

## Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society

Vol 3, No 3 (1996)



### Ανάλυση ερωτήσεων του ομαδικού τεστ νοημοσύνης AH4 της Heim στην Ελλάδα

Δημήτριος Σ. Αλεξόπουλος

doi: [10.12681/psy\\_hps.24201](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24201)

Copyright © 2020, Δημήτριος Σ. Αλεξόπουλος



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

#### To cite this article:

Σ. Αλεξόπουλος Δ. (2020). Ανάλυση ερωτήσεων του ομαδικού τεστ νοημοσύνης AH4 της Heim στην Ελλάδα. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 3(3), 40–59. [https://doi.org/10.12681/psy\\_hps.24201](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24201)

## Ανάλυση ερωτήσεων του ομαδικού τεστ νοημοσύνης AH4 της Heim στην Ελλάδα

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Σ. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ

*Πανεπιστήμιο Πατρών*

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να χρησιμοποιήσει και να σταθμίσει το ομαδικό τεστ νοημοσύνης AH4 της Heim σε ένα ελληνικό δείγμα και προϋπόθεση γι' αυτό ήταν η ανάλυση των ερωτήσεων του προαναφερθέντος τεστ. Το τεστ χορηγήθηκε σε ένα διαστρωματωμένο τυχαίο δείγμα ( $N=2925$ , 1548 κορίτσια και 1377 αγόρια) για τις ηλικίες 13-18 ετών. Οι μισές ερωτήσεις είχαν δυσκολία που κυμαινόταν από 0.20 έως 0.80. Οι περισσότερες ερωτήσεις είχαν διορθωμένες συνάφειες ερώτησης-ολικού τεστ και αξιοπιστίες alpha ( $\alpha$ ) αν παραλειφθεί η ερώτηση ικανοποιητικές. Η αξιοπιστία όλου του τεστ ήταν υψηλή για το σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκε. Ο μέσος όρος των συναφειών μεταξύ των ερωτήσεων ήταν χαμηλός και όλοι οι μέσοι όροι του τεστ αν παραλειφθεί η ερώτηση ήταν χαμηλότεροι από το μέσο όρο του τεστ. Όλες οι διακυμάνσεις του τεστ αν η ερώτηση παραλειφθεί ήταν χαμηλότερες από τη διακύμανση όλου του τεστ. Έτσι το AH4 αποδεικνύεται ότι είναι ένα πρόσφορο μέσο για τη μέτρηση της νοημοσύνης των ελληνόπουλων και διαφοροποιεί τις ικανότητες των μαθητών.

Η μέτρηση της νοημοσύνης με ακρίβεια και αντικειμενικότητα είναι η βασική συνεισφορά που έχουν να κάνουν όσοι ασχολούνται με την ψυχομετρία. Η ιστορία των τεστ είναι συνυφασμένη με τη μελέτη των ατομικών διαφορών και τα τεστ δημιουργήθηκαν κυρίως για να αξιολογήσουν τις διαφορές μεταξύ των ατόμων στα γνωστικά και τα συναισθηματικά χαρακτηριστικά τους. Συνεπώς καταβάλλεται προσπάθεια για την επινόηση ερωτήσεων που θα διαφοροποιούν τα άτομα σε οτιδήποτε μετριέται.

Το ομαδικό τεστ νοημοσύνης AH4 της Heim θεωρείται ότι έχει σταθμιστεί στη δεκαετία του 1940, όπως παρατηρεί ο Carroll (1995). Πρέπει να επισημανθεί ότι η αναθεώ-

ρηση του 1968 βελτίωσε το παλαιότερο τεστ από την πλευρά της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας, όπως παρατηρεί ο Nisbet (1972). Οποσδήποτε, υπάρχει συμπλήρωμά του από την Walters (1984) με στάθμιση για τις διάφορες ηλικίες που έγινε από το 1978 έως το 1982. Πολλές έρευνες έχουν γίνει στη Μεγάλη Βρετανία με τη χρησιμοποίηση του τεστ αυτού (Nisbet, 1972), και έχουν γίνει θετικά σχόλια γι' αυτό (Vernon, 1960. Nisbet, 1972. Liggett, 1965. Bartram, Lindsay, & Foster, 1992. Kline, 1991, 1993), πράγμα που δείχνει πόσο δημοφιλές είναι. Ωστόσο, καμιά έρευνα δεν έχει γίνει που να αναφέρεται στην ανάλυση ερωτήσεων του τεστ. Ακόμη και στον οδηγό του τεστ δε γί-

νεται μνεία για την ανάλυση των ερωτήσεων. Εφόσον, λοιπόν, αποφασίστηκε να γίνει η στάθμιση του ΑΗ4, ήταν απαραίτητη η ανάλυση των ερωτήσεών του. Αυτό βοηθάει στο να βρεθεί αν οι ερωτήσεις του τεστ, όταν αυτό χορηγείται σε μια άλλη χώρα, είναι κατάλληλες και, εάν όχι, στη βελτίωσή τους με την αναθεώρηση ή την απόρριψη αναποτελεσματικών ερωτήσεων. Επιπλέον δε, πληροφορούμαστε για τις γνώσεις των εξεταζομένων.

Η στάθμιση του ομαδικού τεστ νοημοσύνης ΑΗ4 της Heim έγινε γιατί, όπως είναι γνωστό, υπάρχει έλλειψη σταθμισμένων τεστ στην Ελλάδα. Το τεστ αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί (α) ως βασικό επιστημονικό εργαλείο για έρευνα στην ψυχολογία και την παιδαγωγική, (β) για την επιλογή των μαθητών σε διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα, (γ) για την επιλογή διαφόρων ατόμων σε εργασίες. Ειδικότερα επιλέχτηκε το ΑΗ4 για τους προαναφερθέντες λόγους και γιατί (α) είναι ένα αγγλικό τεστ νοημοσύνης και συνεπώς είναι πλησιέστερο προς την ελληνική νοοτροπία από ένα αμερικάνικο, (β) είναι ένα τεστ που ενσωματώνει πολλές προκαταλήψεις και αρχές, όπως παρατηρεί η Heim (1970), (γ) απευθύνεται σε γενικό πληθυσμό, (δ) είναι ένα καθιερωμένο τεστ στην Αγγλία, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να χρησιμοποιηθεί το ΑΗ4 σε ελληνικό πληθυσμό. Για τούτο αποφασίστηκε ότι χρειάζεται καταρχήν να διερευνηθεί η καταλληλότητα των ερωτήσεων. Αυτό μπορεί να γίνει με την ανάλυση των ερωτήσεων του τεστ. Ειδικότερα ακολουθήθηκαν τα ακόλουθα στάδια που συνιστώνται από τον Nunnally (1978):

- Εύρεση του ποσοστού των ορθών απαντήσεων σε κάθε ερώτηση.
- Εύρεση της συνάφειας μεταξύ κάθε

ερώτησης και της ολικής βαθμολογίας του τεστ.

- Εύρεση της αξιοπιστίας του τεστ.
- Γραφική παράσταση της κατανομής συχνότητας για την ολική βαθμολογία των ερωτήσεων του τεστ, εφόσον η αξιοπιστία είναι υψηλή. Αν η κατανομή είναι ικανοποιητική, η επιλογή των ερωτήσεων είναι πλήρης.

Περαιτέρω ο Nunnally (1978) παρατηρεί ότι ικανοποιητική κατανομή είναι μια συμμετρική κατανομή. Επιπροσθέτως, ο Guilford (1954) επισημαίνει ότι μερικές ιδιότητες της βαθμολογίας του τεστ εξαρτώνται από τις ιδιότητες των ερωτήσεων που το αποτελούν: μέσος όρος, διακύμανση, μορφή της κατανομής συχνότητας, αξιοπιστία και εγκυρότητα. Μπορούμε να ελέγξουμε αυτές τις ιδιότητες με την επιλογή ερωτήσεων μέσης δυσκολίας, της σωστής διασποράς της δυσκολίας, των συναφειών μεταξύ ερωτήσεων. Ο Kline (1993) συνιστά διαφορετική ανάλυση ερωτήσεων για άρρενες και θήλειες και την επιλογή αυτών που δε δείχνουν διαφορές μεταξύ των φύλων.

