



Αξιολόγηση της Χωρικής Σκέψης μέσω Χαρτών

Η περίπτωση του Spatial Thinking Ability Test

Ελένη Τομαή*, Μαργαρίτα Κόκλα, Μαρίνος Κάβουρας

Εργαστήριο Χαρτογραφίας, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών- Μηχανικών Γεωπληροφορικής
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



Το ερευνητικό έργο υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ) στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ερευνητικών έργων ΕΛΙΔΕΚ για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας» (Αριθμός Έργου: HFRI-FM17-2661).



Περίγραμμα Παρουσίασης

- Ερευνητικό Ερώτημα
- Σχεδιασμός και Υλοποίηση Έρευνας
- Αποτελέσματα
- Συζήτηση

Ερευνητικό Ερώτημα

Πώς η αξιολόγηση της χωρικής σκέψης μέσω των χαρτών διαφοροποιείται από την αξιολόγηση αυτής χωρίς τη χρήση κάποιου χαρτογραφικού μέσου.

Οι χάρτες ως εγνωσμένα εποπτικά μέσα της γεωχωρικής και όχι μόνο πληροφορίας, παίζουν καθοριστικό ρόλο στην τελική επίδοση των αξιολογούμενων;

Σχεδιασμός Έρευνας

Αξιολόγηση χωρικής ικανότητας με δύο τρόπους:

- Μέσω του ερωτηματολογίου **Spatial Thinking Ability Test - STAT** (Lee και Bednarz, 2012).
- Μέσω τριών ακόμη ερωτηματολογίων, καθένα από τα οποία αξιολογεί διαφορετική χωρική δεξιότητα:

η ικανότητα να φανταστεί κανείς πώς εμφανίζεται μια οπτική σκηνή από άλλη οπτική γωνία
(Κοζθαυρικών & Hegarty, 2001)

η ικανότητα γρήγορης και ακριβούς σάρωσης ενός οπτικού πεδίου όπως η χάραξη μιας διαδρομής
σε λαβύρινθο (Buckley, 2018)

η ικανότητα νοητού μετασχηματισμού ή χειρισμού των χωρικών ιδιοτήτων ενός αντικειμένου
(Lowrie κ.ά., 2019)

Σύγκριση της επίδοσης των συμμετεχόντων στο STAT και σε καθένα από τα τρία ερωτηματολόγια.

Ερωτηματολόγια - Ι

Guilford Zimmerman Orientation Test (1954)

Περιλαμβάνει εξήντα (60) ζεύγη εικόνων.

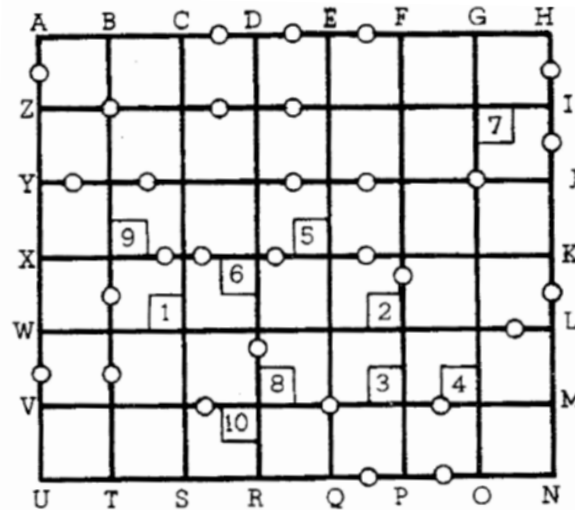


Οι συμμετέχοντες καλούνται να προσδιορίσουν τον τρόπο με τον οποίο κινήθηκε το πλωτό μέσο κάθε φορά, έχοντας στη διάθεσή τους 10 λεπτά για την ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου.

Ερωτηματολόγια - II

Map Planning Test (1976)

Αποτελείται από δύο μέρη με δύο χάρτες το καθένα, πλέγματος 7Χ6 με σήμανση σε κάθε εξωτερική διασταύρωση.

