

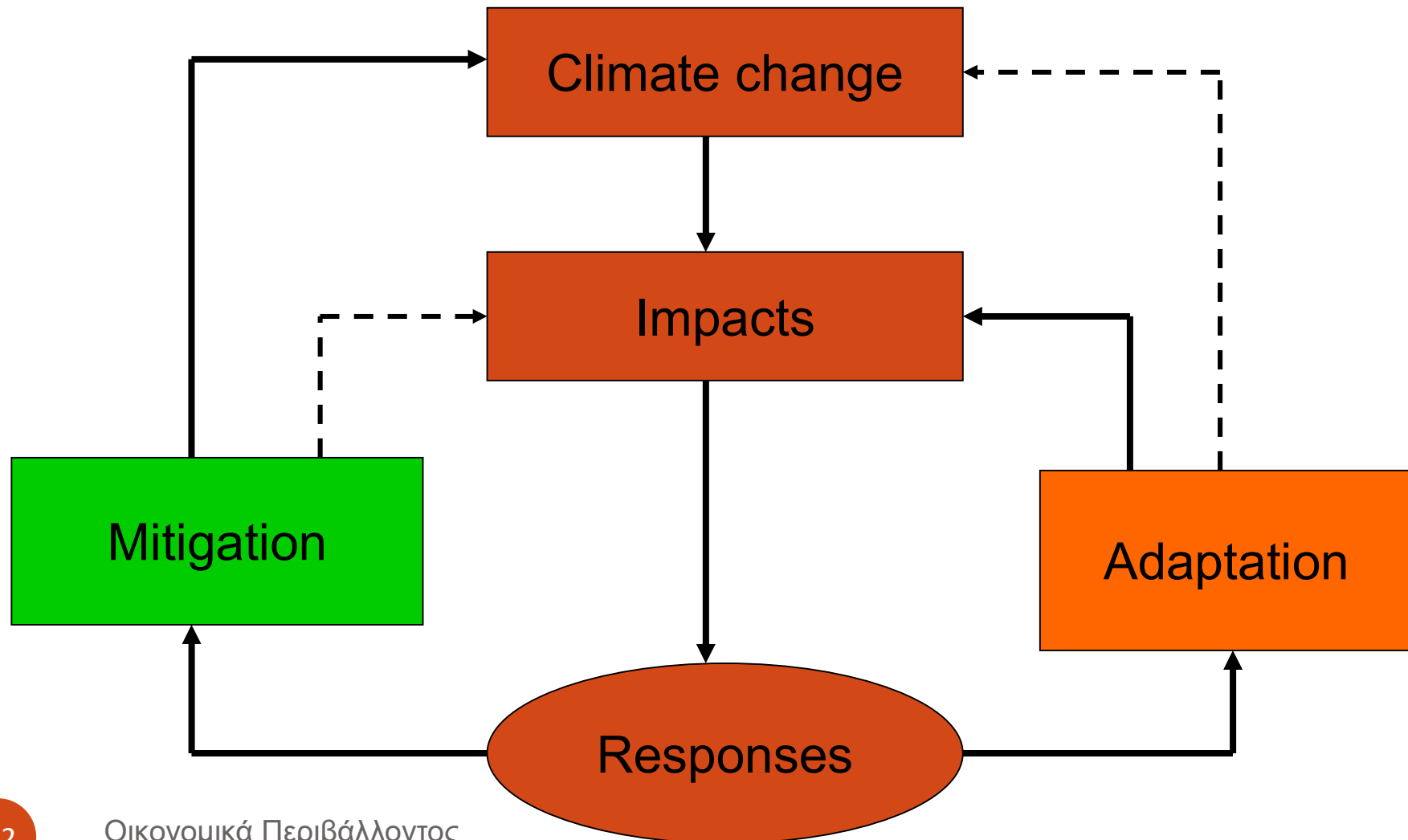
**Δι-ιδρυματικό ΠΜΣ:  
Φυσικοί Κίνδυνοι και Αντιμετώπιση Καταστροφών**

**Τα οικονομικά της κλιματικής αλλαγής -  
αποτίμηση προκαλούμενων επιπτώσεων**

**Δρ. Σεβαστιανός Μοιρασγεντής**  
*Διευθυντής Ερευνών Εθνικού  
Αστεροσκοπείου Αθηνών*  
(seba@noa.gr)

**Αθήνα, Μάιος 2021**

# Το πλαίσιο λήψης αποφάσεων για την κλιματική αλλαγή



# Πώς η οικονομική επιστήμη μπορεί να συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων;

- Σύγκριση Κόστους / Οφέλους (Cost/ Benefit Analysis)
- Ανάλυση του απαιτούμενου κόστους για μετριασμό των εκπομπών (mitigation) ή / και προσαρμογή (adaptation) στην κλιματική αλλαγή.
- Ανάλυση των απωλειών από την κλιματική αλλαγή για δεδομένα επίπεδα μετριασμού / προσαρμογής.
  - Τα οφέλη υπολογίζονται σε σχέση με το επίπεδο απωλειών για μηδενικά επίπεδα μετριασμού/προσαρμογής.

## Δυσκολίες στην εκτίμηση των απωλειών

- Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις τόσο από τη σταδιακή αλλαγή του κλίματος όσο και από τα ακραία φαινόμενα.
- Άμεσες και έμμεσες απώλειες
- Οι επιπτώσεις λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικές μελλοντικές χρονικές περιόδους.
  - Χρονική αξία του χρήματος, προεξοφλητικό επιτόκιο
- Επηρεάζεται πληθώρα τομέων και αγαθών, τα οποία δεν είναι πάντα εύκολο να αποτιμηθούν.
- Η κλιματική αλλαγή συνιστά τη μεγαλύτερη εξωτερική οικονομία που αντιμετωπίζει ο πλανήτης.