## Μέθοδος

### Υποκείμενα

Εξετάστηκαν 2926 μαθητές από 40 σχολεία (20 Γυμνάσια και 20 Λύκεια) από όλα τα μέρη της Ελλάδος. Το δείγμα αυτό ήταν τυχαίο και είχε διαστρωματωθεί σύμφωνα με την περιοχή στην οποία βρισκόταν το σχολείο και με τυχαίους αριθμούς.

Οι σχολικές τάξεις στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα είναι μεικτές, συνεπώς ίσος αριθμός αγοριών και κοριτσιών αντιπροσωπεύονται κατά προσέγγιση στο δείγμα.

### Πίνακας 1

Αριθμός υποκειμένων κατά ηλικία και φύλο, κατά αστική και αγροτική περιοχή, κατά τάξη και κατά γεωγραφική περιοχή

Ηλικία	Αριθ. υποκ. κατά ηλικία	Φύλο		Περιοχή		Τάξη	Αριθ. υποκ. κατά τάξη	Γεωγραφική περιοχή	Αριθ. υποκ. κατά γεωγρ. περιοχή
		Αγόρια	Κορίτσια	Αστική	Αγροτική				
13	671	332	339	543	119	Α' Γυμν.	499	Αιτική	726
14	534	261	273	411	104	Β' Γυμν.	526	Στερεά	284
15	501	233	268	391	91	Γ' Γυμν.	523	Πελοσος	280
16	501	225	276	376	103	Α' Λυκ.	496	Μακεδονία & Θράκη	948
17	441	194	247	323	94	Β' Λυκ.	461	Θεσσαλία & Ήπειρος	255
18	234	104	130	174	4	Γ' Λυκ.	420	Νησιά	433

μα, δηλαδή 1377 αγόρια και 1548 κορίτσια, 47% και 53% αντίστοιχα. Όσον αφορά την περιοχή κατοικίας, δηλαδή αστική ή αγροτική, κοινότητες με 2000 ή περισσότερους κατοίκους ορίσθηκαν ως αστικές και κοινότητες με λιγότερες από 2000 κατοίκους ως αγροτικές. Ο ορισμός προέρχεται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (προσωπική επικοινωνία). Γενικά ο αστικός πληθυσμός αποτελεί το 72% του ελληνικού πληθυσμού και ο αγροτικός πληθυσμός το 28% (απογραφή πληθυσμού, 19 Απριλίου 1991). Το ποσοστό του δείγματος στην παρούσα έρευνα ήταν περίπου το ίδιο, δηλαδή 80% αστικός και 20% αγροτικός πληθυσμός. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τον αριθμό των υποκειμένων κατά ηλικία, φύλο, αστική και αγροτική περιοχή και κατά τάξη και γεωγραφική περιοχή. Ο αριθμός των υποκειμένων είναι μικρότερος, γιατί ένας μαθητής δε δήλωσε φύλο, ή μερικοί/ές δε δήλωσαν αστική ή αγροτική περιοχή, επίσης παραλείφθηκαν όσοι δε δήλωσαν ηλικία ή ήταν 19 ή 20 ετών και γι' αυτό ο αριθμός των ατόμων κατά ηλικία είναι 2882 ή λιγώ-

τεροι κατά αστική ή αγροτική περιοχή. Συνεπώς τα κριτήρια για την επιλογή του δείγματος ήταν φύλο, ηλικία, τάξη και γεωγραφική περιοχή.

### Έργα

Όπως ήδη αναφέρθηκε, χρησιμοποιήθηκε το ομαδικό τεστ νοημοσύνης AH4 της Heim (1970). Το τεστ αυτό αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος απαρτίζεται από 65 ερωτήσεις κυρίως λεκτικές και αριθμητικές. Περιλαμβάνει έξι τύπους αρχών: οδηγίες, αντίθετα, αριθμητικές σειρές, λεκτικές αναλογίες, απλούς αριθμητικούς υπολογισμούς και συνώνυμα. Παραδείγματα ερωτήσεων που αναφέρονται στις πιο πάνω αρχές του AH4 είναι τα επόμενα:

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Πολλαπλασίασε το μεσαίο από αυτούς τους αριθμούς με το 2.
- Εύκολος είναι το αντίθετο του ... (πρόβλημα, απλός, δύσκολος, πάντοτε, δεν μπορώ).
- 1, 2, 4, 8, 16, ... Ποιος αριθμός ακολουθεί;
- Τα πόδια είναι στο τρέξιμο όπως τα δόντια

είναι προς το ... (φλυαρία, πεζοπορία, φαγητό, δάγκωμα, όπλα).

- Εδώ είναι τρεις αριθμοί: 1, 8, 9. Αφαίρεσε το μικρότερο αριθμό από το μεγαλύτερο και πολλαπλασίασε το αποτέλεσμα με τον αριθμό που βρίσκεται αμέσως μπροστά από το μεγαλύτερο αριθμό.
- Σπάνιος σημαίνει το ίδιο όπως ... (ανεπίτευκτος, έλλειψη, μοναδικός, ασυνήθης, φοβισμένος).

Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει επίσης 65 ερωτήσεις, που βασίζονται κυρίως σε διαγράμματα, και απαρτίζεται από πέντε τύπους αρχών: αναλογίες, τα ίδια, αφαιρέσεις, σειρές και υπερτοποθετήσεις. Παραδείγματα ερωτήσεων που αναφέρονται στις πιο πάνω αρχές παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.

Οι οδηγίες, οι σειρές και οι υπολογισμοί

απαιτούν λύσεις “δημιουργικής απάντησης”. Όλοι οι άλλοι τύποι ερωτήσεων είναι πολλαπλής επιλογής.

### Διαδικασία

Πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν παραδείγματα σε κάθε μέρος του τεστ, δύο προπαρασκευαστικά παραδείγματα για κάθε αρχή. Συνεπώς, υπάρχουν έξι ζεύγη για το πρώτο μέρος και πέντε για το δεύτερο μέρος. Καταρχήν τα υποκείμενα συμπληρώνουν τα παραδείγματα χωρίς χρονικό περιορισμό και έπειτα συνεχίζουν για δέκα λεπτά για κάθε μέρος του τεστ με την καθοδήγηση του εξεταστή.

### Σχήμα 1

Παραδείγματα ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στο δεύτερο μέρος του τεστ νοημοσύνης ΑΗ4

<p>είναι προς όπως είναι προς</p>	<p>1 2 3 4 5</p>
<p>είναι το ίδιο όπως</p>	<p>1 2 3 4 5</p>
<p>από πόρε και σφαιρεί</p>	<p>1 2 3 4 5</p>
<p>και από τα επόμενα ακολουθεί</p>	<p>1 2 3 4 5</p>
<p>τοποθετημένα ακριβώς πάνω στο</p>	<p>1 2 3 4 5</p> <p>δίνει το εκδόμενο σχεδιάγραμμα</p>

## **Αναθεώρηση και μετάφραση**

Στο πρώτο μέρος του ΑΗ4 έγιναν αλλαγές στην απάντηση ανάλογα με την ελληνική έκφραση για τον αριθμό των γραμμάτων στις ερωτήσεις E25 και E49: π.χ. στην ερώτηση 25 «Γράψε τον αριθμό των γραμμάτων στην τέταρτη λέξη αυτής της πρότασης», σωστό θεωρήθηκε ο αριθμός 3 που αντιπροσωπεύει τη λέξη των και η κλειδα του τεστ προσαρμόστηκε ανάλογα. Στην ερώτηση E31 άλλαξε το z με το ω, για να προσαρμοστεί στο ελληνικό αλφάβητο.

Καταβλήθηκε προσπάθεια όχι μόνο να μεταφραστεί το βιβλίο ερωτήσεων με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, αλλά και να προσαρμοστεί στη δομή της ελληνικής γλώσσας. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν κυρίως τα λεξικά του Βοσταντζόγλου (1962) και του Σταματάκου (1971), για να βρεθούν τα συνώνυμα και τα αντίθετα διαφόρων λέξεων, που περιέχονται σε μερικές ερωτήσεις, και να υπάρχει αντιστοιχία σύμφωνα με τα ελληνικά λεξικά και όχι σύμφωνα με τη μετάφραση από την αγγλική γλώσσα των συνώνυμων και αντιθέτων.

