

# Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến biến động dân số ở TP Hồ Chí Minh

Nguyễn Thị Minh Hòa<sup>1\*</sup>, Nguyễn Phú Bảo<sup>2</sup>, Hà Tuấn Anh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lao động - Xã hội, 43 Trần Duy Hưng, phường Trung Hòa, quận Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Viện Nhiệt đới Môi trường, 57A Trương Quốc Dung, phường 10, quận Phú Nhuận, TP Hồ Chí Minh, Việt Nam

<sup>3</sup>Trường Đại học Kinh tế Quốc dân, 207 Giải Phóng, phường Đồng Tâm, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài 23/8/2022; ngày chuyển phản biện 26/8/2022; ngày nhận phản biện 19/9/2022; ngày chấp nhận đăng 22/9/2022

## Tóm tắt:

Biến đổi khí hậu (BĐKH) tác động tới tất cả các lĩnh vực kinh tế, xã hội, cuộc sống và sức khỏe cộng đồng. Tuy nhiên, ở mỗi quốc gia, địa phương thì mức độ tác động là khác nhau. Bài báo làm rõ mức độ tác động của BĐKH đến biến động dân số ở TP Hồ Chí Minh dựa vào kịch bản BĐKH và kịch bản phát triển dân số. Kết quả đánh giá tổn thương khí hậu cho thấy: i) BĐKH có tác động tiêu cực đến chỉ số phát triển con người (HDI - Human development index); ii) Chỉ số phơi nhiễm về lượng mưa với chỉ số gia tăng dân số có quan hệ cùng chiều; iii) Chỉ số tổn thương khí hậu (Climate vulnerability index - CVI) và tỷ số giới tính khi sinh có mối tương quan chặt chẽ; iv) Trong tổng thể tương lai gần (năm 2030) thì mức độ tác động của BĐKH đến phân bố dân cư là không rõ ràng, nhưng tác động rõ rệt ở tương lai xa (đến 2050) với kịch bản BĐKH cao (RCP8.5); v) Tác động của BĐKH đến phân bố dân cư là có xu hướng tăng dần từ khu vực nội thành cũ đến khu vực nội thành mới và cao nhất là ở khu vực ngoại thành. Qua đó, một số khuyến nghị được đề xuất nhằm giảm nhẹ tác động của BĐKH đối với biến động dân số ở TP Hồ Chí Minh.

**Từ khóa:** biến đổi khí hậu, biến động dân số, chỉ số phát triển con người, phân bố dân cư, TP Hồ Chí Minh.

**Chỉ số phân loại:** 5.7, 5.13

## 1. Mở đầu

BĐKH với những biểu hiện là sự thay đổi các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan như sự ấm lên toàn cầu, tần suất và cường độ của các cơn bão mạnh tăng, mực nước biển dâng... đe dọa đến cuộc sống của con người trong thế kỷ XXI. BĐKH tác động gián tiếp đến sức khỏe con người thông qua các hiện tượng thời tiết cực đoan, trong đó ảnh hưởng lớn nhất đến các quốc gia có thu nhập thấp và nhóm dân số nghèo ở nông thôn, lao động nông nghiệp tự cung tự cấp, người già và trẻ em, dân cư ven biển... [1].

Theo kết quả nghiên cứu và khảo sát của Tổ chức tư vấn môi trường Đức Germanwatch, trong giai đoạn 1999-2018, Việt Nam đứng thứ 6 trong 10 quốc gia và vùng lãnh thổ chịu thiệt hại nặng nề nhất thế giới do BĐKH với CVI toàn cầu ở mức 29,83, chỉ sau Puerto Rico, Myanmar, Haiti, Philippines và Pakistan. Việt Nam đã hứng chịu 226 lần sự kiện thời tiết cực đoan trong vòng 20 năm, trung bình mỗi năm có 285,8 người chết và thiệt hại kinh tế là hàng chục triệu USD [2].

TP Hồ Chí Minh là một trong 10 thành phố hàng đầu trên thế giới với số dân có thể bị ảnh hưởng nghiêm trọng nhất bởi BĐKH và dự báo xếp thứ 5 với số dân có thể bị ảnh hưởng bởi BĐKH vào năm 2070 [1, 3]. Theo báo cáo của Ngân hàng Phát triển châu Á (2010) [4], đến năm 2050, khoảng 62% dân số TP Hồ Chí Minh có thể bị rủi ro chịu ảnh hưởng của ngập cực đoan và 52% của ngập thường xuyên. Trong đó, người nghèo nói chung và người nghèo đô thị sẽ bị rủi ro ảnh hưởng cao hơn do hạn chế nguồn lực trong việc ứng phó với các cú sốc kinh tế tiêu cực như là tình trạng ngập lụt, vì vậy dễ bị tổn thương do tác động của BĐKH. Ngoài ra, BĐKH có thể dẫn đến tăng tỷ lệ tử vong, đặc biệt đối với người già và trẻ em do nhiệt độ tăng kết hợp với hiệu ứng đảo nhiệt đô thị và ô nhiễm không khí đô thị.

