008
c	- 0,0239	0,1331	0,0911	0,1339	0,0933	0,0797
c/e	- 0,0439	0,0794	0,0619	0,0667	0,0283	0,0356
e/y	- 0,0304	- 0,0349	- 0,0340	- 0,0127	- 0,0092	- 0,0270
y/p	0,0284	0,0671	0,0520	0,0620	0,0601	0,0542
y	0,0529	0,0877	0,0636	0,0766	0,0731	0,0715
e	0,0209	0 ,0498	0,0274	0,0630	0,0632	0,0426
p	0,0238	0 ,0193	0,0110	0 ,0138	0,0123	0,0164

(3,67%/năm) là hai yếu tố làm c tăng mạnh (8,01%/năm). Xét trong giai đoạn trung hạn (trừ 1986 - 1990), hai yếu tố này vẫn là nhân tố quyết định tăng mạnh CO_2. Đáng lưu ý, mức độ gia tăng cường độ năng lượng (e/y) luôn (-) cả trong trung hạn và dài hạn tuy có tăng dần trong những năm gần đây.

Trường hợp C giảm tuyệt đối (-) trong giai đoạn 1986 - 1990 là do hai yếu tố định tính giảm (C/E = -4,39%; E/Y = -3,04%) đã bù được sự gia tăng của hai yếu tố định lượng (Y/P = +2,84%; P = +2,38%). Phải chăng đây là một dấu hiệu đáng mừng cho tăng trưởng và bảo vệ môi trường ở Việt Nam?

Theo Andrei (2/2005), C giảm trong trường hợp các nước gặp cú sốc dầu lửa nên đã áp dụng công nghệ mới sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả hơn, chuyển dịch cơ cấu năng lượng, giảm phụ thuộc vào năng lượng hóa thạch; hay nền kinh tế phải đương đầu với khủng hoảng, suy thoái kinh tế, dẫn tới cắt giảm sản xuất, tiêu dùng, giảm tiêu thụ năng lượng; hoặc trong trường hợp cực đoan có một số nước (Sudan, Chad, Swaziland, Fiji, French Polynesia, Papua - New Ghinea) tăng trưởng dựa vào xuất khẩu tài nguyên và hạn chế sản xuất trong nước được Andrei gọi là các nước theo "xu hướng xanh".

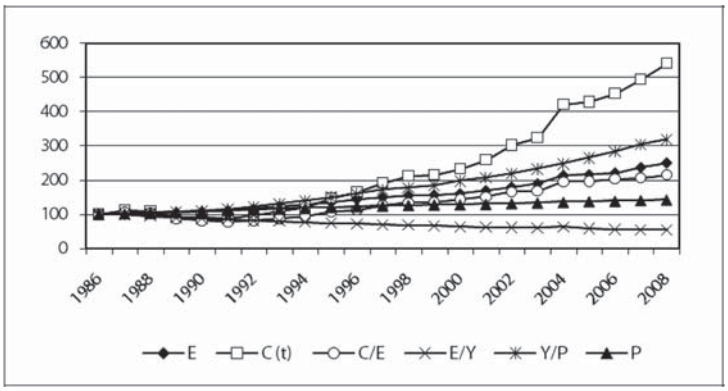
Ba Lan và Hungary đã kịp thời chuyển đổi cơ cấu kinh tế cho thích ứng với giá nhập khẩu năng lượng hóa thạch cao. Chỉ một số nước phát triển (Luxemburg, Đan Mạch, Phần Lan, Anh, Đức, Bahama, Puerto Rico, Malta) vẫn duy trì được tốc độ tăng trưởng dương (+) trong khi C âm (-). Nhưng Andrei cho rằng, các nước này đã phải đánh đổi tăng trưởng lấy cắt giảm phát thải và thực tế tỷ lệ tăng trưởng kinh tế đã thấp hơn mức tăng trung bình của thế giới. Vậy giảm C ở Việt Nam trong giai đoạn 1986 - 1990 thuộc loại nào trên đây? Trong dài hạn (1986 - 2008), Việt Nam đã có chuyển dịch cơ cấu năng lượng và cơ cấu kinh tế như thế nào?

