



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

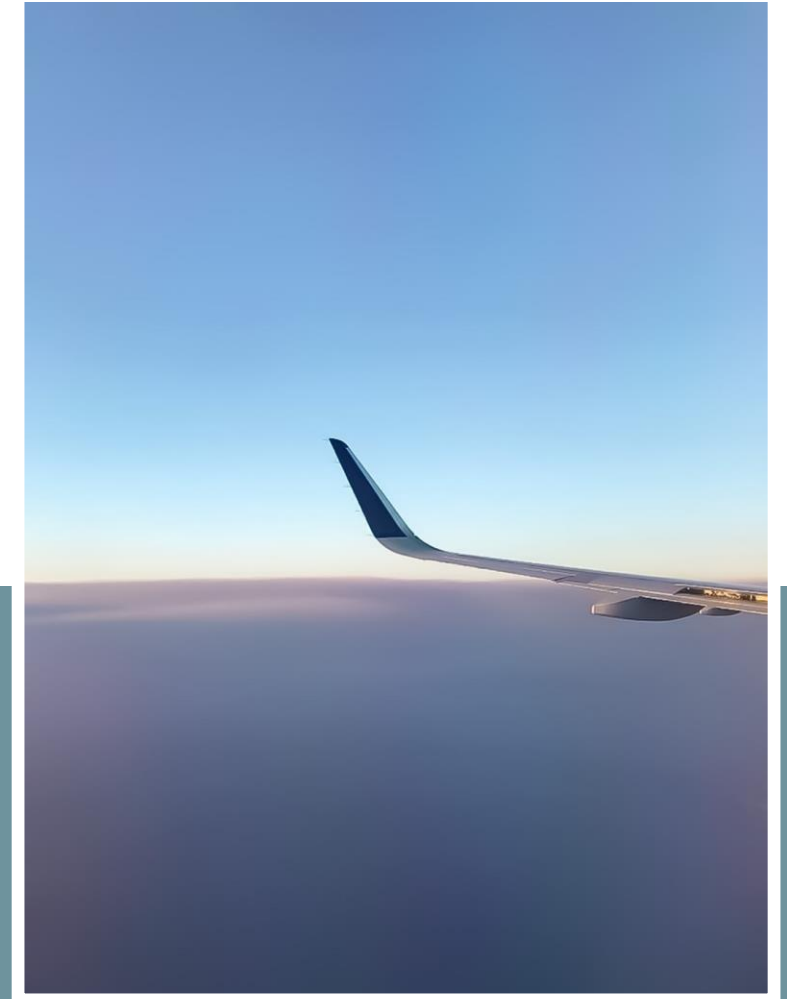
Συστηματική ανασκόπηση και Μετα-ανάλυση της ελαστικότητας ζήτησης ως προς την τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου

Κατερίνα Κατταβενάκη

Επιβλέποντες:

Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.,
Ιωάννα Παγώνη, Συνεργάτιδα-Ερευνήτρια Ε.Μ.Π.

Μάρτιος 2023



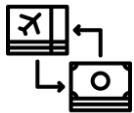
Στόχος Διπλωματικής Εργασίας



Η **τιμή του εισιτηρίου** αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτηση των αεροπορικών μεταφορών.



Η ευαισθησία των καταναλωτών στην τιμή του εισιτηρίου εκφράζεται από την **ελαστικότητα ζήτησης ως προς την τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου (ticket price elasticity of demand)**.

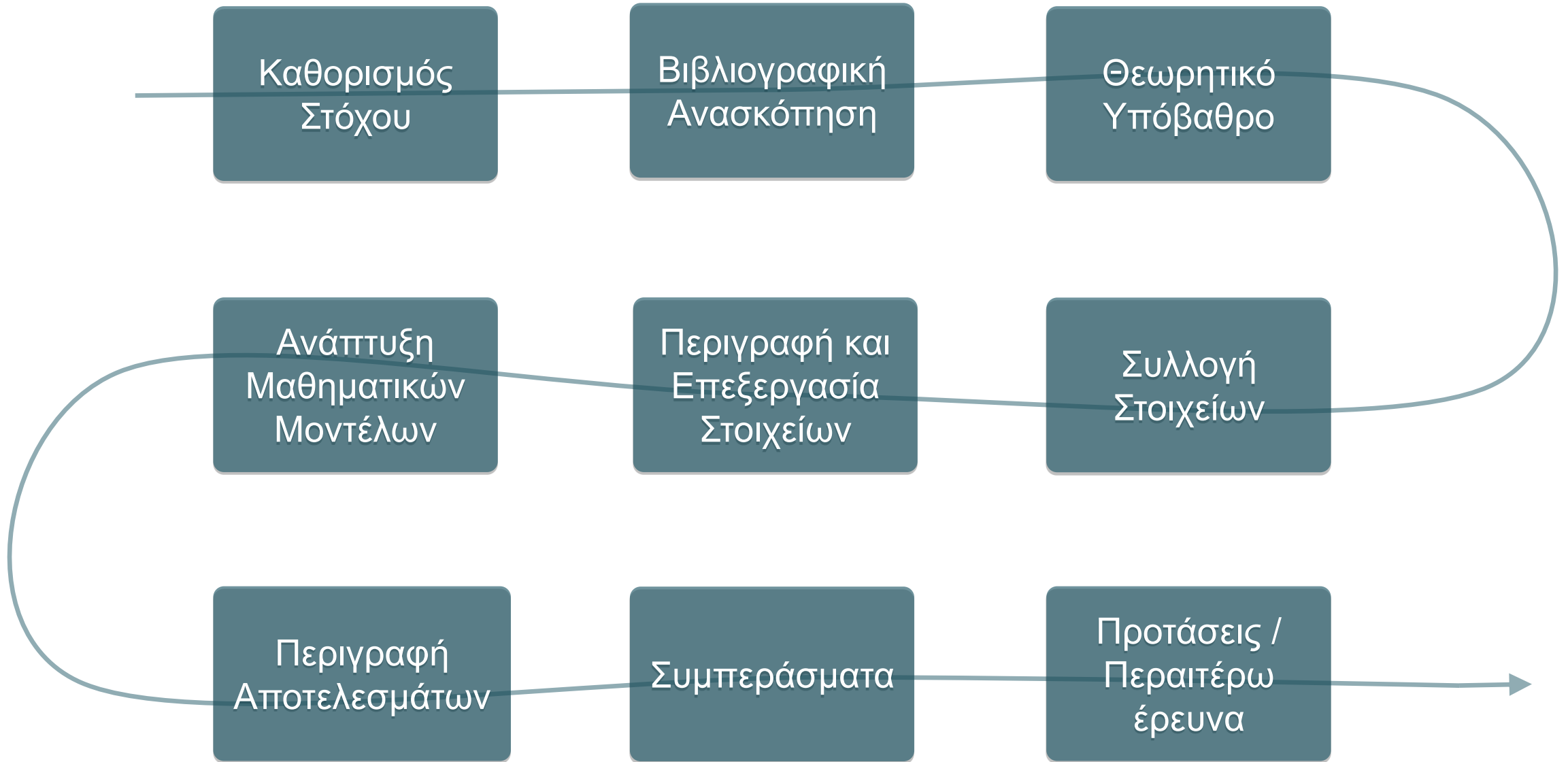


Παρατηρώντας τα υπάρχοντα αποτελέσματα στη βιβλιογραφία, φαίνεται να σημειώνεται **μεγάλη μεταβλητότητα** στις εκτιμήσεις του μεγέθους αυτού.

Στόχος Εργασίας

Η διερεύνηση των καθοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν τη μεταβλητότητα της ελαστικότητας ζήτησης ως προς την τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου, αξιοποιώντας τις τεχνικές της συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης.