## **Αποτελέσματα**

### **Δείκτης δυσκολίας ερωτήσεων**

Οι Πίνακες 2 και 3 παρουσιάζουν τους μέσους όρους, τις τυπικές αποκλίσεις και τη σειρά κατάταξης για όλο το δείγμα (N=2926) και το ποσοστό των αγοριών (N=1377) και των κοριτσιών (N=1548) που απάντησαν σωστά σε κάθε ερώτηση στο πρώτο και δεύτερο μέρος του ΑΗ4 αντίστοιχα.

Πρέπει να επισημανθεί ότι η σειρά δυσκο-

λίας των ερωτήσεων του ΑΗ4 είναι αυτή που δίνεται από τη Heim στον οδηγό του τεστ. Έτσι συγκρίνεται η δυσκολία ερωτήσεων στο αγγλικό δείγμα με αυτές του ελληνικού δείγματος. Επιπροσθέτως οι μέσοι όροι των ερωτήσεων είναι ταυτόχρονα και ποσοστά ορθών απαντήσεων σε όλο το δείγμα, γιατί οι ερωτήσεις βαθμολογούνται με το 1, όταν η απάντηση είναι σωστή, και με το 0, όταν είναι εσφαλμένη. Βλέπουμε ότι στο πρώτο μέρος του ΑΗ4 ένδεκα ερωτήσεις έχουν μεγάλη διαφορά δυσκολίας μεταξύ του αγγλικού δείγματος και του ελληνικού, δηλαδή περισσότερο από 10 μονάδες όσον αφορά τη σειρά κατάταξης και είναι οι ακόλουθες 3, 5, 10, 11, 14, 17, 20, 21, 22, 24 και 26, ενώ στις δυσκολότερες δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές. Από τις παραπάνω ερωτήσεις οι 20, 21, 24 και 26 είναι ευκολότερες για το ελληνικό δείγμα. Ο συντελεστής συνάφειας του Spearman μεταξύ της σειράς δυσκολίας των ερωτήσεων στο αγγλικό και το ελληνικό δείγμα είναι 0.91,  $p < 0.0005$ .

Οι ερωτήσεις έχουν την ίδια περίπου σειρά δυσκολίας αγοριών και κοριτσιών εκτός από την ερώτηση 3, που είναι πολύ πιο εύκολη για τα κορίτσια από ό,τι για τα αγόρια. Και πάλι ο συντελεστής συνάφειας του Spearman μεταξύ της σειράς δυσκολίας των ερωτήσεων στα αγόρια και τα κορίτσια είναι 0.99,  $p < 0.0005$ .

Στο δεύτερο μέρος του ΑΗ4 είκοσι τέσσερις ερωτήσεις έχουν μεγάλη διαφορά δυσκολίας μεταξύ του αγγλικού και του ελληνικού δείγματος, δηλαδή περισσότερο από 10 μονάδες όσον αφορά τη σειρά κατάταξης και είναι οι ακόλουθες 1, 3, 5, 10, 16-20, 22, 24, 25-27, 31-33, 36, 39, 40, 42, 45, 49, 52 και από αυτές οι 17, 19, 22, 24, 27, 32, 33, 39, 40, 42, 52 είναι ευκολότερες για το ελληνικό δείγμα. Ο συντελεστής συνάφειας του

**Πίνακας 2**

Μέσοι όροι, που είναι συγχρόνως και ποσοστό, τυπικές αποκλίσεις και σειρά κατάταξης για όλο το δείγμα (N=2926) και ποσοστό αγοριών (N=1377) και κοριτσιών (N=1548) που απάντησαν σε κάθε ερώτηση του πρώτου μέρους του ΑΗ4

Σειρά δυσκολίας του ΑΗ4	Όλο το δείγμα			Αγόρια	Κορίτσια
	Μ.Ο.	Τ.Α.	Σειρ.δυσκ.	Ποσοστό	Ποσοστό
2	0.95	0.21	1	0.95	0.96
1	0.94	0.23	2	0.94	0.95
4	0.94	0.24	3	0.94	0.94
12	0.93	0.25	4	0.93	0.94
20	0.92	0.27	5	0.90	0.94
8	0.91	0.29	6	0.89	0.92
24	0.88	0.33	7	0.85	0.90
15	0.88	0.33	8	0.89	0.86
18	0.87	0.33	9	0.86	0.88
21	0.85	0.35	10	0.85	0.86
9	0.85	0.36	11	0.87	0.83
6	0.84	0.37	12	0.83	0.84
26	0.83	0.37	13	0.81	0.85
7	0.75	0.43	14	0.77	0.73
3	0.73	0.44	15	0.78	0.98
5	0.72	0.45	16	0.71	0.74
13	0.64	0.52	17	0.62	0.66
16	0.63	0.48	18	0.63	0.63
25	.60	0.49	19	0.58	0.62
28	0.59	0.49	20	0.57	0.61
23	0.58	0.49	21	0.55	0.62
19	0.58	0.52	22	0.56	0.56
29	0.54	0.50	23	0.53	0.54
32	0.52	0.50	24	0.50	0.54
36	0.46	0.50	25	0.45	0.48
10	0.46	0.50	26	0.49	0.44
38	0.43	0.49	27	0.42	0.44
27	0.42	0.49	28	0.45	0.40
17	0.41	0.49	29	0.39	0.42
34	0.40	0.49	30	0.41	0.39

συνέχεια του Πίνακα

Σειρά δυσκολίας του ΑΗ4	Όλο το δείγμα			Αγόρια	Κορίτσια
	Μ.Ο.	Τ.Α.	Σειρ.δυσκ.	Ποσοστό	Ποσοστό
30	0.39	0.49	31	0.33	0.45
11	0.38	0.48	32	0.32	0.42
31	0.36	0.48	33	0.35	0.37
22	0.35	0.48	34	0.36	0.35
35	0.35	0.48	35	0.34	0.36
33	0.35	0.48	36	0.36	0.34
37	0.31	0.46	37	0.31	0.31
44	0.18	0.39	38	0.18	0.19
41	0.16	0.37	39	0.18	0.15
39	0.15	0.36	40	0.18	0.12
45	0.11	0.32	41	0.13	0.11
42	0.11	0.31	42	0.11	0.11
14	0.10	0.30	43	0.12	0.08
48	0.09	0.29	44	0.09	0.09
46	0.08	0.27	45	0.09	0.07
40	0.07	0.26	46	0.08	0.06
47	0.07	0.25	47	0.07	0.07
43	0.06	0.25	48	0.08	0.06
50	0.05	0.21	49	0.05	0.05
49	0.04	0.19	50	0.04	0.03
53	0.02	0.13	51	0.02	0.01
62	0.01	0.10	52	0.01	0.02
52	0.01	0.10	53	0.02	0.01
55	0.01	0.10	54	0.01	0.01
51	0.01	0.09	55	0.02	0.00
56	0.01	0.09	56	0.01	0.01
60	0.01	0.08	57	0.01	0.01
57	0.01	0.08	58	0.01	0.00
59	0.01	0.08	59	0.01	0.01
64	0.00	0.05	60	0.00	0.00
65	0.00	0.05	61	0.00	0.00
54	0.00	0.05	62	0.00	0.00
58	0.00	0.05	63	0.00	0.00
63	0.00	0.03	64	0.00	0.00
61	0.00	0.03	65	0.00	0.00



**Πίνακας 3**

Μέσοι όροι, που είναι συγχρόνως και ποσοστό, τυπικές αποκλίσεις και σειρά κατάταξης για όλο το δείγμα (N=2926) και ποσοστό αγοριών (N=1377) και κοριτσιών (N=1548) που απάντησαν σωστά σε κάθε ερώτηση του δεύτερου μέρους του ΑΗ4

