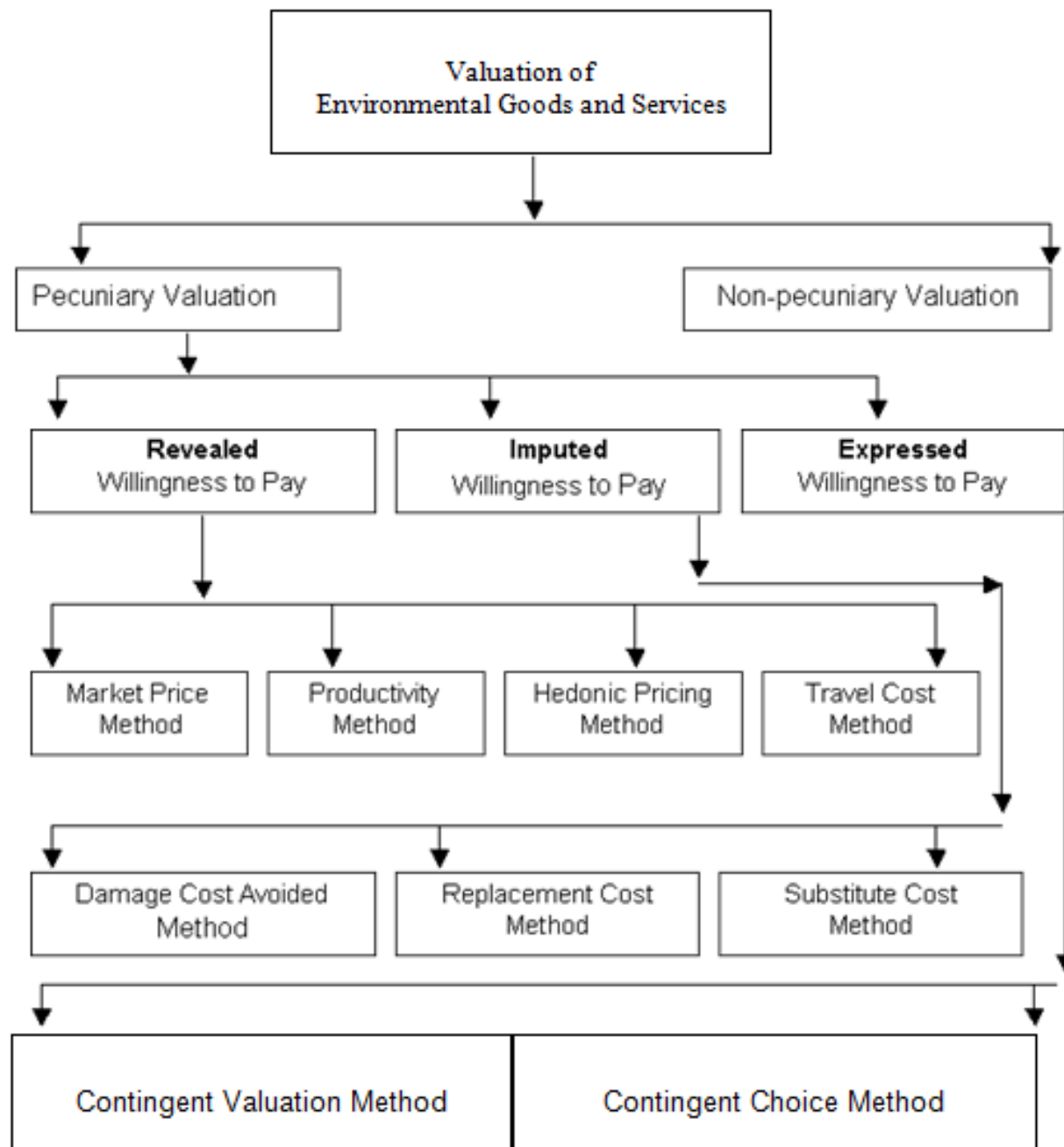


Các mô hình đánh giá tác động môi trường

Lê Việt Phú

Chương trình giảng dạy kinh tế Fulbright
7-2015



Mô hình đánh giá hưởng dụng (hedonic valuation)

- Chủ yếu sử dụng để đánh giá tác động của các nguồn ô nhiễm lên giá bất động sản.
 - Càng gần nguồn ô nhiễm thì giá càng giảm.
 - Mô hình OLS đơn giản.
 - Có thể tích hợp với GIS để xác định vị trí, hướng nhà, xác định mức độ ảnh hưởng.
 - Yêu cầu dữ liệu giao dịch BĐS và các đặc tính của nhà ở, vị trí.
- Ví dụ muốn đánh giá giá trị của một bãi biển thì có thể tính xem giá nhà gần bãi biển tăng lên bao nhiêu so với nhà ở xa. Ví dụ các nhân tố sau ảnh hưởng đến giá nhà:
 - Kích thước phần xây dựng
 - Kích thước nền đất
 - Các đặc tính của nhà như số phòng ngủ, tiện nghi...
 - Vị trí (khoảng cách đến trung tâm mua bán, làm việc...)
 - Quang cảnh (nhà có nhìn ra biển không...)