3. Yếu tố định tính: Cơ cấu ngành và cơ cấu năng lượng

3.1. Sơ lược biến động của cường độ năng lượng và cường độ CO_2

Tuy tốc độ tăng trưởng khác nhau, song giai đoạn 1989 - 1992 khá đặc biệt khi Y/P vẫn tăng, trong khi C giảm tới mức thấp nhất vào những năm 1989 và 1991, thậm chí còn thấp hơn cả năm 1986 tới 8 - 9 điểm chỉ còn 93, 91, 89 và 97 điểm từ năm 1989 - 1992; cường độ CO_2 (C/E) giảm mạnh trong giai đoạn 1989 - 1994 xuống dưới mức năm 1986 còn 88, 84, 80, 83, 91 và 96 từ năm 1989 - 1994 (Hình 1). Hình 1 cũng cho thấy, C giảm còn là nhờ e/y giảm liên tục trong cả thời kỳ, từ 100 điểm năm 1986, xuống 90, 88, 85 và 82 năm 1989,1990,1991 và 1992 rồi xuống tới 73 năm 1996 và 55 vào năm 2008.

Từ sau năm 1992, C/E đã tăng trở lại vượt 100 điểm (1994) và đã trở thành yếu tố tác động mạnh thứ hai sau Y/P làm tăng mạnh CO_2 từ 1998. Tuy E/Y vẫn tiếp tục giảm nhưng mức độ giảm đã không bù đắp được mức tăng của Y/P, C/E và P, kết quả là C tăng liên tục từ sau 1992 - 2008. Như vậy, tăng trưởng kinh tế là nhân tố quan trọng nhất,



Hình 1. *Chỉ số C, E, C/E, E/Y, Y/P và P của Việt Nam, 1986 - 2008 (chỉ số năm 1986 = 100) (Nguồn: IEA, 2010)*

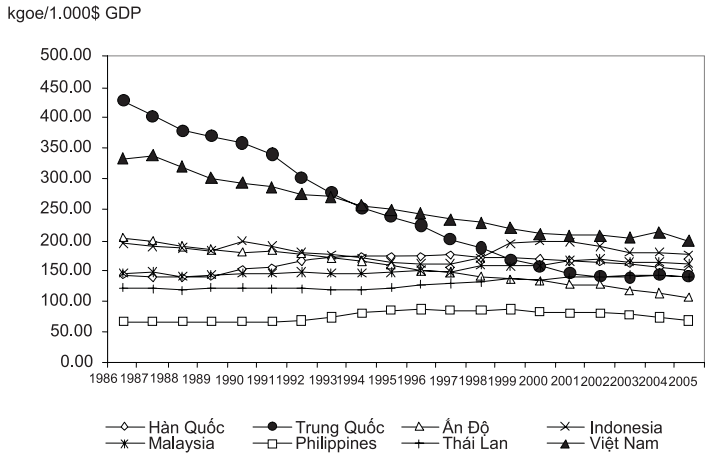
tiếp theo là C/E làm gia tăng nhanh chóng lượng CO_2 từ sau 2000 mặc dù đã có sự cải thiện đáng kể của E/Y. Thứ tự các yếu tố tác động tới C ở Việt Nam tương tự như ở Trung Quốc.

Trước 1995, cường độ năng lượng của Việt Nam cao thứ 2 sau Trung Quốc mặc dù luôn giảm từ 333kg OE/1.000 USD GDP năm 1986 xuống 295kg OE/1.000 USD GDP năm 1990 và 257kg OE/1.000 USD GDP năm 1995 so với 426kg OE/1.000 USD GDP, 359kg OE/1.000 USD GDP, 251kg OE/1.000 USD GDP vào những năm tương ứng ở Trung Quốc (Hình 4). Song Việt Nam đã trở thành nước có cường độ năng lượng cao nhất sau 1995 mặc dù đã giảm xuống còn 198kg OE/1.000 USD GDP nhưng vẫn cao hơn mức 142kg OE/1.000 USD GDP ở Trung Quốc và 138kg OE/1.000 USD GDP của Thái Lan năm 2005. Đa số các ngành công nghiệp thuộc nhóm có cường độ năng lượng cao như: xi măng, sắt thép, máy móc... Tương tự trường hợp của Trung Quốc khi nước này trở thành địa chỉ cung cấp xi măng lớn nhất thế giới, đã đồng thời cũng là nước phát thải CO_2 nhiều nhất thế giới từ 2006.