Σειρά δυσκολίας του ΑΗ4	Όλο το δείγμα			Αγόρια	Κορίτσια
	Μ.Ο.	Τ.Α.	Σειρ.δυσκ.	Ποσοστό	Ποσοστό
7	0.95	0.22	1	0.94	0.99
17	0.94	0.24	2	0.93	0.95
12	0.93	0.25	3	0.92	0.94
4	0.93	0.26	4	0.92	0.93
2	0.90	0.30	5	0.91	0.90
22	0.90	0.30	6	0.89	0.90
14	0.89	0.31	7	0.89	0.90
19	0.88	0.32	8	0.88	0.86
24	0.88	0.33	9	0.86	0.90
11	0.87	0.33	10	0.85	0.89
6	0.87	0.34	11	0.84	0.89
9	0.87	0.34	12	0.86	0.87
27	0.85	0.36	13	0.85	0.85
3	0.85	0.36	14	0.84	0.86
21	0.84	0.36	15	0.83	0.86
8	0.84	0.37	16	0.81	0.87
33	0.84	0.37	17	0.83	0.84
32	0.82	0.38	18	0.81	0.83
13	0.81	0.39	19	0.80	0.82
1	0.81	0.40	20	0.80	0.81
29	0.79	0.41	21	0.77	0.80
5	0.78	0.41	22	0.81	0.76
15	0.74	0.44	23	0.72	0.75
40	0.73	0.44	24	0.74	0.73
10	0.71	0.46	25	0.69	0.72
42	0.68	0.47	26	0.70	0.66
35	0.67	0.47	27	0.69	0.65
39	0.67	0.47	28	0.70	0.64
37	0.67	0.47	29	0.70	0.63
34	0.66	0.47	30	0.68	0.64

συνέχεια του Πίνακα

Σειρά δυσκολίας του ΑΗ4	Όλο το δείγμα			Αγόρια	Κορίτσια
	Μ.Ο.	Τ.Α.	Σειρ.δυσκ.	Ποσοστό	Ποσοστό
16	0.65	0.48	31	0.66	0.65
23	0.65	0.48	32	0.65	0.66
18	0.64	0.48	33	0.68	0.61
28	0.63	0.48	34	0.63	0.63
30	0.60	0.49	35	0.63	0.58
25	0.59	0.49	36	0.62	0.56
44	0.57	0.50	37	0.58	0.56
38	0.49	0.50	38	0.51	0.48
49	0.47	0.50	39	0.47	0.46
43	0.45	0.50	40	0.47	0.43
20	0.43	0.49	41	0.50	0.36
52	0.42	0.49	42	0.44	0.42
47	0.41	0.49	43	0.41	0.42
41	0.41	0.49	44	0.43	0.40
26	0.41	0.49	45	0.42	0.40
53	0.38	0.49	46	0.41	0.37
50	0.38	0.49	47	0.40	0.36
48	0.35	0.48	48	0.38	0.33
51	0.34	0.47	49	0.33	0.34
46	0.32	0.47	50	0.35	0.31
57	0.31	0.46	51	0.34	0.28
31	0.30	0.46	52	0.33	0.27
56	0.24	0.43	53	0.27	0.21
36	0.23	0.42	54	0.26	0.20
54	0.22	0.41	55	0.24	0.20
59	0.21	0.40	56	0.24	0.18
58	0.20	0.40	57	0.24	0.17
45	0.18	0.39	58	0.21	0.16
61	0.17	0.38	59	0.20	0.15
62	0.17	0.37	60	0.20	0.15
60	0.15	0.36	61	0.19	0.12
55	0.15	0.36	62	0.18	0.12
64	0.13	0.34	63	0.16	0.10
65	0.12	0.32	64	0.16	0.09
63	0.11	0.32	65	0.15	0.08

Spearman μεταξύ της σειράς δυσκολίας των ερωτήσεων στο αγγλικό και το ελληνικό δείγμα είναι 0.85,  $p < 0.0005$ .

Οι ερωτήσεις έχουν την ίδια περίπου σειρά δυσκολίας μεταξύ αγοριών και κοριτσιών εκτός από την ερώτηση 20, που είναι πιο εύκολη για τα κορίτσια. Ο συντελεστής συνάφειας μεταξύ της σειράς δυσκολίας των ερωτήσεων στα αγόρια και στα κορίτσια είναι 0.99,  $p < 0.0005$ .

Οι ερωτήσεις με τη μεγαλύτερη διασπορά ορθών απαντήσεων στο πρώτο μέρος του AH4 ήταν οι ακόλουθες (όπως φαίνεται στον Πίνακα 2), 3, 4, 7, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 27, 28-38, δηλαδή κυρίως αυτές που ήταν μέσης δυσκολίας. Στον Πίνακα 3 βλέπουμε ότι οι ερωτήσεις στο δεύτερο μέρος του AH4 με τη μεγαλύτερη διασπορά ήταν οι επόμενες: 1, 5, 10, 15, 16, 18, 20, 23, 25, 26, 28-31, 34-44, 46-54, 56, 58 και 59, δηλαδή πολύ περισσότερες.

Η δυσκολία των ερωτήσεων για το πρώτο μέρος του AH4 έχει κλίση προς τις δύσκολες και κυμαίνεται από 0.95 έως 0.00 με διάμεσο 0.36. Το 20% των ερωτήσεων είναι εύκολες (επίπεδο ευκολίας μεγαλύτερο από 0.20), το 42% των ερωτήσεων είναι δύσκολες (επίπεδο ευκολίας κατώτερο από 0.80) και το 38% των ερωτήσεων είναι μέσης δυσκολίας (επίπεδο ευκολίας μεταξύ 0.20 και 0.80). Προφανώς η κατανομή έχει απόκλιση από τη συμμετρική και το πλήθος των ερωτήσεων μέσης δυσκολίας είναι μεγαλύτερο από αυτό των εύκολων ερωτήσεων, όπως αναμενόταν, αλλά ο αριθμός των δύσκολων είναι ακόμη μεγαλύτερος από αυτόν μέσης δυσκολίας ερωτήσεων, που δεν είναι αποδεκτό στη συμμετρική κατανομή.

Η δυσκολία των ερωτήσεων για το δεύτερο μέρος του AH4 φαίνεται ότι έχει κατανεμηθεί ομαλά και κυμαίνεται από 0.95 έως

0.11 με διάμεσο 0.64. Με τα ίδια κριτήρια που ετέθησαν παραπάνω το 32% είναι εύκολες ερωτήσεις, το 12% είναι δύσκολες και το 56% είναι μέσης δυσκολίας. Προφανώς το σχήμα της κατανομής των ερωτήσεων είναι ομαλό και το τεστ είναι κατάλληλο για τη μέτρηση της νοημοσύνης των παιδιών ηλικίας 13-18 ετών στην Ελλάδα, δηλαδή αυτών που παρακολουθούν μαθήματα στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Η δυσκολία των ερωτήσεων για το ολικό AH4 κατανέμεται ομαλά και κυμαίνεται από 0.95 έως 0.00 με διάμεσο 0.45. Με τα ίδια κριτήρια που ετέθησαν πρωτίτερα το 26% των ερωτήσεων είναι εύκολες, το 27% των ερωτήσεων είναι μέσης δυσκολίας και το 47% των ερωτήσεων είναι δύσκολες. Το ολικό AH4 λοιπόν είναι ένα τεστ με ομαλή κατανομή, οι εύκολες ερωτήσεις είναι όσες περίπου και οι δύσκολες. Καθεμιά από αυτές τις κατηγορίες, αποτελούν το 27% του συνόλου των ερωτήσεων ενώ οι μέσης δυσκολίας ερωτήσεις αποτελούν περίπου το ήμισυ του συνόλου των ερωτήσεων του τεστ αυτού.

### **Εγκυρότητα των ερωτήσεων**

Οι Πίνακες 4 και 5 μας δίνουν τις διορθωμένες συνάφειες μεταξύ απάντησης στην κάθε ερώτηση και βαθμολογίας στο ολικό AH4, συνάφεια Alpha του Cronbach αν η ερώτηση παραλειφθεί, μέσο όρο κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί και διακύμανση κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί. Διορθωμένη συνάφεια είναι η συνάφεια του Pearson, μεταξύ της βαθμολογίας σε κάθε ερώτηση και του αθροίσματος της βαθμολογίας στις υπόλοιπες ερωτήσεις.

