

# NHẬN THỨC CỦA NGƯỜI DÂN VỀ VAI TRÒ CỦA HẠ TẦNG XANH TRONG GIẢM NGẬP ĐÔ THỊ: TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU Ở THÀNH PHỐ HUẾ

TS. Nguyễn Hoàng Diễm My\* - TS. Phạm Xuân Hùng\* - PGS.TS. Trần Văn Hòa\*

*Nghiên cứu này phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến nhận thức người dân về vai trò của hạ tầng xanh (HTX) trong giảm ngập đô thị trong bối cảnh các rủi ro thiên tai ngày càng phức tạp. Dữ liệu thu thập thông qua khảo sát người dân thành phố Huế và phân tích bằng mô hình probit thứ bậc (Ordered Probit). Kết quả cho thấy tiếp cận nguồn thông tin, trải nghiệm ngập và ảnh hưởng xã hội có tác động tích cực đến nhận thức. Nghiên cứu đề xuất đẩy mạnh truyền thông đa kênh và phát huy vai trò ảnh hưởng của xã hội nhằm nâng cao nhận thức về vai trò HTX trong giảm ngập và thích ứng biến đổi khí hậu đô thị.*

• Từ khóa: hạ tầng xanh, giảm ngập đô thị, ordered probit, nhận thức, dịch vụ sinh thái.

*This study examines the factors influencing public perception of the role of green infrastructure (GI) in mitigating urban flooding amid increasingly complex natural disaster risks. Data were collected through a household survey in Hue City and analyzed using an Ordered Probit Model. The results reveal that access to information, flood experience, and social influence positively shape public perception. The study highlights the importance of strengthening multi-channel communication and leveraging social networks to enhance public awareness of GI's role in flood reduction and urban climate change adaptation.*

• Key words: green infrastructure, urban flood mitigation, ordered probit, perception, ecosystem services.

Ngày nhận bài: 05/10/2025

Ngày gửi phản biện: 11/10/2025

Ngày duyệt đăng: 19/11/2025

DOI: <https://doi.org/10.71374/jfar.v25.i302.06>

## 1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu và đô thị hóa diễn ra nhanh chóng, nhiều đô thị tại Việt Nam, trong đó có TP Huế đang chịu áp lực lớn từ ngập lụt cục bộ, ảnh hưởng đến đời sống, hạ tầng và kinh tế - xã hội, Huế thường xuyên đối mặt với tình trạng ngập lụt, đặc biệt trong mùa mưa, với lượng mưa chiếm khoảng 70% lượng mưa hàng năm từ tháng 9 đến tháng 12 (Nguyễn và cs, 2021). Các trận mưa lớn và trong thời gian ngắn đã gây ra nhiều đợt ngập nghiêm trọng, điển hình là sự kiện

tháng 10/2020 khiến hàng trăm nghìn ngôi nhà bị ngập và thiệt hại lên đến 86,3 triệu USD (Trinh và cs, 2022).

Nghiên cứu này áp dụng mô hình probit thứ bậc (Ordered Probit) nhằm phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến nhận thức của người dân về vai trò của HTX trong giảm ngập, qua đó cung cấp hàm ý chính sách nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng và thúc đẩy phát triển HTX tăng khả năng thích ứng của đô thị.

## 2. Tổng quan lý thuyết

### 2.1. Hạ tầng xanh và vai trò của hạ tầng xanh trong giảm ngập

HTX có khả năng hấp thụ và giữ nước mưa, làm chậm dòng chảy bề mặt, giảm áp lực lên hệ thống thoát nước truyền thống, và cải thiện chất lượng nước, làm giảm rủi ro và thiệt hại do ngập, đồng thời mang lại nhiều lợi ích khác như cải thiện không khí, đa dạng sinh học, và phúc lợi xã hội (Kumar và cs, 2023; Polo-Martín, 2025).