$$\text{House Price} = b_0 + b_1(\text{Distance}) + b_2(\text{House Size}) + b_3(\text{Lot Size}) + b_4(\text{Characteristics}) + b_5(\text{View}) + u$$

Ví dụ 1: ảnh hưởng của turbine gió đến giá nhà

- The Impact of Wind Farms on Property Values: A Geographically Weighted Hedonic Pricing Model (Sunak and Madlener):
 - Bối cảnh: vai trò của năng lượng tái tạo được đề cao khi nhiên liệu hóa thạch cạn kiệt dần, đồng thời tác hại của khí thải đến BĐKH cũng như các hiểm họa bệnh tật từ nhiệt điện tăng cao.
 - Tuy nhiên điện gió lại ảnh hưởng đến cảnh quan và môi trường xung quanh, đặc biệt là tiếng ồn.
 - Tác giả dùng GIS để xác định khoảng cách đến các turbine gió, và dùng hồi quy có trọng số để xác định ảnh hưởng của các trạm điện gió đến giá nhà.

Ví dụ 1 (tiếp theo)

- Vị trí các turbine gió và vị trí các quan sát

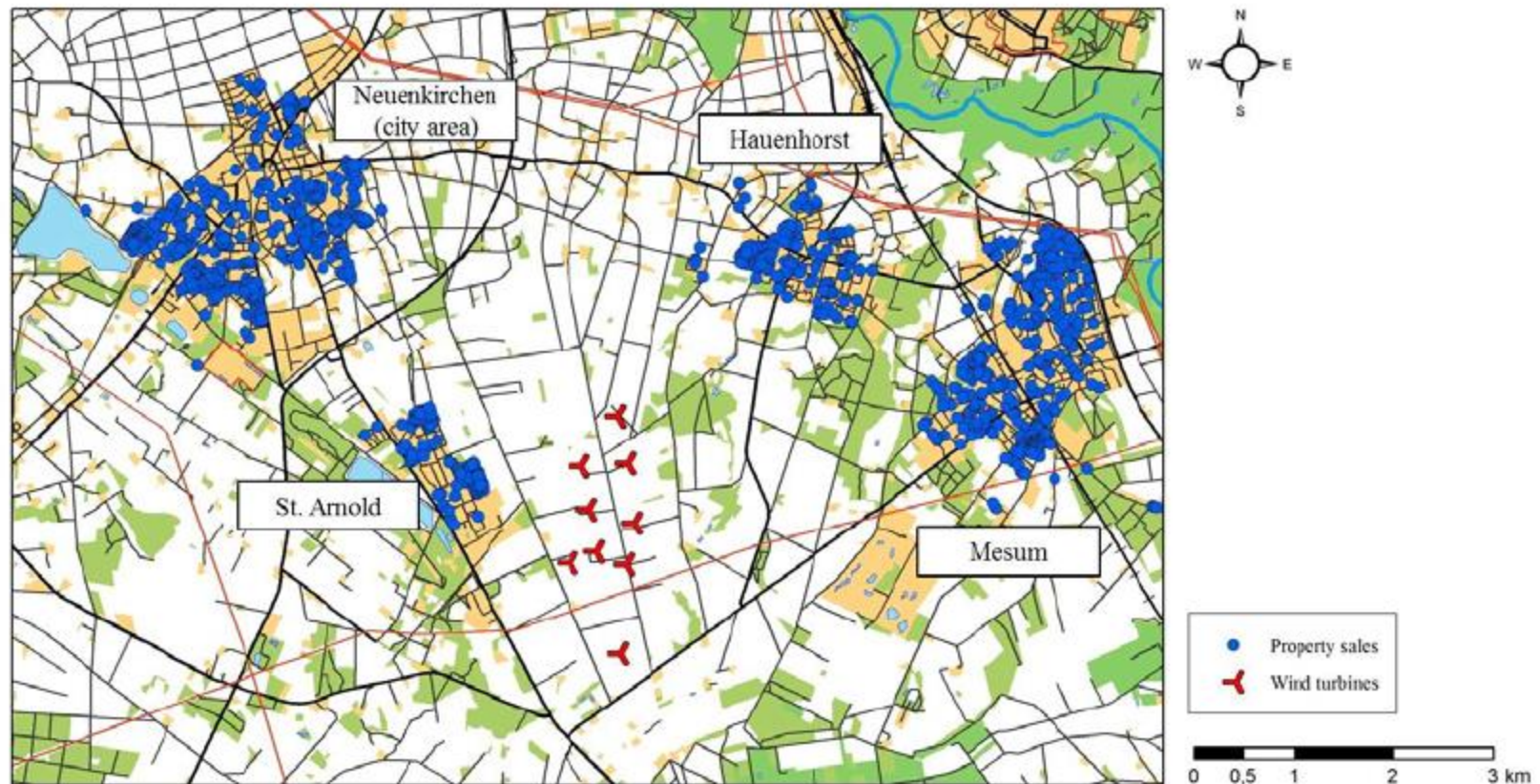


FIGURE 3
Study area

Source: Own illustration, based on data provided by the Geodatenzentrum NRW (2011)