Η διορθωμένη συνάφεια μεταξύ απάντησης στην ερώτηση και βαθμολογίας στο ολικό

AH4 θεωρείται ότι δείχνει την εγκυρότητα της ερώτησης. Οι συνάφειες αυτές κυμαίνονται από 0.56 έως 0.00 για το πρώτο μέρος του AH4, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 4, και από 0.62 έως 0.15 για το δεύτερο μέρος του AH4 όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5, για το ολικό AH4, από 0.62 έως 0.00 όπως φαίνεται από τους δύο προαναφερθέντες Πίνακες.

Η συνάφεια Alpha του Cronbach αν η ερώτηση παραλειφθεί δείχνει την εσωτερική συνοχή του τεστ. Η συνάφεια Alpha του Cronbach σε όλο το τεστ είναι 0.96. Βλέπουμε ότι οι ερωτήσεις 11, 14, 35 του πρώτου μέρους του AH4 και 62, 36, 53 του δεύτερου μέρους του AH4 έχουν συνάφειες Alpha υψηλότερες από τη συνάφεια Alpha για το ολικό AH4.

Στον Πίνακα 4, που αφορά το πρώτο μέρος του AH4, βλέπουμε επίσης ότι κανένας μέσος όρος της κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί δεν είναι μεγαλύτερος από το μέσο όρο της κλίμακας, που είναι 61.97. Το ίδιο συμβαίνει και στον Πίνακα 5, που αφορά το δεύτερο μέρος του AH4. Οι μέσοι όροι ορισμένων ερωτήσεων είναι 61.97, όταν όμως δούμε και τα υπόλοιπα δεκαδικά ψηφία, είναι πάλι μικρότεροι από το μέσο όρο της κλίμακας και κατεγράφησαν κατ' αυτό τον τρόπο, γιατί το τρίτο ψηφίο ήταν μεγαλύτερο του 5.

Η διακύμανση της ολικής κλίμακας του AH4 είναι 381.59. Στους Πίνακες 4 και 5 βλέπουμε ότι καμιά διακύμανση της ολικής κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί δεν είναι μεγαλύτερη από τη διακύμανση της ολικής κλίμακας.

Πρέπει να επισημανθεί ότι η μέση τιμή μιας ερώτησης είναι 0.48 με ελάχιστη 0.0007 και μέγιστη 0.95, με εύρος κατανομής 0.95 και με διακύμανση 0.10. Επίσης οι μέσες τιμές των διακυμάνσεων των ερωτήσεων είναι

0.15 με ελάχιστη διακύμανση ερωτήσεων 0.0007 και μέγιστη 0.25 και με εύρος κατανομής της διακύμανσης 0.25. Τέλος οι συνάφειες μεταξύ ερωτήσεων κυμαίνονται από -0.09 έως 1.00, το εύρος των συναφειών μεταξύ ερωτήσεων είναι 1.09 και ο λόγος (αριθμητική σχέση) μεταξύ της μεγαλύτερης και της μικρότερης συνάφειας είναι -10.84, η μέση τιμή συνάφειας είναι 0.14.

## Συζήτηση

Καταρχήν πρέπει να σημειωθεί ότι βασικά κριτήρια στην ανάλυση των ερωτήσεων ενός τεστ αποτελούν η αντιπροσωπευτικότητα και το μέγεθος του δείγματος, όπως παρατηρεί ο Kline (1993). Η παρούσα έρευνα ικανοποιεί το κριτήριο αυτό σε ύψιστο βαθμό, όπως αυτό καταφαίνεται από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στη μέθοδο. Ο Nunally (1978) επίσης παρατηρεί ότι σε κάθε ερώτηση συνιστάται να αντιστοιχούν 5 ή καλύτερα 10 υποκείμενα, για να υπάρχει διαφοροποίηση των υποκειμένων σε διάφορα επίπεδα, πράγμα που επιτυγχάνεται στην παρούσα έρευνα, αφού οι ερωτήσεις του τεστ είναι 130 και συνεπώς χρειάζονται 1300 υποκείμενα, ενώ χρησιμοποιήθηκαν 2926.

### *Δείκτης δυσκολίας ερωτήσεων*

Όσον αφορά τον προσδιορισμό των ερωτήσεων ως εύκολων, δύσκολων και μέσης δυσκολίας υπάρχουν διαφορές απόψεων. Άλλοι θέτουν τα όρια μεταξύ 0.30 και 0.70 (Gregory, 1992. Kaplan-Sacuzzo, 1993), ενώ κατά την άποψη άλλων (Kline, 1993) τα όρια πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 0.20 και 0.80. Εδώ προτιμήθηκε η δεύτερη άποψη γιατί

**Πίνακας 4**

Συνάφεια ερώτησης-ολικού τεστ και συνάφεια α, μέσος όρος κλίμακας, διακύμανση κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί στο πρώτο μέρος του ΑΗ4

Ερωτήσεις πρώτου μέρους ΑΗ4	Συνάφεια ερώτησης ολικού τεστ	Στο πρώτο μέρος του ΑΗ4		
		Συνάφεια α αν η ερώτηση παραλειφθεί	Μ.Ο. κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί	Διακύμανση κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί
1	0.24	0.96	61.03	379.30
2	0.26	0.96	61.02	379.41
3	0.39	0.96	61.24	375.81
4	0.28	0.96	61.03	378.98
5	0.35	0.96	61.24	375.36
6	0.39	0.96	61.13	375.87
7	0.29	0.96	61.22	376.46
8	0.31	0.96	61.06	378.01
9	0.37	0.96	61.12	376.36
10	0.32	0.96	61.50	375.06
11	0.31	0.96	61.59	377.49
12	0.20	0.96	61.04	379.57
13	0.26	0.96	61.33	376.44
14	0.10	0.96	61.87	380.30
15	0.37	0.96	61.09	376.76
16	0.36	0.96	61.34	374.68
17	0.32	0.96	61.56	375.17
18	0.40	0.96	61.10	376.29
19	0.35	0.96	61.40	374.60
20	0.40	0.96	61.05	377.32
21	0.41	0.96	61.11	375.85
22	0.30	0.96	61.62	375.85
23	0.42	0.96	61.38	373.37
24	0.44	0.96	61.09	375.82
25	0.49	0.96	61.37	372.13
26	0.42	0.96	61.14	375.32
27	0.38	0.96	61.54	374.07
28	0.35	0.96	61.40	374.62
29	0.54	0.96	61.43	370.91
30	0.41	0.96	61.58	373.62
31	0.44	0.96	61.61	373.20

συνέχεια του Πίνακα

Ερωτήσεις πρώτου μέρους ΑΗ4	Συνάφεια ερώτησης ολικού τεστ	Στο πρώτο μέρος του ΑΗ4		Διακύμανση κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί
		Συνάφεια α αν η ερώτηση παραλειφθεί	Μ.Ο. κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί	
32	0.55	0.96	61.45	370.83
33	0.47	0.96	61.62	372.67
34	0.52	0.96	61.57	371.53
35	0.56	0.96	61.62	371.05
36	0.51	0.96	61.50	371.57
37	0.54	0.96	61.66	371.70
38	0.48	0.96	61.54	372.26
39	0.39	0.96	61.82	375.98
40	0.33	0.96	61.90	378.23
41	0.45	0.96	61.86	374.98
42	0.30	0.96	61.86	377.88
43	0.24	0.96	61.90	379.25
44	0.35	0.96	61.78	376.23
45	0.33	0.96	61.85	377.37
46	0.31	0.96	61.89	378.29
47	0.31	0.96	61.90	378.46
48	0.26	0.96	61.88	378.57
49	0.21	0.96	61.93	380.01
50	0.21	0.96	61.92	379.77
51	0.15	0.96	61.96	381.05
52	0.17	0.96	61.96	380.90
53	0.19	0.96	61.95	380.58
54	0.08	0.96	61.97	381.41
55	0.13	0.96	61.96	381.07
56	0.09	0.96	61.96	381.28
57	0.12	0.96	61.9	381.22
58	0.06	0.96	61.97	381.48
59	0.09	0.96	61.96	381.32
60	0.05	0.96	61.96	381.42
61	0.08	0.96	61.97	381.50
62	0.00	0.96	61.96	381.58
63	0.08	0.96	61.97	381.50
64	0.02	0.96	61.96	381.55
65	0.01	0.96	91.97	381.56