### 2.2. Khung lý thuyết

Lý Thuyết Nhận thức Xã hội (Social Cognitive Theory - SCT) của Bandur (1986), nhận thức hình thành từ sự tương tác giữa yếu tố cá nhân, trải nghiệm hành vi và môi trường xã hội. Nhận thức của người dân về vai trò của HTX trong giảm ngập đô thị chịu ảnh hưởng của ba nhóm yếu tố chính: (i) mức độ tiếp cận thông tin, (ii) trải nghiệm cá nhân và (iii) ảnh hưởng xã hội. Trong đó, tiếp cận thông tin phản ánh khả năng người dân tiếp nhận các kênh truyền thông liên quan đến chức năng

\* Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế; email: [nhdmy@hueuni.edu.vn](mailto:nhdmy@hueuni.edu.vn) - Tác giả liên hệ: [pxhung@hueuni.edu.vn](mailto:pxhung@hueuni.edu.vn) - [tvhoa@hce.edu.vn](mailto:tvhoa@hce.edu.vn)

sinh thái của HTX. Trải nghiệm cá nhân thể hiện qua mức độ tiếp xúc với các công trình HTX, trải nghiệm ngập lụt, trong khi đó, ảnh hưởng xã hội đến từ gia đình, cộng đồng hoặc hình mẫu, góp phần định hình nhận thức về vai trò dịch vụ sinh thái của HTX trong giảm ngập đô thị.

Trải nghiệm trực tiếp hay gián tiếp về thiên tai, đều có thể làm tăng nhận thức rủi ro môi trường, từ đó thay đổi nhận thức và hành vi, và củng cố sự ủng hộ đối với các giải pháp xanh (Kellens và cs, 2013). Do đó, trải nghiệm về ngập được kỳ vọng có ảnh hưởng tích cực đến nhận thức về vai trò của HTX trong giảm ngập. Do đó giả thiết sau được thiết lập:

*H1: Trải nghiệm cá nhân có mối quan hệ cùng chiều với nhận thức về vai trò của HTX trong giảm ngập đô thị.*

Theo Craig-Scheckman và cs (2024), cá nhân trong cộng đồng có vốn xã hội cao dễ dàng tiếp cận và trao đổi thông tin về vai trò của HTX trong giảm ngập. Điều này phản ánh chuẩn mực chủ quan, khi nhận thức và thái độ của cá nhân chịu ảnh hưởng từ những người đáng tin cậy khác trong mạng lưới xã hội. Vốn xã hội thúc đẩy lòng tin, tính tương hỗ và trao đổi thông tin đáng tin cậy (Widen, 2011), giúp hình thành chuẩn mực xã hội, xem việc ủng hộ HTX là hành động đúng đắn, qua đó nâng cao nhận thức cộng đồng về vai trò của HTX trong giảm ngập.

*H2: Chuẩn chủ quan (Ảnh hưởng xã hội) có mối quan hệ cùng chiều với nhận thức về vai trò của HTX trong giảm ngập đô thị.*

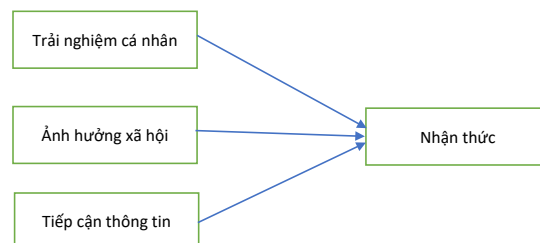
Dựa trên nghiên cứu của Steadman và cs (2023), giáo dục môi trường và việc tiếp cận thông tin liên quan là động lực then chốt thúc đẩy nhận thức và sự ủng hộ đối với vai trò HTX trong giảm ngập. Các cộng đồng được cung cấp thông tin đầy đủ có nhiều khả năng nhận ra lợi ích của HTX và tích cực tham gia vào các sáng kiến phục hồi và thích ứng.

*H3: Tiếp cận thông tin có mối quan hệ cùng chiều với nhận thức về vai trò của HTX trong giảm ngập đô thị.*

Mặc dù đã có các nghiên cứu về nhận thức đối với HTX, song còn thiếu phân tích sâu về các nhân tố ảnh hưởng đến vai trò giảm ngập của HTX trong bối cảnh đô thị Thành phố Huế. Việc tích hợp các yếu tố tiếp cận thông tin, trải nghiệm cá nhân, và ảnh hưởng xã hội dựa trên Lý thuyết Nhận thức Xã hội (SCT), cùng ứng dụng mô hình probit thứ bậc

vẫn còn hạn chế. Nghiên cứu này mở rộng khung phân tích của Lý thuyết SCT để đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố trên đến nhận thức về vai trò giảm ngập của HTX, đồng thời cung cấp bằng chứng thực nghiệm hỗ trợ hoạch định chính sách và ứng dụng HTX trong quản lý rủi ro ngập đô thị.