Là địa bàn đông dân nhất cả nước, tính đến năm 2019 TP Hồ Chí Minh đạt xấp xỉ 8.993.000 người, chiếm 9,35% dân số cả nước và 50,44% dân số vùng Đông Nam Bộ, với tốc độ tăng trưởng dân số khá nhanh, gấp hơn 2 lần so với mức chung [5]. Dân số thành phố đang phải đối mặt với những thách thức do BĐKH gây ra. Do vậy, việc nghiên cứu, đánh giá tác động của BĐKH đến biến động dân số ở TP Hồ Chí Minh là cấp thiết, đặc biệt trong bối cảnh BĐKH ngày càng trầm trọng trên toàn cầu.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu

Tiếp cận lý thuyết kinh tế về mức sinh, các nghiên cứu phân tích tiềm năng thích ứng của con người với BĐKH để thay đổi mô hình sinh sản trong dài hạn. Với điều kiện tổng nguồn lực dành cho việc nuôi dạy trẻ, cha mẹ phải quyết định sử dụng những nguồn lực đó để sinh thêm con hay đầu tư nhiều hơn cho tương lai của mỗi đứa trẻ. Quyết định này được gọi là sự đánh đổi giữa số lượng và chất lượng. Khi chi phí của việc có con tăng lên hoặc khi lợi ích của việc sinh thêm con giảm, thì mức sinh sẽ giảm. Do đó, mô hình kinh tế về mức sinh cho thấy rằng BĐKH sẽ ảnh hưởng đến các quyết định về mức sinh do làm thay đổi chi phí và lợi ích của việc sinh con và đầu tư vào tương lai của mỗi đứa trẻ [6]. BĐKH có tác động đáng kể đến nền kinh tế - yếu tố kinh tế ảnh hưởng đến mức sinh. Do đó, BĐKH có khả năng ảnh hưởng đến mức sinh nhưng có sự khác biệt theo trình độ phát triển. BĐKH có thể làm giảm mức sinh và tăng giáo dục ở các nước giàu hơn, đồng thời tăng mức sinh và giảm giáo dục ở các nước nghèo hơn [7]. Nghiên cứu của B.C. Thiede (2019) [8] cho thấy hành vi sinh sản phụ thuộc vào nhiệt độ, lượng mưa, khả năng sinh sản giảm xuống khi nhiệt độ cao và tăng khi mưa trên mức trung bình kéo dài nhiều năm. Những tác động này thường thay đổi đáng kể ở các nhóm khác nhau, phụ thuộc vào tình trạng kinh tế, xã hội, sinh kế,

\*Tác giả liên hệ: Email: nguyenthiminhhoa1212@yahoo.com

# Assessing the impacts of climate change on population fluctuations in Ho Chi Minh City

Thi Minh Hoa Nguyen<sup>1\*</sup>, Phu Bao Nguyen<sup>2</sup>, Tuan Anh Ha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Labour and Social Affairs, 43 Tran Duy Hung Street, Trung Hoa Ward, Cau Giay District, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>Institute for Tropical Technology and Environmental Protection, 57A Trung Quoc Dung Street, Ward 10, Phu Nhuan District, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>3</sup>National Economics University, 207 Giai Phong Street, Dong Tam Ward, Hai Ba Trung District, Hanoi, Vietnam

Received 23 August 2022; revised 19 September 2022; accepted 22 September 2022

## Abstract:

Climate change affects the economy, society, life, and human health. However, the effects of climate change are expected to vary by country and locality. The article clarifies the impacts of climate change on population fluctuations in Ho Chi Minh city based on climate change and population development scenarios. The results of the climate vulnerability assessments show that: (i) Climate change is negatively related to the human development index (HDI); (ii) Rainfall exposure index and population growth rate have a positive relationship; (iii) A statistically significant association was found between climate vulnerability index and sex ratio at birth; (iv) The effects of climate change on population distribution will be not obvious in the near future (year of 2030), but will be more visible in the distant future (to 2050) with high climate change scenario; (v) The influence tends to increase gradually from the old inner city to the new inner city which is highest in the sub-urban area. Therefore, recommendations are proposed to mitigate the impacts of climate change on population fluctuations in Ho Chi Minh city.

**Keywords:** climate change, Ho Chi Minh city, human development index, population distribution, population fluctuations.

**Classification numbers:** 5.7, 5.13

nguồn lực để nuôi dưỡng con cái, cho thấy khả năng và xu hướng thay đổi hành vi sinh sản của phụ nữ để ứng phó với BĐKH là khác nhau. Quy mô gia đình lý tưởng và mong muốn có thêm con có thể giảm đi trước các điều kiện bất lợi của môi trường, phụ thuộc vào việc tiếp cận với các biện pháp kiểm soát sinh sản.

Các tác động của BĐKH như sự gia tăng cường độ và tần suất của hiện tượng thời tiết cực đoan có thể hạn chế hoặc đảo ngược sự cải thiện HDI theo thời gian, đặc biệt là đối với các nước nghèo dễ bị tổn thương [9, 10], các quốc gia có HDI trung bình phải chịu tác động thiên tai liên quan đến khí hậu lớn nhất, trong khi các quốc gia có HDI cao phải chịu ở mức độ thấp hơn nhiều [11]. N. Brooks và cs (2005) [12] ước tính mức độ ảnh hưởng của các trường hợp tử vong do thiên

tai liên quan đến khí hậu bởi một loạt các chỉ số về mức độ dễ bị tổn thương của một quốc gia trước các thảm họa thiên nhiên. Kết quả là tuổi thọ và giáo dục - hai thành phần của HDI - có mối tương quan đáng kể với số người chết do thiên tai liên quan đến khí hậu, trong khi GDP có mối tương quan không đáng kể.