# Εξωτερικές οικονομίες

- Εξωτερική οικονομία υπάρχει αν ισχύουν 2 συνθήκες:
  - Οι ενέργειες ενός οικονομικού υποκειμένου Α προκαλούν **μεταβολή στην ευημερία** ενός άλλου οικονομικού υποκειμένου Β.
  - Ο Β **δεν αποζημιώνεται** από τον Α (αν μειώνεται η ευημερία του) και **δεν πληρώνει** τον Α (αν αυξάνεται η ευημερία του), ενώ δεν έχει τη δυνατότητα να ελέγξει ή να παρεμποδίσει τη δραστηριότητα του.
- Οι εξωτερικές οικονομίες προέρχονται:
  - Από **παραγωγούς** και **καταναλωτές** και επηρεάζουν την ευημερία άλλων παραγωγών ή καταναλωτών
- Οι εξωτερικές οικονομίες δεν εντάσσονται στο μηχανισμό της αγοράς ως παράμετροι μεταβολής:
  - Της συνολικής **χρησιμότητας** του καταναλωτή
  - Του συνολικού **κόστους** του παραγωγού

# Διάκριση εξωτερικών οικονομιών

- Ανάλογα με την κατεύθυνση μεταβολής της ευημερίας:
  - **Θετική ή εξωτερικό όφελος:** Αύξηση ευημερίας
  - **Αρνητική ή εξωτερικό κόστος:** Μείωση ευημερίας
- Ανάλογα με το είδος του αγαθού που προκαλεί την αύξηση ή μείωση της ευημερίας:
  - **Περιβαλλοντική εξωτερική οικονομία** (διευκολύνεται από την απουσία δικαιωμάτων ιδιοκτησίας)
  - **Μη περιβαλλοντική εξωτερική οικονομία**
- Ανάλογα με τη δυνατότητα έκφρασής τους με τιμές:
  - **Χρηματική:** το εξωτερικό κόστος ή όφελος εκφράζεται άμεσα σε χρηματικές μονάδες
  - **Τεχνολογική:** το εξωτ. κόστος ή όφελος μπορεί να μετρηθεί σε φυσικές μονάδες ή να εκτιμηθεί σε ποιοτική κλίμακα

# Περιβαλλοντικές εξωτερικές οικονομίες

- Τα περιβαλλοντικά αγαθά συμβάλουν στην ευημερία:
  - Είτε παρέχοντας ευεξία
  - Είτε αξιοποιούμενα άμεσα ή έμμεσα στην παραγωγή
- **Αν αυξηθεί η ευημερία** που μας παρέχει ένα περιβαλλοντικό αγαθό εξ αιτίας της δράσης κάποιου άλλου και δεν χρειαστεί να πληρώσουμε:
  - Έχουμε μία **θετική εξωτερική οικονομία** (π.χ. ένα πάρκο στη γειτονιά μας)
- **Αν μειωθεί η ευημερία** που μας παρέχει ένα περιβαλλοντικό αγαθό εξ αιτίας της δράσης κάποιου άλλου και δεν αποζημιωθούμε:
  - Έχουμε μία **αρνητική εξωτερική οικονομία** (π.χ. θόρυβος από γειτονικό κέντρο, μείωση ορατότητας λόγω ρύπανσης)
- Η ρύπανση του περιβάλλοντος αποτελεί μία αρνητική εξωτερική οικονομία

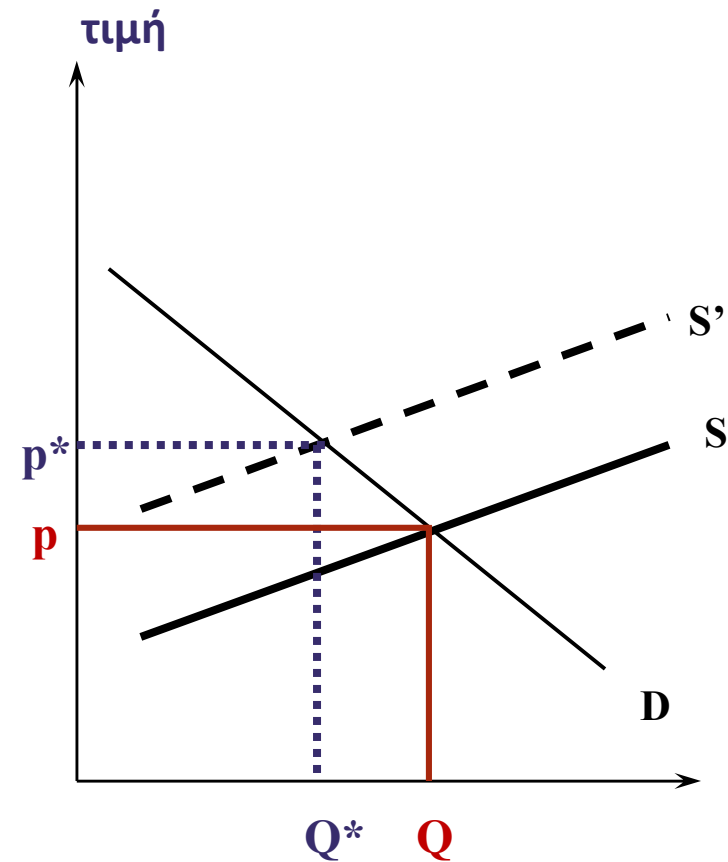
## Κλιματική αλλαγή: μια εξωτερική οικονομία με μοναδικά χαρακτηριστικά

- Οι εκπομπές θερμοκηπικών αερίων προκαλούν επιπτώσεις προς τρίτους που δεν επιβαρύνουν τους παραγωγούς των εκπομπών.
- Οι ζημιές θα είναι αισθητές για μεγάλο χρονικό διάστημα και σε ολόκληρο τον κόσμο.
- Αλλά το ακριβές μέγεθος των ζημιών αυτών παρουσιάζει σημαντικές αβεβαιότητες
  - Εξαρτάται και από τις πολιτικές που θα εφαρμοστούν
- Αυτοί που περισσότερο θα επηρεαστούν – οι μελλοντικές γενιές – δεν μπορούν να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων.



# Οι εξωτερικές οικονομίες και ο μηχανισμός της αγοράς

- Από τις καμπύλες προσφοράς (S) και ζήτησης (D) ενός προϊόντος φαίνεται ότι:
  - Το σημείο ισορροπίας επιτυγχάνεται σε Q και p
- Αν η παραγωγή δημιουργεί ένα εξωτερικό κόστος, ο μηχανισμός της αγοράς αδυνατεί να το ενσωματώσει:
  - Το κόστος αυτό διαχέεται στην κοινωνία
  - Ο παραγωγός δεν επωμίζεται το κόστος
- Αν το εξωτερικό κόστος ενσωματωθεί στο κόστος παραγωγής η καμπύλη προσφοράς μετατοπίζεται στο S\*:
  - Το νέο σημείο ισορροπίας επιτυγχάνεται στο Q\* και p\*



# Τι συμπεραίνουμε;

- Το **ύψος της παραγωγικής δραστηριότητας** που δημιουργεί εξωτερικό κόστος είναι πιο υψηλό από το ύψος που θα εξασφάλιζε αποδοτική κατανομή των πόρων.
  - Όσο δεν ενσωματώνεται το εξωτερικό κόστος στο κόστος παραγωγής **ο παραγωγός δεν έχει κίνητρο** να αναζητήσει λιγότερο ρυπογόνους –αλλά ακριβότερους- τρόπους παραγωγής.
- Η **τιμή του προϊόντος** που προέρχεται απ' αυτή τη δραστηριότητα είναι πιο χαμηλή από την τιμή που θα εξασφάλιζε αποδοτική κατανομή των πόρων.
  - Όσο δεν αυξάνεται η τιμή του προϊόντος **ο καταναλωτής δεν έχει κίνητρο** να αναζητήσει άλλα πιο φιλικά στο περιβάλλον –αλλά ακριβότερα- υποκατάστατα.

