

TAI NẠN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG VÀ TỔNG CHI PHÍ CỦA TỐC ĐỘ: 6 BIỂU ĐỒ CUNG CẤP THÔNG TIN

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized



ĐƯỢC TÀI
TRỢ BỞI



© 2020 Cơ quan An toàn Đường bộ Toàn cầu – Ngân hàng Thế giới (GFSF)

1818 H Street NW
Washington DC 20433
Điện thoại: 202-473-1000
Internet: bit.ly/GlobalRoadSafetyFacility

Báo cáo này được viết bởi Soames Job (Giám đốc GRSF và Trưởng bộ phận An toàn Đường bộ Toàn cầu, Ngân hàng Thế giới) và Leah Watetu Mbugua (Cán bộ chuyên môn, GRSF, Ngân hàng Thế giới). Việc chuẩn bị báo cáo này được tài trợ bởi Bloomberg Philanthropies và UK Aid, dành cho GRSF. Báo cáo này được cải thiện đáng kể thông qua các bình luận đánh giá của Alina Burlacu, Blair Turner, Juan Miquel Velasquez, Radoslaw Czapski và Sudeshna Mitra.

Các kết quả, diễn giải và kết luận được trình bày trong báo cáo này không phản ánh quan điểm của Ngân hàng Thế giới, Ban giám đốc điều hành hay chính phủ mà Ngân hàng Thế giới đại diện.

Ngân hàng Thế giới không bảo đảm tính chính xác của dữ liệu trong báo cáo này. Đường biên giới, màu sắc, ký hiệu và thông tin khác trên bất kỳ bản đồ nào trong báo cáo này không ám chỉ bất kỳ phán quyết nào của Ngân hàng Thế giới liên quan đến tình trạng pháp lý của bất kỳ vùng lãnh thổ nào hoặc chứng thực hay chấp nhận các vùng biên giới đó.

Quyền và quyền hạn

Tài liệu trong báo cáo này có bản quyền. Vì Ngân hàng Thế giới khuyến khích việc phổ biến kiến thức, nên báo cáo này có thể được sao chép, toàn bộ hoặc từng phần, cho mục đích phi thương mại nếu được cho phép.

Mọi câu hỏi về quyền và giấy phép, bao gồm quyền bổ sung, phải được gửi đến World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, Hoa Kỳ; fax: 202-522-2625; Email: pubrights@worldbank.org.

Trích dẫn được đề xuất cho ghi chú này:

Job, RFS. & Mbugua, LW. (2020). *Thương tích do va chạm trên đường, biến đổi khí hậu, ô nhiễm và tổng chi phí của tốc độ: 6 biểu đồ cung cấp thông tin*. GRSF Note 2020.1. Washington DC: Cơ quan An toàn Đường bộ Toàn cầu, Ngân hàng Thế giới.

Ảnh bìa: © World Bank / Vincent Tremeau. Cần thêm quyền để tái sử dụng.

Thiết kế bìa: Giannina Raffo.

TỐC ĐỘ, AN TOÀN ĐƯỜNG BỘ, KHÍ HẬU VÀ TỔNG CHI PHÍ DI CHUYỂN: 6 BIỂU ĐỒ CUNG CẤP THÔNG TIN

Ảnh hưởng của tốc độ đến sự an toàn của người tham gia giao thông, tắc nghẽn và tổng chi phí di chuyển trên đường hay bị hiểu sai: thường dựa trên giả định không đúng, với tác động được xem là hiển nhiên, không xem xét nhiều ảnh hưởng, xác định chi phí bởi nhiều bên liên quan và đánh giá thấp các ảnh hưởng (đặc biệt là chi phí kinh tế của di chuyển với tốc độ cao hơn). Mục đích của báo cáo này là cung cấp thông tin về những mối quan hệ liên quan đến các chính sách quan trọng về vận tải đường bộ, thiết kế và vận hành. Bằng chứng xác thực cho biết tầm quan trọng của việc quản lý tốc độ di chuyển đối với an toàn đường bộ, tính hiệu quả, tầm quan sát được cải thiện, đối với khí nhà kính (GHG) và khí thải khác. Do đó, quản lý tốc độ là đòn bẩy chính sách mạnh mẽ cho nhiều vấn đề cần giải quyết để đạt được tính linh hoạt bền vững.¹

Tốc độ di chuyển giảm biểu thị một cơ hội lớn, chưa được đánh giá đúng, để cải thiện sự an toàn, tác động của biến đổi khí hậu đối với việc di chuyển, sức khỏe, tầm quan sát, kinh tế và trong một số trường hợp là tắc nghẽn. Quản lý tốc độ có thể đạt được thông qua nhiều biện pháp can thiệp bao gồm cơ sở hạ tầng đường và công nghệ xe cũng như cưỡng chế và khuyến khích.

6 biểu đồ bên dưới cung cấp nhiều thông tin, trong phạm vi lợi ích về quản lý tốc độ.



ĐƯỢC TÀI
TRỢ BỞI

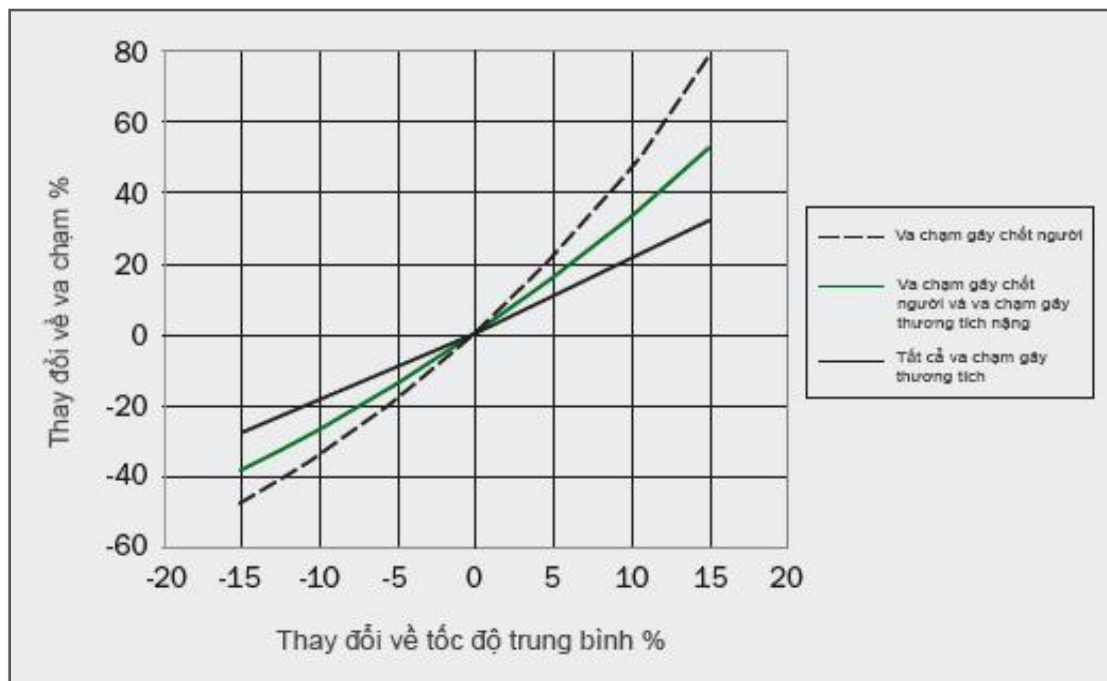
**Bloomberg
Philanthropies**



¹ Tính linh hoạt bền vững cho tất cả (2017). Báo cáo về tính linh hoạt toàn cầu 2017. Tính linh hoạt bền vững cho tất cả: Washington, DC.

ĐỒ THỊ 1:

Các thay đổi nhỏ về tốc độ có tác động lớn đến số ca tử vong và thương tích do va chạm trên đường: Tăng 1% tốc độ sẽ tăng 3,5% đến 4% số ca tử vong



(Nguồn: Nilsson, 2004)²

Biểu đồ 1 trình bày mối quan hệ giữa thay đổi về tốc độ với mức độ thương tích thương tích nặng, gây chết người và tất cả va chạm gây thương tích, dựa trên tổng hợp của nhiều nghiên cứu quốc tế.³ Các phân tích lại bổ sung và đánh giá nghiên cứu tiếp theo xác thực những ảnh hưởng cơ bản của tốc độ đối với sự an toàn.^{4 5 6 7} Các thay đổi về tốc độ có tác động thậm chí còn lớn hơn đối với kết quả va chạm nghiêm trọng hơn với các thay đổi rất nhỏ về tốc độ có tác động lớn đối với kết quả tử vong.

Vai trò và tác động của tốc độ đến các va chạm nghiêm trọng thường bị đánh giá thấp. Hầu hết chúng ta đều biết rằng tốc độ là yếu tố chính tạo nên mức độ nghiêm trọng của va chạm, nhưng nhiều người cho rằng tốc độ không tác động đến việc xảy ra va chạm. Tốc độ cao hơn sẽ tăng khả năng xảy ra va chạm thông qua một số cơ chế: bằng cách giảm khả năng dừng kịp thời; bằng cách giảm tính linh hoạt khi tránh sự cố; bằng cách khiến không thể vượt qua các đoạn đường cong và góc cua ở tốc độ quá cao đối với ma sát; bằng cách giảm tầm nhìn của người lái; và bằng cách khiến người khác đánh giá sai khoảng cách. Ví dụ: một phương tiện di chuyển cao

² Nilsson, G. (2004). *Mô hình lũy thừa và quy mô an toàn giao thông để mô tả tác động của tốc độ đến sự an toàn*. Viện Công nghệ Lund, Thụy Điển.

³ Nilsson, G. (2004). *Mô hình lũy thừa và quy mô an toàn giao thông để mô tả tác động của tốc độ đến sự an toàn*. Viện Công nghệ Lund, Thụy Điển.

⁴ Elvik, R., Høy, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009). *Sổ tay về các biện pháp đảm bảo an toàn đường bộ*. Bingley. Vương quốc Anh: Emerald Group Publishing Limited.

⁵ Elvik, R. (2010). Trình bày lại về trường hợp giới hạn tốc độ. *Chính sách vận tải*, 17(3), 196-204.