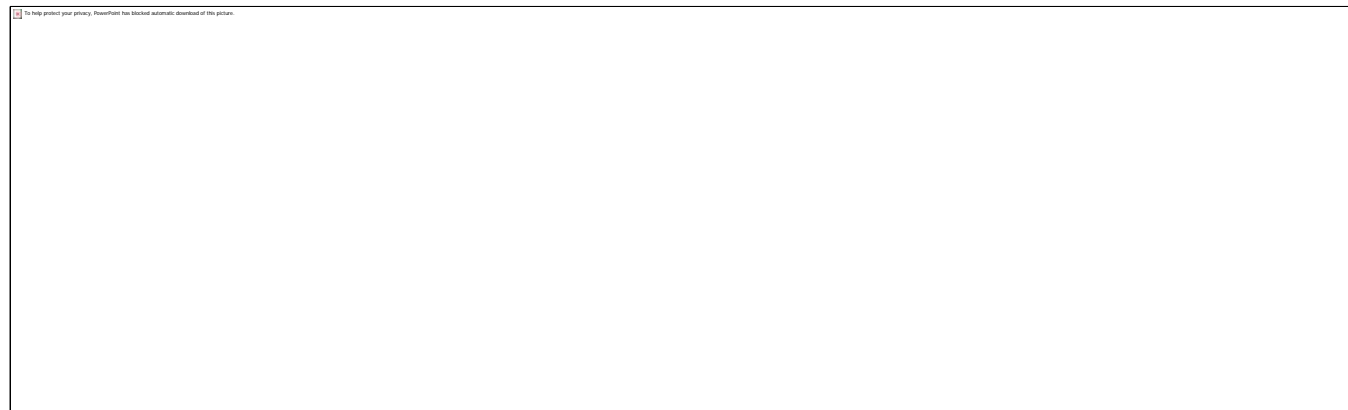


Οι συμμετέχοντες καλούνται να πραγματοποιήσουν οπτική πλοήγηση μεταξύ δύο γραμμάτων. Η διαδρομή που επιλέγουν **πρέπει να είναι η πιο σύντομη και να περνά μόνο από ένα κτίριο και μόνο από μία πλευρά του.**

Ερωτηματολόγια - III

Form Board Test (1976)

Αποτελείται από δύο μέρη, 12 ερωτήσεων το καθένα. Στους συμμετέχοντες δίνεται ένα σχήμα και πέντε μικρότερα σχήματα. Πρέπει να επιλέξουν ποια από τα αυτά (από δύο έως πέντε) συνδυάζονται ώστε να προκύψει το αρχικό σχήμα.



Οι συμμετέχοντες έχουν στη διάθεσή τους οκτώ λεπτά.

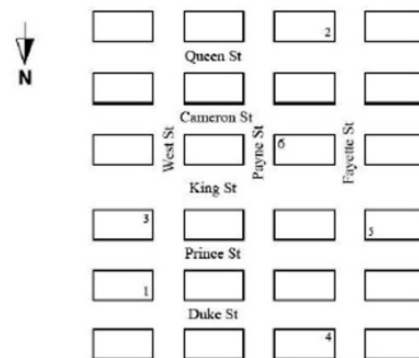
Ερωτηματολόγια - IV

STAT (2012)

Από τη μελέτη της χωρικής σκέψης του STAT έχει αξιολογηθεί η χρησιμότητα της προαναφερθείσας χωρικής σκέψης χαρτογραφικής με γραφική πλοκή των κλιματικών γεωγραφικών θέστων με (χωροθέτηση) - 1 ερώτηση, ερευνητές σε διάφορες χώρες - 4 αναπαράσταση ενός προφίλ κλίσης με παγκοσμίως - 5 συσχέτιση χωρικά κατανομημένων φαινομένων - 6 νοητική τριδιάστατη απεικόνιση με βάση υπερθέση χαρτών - 4 ερωτήσεις και πολιτιστικά περιβάλλοντα, καθιστώντας το κατάλληλο μέτρο αξιολόγησης της χωρικής σκέψης για την τρέχουσα μελέτη.

Σύνολο 16 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

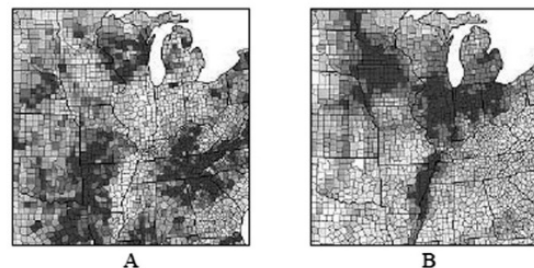
DIRECTIONS: Answer question on the basis of the street map below.



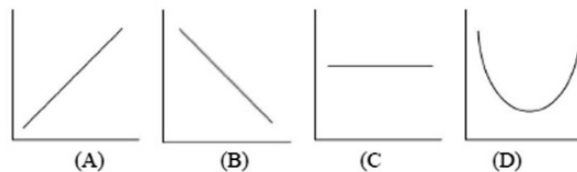
1. If you are located at point 1 and travel north one block, then turn west and travel three blocks, and then turn south and travel two blocks, you will be closest to point.