**Πίνακας 5**

Συνάφεια ερώτησης-ολικού τεστ και συνάφεια α, μέσος όρος κλίμακας, διακύμανση κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί στο δεύτερο μέρος του ΑΗ4

Ερωτήσεις πρώτου μέρους ΑΗ4	Συνάφεια ερώτησης ολικού τεστ	Στο πρώτο μέρος του ΑΗ4		
		Συνάφεια α αν η ερώτηση παραλειφθεί	Μ.Ο. κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί	Διακύμανση κλίμακας αν η ερώτηση παραλειφθεί
1	0.46	0.96	61.16	374.45
2	0.19	0.96	61.07	379.34
3	0.51	0.96	61.12	374.34
4	0.39	0.96	61.04	377.57
5	0.47	0.96	61.19	373.99
6	0.34	0.96	61.10	377.01
7	0.23	0.96	61.01	379.59
8	0.53	0.96	61.13	373.99
9	0.42	0.96	61.10	375.91
10	0.46	0.96	61.26	373.22
11	0.34	0.96	61.10	376.99
12	0.25	0.96	61.04	379.07
13	0.36	0.96	61.16	375.92
14	0.41	0.96	61.08	376.48
15	0.44	0.96	61.23	373.95
16	0.43	0.96	61.31	373.38
17	0.16	0.96	61.03	380.04
18	0.32	0.96	61.33	375.45
19	0.34	0.96	61.09	377.22
20	0.30	0.96	61.54	375.57
21	0.43	0.96	61.12	375.47
22	0.15	0.96	61.07	379.69
23	0.30	0.96	61.32	375.75
24	0.39	0.96	61.09	376.56
25	0.41	0.96	61.38	373.58
26	0.37	0.96	61.56	374.29
27	0.24	0.96	61.12	378.21
28	0.41	0.96	61.34	373.64
29	0.41	0.96	61.18	374.86
30	0.41	0.96	61.36	373.51
31	0.33	0.96	61.67	375.46

συνέχεια του Πίνακα

Ερωτήσεις πρώτου μέρους ΑΗ4	Συνάφεια ερώτησης ολικού τεστ	Στο πρώτο μέρος του ΑΗ4		Διακύμανση κλίμακας αν η ερώτηση παρλειφθεί
		Συνάφεια α αν η ερώτηση παρλειφθεί	Μ.Ο. κλίμακας αν η ερώτηση παρλειφθεί	
32	0.40	0.96	61.15	375.58
33	0.50	0.96	61.13	374.38
34	0.49	0.96	61.31	372.34
35	0.48	0.96	61.30	372.79
36	0.19	0.96	61.74	378.35
37	0.31	0.96	61.30	375.66
38	0.38	0.96	61.48	373.97
39	0.49	0.96	61.30	372.45
40	0.54	0.96	61.24	372.13
41	0.45	0.96	61.56	372.73
42	0.52	0.96	61.29	371.96
43	0.48	0.96	61.52	372.18
44	0.56	0.96	61.40	370.66
45	0.33	0.96	61.79	376.51
46	0.42	0.96	61.64	373.68
47	0.41	0.96	61.55	373.47
48	0.52	0.96	61.61	371.78
49	0.62	0.96	61.50	369.43
50	0.59	0.96	61.59	370.32
51	0.52	0.96	61.63	371.85
52	0.54	0.96	61.54	370.99
53	0.61	0.96	61.58	369.85
54	0.53	0.96	61.75	372.91
55	0.39	0.96	61.82	376.01
56	0.55	0.96	61.73	372.34
57	0.47	0.96	61.66	372.95
58	0.52	0.96	61.77	373.32
59	0.50	0.96	61.76	373.65
60	0.43	0.96	61.82	375.51
61	0.48	0.96	61.79	374.45
62	0.42	0.96	61.80	376.32
63	0.41	0.96	61.86	376.50
64	0.47	0.96	61.84	375.41
65	0.40	0.96	61.85	376.41



αναφέρεται σε τεστ νοημοσύνης που διερευνά τις διαφορές μεταξύ ατόμων σε πλατιά όρια.

Όπως φαίνεται λοιπόν στους Πίνακες 2 και 3, οι ερωτήσεις του πρώτου και του δεύτερου μέρους του ΑΗ4 είναι διαφόρων βαθμών δυσκολίας και έτσι μπορούν να διακρίνουν διάφορα επίπεδα νοητικής ικανότητας. Δώδεκα από τις εξήντα πέντε ερωτήσεις του πρώτου μέρους, δηλαδή 18%, και ένδεκα από τις εξήντα πέντε ερωτήσεις του δεύτερου μέρους, δηλαδή 17%, έχουν δείκτη δυσκολίας που κυμαίνεται από 0.40 έως 0.60, πράγμα που δείχνει την ικανότητα και των δύο μερών του ΑΗ4 και συνεπώς του ολικού ΑΗ4 να διακρίνουν τις διαφορετικές νοητικές ικανότητες των υποκειμένων.

Η σύγκριση των ερωτήσεων του πρώτου μέρους του ΑΗ4 ως προς το βαθμό δυσκολίας στην Ελλάδα και στην Αγγλία δείχνει ότι πολλές από τις τριάντα πρώτες ερωτήσεις είναι πιο εύκολες για το ελληνικό δείγμα από ό,τι για το αγγλικό, ενώ στις υπόλοιπες ερωτήσεις δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές. Παρόλα αυτά, σε ένδεκα ερωτήσεις υπάρχει μεγάλη διαφορά δυσκολίας μεταξύ ελληνικού και αγγλικού δείγματος, που αναφέρονται σε όλους τους τύπους αρχών του τεστ. Επομένως δεν μπορούμε να αποδώσουμε τις διαφορές αυτές παρά μόνο σε πολιτισμικούς λόγους όσον αφορά τις ίδιες τις ερωτήσεις. Στο δεύτερο μέρος του ΑΗ4 οι ερωτήσεις με μεγάλη διαφορά δυσκολίας μεταξύ του ελληνικού και του αγγλικού δείγματος είναι δεσπαρμένες και περισσότερες, είκοσι τέσσερις. Αυτές που αναφέρονται στα ίδια σχήματα είναι ευκολότερες για το ελληνικό δείγμα, ενώ αυτές που αναφέρονται σε υπερποθετήσεις, αφαιρέσεις και αναλογίες είναι ευκολότερες για το αγγλικό δείγμα. Πιθανόν η διαφορά αυτή οφείλεται στο εκπαιδευτικό

σύστημα των δύο χωρών. Δυστυχώς, η έλλειψη σχετικών πληροφοριών από το αγγλικό εγχειρίδιο του ΑΗ4 δε μας επιτρέπει να συγκρίνουμε περαιτέρω την ελληνική στάθμιση του ΑΗ4 με την αγγλική.

Εξάλλου πρέπει να σημειωθεί ότι η κατανομή της δυσκολίας των ερωτήσεων είναι ομαλή, ικανοποιώντας έτσι σε μεγάλο βαθμό ένα από τα κριτήρια που έθεσε ο Nunnally (1978), δεδομένου ότι και η αξιοπιστία του τεστ είναι υψηλή, δηλαδή 0.96.

Οι δύο επιμέρους κλίμακες του ΑΗ4, δηλαδή το πρώτο και το δεύτερο μέρος, παρουσιάζονται διαφορετικές. Το πρώτο μέρος έχει πολύ δύσκολες ερωτήσεις. Επομένως υπάρχουν ορισμένα προβλήματα με το πρώτο μέρος του ΑΗ4, ιδίως οι ερωτήσεις 51 και οι επόμενες, που δε φαίνεται ότι είναι κατάλληλες για τον ελληνικό πληθυσμό, και αυτό οφείλεται πιθανώς σε πολιτισμικούς λόγους.