Βασικά Στάδια Διπλωματικής Εργασίας



Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Μετα-ανάλυση	Δείγμα έρευνας	Αποτελέσματα	Ελλείψεις /Περαιτέρω έρευνα
Brons et al. (2002)	37 έρευνες από το 1974 έως το 2000 - Συνολικά: 204 παρατηρήσεις	- Μέση τιμή ελαστικότητας: -1,146 - Κρισιμότερες μεταβλητές: - ΑΕΠ (GDP) - Έτος συλλογής δεδομένων - Απόσταση - Χρονικός ορίζοντας - Τοποθεσία - Μέθοδος της ανάλυσης - Κατηγορία ναύλου	- Βασίζεται σε δεδομένα πριν από το 2000 - Ανάγκη για περεταίρω έρευνα που θα περιλαμβάνει δεδομένα μετά το 2000, ώστε να εξεταστούν οι νέες τάσεις που επήλθαν στην αεροπορική βιομηχανία τα τελευταία χρόνια
Kucherenko and Dybvik (2019)	68 έρευνες από το 1946 έως το 2016 - Συνολικά: 443 παρατηρήσεις	- Μέση τιμή ελαστικότητας: -1,081 (leisure model) -0,789 (aggregated model) - Κρισιμότερες μεταβλητές: - Κατηγορία ναύλου - Τοποθεσία - Χρονικός ορίζοντας - Έτος συλλογής δεδομένων - Εκτιμητής συντελεστών	- Η μέθοδος OLS δεν είναι ιδανική για τα 'panel' δεδομένα της μετα-ανάλυσης - Ανάγκη για περαιτέρω έρευνα που θα επιτρέπει την αντιστοίχιση βαρών σε διαφορετικές μελέτες με βάση τη συνεισφορά τους σε αριθμό παρατηρήσεων, με σκοπό τον έλεγχο της μη ανεξαρτησίας στη μετα-ανάλυση.

Το **PRISMA** (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), που αποτελεί το πιο **γνωστό πρωτόκολλο για τη διεξαγωγή μιας συστηματικής ανασκόπησης**, το οποίο προτείνει έναν τυποποιημένο τρόπο για να εξασφαλιστεί μια ξεκάθαρη και ολοκληρωμένη διαδικασία ανασκόπησης.

 Διατύπωση επιστημονικού ερωτήματος

 Λέξεις κλειδιά

 Σύνθετη αναζήτηση

 Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού

 Τελικό δείγμα μελετών

Συστηματική ανασκόπηση:

Δημιουργία δείγματος μελετών



Μετα-Ανάλυση:

Στατιστική ανάλυση που συνδυάζει τα αποτελέσματα πολλών επιστημονικών μελετών που σχετίζονται με το ίδιο επιστημονικό ερώτημα

1) Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση

2) Έλεγχος Μεθοδολογικών ζητημάτων:

- Ετερογένεια των μελετών
- Σφάλμα δημοσίευσης

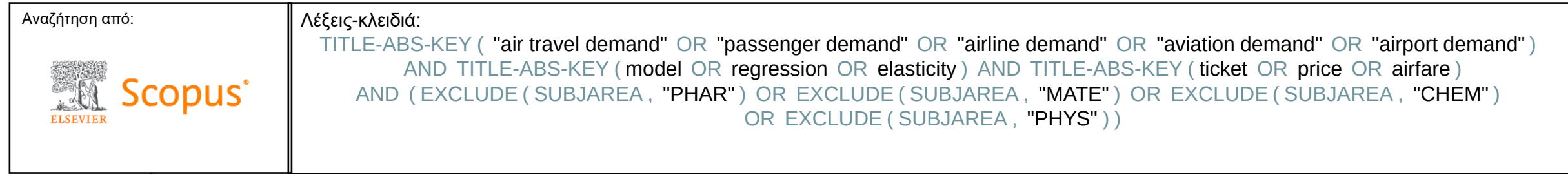
3) Ανάπτυξη οικονομετρικών προτύπων μετα-παλινδρόμησης (meta-regression):

- Μοντέλα σταθερών επιδράσεων
- Μοντέλα τυχαίων επιδράσεων

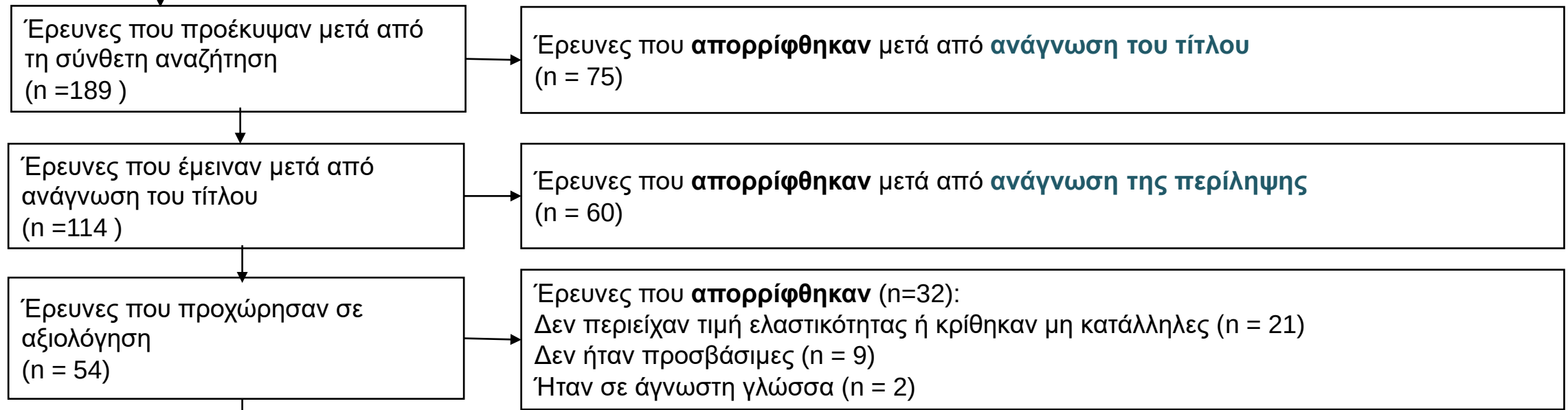
- Η **στατιστική ανάλυση μιας μετα-ανάλυσης**, πραγματοποιείται με τη βοήθεια μιας παλινδρόμησης, που ονομάζεται **μετα-παλινδρόμηση (meta-regression)**, σε περιβάλλον κάποιας γλώσσας προγραμματισμού.
- Τα δεδομένα της μετα-ανάλυσης είναι συνήθως **δεδομένα πάνελ (panel data)** καθώς ο ερευνητής εντοπίζει και συλλέγει δεδομένα διαφορετικές έρευνες (διαστρωματικές μονάδες), αλλά εντός μια έρευνας μπορεί να καταγράψει πολλές διαφορετικές τιμές του μεγέθους αποτελέσματος.
- Υπάρχει πιθανότητα αυτοσυσχέτισης των παρατηρήσεων που προέρχονται από την ίδια έρευνα.
- Για τη μετα-παλινδρόμηση, προτείνονται τα **μοντέλα σταθερών επιδράσεων (fixed-effects models)** και τα **μοντέλα τυχαίων επιδράσεων (random-effects models)**

Συλλογή Στοιχείων (1/3)

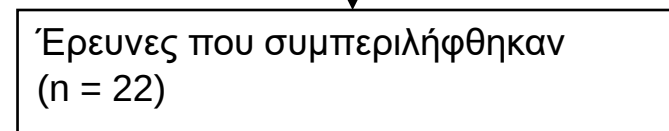
Ταυτοποίηση
ερωτήματος



Ανασκόπηση



Οριστικοποίηση



Συλλογή Στοιχείων (2/3)

- 22 έρευνες από συστηματική ανασκόπηση
- 22 έρευνες από αναφορές συναφών μετα-αναλύσεων



Δείγμα Μετα-ανάλυσης

44 έρευνες από το
1974 μέχρι το 2020,
258 παρατηρήσεις ελαστικότητας
ζήτησης του αεροπορικού
εισιτηρίου

- Εξαρτημένη μεταβλητή: **Ελαστικότητα ζήτησης του αεροπορικού εισιτηρίου.**
- Ανεξάρτητες μεταβλητές: Διάφορα **γεω-οικονομικά** και **περιγραφικά χαρακτηριστικά** κάθε επιμέρους παρατήρησης του δείγματος, που συλλέχθηκαν μέσα από τις επιμέρους έρευνες.
- Συνολικά δημιουργήθηκαν **55 ανεξάρτητες μεταβλητές.**

Ανεξάρτητες μεταβλητές

Εξαρτημένη Μεταβλητή

Ελαστικότητα
ζήτησης ως προς
την τιμή του
αεροπορικού
εισιτηρίου

Γεω-οικονομικά χαρακτηριστικά:

- Γεωγραφική περιοχή κάλυψης (Βόρεια Αμερική, Ευρώπη, Αυστραλία/Νέα Ζηλανδία, Ασία)
- Απόσταση αγοράς (short-haul, medium-haul, long-haul)
- Κατηγορία Επιβατών (Business, Economy, Aggregated)
- Τύπος ταξιδιού (Διεθνές, Εγχώριο)