# Εσωτερίκευση εξωτερικών οικονομιών

- Η μείωση της ρύπανσης προϋποθέτει τη διόρθωση της ανεπάρκειας της αγοράς με την -άμεση ή έμμεση- ενσωμάτωση του εξωτερικού κόστους στις τιμές:
  - Υποχρεωτική χρήση αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ή/και άλλων καθαρότερων (και ακριβότερων) πρώτων υλών & ενεργειακών πόρων
  - Επιβολή φόρου από την πολιτεία για την αντιστάθμιση του εξωτερικού κόστους που επιβαρύνει την κοινωνία

Και στις δύο περιπτώσεις:

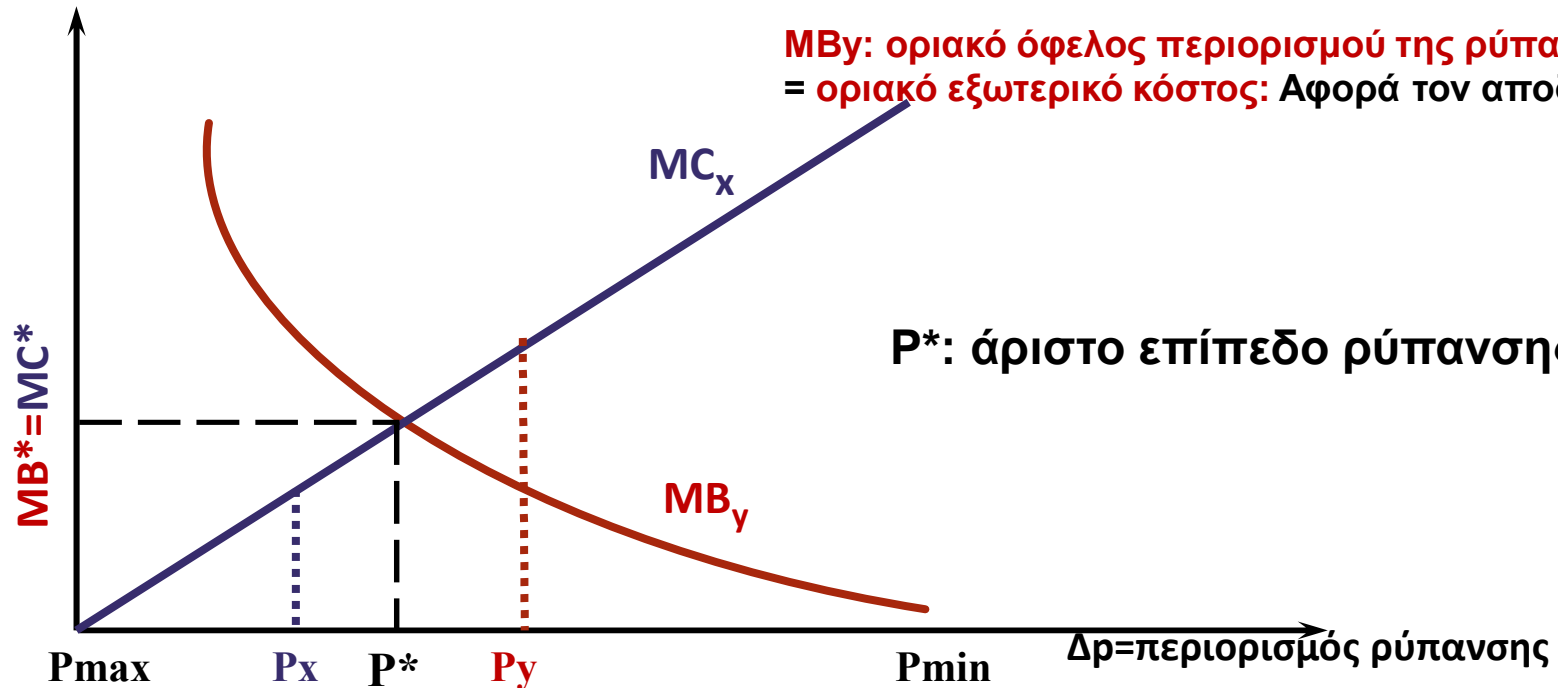
- Αύξηση του κόστους παραγωγής → μετατόπιση της καμπύλης προσφοράς → αύξηση της τιμής → μείωση της ζήτησης
- Εναλλακτικά είναι απαραίτητη:
  - Η επιβολή χαμηλότερου επιπέδου παραγωγής (μείωση της προσφοράς → αύξηση τιμής), ή
  - Η πλήρης απαγόρευση της παραγωγικής δραστηριότητας

# Πόσο πρέπει να μειωθεί η ρύπανση;

- Η μείωση της ρύπανσης δημιουργεί **όφελος** στην κοινωνία (ή κάποια μέλη της)
  - Το εξωτερικό κόστος που αποφεύγεται
- Όμως, η μείωση της ρύπανσης δημιουργεί και ένα κοινωνικό **κόστος**:
  - Στους παραγωγούς, λόγω αύξησης του κόστους παραγωγής
  - Στους καταναλωτές, λόγω αύξησης της τιμής των προϊόντων και αποστέρησης από χρήσιμα αγαθά που συμβάλλουν στην κοινωνική ευημερία
- **Ποιο είναι το άριστο επίπεδο της ρύπανσης;**

# Το άριστο επίπεδο ρύπανσης

κόστος/όφελος



$MC_x$ : οριακό κόστος περιορισμού της ρύπανσης  
Αφορά τον παραγωγό X

$MB_y$ : οριακό όφελος περιορισμού της ρύπανσης  
= οριακό εξωτερικό κόστος: Αφορά τον αποδέκτη Y

$P^*$ : άριστο επίπεδο ρύπανσης

$P_x$ : Ο παραγωγός επωφελείται σε βάρος του αποδέκτη

$P_y$ : Ο αποδέκτης επωφελείται σε βάρος του παραγωγού

Η ρύπανση θα πρέπει να περιορισθεί μέχρι το σημείο εξίσωσης του επιπλέον κόστους το οποίο πρέπει να επωμισθεί ο παραγωγός της ρύπανσης με το επιπλέον όφελος που θα απολαύσει ο αποδέκτης.