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

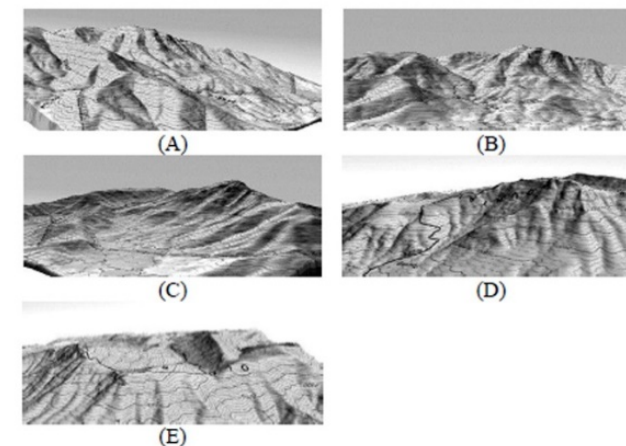
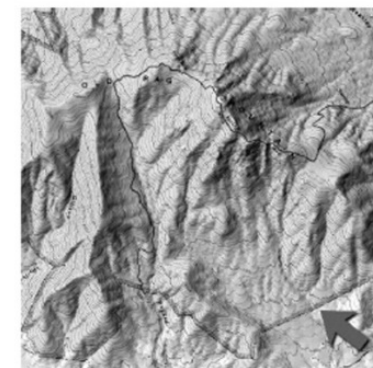
DIRECTIONS: The following two maps show (A) Acres of corn production and (B) Value of hogs and pigs as percent of total market value of agricultural products sold.



5. If you draw a graph showing the relationship between map (A) and (B), the graph will be _____.



8. If you look at the area below in the direction of arrow, which terrain view (A-E) most closely represents what you would see?



DIRECTIONS: Real world objects can be represented explicitly by point, line (arc), and area (polygon). Based on the examples below, classify the followings spatial data.

Example

Point •	Line Arc —	Area —
Ex. trees, road intersections, poles in distribution networks.	Ex. roads, rivers.	Ex. the areal extent of a city, an area of a continent.

13. Locations of weather stations in Washington County _____.

- (A) Lines
- (B) Area
- (C) Points and Lines
- (D) Points and Area

Υλοποίηση της Έρευνας

Στάδια

1. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν αρχικά ένα ερωτηματολόγιο με δημογραφικά στοιχεία (φύλο, ηλικιακή ομάδα).
2. Κατόπιν απάντησαν στα τρία ερωτηματολόγια, GZ Orientation Test, Map Planning Test και Form Board Test.
3. Τέλος, απάντησαν στο ερωτηματολόγιο STAT.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε εξ ολοκλήρου **διαδικτυακά** με χρήση της υπηρεσίας Alchemer.

Συμμετέχοντες

- 70 προπτυχιακοί φοιτητές (36 άνδρες) της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών - Μηχανικών Γεωπληροφορικής (ΣΑΤΜ-ΜΓ) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ).
- 4ο εξάμηνο φοίτησης ➔ ομοιογενές δείγμα.
- Ηλικιακή ομάδα 19-24 (πλην ενός: 25-30).
- Η συμμετοχή των φοιτητών ήταν με τη συγκατάθεσή τους, εθελοντική και ανώνυμη στο πλαίσιο των τακτικών εργασιών μαθήματος εξαμήνου και δεν συλλέχθηκαν προσωπικά δεδομένα.

Ερωτηματολόγια

Χρησιμοποιήθηκαν **υποσύνολα** των τριών ερωτηματολογίων αφού υπήρχε ο φόβος **κόπωσης των συμμετεχόντων**. Έτσι, δόθηκαν στους συμμετέχοντες για την αξιολόγηση:

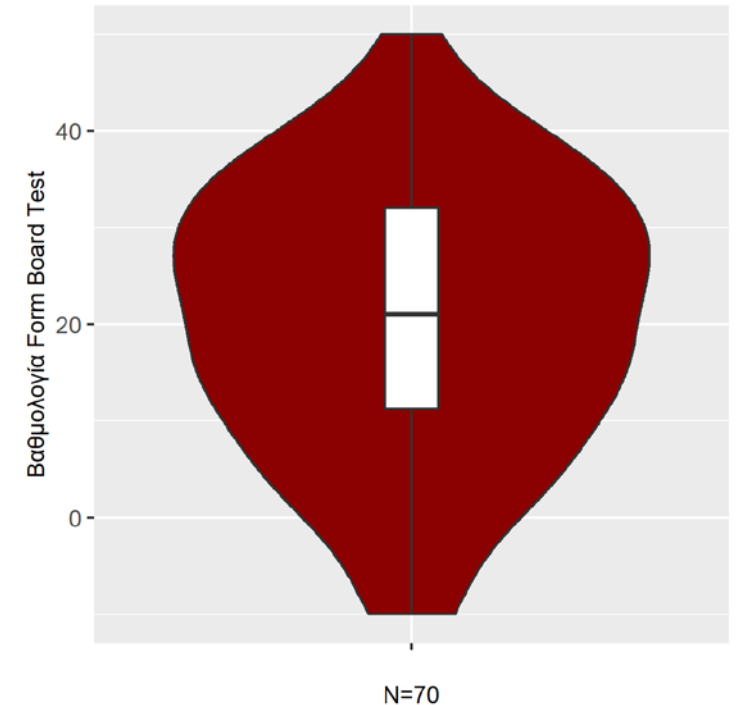
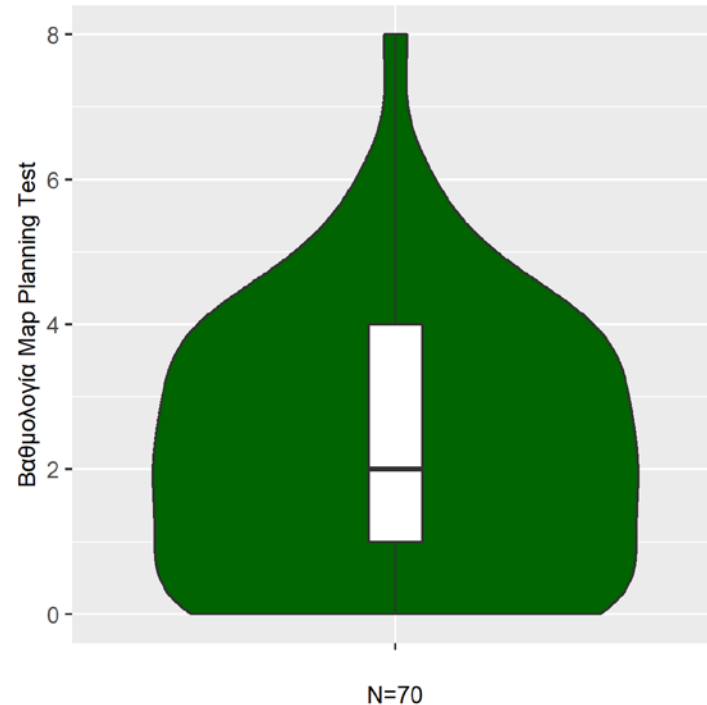
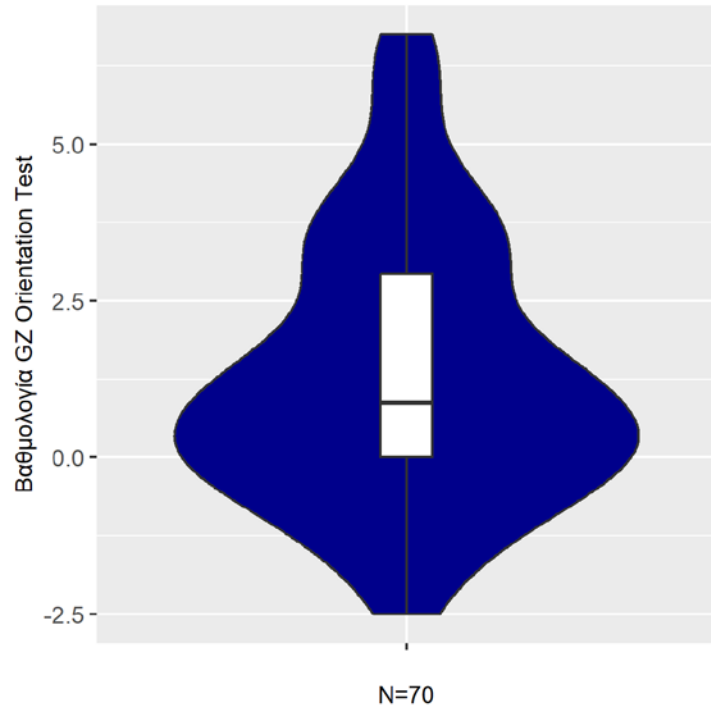
- του χωρικού προσανατολισμού **10 ζεύγη εικόνων** και χρόνος **3 λεπτών**,
- της χωρικής σάρωσης, **ένας χάρτης**, δηλαδή **10 διαφορετικές διαδρομές** και χρόνος **3 λεπτών**,
- της χωρικής οπτικοποίησης **12 ερωτήσεις για 4 διαφορετικά σχήματα** και χρόνος **5 λεπτών**.