Περιγραφικά χαρακτηριστικά:

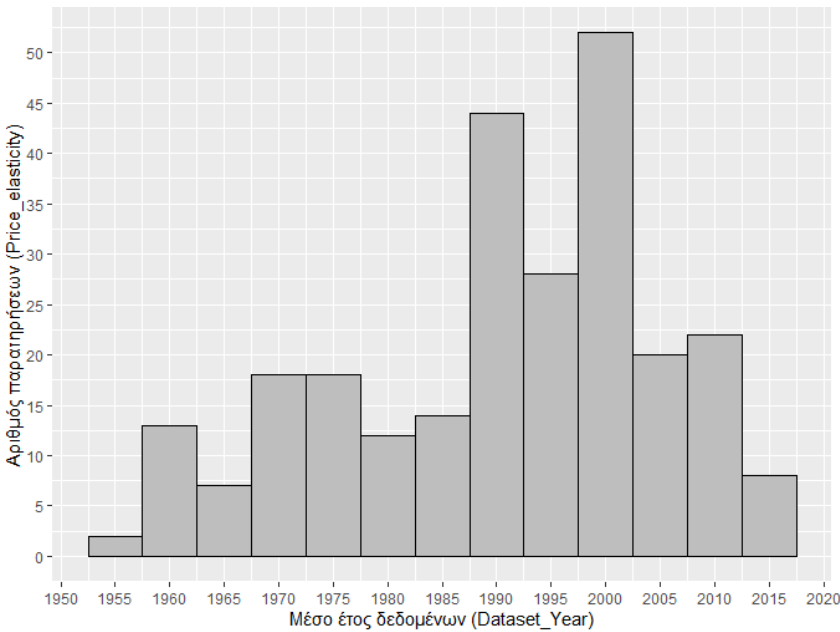
- Έτος δημοσίευσης
- Μέσο έτος δεδομένων
- Τύπος δημοσίευσης (Συνέδριο, Επιστημονικό άρθρο κ.α.)
- Χρονικός ορίζοντας (Long-term, Short-term)
- Τύπος δεδομένων (Time-series, Cross-section, Pooled)
- Επίπεδο συλλογής δεδομένων (City-pair, Airport-pair κ.α.)
- Ανεξάρτητες μεταβλητές (Εισόδημα, Πληθυσμός κ.α.)
- Δεδομένα ζήτησης (Ετήσια, Εξαμηνιαία, Ημερήσια κ.ο.κ)
- Τύπος έρευνας (Αθροιστική, Εξατομικευμένη)
- Μορφή μοντέλου (Log, Linear)
- Μορφή ζήτησης (Dynamic, Static)
- Μέθοδος εκτίμησης συντελεστών (OLS, 2SLS κ.α.)
- Αντιμετώπιση ενδογένειας
- Βοηθητικές μεταβλητές (Instrumental Variables)

- Η μέση τιμή ελαστικότητας της παρούσας εργασίας εκτιμήθηκε **-0,97**. (44 έρευνες, 1974-2020)
- Η μέση τιμή ελαστικότητας των Brons et al. (2002) εκτιμήθηκε **-1,146**. (37 έρευνες, 1974-2000)
- Μείωση της απόλυτης τιμής της ελαστικότητας κατά περίπου 18%.
- Η ζήτηση επηρεάζεται σε μικρότερο βαθμό από τις αλλαγές της τιμής εισιτηρίου σε σχέση με είκοσι χρόνια πριν.

Ελαστικότητα ζήτησης
του αεροπορικού εισιτηρίου

Αριθμός παρατηρήσεων	258
Μέση τιμή	-0.97
Διάμεσος	-0.87
Τυπική απόκλιση	0.72
Ελάχιστη τιμή	-4.77
Μέγιστη τιμή	0.47

Πίνακας 4.3: Περιγραφική στατιστική εξαρτημένης μεταβλητής y



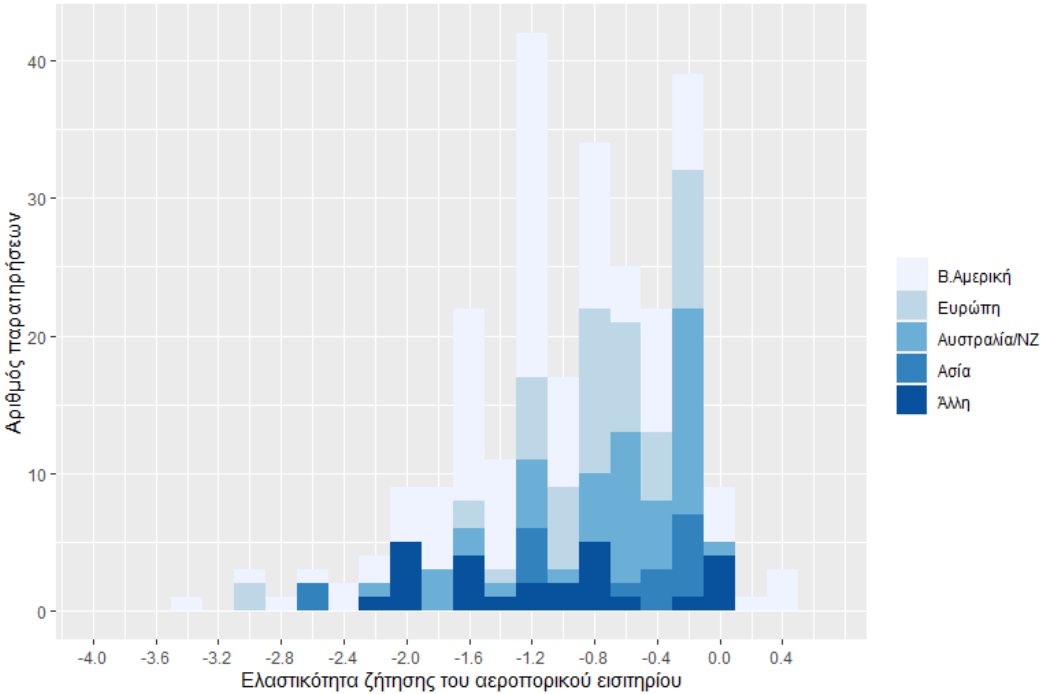
Γράφημα 4.2: Κατανομή παρατηρήσεων ανά μέσο έτος δεδομένων (Dataset_Year)

Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση (2/3)

Τοποθεσία	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Αριθμός παρατηρήσεων
Β. Αμερική	-1.15	0.78	114
Ευρώπη	-0.81	0.58	52
Αυστραλία/Νέα Ζηλανδία	-0.69	0.55	50
Ασία	-0.81	0.8	16
Άλλη	-1.12	0.71	26

Πίνακας 4.5: Περιγραφική στατιστική για τις μεταβλητές της Γεωγραφικής Περιοχής Κάλυψης

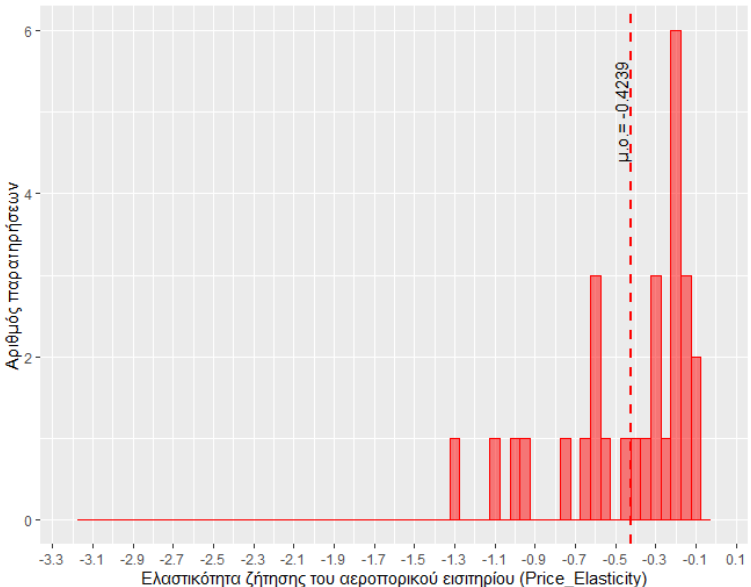
- **Αυστραλία/Νέα Ζηλανδία:**
Η πιο ανελαστική ζήτηση με μέση τιμή -0,69.
- **Βόρεια Αμερική:**
Η πιο ελαστική ζήτηση με μέση τιμή -1.15.