Ví dụ 1 (tiếp theo)

- Tóm tắt các nghiên cứu đã làm

TABLE 1
Overview of hedonic pricing studies

Study	Study area	<i>n</i>	Time period [years]	Pre-/Post-construction	Distance to wind farm [km]	Repeat sales	Property value impact
Sims and Dent (2007)	Cornwall, UK	919	5.5	post	< 16	no	negative
Sims et al. (2008)	Cornwall, UK	199	7.5	post	0.8-1.6	no	none
Laposa and Müller (2010)	Colorado, US	2,910	9	pre	< 80	no	none
Heintzelman and Tuttle (2011)	New York (state), US	11,331	10	pre/ post	< 86	yes	negative
Hoen et al. (2009, 2011)	US (24 sites)	7,459	11.5	pre/ post	< 17.6	yes	none
Canning and Simmons (2010)	Ontario, Canada	83	2.5	post	n.a.	yes	none

Source: own illustration

Ví dụ 1 (tiếp theo)

- Mô hình hồi quy hưởng dụng có điều chỉnh trọng

$$\ln p_{ijt} = \alpha_j + \lambda_t + W_{ijt}\beta + S_{ijt}\gamma + N_{ijt}\delta + \eta_{jt} + \varepsilon_{ijt},$$

- p: giá nhà
- Lambda: biến thời gian
- W: biến địa lý liên quan đến trạm điện gió (khoảng cách, độ cao, hướng nhìn...)
- N: biến đặc tính khu vực
- S: biến đặc tính nhà
- eta và epsilon: biến dư ở cấp độ khu vực và cá thể

Ví dụ 1 (tiếp theo)

- Các quan sát gần nhau thì tính tự tương quan cao theo định lý thứ nhất về địa lý (Tobler's First Law of Geography), do đó phải điều chỉnh ước lượng bằng các trọng số địa lý (geographically weighting matrix)
- Trọng số tương quan ngược với khoảng cách
- Sử dụng GIS để tính trọng số này

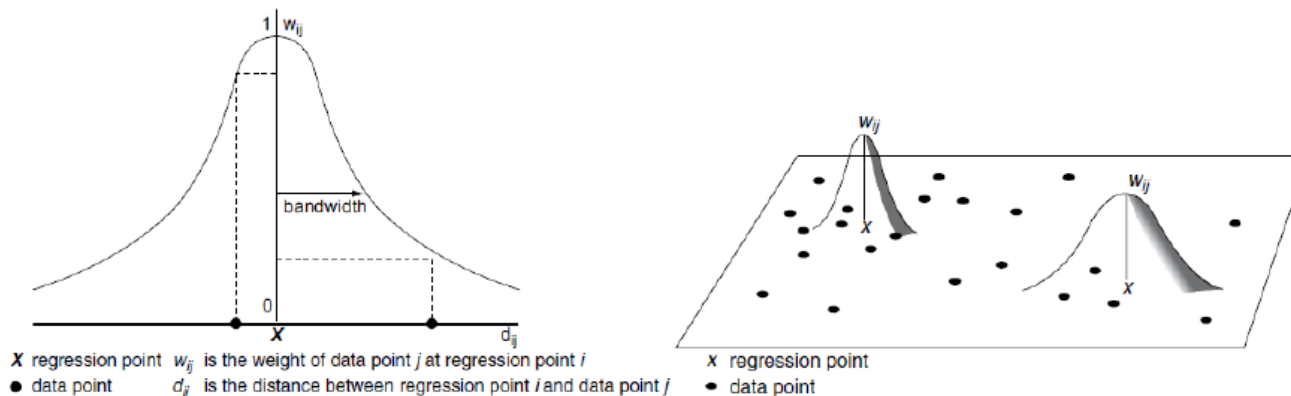


FIGURE 2

A spatial kernel and a GWR with adaptive spatial kernels

Source: Fotheringham et al. (2002, pp.44 and 47)

Ví dụ 1 (tiếp theo)