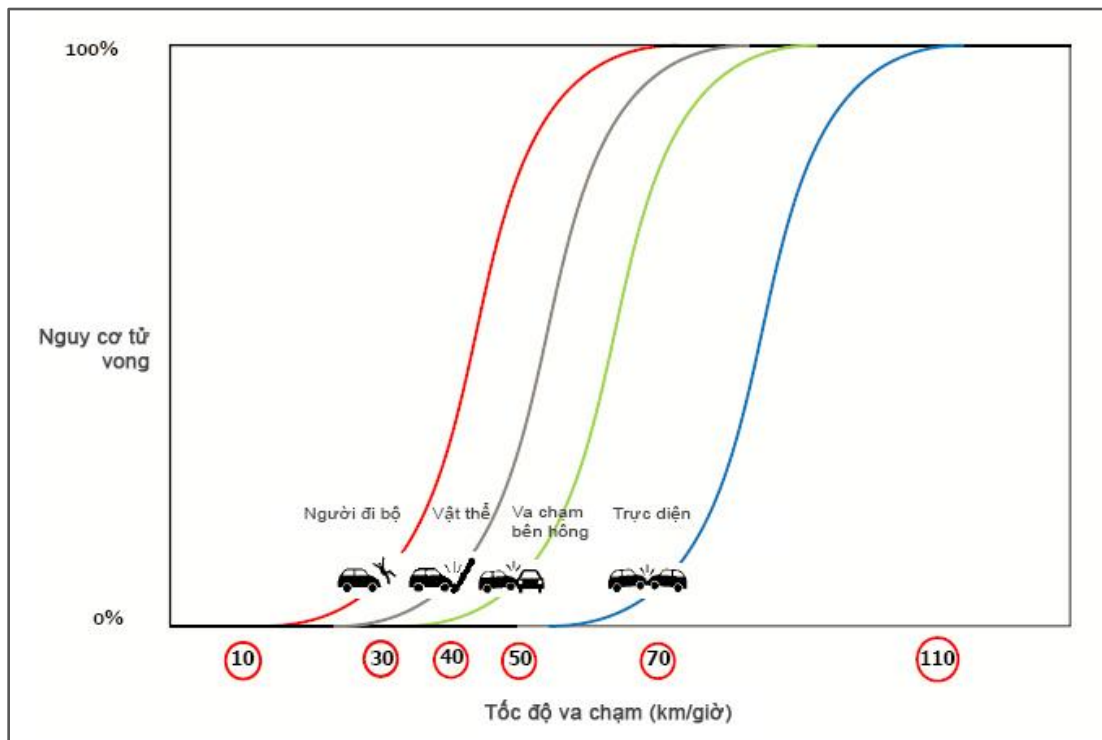
⁶ Elvik, R. 2013, 'Tham số hóa lại mô hình lũy thừa của mối quan hệ giữa tốc độ giao thông với số vụ tai nạn và nạn nhân', *Phân tích tai nạn & phòng tránh*, tập 50, trang 854-60.

⁷ Elvik, R, Vadeby, A, Hels, T & van Shagen, I, 2019, Ước tính mới về mối quan hệ giữa tốc độ và an toàn đường bộ ở cấp độ chung và riêng, *Phân tích tai nạn & phòng tránh*, tập 123, trang 114-122

hơn giới hạn tốc độ khiến người đi bộ có ít khoảng cách để qua đường hơn so với dự kiến về khoảng cách giữa người đi bộ và phương tiện.⁸

ĐỒ THỊ 2:

Nguy cơ tử vong do thay đổi tốc độ tác động đến các loại va chạm khác nhau



(Nguồn: GRSP, 2005)⁹

Đồ thị 2 trình bày nguy cơ tử vong cho từng tốc độ đối với các loại va chạm khác nhau: va chạm với người đi bộ, va vào các vật thể cứng, va chạm bên hông và va chạm trực diện. Tác động của tốc độ đối với nguy cơ tử vong rất lớn và dẫn đến giới hạn tốc độ của hệ thống an toàn.¹⁰ Phương pháp của hệ thống an toàn đối với an toàn đường bộ xác nhận rằng con người sẽ luôn mắc sai lầm và do đó an toàn đường bộ không thể đạt được bằng cách dựa vào việc bắt buộc người tham gia giao thông phải hành động an toàn mọi lúc. Cơ thể con người cũng dễ bị tổn thương do lực tác động và do đó hệ thống an toàn có các lỗi sẽ dẫn đến va chạm mà con người không chịu tác động dẫn đến tử vong hoặc thương tích nặng. Tốc độ rất quan trọng để đạt được mục tiêu này. Để một hệ thống được xem là an toàn, cần có một trong hai tình huống:

1. Loại va chạm phải bị cấm (ví dụ: bằng cách xây dựng nút giao khác mức hoặc triển khai các bùng binh có thiết kế tốt trong trường hợp va chạm bên hông hoặc giải phân cách giữa trong trường hợp va chạm trực diện), hoặc

⁸ Job, RFS & Sakashita, S. (2016). Quản lý tốc độ: Biện pháp đảm bảo an toàn trên đường chi phí thấp, triển khai nhanh để đạt mục tiêu an toàn đường bộ năm 2020. Báo cáo về An toàn Đường bộ của Đại học Australasian, tháng 5 năm 2016, 65-70.

⁹ Dựa trên bản thuyết trình hội thảo của Wramborg (2005)

¹⁰ GRSP (Hợp tác an toàn đường bộ toàn cầu) (2008). Quản lý tốc độ: hướng dẫn an toàn đường bộ cho người ra quyết định và người thực thi. Geneva, Hợp tác an toàn đường bộ toàn cầu. Có trên: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9782940395040_eng.pdf

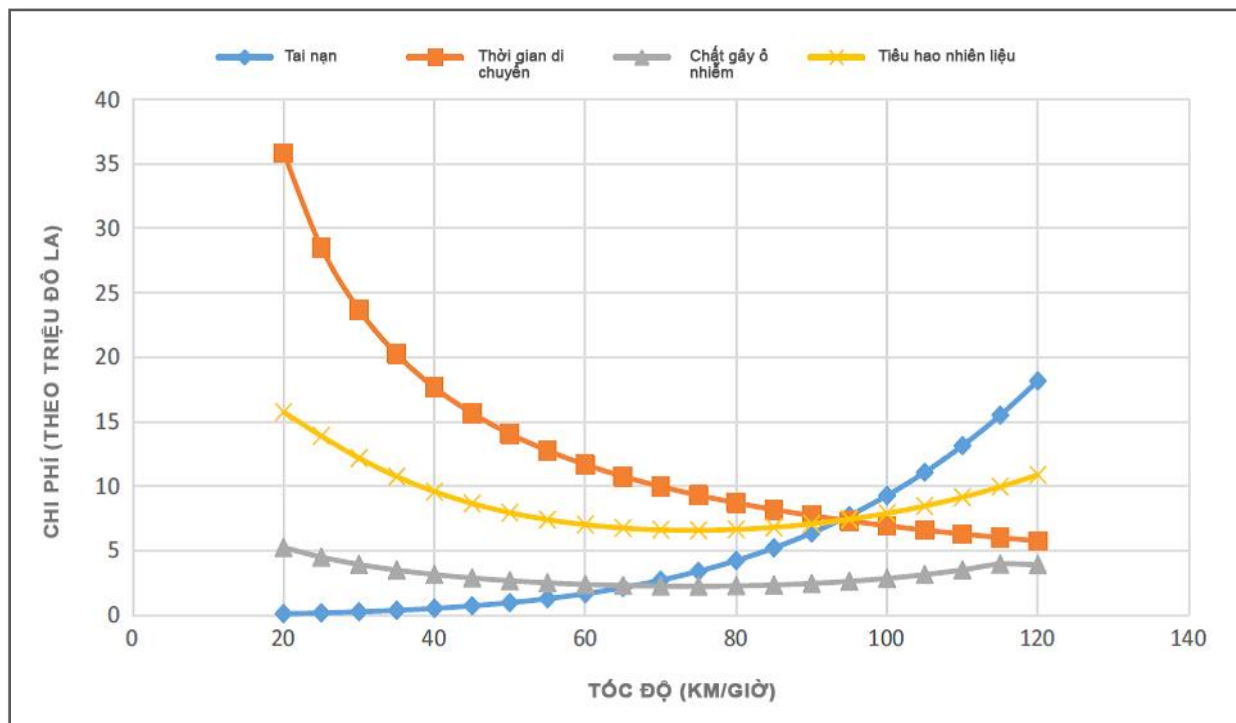
2. Nếu loại va chạm có thể xảy ra, thì tốc độ phải được quản lý ở mức an toàn cho loại va chạm đó. Theo chuyển đổi, tốc độ an toàn được đặt ở điểm cho phép tỷ lệ sống sót 90%, như dưới đây:

- 30 km/giờ đối với các va chạm với người đi bộ (và người tham gia giao thông dễ tổn thương khác chẳng hạn như người đi xe đạp);
- 40 km/giờ đối với các va chạm với vật thể cứng;
- 50 km/giờ đối với ô tô khi xảy ra va chạm bên hông và
- 70 km/giờ đối với các va chạm trực diện.

Những tốc độ này áp dụng cho kết quả va chạm gây chết người. Khi tránh thương tích nghiêm trọng, tốc độ cần thấp hơn những tốc độ được xác định bên trên. Các phân tích mới hơn về tốc độ và rủi ro cho thấy rằng tốc độ gây tử vong cho 10% người đi bộ có thể cao hơn một chút so với tốc độ bên trên¹¹ nhưng cũng cần thiết cho tốc độ thấp hơn, đặc biệt đối với người đi bộ mà 10% trong số đó sẽ bị thương tích nghiêm trọng ở tốc độ va chạm chỉ 20 km/giờ.¹²

ĐỒ THỊ 3:

Tăng tốc độ có tác động lớn hơn đối với nhiều thành phần của chi phí di chuyển



(Nguồn: Hosseinlou và các cộng sự, 2015)¹³

¹¹ Hussain, Q., Feng, H., Grzebieta, R., Brijs, T., & Olivier, J. (2019). Mối quan hệ giữa tốc độ va chạm và khả năng tử vong của người đi bộ khi xảy ra va chạm giữa phương tiện và người đi bộ: Đánh giá hệ thống và phân tích tổng hợp. *Phân tích tai nạn & phòng tránh*, 129, 241-249

¹² Jurewicz, C. Sobhani A, Woolley J, Dutschke J, Corben B. 2016. "Tìm hiểu mối quan hệ về mức độ thương tích và tốc độ va chạm của phương tiện để thiết kế đường bộ an toàn hơn." Nghiên cứu vận tải procedia 14: 4247-4256.

¹³ Hosseinlou, MD., Kheyrabadi, SA., Zolfaghari, A. (2015). Xác định giới hạn tốc độ tối ưu trong mạng lưới giao thông. *Hiệp hội Quốc tế về Khoa học An toàn và Giao thông*, 39(1):36-41.

Đồ thị 3 trình bày chi phí kinh tế khi di chuyển ở các tốc độ khác nhau trên phần xe chạy được chia làn (xa lộ/đường cao tốc) không phải đường quốc lộ hoặc đường ngoại thị, ở Iran. Hosseinlou và các cộng sự (2015) nhận thấy rằng tốc độ lý tưởng về mặt kinh tế cho xa lộ dành cho cộng đồng là 73 km/giờ, thấp hơn giới hạn tốc độ được áp dụng chung cho xa lộ, thường từ 100 km/giờ đến 130 km/giờ.

Phân tích kinh tế về tốc độ cao hơn thường chỉ xem xét việc tiết kiệm thời gian di chuyển, bỏ qua các tác động kinh tế nghiêm trọng qua chi phí do va chạm, khí thải, chi phí nhiên liệu và bảo dưỡng phương tiện. Tổng chi phí của tốc độ thường bị coi nhẹ do sự vận động hành lang bởi các công ty vận tải và người tham gia giao thông khác chú trọng thời gian di chuyển, trong khi đó lại bỏ qua chi phí chính do va chạm, GHG và tác động đến sức khỏe tạo ra bởi xã hội và chính quyền.