# Γιατί άριστο;

- Στο άριστο επίπεδο ρύπανσης μεγιστοποιείται το κοινωνικό όφελος, δηλαδή η διαφορά μεταξύ:
  - Του οφέλους που απολαμβάνει ο αποδέκτης από τη μείωση της ρύπανσης κατά  $\Delta p$
  - Του κόστους που πληρώνει ο παραγωγός για τη μείωση της ρύπανσης κατά  $\Delta p$
- Αν μειωθεί λιγότερο η ρύπανση το κόστος που αποφεύγει ο παραγωγός είναι μικρότερο από το όφελος που θα μπορούσε να έχει ο αποδέκτης
- Αν μειωθεί περισσότερο η ρύπανση το επιπλέον κόστος που καταβάλει ο παραγωγός είναι μεγαλύτερο από το όφελος που θα έχει ο αποδέκτης

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ

- Στόχοι και περιορισμοί οικονομικής αποτίμησης
- Άμεσες τεχνικές οικονομικής αποτίμησης
  - Ανάλυση υποθετικής αξιολόγησης
  - Ανάλυση μοντέλων επιλογής
- Έμμεσες τεχνικές οικονομικής αποτίμησης
  - Ανάλυση κόστους ταξιδιού
  - Ανάλυση αγορών ωφέλιμων χαρακτηριστικών
  - Ανάλυση αποτρεπτικής συμπεριφοράς
  - Ανάλυση τιμών αγοράς
  - Ανάλυση συνάρτησης παραγωγής
- Τεχνικές μεταφοράς οφέλους

# Η σκοπιμότητα της οικονομικής αποτίμησης

- Η οικονομική αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών αποτελεί προϋπόθεση:
  - Για τον προσδιορισμό του άριστου επιπέδου ρύπανσης
  - Για το σχεδιασμό πολιτικών
  - Για την αξιολόγηση της σκοπιμότητας εφαρμογής μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος
- Σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται σύγκριση του οφέλους που θα έχει η κοινωνία από τον περιορισμό της ρύπανσης με το κόστος στο οποίο θα υποβληθεί ο παραγωγός της ρύπανσης.



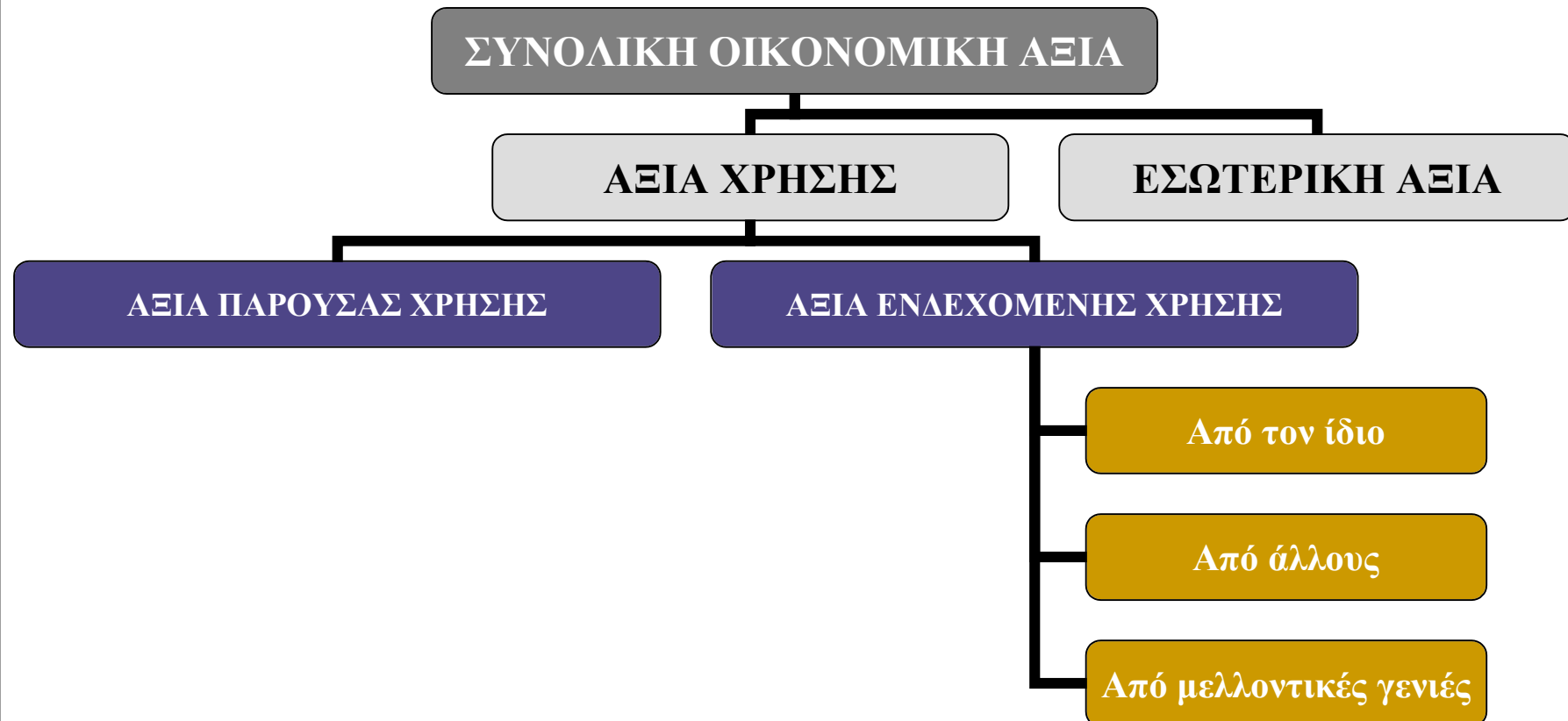
# Ο στόχος της οικονομικής αποτίμησης

- Δεν προσδιορίζεται η αξία των περιβαλλοντικών αγαθών.
- Προσδιορίζονται οι 'προτιμήσεις' των ανθρώπων σε σχέση με ενδεχόμενες μεταβολές της κατάστασης αυτών των αγαθών.
  - Η διάθεση τους να πετύχουν βελτίωση της κατάστασης των περιβαλλοντικών αγαθών.
  - Η διάθεση τους να αποφύγουν υποβάθμιση της κατάστασης των περιβαλλοντικών αγαθών.
- Οι προτιμήσεις των ανθρώπων εξαρτώνται από τη σχετική συμβολή του περιβαλλοντικού αγαθού στη συνολική τους ευημερία.