Các nghiên cứu cho thấy điều kiện nhiệt độ thời tiết khí hậu có liên quan đến tỷ số giới tính khi sinh. Những năm có nhiệt độ trung bình cao tương quan với tỷ số giới tính khi sinh cao hơn ở Phần Lan, nhiệt độ tăng trung bình 1°C trong 2 năm tương ứng với khoảng 1% số con trai được sinh ra hàng năm tăng [13], nhưng tỷ lệ này giảm ở Nhật Bản một phần do tỷ số giới tính của thai chết lưu đang tăng đều cùng với sự khác biệt về nhiệt độ [14].

Tác động của BĐKH đến phân bố dân cư sẽ khác nhau, phụ thuộc vào khu vực, địa điểm và thời gian cũng như mức độ tính dễ bị tổn thương của dân số và sự sẵn có của các biện pháp can thiệp. Nhìn chung, các khu vực phát triển hơn sẽ có thể thích ứng tại chỗ ở một mức độ lớn hơn so với các khu vực đang phát triển, nơi xác suất dịch chuyển sẽ tăng lên. Tuy nhiên, quá trình này đòi hỏi phải có nguồn lực. Khi một hộ gia đình hoặc cá nhân quá nghèo để “đầu tư” vào việc di cư, thì họ sẽ ở lại và hy vọng tình hình cải thiện [15]. Nghiên cứu về tác động của BĐKH đến phân bố dân số ở Mexico và Ethiopia [16] cho thấy, những cú sốc môi trường trong ngắn hạn không có mối tương quan với sự phân bố lại dân số, có thể không ảnh hưởng đến các quyết định di cư hoặc chỉ gây ra sự di dời tạm thời, nhưng trong dài hạn có mối tương quan thuận đáng kể với sự phân bố lại dân số.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH được sử dụng để đánh giá tác động của BĐKH tới tổn thương dân số. Cụ thể công thức tính như sau [17]:

$$PI = \frac{E + S}{2}$$

trong đó: PI là chỉ số tác động tiềm tàng; E chỉ số phơi nhiễm; S chỉ số sự nhạy cảm.

### 2.2.1. Phương pháp chuyên gia

Trong nghiên cứu này, phương pháp tham vấn chuyên gia đã được thực hiện nhằm xác định trọng số cho các chỉ thị tiêu biểu về đánh giá tác động môi trường. Số lượng chuyên gia được tham vấn là 44 chuyên gia và áp dụng phương pháp trọng số đơn giản (Simple additive weighting - SAW) để tính trọng số và xếp hạng chỉ thị để đảm bảo tính khách quan, các ý kiến tham vấn của các chuyên gia được xác định điểm số bằng cách xác định trọng số theo phương pháp nghịch đảo thứ hạng bằng cách chia điểm của mỗi tiêu chí cho tổng các số nghịch đảo của các tiêu chí.

$$W_i = \frac{(n - r_j + 1)}{\sum_{j=1}^k (n - r_j + 1)}$$

$$W_{nd} = \frac{1/r_j}{\sum_{j=1}^k 1/r_j}$$

$$W_{tb} = \frac{W_i}{W_{nd}}$$

trong đó:  $W_i$ : trọng số của chỉ thị thứ  $i$ ;  $W_{nd}$ : trọng số nghịch đảo;  $W_{tb}$ : trọng số trung bình;  $n$ : điểm số cao nhất của chuyên gia cho chỉ thị  $i$ ;  $r_j$ : điểm số của chuyên gia cho chỉ thị phụ  $j$  thuộc chỉ thị chính  $i$ .

Ngoài ra, một hội thảo có tham vấn ý kiến của các chuyên gia về dân số và cơ quan quản lý nhà nước là Chi cục Dân số và Kế hoạch hóa gia đình TP Hồ Chí Minh được tổ chức nhằm mục đích hoàn thiện bộ chỉ thị.

2.2.2. Tính chi số tổn thương khi hậu do BĐKH

Theo IPCC (Ủy ban liên chính phủ về BĐKH), cách tiếp cận đánh giá tác động của BĐKH dựa trên các yếu tố chính sau: i) Sự phơi nhiễm (Exposure); ii) Tính nhạy cảm (Sensitivity); iii) Năng lực thích ứng (Adaptive capacity); iv) Tính dễ bị tổn thương (Vulnerability).

Mức độ tổn thương được thể hiện bằng CVI và được tính theo phương trình tổng hợp số học như sau:

$$CVI = \frac{1 - (1 - PI + AC)}{2}$$

trong đó: PI là chỉ số tác động tiềm tàng; AC là chỉ số năng lực thích ứng.

2.3. Số liệu cho nghiên cứu

2.3.1. Kịch bản BĐKH

Nghiên cứu đã sử dụng kết quả nghiên cứu về kịch bản BĐKH của TP Hồ Chí Minh [18] theo cách tiếp cận RCP (Representative concentration pathways) [17]. Phương pháp xây dựng kịch bản BĐKH như sau: i) Lựa chọn thời kỳ cơ sở: 1986-2005 theo đúng hướng dẫn của IPCC trong AR5; ii) Các kịch bản BĐKH được xây dựng theo cách tiếp cận RCPs và được lựa chọn là RCP4.5, RCP6.0 và RCP8.5 theo đúng hướng dẫn của IPCC.

Các số liệu phơi nhiễm (E) được sử dụng là cho 23 quận, huyện của TP Hồ Chí Minh được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Số liệu cho tính toán chỉ số phơi nhiễm (E).