**Hình 1. Khung phân tích nhận thức về vai trò của hạ tầng xanh trong giảm ngập đô thị**



Nguồn: Tác giả tổng hợp

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Phương pháp thu thập số liệu

Dữ liệu nghiên cứu được thu thập thông qua khảo sát và phỏng vấn trực tiếp người dân trên địa bàn thành phố Huế. Phương pháp chọn mẫu phân tầng kết hợp với hạn ngạch được triển khai tại nhiều địa điểm khác nhau, dựa sự phân bố dân cư từ cấp quận, huyện đến phường, xã, tổ dân phố, tính đến mức độ tiếp cận hạ tầng xanh, khả năng tổn thương trước ngập đô thị. Phiếu khảo sát được thiết kế dựa trên mục tiêu nghiên cứu, kết hợp thảo luận nhóm tập trung để xác định và hoàn thiện nội dung khảo sát. Đối tượng được mời tham gia khảo sát là đại diện các hộ gia đình từ 18 tuổi trở lên, có khả năng đưa ra các quyết định chính của hộ.

Cỡ mẫu được xác định dựa trên công thức của Slovin (1960):  $n = N/(1+N.e^2)$ . Trong đó N: là tổng thể; n: số mẫu cần khảo sát; e: sai số cho phép. Với quy mô dân số thành phố Huế năm 2024 là 1.236.393 người, sai số chọn 7%, số mẫu tối thiểu cần thiết là 204. Để tăng độ tin cậy cho kết quả phân tích, nghiên cứu đã thu thập 420 phiếu khảo sát, trong đó có 376 phiếu hợp lệ được đưa vào phân tích.

Kết quả khảo sát cho thấy mẫu nghiên cứu có cơ cấu khá cân đối: trong đó nam 48,4%, nữ 51,6%; 53,2% có trình độ trung cấp trở lên, nhóm dưới 40 tuổi chiếm khoảng 51,1%; khoảng một nửa có thu nhập trên 10 triệu đồng/tháng. Nhìn chung, mẫu nghiên cứu phản ánh tương đối đầy đủ tính đa dạng về đặc điểm kinh tế xã hội của đối tượng khảo sát.

### 3.2. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

#### Mô hình Ordered Probit

Mô hình probit thứ bậc của Long & Freese (2014) được sử dụng để phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến nhận thức của người dân về vai trò của HTX trong giảm ngập. Mô hình này ước lượng xác suất biến phụ thuộc thứ bậc thuộc vào các mức độ khác nhau dựa trên các biến độc lập, với giả định tồn tại một biến tiềm ẩn liên tục biểu thị mức độ nhận thức. Phương pháp này đã được áp dụng trong các nghiên cứu trước đó (Musafiri và cs, 2022).

Mô hình với kết quả đầu ra dạng thứ bậc có thể được đánh giá sử dụng biến  $Y^*$ , trong đó  $Y^*$  là thước đo không quan sát được về nhận thức về vai trò của HTX trong giảm ngập và có dạng như sau:

$$Y_j^* = X_j^i \beta + u_j \quad (1)$$

Xác suất của một đầu ra quan sát  $j$  được mô tả thông qua:

$$\Pr(\text{outcome } i = j) = \Pr = (n_{j-1} \leq X_j^i \beta + u_j < \alpha_j) \quad (2)$$

Hệ số 1, 2, ...,  $j-1$  được ước lượng đồng thời với các điểm cắt 1, 2, ...,  $j$  trong đó  $j$  là số kết quả có thể xảy ra. được giả định tuân theo phân phối chuẩn với hàm phân phối tích lũy chuẩn tắc.

Mô hình probit thứ bậc được sử dụng để xác định mức độ ảnh hưởng của các biến độc lập  $X_j^i$  đến mức độ nhận thức của người dân về vai trò của HTX trong giảm ngập.