Όταν εξαντλούταν ο χρόνος συμπλήρωσης ενός ερωτηματολογίου, οι συμμετέχοντες μεταφέρονταν αυτόματα στο επόμενο.

- Το ερωτηματολόγιο STAT δόθηκε **αυτούσιο και χρόνος 30 λεπτών**.

Αποτελέσματα - I

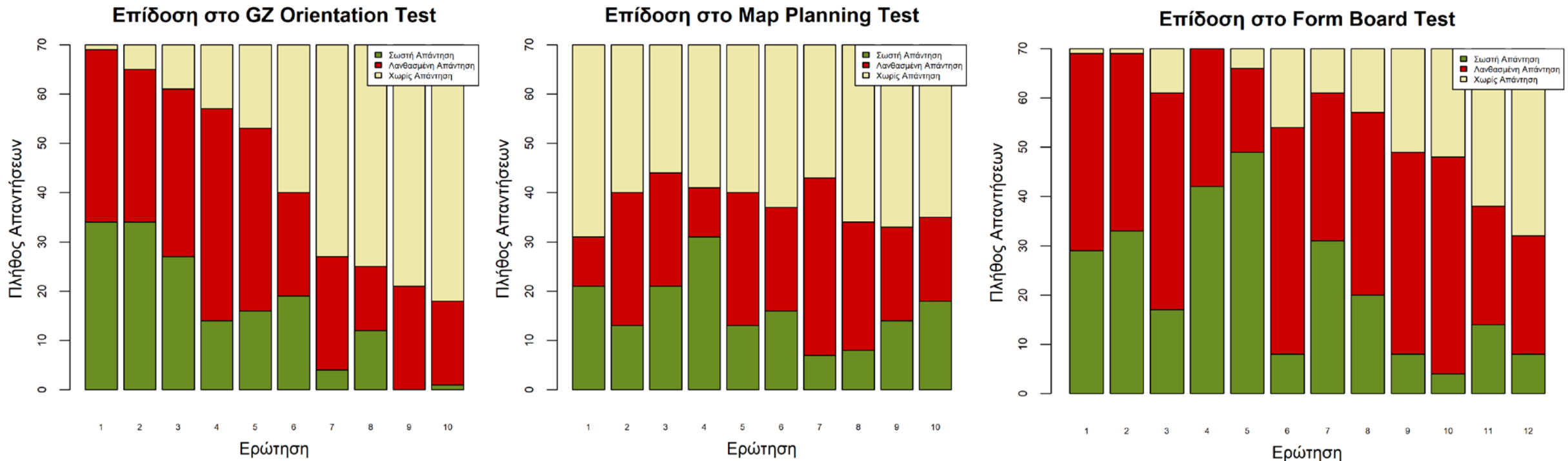
Επιδόσεις στα ερωτηματολόγια αξιολόγησης επιμέρους χωρικών δεξιοτήτων (1/2)



Κατανομή της συνολικής βαθμολογίας των συμμετεχόντων στο GZ Orientation Test, το Map Planning Test και το Form Board Test. Εσωτερική συνοχή Cronbach's α : 0.724, 0.394, 0.731 και μέση βαθμολογία 1.32 ± 2.10 , 2.31 ± 1.81 , 20.54 ± 14.00 αντίστοιχα.

Αποτελέσματα - II

Επιδόσεις στα ερωτηματολόγια αξιολόγησης επιμέρους χωρικών δεξιοτήτων (2/2)



Πλήθος **κενών**, **λανθασμένων** και **ορθών** απαντήσεων ανά ερώτηση στο GZ Orientation Test, το Map Planning Test και το Form Board Test