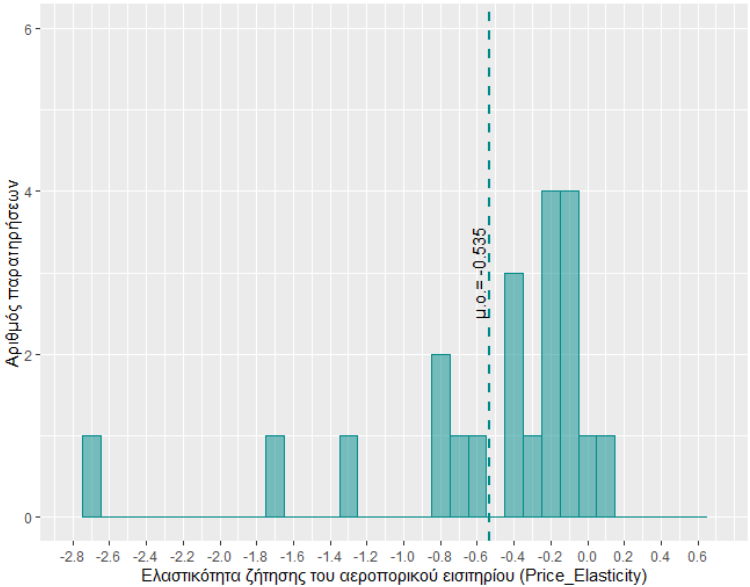
Γράφημα 4.4: Ιστόγραμμα ελαστικότητας ζήτησης της τιμής του αεροπορικού εισιτηρίου ανά γεωγραφική περιοχή κάλυψης

- **Ευρώπη, Αυστραλία/Νέα Ζηλανδία και Ασία:**
πλειοψηφία παρατηρήσεων μεταξύ των τιμών -0,3 με -0,1.
- **Βόρεια Αμερική:**
πλειοψηφία παρατηρήσεων μεταξύ -1,3 με -1,1.

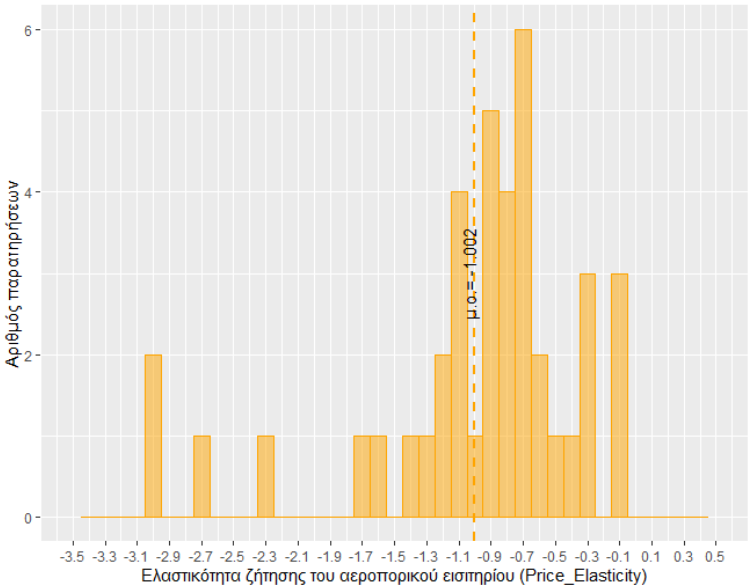
Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση (3/3)



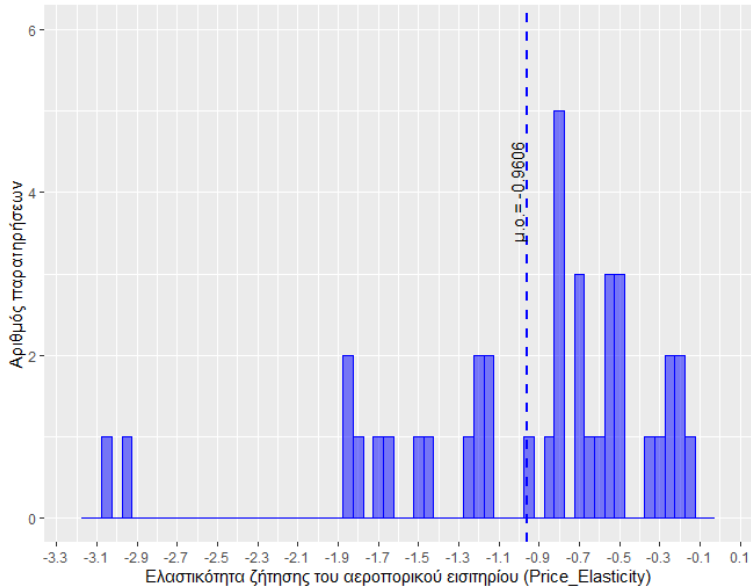
Ιστόγραμμα 4.5(α): Business class επιβάτες



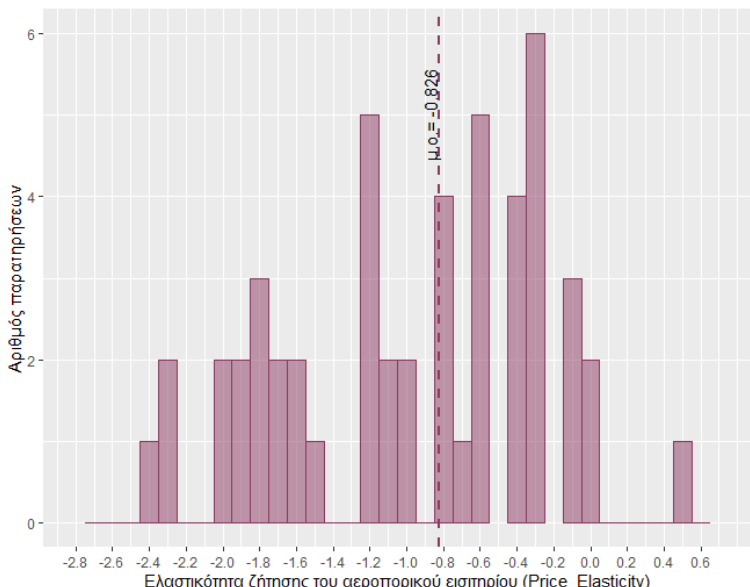
Ιστόγραμμα 4.6(α): 'Short-term' τιμές ελαστικότητας