Yếu tố khí hậu	Hiện trạng (2019)	Năm 2030			Năm 2050		
		RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
Nhiệt độ trung bình (°C)	27,9-28,7	27,99-28,33	27,79-28,04	27,10-28,34	28,30-28,59	28,15-28,39	28,73-29,02
Chênh lệch nhiệt độ (°C)	12,9-13,0	7,99-8,83	7,40-8,70	8,11-9,09	7,99-9,10	6,92-9,20	8,51-9,51
Nhiệt độ cao nhất (°C)	35,3-36,3	33,11-33,50	32,91-33,50	33,73-34,11	33,58-34,77	32,78-34,35	34,8-35,2
Lượng mưa trung bình (mm)	1396,7-1760,6	1986,7-2230,5	1988,4-234,1	2005,0-2249,3	2046,9-2302,4	2063,4-2321,7	2103,5-2369,2
Chênh lệch lượng mưa (mm)	216,9-1347,1	1389,1-1616,6	1393,9-1634,7	1415,8-1635,7	1455,2-1703,8	1470,8-1684,8	1565,7-1753,4
Tỷ lệ diện tích ngập (%)	0,0-2,44	0,0-4,18	0,0-5,64	0,0-4,18	0,0-6,76	0,0-5,64	0,0-7,09

Nguồn: Lê Ngọc Tuấn (2017) [18].

2.3.2. Kịch bản về phát triển dân số

Kịch bản về dân số được xây dựng bởi nhóm nghiên cứu. Các chi tiêu chính được sử dụng cho việc tính toán chỉ số nhạy cảm về dân số (S) cho 23 quận, huyện được thể hiện ở bảng 2 và 3.

Bảng 2. Tóm tắt một số chỉ tiêu về kịch bản dân số ở TP Hồ Chí Minh theo phương án mức sinh trung bình (TFR=1,39).

Chỉ tiêu về dân số	Thời gian			
	2019	2020	2030	2050
Tổng dân số (người)	8.993.082	9.201.121	11.111.911	13.193.673
Nam (người)	4.381.242	4.484.159	5.427.331	6.425.176
Nữ (người)	4.611.840	4.716.961	5.684.581	6.768.497
Tỷ lệ dân số 0-4 tuổi (%)	6,09	6,11	5,74	4,23
Tỷ lệ dân số 5-14 tuổi (%)	12,85	12,51	10,7	8,75
Tỷ lệ dân số 15-24 tuổi (%)	16,61	16,14	12,71	10,56
Tỷ lệ dân số 15-49 tuổi (%)	61,18	61,02	58,21	46,79
Tỷ lệ dân số 15-64 tuổi (%)	75,49	75,56	74,42	70,68
Tỷ lệ dân số trên 65 tuổi (%)	5,57	5,82	9,14	16,34
Tỷ lệ dân số nữ 15-49 tuổi (%)	60,79	60,7	58,13	45,52
Tỷ số giới tính (nam/nữ)	95	95,06	95,47	94,93
Tỷ số phụ thuộc	0,32	0,32	0,34	0,41
Tuổi trung vị (tuổi)	32	32	36	44
Dân số thành thị (người)	7.125.493	7.335.803	9.445.125	12.533.989
Dân số nông thôn (người)	1.867.589	1.865.318	1.666.787	659.684
Tỷ lệ dân số thành thị (%)	79,23	79,73	85,00	95,00
Tỷ lệ dân số nông thôn (%)	20,77	20,27	15,00	5,00

Nguồn: Tính toán từ số liệu của Tổng cục Thống kê (2020) [5].

Bảng 3. Số liệu cho tính toán chỉ số nhạy cảm về dân số (S).

Chỉ tiêu	Hiện trạng	Năm 2030	Năm 2050
Lao động tuổi 15-64 (%)	70,04-80,52	64,88-80,09	46,12-74,93
Tỷ số giới tính (nam/nữ)	84,11-99,05	84,87-99,77	83,84-98,96
Mật độ dân số (người/km <sup>2</sup> )	100-42041	107-39810	103-40773
Tỷ số phụ thuộc (%)	0,24-0,35	0,25-0,54	0,33-1,17
Tuổi trung vị (tuổi)	33,0-42,0	37,0-49,0	43,0-63,0

Nguồn: Kịch bản phát triển dân số được thực hiện bởi nhóm nghiên cứu.

2.3.3. Năng lực thích ứng

Các yếu tố về khả năng thích ứng được thu thập như sau:

i) Tổng tỷ suất sinh (TFR): Sử dụng số liệu của Cục Thống kê TP Hồ Chí Minh (2019) [19] năm 2010: TFR=1,68 con/phụ nữ, năm 2018: TFR=1,33.

ii) Số liệu về tuổi thọ: Sử dụng số liệu tại thời điểm năm 2018, tuổi thọ trung bình là 76,6 năm [19]. Dự báo cho đến năm 2050, tuổi thọ trung bình là 77,22 năm, tăng trung bình mỗi năm là 0,02 tuổi.

iii) Số liệu về GDP: Sử dụng dự báo của Quy hoạch phát triển kinh tế, xã hội TP Hồ Chí Minh đến 2025 [20]. Cụ thể: Năm 2020: GDP bình quân đầu người là 8.822 USD; năm 2025: GDP bình quân đầu người là 14.285 USD; năm 2030: GDP bình quân đầu người là 21.660 USD; năm 2050: GDP bình quân đầu người là 32.842 USD (tương đương các nước phát triển hiện nay).

iv) Các yếu tố ứng phó BĐKH: Thu thập từ khảo sát 830 hộ dân và cấp phường/xã, gồm các chi tiêu: tài chính cho ứng phó BĐKH: 22,22-50,00%; nhận thức về ứng phó BĐKH: 10,0-75,0%; số giải pháp cho ứng phó BĐKH: 21,82-54,29%.