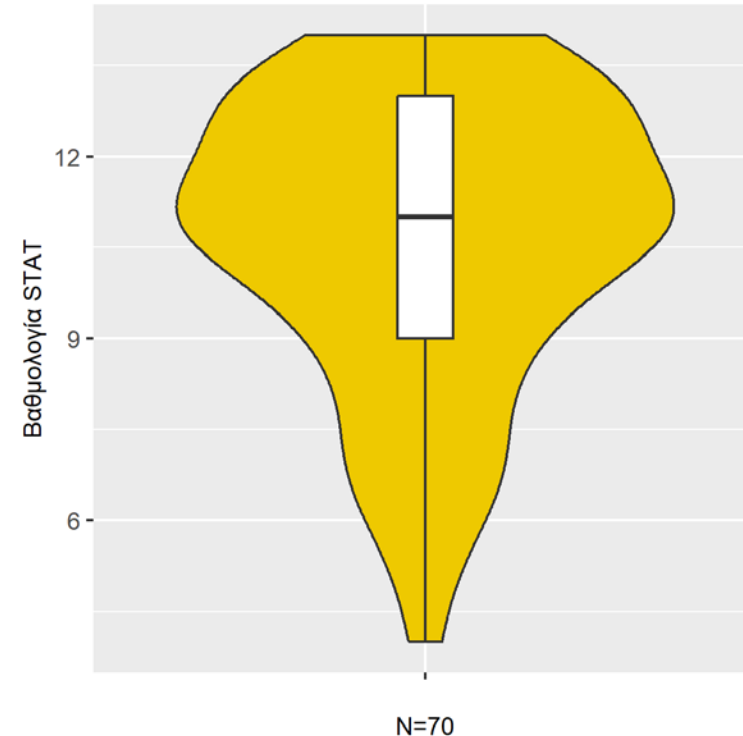
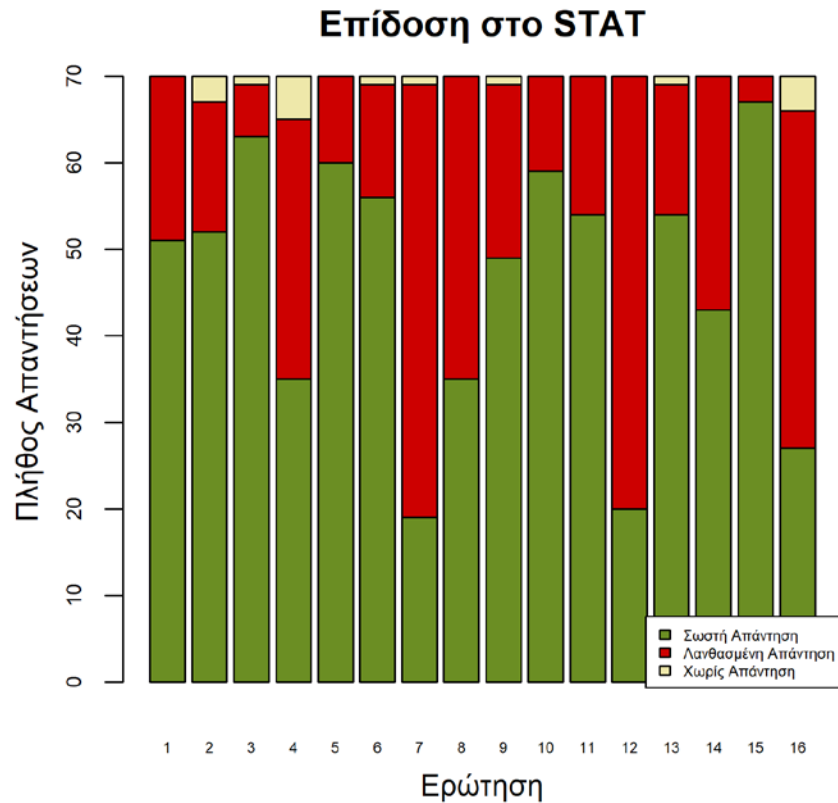
Αποτελέσματα - III

Επιδόσεις στο STAT (1/2) - Ποσοστό επιτυχίας στο STAT ανά ερώτηση

Άξονας	1	2	3	4	5	6	7	8
Ερώτηση	1	2	3	4	5	6	7	8
Επιτυχία (%)	72.86	77.61	91.30	53.85	85.71	81.16	27.54	50.00
Άξονας	7				8			
Ερώτηση	9	10	11	12	13	14	15	16
Επιτυχία (%)	71.01	84.29	77.14	28.57	78.26	61.43	95.71	40.91

Αποτελέσματα - IV

Επιδόσεις στο STAT (2/2)



Πλήθος **κενών**, **λανθασμένων** και **ορθών** απαντήσεων ανά ερώτηση

Κατανομή της συνολικής βαθμολογίας (μέση βαθμολογία 10.63 ± 2.40)