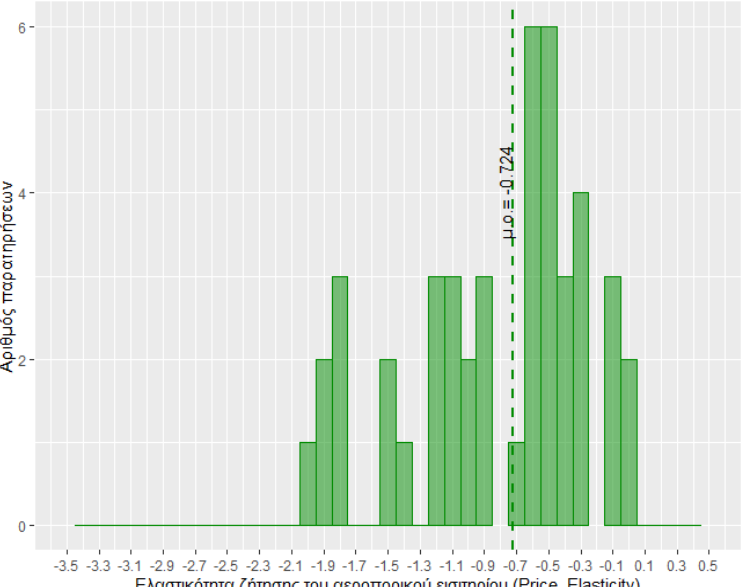
Ιστόγραμμα 4.7(α): Short-haul πτήσεις



Ιστόγραμμα 4.5(β): Economy class επιβάτες



Ιστόγραμμα 4.6(β): 'Long-term' τιμές ελαστικότητας



Ιστόγραμμα 4.7(γ): Long-haul πτήσεις

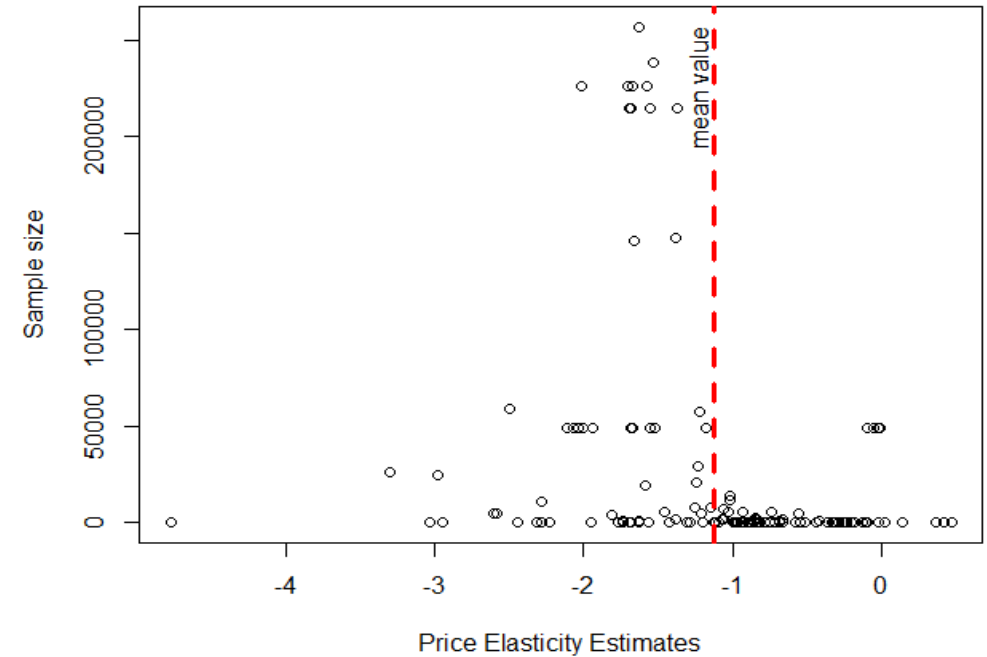
Ετερογένεια των μελετών

Έλεγχος:

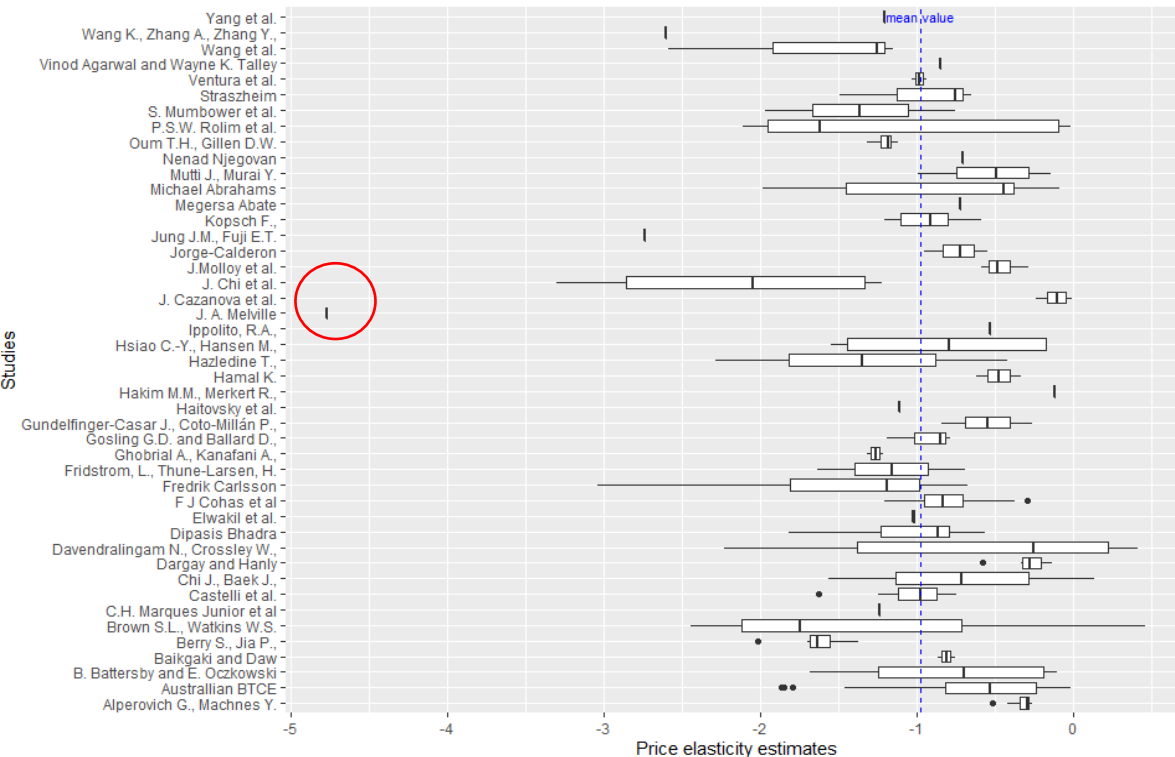
- Οπτικά με αξιολόγηση του διαγράμματος forest plot και στατιστικά με τη βοήθεια του Q test στην R.
- Οι μελέτες φαίνεται να αλληλεπικαλύπτονται μεταξύ τους, **με εξαίρεση** την μελέτη της J. Melville (1998), η οποία κατέγραψε τιμή ελαστικότητας -4,77.

Σφάλμα δημοσίευσης

Funnel plot



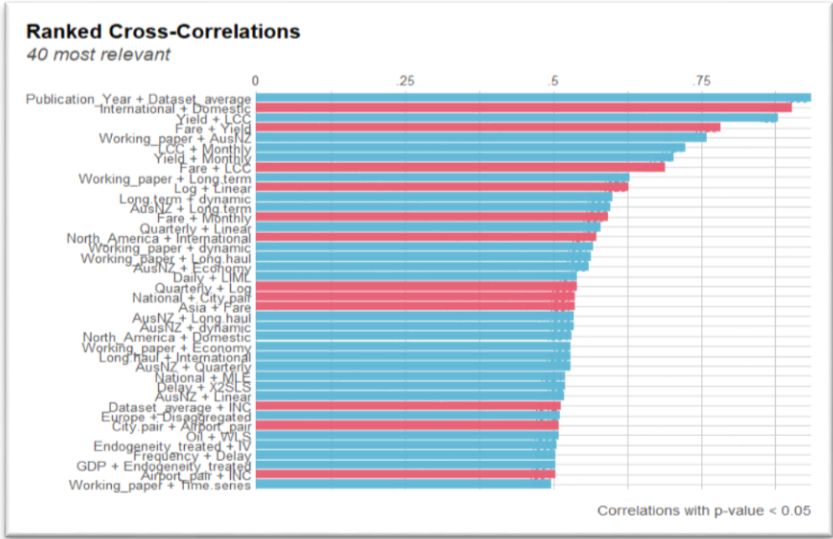
Forest plot



Έλεγχος:

- Διάγραμμα συμμετρικό προς τη μέση τιμή, σε μορφή χωνιού.
- Δεν είναι οπτικά εμφανής η ύπαρξη σφάλματος δημοσίευσης.
- Ελάχιστες θετικές τιμές ελαστικότητας, εκ των οποίων όλες έχουν χαμηλό δείκτη ακριβείας καθώς βρίσκονται στη βάση του διαγράμματος.

Ανεξάρτητες μεταβλητές



Διαδικασία επιλογής:

- ✓ Προς τα πίσω εξαγωγή (Backward search)
- ✓ Στατιστικά σημαντικές μεταβλητές
- ✓ Να μην συσχετίζονται πολύ μεταξύ τους
- ✓ Λογικά πρόσημα συντελεστών βι

Μεταβλητές	Είδος	Περιγραφή
Dataset_Year	Συνεχής μεταβλητή	Μέσο έτος από την περίοδο συλλογής των δεδομένων της έρευνας
Conference	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν η έρευνα δημοσιεύθηκε σε συνέδριο
North_America	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν η έρευνα καλύπτει την αγορά της Βόρειας Αμερικής
Short-haul	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν η ελαστικότητα αναφέρεται σε πτήσεις απόστασης <500 μιλίων
Medium-haul	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν η ελαστικότητα αναφέρεται σε πτήσεις απόστασης 500-1500 μιλίων
Long-haul	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν η ελαστικότητα αναφέρεται σε πτήσεις απόστασης >1500 μιλίων
Short-term	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν η ελαστικότητα αφορά βραχυπρόθεσμο αποτέλεσμα
Economy	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν η ελαστικότητα αφορά economy class επιβάτες
Airport-pair	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν τα δεδομένα ζήτησης συλλέχθηκαν σε επίπεδο airport-pair σύνδεσης
INC	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν το μοντέλο ζήτησης έχει ανεξάρτητη μεταβλητή το εισόδημα
Frequency	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν το μοντέλο ζήτησης έχει ανεξάρτητη μεταβλητή τη συχνότητα πτήσεως
SE_reported	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν στο μοντέλο ζήτησης αναφέρεται το Standard Error
Daily	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν για τον υπολογισμό της ζήτησης χρησιμοποιήθηκαν ημερήσια δεδομένα αεροπορικής κίνησης
Linear	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν για τη ζήτηση χρησιμοποιήθηκε μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης
IV	Ψευδομεταβλητή	=1 εάν χρησιμοποιήθηκαν Instrumental variables για την αντιμετώπιση της ενδογένειας