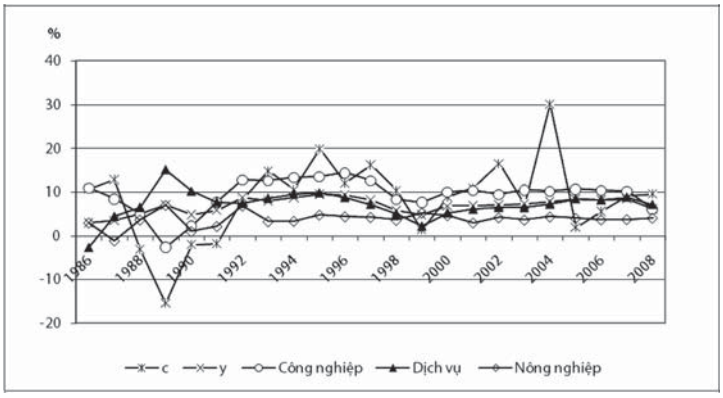
3.2. Chuyển dịch cơ cấu kinh tế

Hình 3 thể hiện động thái tiến triển của cơ cấu ngành kinh tế theo tốc độ tăng trưởng trị giá gia tăng của từng ngành và tốc độ biến động CO_2 phát thải hàng năm. Năm 1989 là thời điểm đáng chú ý nhất về sự biến động cơ cấu ngành và cũng là thời điểm chứng kiến sự giảm mạnh lượng CO_2 như đã đề cập ở trên (giảm 8 điểm so với mức 1986). Lượng CO_2 phát thải trong năm 1989 chỉ bằng mức trung bình giai đoạn 1983 - 1985, song GDP tăng 7% là do nông nghiệp tăng 7%, dịch vụ tăng 15% còn công nghiệp giảm 4%. Giá trị gia tăng của ngành dịch vụ tăng mạnh vào năm này là do di chuyển khoảng 1 triệu lao động từ lĩnh vực công nghiệp bị cắt giảm sản xuất do khó khăn về vốn và hoạt động kém hiệu quả của khu vực công và quân nhân phục viên sang tham gia vào lĩnh vực dịch vụ nhưng chủ yếu là lao động không có tay nghề. Vì vậy, giảm CO_2 trong khi GDP vẫn tăng vào năm 1989 chịu ảnh hưởng mạnh nhất bởi yếu tố định tính (chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế và cơ cấu lao động) nhưng không cho dấu hiệu tích cực của phát triển bền vững.

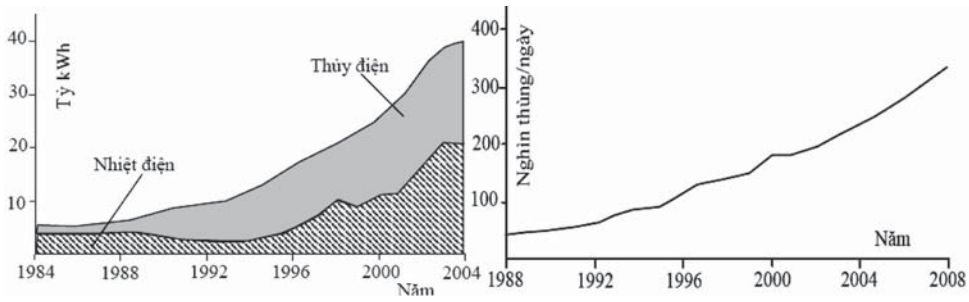
Lượng phát thải CO_2 ở mức độ thấp trong giai đoạn 1989 - 1992 phần nữa là do cơ cấu GDP thời kỳ này chủ yếu vẫn là nông nghiệp, trong khi công nghiệp chế tạo và dịch vụ chưa phát triển. Tuy nhiên, lượng phát thải CO_2 bắt



Hình 2. *Cường độ năng lượng của một số nước châu Á 1986 - 2005*



Hình 3. *Tốc độ tăng trưởng CO_2 và GDP theo ngành ở Việt Nam, 1986 - 2008 (Nguồn: Tính theo số liệu của IEA 2010)*



Hình 4. *Sản xuất điện năng và mức tiêu thụ dầu mỏ ở Việt Nam [5]*

đầu tăng từ năm 1992 là do ngành công nghiệp Việt Nam bắt đầu đạt mức tăng trưởng khá cao (trên 15%/năm). Giai đoạn này Việt Nam bắt đầu sửa đổi Luật Đầu tư nước ngoài (năm 1992, 1996), tập trung thu hút vốn đầu tư cho phát triển công nghiệp chế tạo và chưa quan tâm đúng mức tới loại công nghệ. Tốc độ tăng trưởng trong ngành công nghiệp trong giai đoạn 1992 - 1996 đã dẫn tới tăng mạnh nhu cầu tiêu thụ năng lượng cũng như lượng phát thải khí CO_2 ở Việt Nam.