Αποτελέσματα - V

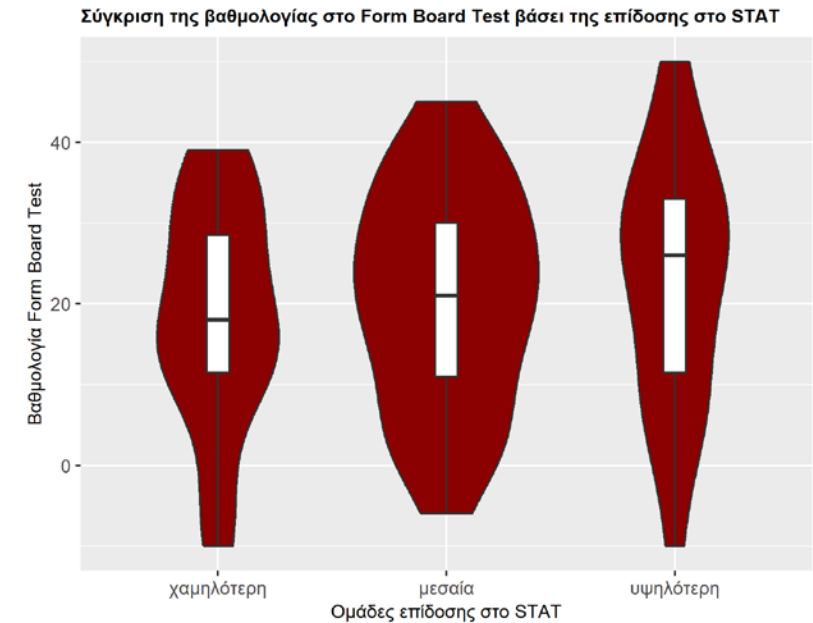
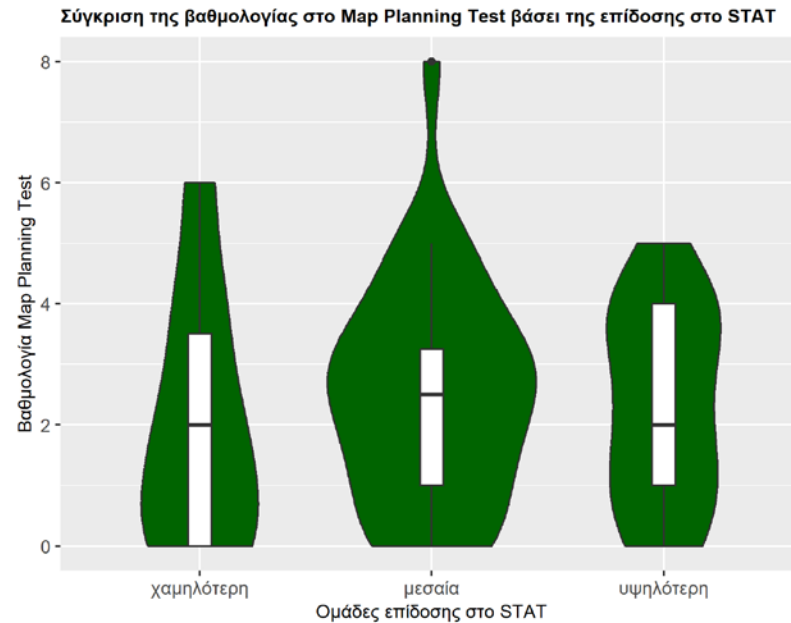
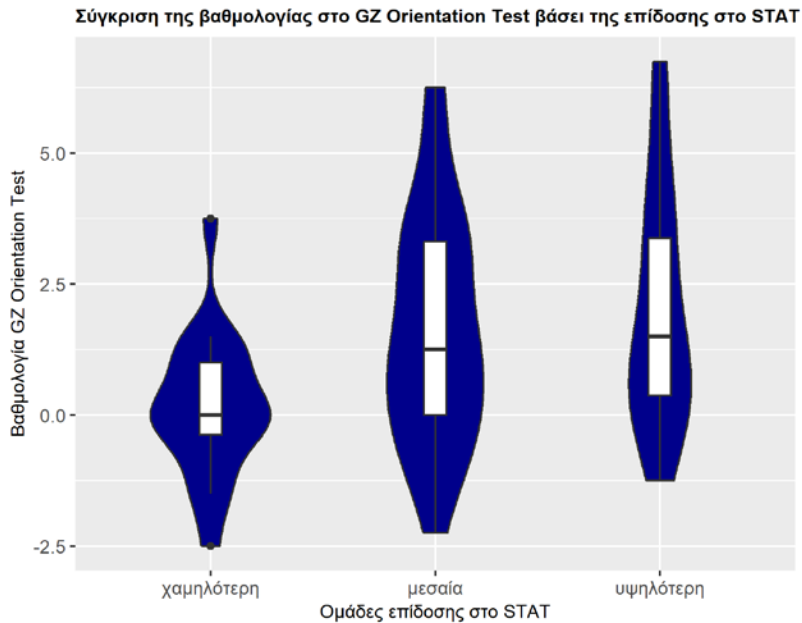
Σύγκριση της επίδοσης του δείγματος στα διάφορα ερωτηματολόγια (1/2)