QUẢN LÝ TỐC ĐỘ:

- Bảo vệ mạng sống và thương tích nặng
- Giảm khí thải GHG và hỗ trợ chiến dịch chống biến đổi khí hậu (trong cuộc họp gần đây ở Geneva, Thụy Điển đã báo cáo rằng công cụ hiệu quả nhất mà họ có để giảm GHG là chương trình camera tốc độ)
- Giảm các chất ô nhiễm không khí khác gây hại cho sức khỏe¹⁴, bao gồm tiếng ồn do xe cộ trên đường¹⁵
- Tăng tính hiệu quả, thông qua chi phí bảo dưỡng phương tiện và giảm chi phí nhiên liệu¹⁶
- Tăng tính tiếp cận cho tất cả bằng cách giảm nguy cơ mà người đi bộ phải chịu khi băng qua đường cao tốc trong khi đi làm hàng ngày hoặc hành trình đến trường và những người tham gia giao thông khác dễ bị tổn thương kết hợp với giao thông tốc độ cao.

Các nghiên cứu về tất cả tác động kinh tế của tốc độ rất hiếm, bỏ qua nhiều tác động của tốc độ di chuyển và dẫn đến chú trọng thời gian di chuyển trong các phân tích sẽ dẫn đến quyết định (sai) quan trọng về chính sách vận tải. Tuy nhiên, có một số nghiên cứu cho thấy rằng tốc độ di chuyển tối ưu về kinh tế của các Quốc gia có thu nhập cao (HIC) thấp hơn dự kiến và thường thấp hơn giới hạn tốc độ đã công bố. Ví dụ: trên đường ngoại thị giới hạn tốc độ 100 km/giờ với làn đường 3,5m ở Úc, tốc độ lý tưởng về kinh tế là khoảng 85 km/giờ và từ 85 đến 90 km/giờ đối với ô tô tùy thuộc vào mức công.¹⁷ Ở Na Uy, tốc độ lý tưởng về kinh tế là 76 km/giờ, tuy nhiên, tính toán này tạo ra tốc độ cao hơn vì nó chỉ tính đến chi phí va chạm và tiết kiệm thời gian di chuyển. Nếu các chi phí khác ở trên được xem xét (GHG, khí thải, nhiên liệu, v.v.), tốc độ tối ưu về kinh tế sẽ thấp hơn đáng kể. Quan trọng là có một nghiên cứu cho Quốc gia có thu nhập trung bình (MIC), về xa lộ Shiraz- Marvdasht ở Iran (như được trình bày trong Đồ thị 3).

¹⁴ WHO (2013). *Đánh giá bằng chứng về khía cạnh sức khỏe của ô nhiễm không khí – Dự án REVIHAAP: báo cáo kỹ thuật cuối cùng*. Geneva: Tổ chức Y tế Thế giới (WHO).

¹⁵ Job, RFS (1996). Ảnh hưởng của phản ứng chủ quan khi có tiếng ồn đối với tác động về sức khỏe của tiếng ồn. *Môi trường quốc tế*, 22:93-104.

¹⁶ Thomas, J., Hwang, H., West, B. và Huff, S. (2013). Dự đoán tiết kiệm nhiên liệu của phương tiện hạng nhẹ dưới dạng chức năng của tốc độ trên đường cao tốc. *Báo cáo quốc tế SAE về xe khách - hệ thống cơ khí* 6(2):859-875, doi:10.4271/2013-01-1113.

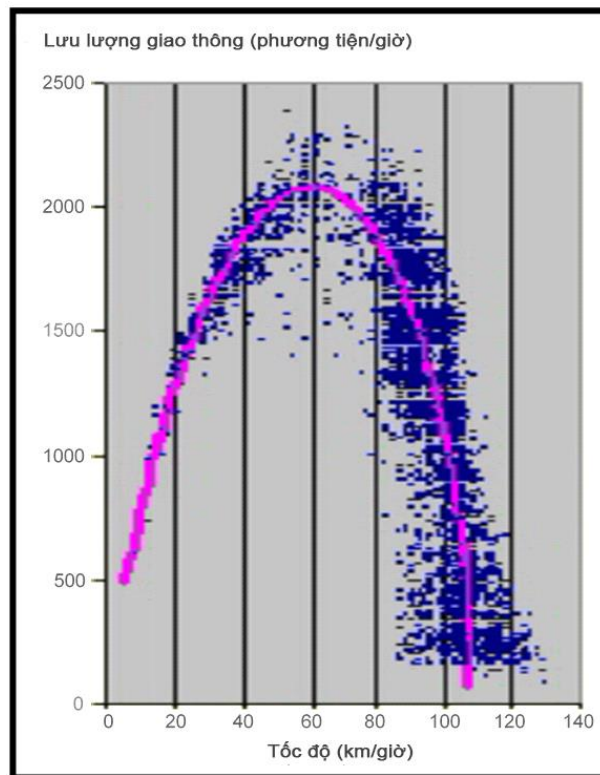
¹⁷ Cameron, M. (2003). *Lợi ích tiềm ẩn và chi phí thay đổi tốc độ ở đường ngoại thị*. Báo cáo CR216. Trung tâm nghiên cứu tai nạn của trường Đại học Monash, Victoria, Úc.

Cameron, M. (2012). Tốc độ tối ưu trên đường ngoại thị dựa trên giá trị 'sẵn sàng hứng chịu' thương tích trên đường. *Báo cáo về An toàn Đường bộ của Đại học Australasian*, 23(3):67-74.

Đồ thị và nghiên cứu tốc độ lý tưởng về kinh tế chỉ có sẵn cho các đường ngoại thị. Tuy nhiên, với giao thông dừng-tiến, người tham gia giao thông dễ bị tổn thương hơn tạo ra nguy cơ lớn hơn về thương tích nghiêm trọng và chi phí và tác động cao hơn đối với sức khỏe do khí thải, tốc độ tối ưu về kinh tế ở môi trường đô thị thấp hơn nhiều.

ĐỒ THỊ 4:

Mối quan hệ giữa tốc độ và lưu lượng giao thông: Cho thấy tốc độ giảm không nhất thiết sẽ tăng tắc đường và có thể cải thiện tình trạng tắc đường



(Nguồn: OECD, 2006)¹⁸

Đồ thị 4 trình bày tốc độ liên quan đến đường cong về lý thuyết đối với lưu lượng giao thông (màu hồng), cùng với dữ liệu thực tế từ nhiều địa điểm cho biết phù hợp với đường cong (chấm màu xanh lam). Ở cấp độ thấp, khi tốc độ tăng, lưu lượng giao thông ban đầu được cải thiện nhưng tốc độ càng tăng thì tác động ngược lại xảy ra: lưu lượng giao thông qua một vị trí cụ thể giảm khi tốc độ tăng. Do đó, tốc độ tăng đến mức này sẽ dẫn đến tăng tắc đường. Điều này sẽ tăng đáng kể vì khi tốc độ tăng, lái xe phải (và thường sẽ làm như vậy) giữ khoảng cách dài hơn giữa họ và phương tiện phía trước. Do đó, ở tốc độ cao, các phương tiện cách xa nhau hơn. Do vậy, tình trạng tắc đường hiện tại sẽ không được cải thiện bằng cách tăng giới hạn tốc độ trên khoảng 50 km/giờ. Dựa trên kiến thức này, giới hạn tốc độ thay đổi (bao gồm xa lộ được quản lý) đã được sử dụng ở nhiều quốc gia với kết quả tích cực về cả an toàn được cải thiện và giảm tắc đường.¹⁹ Giảm giới hạn tốc độ khi phương tiện gặp tình trạng tắc đường sẽ dẫn đến lưu

¹⁸ OECD. (2006). *Quản lý tốc độ*. Báo cáo của Trung tâm nghiên cứu vận tải, ECMT Paris.

¹⁹ Han, C, Luk, J, Pyta, V & Cairney, P, 2009, Thực tiễn tốt nhất về giới hạn tốc độ thay đổi: Đánh giá văn học, AP-R342/09, Austroads, Sydney, Úc.

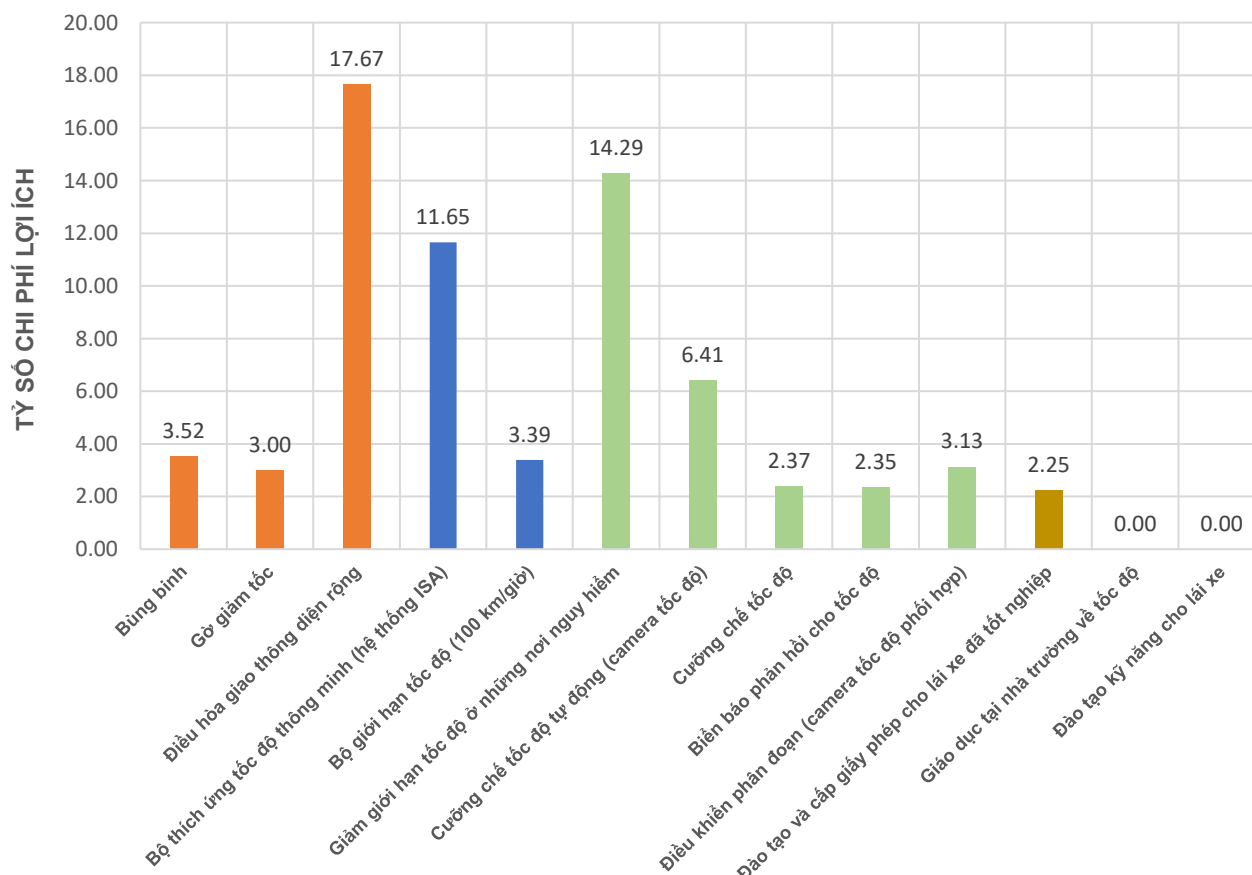
lượng giao thông thoáng hơn. Điều này tạo ra ít chuyển động giao thông dừng/chạy hơn, với lợi ích bổ sung về an toàn và lưu lượng phương tiện.