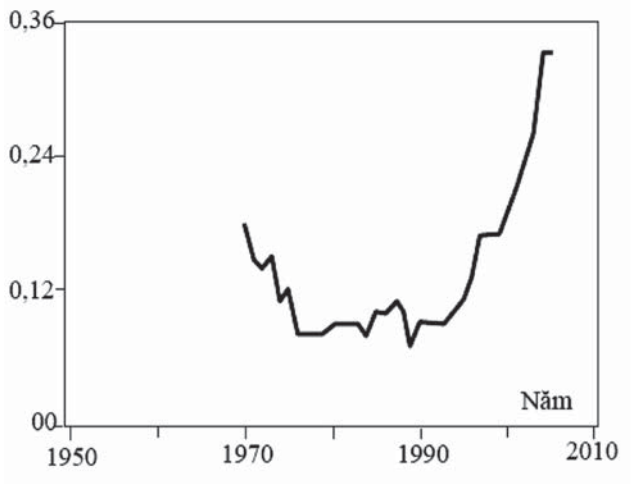
Mối quan hệ chặt chẽ giữa phát thải khí CO_2 với sự phát triển của các ngành kinh tế và chuyển dịch cơ cấu ngành được thể hiện rõ trong các giai đoạn tiếp theo. Từ 1997 - 2001, do bị tác động từ cuộc khủng hoảng tài chính châu Á, kinh tế Việt Nam có sự sụt giảm về tốc độ tăng trưởng cả trong các ngành nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ. Theo đó, lượng phát thải CO_2 cũng có chiều hướng giảm hơn giai đoạn 1992 - 1996. Tuy nhiên, sau năm 2000 khi Việt Nam ký kết hiệp định thương mại với Mỹ, dòng vốn FDI vào Việt Nam tăng lên và Chính phủ Việt Nam tiếp tục đẩy mạnh công nghiệp hóa, tập trung phát triển các ngành công nghiệp chế tạo và dịch vụ, thì tốc độ tăng trưởng của ngành công nghiệp đạt trên 10%/năm và dịch vụ đạt từ 8 - 9%/năm. Sự chuyển dịch mạnh mẽ cơ cấu kinh tế sang hướng công nghiệp, sự gia tăng nhanh chóng của ngành xây dựng, vận tải làm cho phát thải khí CO_2 ở Việt Nam tiếp tục gia tăng. Hệ số c ở Việt Nam trong giai đoạn 2001 - 2005 tăng rất cao, đạt 0,1339 sau đó giảm còn 0,0933 vào giai đoạn 2006 - 2008, nhưng vẫn ở mức cao so với các giai đoạn trước đó.

3.3. Chuyển dịch cơ cấu năng lượng

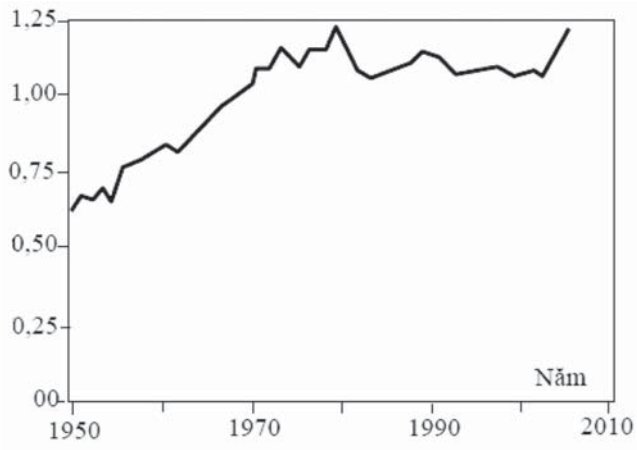
Nguồn năng lượng sơ cấp của Việt Nam tương đối giàu và khá đa dạng gồm: than, dầu mỏ, khí đốt và nước, song Việt Nam vẫn là nước sản xuất và tiêu thụ năng lượng khá khiêm tốn. Trong giai đoạn 1971 - 1998, tiêu thụ năng lượng thương mại trung bình hàng năm tăng 2,1% quá thấp so với mức 8,8%/năm của Hàn Quốc, 7,7%/năm của Malaysia và 6,2%/năm của Thái Lan. Từ năm 1986, tỷ lệ tăng trung bình của Việt Nam là 3,5%/năm so với mức 9,2%/năm của Hàn Quốc, 8,7%/năm của Malaysia và 8,1%/năm của Thái Lan. Năm 1998, sản lượng năng lượng thương mại/người không thấp hơn nhiều so với các nước châu Á khác nhưng tiêu thụ năng lượng thương mại/người chỉ bằng 53% của Trung Quốc, 73% của Indonesia, 22% của Malaysia và 11% của Nhật Bản.