**Bảng 2. Mô tả các biến sử dụng trong mô hình**

| Biến         | Diễn giải                                    | Mô tả                                                                                                 |
|--------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SN           | Chuẩn chủ quan                               | Giá trị trung bình của 3 phát biểu về chuẩn chủ quan                                                  |
| Flood        | Ảnh hưởng của ngập                           | Giá trị trung bình của 3 phát biểu về ảnh hưởng của ngập                                              |
| Exp          | Mức độ tiếp xúc HTX                          | Mức độ thường xuyên trong việc ghé thăm các công viên hoặc các khu vực công cộng xanh trong thành phố |
| Info_sources | Số kênh thông tin tiếp cận về DVST HTX       | Tiếp cận thông tin về dịch vụ sinh thái của HTX từ các nguồn thông tin                                |
| Awa (Y)      | Nhận thức về vai trò của HTX trong giảm ngập | Nhận thức về giải pháp HTX có vai trò như thế nào trong giảm ngập đô thị TP Huế                       |

Nguồn: Số liệu khảo sát điều tra

Biến phụ thuộc là mức độ nhận thức (thang 1-5) về vai trò của HTX trong giảm ngập. Biến độc lập  $X_j^i$  bao gồm chuẩn mực xã hội (SN), cảm nhận về ảnh hưởng của ngập (Flood), mức độ tiếp xúc với HTX (Exp), và tiếp cận các nguồn thông tin (Info-sources). Tác động biên (marginal effects) được ước lượng nhằm xác định xác suất thay đổi nhận thức khi từng biến độc lập biến thiên, khi các biến khác giữ nguyên (Long & Freese, 2014). Để đảm bảo độ tin cậy, nghiên cứu kiểm tra đa cộng tuyến qua hệ số phóng đại phương sai (VIF), giá trị VIF

< 2, cho thấy chưa ghi nhận hiện tượng đa cộng tuyến trong dữ liệu. Dữ liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm Stata. Mô tả các biến sử dụng được thể hiện ở Bảng 2.

### 4. Kết quả nghiên cứu

Kết quả hồi quy mô hình được trình bày tại Bảng 3. Kiểm tra đa cộng tuyến cho thấy tất cả biến có giá trị VIF < 2, đảm bảo điều kiện phân tích. Giả định proportional odds đã được kiểm định bằng lệnh *gologit2* với tùy chọn *autofit*. Kết quả cho thấy không có biến độc lập nào vi phạm giả định, kết quả Wald test không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), cho thấy không biến nào vi phạm giả định. Như vậy, mô hình Probit thứ bậc là phù hợp và đáp ứng điều kiện proportional odds.

**Bảng 3. Kết quả hồi quy mô hình Ordered probit**

| Biến độc lập | Hệ số | S.E.  | z     | p-value |
|--------------|-------|-------|-------|---------|
| Info_sources | 0,045 | 0,023 | 2,010 | 0,045   |
| Flood        | 0,141 | 0,065 | 2,170 | 0,030   |
| SN           | 0,444 | 0,063 | 7,070 | 0,000   |
| Exp          | 0,020 | 0,059 | 0,340 | 0,733   |

\*\*\*, \*\*, \* mức ý nghĩa tương ứng: 1%, 5% và 10%. Log Pseudo-likelihood = -449.72468, Prob > = 0.0000, Số quan sát = 376

Nguồn: Số liệu khảo sát điều tra

Số lượng nguồn thông tin tiếp cận về HTX (info\_sources) có ảnh hưởng tích cực, cho thấy rằng mức độ tiếp cận đa dạng nguồn thông tin có liên quan đến nhận thức cao hơn về vai trò của HTX. Cảm nhận về mức độ bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (flood) có tác động tích cực, cho thấy người từng trải nghiệm ngập có xu hướng nhận thức rõ hơn về vai trò của HTX trong giảm ngập. Biến chuẩn chủ quan (SN) có tác động tích cực, khi người dân cảm nhận được sự ủng hộ từ cộng đồng đối HTX, họ có xu hướng có nhận thức cao hơn về vai trò của HTX. Kết quả này nhấn mạnh tầm quan trọng của truyền thông, giáo dục và sự tham gia xã hội trong việc nâng cao nhận thức và ủng hộ các giải pháp HTX trong bối cảnh đô thị hóa và biến đổi khí hậu. Hiệu ứng cận biên (Bảng 4) cho thấy chỉ tiết xác suất thay đổi mức độ nhận thức theo biến độc lập.