- Phân tích khả năng ảnh hưởng cảnh quan

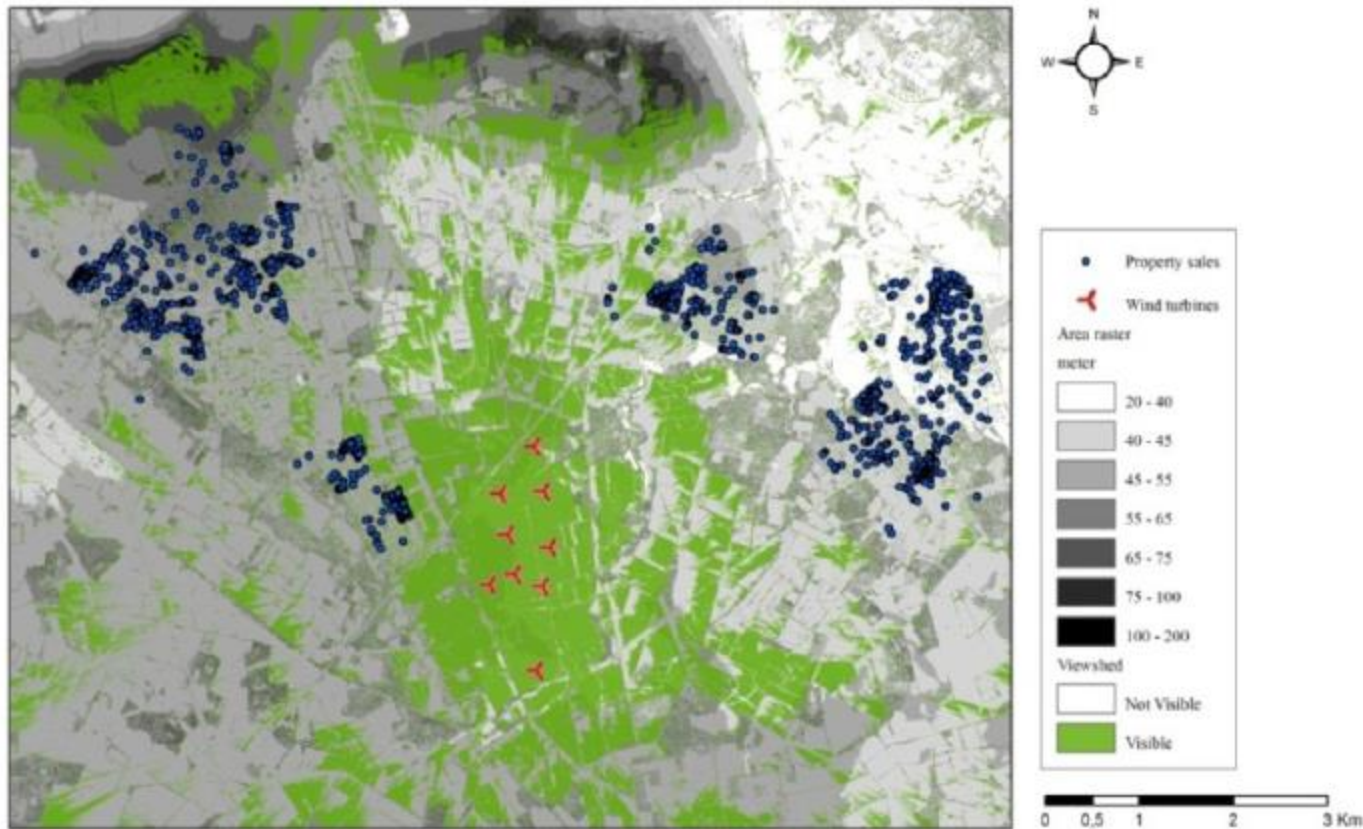


FIGURE 4

Visibility analysis

Ví dụ 1 (tiếp theo)

- Kết quả ước lượng

TABLE 4
Estimation results for the different spatial fixed effects specifications

	Fixed City Effects		Fixed City District Effects		Fixed Cadastral District Effects		Fixed Viewshed Effects	
Variable [‡]	coef (SE)		coef (SE)		coef (SE)		coef (SE)	
<i>ln (Inverse wind farm distance)</i>	-.067***	(.024)	-.053**	(.043)	-.047**	(.022)	-.098***	(.042)
<i>Distance 0.5 - 1 km</i>	-.287**	(.139)	-.215*	(.152)	-.297**	(.148)	-.286*	(.303)
<i>Distance 1 - 1.5 km</i>	-.153*	(.101)	-.079	(.105)	-.175*	(.102)	-.180	(.291)
<i>Distance 1.5 - 2 km</i>	-.107	(.111)	-.044	(.141)	-.115	(.131)	-.108	(.290)
<i>Distance 2 - 2.5 km</i>	-.080	(.091)	-.118	(.106)	-.116	(.072)	.031	(.285)
<i>Distance 2.5 - 3 km</i>	-.178	(.216)	-.218	(.119)	-.300	(.199)	-.110	(.370)
<i>Distance 3 - 3.5 km</i>	-.176	(.123)	-.194*	(.109)	-.195	(.133)	-.128	(.290)
<i>Distance 3.5 - 4 km</i>	-.114	(.109)	-.139	(.107)	-.155	(.147)	-.098	(.273)
<i>Distance 4 - 4.5 km</i>	.011	(.115)	-.000	(.115)	-.142	(.124)	.035	(.321)
<i>Distance 4.5 - 5 km</i>	.009	(.114)	.006	(.123)	-.108	(.143)	.051	(.308)
<i>Shadowing</i>	-.091**	(.043)	-.022	(.054)	-.058	(.047)	-.157***	(.039)
<i>Shadowing (No. of turbines)</i>	-.034**	(.016)	-.001	(.019)	-.023	(.017)	-.054***	(.014)
<i>Announcement effect</i>	-.032	(.103)	-.039	(.087)	.044	(.097)	-.077*	(.042)
<i>Construction effect</i>	-.102	(.068)	-.108***	(.039)	-.119*	(.068)	-.028	(.039)