Tắc đường là vấn đề nhức nhối ở nhiều thành phố lớn và LMIC. Giả định phổ biến giữa những người đề ra chính sách và chính trị gia là tăng giới hạn tốc độ (và theo đó tăng tốc độ) sẽ giải quyết được tắc đường. Giả định này phần lớn sai, như trình bày trong Đồ thị 4. Có các yếu tố khác. Trước tiên, theo định nghĩa, tắc đường nghĩa là giao thông không thể đạt giới hạn tốc độ và do đó giới hạn tốc độ cao hơn sẽ không giải quyết được vấn đề giao thông quá đông đối với không gian đường có sẵn. Thứ hai, đối với các chuyến đi trong khu vực thành thị, yếu tố chính gây tắc đường là các nút giao, hàng giao thông và tự phanh để rẽ và quay đầu²⁰.

Trong khi tốc độ rẽ không thay đổi bởi giới hạn tốc độ, tính hiệu quả của nút giao và xếp hàng giao thông được hưởng lợi bởi tốc độ thấp hơn do khoảng cách giảm, cải thiện việc sáp nhập các luồng giao thông và giảm va chạm. Do đó, không có gì ngạc nhiên khi các nghiên cứu đã báo cáo rằng giới hạn tốc độ thấp hơn có thể giảm thời gian di chuyển ở các khu vực thành thị.

ĐỒ THỊ 5:

Tỷ số chi phí lợi ích cho Kỹ thuật Đường bộ, Kỹ thuật Phương tiện và các Biện pháp Can thiệp nhằm Thay đổi Hành vi để quản lý tốc độ



(Được phát triển từ nhiều nguồn: Xem Phụ lục 1)

²⁰ Archer, J., Fotheringham, N., Symmons, M., & Corben, B. (2008). Tác động của giới hạn tốc độ được hạ thấp ở khu vực thành thị và trung tâm (Báo cáo số 276). Trung tâm nghiên cứu tai nạn của trường Đại học Monash (www.monash.edu.au/miri/research/reports/muarc276.pdf).

Đồ thị 5 trình bày tỷ lệ chi phí lợi ích cho một số biện pháp can thiệp nhằm quản lý tốc độ, cho thấy rằng ngoài các biện pháp cưỡng chế tốc độ, có các biện pháp can thiệp khác rất hiệu quả. Đối với LMIC có thách thức lớn về hệ thống cần cung cấp biện pháp thực thi hiệu quả, các biện pháp kỹ thuật đường bộ đơn giản như thu hẹp làn đường và gờ giảm tốc có thể hiệu quả nhất, các can thiệp mang tính bền vững cho khu vực đô thị và môi trường tốc độ thấp hoặc trung bình.

Việc mặc định tập trung chủ yếu vào cưỡng chế (và giáo dục) để quản lý tốc độ là sai lầm và không hữu ích. Rất tiếc, nhiều chiến lược và kế hoạch an toàn đường bộ gặp phải lỗi này khi bao gồm quản lý tốc độ vào khía cạnh/cột trụ người tham gia giao thông an toàn (thay đổi hành vi). Quản lý tốc độ hiệu quả hơn trong các chiến lược có bao gồm tốc độ an toàn như một cột trụ riêng về hành động an toàn đường bộ, giúp dễ dàng giải quyết tổng thể vấn đề.²¹

Tốc độ có thể được quản lý thông qua các biện pháp can thiệp hiệu quả liên quan đến kỹ thuật, thiết kế đường bộ, và phương tiện cũng như các phương pháp truyền thống khác để thay đổi hành vi. Các biện pháp can thiệp được kiểm chứng bao gồm gờ giảm tốc, bùng binh có thiết kế tốt, chỗ sang đường được nâng cao, đường cong, thu hẹp làn đường bằng cách giảm làn đường di chuyển và tăng lề đường trong vạch phân làn đường, xử lý lỗi vào và đặt giới hạn tốc độ thích hợp. Tất cả đều được chứng minh là hiệu quả và thường bền bỉ hơn là trông cậy vào việc cưỡng chế.²²

Các chính sách về phương tiện cũng cho phép quản lý tốc độ hiệu quả. Nhiều quốc gia bao gồm những quốc gia ở Liên minh Châu Âu cần giới hạn tốc độ cho các phương tiện hạng nặng (hoặc trong một số trường hợp, liên tục giám sát tốc độ). Nghị viện Châu Âu đã thực thi Bộ thích ứng tốc độ thông minh (ISA) cho tất cả phương tiện mới với thời gian chuẩn bị chỉ vài năm. Công nghệ ISA có các lợi ích về an toàn đường bộ đã được chứng minh cũng như tác động có lợi về tiêu hao nhiên liệu và khí thải.^{23 24 25}

²¹ Các ví dụ về chiến lược bao gồm cột tốc độ riêng bao gồm Ireland, Úc và Qatar:

Hội đồng Vận tải Úc (2011). *Chiến lược an toàn đường bộ quốc gia 2011–2020*. Canberra: ACT.

Cơ quan an toàn đường bộ [Ireland] (2013). *Chiến lược an toàn đường bộ 2013–2020*.

Ủy ban An toàn Giao thông Quốc gia [Qatar] (2012). *Chiến lược an toàn đường bộ quốc gia Qatar 2012-2021: Người tham gia giao thông an toàn, Đường bộ an toàn dành cho phương tiện an toàn, Tốc độ an toàn*. Doha: Ủy ban An toàn Giao thông Quốc gia.

²² Huang, J., Liu, P., Zhang, X., Wan, J. và Li, Z. (2011). Đánh giá hiệu quả giảm tốc độ của gờ giảm tốc trên các đường phố trong khu vực. ICCTP 2011: trang 2348-2357. [http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/41186\(421\)234](http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/41186(421)234)

Makwasha, T. và Turner, B. (2013). Đánh giá việc sử dụng xử lý công vào khu vực nông thôn - thành thị ở New Zealand. *Báo cáo về An toàn Đường bộ của Đại học Australasian*, 24(4):14-20.

Để biết đánh giá, hãy xem:

WHO (2013). *An toàn cho người đi bộ: Hướng dẫn an toàn đường bộ cho người ra quyết định và người thực thi*. Geneva: Tổ chức Y tế Thế giới (WHO).

GRSP (2008). *Quản lý tốc độ: Hướng dẫn an toàn đường bộ cho người ra quyết định và người thực thi*. Tổ chức Y tế Thế giới/Hợp tác an toàn đường bộ toàn cầu (WHO/GRSP), 2008.

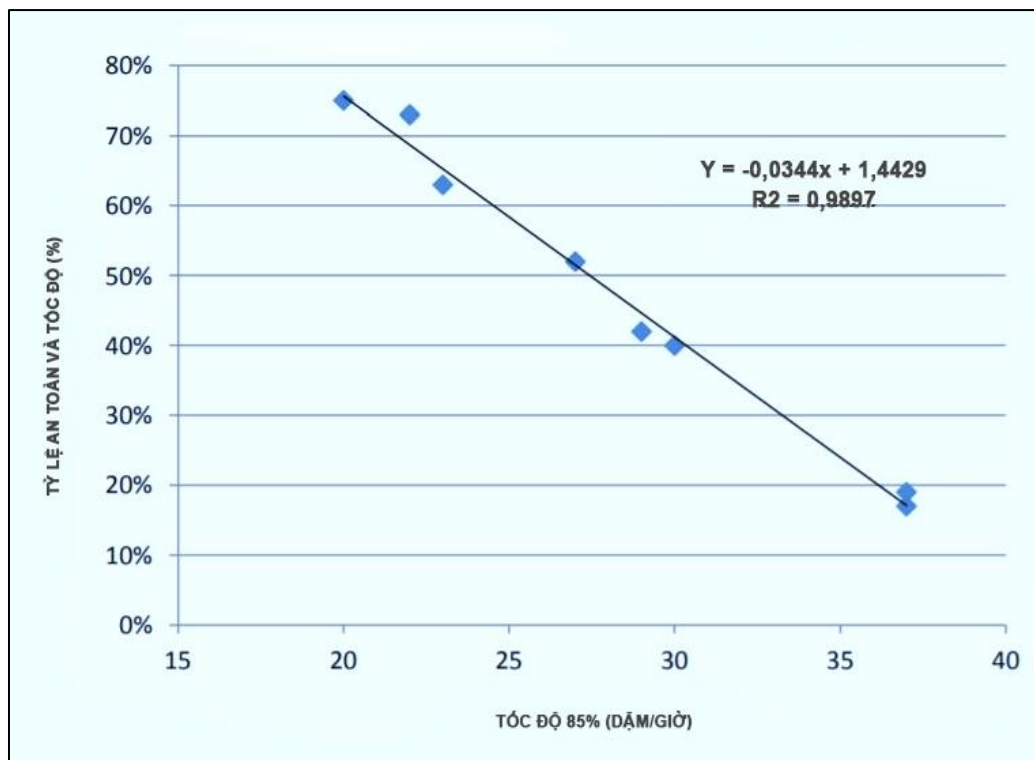
²³ Carsten, O.M.J., Fowkes, M., Lai, F., Chorlton, K., Jamson, S., Tate, F.N., Simpkin, R. (2008). *Bộ thích ứng tốc độ thông minh: Báo cáo cuối cùng gửi cho Bộ Giao thông vận tải*. Tháng 6 năm 2008. Đại học Leeds và MIRA Ltd.

²⁴ Lai, F., Carsten, O. & Tate, F. (2012) Bộ thích ứng tốc độ thông minh cung cấp bao nhiêu lợi ích: phân tích về đóng góp tiềm ẩn của bộ thích ứng tốc độ thông minh đối với an toàn và môi trường. *Phân tích tai nạn và phòng tránh*, 48, 63-72.

²⁵ Ủy ban Châu Âu (2015) *Tốc độ và quản lý tốc độ*. Brussels: E.C.

ĐỒ THỊ 6:

Mối quan hệ ngược giữa tỷ lệ lái xe va chạm vào người đi bộ và Tốc độ giao thông tiếp cận: Tốc độ thấp hơn tạo ra môi trường thân thiện với người đi bộ và tăng tâm quan sát



(Nguồn: Bertulis và Dulaski, 2014²⁶)

Đồ thị 6 trình bày tác động của tốc độ phương tiện cơ giới (được đánh giá là tốc độ 85% được xác định theo các đặc điểm của môi trường cũng như giới hạn tốc độ đã công bố) khi nhường đường cho người đi bộ ở các điểm sang đường có vạch dấu. Khi lái xe tăng tốc độ, phần trăm lái xe nhường đường cho người đi bộ ở các điểm sang đường có vạch dấu giảm đáng kể, chỉ rõ rằng tốc độ thấp hơn sẽ tăng tính an toàn, bao gồm và tính hợp lý giữa người tham gia giao thông.