**Bảng 4. Tác động biên của các biến trong mô hình**

| Biến độc lập | Y=1               | Y=2               | Y=3               | Y=4              | Y=5              |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Info_sources | -0,002 (0,001)*   | -0,003 (0,002)*   | -0,008 (0,004)**  | -0,002 (0,001)   | 0,015 (0,007)**  |
| Flood        | -0,008 (0,004)*   | -0,009 (0,005)**  | -0,025 (0,011)**  | -0,006 (0,003)*  | 0,047 (0,022)**  |
| SN           | -0,024 (0,007)*** | -0,029 (0,007)*** | -0,078 (0,011)*** | -0,017 (0,007)** | 0,149 (0,019)*** |
| Exp          | -0,001 (0,003)    | -0,001 (0,004)    | -0,004 (0,010)    | -0,001 (0,002)   | 0,007 (0,020)    |

\*\*\*, \*\*, \* mức ý nghĩa tương ứng: 1%, 5% and 10%.

Nguồn: Số liệu khảo sát điều tra

Biến *Info\_sources* có tác động có ý nghĩa thống kê đến phân bố xác suất giữa các mức nhận thức.

Khi số nguồn thông tin tăng, xác suất thuộc các mức nhận thức thấp và trung bình (1-3) giảm, trong khi xác suất đạt mức nhận thức cao (mức 5) tăng. Kết quả này phản ánh sự dịch chuyển phân bố xác suất từ các nhóm nhận thức thấp hơn sang nhóm nhận thức cao hơn, cho thấy việc tiếp cận thông tin đa dạng có liên hệ với khả năng đạt nhận thức cao hơn về vai trò của HTX trong giảm ngập. Biến *Flood*, cho thấy xu hướng tương tự, hàm ý rằng cảm nhận hay trải nghiệm ngập lụt có liên hệ với sự dịch chuyển từ mức nhận thức trung bình sang mức cao hơn, phản ánh vai trò của kinh nghiệm cá nhân trong nâng cao nhận thức về lợi ích của HTX trong giảm ngập. Kết quả của biến ảnh hưởng xã hội (*SN* (chuẩn mực chủ quan)) cho thấy ảnh hưởng xã hội và cảm nhận về sự ủng hộ cộng đồng có liên hệ tích cực với khả năng đạt mức nhận thức cao hơn về vai trò của HTX trong giảm ngập. Nhìn chung, kết quả cho thấy ba yếu tố gồm tiếp cận thông tin, cảm nhận hay trải nghiệm ngập lụt và ảnh hưởng xã hội đều có liên hệ với khả năng đạt mức nhận thức cao hơn.

### 5. Thảo luận và hàm ý chính sách

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang ngày càng diễn biến phức tạp, việc xem xét các tiếp cận mới như giải pháp HTX đóng vai trò quan trọng trong quản lý giảm ngập đô thị và cung cấp các dịch vụ sinh thái cho người dân (Ariyaratna và cs, 2023). Kết quả phân tích mô hình probit thứ bậc và tác động biên cho thấy nhận thức của người dân về vai trò của HTX trong giảm ngập chịu ảnh hưởng bởi ba yếu tố chính: tiếp cận nguồn thông tin, cảm nhận hay trải nghiệm ngập và chuẩn mực xã hội. Các kết quả này đóng góp các hàm ý thực tiễn đối với quá trình hoạch định chính sách đô thị và quy hoạch HTX theo hướng tích hợp nâng cao khả năng đối phó với thiên tai và cung cấp dịch vụ sinh thái bền vững cho khu vực đô thị.

Tương tự các nghiên cứu trước đó, kết quả nghiên cứu chỉ ra việc tiếp cận đa dạng thông tin qua các kênh đóng vai trò quan trọng trong nâng cao nhận thức vai trò của HTX trong đối phó thiên tai như giảm ngập (Steadman và cs, 2023). Số lượng nguồn thông tin tiếp cận có tác động tích cực đến nhận thức, nhấn mạnh sự cần thiết của việc chú trọng các chiến lược truyền thông, giáo dục đa kênh, kết hợp thông tin qua kênh chính thức, báo chí, mạng xã hội và tổ chức xã hội. Cùng xu hướng với Craig-Scheckman và cs (2024), kết quả nghiên cứu chỉ ra trải nghiệm ngập cũng có ảnh hưởng tích cực đến nhận thức phản ánh cơ chế “học hỏi từ trải nghiệm rủi ro”. Do đó, cần kết hợp trải nghiệm cá nhân với