Δεν υπάρχουν διαφορές δυσκολίας των ερωτήσεων μεταξύ φύλων, όπως φαίνεται από τους Πίνακες 2 και 3 και από το συντελεστή συνάφειας του Spearman, πράγμα που ικανοποιεί επίσης την απαίτηση του Kline (1993), ότι δεν πρέπει να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των φύλων ως προς τις διαφορές ερωτήσεις.

### **Εγκυρότητα ερωτήσεων**

Καταρχήν πρέπει να υπογραμμιστεί ότι ο Nunnally (1978) θεωρεί τη συνάφεια του Pearson ως την καλύτερη συνάφεια για ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Επίσης συνάφειες μεγαλύτερες από 0.20 θεωρούνται ικανοποιητικές και δείχνουν σε επαρκή βαθμό την εγκυρότητα της ερώτησης (π.χ. Youngman & Eggleston, x.x., Aiken, 1985).

Επιπροσθέτως η χρησιμότητα μιας ερώ-

τησης για την πρόβλεψη της νοημοσύνης εξαρτάται όχι μόνο από το δείκτη εγκυρότητας αλλά και από τη συνάφεια με άλλες ερωτήσεις. Ερωτήσεις που έχουν υψηλούς δείκτες εγκυρότητας αλλά χαμηλές συνάφειες με άλλες ερωτήσεις είναι οι καλύτερες γιατί συνεισφέρουν στην πρόβλεψη της νοημοσύνης από μόνες τους (Aiken, 1985). Οπωσδήποτε, ερωτήσεις που έχουν μεγάλες συνάφειες με την ολική βαθμολογία του τεστ είναι οι καλύτερες ερωτήσεις. Δεν είναι ασαφείς, ούτε πολύ δύσκολες ή πολύ εύκολες και είναι πολύ αξιόπιστες στη διάκριση των ατομικών διαφορών (Nunnally, 1978).

Έχοντας υπόψη όλες τις παραπάνω επισημάνσεις παρατηρούμε ότι οι δείκτες εγκυρότητας, δηλαδή ο δείκτης συνάφειας του Pearson μεταξύ ερώτησης και του ολικού τεστ, είναι ικανοποιητικοί, αφού μόνο δεκάξι ερωτήσεις από το πρώτο μέρος του AH4 και τρεις από το δεύτερο μέρος έχουν δείκτες συνάφειας κατώτερους από 0.20 και οι περισσότερες είναι μεγαλύτερες από 0.30. Συνεπώς ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις που έθεσαν οι Youngman & Eggleston (x.x.), καθώς και ο Aiken (1985) και επιπλέον τα πορίσματα της παρούσας έρευνας συνδυάζουν τις εκτεθείσες απόψεις του Aiken, αφού διακρίνονται για τους υψηλούς δείκτες εγκυρότητας και τις χαμηλές συνάφειες μεταξύ ερωτήσεων, μέση τιμή των συναφειών μεταξύ των ερωτήσεων 0.14.

Οπωσδήποτε, το πρώτο μέρος του AH4 έχει προβλήματα στις τελευταίες ερωτήσεις σε σειρά δυσκολίας, όπως παρατηρήθηκε και πρωτύτερα, αν και δεν αλλάζει, νομίζουμε, η γενική εικόνα του AH4 ως ενός αξιόπιστου τεστ νοημοσύνης για τα ελληνόπουλα.

Για την επιλογή των ερωτήσεων χρησιμοποιούμε, εκτός από τις συνάφειες μεταξύ βαθμολογίας ερώτησης και ολικού τεστ, και

τη συνάφεια alpha (α). Η συνάφεια alpha (α) λειτουργεί διτώς, εμφανιζόμενη αφενός στον αριθμό ερωτήσεων και αφετέρου στο μέγεθος των συναφειών μεταξύ των ερωτήσεων (Spector, 1922). Έτσι η συνάφεια alpha (α) ανυψώνεται με την αύξηση του αριθμού των ερωτήσεων ή με τη μεγέθυνση των συναφειών μεταξύ ερωτήσεων. Ο Nunnally (1978) επισημαίνει ότι η συνάφεια alpha πρέπει να είναι το λιγότερο 0.70 για να έχει η κλίμακα εσωτερική συνοχή, αίτημα που πληρεί πάρα πολύ ικανοποιητικά η παρούσα έρευνα, αφού η συνάφεια αυτή για όλη την κλίμακα είναι 0.96. Επιπλέον η συνάφεια alpha (α) περιέχει σύγκριση της διακύμανσης των βαθμών όλης της κλίμακας με τις διακυμάνσεις κάθε ερώτησης. Αν οι ερωτήσεις έχουν υψηλές συνάφειες μεταξύ τους, τότε η διακύμανση των βαθμών όλου του τεστ θα αυξάνεται (Spector, 1992). Η συνάφεια alpha (α) μεγιστοποιεί την εσωτερική συνοχή του τεστ. Αυτό επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό της τιμής της alpha (α) κάθε ερώτησης με την ερώτηση και χωρίς την ερώτηση. Αν η συνάφεια alpha (α) είναι υψηλότερη χωρίς την ερώτηση, τότε η ερώτηση απορρίπτεται (Youngman & Eggleston, x.x.). Έχοντας αυτά υπόψη βλέπουμε ότι στο πρώτο μέρος του AH4 τέσσερις ερωτήσεις, δηλαδή οι 11, 14, 28, και 62, και στο δεύτερο μέρος του AH4 τρεις ερωτήσεις, δηλαδή οι 36, 50 και 53, έχουν συνάφειες alpha (α), όταν η ερώτηση παραλειφθεί, μεγαλύτερες από τη συνάφεια των ερωτήσεων όλου του τεστ, και επομένως δε συνεισφέρουν στην εσωτερική συνοχή του. Όμως, εδώ βρισκόμαστε σε ένα φαύλο κύκλο, γιατί, όπως παρατηρήθηκε και παραπάνω (Spector, 1992), η συνάφεια alpha (α) έχει δύο λειτουργίες, και παραλείποντας “κακές” ερωτήσεις έχουμε αύξηση της συνάφειας

alpha ( $\alpha$ ), αλλά μειώνοντας τον αριθμό των ερωτήσεων χαμηλώνουμε και τη συνάφεια αυτή. Επομένως οι ανεπαρκείς ερωτήσεις με τη μέθοδο αυτή - συνάφεια alpha ( $\alpha$ ) με παράλειψη της ερώτησης - είναι ελάχιστες, επτά στις εκατόν τριάντα, και τις διατηρούμε στο τεστ.

Ο μέσος όρος όλου του τεστ είναι 61.97 και καμιά ερώτηση δεν υπερβαίνει αυτό το όριο, ακόμη και αυτές που στον Πίνακα 4 αναγράφονται ως 61.97, πράγμα που έγινε γιατί οι συνάφειες στο τρίτο δεκαδικό ψηφίο έχουν 5 ή 6. Έτσι αποδεικνύεται ότι όλες οι ερωτήσεις συμβάλλουν στην τελική κατασκευή του τεστ.

Έναν επιπλέον δείκτη που πρέπει να υπολογίσουμε για πληρέστερη ανάλυση των ερωτήσεων, που θα δείχνει τις διαφορές της διακύμανσης του τεστ, όταν παραλειφθεί η ερώτηση, είναι η διακύμανση της κλίμακας, όταν η ερώτηση παραλειφθεί. Βλέπουμε ότι οι διακυμάνσεις αυτές είναι όλες μικρότερες από τη διακύμανση όλης της κλίμακας, επομένως όλες οι ερωτήσεις του τεστ συμβάλλουν στη διαφοροποίηση των υποκειμένων και αναδεικνύουν τις υπάρχουσες μεταξύ τους ατομικές διαφορές, που αποτελεί βασικό αίτημα κάθε τεστ, και μάλιστα μόνο δεκατρείς ερωτήσεις του πρώτου μέρους του AH4 πλησιάζουν την ολική διακύμανση του τεστ, οι ερωτήσεις 49 και 54-65, ενώ όλες οι άλλες απέχουν αρκετά από αυτή τη διακύμανση.