Một số biện pháp thiết kế giảm tốc độ nhất định cũng có lợi ích về không gian giúp tăng thêm khả năng quan sát. Một biện pháp đó là giảm làn đường, thường được mô tả là giảm số làn đường và/hoặc thu hẹp làn đường trong lòng đường để tận dụng không gian cho việc khác và các chế độ di chuyển. Đây là một lựa chọn cần xem xét khi xây dựng BRT. Bằng cách thu hẹp các làn đường được đánh dấu, có thể đạt được tốc độ thấp hơn^{27,28,29} giúp tạo môi trường thoải mái hơn cho tất cả người tham gia giao thông bao gồm người đi bộ và người đi xe đạp.

²⁶ Bertulis, T., & Dulaski, D. M. (2014). Tốc độ tiếp cận của người lái và tác động đối với diễn biến người lái và va chạm với người đi bộ tại các điểm sang đường không có tín hiệu. *Biên bản nghiên cứu vận tải*, 2464(1), 46-51.

²⁷ Fitzpatrick, K., Carlson, P., Brewer, M., & Wooldridge, M. (2001). Hệ số thiết kế an toàn tác động đến tốc độ của lái xe trên đường ngoại thị. *Biên bản nghiên cứu vận tải*, 1751(1), 18-25.

²⁸ Poch, M., & Mannering, F. (1996). Phân tích nhĩ thức âm về tần suất tai nạn tại điểm giao cắt. *Báo cáo về kỹ thuật vận tải*, 122(2), 105-113.

²⁹ Farouki O., Nixon W., (1976). Tác động của chiều rộng đường ngoại thị đối với tốc độ tự do trung bình của ô tô. *Thiết kế và kiểm soát giao thông*, tháng 12, trang 518-519.

Do đó, **lợi ích của việc triển khai giảm làn đường trên đường phố bao gồm:**

- Không gian được thu hồi dùng cho các chế độ khác bao gồm làn đường xe đạp và đường đi bộ giúp cải thiện tính linh hoạt và tiếp cận cho tất cả người tham gia giao thông.
- Tốc độ thấp hơn sẽ phù hợp với tất cả người tham gia giao thông (đặc biệt những người dễ bị tổn thương).
- Không gian được thu hồi dùng cho các đặc điểm hình học nâng cao tính an toàn chẳng hạn như làn đường giữa, đảo trú chân cho người đi bộ và làn đường rẽ.
- Thời gian qua đường của người đi bộ ngắn hơn vì khoảng cách qua đường giảm.
- Giảm ảnh hưởng đến sự phát triển xung quanh.
- Các thiết kế kinh tế hơn để xây dựng so với 'nâng cấp' truyền thống sẽ mở rộng đường đô thị hơn.
- Lưu lượng nước mưa thấp hơn vì có nhiều không gian hơn cho cây cối.

THÔNG ĐIỆP ĐỘNG LẠI

1. Các cách tiếp cận thông thường đối với chính sách tốc độ đang bị sai lệch và không phù hợp với bằng chứng khoa học thực tế (đôi khi là khác thường).
2. Giảm tốc độ là một trong những cách hiệu quả nhất để cải thiện sự an toàn, bảo vệ mạng sống và thương tích nặng.
3. Giảm tốc độ cũng tạo ra nhiều lợi ích khác cơ bản với tính linh hoạt bền vững: giảm tác động của biến đổi khí hậu do giao thông vận tải đường bộ, tăng tính hiệu quả (nhiên liệu và bảo dưỡng phương tiện), cải thiện tầm quan sát và khả năng đi bộ.
4. Phân tích về tất cả tác động kinh tế của tốc độ khác nhau cho thấy tốc độ lý tưởng tương đối khác nhau từ những tốc độ được tạo bởi sự cân nhắc về việc tiết kiệm thời gian di chuyển. Tốc độ tối ưu về kinh tế thấp hơn dự kiến và thường thấp hơn giới hạn tốc độ phổ biến.
5. Các lý do thường đưa ra để không giảm tốc độ (liên quan đến tắc đường, tăng trưởng kinh tế, và trông cậy vào việc cưỡng chế) cho thấy là không chính xác.
6. Giao thông công cộng khối lượng lớn và giảm nhu cầu đi lại (thông qua thiết kế đô thị cải tiến và chính sách phát triển) cung cấp cơ hội để quản lý tắc đường.
7. Chính sách phương tiện, thiết kế đường bộ và kỹ thuật đường bộ cho phép quản lý tốc độ mạnh mẽ, bền vững hơn, thường khả thi về mặt chính sách hơn so với chỉ trông cậy vào việc cưỡng chế.
8. Cải thiện kỹ năng của lái xe không phải là giải pháp thay thế khả thi để quản lý tốc độ, với các nghiên cứu cho thấy rằng đào tạo dựa trên kỹ năng không cải thiện độ an toàn và có thể gây hại.

TỰ BẢO CẠO NÀY, ĐIỀU GÌ MANG LẠI HIỆU QUẢ VÀ ĐIỀU GÌ KHÔNG

ĐIỀU MANG LẠI HIỆU QUẢ

- Quản lý tốc độ giảm là biện pháp được chứng minh là quan trọng để có giao thông vận tải bền vững - bảo vệ mạng sống, thương tích, chi phí kinh tế do va chạm và lợi ích chung về biến đổi khí hậu, tiếng ồn, ô nhiễm, tính hiệu quả và tính bao hàm.
- Sử dụng nhiều kỹ thuật để giảm tốc độ, đặc biệt là bao gồm các đặc điểm cơ sở hạ tầng đường bộ và cải thiện giao tiếp với tất cả các kiểu người tham gia giao thông về chủ đề này.
- Xem xét giao thông công cộng là giải pháp cho tắc đường và an toàn, chứ không phải là tăng tốc độ (không hiệu quả như mong đợi)
- Xem xét tất cả các yếu tố chi phí khi xác định tốc độ, chứ không chỉ là thời gian di chuyển.
- Sử dụng phương pháp dựa trên bằng chứng chính xác để chọn các biện pháp can thiệp an toàn đường bộ và xem xét cung cấp bằng chứng đó cho người đưa ra quyết định để hướng dẫn họ lựa chọn.
- Bao gồm quản lý tốc độ là yếu tố cốt lõi riêng về các biện pháp can thiệp an toàn đường bộ trong chiến lược và kế hoạch an toàn đường bộ, để phản ánh là tầm quan trọng và tránh các biện pháp can thiệp hạn chế để giúp đỡ người tham gia giao thông.
- Điều chỉnh đào tạo lái xe trên đường được giám sát là hình thức đào tạo lái xe duy nhất được chứng minh là có lợi ích về an toàn cho người lái mới (Xem Phụ lục 2).

ĐIỀU KHÔNG MANG LẠI HIỆU QUẢ

- Chấp nhận hoặc không chấp nhận giả định (sai) rằng tốc độ tăng sẽ giảm tắc đường hoặc tốc độ giảm sẽ tăng tắc đường.
- Chấp nhận hoặc không chấp nhận giả định (sai) rằng tốc độ tăng thường dẫn đến tăng kết quả kinh tế.
- Chỉ cần thêm giới hạn tốc độ đã giảm trên một đoạn đường, không cần thay đổi đặc điểm hình học của đường.
- Coi cứng nhắc là lựa chọn đầu tiên để giảm tốc độ.
- Sử dụng giáo dục hoặc đào tạo lái xe là giải pháp thay thế để cải thiện khả năng quản lý tốc độ.

PHỤ LỤC 1 | LỢI ÍCH: ƯỚC TÍNH TỶ LỆ CHI PHÍ (BCR) CHO CÁC BIỆN PHÁP QUẢN LÝ TỐC ĐỘ

DỮ LIỆU

	BIỆN PHÁP	BCR	NGUỒN	QUỐC GIA/ KHU VỰC	GHI CHÚ
BIỆN PHÁP THIẾT KẾ ĐƯỜNG BỘ	Bùng binh	1,86	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	Chuyển đổi ngã ba đường thành bùng binh ở khu vực đô thị
	Bùng binh	2,62	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	Chuyển đổi ngã tư đường thành bùng binh ở khu vực đô thị
	Bùng binh	1,23	Promising (2001); Höhnscheid và các cộng sự (2006)	Na Uy	Chuyển đổi ngã ba đường thành bùng binh ở khu vực đô thị
	Bùng binh	8,61	Promising (2001); Höhnscheid và các cộng sự (2006)	Na Uy	Chuyển đổi ngã tư đường thành bùng binh ở khu vực đô thị
	Bùng binh	1,52 - 2,26	Elvik (1999); Elvik (2001); Elvik & Amundsen (2000)	Na Uy và Thụy Điển	Ở khu vực đô thị
	Bùng binh	1,5	Winkelbauer (2005); Höhnscheid và các cộng sự (2006)	Cộng hòa Séc	Ở khu vực đô thị
	Bùng binh	2,95	Yannis, Evgenikos & Papadimitriou (2008)	Ireland	
	Bùng binh	7,5	Torpey, Ogden, Cameron & Vulcan (1991)	Victoria	Xử lý 200 địa điểm có ngã tư đường
	Thu hẹp làn đường và gờ giảm tốc	17	Höhnscheid và các cộng sự (2006); SafetyNet (2009)	Đức	Ở khu vực dân cư
	Gờ giảm tốc	2:1 - 4:1	Winkelbauer (2005); SafetyNet (2009); Yannis, Evgenikos & Papadimitriou (2008)	Israel	Trên đường phố
	Gờ giảm tốc và woonerfs (biện pháp giảm tốc và giảm đi lại)	1,9 - 2,4	Yannis, Evgenikos & Papadimitriou (2008)	Hy Lạp	Trên đường phố và toàn khu vực. BCR = 1,9 khi bao gồm thời gian lãng phí, BCR = 2,4 chỉ lợi ích về an toàn
	Điều hòa giao thông diện rộng	1,94 - 3,68	Yannis, Evgenikos & Papadimitriou (2008)	Ireland	Kết hợp các biện pháp bao gồm cải thiện khu vực giao nhau, điều hòa giao thông, rào chắn an toàn, đường vắn, chỉnh bề mặt đường, biển cảnh báo và cải thiện tầm nhìn