Fixed-effects vs Random-effects

- ✓ Μεγαλύτερος **συντελεστής R^2** στο Μοντέλο 1 ($0.160 < 0.374$).
- ✓ Κάποιες μεταβλητές **δεν είναι στατιστικά σημαντικές** στο Μοντέλο 2.
- ✓ **Δοκιμή Hausman:**
Επαληθεύεται η μηδενική υπόθεση (H_0) της δοκιμής και καταλληλότερο μοντέλο κρίνεται το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων (Μοντέλο 1).
- ✓ **Έλεγχος Q-test:** Δεν υπάρχει σημαντική Ετερογένεια μεταξύ των μελετών.

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Μοντέλο 1: Random-effects		Μοντέλο 2: Fixed-effects	
	Συντελεστές (sd.error)	p-value	Συντελεστές (sd.error)	p-value
(Intercept)	-25.065 (10.493)	0.0169 *		
Dataset_Year	0.012 (0.005)	0.0239 *	-0.008 (0.016)	0.6356
Conference	0.568 (0.269)	0.0346 *		
North_America	-0.322 (0.155)	0.0377 *	0.339 (0.400)	0.3973
Short-haul	0.346 (0.145)	0.0167 *	0.720 (0.217)	0.0011 **
Medium-haul	0.297 (0.159)	0.0624 .	0.558 (0.214)	0.0098 **
Long-haul	0.440 (0.162)	0.0065 **	0.664 (0.229)	0.0042 **
Short-term	0.535 (0.146)	0.0003 ***	0.545 (0.160)	0.0008 ***
Economy	-0.688 (0.127)	5.6e-08***	-0.665 (0.144)	7.1e-06 ***
Airport-pair	-0.394 (0.174)	0.0238 *	-0.844 (0.378)	0.0265 *
INC	0.353 (0.130)	0.0067 **	0.243 (0.168)	0.1505
Frequency	0.744 (0.167)	8.9e-06***	0.675 (0.541)	0.2137
SE_reported	0.439 (0.171)	0.0104 *		
Daily	0.639 (0.296)	0.0311 *		
Linear	0.391 (0.139)	0.0049 **	0.387 (0.167)	0.0214 *
IV	-1.152 (0.143)	7.6e-16***	-1.349 (0.194)	5.4e-11***
Προσαρμογή μοντέλου				
R ² :	0.410		0.340	
Adjusted R ² :	0.374		0.160	
F-statistic	-		8.67438, p-value: 2.9884e-13	
Chisq:	133.082, p-value: < 2.22e-16		-	
Διαγνωστικές δοκιμές				
Breusch-Godfrey/Wooldridge test:	p-value = 0.827		p-value =0.6269	
Homogeneity Q-test:	21.963 (p-value= 0.9968)		-	
Breusch-Pagan test:	23.677 (p-value = 0.07079)			
Hausman test:	p-value = 0.1544			

Πίνακας 5.5: Σύνοψη Αποτελεσμάτων Μοντέλου 1 και 2



ΜΟΝΤΕΛΟ 1: Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων

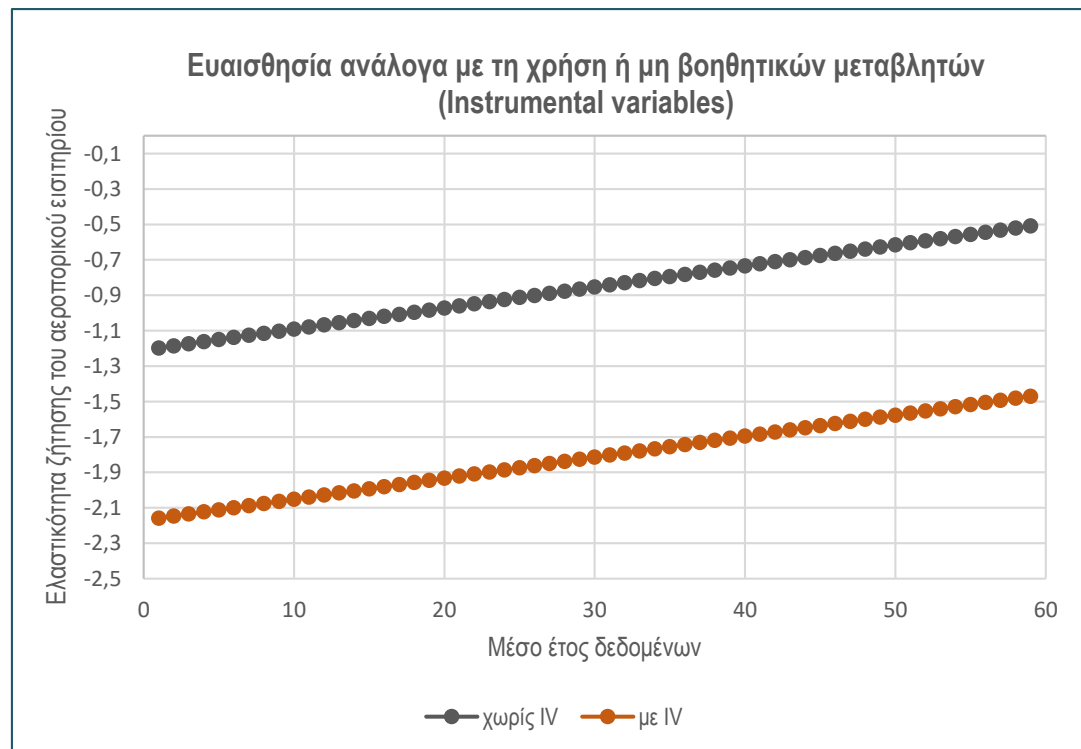
- ✓ **Μεταβλητή Dataset_year:**
Αύξηση του μέσου έτους δεδομένων κατά 1 έτος, επιφέρει μικρή αύξηση της ελαστικότητας κατά +0,012.
- ✓ **Μεταβλητή North_America:**
Έρευνες που αφορούν την αγορά της Βόρειας Αμερικής, σημειώνουν περισσότερο αρνητικές τιμές ελαστικότητας κατά -0,322, σε σχέση με την αγορά των υπόλοιπων περιοχών του κόσμου.
- ✓ **Μεταβλητή Short-term:**
Τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, έχουν λιγότερο αρνητικές τιμές κατά +0.535.
- ✓ **Μεταβλητή Medium-haul:**
Περιμέναμε να είχε μεγαλύτερη τιμή συντελεστή από την μεταβλητή Short-haul.
- ✓ **Μεταβλητή Linear:**
Σε έρευνες που χρησιμοποιείται μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης, καταγράφονται λιγότερο αρνητικά αποτελέσματα κατά +0.391 σε σχέση με άλλες μορφές μοντέλων.