### 2.3.4. Trọng số cho các chỉ báo

Số liệu về trọng số cho các chỉ báo được thể hiện ở bảng 4.

**Bảng 4. Trọng số cho các chỉ báo.**

Thứ tự	Các chỉ báo	Trọng số
<i>Các chỉ báo của chỉ số phơi nhiễm (E)</i>		
1	Nhiệt độ trung bình	0,182
2	Biến độ nhiệt	0,154
3	Nhiệt độ cao nhất	0,154
4	Lượng mưa trung bình	0,187
5	Chênh lệch lượng mưa (mùa mưa - mùa khô)	0,162
6	Diện tích ngập úng (tỷ lệ %)	0,162
<i>Các chỉ báo của chỉ số nhạy cảm (S)</i>		
1	Tỷ lệ dân số trong độ tuổi lao động	0,218
2	Tỷ lệ giới tính (%)	0,218
3	Mật độ dân số (người/km <sup>2</sup> )	0,188
4	Tỷ số phụ thuộc	0,188
5	Tuổi trung vị	0,188
<i>Chỉ số khả năng đáp ứng (AC - Adaption capacity)</i>		
1	Tài trợ kinh phí, kỹ thuật cho kế hoạch BDKH	0,369
2	Nhân thức người dân đến tác động do BDKH	0,315
3	Các biện pháp thích ứng và các chính sách	0,315

Nguồn: Tính toán bởi nhóm nghiên cứu.

Tùy theo chỉ thị đặc trưng khác nhau và tính toán trọng số cũng khác nhau:

$$W_{i-norm} = W_i \times \frac{1}{\sum W_i}$$

trong đó:  $W_{i-norm}$ : trọng số của chỉ thị được sử dụng để tính toán chỉ số tổn thương sau khi được chuẩn hóa từ chỉ báo của chuyên gia tương ứng với các chỉ báo được lựa chọn;  $W_i$ : trọng số của chỉ báo do chuyên gia đánh giá được lựa chọn để tính chỉ số tổn thương.

## 3. Kết quả và bàn luận

### 3.1. Tác động chung

**Bảng 5. Kết quả tính CVI chung cho TP Hồ Chí Minh.**

	CVI	CVI-RCP4.5	CVI-RCP6.0	CVI-RCP8.5
Hiện trạng	0,538	-	-	-
Năm 2030	-	0,530	0,511	0,528
Năm 2050	-	0,533	0,527	0,530

Nguồn: Tính toán bởi nhóm nghiên cứu.

Hiện nay, do vấn đề di dân cơ học còn cao nên đã có tác động nhiều đến chỉ số nhạy cảm về dân số (S). Bên cạnh đó, các giải pháp ứng phó với vấn đề của BDKH chưa hiệu quả nên đã góp phần làm cho CVI ở thời điểm hiện trạng là cao hơn trong tương lai (năm 2030, 2050) (bảng 5).

Về thời gian, do ảnh hưởng của BDKH ngày càng gia tăng theo thời gian (2030-2050) nên đối với các kịch bản BDKH, thì CVI đối với phân bố dân cư gia tăng: kịch bản RCP4.5: chỉ số CVI đối với phân bố dân cư tăng 0,59%; kịch bản RCP6.0: chỉ số CVI đối với phân bố dân cư tăng 0,30%; kịch bản RCP8.5: chỉ số CVI đối với phân bố dân cư tăng 0,42%.

Về kịch bản BDKH, với mức tác động trung bình (RCP4.5) thì CVI là cao hơn so với kịch bản RCP6.0 và RCP8.5 (BDKH ở mức cao) nhưng không đáng kể. Tuy nhiên ở kịch bản BDKH ở mức cao (RCP6.0 và RCP8.5), thì sự gia tăng về tổn thương khí hậu đối với phân bố dân cư đã thể hiện rõ ràng. Cụ thể, năm 2030: CVI RCP8.5 cao hơn RCP6.0 khoảng 3,34%; năm 2050: CVI RCP8.5 cao hơn RCP6.0 khoảng 0,46%. Điều này cho thấy, BDKH có những tác động nhất định đến phân bố dân cư nhưng chưa rõ rệt.

### 3.2. Tác động đến chỉ số HDI

**Bảng 6. Hệ số tương quan giữa CVI với HDI.**

	HDI	CVI-RCP4.5	CVI-RCP6.0	CVI-RCP8.5
Hiện trạng (2019)	0,027	0,462	0,462	0,462
2030	0,310	0,472	0,489	0,470
2050	0,550	0,470	0,473	0,467

Nguồn: Tính toán bởi nhóm nghiên cứu.

Trên cơ sở phương pháp tính HDI (y tế - giáo dục - thu nhập) [10], HDI của thành phố trong 3 thời kỳ đã được tính toán. Dựa vào sự thiết lập mối tương quan với CVI được xây dựng cho thành phố với các chỉ số HDI được xây dựng (0,027-0,550) (bảng 6) đã cho thấy BDKH có tác động tiêu cực đến HDI. Đây là mối tương quan tuyến tính nghịch với hệ số tương quan từ trung bình đến khá chặt chẽ (R nằm trong khoảng -0,77 đến -0,42). Điều này cho thấy, BDKH càng gia tăng, CVI càng tăng thì HDI càng giảm. Mức độ tác động rõ rệt nhất của BDKH đối với sự phát triển của con người là ở kịch bản BDKH cao (RCP8.5) với hệ số tương quan R giảm xuống rất thấp -0,77.