Ở Việt Nam, điện được sản xuất từ 4 nguồn: nước, than, khí đốt và dầu lửa. Ở miền Bắc, trước năm 1988 than là nguồn năng lượng chính được sử dụng cho các nhà máy nhiệt điện. Tất cả các nhà máy đã được xây dựng rất lâu trước khi giải phóng và khá lạc hậu. Từ cuối những năm 80 và đầu những năm 90 của thế kỷ XX, tỷ trọng thủy điện chiếm 70% tổng sản lượng điện toàn quốc. Khi một số nhà máy nhiệt điện quá cũ đã bị đóng cửa hoặc vận hành dưới công suất, Nhà máy Thủy điện Hòa Bình và một số nhà máy thủy điện khác được đưa vào hoạt động đã góp phần giảm mạnh CO_2 phát thải giai đoạn 1989 - 1996. Tuy nhiên, điện CO_2 phát thải trong ngành điện lực bắt đầu gia tăng trở lại từ 1998. Trong giai đoạn 2000 - 2008, tốc độ sử dụng 3 nguồn điện năng là thủy điện, nhiệt điện và khí điện ở Việt Nam đều có xu hướng tăng mạnh (Hình 4) dẫn đến lượng phát thải khí CO_2 tăng nhanh.

Hơn nữa, tốc độ phát triển của vận tải và xây dựng đi kèm với tốc độ đô thị hóa chóng mặt của Việt Nam hiện nay đang làm nhu cầu sử dụng điện năng, năng lượng hóa thạch ngày càng tăng cao. Theo dự báo, tăng trưởng của



Hình 5. *Mức phát thải CO_2 trên đầu người ở Việt Nam [5]*



Hình 6. *Mức phát thải CO_2 trên đầu người của thế giới [5]*

ngành điện phải ở mức 20%/năm mới đủ đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế và đời sống xã hội ở Việt Nam. Nguồn năng lượng của Việt Nam hiện nay chủ yếu vẫn dựa vào các nguyên liệu hóa thạch như dầu mỏ, than đá, đây là nguyên nhân làm gia tăng lượng khí CO_2. Như vậy, cơ cấu năng lượng chưa được cải thiện theo hướng sạch hơn mà còn phụ thuộc khá lớn vào năng lượng hóa thạch. Đó là lý do giải thích tốc độ tăng liên tục của cường độ CO_2 (c/e) trong hơn 20 năm qua.

Kết luận

Áp dụng đẳng thức Kaya bài báo đã phần nào làm rõ mối quan hệ giữa mức độ biến động phát thải CO_2 (C) với tăng trưởng kinh tế (y/p), cường độ CO_2 (c/e), cường độ năng lượng (c/y) và dân số (p) ở Việt Nam từ sau đổi mới đến năm 2008. Những phân tích trên cho thấy tăng trưởng kinh tế (y/p) (trừ giai đoạn 1986 - 1990) và cường độ CO_2 (c/e) là 2 yếu tố quan trọng nhất, làm gia tăng tốc độ phát thải CO_2 ở Việt Nam. Mặc dù cường độ năng lượng (e/y) luôn có tốc độ gia tăng âm, tốc độ tăng dân số luôn dương (+) và có xu hướng giảm dần nhưng chưa đủ bù đắp tốc độ tăng của hai yếu tố y/p và c/e.