# Η έκφραση των ανθρώπινων προτιμήσεων

- Οι ανθρώπινες προτιμήσεις για την απόκτηση ή διαφύλαξη αγαθών **αντανεκλώνται**:
  - **Άμεσα**, στη ζήτηση και τη διάθεση τους για πληρωμή.
  - **Έμμεσα**, στις ενέργειες και τη συμπεριφορά τους.
- Στο βαθμό που οι προτιμήσεις των ανθρώπων για προϊόντα της αγοράς εκφράζονται μέσω των τιμών, για λόγους συγκρισιμότητας και **οι προτιμήσεις τους για μη εμπορεύσιμα αγαθά επιχειρείται να μεταφραστούν σε χρηματικές μονάδες**.
- Οι χρηματικές αξίες που προσδιορίζονται **δεν αποσκοπούν στην εμπορία και συναλλαγή** των αποτιμώμενων αγαθών.

# Συνιστώσες της οικονομικής αξίας περιβαλλοντικών αγαθών



# Ταξινόμηση μεθόδων οικονομικής αποτίμησης

- **Άμεσες μέθοδοι (Stated preference):**
  - Υποθετική αξιολόγηση, Μοντέλα επιλογής
    - Προσομοιώνουν τη λειτουργία της αγοράς για ένα περιβαλλοντικό αγαθό.
    - Επιδιώκουν την καταγραφή των προτιμήσεων της κοινωνίας απέναντι σε υποθετικές μεταβολές της κατάστασης του.
- **Έμμεσες μέθοδοι (Revealed preference):**
  - Μέθοδος κόστους ταξιδιού
  - Ανάλυση αγορών ωφέλιμων χαρακτηριστικών
  - Μέθοδος αποτρεπτικής συμπεριφοράς
    - Εξετάζουν πραγματικές αγορές που σχετίζονται με το εξεταζόμενο περιβαλλοντικό αγαθό.
    - Καταγράφουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών στις αγορές αυτές και συμπεραίνουν έμμεσα την αξία που αυτοί αποδίδουν στο ίδιο το αγαθό ή σε μεταβολές της κατάστασης του.

# Μέθοδος υποθετικής αξιολόγησης (Contingent valuation method)

- Στηρίζεται στη χρήση ερωτηματολογίων και εκτεταμένες έρευνες πεδίου.
- Θεωρητικά είναι σε θέση να προσδιορίσει τη **συνολική οικονομική αξία** των περιβαλλοντικών αγαθών, συμπεριλαμβανομένης και της εσωτερικής τους αξίας.
- Οι ερωτήσεις αποσκοπούν στον προσδιορισμό των διαθέσεων των ερωτωμένων:
  - **Διάθεση να πληρώσουν** για να επιτύχουν μία βελτίωση της κατάστασης του περιβάλλοντος (**Willingness To Pay, WTP**).
  - **Διάθεση να αποζημιωθούν** για να αποδεχθούν μία υποβάθμιση της κατάστασης του περιβάλλοντος (**Willingness To Accept, WTA**).
- Κατά κανόνα  $WTA > WTP$

# Διαδικασία εκπόνησης αναλύσεων υποθετικής αξιολόγησης

- Σχεδιασμός έρευνας
  - Επιλογή δείγματος (μέγεθος, αντιπροσώπευση κοινωνικών στρωμάτων).
  - Διαμόρφωση ερωτηματολογίων.
- Διακίνηση ερωτηματολογίων
  - Προσωπικές επαφές
  - Ταχυδρομείο
  - Τηλέφωνο
  - e-mail
- Επεξεργασία αποτελεσμάτων
  - Στατιστική ανάλυση
  - Σύνδεση απαντήσεων με κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά.

# Δομή ερωτηματολογίων CVM

- Εισάγει στο γενικότερο θέμα
- Παρέχει πληροφόρηση για το αγαθό και την ενδεχόμενη μεταβολή (βελτίωση ή υποβάθμιση) της κατάστασής του.
  - Αναλυτική περιγραφή
  - Χρήση οπτικο-ακουστικού υλικού
- Γνωστοποιεί τον τρόπο πληρωμής του ποσού που οι ερωτώμενοι είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για να βελτιώσουν ή να αποφύγουν την υποβάθμιση του αποτιμώμενου αγαθού (π.χ. εφ'άπαξ πληρωμή, ενσωμάτωση στο φόρο).
- Προσδιορίζει το ύψος της πληρωμής με:
  - Open-ended ερωτήσεις, όπου ο ερωτώμενος συμπληρώνει το ποσό.
  - Yes-no ερωτήσεις, όπου ο ερωτώμενος καλείται να συμφωνήσει με προτεινόμενο ποσό, που σε περίπτωση θετικής απάντησης διαδοχικά αυξάνεται.
- Προσδιορίζει την κοινωνικο-οικονομική κατάσταση των ερωτώμενων με σχετικές ερωτήσεις.

# Ενδεικτικά αποτελέσματα αναλύσεων CVM

- Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό και ανά έτος, π.χ.
  - Αξία απειλουμένων ειδών και οικοσυστημάτων:
    - Γκρίζα αρκούδα: 18.5 \$/ έτος & νοικοκυριό
    - Γκρίζα φάλαινα: 40-48 \$/ έτος & νοικοκυριό
    - Grand Canyon: 27 \$/ έτος & νοικοκυριό
- Είναι δυνατή η αναγωγή της αξίας στο σύνολο του πληθυσμού αναφοράς, για την εκτίμηση της συνολικής αξίας προστασίας του είδους ή της αξίας μεταβολής της κατάστασης του.
- Στην περίπτωση ατομικών αγαθών π.χ. υγεία ενδιαφέρει η μέση (ή διάμεσος) τιμή των απαντήσεων.



# Στρεβλώσεις αναλύσεων CVM

- **Σχεδιαστικές στρεβλώσεις**
  - Το ίδιο το ερωτηματολόγιο και ιδιαίτερα οι παρεχόμενες πληροφορίες, οι προτεινόμενες τιμές εκκίνησης και ο τρόπος πληρωμής οδηγούν σε λανθασμένες εκτιμήσεις.
- **Στρεβλώσεις στρατηγικής**
  - Ο ερωτώμενος σκόπιμα υποβαθμίζει τη διάθεση του για πληρωμή, θεωρώντας ότι το αναγκαίο ποσό θα συγκεντρωθεί από τους υπολοίπους (free riding).
- **Στρεβλώσεις υπόθεσης**
  - Ο ερωτώμενος πιστεύει πως ότι και να δηλώσει δεν θα έχει καμμία πραγματική επίπτωση και έτσι οδηγούμαστε σε λανθασμένες εκτιμήσεις.
- **Στρεβλώσεις πληροφορίας**
  - Οι ερωτώμενοι μπορεί να μην καταλαβαίνουν ή να μην εμπιστεύονται πλήρως τις πληροφορίες που παρέχονται.