truyền thông, lồng ghép minh chứng thực tế về ngập để nhấn mạnh vai trò của HTX trong cung cấp các dịch vụ sinh thái trong đó có giảm ngập và thích ứng với biến đổi khí hậu. Chuẩn mực xã hội là yếu tố có tác động tích cực đến nhận thức. Khi cộng đồng thể hiện sự ủng hộ đối với HTX, xác suất đạt nhận thức cao hơn tăng lên. Kết quả này củng cố vai trò của mạng lưới xã hội trong việc định hình nhận thức và gợi ý chính sách cần tận dụng hiệu ứng lan tỏa thông qua tổ chức cộng đồng để xây dựng chuẩn mực tích cực về HTX.

Các kết quả ở trên gợi mở rằng việc nâng cao nhận thức người dân về vai trò của HTX trong giảm ngập có ý nghĩa quan trọng góp phần thúc đẩy triển khai các dự án HTX, mang lại lợi ích thiết thực cho cư dân đô thị. Để các dự án thực sự hiệu quả, cần được xây dựng theo hướng có kế hoạch, gắn kết với quy hoạch đô thị và có sự tham khảo ý kiến của người dân nhằm đảm bảo tính khả thi và đồng thuận xã hội. Các chính sách nên ưu tiên xem xét truyền thông đa kênh, lồng ghép minh chứng trải nghiệm rủi ro thiên tai và vai trò tích cực của HTX trong giảm rủi ro, phát huy vai trò ảnh hưởng của xã hội và mở rộng dự án minh chứng để tạo hiệu ứng lan tỏa. Những kết quả này góp phần cung cấp hàm ý cho hoạch định chính sách và quy hoạch phát triển HTX đô thị nhằm thích ứng chủ động với biến đổi khí hậu.

Bên cạnh các kết quả đạt được, nghiên cứu vẫn tồn tại một số giới hạn như việc đo lường nhận thức dựa trên hình thức tự báo cáo như qua khảo sát có thể chịu ảnh hưởng bởi thiên lệch xã hội. Các nghiên cứu tương lai có thể mở rộng phạm vi khảo sát, thiết kế khảo sát theo chuỗi thời gian để có các phân tích sâu hơn.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đề tài khoa học và công nghệ Cấp Đại học Huế trong đề tài mã số DHH2024-06-141.

### Tài liệu tham khảo:

- Ariyaratna, I. S., Abeyrathna, W. P., Jamei, E., & Chau, H. W. (2023). A Review of the Application of Blue-Green Infrastructure (BGI) as an Effective Urban Flood Mitigation Strategy for Livable and Healthy Cities in Australia. *Architecture*, 3(3), 461-476.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ, 1986(23-28), 2.
- Craig-Scheckman, M., Ishiwatari, M., & Aldrich, D. P. (2024). What you don't know can't help you: Public awareness about social and green infrastructure. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 114, 104891.
- Kellens, W., Terpstra, T., & De Maeyer, P. (2013). Perception and communication of flood risks: A systematic review of empirical research. *Risk Analysis: An International Journal*, 33(1), 24-49.
- Kumar, A., Ekka, P., Upreti, M., Shilky, & Saikia, P. (2023). Urban green spaces for environmental sustainability and climate resilience. In *The Palgrave Handbook of Socio-ecological Resilience in the Face of Climate Change: Contexts from a Developing Country* (pp. 389-409). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Long, J. S., & Freese, J. (2014). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata* (3rd ed.). Stata Press.
- Musafiri, C. M., Kiboi, M., Macharia, J., Ng'etich, O. K., Kosgei, D. K., Mulianga, B., ... & Ngetich, F. K. (2022). Adoption of climate-smart agricultural practices among smallholder farmers in Western Kenya: do socioeconomic, institutional, and biophysical factors matter? *Heliyon*, 8(1).
- Widen, G. Social capital and knowledge sharing – lessons learned, in: L.M. Camarinha-Matos, A. Pereira-Klen, H. Afsarmanesh (Eds.), *Adaptation and Value Creating Collaborative Networks*, IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol. 362, Springer, Berlin, Heidelberg, 2011.