### **Σχέσεις δεικτών δυσκολίας με δείκτες εγκυρότητας**

Ένα πρόβλημα που εγείρεται στην επιλογή των ερωτήσεων είναι αν θα επιλέξουμε ερωτήσεις στηριζόμενοι στο δείκτη δυσκο-

λίας ή στο δείκτη εγκυρότητας, δηλαδή στο δείκτη συνάφειας μεταξύ βαθμολογίας στην ερώτηση και το ολικό τεστ. Οποσδήποτε, υπάρχουν διαφορές στη σχέση δυσκολίας και εγκυρότητας ερωτήσεως και αυτό εξαρτάται από το δείκτη εγκυρότητας που θα χρησιμοποιήσουμε (Anastasi, 1976). Σε μερικούς δείκτες η εγκυρότητα ερωτήσεως μετριέται ανεξάρτητα από τη δυσκολία ερωτήσεως, ενώ σε άλλους έχουμε υψηλότερη εγκυρότητα για ερωτήσεις που βρίσκονται στο επίπεδο δυσκολίας 0.50 περίπου παρά σε αυτές που βρίσκονται στα άκρα δυσκολίας (Anastasi, 1976). Μεγαλύτερο ρόλο παίζει το δείγμα στη μεταβολή της εγκυρότητας παρά οι διάφορες μέθοδοι. Εξάλλου, ο Nunnally (1978) υποστηρίζει ότι η επιλογή ερωτήσεων που βασίζεται στο δείκτη συνάφειας μεταξύ βαθμολογίας στην ερώτηση και το ολικό τεστ συνεπάγεται την επιλογή ερωτήσεων με δείκτη δυσκολίας που θα βρίσκεται στο μέσο και όχι στα άκρα. Ως εκ τούτου, η κατανομή συχνότητας θα είναι συμμετρική, περίπου ομαλή, και θα έχει σχετικά μεγάλη τυπική απόκλιση. Επομένως, η ανάλυση των ερωτήσεων έχει γίνει.

Έχοντας υπόψη τις προαναφερθείσες επισημάνσεις βλέπουμε ότι το ολικό AH4 έχει διάμεσο δυσκολίας ερωτήσεων 0.45 και επομένως η κατανομή είναι συμμετρική, όπως δείχθηκε και πρωτύτερα, και η τυπική του απόκλιση μεγάλη, δηλαδή 19.53, όταν ο μέσος όρος είναι 61.97 και επομένως η ανάλυση των ερωτήσεων έχει περατωθεί κατά τον Nunnally (1978). Η Anastasi (1976) πάλι θεωρεί ότι για την ανάλυση των ερωτήσεων είναι σημαντικότερο το δείγμα παρά οι δείκτες εγκυρότητας των ερωτήσεων. Το δείγμα, όμως, στην παρούσα έρευνα είναι αντιπροσωπευτικό και μεγάλο, όπως εδείχθη και πρωτύτερα. Εξάλλου, δε φαίνεται ότι υπάρ-

χουν ξεκάθαρες απόψεις για την τιμή που πρέπει να έχει ο δείκτης εγκυρότητας σε σχέση με το δείκτη δυσκολίας, όπως παρατηρεί ο Aiken (1985).

Όσον αφορά τις συνάφειες μεταξύ ερωτήσεων και το δείκτη δυσκολίας, φαίνεται ότι οι συνάφειες είναι σχετικά μικρές, μέση τιμή 0.1366, και ο δείκτης δυσκολίας των περισσότερων ερωτήσεων βρίσκεται γύρω στο 0.50, διάμεσος 0.47, που σημαίνει ότι η διακύμανση στη βαθμολογία του τεστ είναι μεγάλη (Ebel, 1972). Επιπροσθέτως, όπως είναι γνωστό, η διαφοροποίηση της βαθμολογίας στο δείγμα είναι επιθυμητή, όταν θέλουμε να αξιολογήσουμε τη νοημοσύνη και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουμε το τεστ νοημοσύνης για συνάφειες για να βρούμε την προβλεπτική ικανότητα του τεστ στην επίδοση.

Συνοψίζοντας σημειώνουμε ότι το ολικό AH4 έχει το μεγαλύτερο ποσοστό ερωτήσεων του με δείκτη δυσκολίας γύρω από το 0.50, οι συνάφειες μεταξύ βαθμολογίας στην ερώτηση και το ολικό τεστ κυμαίνονται από 0.62 έως 0.00, οι συνάφειες alpha ( $\alpha$ ) του Cronbach, όταν η ερώτηση παραλειφθεί, είναι σχεδόν όλες μικρότερες από την αξιοπιστία του τεστ, που είναι πολύ υψηλή, δηλαδή 0.96, και οι συνάφειες μεταξύ ερωτήσεων είναι μικρές, η τυπική απόκλιση του τεστ είναι μεγάλη, το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό και μεγάλο και επομένως το AH4 είναι ένα χρήσιμο τεστ για την αξιολόγηση της νοημοσύνης των ελληνοπαίδων. Οπωσδήποτε, όμως, το πρώτο μέρος έχει ορισμένα προβλήματα.

## Βιβλιογραφία

- Aiken, L. (1985). *Psychological testing and assessment*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bartram, D., Lindley, F.A., & Foster, J. (1992). *Review of psychometric tests for assessment in vocational training*. Leicester: The British Psychological Society.
- Βοσταντζόγλου, Θ. (1962). *Αντιλεξικόν ή ονομαστικόν της νεοελληνικής γλώσσας*. Αθήναι: Πατρις.
- Carroll, H.C.M. (1995). A psychometric critique of Nelson et al.'s (1990). Nutrient intakes, vitamin-mineral supplementation and intelligence in British schoolchildren. *Personality and Individual Differences*, 18 (5), 669-675.
- Ebel, R.L. (1972). *Essentials of educational measurement*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Ghiselli, E.E., Campbell, J.P., & Zedeck, S. (1981). *Measurement theory for the behavioral sciences*. San Francisco: Freeman and Company.
- Guilford, J.P. (1954). *Psychometric methods*. New York: McGraw-Hill.
- Heim, A.W. (1970). *AH4 Group Test of General Intelligence Manual*. Windsor, Berks: N.F.E.R.
- Jensen, A. (1980). *Bias in mental testing*. New York: The Free Press.
- Kline, P. (1991). *Intelligence: The psychometric view*. London: Routledge.
- Kline, P. (1993). *The handbook of psychological testing*. London: Routledge.
- Liggett, J. (1965). *Tests AH4 and AH5*. In O.K. Buros (Ed.), *The sixth mental measurements yearbook*. Highland Park, N.J.: Gryphon Press.
- Nisbet, J. (1972). *AH4, AH5 and AH6 tests*. In O.K. Buros (Ed.), *The seventh mental measurements yearbook*. Highland Park, N.J.: Gryphon Press.
- Nunnally, J.C. (1978). *Psychometric theory*. New

- York: McGraw-Hill.
- Spector, P.E. (1992). *Summated rating scale construction: An introduction*. London: Sage Publications.
- Σταματάκου, Ι.Δ. (1971). *Λεξικόν της νέας ελληνικής γλώσσας*. Αθήναι: Φοίνιξ.
- Vernon, P.E. (1960). *Intelligence and attainment tests*. London: University of London Press.
- Vernon, P.E. (1972). *The measurement of abilities*. London: University of London Press.
- Walters, A. (1984). *AH4 Data Supplement*. Windsor Berks: NFER-NELSON.
- Youngman, M.B., & Eggleston, J.F. (x.x.). *Constructing tests and scales*. Berkshire: Nottingham University School of Education.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to apply and standardize the AH4 group test of intelligence by Heim in a Greek sample and a prerequisite for this was the item analysis of the aforementioned test. It was given to a stratified random sample (N=2926, 1548 girls and 1377 boys) for the age 13-18 years old. Half of the items had item difficulties ranging from .20 to .80. The great majority of items had corrected item-total correlations and reliabilities alpha if item deleted of adequate value. The reliability of the whole test was high for the purposes for which the test was constructed. The mean inter-item correlations was low and all scale means if item deleted were lower than the mean of the scale. All the scale variances if item deleted were lower than the variance of the whole test. Thus the AH4 is a suitable group test to measure the intelligence of Greek children and to differentiate the abilities of individual pupils.