Ví dụ 2: ảnh hưởng của vị trí nền và khoảng cách đến các vùng nước tù (stagnant streams) đến giá nhà

- GIS-Based Estimation of Housing Amenities: The Case of High Grounds and Stagnant Streams
 - Dùng GIS để xác định khoảng cách đến các trung tâm, đường sá, quanh cảnh, đến các nguồn ô nhiễm như như các dòng suối chết hay ao bùn...
 - Mô hình đánh giá hưởng dụng có điều chỉnh tương quan địa lý

$$\ln V = \rho W_1 \ln V + \Omega' \beta + \varepsilon$$
$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I).$$

- Trong đó V là giá nhà, W_1 là ma trận tương quan địa lý

Table 2. Estimation Results (*lvalacln* dependent variable).

Explanatory Variables	OLS Model		Spatial Autocorrelation Model	
	<u>Coefficient</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Coefficient</u>	<u>Standard Error</u>
<i>Constant</i>	8.65 ^{***}	0.247	10.17 ^{***}	0.291
<i>Roadln</i>	-0.024	0.020	-0.063 ^{***}	0.021
<i>dsll</i>	-0.104 ^{***}	0.026	-0.081 ^{***}	0.026
<i>Comln</i>	0.044 ^{***}	0.012	0.028 ^{**}	0.012
<i>Eleln</i>	0.021	0.017	0.079 ^{***}	0.017
<i>Incln</i>	0.251 ^{***}	0.031	0.118 ^{***}	0.036
<i>P</i>	-	-	-0.083 ^{***}	0.008

Summary Statistics

N	1700	1700
Adj. R ²	0.05	.
F	23.22 ^{***}	.
Moran's I	63.92 ^{***}	.
Log Likelihood	.	-1142.12
χ^2 (Wald Test)	.	96.88 ^{***}

***significant at 1% level, ** significant at 5% level, *significant at 10% level

Mô hình chi phí du hành (travel cost method)

- Giá trị phi thị trường có thể được quan sát gián tiếp thông qua chi phí cơ hội và chi phí trực tiếp liên quan đến hành vi tiêu dùng. Đối với một địa điểm giải trí, chi phí đi lại, vé vào cửa, chi phí cơ hội của việc đi lại chính là giới hạn tối thiểu (lower bound) của giá trị phi thị trường của địa điểm du lịch đó.
- Ví dụ đối với địa điểm hồ du lịch, nếu có 40,000 người tham quan một tháng, mỗi người dành 2 giờ trên đường. Chi phí cơ hội mỗi người là \$8/h. Chi phí phương tiện là \$6/h. Vé vào cửa là \$2/người. Tổng chi phí đi lại là:

$$40,000 * [8 * 2 + 6 * 2 + 2] = 1,200,000$$

Mô hình chi phí du hành (tiếp)

- Nếu xảy ra ô nhiễm, hay đóng cửa khu du lịch, số lượng người đến thăm giảm đi, khi đó có thể tính được thiệt hại của ô nhiễm từ số lượng khách bị giảm đi.
- Trường hợp thực tế hơn: người tham quan lựa chọn giữa nhiều địa điểm du lịch khác nhau, ví dụ Phan Thiết, Vũng Tàu, Phú Quốc. Chi phí từ HCMC đến các địa điểm này khác nhau. Ô nhiễm ở Vũng Tàu làm số lượng người đến đây giảm đi, đồng thời tăng số lượng khách đến nơi khác.
- Để ước lượng được thiệt hại môi trường phải dùng hàm Nested Logit của các lựa chọn có thể thay thế nhau.

Đánh giá có điều kiện (contingent valuation)

- Có thể tính được giá trị môi trường bằng cách hỏi trực tiếp:
 - Anh/chị sẵn sàng trả bao nhiêu tiền để cải thiện kênh Nhiêu Lộc?
 - Anh/chị sẵn sàng chấp nhận bao nhiêu tiền để chính phủ cấp phép xây dựng cáp treo lên hang động Sơn Đoòng?
- Ví dụ 3: Dự án cải tạo chất lượng nước ở sông Chao Phraya, Thailand. Mục đích:
 - Cải tạo chất lượng nước từ chỉ có thể sử dụng sông ngòi để đi lại bằng thuyền đến chất lượng đủ để nuôi cá hay bơi lội.
 - Tìm giải pháp kinh tế để thực hiện ý tưởng trên, ví dụ như phí sử dụng, thuế BĐS, và các biện pháp khác.

