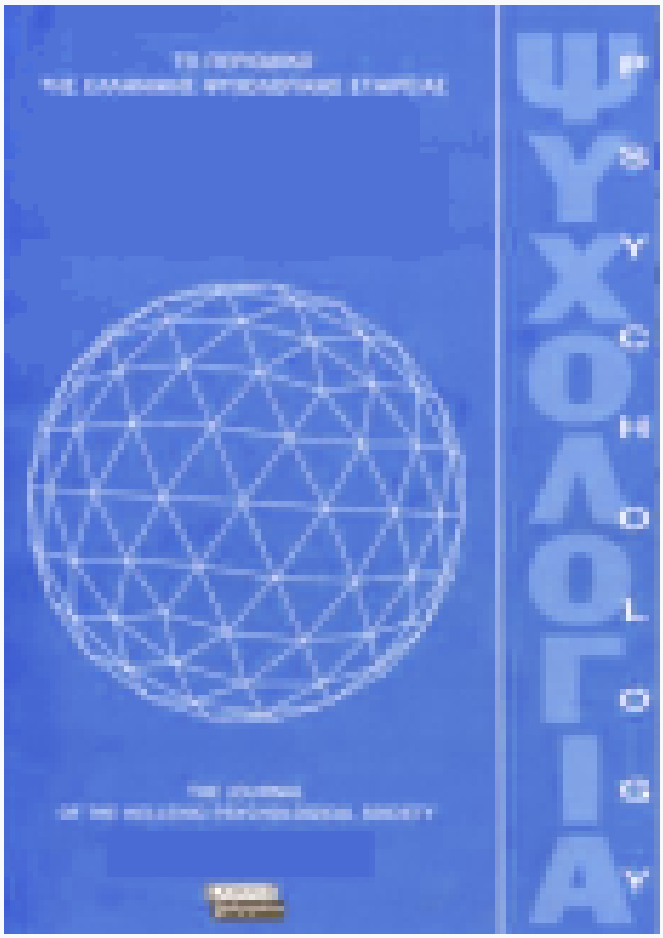
ePublishing

Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society

Vol 3, No 2 (1996)



Η ανάπτυξη της νοημοσύνης στην εφηβική ηλικία

Δημήτριος Σ. Αλεξόπουλος

doi: 10.12681/psy_hps.24193

Copyright © 2020, Δημήτριος Σ. Αλεξόπουλος

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

To cite this article:

Σ. Αλεξόπουλος Δ. (2020). Η ανάπτυξη της νοημοσύνης στην εφηβική ηλικία. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, *3*(2), 21–32. https://doi.org/10.12681/psy_hps.24193

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 25/01/2026 09:55:29

Ψυχολογία, 1996, 3(2) Ειδικό Τεύχος ◆ 21-32

Η ανάπτυξη της νοημοσύνης στην εφηβική ηλικία

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Σ. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ
Πανεπιστήμιο Πατρών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ Σκοπός της συγχρονικής αυτής έρευνας ήταν να διερευνηθεί η ανάπτυξη της νοημοσύνης κατά την εφηβική ηλικία, δηλαδή να βρεθεί σε ποια ηλικία η νοημοσύνη φθάνει στον ανώτατο βαθμό, αν υπάρχει συστηματική διαφοροποίηση της νοημοσύνης στις διάφορες ηλικίες και σε ποιους παράγοντες οφείλεται αυτή. Το δείγμα αποτελούνταν από 2921 εφήβους από όλη την Ελλάδα (13-18 ετών). Χρησιμοποιήθηκε το ομαδικό τεστ νοημοσύνης AH4 της Heim, που αποτελείται από το 1ο Μέρος - ένα προφορικό τεστ και το 2ο Μέρος - ένα εκτελεστικό τεστ. Καθένα από τα δύο αυτά επιμέρους τεστς απαρτίζεται από 65 ερωτήσεις. Βρέθηκε ότι ο μέσος βαθμός νοημοσύνης είναι ανώτατος στην ηλικία των 17 ετών, ενώ στην επόμενη ηλικία, δηλαδή 18 ετών, μειώνεται. Επίσης, υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων ηλικιών, που πιθανώς οφείλονται στη σχολική τάξη κατά κύριο λόγο - που σημαίνει εκπαίδευση, μάθηση ή εμπειρία - και σε παράγοντες όπως η ηλικία, η εκπαίδευση της μητέρας, το επάγγελμα του πατέρα, το επάγγελμα της μητέρας, το μέγεθος της οικογένειας, η περιοχή κατοικίας και το φύλο.

Λέξεις κλειδιά: ανάπτυξη νοημοσύνης, εφηβεία, περιβαλλοντικοί παράγοντες, AH4 Κλίμακα Νοημοσύνης.