### 3.3. Tác động đối với quá trình phát triển dân số

**Bảng 7. Hệ số tương quan giữa chỉ số khí hậu với TFR và chỉ số gia tăng dân số, giai đoạn 2010-2018.**

Chỉ tiêu	TFR	Chỉ số nhiệt độ	Chỉ số lượng mưa	Chỉ số trung bình (nhiệt độ - mưa)	Chỉ số gia tăng dân số
TFR	1,00	-	-	-	-
Chỉ số gia tăng dân số	-	-	-	-	1,00
Chỉ số nhiệt độ	-0,17	1,00	-	-	0,43
Chỉ số lượng mưa	-0,33	0,11	1,00	-	0,67
Chỉ số trung bình (nhiệt độ - mưa)	-0,34	0,71	0,78	1,00	0,75

Nguồn: Tính toán bởi nhóm nghiên cứu.

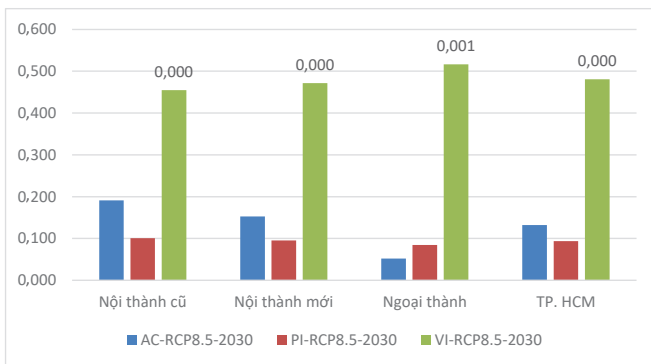
Đánh giá sự gia tăng dân số dựa vào TFR được tham khảo từ Chi cục Dân số và Kế hoạch hóa gia đình TP Hồ Chí Minh trong giai đoạn 2010-2018. Kết quả xây dựng mối tương quan giữa TFR với chỉ số phơi nhiễm về nhiệt độ, lượng mưa ở cùng giai đoạn 2010-2018 (bảng 7) cho thấy không có sự tương quan giữa TFR với các yếu tố của BDKH, cụ thể là nhiệt độ và lượng mưa; mối quan hệ tuyến tính giữa chúng là tương quan âm (R trong khoảng -0,34 đến -0,17) với mức độ thấp. Điều này cho thấy, BDKH tác động không đáng kể đến TFR.

Kết quả nghiên cứu về mối tương quan giữa phát triển dân số và cơ cấu dân số cho thấy có sự tương quan chặt chẽ giữa chỉ số phơi nhiễm về lượng mưa với chỉ số gia tăng dân số ( $R=0,67$ ). Điều này cho thấy sự biến đổi về mưa có tác động đến sự gia tăng dân số theo chiều hướng thuận, nghĩa là sự phơi nhiễm về mưa tăng thì sự gia tăng dân số tăng. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu về sự gia tăng dân số ở những vùng có xu hướng mưa kéo dài ở Úc [21], nghĩa là lượng mưa kéo dài thì sẽ góp phần làm gia tăng dân số; tỷ số nam/nữ và CVI về phân bố dân cư là có mối tương quan chặt chẽ. Kết quả tính toán về mối tương quan đã cho thấy giữa hai chỉ số này có hệ số tương quan thuận nằm trong khoảng 0,58-0,88. Điều này cho thấy, nếu BĐKH tăng thì CVI về dân cư tăng và tác động làm tăng tỷ số giới tính khi sinh (nghĩa là gia tăng về tỷ số trẻ em nam được sinh ra so với số trẻ em nữ được sinh ra).

### 3.4. Tác động của BĐKH tới phân bố dân số ở TP Hồ Chí Minh

Các chỉ số thuộc bộ chỉ thị phân bố dân cư được tính toán như sau: Chỉ số = giá trị chỉ thị đã được chuẩn hóa  $\times$  trọng số của chỉ thị.

Các chỉ số được tính toán và đánh giá theo các kịch bản RCP4.5, RCP6.0 và RCP8.5 tương ứng với khoảng thời gian là hiện trạng năm 2019, 2030 và 2050. Kết quả tính toán các chỉ số về phơi nhiễm, nhạy cảm, khả năng thích ứng và tính CVI đối với lĩnh vực phân bố dân cư được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. CVI đối với phân bố dân cư (kịch bản RCP8.5).

Dựa vào kết quả tính toán các CVI cho từng quận, huyện, một số nhận xét được đưa ra như sau.

- Trong tổng thể tương lai gần và với kịch bản BĐKH trung bình thì mức độ tác động của BĐKH đến phân bố dân cư là không rõ ràng. Ở tương lai xa (đến 2050) và ở kịch bản BĐKH cao (RCP8.5) thì sự nhận biết về tác động của BĐKH đến phân bố dân cư thông qua CVI là rõ ràng hơn.

- Kết quả tính toán CVI cũng cho thấy, tác động của BĐKH đến phân bố dân cư là có xu hướng tăng dần từ nội thành cũ (CVI=0,455), nội thành mới (CVI=0,471) và ngoại thành (CVI=0,516). Nguyên nhân có thể do các yếu tố dân số nhạy cảm với BĐKH ở các vùng ngoại thành và nội thành mới cao hơn nên tính dễ bị tổn thương cao.