BIỆN PHÁP THIẾT KẾ PHƯƠNG TIỆN	Bộ thích ứng tốc độ thông minh (hệ thống ISA)	1,95	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	
	Bộ thích ứng tốc độ thông minh (hệ thống ISA)	1,37	Elvik (2001); Elvik & Amundsen (2000)	Thụy Điển	
	Bộ thích ứng tốc độ thông minh (hệ thống ISA)	7,9-15,4	Carsten & Tate (2005).	Vương quốc Anh	Từ việc triển khai hệ thống bắt buộc để tất cả các phương tiện phù hợp với bộ giới hạn tốc độ
	Bộ giới hạn tốc độ (100 km/giờ)	2,47 - 4,31	Albert, Toledo & Hakkert (2007)	Vương quốc Anh và Đức	Đối với các phương tiện chuyên chở hàng hóa hạng nhẹ ở Châu Âu
	Bộ giới hạn tốc độ (120 km/giờ)	0,56 - 0,98	Albert, Toledo & Hakkert (2007)	Vương quốc Anh và Đức	Đối với các phương tiện chuyên chở hàng hóa hạng nhẹ ở Châu Âu
BIỆN PHÁP THỰC THI	Giảm giới hạn tốc độ ở những nơi nguy hiểm	14,29	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	
	Cưỡng chế tốc độ tự động (camera tốc độ)	5,3	ICF Consulting and Imperial College Centre for Transport Studies. (2003).	Liên minh Châu Âu	Lắp đặt cùng số lượng camera tốc độ trên một km đường như ở Vương quốc Anh (có mật độ camera tốc độ cao nhất tại thời điểm này) ở tất cả các tiểu bang thành viên
	Cưỡng chế tốc độ tự động (camera tốc độ)	2,11	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	Mở rộng việc sử dụng camera tốc độ theo kế hoạch được chuẩn bị bởi cơ quan Hành chính công về đường bộ
	Cưỡng chế tốc độ tự động (camera tốc độ)	3	Goldenbeld và van Schagen (2005).	Hà Lan	Chương trình thực thi 5 năm với camera di động (bí mật) trên các tuyến đường nông thôn ở tỉnh Friesland, Hà Lan
	Cưỡng chế tốc độ tự động (camera tốc độ)	2,98	Höhnscheid và các cộng sự 2006	Thụy Điển	
	Cưỡng chế tốc độ tự động (camera tốc độ)	2,03-8,88	Elvik (2001)	Na Uy	Hiện trạng sử dụng camera tốc độ ở Na Uy
	Cưỡng chế tốc độ tự động (camera tốc độ)	12	Torpey, Ogden, Cameron & Vulcan (1991)	Victoria	Chương trình thực thi 5 năm giảm tốc độ trên 25 km/giờ
	Cưỡng chế tốc độ tự động (camera tốc độ)	2,0 - 27,0	Elvik, Høye, Vaa & Sørensen (2009)	Châu Âu	

	Cường chế tốc độ	1,49	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	
	Cường chế tốc độ	2,89 - 3,62	Elvik (1999); Elvik (2001); Elvik (2003); Elvik & Amundsen (2000); Höhnscheid và các cộng sự (2006)	Na Uy và Thụy Điển	
	Cường chế tốc độ	0,87 - 7,06	Elvik (2001a)	Na Uy	Nhân ba số lượng thực thi tốc độ được thực hiện bởi cảnh sát tuần tra
	Điều khiển phân đoạn (camera tốc độ phối hợp)	1,58	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	
	Điều khiển phân đoạn (camera tốc độ phối hợp)	2,3	Elvik, Høye, Vaa & Sørensen (2009)	Na Uy	Chuyển đổi hệ thống camera hiện tại thành điều khiển phân đoạn
	Biển báo phản hồi cho tốc độ	2,35	SafetyNet (2009); Elvik (2007)	Na Uy	
	Điều khiển phân đoạn (camera tốc độ phối hợp)	5,5	Höhnscheid và các cộng sự 2006	Vienna	Điều khiển phân đoạn – Thực thi tốc độ tự động ở đường hầm Kaisermühlen (Vienna, A22, xa lộ)
GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO	Đào tạo và cấp giấy phép cho lái xe đã tốt nghiệp	1,43	Elvik (2001); Elvik & Amundsen (2000); Höhnscheid và các cộng sự (2006)	Thụy Điển	Thực hiện đào tạo cơ bản cho lái xe với một hoặc nhiều thành phần sau: bắt đầu đào tạo lái xe ở tuổi 16 và cấp giấy phép ở tuổi 18, số km lái xe tối thiểu trước khi thi, quy định đặc biệt về người lái mới, các hệ thống liên quan để lái xe an toàn
	Đào tạo và cấp giấy phép cho lái xe đã tốt nghiệp	3,5	Höhnscheid và các cộng sự 2006	Thụy Sĩ	Giới thiệu mô hình giáo dục lái xe gồm hai giai đoạn
	Đào tạo và cấp giấy phép cho lái xe đã tốt nghiệp	1,82	TRL (2001); Höhnscheid và các cộng sự (2006)	Thụy Điển	

Đào tạo người lái ở trường học	0	Roberts & Kwan (2001)	Nhiều	<p>Giải pháp này liên tục được xem là không mang lại lợi ích về an toàn và, trong một số trường hợp, khiến tình trạng an toàn giao thông đường bộ xấu đi.</p> <p>Bằng chứng này cho thấy sự đối ngược, chủ yếu là bởi người trẻ bắt đầu lái xe sớm hơn. Xem lại kỹ các đánh giá về đào tạo người lái ở trường học đã tạo ra kết quả tiêu cực, bao gồm: “Kết quả cho thấy giáo dục lái xe dẫn đến cấp giấy phép sớm. Không có kết quả nào cho thấy giáo dục lái xe giúp giảm số vụ va chạm trên đường và gợi ý rằng có thể giảm đôi chút nhưng tăng đáng kể tỷ lệ người trẻ tuổi liên quan đến các vụ va chạm giao thông.”</p>
Đào tạo lái xe sau khi cấp phép đối với người lái mới	0	Ker và các cộng sự (2008). Ivers và các cộng sự (2016).	Nhiều	<p>Dựa trên việc xem xét theo hệ thống về bằng chứng, Ker và các cộng sự đã kết luận: “Xem xét theo hệ thống này không cung cấp bằng chứng rằng giáo dục người lái sau khi có giấy phép là hiệu quả trong việc ngăn thương tích hoặc va chạm khi tham gia giao thông trên đường.</p> <p>Vì phần lớn người tham gia có trong phân tích tổng hợp này (gần 300.000 cho một số kết quả) chúng tôi có thể loại trừ, với độ chuẩn hợp lý, khả năng lợi ích còn khiêm tốn hơn.”</p> <p>Các lỗi tương tự khi cung cấp lợi ích an toàn đường bộ cũng đã được xác định cho đào tạo người lái xe mô tô.</p>
Đào tạo lái xe cho người lái mới	Thông thường, không thêm giá trị an toàn giao thông, nhưng trải nghiệm được giám sát trên đường thực sự cải thiện sự an toàn cho người lái mới	Gregersen và các cộng sự (2003).	Nhiều	<p>Hầu hết các hình thức đào tạo người lái mới đều không tạo ra giá trị an toàn giao thông. Tuy nhiên, tác động thay đổi theo chi tiết của đào tạo. Hình thức duy nhất của đào tạo được chứng minh là cải thiện an toàn giao thông cho người lái mới là nhiều giờ trải nghiệm được giám sát trên đường.</p>

Tài liệu tham khảo cho dữ liệu bên trên được chứng minh ở cuối báo cáo này, trong khi đó Phụ lục 2 đề cập đến đào tạo người lái.

ĐẠT ĐƯỢC BCR CAO HƠN TRONG LMICS

Bằng chứng cho thấy một số biện pháp quản lý tốc độ nhất định sẽ tạo ra BCR cao hơn ở các quốc gia có thu nhập trung bình và thấp so với các giá trị thường được báo cáo ở các quốc gia có thu nhập cao. Mohapatra (2017)^{30 31} báo cáo rằng việc triển khai điều hòa giao thông diện rộng ở Mombasa, Kenya và Addis Ababa, Ethiopia sẽ tạo ra BCR tương ứng là 17,56 và 36,51. UNECA và UNECE (2018)³² cũng báo cáo BCR là 30 cho điều hòa giao thông diện rộng ở Kampala, Uganda. Mặt khác, các biện pháp tương tự có BCR từ 1,9 - 3,68 cho các thị trấn ở Ireland và Hy Lạp³³. BCR cao hơn ở LMIC được báo cáo cho biện pháp này là kết quả từ việc áp dụng các giải pháp có chi phí thấp (ví dụ: gờ giảm tốc, băng hiệu, vạch đường gậy xóc) phù hợp vấn đề về tuân thủ kém (thường giới hạn tính hiệu quả của các biện pháp ở LMIC), được áp dụng ở những nơi thường có số vụ va chạm cao hơn so với HIC. Tỷ số chi phí lợi ích cao hơn cho các biện pháp được triển khai ở LMIC có thể đạt được nhờ kết quả từ:

- Chi phí triển khai thấp hơn cho một số biện pháp. Mặc dù không phải tất cả các biện pháp đều có chi phí thấp hơn, nhưng các biện pháp kỹ thuật sử dụng vật liệu có sẵn tại địa phương và kỹ thuật tập trung vào nhân lực khi áp dụng có thể có chi phí thấp hơn.
- Lợi ích lớn hơn khi các biện pháp được triển khai ở những địa điểm thường có số vụ va chạm cao hơn so với HIC. Số vụ va chạm cao hơn ở LMIC là dấu hiệu về khả năng bảo vệ mạng sống lớn hơn³⁴. Để đạt được khả năng này, cần áp dụng các kỹ thuật hiệu quả trong bối cảnh LMIC. Một số thách thức lớn gặp phải ở LMIC bao gồm tuân thủ kém, hoạt động bảo dưỡng kém, áp dụng không hiệu quả các biện pháp và chất lượng vật liệu thấp thường giảm tính hiệu quả của biện pháp. Tuy nhiên, có một số biện pháp có cơ chế không dễ bị ảnh hưởng bởi những thách thức này. Những loại biện pháp này có thể bao gồm: giảm mức độ nghiêm trọng (chẳng hạn như lắp đặt thiết bị điều hòa giao thông để giảm tốc độ) và giảm tiếp xúc (bao gồm phân tách/phân tầng các chế độ di chuyển). Tuy nhiên, các biện pháp can thiệp giúp giảm khả năng va chạm sẽ ít có khả năng có BCR cao hơn ở LMIC, chủ yếu là do các vấn đề về tuân thủ. Xem xét theo hệ thống của Staton và các cộng sự (2016)³⁵ báo cáo rằng luật pháp cứng rắn hơn để kiểm soát tốc độ không giúp giảm đáng kể số vụ va chạm ở các quốc gia đang phát triển trong khi đó việc đặt gờ giảm tốc và vạch đường gậy xóc đã giảm số ca tử vong xuống 55% đến 68%. Chỉ đặt giới hạn tốc độ thấp hơn không phải là biện pháp can thiệp hiệu quả nếu không có các giải pháp đảm bảo những giới hạn đó được tuân thủ. Trong khi việc thực thi giới hạn tốc độ bởi cảnh sát giao thông có thể không phù hợp với hầu hết các quốc gia đang phát triển³⁶, các biện pháp giảm tốc độ chẳng hạn như gờ giảm tốc, vạch đường gậy xóc, đường phân tầng người tham gia tốc độ cao và thấp, thiết kế đường phù hợp với chức năng và giải pháp công nghệ như bộ điều tiết tốc độ có thể là giải pháp thay thế tốt hơn.