Η σύγκριση γίνεται στη βάση διαχωρισμού του δείγματος σε **τρία γκρουπ διαφορετικής επίδοσης** στο STAT:

- την ομάδα της χαμηλότερης επίδοσης που περιλαμβάνει το 25% του δείγματος με τις χειρότερες επιδόσεις,
- την ομάδα της μεσαίας επίδοσης, η οποία αφορά στο 50% του δείγματος και στο μέσο της συνολικής βαθμολογίας και τέλος
- την ομάδα της υψηλότερης επίδοσης, δηλαδή το 25% του δείγματος με τις καλύτερες επιδόσεις.

Αποτελέσματα - VI

Σύγκριση της επίδοσης του δείγματος στα διάφορα ερωτηματολόγια (2/2)



Οι τρεις ομάδες επίδοσης στο STAT και οι αντίστοιχες κατανομές βαθμολογίας τους στο GZ Orientation Test, το Map Planning Test και το Form Board Test

Συμπεράσματα – Συζήτηση I

Σε ό,τι αφορά τα τρία ψυχομετρικά ερωτηματολόγια:

Γενικά από τις επιδόσεις φαίνεται ότι:

Τα GZ Orientation Test και Map Planning Test εξισώνουν τις επιδόσεις του δείγματος προς τα κάτω, ενώ το Form Board Test «βοηθά» το δείγμα να επιτύχει επιδόσεις.

Ειδικότερα:

- Εκτός του ότι είναι πολύ παλιά, περιέχουν πολύπλοκές οδηγίες.
- Η επαναληπτική μορφή των ερωτήσεων, κουράζει πιθανώς τους συμμετέχοντες.
- Υπάρχουν ερωτήσεις τριών «ταχυτήτων», οι οποίες όμως βαθμολογούνται το ίδιο.

Συμπεράσματα – Συζήτηση II

Σε ότι αφορά το **STAT**:

- Πλεονεκτεί στο ότι είναι **καινούργιο** και **δεν έχει στενά χρονικά όρια** συμπλήρωσης.
- Αξιοποιεί **διάφορα εποπτικά μέσα** όπως ασπρόμαυροι αλλά και έγχρωμοι χάρτες, διαφορετικά είδη χαρτών (διαγράμματα πόλης, χωροπληθείς και τοπογραφικοί χάρτες, 3d χωρικές αναπαραστάσεις), γραφήματα και διαγράμματα, και συνδυασμό αυτών.
- Περιλαμβάνει **ερωτήσεις που αφορούν πραγματικά χωρικά προβλήματα** διατηρώντας το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων καταλήγοντας σε καλές επιδόσεις και υψηλό βαθμό δέσμευσής τους κατά τη διεξαγωγή της μελέτης.

Συμπεράσματα – Συζήτηση III

Συνοψίζοντας, το STAT, το οποίο μετρά τη χωρική ικανότητα, ενσωματώνοντας παράλληλα γεωχωρικές γνώσεις και διάφορες χωρικές δεξιότητες φαίνεται να είναι πιο κατάλληλο για αυτό τον σκοπό από τα διάφορα ψυχομετρικά τεστ που αξιολογούν μόνο επιμέρους χωρικές δεξιότητες με τρόπο αποσπασματικό και μονοδιάστατο.

Η ένδειξη καταλληλότητας έγκειται περαιτέρω στο ότι η τελική μέση βαθμολογία του δείγματος είναι υψηλότερη από τη βάση.

Συμπεράσματα – Συζήτηση IV

Ανοικτό ζήτημα παραμένει αν το STAT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της χωρικής σκέψης του γενικότερου πληθυσμού, ο οποίος δεν έχει το απαιτούμενο χαρτογραφικό υπόβαθρο ώστε να κατανοεί και ν' απαντά τις ερωτήσεις αποτελεσματικά.

Το STAT αξιολογεί την χωρική σκέψη στην κλίμακα του περιβαλλοντικού και γεωγραφικού χώρου, δηλαδή χωρικές δεξιότητες μεγάλης κλίμακας με τον χάρτη ως «ενδιάμεσο». Το ερώτημα που αξίζει να διερευνηθεί, είναι αν οι συμμετέχοντες θα είχαν παρόμοιες επιδόσεις στην περίπτωση που χωρικές δεξιότητες μεγάλης κλίμακας αξιολογούνταν απευθείας στο πεδίο.

Ευχαριστώ για την προσοχής σας!

<http://cybercarto.ntua.gr>

CYBER
CARTO 