Ví dụ 3: đánh giá có điều kiện

- Sử dụng phỏng vấn trực tiếp để xác định số người sẵn lòng chi trả và các nhân tố ảnh hưởng

đ Table 3.1 Willingness and ability to pay for wastewater treatment

Opinion	Percent
Willing and able to pay	78.4
Willing but unable to pay	3.3
Able but unwilling to pay	13.0
Unable and unwilling to pay	4.5
Others	0.8
Total	100.0

Mô hình thứ nhất đánh giá việc chấp nhận chi trả cho

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_1 + \beta_2 X_i)}} \quad L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right) = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

where P_i is a probability that $Y_i = 1$, X_i is a set of independent variables while β_1 and β_2 are an intercept and a set of coefficients to be estimated corresponding to a logistic distribution. Taking a natural logarithm of an equation (3-1) above, we obtain

Các biến giải thích cho mô hình có chấp nhận chi trả hay không

Table 3.2. Definition of variables

Variable Name	Description
<i>Dependent variables:</i>	
PAYYN	Yes and No response to whether a respondent will pay for the water treatment; 1 = pay, 0 = no pay
WTPYN1	Willingness to pay for treatment to achieve water quality 1; 1= willing to pay, 0 = unwilling to pay
WTPYN2	Willingness to pay for treatment to achieve water quality 2; 1 = willing to pay, 0 = unwilling to pay
<i>Independent variables:</i>	
Income	Income per month of the respondent; baht/month
Education	Education level of the respondent; 1= not finish school, 2 = primary school, 3 = secondary school, 4 = professional training, 5 = university graduate, 6 = otherwise
Importance	A respondent's opinion on how important the project is; 1 = important, 0 = not important
Knowledge	Whether a respondent knows about the project; 1 = already know, 0 = don't know
AHT2	Type of living environment 2: for commercial purposes
AHT3	Type of living environment 3: near river or canal
AHT4	Type of living environment 4: densely populated area
REF1	Referendum fee as stated in the questionnaire for water quality 1 treatment; 70, 85, 100 and 120
REF2	Referendum fee as stated in the questionnaire for water quality 2 treatment; 80, 100, 120 and 130

Mô hình định lượng mức sẵn lòng chi trả

- Có thể sử dụng hồi quy tuyến tính đơn giản
(O) $\hat{\beta}$

Table 3.5 Estimation results of linear models

<i>Dependent variable:</i>	WTP1	WTP2
<i>Independent variables:</i>		
Intercept	-38.805 (2.2007)**	-26.055 (1.227)
REF1	0.556 (5.918)**	
REF2		0.492 (5.077)**
Income	7.0E-04 (4.427)**	6.1E-04 (3.461)**
Education	4.124 (2.494)**	4.255 (2.359)**
Importance	32.326 (2.159)**	31.743 (1.969)**
WQN	5.585 (2.616)**	6.083 (2.623)**
Sex	5.568 (1.576)	3.621 (0.943)
AHT2	7.454 (1.618)	0.326 (0.065)
AHT3	13.261 (2.790)**	12.075 (2.336)**
AHT4	-3.259 (0.623)	-2.804 (0.494)
R-squared	0.139	0.108

Note: Numbers in parentheses are t-statistics

** indicates 5% significant level

Ví dụ 4: mức sẵn lòng chi trả để xây hệ thống đê kè bảo vệ Tràm Chim – Đồng Tháp Mười

- Impacts Of Dykes On Wetland Values in Vietnam's Mekong River Delta: A Case Study in the Plain of Reeds (Do Nam Thang, 2009).