³⁰ Mohapatra, D. R. (2017). Đánh giá kinh tế về tính khả thi của các cơ sở vận tải không động cơ ở thị trấn Mombasa, Kenya. Trong *Phân tích kinh tế và chi phí của các dự án cơ sở hạ tầng, tập được chỉnh sửa (trang 134-157)*. New Delhi, Ấn Độ: Education Publishing

³¹ Mohapatra, D. R. (2017). Tính khả thi của các cơ sở vận tải không động cơ ở thành phố Addis Ababa, Ethiopia: Phân tích kinh tế. Trong *Phân tích kinh tế và chi phí của các dự án cơ sở hạ tầng, tập được chỉnh sửa (trang 184-204)*. New Delhi, Ấn Độ: Education Publishing.

³² Ủy ban Kinh tế Liên Hiệp Quốc cho Châu Phi và Ủy ban Kinh tế Liên Hiệp Quốc cho Châu Âu. (2018). Đánh giá hiệu quả an toàn đường bộ, Uganda. New York và Geneva: Liên Hiệp Quốc. Được lấy từ https://www.uneca.org/fileadmin/DAM/road_Safety/Documents/RSPR_Uganda_February_2018/Uganda_Road_Safety_Performance_Review_Report_web_version.pdf

³³ Yannis, G., Evgenikos, P., & Papadimitriou, E. (2008). Thực tiễn tốt nhất về đầu tư cơ sở hạ tầng an toàn đường bộ tiết kiệm chi phí. *CEDR, Paris*.

³⁴ Fumagalli, E., Bose, D., Marquez, P., Rocco, L., Mirelman, A., Suhrcke, M., & Irvin, A. (2017). *Thiệt hại lớn từ thương tích khi tham gia giao thông: không thể chấp nhận và có thể phòng tránh*. Ngân hàng Thế giới.

³⁵ Staton, C., Vissoci, J., Gong, E., Toomey, N., Wafula, R., Abdelgadir, J., ... & Ratliff, C. D. (2016). Các sáng kiến ngăn chặn thương tích khi tham gia giao thông: xem xét theo hệ thống và tóm tắt tổng hợp về tính hiệu quả ở các nước có thu nhập vừa và thấp. *PLoS One*, 11(1).

³⁶ Afukaar, F. K. (2003). Kiểm soát tốc độ ở các quốc gia đang phát triển, thách thức và cơ hội để giảm thương tích khi tham gia giao thông. *Kiểm soát thương tích và thúc đẩy an toàn*, 10(1-2), 77-81.

PHỤ LỤC 2: ĐÀO TẠO LÁI XE

Phụ lục này trình bày sơ lược về bằng chứng, vì đây là vấn đề quan trọng cần chỉ ra, nhưng không phải là trọng tâm, trong phần này.

Xem xét toàn diện mạnh mẽ theo phương pháp luận về nhiều nghiên cứu đánh giá cũng như nghiên cứu gần đây cung cấp thông tin đồng nhất:

- 2008: Đào tạo ở trường học: “Không có kết quả nào cho thấy giáo dục người lái giúp giảm số vụ va chạm trên đường và gợi ý rằng có thể giảm đôi chút nhưng tăng đáng kể tỷ lệ người trẻ tuổi liên quan đến các vụ va chạm giao thông.”³⁷
- 2009: Đào tạo lái xe sau khi có giấy phép: “Mặc dù không có phân tích lợi ích chi phí về đào tạo lái xe ô tô cơ bản, kết quả không biểu thị rằng đào tạo lái xe chính thức và đào tạo lái xe đặc biệt giúp giảm số vụ tai nạn. Do đó, lợi ích liên quan đến số vụ tai nạn đã phòng tránh được không lớn hơn chi phí của những biện pháp này.”³⁸
- 2016: Đào tạo lái xe mô tô sau khi có giấy phép: “Không có bằng chứng nào cho thấy chương trình đào tạo lái xe mô tô trên đường này giúp giảm nguy cơ va chạm.”³⁹
- 2020: Đào tạo ở trường học: Kết quả tổng nhất từ những nghiên cứu này là giáo dục lái xe ở trường trung học không giảm số vụ va chạm. Ngoài ra, các học viên được đào tạo nhận được giấy phép sớm hơn và do người trẻ tuổi có nguy cơ va chạm rất cao, kết quả thực tế từ giáo dục lái xe ở trường trung học là số vụ va chạm tăng lên.⁴⁰

Cuối cùng, lưu ý rằng bằng chứng bên trên là dành cho người lái ô tô và người lái mô tô. Đào tạo này có thể có tác động khác nhau cho lái xe chuyên dụng. Không có đủ bằng chứng về chủ đề này.

GIẢI THÍCH CÁC LỖI TRONG ĐÀO TẠO LÁI XE

Có một số yếu tố tâm lý đằng nhau lỗi đồng nhất và đáng ngạc nhiên về đào tạo lái xe. Cần biết rằng khi nói đến hành vi của người tham gia giao thông, vấn đề quan trọng cho an toàn trên đường không phải là kỹ năng hay kiến thức, mà là động cơ thúc đẩy. Các hành vi chính góp phần vào va chạm nghiêm trọng là chạy quá tốc độ, không đeo dây an toàn, không đội mũ bảo hiểm và lái xe khi không tỉnh táo, đặc biệt là lái xe sau khi uống rượu bia. Không có vấn đề nào thuộc về kỹ năng: lái xe dưới giới hạn tốc độ thay vì trên, đây là vấn đề về động cơ chứ không phải kỹ năng, thắt dây an toàn hoặc đội mũ bảo hiểm và chọn không lái xe sau khi uống rượu bia.⁴¹ Đào tạo được cho là hoạt động trong nhiều lĩnh vực về hành vi con người, vì vậy dường như khác thường khi không hiệu quả về an toàn trên đường cho lái xe ô tô và lái xe mô tô. Cần đào tạo/kiến thức tối thiểu về an toàn: đèn đỏ nghĩa là dừng lại, vị trí phanh trên ô tô, v.v. Tuy nhiên, ít khi thấy một lái xe không có những kiến thức cơ bản đó và vì vậy đánh giá về đào tạo lái xe vượt ra ngoài những khái niệm cơ bản này và xác định các kỹ năng và kiến thức bổ sung có hữu ích hay không.

³⁷ Roberts IG, Kwan I. (2008). Giáo dục lái xe ở trường học để phòng tránh va chạm khi tham gia giao thông. *Cơ sở dữ liệu về xem xét theo hệ thống của Cochrane* 2001, Ấn bản 3. Số bài viết: CD003201. DOI: 10.1002/14651858.CD003201.

³⁸ Elvik, R., Høy, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009). *Sổ tay về các biện pháp đảm bảo an toàn đường bộ*. Bingley. Vương quốc Anh: Emerald Group Publishing Limited.

³⁹ Ivers, R. Q., Sakashita, C., Senserrick, T., Elkington, J., Lo, S., Boufous, S., & de Rome, L. (2016). Chương trình đào tạo lái xe mô tô trên đường có giúp giảm số vụ va chạm ở lái xe mới không? Thử nghiệm kiểm soát ngẫu nhiên. *Phân tích tai nạn & phòng tránh*, 86, 40-46.

⁴⁰ O'Neill, B. (2020) Giáo dục lái xe: hiệu quả thế nào? *Báo cáo quốc tế về kiểm soát thương tích và thúc đẩy an toàn*, 27:1, 61-68, DOI: 10.1080/17457300.2019.1694042

⁴¹ Job, RFS (1999). Tâm lý học về lái xe và an toàn trên đường. *Vấn đề hiện tại trong nghiên cứu về an toàn trên đường và thực tiễn*. J. Clark (Ed.). (trang 21-55). EMU Press, Armidale.

Kỹ năng bổ sung không chỉ liên quan đến nhiều nguyên nhân chính gây va chạm và tử vong, mà còn dẫn đến việc tự tin thái quá ở người lái, có nguy cơ cao hơn và do đó nhiều vụ va chạm hơn. Có bằng chứng độc lập hỗ trợ các bước theo hệ quả này: đào tạo kỹ năng cho lái xe được cho là tăng tự tin⁴² (gây tự tin thái quá⁴³) và tăng tự tin liên quan đến tăng nguy cơ gặp phải.⁴⁴ Ngoài ra, một nghiên cứu cũ đã cho thấy trên đường quốc lộ, các lái xe có kỹ năng nhất (xe đua có giấy phép hoặc lái xe điều hành) có tỷ lệ va chạm cao hơn nhiều so với lái xe thông thường.⁴⁵

THÀNH CÔNG TỪ ĐÀO TẠO LÁI XE

Một ngoại lệ quan trọng, có bằng chứng rằng trải nghiệm lái xe trên đường có giám sát cho lái xe mới giúp giảm đáng kể tỷ lệ va chạm.⁴⁶ Tuy nhiên, các đánh giá còn gợi ý một số lợi ích, lưu ý rằng tỷ số chi phí lợi ích không được xác định.⁴⁷

Một giải thích cho kết quả tích cực quan trọng này là thực hành với người giám sát sẽ tạo ra thói quen an toàn trong môi trường đường thực tế, thông qua lời nhắc về hành vi cơ bản chẳng hạn như đeo dây an toàn và chú ý đến giới hạn tốc độ.

⁴² Katila, A, Keskinen, O Hatakka, M. Laapotti S. (2004). Mức độ tự tin tăng ở người lái mới có ám chỉ việc giảm an toàn không? Tác động của đào tạo về phanh trong các vụ tai nạn trên đường trơn trượt. *Phân tích tai nạn và phòng tránh*, 36 (4), 543–550

⁴³ Gregersen, N. P. (1996). Lái xe trẻ tuổi đánh giá cao kỹ năng của mình: Thử nghiệm về mối quan hệ giữa chiến lược đào tạo và kỹ năng. *Phân tích tai nạn và phòng tránh* 28 (2), 243-250

⁴⁴ Ker, K., I. Roberts, T. Collier, F. Beyer, F. Bunn và C. Frost (2005). Giáo dục lái xe sau khi có giấy phép để ngăn chặn va chạm giao thông trên đường: xem xét theo hệ thống về các thử nghiệm kiểm soát ngẫu nhiên. *Phân tích tai nạn & phòng tránh* 37(2): 305-313.

⁴⁵ Job, RFS (1990). Áp dụng lý thuyết vào mức độ tự tin khi lái xe: Tác động của tuổi tác và tác động của kiểm tra thờ ngẫu nhiên. *Phân tích tai nạn và phòng tránh*, 22, 97-107.

⁴⁶ DeJoy, D. M. (1989). Khuynh hướng chủ quan và nhận thức về nguy cơ tai nạn giao thông. *Phân tích tai nạn & phòng tránh* 21(4): 333-340.

⁴⁷ Weinstein, Neil D. (1988). Quy trình tuân thủ phòng ngừa. *Health Psychology*, Tập 7(4), 355-386.

⁴⁸ Prabhakar, T., Lee, S.H.V., & Job, RFS (1996). Đón nhận rủi ro, khuynh hướng chủ quan và thực tiễn rủi ro ở lái xe trẻ. L. St. John (Ed.), *Báo cáo của hội thảo nghiên cứu và thực thi an toàn đường bộ*. (trang 61-68). Sydney, NSW: Cơ quan Đường bộ và Giao thông NSW.