Nghiên cứu 2 yếu tố định tính (C/E và E/Y) cho thấy, cơ cấu ngành kinh tế được chuyển dịch theo hướng công nghiệp hóa và tập trung phát triển công nghiệp chế tạo sử dụng nhiều năng lượng hóa thạch như xi măng, sắt, thép và ô tô... chưa có quan tâm thích đáng tới loại công nghệ có thân thiện với môi trường hay không là một nguyên nhân làm tăng nhu cầu sử dụng năng lượng hóa thạch. Thêm nữa, vấn đề đô thị hóa và phát triển của ngành vận tải là một nguyên nhân quan trọng làm tăng nhu cầu năng lượng (điện, dầu, khí, than...) trong khi cơ cấu năng lượng vẫn tiếp tục gia tăng phụ thuộc vào năng lượng hóa thạch. Tất cả những nguyên nhân trên làm cho CO_2 phát thải ở Việt Nam ngày càng tăng nhanh.

Việt Nam vẫn chưa phải thực hiện các cam kết cắt giảm phát thải CO_2 và so với thế giới mức phát thải CO_2 bình quân đầu người của Việt Nam còn thấp hơn nhiều, hiện nay mới gần bằng 1/3 mức thải CO_2 bình quân của thế giới. Tuy nhiên, mức thải CO_2 bình quân đầu người của Việt Nam kể từ năm 2000 đến nay có tốc độ gia tăng rất lớn (Hình 5 và 6) trong khi mức độ phát thải CO_2 bình quân của thế giới gần như ổn định. Nếu không có giải pháp để cải thiện hiệu suất sử dụng năng lượng, chuyển dịch cơ cấu năng lượng và cơ cấu ngành kinh tế theo hướng "sạch" hơn, không áp dụng những công nghệ thân thiện với môi trường, trong khi vẫn giữ nguyên tốc độ gia tăng sử dụng nhiên liệu hóa thạch như hiện nay thì Việt Nam khó có thể hiện thực hóa chiến lược phát triển bền vững của đất nước khi mức độ phát thải CO_2 vượt qua mức trung bình của thế giới.

Tài liệu tham khảo

1. *Chương trình Nghị sự 21 ở Việt Nam: Phát triển bền vững ở Việt Nam*.

2. Nguyễn Đức Ngữ. *Biến đổi khí hậu và phát triển bền vững ở Việt Nam*. Kỷ yếu Hội thảo quốc tế Việt Nam học lần thứ lll. 2010: p. 579 - 596.

3. Nguyễn Hải Hoành. *Môi trường và tăng trưởng*. www.tiasang.com.vn. 17/12/2007.

4. Nguyễn Ngọc Trân. *Ứng phó với biến đổi khí hậu và biển dâng ở Đồng bằng sông Cửu Long và Duyên hải miền Trung - Một số nhiệm vụ cần triển khai*. www.tiasang.com.vn. 15/7/2008.

5. Bùi Văn Ga và cộng sự. *Khả năng giảm phát thải CO_2 ở Việt Nam nhờ sản xuất điện bằng Biogas*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng. 2009; 1(30).

6. Andrei Illarionov, Reasonability of Protocol and Kyoto-type Targets. *Climate Change Policy and Economic Growth: A Way Forward to Ensure Both*. Margo Thorning (International Council of Capital Formation) and Andrei Illarionov (Institute of Economics Analysis), (Editors), 2/2005; Chapt. 1: p. 1 - 30.

7. Vu Xuan Quang. *Forecasting Carbon dioxide emissions in Vietnam*. Global Warming and the Asian Pacific (Ed. Ching - Cheng Chang, Robert O. Mendelsoln). Edward Algar Publishing House. 2003: p. 13 - 34.

8. Nguyen, K.A. & Wake, Y. *Energy Policy and Sustainable Development: Structural Analysis of CO_2 Emissions for the Introduction of CDM in Vietnam*. Discussion paper. Asian Financial Crisis and Macro Economic Policy Response: The Ministry of Education, Science, Sports and Culture Grand-in-Aid for COE Research. Keio University. March 2002.

9. Chandler, U. W. *Assessing carbon emission control strategies: the case of China*. Climate Change. 1988; 13: p. 241 - 265.

10. Choi, Ki-Hong & Ang, B W. *A time-series analysis of energy-related carbon emissions in Korea*. Energy Policy. 2001; Vol. 29: p. 1155 - 1161.