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Συντελεστής	Τυπικό σφάλμα	t-value	Pr(> t)
(Intercept)	-25.065	10.493	-2.389	0.0169 *
Dataset_Year	0.012	0.005	2.259	0.0239 *
Conference	0.568	0.269	2.112	0.0346 *
North_America	-0.322	0.155	-2.077	0.0377 *
Short-haul	0.346	0.145	2.392	0.0167 *
Medium-haul	0.297	0.159	1.863	0.0624 .
Long-haul	0.440	0.162	2.720	0.0065 **
Short-term	0.535	0.146	3.652	0.0003 ***
Economy	-0.688	0.127	-5.432	5.58e-08***
Airport-pair	-0.394	0.174	-2.259	0.0238 *
INC	0.353	0.130	2.712	0.0067 **
Frequency	0.744	0.167	4.443	8.86e-06***
SE_reported	0.439	0.171	2.561	0.0104 *
Daily	0.639	0.296	2.155	0.0311 *
Linear	0.391	0.139	2.813	0.0049 **
IV	-1.152	0.143	-8.062	7.52e-16***
Προσαρμογή μοντέλου				
R ² :	0.410			
Adjusted R ² :	0.374			
Chisq:	133.082 on 15 DF, p-value: < 2.22e-16			
Διαγνωστικές δοκιμές				
Breusch-Pagan test:	23.677 (p-value = 0.07079)			
Breusch-Godfrey/Wooldridge test:	p-value = 0.827			
Homogeneity Q-test:	21.963 (p-value= 0.9968)			

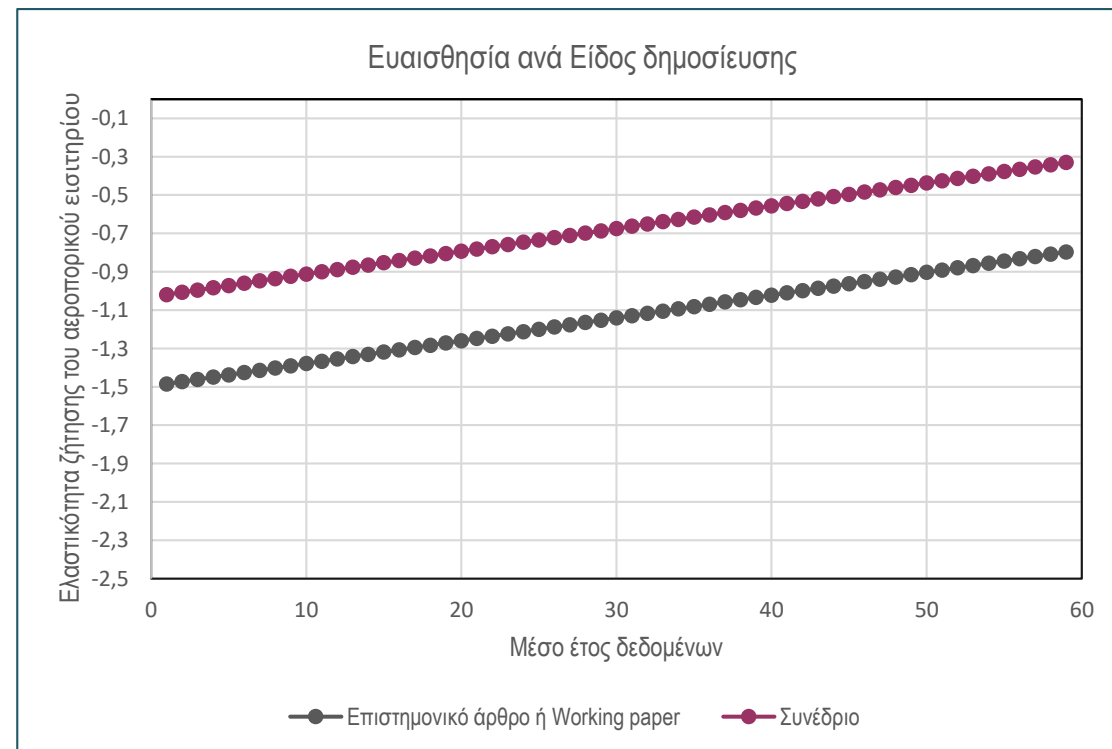
Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα Μοντέλου 1: Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων



Ανάλυση Ευαισθησίας (1/2)



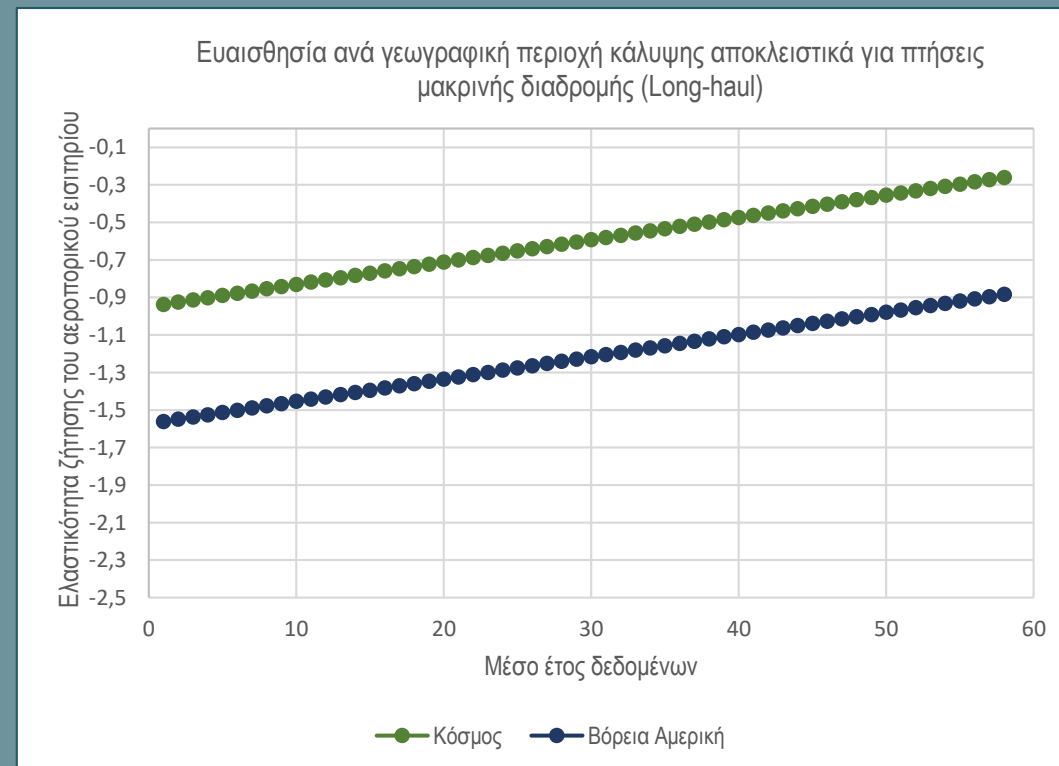
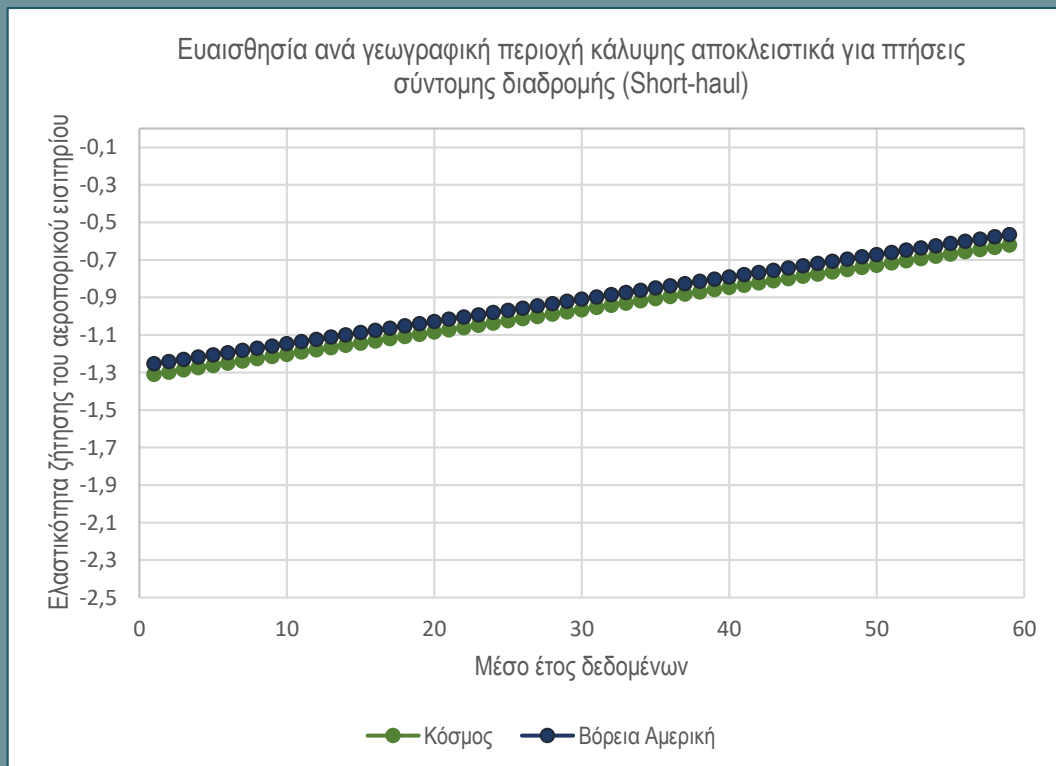
- Όταν σε μια έρευνα αντιμετωπίζεται **το πρόβλημα της Ενδογένειας** και συγκεκριμένα με χρήση βοηθητικών μεταβλητών, οι τιμές της ελαστικότητας προκύπτουν αρκετά **πιο αρνητικές** σε σχέση με όταν είτε χρησιμοποιείται κάποια άλλη μέθοδος είτε δεν υφίσταται Ενδογένεια ή υφίσταται και αμελείται τελείως.