# Μείωση / Αρση των στρεβλώσεων

- **Δοκιμαστική διακίνηση** του ερωτηματολογίου σε μικρό πληθυσμιακό δείγμα και ταυτόχρονες μεταβολές παραμέτρων με έλεγχο των απαντήσεων.
- **Αφαίρεση 'ύποπτων' απαντήσεων** κατά τη διάρκεια της πρώτης στατιστικής επεξεργασίας των απαντήσεων.
- **Πολυπαραμετρικές αναλύσεις** που συνδέουν τη διακύμανση της προθυμίας για πληρωμή με την κοινωνικο-οικονομική κατάσταση των ερωτώμενων και εντοπισμός ασυνεπών απαντήσεων.
- **Σύγκριση των αποτελεσμάτων** της ανάλυσης με άλλες ομοειδείς έρευνες υποθετικής αποτίμησης, ή με τα αποτελέσματα άλλων μεθόδων που αποσκοπούν στην αποτίμηση του ίδιου αγαθού.

# Μέθοδος των Μοντέλων Επιλογής

- Μέθοδος Συνδυαστικής Ανάλυσης (Conjoint Analysis)
- Περιγραφή ενός περιβαλλοντικού αγαθού με βάση τα επί μέρους χαρακτηριστικά του και τα επίπεδα αυτών.
- Διαμορφώνονται διαφορετικά σενάρια παροχής περιβαλλοντικών υπηρεσιών (συμπεριλαμβανομένης της υφιστάμενης κατάστασης) σε διαφορετικά επίπεδα τιμών.
- Οι ερωτώμενοι επιλέγουν/αξιολογούν τα σενάρια αυτά και με βάση τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων προσδιορίζεται η αξία του αγαθού και επιμέρους παραμέτρων του.

# Τεχνικές Μεθόδου Μοντέλων Επιλογής

- Πειράματα επιλογής (Choice Experiment)
  - Επιλογή της πιο ελκυστικής επιλογής από μια σειρά εναλλακτικών επιλογών
- Εξαρτημένη Ταξινόμηση (Contingent Ranking)
  - Κατάταξη κατά σειρά προτίμησης μια ομάδα εναλλακτικών επιλογών
- Εξαρτημένη Βαθμολόγηση (Contingent Rating)
  - Βαθμολόγηση στη βάση μιας προκαθορισμένης αριθμητικής κλίμακας μια σειρά εναλλακτικών επιλογών
- Σύγκριση κατά ζεύγη (Paired Comparisons)
  - Σύγκριση με μια αριθμητική ή ονομαστική κλίμακα δυο εναλλακτικών σεναρίων

# Ανάλυση Κόστους Ταξιδιού

- Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται για την εκτίμηση της αξίας μίας περιοχής ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, ενός πολιτιστικού μνημείου, χώρων αναψυχής, κλπ.
- Στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι επισκέψεις αυτές, ανάλογα με:
  - Τη συχνότητα που γίνονται
  - Το κόστος που συνεπάγονται

αποτελούν μέτρο της ζήτησης, άρα και της αξίας που οι επισκέπτες αποδίδουν στο αποτιμώμενο αγαθό.

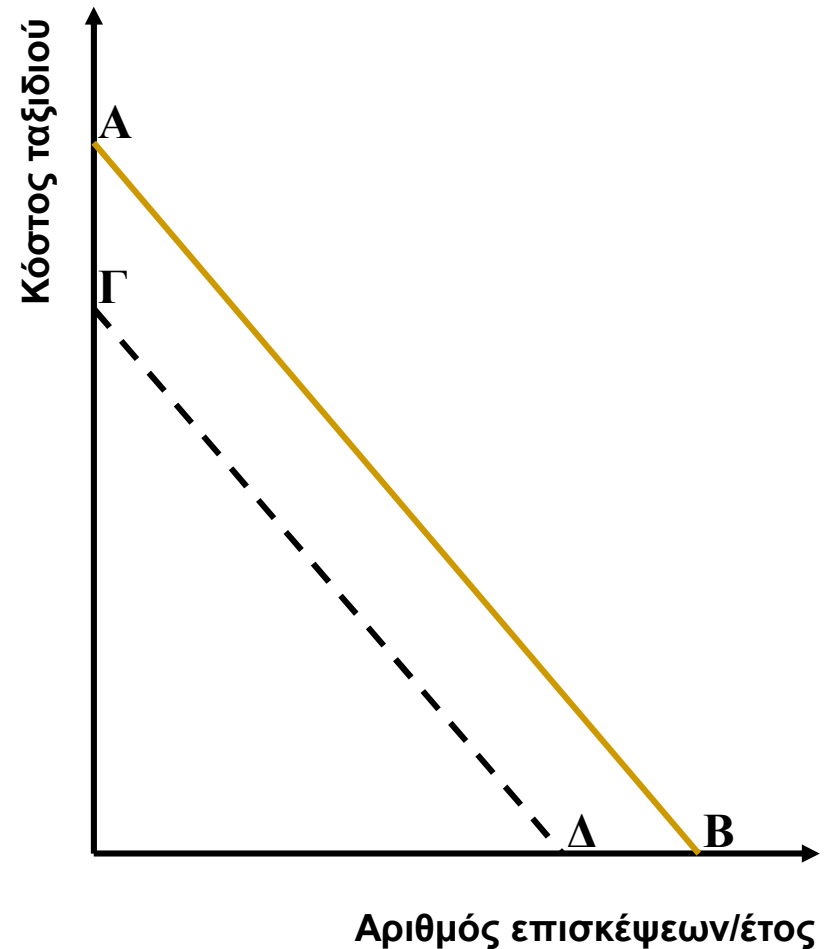
- Σύγκριση αποτελεσμάτων αναλύσεων Κόστους Ταξιδιού και Υποθετικής Αξιολόγησης για το ίδιο αγαθό δείχνει ότι η πρώτη καταλήγει κατά κανόνα σε υψηλότερες αξίες.