- Có thể nhận thấy, tác động của BĐKH đến phân bố dân cư là ở mức độ trung bình (CVI<0,60).

- Các huyện ngoại thành là khu vực chịu tác động của BĐKH đến phân bố dân cư mạnh nhất theo thứ tự là Củ Chi (CVI=0,535), Hóc Môn (CVI=0,521), Nhà Bè (CVI=0,508) và Bình Chánh (CVI=0,492).

- Ở các quận nội thành mới, mức độ tổn thương khí hậu cao nhất là ở quận 12 (CVI=0,489), kế tiếp là các quận Bình Tân (CVI=0,487) và quận 2 (CVI=0,485). Đây là những quận có tỷ lệ tăng dân số cao nên các vấn đề liên quan để thích ứng với BĐKH gặp nhiều khó khăn. Các kết quả nghiên cứu phù hợp với thực trạng hiện nay ở các quận nội thành mới về vấn đề gia tăng dân số.

- Ở các huyện nội thành cũ, quận 11 chịu tác động mạnh nhất của BĐKH đến phân bố dân cư (CVI=0,491), tiếp đến là các quận Tân Bình (CVI=0,488) và Tân Phú (CVI=0,484). Nguyên nhân là do các quận này có quy mô dân số đông, tỷ lệ dân nhập cư nhiều, đây là các đối tượng nhạy cảm với BĐKH nên tính dễ bị tổn thương cao.

Để có thể đánh giá chính xác tác động của BĐKH đến phân bố dân cư thì việc xây dựng các chỉ thị cho phân bố dân cư tương ứng trong kịch bản dân số cần chi tiết hơn và được thống nhất của các đơn vị liên quan.

## 4. Kết luận và hàm ý chính sách

### 4.1. Kết luận

Tác động của BĐKH đến HDI là khá rõ rệt, gia tăng theo mức độ gia tăng kịch bản BĐKH (CVI<sub>HDI</sub> nằm trong khoảng 0,467-0,470) và theo một mối quan hệ tương quan nghịch, khá là chặt chẽ ( $R$  nằm trong khoảng -0,77 đến -0,42). Mức độ tác động của BĐKH càng tăng thì các tác động tiêu cực đến con người càng rõ rệt, HDI càng giảm.

Mức độ tác động của BĐKH thông qua chỉ số nhiệt độ, lượng mưa đến tỷ suất sinh (TFR) là không đáng kể. Mức độ tác động theo chiều hướng nghịch và tương quan thấp.

Tác động của BĐKH tới phân bố dân cư là có xu hướng gia tăng (trung bình). CVI trung bình của các quận, huyện nằm trong khoảng 0,463 (hiện trạng), 0,488 (năm 2030) và 0,468 (năm 2050). Nhưng nếu đánh giá tác động của BĐKH là ở mức cao nhất thì CVI đối với khu dân cư tương ứng các khung thời gian nằm trong khoảng 0,535 (năm 2030) đến 0,568 (năm 2050). Một điều nhận thấy là tác động của BĐKH đến phân bố dân cư tăng cao trong khoảng thời gian 2030 là do giai đoạn này có tốc độ tăng dân số cao, các giải pháp thực hiện thích ứng với BĐKH là chưa thể hiện được kết quả rõ rệt. Mức tăng CVI trung bình đối với phân bố dân cư nằm trong khoảng 0,30-0,59%

### 4.2. Hàm ý chính sách

Để giảm thiểu tác động của BĐKH đến biến động dân số và góp phần gia tăng dân số cho TP Hồ Chí Minh, các nhà hoạch định chính sách cần thực hiện một số nội dung sau:

- Thực hiện phát triển đô thị trung bình để giảm dân ở khu vực trung tâm và phân bố dân số phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh

tế, xã hội của TP Hồ Chí Minh nhằm giảm tác động của BĐKH đến các khu vực có mật độ dân số cao. Đồng thời tăng sự phát triển đồng bộ của các yếu tố liên quan đến chỉ số HDI (thu nhập, tuổi thọ và trình độ giáo dục).

- Mở rộng và nâng cao chất lượng y tế nhằm giảm ảnh hưởng đến sức khỏe do BĐKH gây ra, tăng khả năng tiếp cận các cơ sở khám chữa bệnh của người dân được dễ dàng; tăng cường năng lực y tế dự phòng và cứu trợ, phòng chống các bệnh truyền nhiễm. Điều này góp phần cải thiện chăm sóc sức khỏe cộng đồng, đặc biệt đối với các nhóm dễ bị tổn thương - nhóm người nghèo, người có thu nhập thấp.

- Phát triển giáo dục đào tạo, miễn giảm chi phí giáo dục cho trẻ em dưới 10 tuổi nhằm tăng cơ hội học tập cho người dân thành phố, con em gia đình hộ nghèo và cận nghèo có cơ hội được học tập. Chính sách giáo dục thúc đẩy sự hình thành vốn con người, đóng một vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi nhân khẩu học. Có trình độ học vấn, có cơ hội việc làm tốt, có sức khỏe tốt, được trang bị kiến thức về rủi ro khí hậu giúp người dân thành phố chuẩn bị tốt hơn để thích ứng với BĐKH.