- Τα αποτελέσματα που προέρχονται από έρευνες που προορίζονται να δημοσιοποιηθούν σε **συνέδρια**, έχουν την τάση να παίρνουν **λιγότερο αρνητικές τιμές**, σε σχέση με όσα προέρχονται από επιστημονικά άρθρα ή «Working papers».



Ανάλυση Ευαισθησίας (2/2)



Διαπιστώνεται ότι:

- Για πτήσεις σύντομης διαδρομής (short-haul), οι καταναλωτές της Βόρειας Αμερικής είναι οριακά λιγότερο ευαίσθητοι στην τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου σε σχέση με τους καταναλωτές του υπόλοιπου κόσμου.
- Για πτήσεις μακρινής διαδρομής (long-haul), οι καταναλωτές της Βόρειας Αμερικής είναι εμφανώς περισσότερο ευαίσθητοι στην τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου σε σχέση με αυτούς του υπόλοιπου κόσμου.



Συμπεράσματα (1/2)

- Με την **πάροδο του χρόνου** οι καταναλωτές φαίνεται να είναι **λιγότερο ευαίσθητοι** σε αλλαγές στην τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου.
- Οι **ταξιδιώτες αναψυχής** είναι **περισσότερο ευαίσθητοι** στην τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου, καθώς στοχεύουν στη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας που τους προσφέρουν τα αεροπορικά ταξίδια και περιορίζουν τις κινήσεις τους γύρω από ένα συγκεκριμένο προϋπολογισμό.
- Η ζήτηση που αφορά την αγορά της **Βόρειας Αμερικής** είναι πιο ελαστική σε αλλαγές στην τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου σε σχέση με των υπόλοιπων περιοχών του κόσμου. Ωστόσο, για πτήσεις **σύντομης διαδρομής**, οι καταναλωτές της Βόρειας Αμερικής είναι οριακά λιγότερο ευαίσθητοι στην τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου σε σχέση με τους καταναλωτές του υπόλοιπου κόσμου.
- Η θεωρητικά προβλεπόμενη μείωση της ευαισθησίας των καταναλωτών στην τιμή με αύξηση της **απόστασης πτήσεως** λόγω της σχετικής έλλειψης εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης, δεν είναι απόλυτα σωστή θεώρηση, καθώς όσο μεγαλώνει η απόσταση πτήσεως, τόσο μεγαλύτερο είναι και το μερίδιο του διαθέσιμου εισοδήματος του καταναλωτή που απαιτείται, γεγονός που προκαλεί τελικά μεγαλύτερη ευαισθησία.
- Ορισμένες ανεξάρτητες μεταβλητές που αφορούν **περιγραφικά χαρακτηριστικά** κάθε επιμέρους έρευνας του δείγματος, αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες στους οποίους αποδίδεται μέρος της μεταβλητότητας των παρατηρήσεων στη βιβλιογραφία.



Συμπεράσματα (2/2)

- Για την καλύτερη πρόβλεψη της ελαστικότητας καλό είναι να μην αμελείται το πρόβλημα της ενδογένειας όταν υπάρχει αλλά να αντιμετωπίζεται ιδανικά με τη μέθοδο των **βοηθητικών μεταβλητών**.
- Ο **χρονικός ορίζοντας** αποδείχθηκε επίσης καθοριστικός παράγοντας στην τιμή ελαστικότητας ζήτησης του αεροπορικού εισιτηρίου. Σε βραχυπρόθεσμο χρονικό διάστημα οι καταναλωτές δεν προλαβαίνουν να προσαρμοστούν στις αλλαγές των τιμών του εισιτηρίου και στις υποκατάστατες επιλογές μετακίνησης, με αποτέλεσμα η ζήτηση να είναι πιο ανελαστική.
- Το **είδος δημοσίευσης** επηρεάζει τα αποτελέσματα της ελαστικότητας ζήτησης του αεροπορικού εισιτηρίου. Οι έρευνες που δημοσιοποιούνται σε συνέδρια, σημειώνουν λιγότερο αρνητικές τιμές ελαστικότητας ζήτησης του αεροπορικού εισιτηρίου.
- Όταν ένας ερευνητής, συμπεριλαμβάνει στο μοντέλο ζήτησης τη **συχνότητα των πτήσεων** ως ανεξάρτητη μεταβλητή, καταγράφονται **λιγότερο αρνητικές** τιμές ελαστικότητας ως προς την τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου. Το ίδιο ισχύει και για όταν συμπεριλαμβάνουν ως ανεξάρτητη μεταβλητή κάποιο μέγεθος που αντιπροσωπεύει το **εισόδημα του καταναλωτή**.
- Η μορφή του μοντέλου παλινδρόμησης (Γραμμική, Λογαριθμική κ.α.) που επιλέγει ένας ερευνητής για την πρόβλεψη της επιβατικής κίνησης των αερομεταφορών, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στα αποτελέσματα της ελαστικότητας ζήτησης του αεροπορικού εισιτηρίου. Όταν για τη ζήτηση χρησιμοποιείται **μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης**, τα αποτελέσματα προκύπτουν **λιγότερο αρνητικά** σε σχέση με άλλες μορφές μοντέλων ζήτησης.



Προτάσεις αξιοποίησης των αποτελεσμάτων



Αξιοποίηση του μοντέλου για την **πρόβλεψη** της αναμενόμενης τιμής της ελαστικότητας ζήτησης του αεροπορικού εισιτηρίου σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, υπό συγκεκριμένες συνθήκες.



Αξιοποίηση χρήσιμων πληροφοριών σχετικά με την ευαισθησία των καταναλωτών στην τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου, από τις **αρχές πολιτικής αεροπορίας**, στην εξέταση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής μιας νέας πολιτικής (περιβαλλοντικής, οργανωτικής, οικονομικής κ.λπ.) υπό συγκεκριμένες συνθήκες



Αξιοποίηση των καθοριστικών παραγόντων που προκαλούν αυτή τη μεταβλητότητα της ελαστικότητας ζήτησης της τιμής του αεροπορικού εισιτηρίου στη βιβλιογραφία, τόσο από **επιστήμονες** που ενδιαφέρονται να διεξάγουν μια έρευνα επί του θέματος, όσο και από **αναγνώστες** που ενδιαφέρονται να εξηγήσουν ή να αξιολογήσουν τα ευρήματα μιας τέτοιας έρευνας.





Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

- Επέκταση της συστηματικής ανασκόπησης με **επανάληψη της σύνθετης αναζήτησης και σε άλλες μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο** (όπως το Web of Science), ώστε να εμπλουτιστεί το δείγμα της έρευνας με περισσότερες παρατηρήσεις.
- Εφαρμογή της **Σταθμικής Μεθόδου Ελάχιστων Τετραγώνων (WLS)**, η οποία επιτρέπει την απόδοση βαρών (στάθμιση) στις διάφορες μελέτες **με βάση την ακρίβεια** και τον αριθμό των εκτιμήσεων στη μελέτη, ώστε οι εκτιμήσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια να έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα, δεδομένου ότι αυτές είναι πιο αντιπροσωπευτικές για τον πληθυσμό.
- Ανάπτυξη **διαφορετικών μοντέλων για κάθε κατηγορία ναύλου** (Economy class model, Business class model, Aggregated model). Θα ήταν ενδιαφέρον να δούμε πως διαφέρουν τα μοντέλα ανά κατηγορία ναύλου ως προς τους καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή της ελαστικότητας ζήτησης του αεροπορικού εισιτηρίου.





Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Συστηματική ανασκόπηση και Μετα-ανάλυση της ελαστικότητας ζήτησης ως προς την τιμή του αεροπορικού εισιτηρίου

Κατερίνα Κατταβενάκη

Επιβλέποντες:

Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.,
Ιωάννα Παγώνη, Συνεργάτιδα-Ερευνήτρια Ε.Μ.Π.

Μάρτιος 2023