# Διαδικασία εκπόνησης αναλύσεων κόστους ταξιδιού

- Διαμόρφωση ερωτηματολογίου
- Διακίνηση ερωτηματολογίου στους επισκέπτες του αποτιμώμενου αγαθού.
- Επεξεργασία απαντήσεων
  - Διαίρεση της περιοχής προέλευσης των επισκεπτών σε ζώνες για τις οποίες γίνεται η παραδοχή ότι έχουν το ίδιο κόστος μετάβασης.
  - Ταξινόμηση των επισκεπτών ανά ζώνη
  - Προσδιορισμός του ετήσιου αριθμού επισκέψεων ανά επισκέπτη ή ανά 1000 κατοίκων κάθε ζώνης.
  - Εκτίμηση συνολικού κόστους ταξιδιού (κόστος μετάβασης, κόστος διαμονής, αξία χρόνου επίσκεψης, πιθανές δαπάνες εισόδου)
- Κατασκευή καμπύλης ζήτησης

# Καμπύλη ζήτησης

- Η καμπύλη ζήτησης AB έχει αρνητική κλίση, δεδομένου ότι η αύξηση της απόστασης και επομένως του κόστους συνεπάγεται μείωση των επισκέψεων
- Αν υπάρχει ερώτηση για τη μεταβολή της συχνότητας επισκέψεων σε ενδεχόμενη υποβάθμιση του αγαθού, η αξία αυτής της υποβάθμισης παρίσταται με το εμβαδόν της περιοχής ABΓΔ



# Κατασκευή καμπύλης ζήτησης

- Ανάλυση παλινδρόμησης για τη συσχέτιση:
  - της **συχνότητας επισκέψεων**  $F$ ,
  - με το **κόστος επίσκεψης**  $C$
  - και την **εισοδηματική κατάσταση**  $S$  των ερωτώμενων.

$$F = f(C, S)$$

- συχνά λαμβάνεται υπόψη η ύπαρξη άλλων **ανταγωνιστικών περιοχών** επίσκεψης στις ζώνες προέλευσης των ερωτωμένων.
- Με βάση τη συνάρτηση υπολογίζεται για κάθε κοινωνικο-οικονομική ομάδα, οι μεταβολές στην επισκεψιμότητα με βάση μεταβολές στο κόστος ταξιδιού.
- Γίνεται αναγωγή στο σύνολο του πληθυσμού των ζωνών προέλευσης των επισκεπτών με βάση την κατανομή των επισκεπτών και την εισοδηματική τους κατάσταση.



# Στρεβλώσεις, δυσκολίες, αδυναμίες αναλύσεων κόστους ταξιδιού

- Επισκέψεις με πολλαπλό σκοπό
  - Δεν θα πρέπει να αποδοθεί όλο το κόστος ταξιδιού στο αγαθό.
- Ευεξία ή δυσφορία από το ίδιο το ταξίδι
  - Θα πρέπει να μειωθεί ή να προσαυξηθεί -ανάλογα- η αξία του αγαθού.
- Δυσκολίες αποτίμησης του ελεύθερου χρόνου
- Αστοχίες λόγω του δείγματος των επισκεπτών
- Αδυναμία αποτίμησης της αξίας ενδεχόμενης χρήσης και της εσωτερικής αξίας μίας περιοχής.
- Τα αποτελέσματα εξαρτώνται σημαντικά από την επιλογή της συνάρτησης προσαρμογής.

# Ανάλυση αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών

- Η μέθοδος στηρίζεται στην ιδέα ότι η **αξία** ενός αγαθού στην πραγματική αγορά αποτελεί τη **συνισταμένη πολλών ωφέλιμων χαρακτηριστικών**.
- Με μεταβολή ενός χαρακτηριστικού μεταβάλλεται και η αξία του αγαθού στη συσχετιζόμενη αγορά (**surrogate market = υποκατάστατο αγοράς**).
- Η ανάλυση εστιάζεται σε **μεταβολές περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών** (π.χ. ατμοσφαιρική ρύπανση, επίπεδα θορύβου) για τον προσδιορισμό της οριακής μεταβολής στην αξία του αγαθού της αγοράς-υποκατάστατο.

# Συνήθη υποκατάστατα αγορών

- **Αγορά ακινήτων** (γης ή σπιτιών):
  - Τα ωφέλιμα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την αξία της ιδιοκτησίας είναι το μέγεθος, η απόσταση από αγορές ή τόπους εργασίας, η ύπαρξη πρασίνου, η ύπαρξη συγκοινωνιακών μέσων κλπ., και η **ποιότητα του περιβάλλοντος**.
- **Αγορά εργασίας**:
  - Τα ωφέλιμα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν το ύψος της αμοιβής είναι το αντικείμενο, η κοινωνική αποδοχή, οι ώρες εργασίας, η απόσταση από τον τόπο κατοικίας κλπ., και η **επικινδυνότητα ως προς την υγεία ή τη ζωή**.

# Εκπόνηση αναλύσεων ωφέλιμων χαρακτηριστικών (π.χ. στην αγορά ακινήτων)

- Προσδιορισμός των παραμέτρων (ωφέλιμων χαρακτηριστικών) που επηρεάζουν την αξία των ακινήτων και συλλογή σχετικών δεδομένων:
  - Από περιοχές με διαφορετικά επίπεδα περιβαλλοντικής υποβάθμισης και διαφορετικές αξίες ακινήτων, ή
  - Από την παρακολούθηση της χρονικής εξέλιξης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και των αξιών των ακινήτων.
- Ανάλυση παλινδρόμησης για την εύρεση της συνάρτησης ωφέλιμων χαρακτηριστικών:

$$P = f (X_1, X_2, \dots E)$$

P: αξία ιδιοκτησίας

E: περιβαλλοντική παράμετρος

X<sub>i</sub>: άλλα ωφέλιμα χαρακτηριστικά

- Συσχέτιση P και E (για σταθερά X<sub>i</sub>) και εύρεση της καμπύλης ζήτησης

## Στρεβλώσεις και αδυναμίες αναλύσεων αγορών ωφέλιμων χαρακτηριστικών

- Απαιτείται η συλλογή και επεξεργασία **μεγάλου αριθμού δεδομένων**.
- Ορισμένες περιβαλλοντικές (π.χ. οπτική ρύπανση) ή άλλες παράμετροι (π.χ. εργασιακό περιβάλλον) είναι **δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν**.
- Οι αξίες της αγοράς μπορεί να ενσωματώνουν και **προσδοκίες από πιθανές μελλοντικές μεταβολές**.
- Τα αποτελέσματα εξαρτώνται σημαντικά από την **επιλογή της συνάρτησης προσαρμογής**.