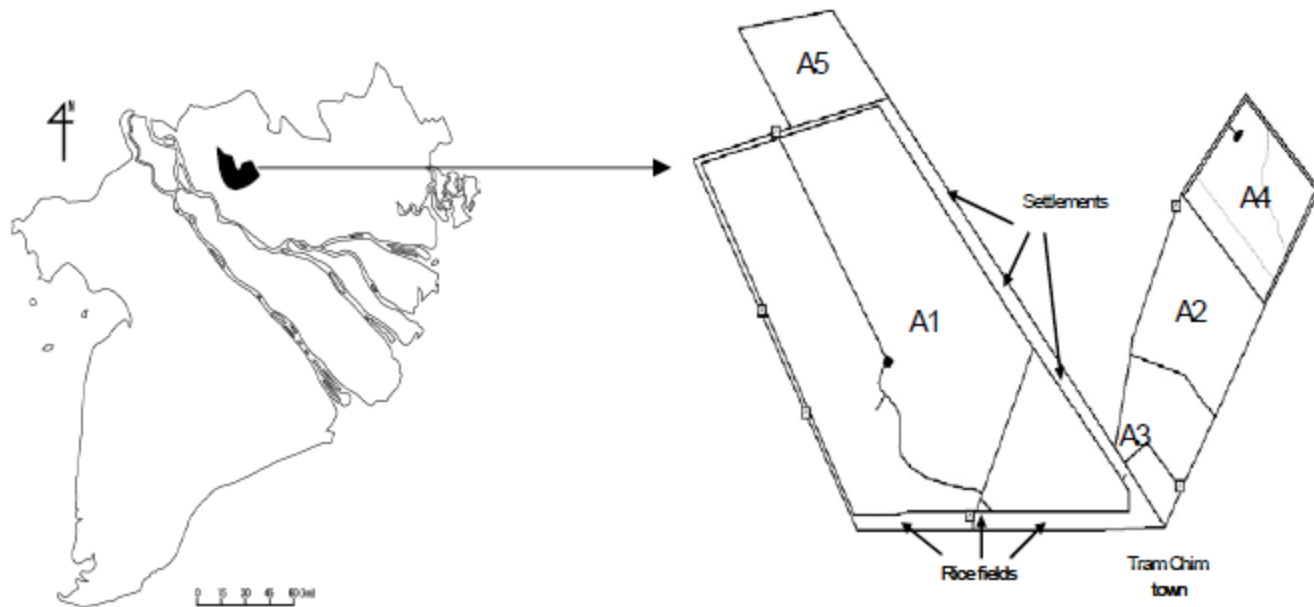


Figure 1. Location and Map of Tram Chim National Park

Note: The first picture shows the map of the MRD with Tram Chim National Park denoted in black. The second picture shows the map of Tram Chim National Park. Sections A1-A5 denote the zones in the park.

Ví dụ 4: mức sẵn lòng chi trả... (tiếp theo)

- Xây dựng hệ thống kê tại Tràm Chim ảnh hưởng đến khả năng sản xuất gạo và thu nhập của người dân, có thể tính trực tiếp thông qua hàm sản xuất lúa gạo (hàm Cobb-Douglas thông thường)
- Ảnh hưởng phi thị trường làm giảm tính đa dạng sinh học, phải ước lượng thông qua thị trường giả định.
- Sử dụng mô hình multinomial logit-MNL (đa lựa chọn): người được phỏng vấn sẽ lựa chọn một trong số những kịch bản bảo tồn.
- Mẫu được điều tra ở nhiều vùng khác nhau:

Table 14. Response Rate

Location	Number of people approached	Number of respondents	Response rate (%)
Ha Noi	714	375	52.5
Ho Chi Minh	467	293	62.7
Cao Lanh	388	305	78.6
Total	1569	973	62

Các kịch bản lựa chọn cho mô hình MNL

Table 3. An Example of a Choice Set

Scenario 1: Suppose options A, B and C are the ONLY ones available. Note: The first column describes different characteristics that will change under different wetland management options. The following columns describe different outcomes of the wetland management options.			
The following factors will vary under different management options	OPTION A (status quo - no change)	OPTION B	OPTION C
Percentage of area having healthy vegetation 	50%	60%	80%
Number of Sarus cranes visiting the wetlands per year 	150 birds	300 birds	450 birds
Number of fish species 	40 species	50 species	70 species
Number of local households worse-off 	0	900	900
One-off change in your current monthly electricity bill 	No change	Increase by VND 10,000	Increase by VND 50,000
If there were a vote (in which if the majority votes for the option you choose, then that option will be selected), you would vote for: TICK ONE BOX ONLY Option A Option B Option C ☐ ☐ ☐			

Dữ liệu điều tra

Table 16. Definitions of Variables

Variables	Definitions
Attribute variables	
ASC	Alternative specific constant, taking the value of 0 for the status quo (no change) and 1 for the alternatives
Vegetation	% of Tram Chim National Park covered by healthy <i>melaleuca</i> and grass without the invasive <i>mimosa pigra</i>
Sarus cranes	The number of Sarus cranes, an endangered bird species, visiting Tram Chim
Fish	The number of fish species in Tram Chim
Farmers	The number of households that will be affected by the proposed change in dyke and wetland management of Tram Chim
Cost	Cost to respondents in the form of a one-off increase in current electricity bill
Non-attribute variables	
Age	Age of respondents (in years)
Gender	Male: 1, Female: 0
Education	Education level of respondents, taking the value of 1 for tertiary and above, and 0 for otherwise
Income	Monthly income of the household (thousand VND) in cardinal forms: 500, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, and 13000
Knowledge	Respondents have heard or read about Tram Chim, taking the value of 1 for YES and 0 for NO
Visit	Previous visit to Tram Chim, taking the value of 1 for YES and 0 for NO
Option	Possible future visits to Tram Chim, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise
Bequest	That wetland improvement will benefit future generations, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise
Pro-wetland	Supports wetland conservation, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise
Concern	Concern about wetland biodiversity degradation, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise ⁹
Cheap talk	Received the 'cheap talk' script in the questionnaire, taking the value of 1 for YES and 0 for NO

Ước lượng mô hình

Table 17. Results of Multinomial Logit Models for Pooled Data from Three Locations