- Thực hiện giám toàn bộ viện phí sinh con lần thứ hai đối với các trường hợp có hộ khẩu TP Hồ Chí Minh; cung cấp các gói ưu tiên hỗ trợ vay, mua hoặc thuê nhà xã hội đối với các cặp vợ chồng đã sinh đủ hai con có hộ khẩu TP Hồ Chí Minh theo tinh thần của Quyết định số 588/QĐ-TTg ngày 28/4/2020 của Thủ tướng Chính phủ về Chương trình điều chỉnh mức sinh phù hợp các vùng, đối tượng đến năm 2030. Do đó, việc tăng cường cải thiện điều kiện sống và chăm sóc sức khỏe sẽ góp phần vào gia tăng mức sinh.

- Phát triển kinh tế theo hướng tăng trưởng xanh sẽ mang lại hiệu quả kinh tế và xã hội lâu dài. Đó là góp phần bảo vệ môi trường, ứng phó với BĐKH, tạo việc làm, giảm nghèo bền vững và cải thiện công bằng xã hội, kéo theo HDI được cải thiện, giảm tính dễ bị tổn thương của người nghèo, người có thu nhập thấp trước các tác động của BĐKH.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), *AR4 Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/>, accessed 20 June, 2022.

[2] D. Eckstein, V. Künzel, L. Schäfer (2019), *Globan Climate Risk Index 2020 Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2018 and 1999 to 2018*, Germanwatch, 44pp.

[3] R.J. Nicholls, S. Hanson, C. Herweijer, et al. (2008), *Ranking of The World's Cities Most Exposed to Coastal Flooding Today and in The Future*, OECD, 10pp.

[4] Asian Development Bank (2010), *Ho Chi Minh City Adaptation to Climate Change*, 43pp.

[5] General Statistics Office (2020), *Statistical Yearbook of Viet Nam 2019*, 1034pp (in Vietnamese).

[6] O. Galor (2012), "The demographic transition: Causes and consequences", *Cliometrica*, **6(1)**, pp.1-28, DOI: 10.1007/s11698-011-0062-7.

[7] G.P. Casey, S. Shayegh, J.M. Cruz, et al. (2019), "The impact of climate change on fertility", *Environmental Research Letters*, **14(5)**, DOI: 10.1088/1748-9326/ab0843.

[8] B.C. Thiede (2019), *Climate Change Will Likely Influence Fertility Rates*, Environmental Change and Security Program, [https://www.newsecuritybeat.org/2019/09/climate-change-influence-fertility-rates/#:~:text=Climatic%20changes%20may%20also%20spur,\(%E2%80%9Creplacement%20effects%E2%80%9D\)](https://www.newsecuritybeat.org/2019/09/climate-change-influence-fertility-rates/#:~:text=Climatic%20changes%20may%20also%20spur,(%E2%80%9Creplacement%20effects%E2%80%9D),), accessed 20 June 2022.

[9] B.E. Akanbi, M. Adagunodo, B.F. Satope (2014), "Climate change, human development and economic growth in Nigeria", *International Journal of Humanities and Social Science*, **4(13)**, pp.222-228.

[10] United Nations Development Programme (2011), *Human Development Report 2011 - Sustainability and Equity: A Better Future for All*, <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2011>, accessed 20 June 2022.

[11] A. Patt, M. Tadross, P. Nussbaumer, et al. (2010), "Estimating least-developed countries vulnerability to climate-related extreme events over the next 50 years", *Proceedings of The National Academy of Sciences of The USA*, **107(4)**, pp.1333-1337, DOI: 10.1073/pnas.0910253107.

[12] N. Brooks, W.N. Adger, P.M. Kelly (2005), "The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation", *Global Environmental Change*, **15(2)**, pp.151-163, DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2004.12.006.

[13] S. Helle, S. Helama, J. Jokela (2008), "Temperature-related birth sex ratio bias in historical Sami: Warm years bring more sons", *Biol. Lett.*, **4(1)**, pp.60-62, DOI: 10.1098/rsbl.2007.0482.

[14] M. Fukuda (2014), "Climate change is associated with male:female ratios of fetal deaths and newborn infants in Japan", *Fertility and Sterility*, **102(5)**, pp.1364-1370, DOI: 10.1016/j.fertnstert.2014.07.1213.

[15] S.B. Adamo, A.D. Sherbinin (2011), *The Impact of Climate Change on The Spatial Distribution of Populations and Migration*, UN Population Division, pp.161-195.

[16] H. Xia, S.B Adamo, A.D. Sherbinin, et al. (2019), "The influence of environmental change (crops and water) on population redistribution in Mexico and Ethiopia", *Applied Sciences*, **9(23)**, DOI: 10.3390/app9235219.

[17] Intergovernmental Panel on Climate Change (2015), *AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014*, <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>, accessed 20 June 2022.

[18] L.N. Tuan (2017), *Research and Update on Climate Change Scenarios for Ho Chi Minh City Using The Methodology and New Scenarios of The Government's Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and The Ministry of Natural Resources and Environmen*, Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment.

[19] Ho Chi Minh City Statistics Office (2019), *Statistical Yearbook of Ho Chi Minh City 2018*, Publishing House of Ho Chi Minh City, 374pp.

[20] Prime Minister (2013), *Comprehensive Socio-Economic Development Plan for Ho Chi Minh City by 2020, with a Vision for 2025* (Decision No. 2631/QĐ-TTg dated 31 December, 2013).

[21] G. Hugo (2012), *Population Distribution, Migration and Climate Change in Australia: An Exploration*, National Climate Change Adaptation Research Facility, 101pp.