⁴⁹ Tillman, W. A., & Hobbs, G. E. (1949). Lái xe ô tô dễ gặp tai nạn. *Tạp chí Tâm thần học Hoa Kỳ*, 106, 321–331.

⁵⁰ Gregersen, N. P., Nyberg, A., & Berg, H. Y. (2003). Liên quan đến tai nạn ở người tập lái—phân tích về kết quả của thực hành có giám sát. *Phân tích tai nạn và phòng tránh*, 35(5), 725-730.

⁵¹ Elvik, R., Høyve, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009). *Sổ tay về các biện pháp đảm bảo an toàn đường bộ*. Bingley. Vương quốc Anh: Emerald Group Publishing Limited

REFERENCES (FOR TEXT, ANNEX 1 AND ANNEX 2)

- Archer, J., Fotheringham, N., Symmons, M., & Corben, B. (2008). The impact of lowered speed limits in urban and metropolitan areas (Report# 276). *Monash University Accident Research Centre* (www.monash.edu.au/miri/research/reports/muarc276.pdf).
- Afukaar, F. K. (2003). Speed control in developing countries: issues, challenges and opportunities in reducing road traffic injuries. *Injury control and safety promotion*, 10(1-2), 77-81.
- Australian Transport Council (2011). *National Road Safety Strategy 2011–2020*. Canberra: ACT.
- Cameron, M. (2003). *Potential benefits and costs of speed changes on rural roads*. Report CR216. Monash University Accident Research Centre, Victoria Australia.
- Cameron, M. (2012). Optimum speeds on rural roads based on 'willingness to pay' values of road trauma. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, 23(3):67-74.
- Carsten, OMJ., Fowkes, M., Lai, F., Chorlton, K., Jamson, S., Tate, FN., Simpkin, R. (2008). Intelligent speed adaptation: Final report to Department for Transport. June 2008. University of Leeds and MIRA Ltd.
- Carsten, O. M., & Tate, F. N. (2005). Intelligent speed adaptation: accident savings and cost–benefit analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 37(3), 407-416.
- DeJoy, D. M. (1989). The optimism bias and traffic accident risk perception. *Accident Analysis & Prevention* 21(4): 333-340.
- Elvik, R. (1999). *Cost Benefit Analysis of Safety Measures for Vulnerable and Inexperienced Road Users* (No. 435).
- Elvik, R. (2001). Cost-benefit analysis of police enforcement. Retrieved November, 15 2019
- Elvik, R. (2001a). Cost–benefit analysis of road safety measures: applicability and controversies. *Accident Analysis & Prevention*, 33(1), 9-17.
- Elvik, R. (2007). *Prospects for improving road safety in Norway*. Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R. (2010). A restatement of the case for speed limits. *Transport Policy*, 17(3), 196-204.
- Elvik, R. (2013). 'A re-parameterisation of the power model of the relationship between the speed of traffic and the number of accidents and accident victims', *Accident Analysis & Prevention*, vol. 50, pp. 854–60.
- Elvik, R., & Amundsen, A. H. (2000). Improving road safety in Sweden. *TØI report*, 490, 2000.
- Elvik, R., Høyve, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009). *The handbook of road safety measures*. Bingley. UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Elvik, R, Vadeby, A, Hels, T & van Shagen, I. (2019). Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels, *Accident Analysis & Prevention*, vol. 123, pp. 114-122
- European Commission (2015) *Speed and Speed Management*. Brussels: E.C.
- European Commission. (2019) *Mobility and Transport. Road Safety*. Brussels: E.C.
- Fumagalli, E., Bose, D., Marquez, P., Rocco, L., Mirelman, A., Suhrcke, M., & Irvin, A. (2017). *The high toll of traffic injuries: unacceptable and preventable*. World Bank.
- Goldenbeld, C., & van Schagen, I. (2005). The effects of speed enforcement with mobile radar on speed and accidents: An evaluation study on rural roads in the Dutch province Friesland. *Accident Analysis & Prevention*, 37(6), 1135-1144.
- Gregersen, N. P. (1996). Young drivers' overestimation of their own skill: An experiment on the relation between training strategy and skill. *Accident Analysis & Prevention* 28 (2), 243-250.
- Gregersen, N. P., Nyberg, A., & Berg, H. Y. (2003). Accident involvement among learner drivers—an analysis of the consequences of supervised practice. *Accident Analysis & Prevention*, 35(5), 725-730.
- GRSP (Global Road Safety Partnership) (2008). *Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners*. Geneva, Global Road Safety Partnership. Available at: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9782940395040_eng.pdf

- Höhnscheid, K.J. et al (2006) ROSEBUD thematic network. Examples of assessed road safety measures. A short handbook. Bundesanstalt für Strassenwesen, Bergisch Gladbach.
- Hosseinlou, MD., Kheyrabadi, SA., Zolfaghari, A. (2015). Determining optimal speed limits in traffic networks. *International Association of Traffic and Safety Sciences*, 39(1):36-41.
- Huang, J., Liu, P., Zhang, X., Wan, J., and Li, Z. (2011). Evaluating the Speed Reduction Effectiveness of Speed Bump on Local Streets. ICCTP 2011: pp. 2348-2357. [http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/41186\(421\)234](http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/41186(421)234)
- ICF Consulting and Imperial College Centre for Transport Studies. (2003). Costs-Benefit Analysis of Road Safety Improvements.
- Ivers, R. Q., Sakashita, C., Senserrick, T., Elkington, J., Lo, S., Boufous, S., & de Rome, L. (2016). Does an on-road motorcycle coaching program reduce crashes in novice riders? A randomised control trial. *Accident Analysis & Prevention*, 86, 40-46.
- Job, RFS (1990). The application of learning theory to driving confidence: The effect of age and the impact of random breath testing. *Accident Analysis and Prevention*, 22, 97-107.
- Job, RFS (1996). The influence of subjective reactions to noise on health effects of the noise. *Environment International*, 22:93-104.
- Job, RFS (1999). The psychology of driving and road safety. *Current Issues in Road Safety Research and Practice*. J. Clark (Ed.). (pp21-55). EMU Press, Armidale.
- Job, RFS & Sakashita, S. (2016). Management of speed: The low-cost, rapidly implementable effective road safety action to deliver the 2020 road safety targets. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, May 2016, 65-70.
- Katila, A, Keskinen, O Hatakka, M. Laapotti S. (2004). Does increased confidence among novice drivers imply a decrease in safety? The effects of skid training on slippery road accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 38 (4), 543–550
- Ker, K., I. Roberts, T. Collier, F. Beyer, F. Bunn and C. Frost (2005). Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes: a systematic review of randomised controlled trials. *Accident Analysis & Prevention* 37(2): 305-313.
- Ker, K. Roberts, IG, Collier, T, Beyer, FR. Bunn, F & Frost, C (2008). Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes (Review). Cochrane Library Collaboration, 2008, Issue3. Wiley.
- Lai, F., Carsten, O. & Tate, F. (2012) How much benefit does intelligent speed adaptation deliver: an analysis of its potential contribution to safety and environment. *Accident Analysis and Prevention*, 48, 63-72.
- Makwasha, T. and Turner, B. (2013). Evaluating the use of rural-urban gateway treatments in New Zealand. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, 24(4):14-20.
- Mohapatra, D. R. (2017). An Economic Evaluation of Feasibility of Non-Motorized Transport Facilities in Mombasa Town of Kenya. In *Economic and Financial Analysis of Infrastructure Projects, an Edited Volume (pp 134-157)*. New Delhi, India: Educreation Publishing.
- Mohapatra, D. R. (2017). Feasibility of Non-Motorized Transport Facilities in Addis Ababa City of Ethiopia: An Economic Analysis. In *Economic and Financial Analysis of Infrastructure Projects, an Edited Volume (pp 184-204)*. New Delhi, India: Educreation Publishing.
- National Traffic Safety Committee [Qatar] (2012). *2012-2021 Qatar National Road Safety Strategy: Safe Road Users, Safe Vehicles Safe Roads, Safe Speeds*. Doha: National Traffic Safety Committee.
- Nilsson, G. (2004). Traffic Safety Dimension and the Power Model to describe the Effect of Speed on Safety, Lund Institute of Technology, Sweden.
- OECD. (2006). *Speed Management. Report of the Transport Research Centre*, ECMT Paris.
- Prabhakar, T., Lee, S.H.V., & Job, RFS (1996). Risk Taking, optimism bias and risk utility in young drivers. L. St. John (Ed.), *Proceedings of the Road Safety Research and Enforcement Conference*. (pp.61-68). Sydney, NSW: Roads & Traffic Authority of NSW.
- Road safety Authority [Ireland] (2013). *Road Safety Strategy 2013—2020*.

- Roberts IG, Kwan I. (2001). School-based driver education for the prevention of traffic crashes. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2001, Issue 3.
- SafetyNet (2009) Cost benefit analysis, Retrieved 15th Nov 2019. Retrieved from https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/specialist/knowledge/pdf/cost_benefit_analysis.pdf
- Staton, C., Vissoci, J., Gong, E., Toomey, N., Wafula, R., Abdelgadir, J., ... & Ratliff, C. D. (2016). Road traffic injury prevention initiatives: a systematic review and metasummary of effectiveness in low and middle income countries. *PLoS One*, 11(1).
- Sustainable Mobility for All (2017). Global Mobility Report 2017. Sustainable Mobility for All: Washington, DC.
- Tillman, W. A., & Hobbs, G. E. (1949). The accident-prone automobile driver. *American Journal of Psychiatry*, 106, 321–331.
- Thomas, J., Hwang, H., West, B., and Huff, S. (2013). Predicting Light-Duty Vehicle Fuel Economy as a Function of Highway Speed, *SAE International Journal of Passenger Cars - Mechanical Systems* 6(2):859-875, doi:10.4271/2013-01-1113.
- Torpey, S., Ogden, K., Cameron, M., & Vulcan, P. (1991). Indicative benefit/cost analysis of road trauma countermeasures. *Interim report for discussion. Melbourne, Monash University Accident Research Centre*, 63.
- TRL (2001). Deliverable D: Cost-benefit analysis of measures for vulnerable road users. TRL Transport Research Laboratory, Crowthorne, United Kingdom. Retrieved from https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/projects_sources/promising_deliverable_5.pdf
- Weinstein, ND. (1988). The precaution adoption process. *Health Psychology*, 7(4), 355-386.
- WHO (2013). *Pedestrian Safety: A road safety manual for decision-makers and practitioners*. Geneva: World Health Organization (WHO).
- WHO (2013). *Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report*. Geneva: World Health Organization (WHO).
- WHO/GRSP (2008). *Speed Management: A road Safety Manual for decision makers and practitioners*. World Health Organisation/Global Road Safety Partnership (WHO/GRSP), 2008.
- Winkelbauer, M., Stefan, C. (2005) ROSEBUD thematic network. WP 4. Testing the efficiency assessment tools on selected road safety measures. Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien.
- Yannis, G., Evgenikos, P., & Papadimitriou, E. (2008). Best practice for cost-effective road safety infrastructure investments. *CEDR, Paris*.



ĐƯỢC TÀI
TRỢ BỞI

**Bloomberg
Philanthropies**