Variables	All respondents included		Protest zero and scenario rejecting respondents excluded	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
ASC	0.925 ^{***} (0.148)	-0.446 [*] (0.248)	1.337 ^{***} (0.177)	0.182 (0.347)
Vegetation	0.91E-02 ^{***} (0.9E-02)	0.0112 ^{***} (0.214E-02)	0.117E-01 ^{***} (0.023E-01)	0.014 ^{***} (0.26E-02)
Sarus cranes	0.118E-02 ^{***} (0.19E-03)	0.001 ^{***} (0.2E-04)	0.014E-01 ^{***} (0. 2E-03)	0.14E-02 ^{***} (0.2E-03)
Fish	0.35E-02 (0.28E-02)	0.32E-02 (0.31E-02)	0.42E-02 (0.34E-02)	0.003 (0.004)
Farmers	-0.12E-02 ^{***} (0.9E-04)	-0.124E-02 ^{***} (0.1E-03)	-0.13 ^{***} (0.1E-03)	-0.133E-02 ^{***} (0.12E-03)
Cost	-0.015 ^{***} (0.7E-03)	-0.015E-03 ^{***} (0. 7E-06)	-0.0165 ^{***} (0. 8E-03)	-0.166E-04 ^{***} (0.9E-06)
ASC*age		0.0114 ^{***} (0.32E-02)		0.019 ^{***} (0.004)
ASC*gender		0.025 (0.077)		0.024 (0.103)
ASC*education		0.089 ^{***} (0.081)		1.226 ^{***} (0.111)
ASC*income		0.54E-03 ^{***} (0. 1E-04)		0.05E-02 ^{***} (0.02E-03)
ASC*knowledge		0.629 ^{***} (0.084)		0.44 ^{***} (0.11)
ASC*visit		-0.478 ^{***} (0.129)		-0.63 ^{***} (0.15)
ASC*option		0.455 ^{***} (0.087)		0.43 ^{***} (0.11)
ASC*bequest		0.925 ^{***} (0.08)		0.533 ^{***} (0.111)
ASC*pro-wetland		-0.369 ^{***} (0.077)		-0.0879 (0.104)

Kết quả

- Người được phỏng vấn mong muốn bảo tồn sức khỏe các loài thực vật, chim, ít người bị ảnh hưởng, và chi phí thấp.
- Người cao tuổi với thu nhập và trình độ giáo dục cao ưu chuộng lựa chọn bảo tồn.
- Những người dự định đi tham quan khu vực này có xu hướng lựa chọn bảo tồn cao hơn.
- Những người lựa chọn giữ nguyên hiện trạng (status quo) nếu họ đã từng thăm quan khu vực này trong quá khứ.
- Tính tổng mức sẵn lòng chi trả:

$$\text{WTP total} = \sum_{i=1}^N (\text{mean WTP}_i * \text{number of household}_i * \text{response rate}_i)$$

where i = zone index, N = the number of zones

Kết quả

- Lợi ích ròng dương cho thấy nên bảo tồn khu vực

Table 27. Aggregate WTP and Net Social Benefit of Park Dyke Conversion

	Adjusted mean WTP (USD)	No. of households (million)	Response rate (%)	Higher bound WTP: extrapolation with adjusted mean WTP (million USD)	Lower bound WTP: zero WTP for non-respondents (million USD)
Zone 1: inside the MRD	0	1	78.6	0	0
Zone 2: on the edge of the MRD	0	3	59.4	0	0
Zone 3: outside the MRD	2.5	3	52.5	5.0	3.94
Total WTP				5.0	3.94
Cost				3.4	3.4
Net social benefit				1.6	0.54

Tài liệu tham khảo

- Ifft, Jennifer, David Roland-Holst and David Zilberman 2009. *Valuation of Safety-Branded and Traceable Free Range Chicken in Ha Noi: Results from a Field Experiment*. Agricultural & Applied Economics Association 2009 AAEA & ACCI Joint Annual Meeting.
- Sunak, Y., and R. Madlener 2013. *The Impact of Wind Farms on Property Values: A Geographically Weighted Hedonic Pricing Model*. Working Paper.
- Mukherjee, Shibashis, and Arthur J. Caplan 2010. *GIS-Based Estimation of Housing Amenities: The Case of High Grounds and Stagnant Streams*. Working Paper.
- Ndebele, Tom, Vicky Forgie and Huong Vu 2014. *Estimating the economic benefits of a Wetland restoration program in New Zealand: A contingent valuation approach*. MPRA Paper No. 54730.
- Artell J. (?) *A spatial hedonic approach to water recreation value*. Working Paper.
- Luangmany et al 2009. *Valuing Environmental Services Using Contingent Valuation Method*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Robert W. Paterson and Kevin J. Boyle 2002. *Out of Sight, Out of Mind? Using GIS to Incorporate Visibility in Hedonic Property Value Models*. Land Economics, 78 (3): 417–425
- Adis Isangkura 1998. *Environmental Valuation: An Entrance Fee System for National Parks in Thailand*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.

Tài liệu tham khảo

- Churai Tapvong and Jitta atr Kruavan 1999. *Water Quality Improvements: A Contingent Valuation Study of the Chao Phraya River*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Thang Nam Do 2007. *Impacts Of Dykes On Wetland Values in Vietnam's Mekong River Delta: A Case Study in the Plain of Reeds*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Thong Tien Nguyen et al 2015. *Consumer willingness to pay for quality attributes of fresh seafood: A labeled latent class model*. Food Quality and Preference, 41: 225-36.