# Ανάλυση αποτρεπτικής συμπεριφοράς

- Στηρίζονται στην παραδοχή ότι οι **δαπάνες που αναλαμβάνει η κοινωνία** (κράτος, επιχειρήσεις ή ιδιώτες) για να περιορίσει την υποβάθμιση περιβαλλοντικών αγαθών αποτελούν μέτρο της αξίας τους, π.χ.
  - **Αποτίμηση της ρύπανσης υδάτινων αποδεκτών**: από το κόστος συστημάτων επεξεργασίας αποβλήτων.
  - **Αποτίμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης**: από το κόστος εξοπλισμού συγκράτησης/εξουδετέρωσης των ρύπων.
  - **Αποτίμηση του θορύβου**: από το κόστος μονώσεων, ηχοπετασμάτων.
- Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι **Τεχνικές Κόστους Αποφυγής, Κόστους Αποκατάστασης, Κόστους Υποκατάστασης**.

# Αδυναμίες αναλύσεων αποτρεπτικής συμπεριφοράς

- Οι αξίες που προσδιορίζονται υποτιμούν συνήθως την πραγματική αξία των περιβαλλοντικών αγαθών και θεωρούνται η ύστατη (εύκολη) λύση αν δεν υπάρχει άλλος τρόπος αποτίμησης τους.
- Οι αξίες των περιβαλλοντικών αγαθών ταυτίζονται με την τιμή κάποιων εμπορικών προϊόντων.

## Ανάλυση τιμών αγοράς

- Η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν το υπό εξέταση περιβαλλοντικό αγαθό εμπορεύεται, ως προϊόν, στην πραγματική αγορά.
- Τα οφέλη ή κόστη από τις μεταβολές στην ποιότητα και ποσότητά του υπολογίζονται με βάση τις ποσότητες που διατίθενται στην αγορά στις αντίστοιχες τιμές.
- Λαμβάνονται υπόψη:
  - Η ευημερία των καταναλωτών μέσω μεταβολών του πλεονάσματος του καταναλωτή.
  - Το εισόδημα των παραγωγών μέσω μεταβολών στο πλεόνασμα του παραγωγού.



## Ανάλυση συνάρτησης παραγωγής

- Η μέθοδος αυτή είναι δυνατόν να εφαρμοσθεί όταν το υπό εξέταση περιβαλλοντικό αγαθό αποτελεί συντελεστή παραγωγής σε μία δραστηριότητα (π.χ. το νερό σε αρδευόμενη καλλιέργεια).
- Μεταβολές στην ποσότητα ή στην ποιότητα του περιβαλλοντικού αγαθού μπορεί να έχει επιπτώσεις στην παραγωγική διαδικασία και στο έσοδο του παραγωγού.
- Σε μια τέτοια περίπτωση οι μεταβολές στο έσοδο του παραγωγού θεωρούνται μέτρο της αξίας της προκαλούμενης περιβαλλοντικής αλλαγής.

## Τεχνικές Μεταφοράς Οφέλους

- Στοχεύουν στην αξιοποίηση των αποτελεσμάτων άλλων άμεσων και έμμεσων αναλύσεων αποτίμησης του ίδιου αγαθού σε διαφορετικές συνθήκες με μία συστηματική διαδικασία προσαρμογής τους στις τρέχουσες συνθήκες.
- Αποτελούν μία αρκετά αξιόπιστη και διαδεδομένη πρακτική με πολύ χαμηλότερο κόστος σε σχέση με πρωτογενείς έρευνες.

# Τεχνικές Μεταφοράς Οφέλους

- Απλή μεταφορά τιμής
  - Επιλέγεται η πλέον κατάλληλη πρωτότυπη μελέτη, και η τιμή που δίνει για το υπό εξέταση περιβαλλοντικό αγαθό προσαρμόζεται στις συνθήκες μελέτης περίπτωσης
- Μεταφορά κεντρικής (μέσης) τιμής
  - Αξιοποιούνται διάφορες πρωτότυπες μελέτες, από τις οποίες εξάγεται μία κεντρική τιμή του υπό εξέταση περιβαλλοντικού αγαθού, η οποία προσαρμόζεται στις συνθήκες μελέτης περίπτωσης
- Μεταφορά συνάρτησης
- Μετά – επεξεργασία (meta-analysis)
  - Αξιοποιούνται και πάλι πολλές πρωτογενείς μελέτες, και θεμελιώνεται μια συναρτησιακή σχέση που εξηγεί τις διαφορετικές εκτιμήσεις του περιβαλλοντικού αγαθού, η οποία και εφαρμόζεται στη μελέτη περίπτωσης.

# Τεχνικές Μεταφοράς Οφέλους

- Η προσαρμογή τιμής στη μελέτη περίπτωσης συνήθως γίνεται λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως:
  - Το **εισόδημα**, που επηρεάζει και τη Διάθεση για Πληρωμή
  - Το **μέγεθος του πληθυσμού** που επηρεάζεται
  - Η **εκπαίδευση** ή άλλα κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά
  - Το **έτος** εκπόνησης της μελέτης
- Σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή της μεθόδου θα πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά και με αυστηρά κριτήρια επιλογής των πρωτογενών μελετών, κλπ.

# Τεχνικές Μεταφοράς Οφέλους

- Συνήθως η προσαρμογή των αποτελεσμάτων της μελέτης αναφοράς στη μελέτη περίπτωσης γίνεται λαμβάνοντας υπόψη:
  - Τη «χωρική» διάσταση (από ποια χώρα σε ποιά χώρα μέσω του Δείκτη Ισότιμης Αγοραστικής Δύναμης του Καταναλωτή)
  - Τη «χρονική διάσταση» (μέσω του Δείκτη Τιμών Καταναλωτής)
- Η εξίσωση που χρησιμοποιείται για τη «χωρική» και «χρονική» μεταφορά των τιμών, έστω από τη χώρα 0 στη χώρα 1 και από το έτος 0 στο έτος 1, είναι η ακόλουθη:

$$\text{Αξία (έτος 1_χώρα 1)} = \text{Αξία (χώρα 0_έτος 0)} * (\text{ΔΙΑΔΚ χώρα 1_έτος 0} / \text{ΔΙΑΔΚ χώρα 0_έτος 0}) * (\text{ΔΤΚ χώρα 1_έτος 1} / \text{ΔΤΚ χώρα 1_έτος 0})$$

(πηγή: [www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/value\\_adjustment\\_gr.php](http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/value_adjustment_gr.php))