Στην ψυχολογική έρευνα δύο μεταβλητές που χρησιμοποιούνται πολύ συχνά είναι το φύλο και η ηλικία, γιατί είναι δύο παράγοντες που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά των ατόμων και τη διαφοροποιούν. Ειδικότερα, όταν αναφέρεται κανείς στην ηλικία και στην επίδραση που ασκεί στη νοημοσύνη των ατόμων διαπιστώνει ότι, ιστορικώς, από την αρχή του 20ού αιώνα διατυπώνεται η άποψη ότι η νοημοσύνη, ανεξάρτητα αν επηρεάζεται από την κληρονομικότητα ή το περιβάλλον, είναι αμετάβλητη από πολύ νεαρή ηλικία. Αυτή η άποψη για την ανθρώπινη ανάπτυξη, που στηρίχθηκε σε υποθέσεις, έγινε δεκτή και μας επηρεάζει μέχρι σήμερα. Γενικά, οι Bloom (1964), Kagan & Moss (1962) αρχικά, καθώς και οι Owens (1966) και Kangas & Bradway (1971) αργότερα, υποστηρίζουν με τα πορίσματα των ερευνών τους τη σταθερότητα της νοημοσύνης. Από την άλλη πλευρά, όμως, υποστηρίζεται ότι η μεταβολή της νοημοσύνης είναι εξίσου εντυπωσιακή, όπως και η σταθερότητά της, άποψη που υποστήριξαν οι Clarke & Clarke (1978), καθώς επίσης και οι Kagan & Klein (1973).

Ειδικότερα η Bayley (1970) υποστηρίζει ότι ο Δείκτης Νοημοσύνης (Δ.Ν.) αναπτύσ-

Διεύθυνση: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τομέας Ψυχολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 265 00 Πάτρα.

σεται με διαφορετικούς ρυθμούς στα πρώτα τέσσερα (4) έτη της ηλικίας και γίνεται σταθερότερος μετά την ηλικία αυτή. Επιπροσθέτως ο Bloom (1964), χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της έρευνας της Bayley (1949), υπολογίζει ότι το 20% της νοημοσύνης του παιδιού έχει συμπληρωθεί ως την ηλικία του ενός (1) έτους, το 50% ως την ηλικία των τεσσάρων (4) ετών περίπου, το 80% ως την ηλικία των οκτώ (8) ετών και το 92% ως την ηλικία των δεκατριών (13) ετών. Όπως γίνεται φανερό, ο Bloom (1964) αμφισβητεί την άποψη ότι ο Δ.Ν. είναι σταθερός, τουλάχιστον μέχρι ορισμένης ηλικίας, και υποστηρίζει ότι η νοημοσύνη αναπτύσσεται, όπως το ύψος και το βάρος. Την ίδια άποψη υποστηρίζει και ο Matarazzo (1972) υπολογίζοντας ότι ο Δ.Ν. αναπτύσσεται έως την ηλικία των δεκαέξι (16) ή είκοσι (20) ετών, ενώ στις επόμενες ηλικίες μειώνεται, άποψη που αποδέχεται και ο Eysenck (1979). Ο Cattell (1971) έχει επίσης τις ίδιες απόψεις, επισημαίνοντας ότι ο Δ.Ν. αναπτύσσεται έως την ηλικία των δεκατριών (13) ή δεκατεσσάρων (14) ετών και στις επόμενες ηλικίες σταματά η ανάπτυξή του. Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι άλλοι ερευνητές δέχονται την σταθερότητα της νοημοσύνης μετά την παιδική ηλικία, ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι η νοημοσύνη εξακολουθεί να μεταβάλλεται. Επίσης υπάρχει διαφωνία μεταξύ τους για το πότε σταματά η ανάπτυξη της νοημοσύνης.

Οι αλλαγές του Δ.Ν. στα παιδιά στις διάφορες ηλικίες οφείλονται είτε στην εκπαίδευσή τους (Matarazzo, 1972) είτε σε ριζικές αλλαγές της νοητικής εξέλιξης που αυξάνουν την ικανότητα του παιδιού για μάθηση (Cronbach, 1984), ενώ ο Horn (1979) υποστηρίζει ότι η εκ φύσεως ικανότητα για προσαρμογή και μάθηση στον άνθρωπο αρχίζει να μειώνεται από τη νηπιακή ηλικία, αλλά αυτό αντισταθμίζεται από μια σταθερή αύξηση των ικανοτήτων του λόγω εμπειρίας. Οπωσδήποτε, ο Matarazzo (1972) δεν δέχεται ότι η ανάπτυξη της νοημοσύνης του παιδιού οφείλεται στην ηλικία καθαυτή. Ο Schaie (1967) επίσης υποστηρίζει ότι οι αλλαγές του Δ.Ν. στις διάφορες ηλικίες οφείλονται σε τρεις παράγοντες: α) στο βαθμό ωριμότητας, β) στις διαφορές των ηλικιακών ομάδων και γ) στις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Όπως γίνεται φανερό από τα παραπάνω, η άποψη του Schaie φαίνεται ότι είναι η πληρέστερη και δίνει μια ικανοποιητική εξήγηση των αλλαγών που συμβαίνουν στο Δ.Ν. των παιδιών και των εφήβων από ό,τι οι απόψεις των Matarazzo (1972), Horn (1972) και Cronbach (1984).

Οι διάφοροι ερευνητές προσπάθησαν να μελετήσουν τις αλλαγές των Δ.Ν. με δύο διαφορετικές μεθόδους, τη διαχρονική και τη συγχρονική μέθοδο. Καθεμιά από τις μεθόδους αυτές έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της, όπως υποστηρίζει ο Baltes (1968). Οπωσδήποτε, όμως, οι συγχρονικές έρευνες έχουν το μειονέκτημα ότι δεν εξετάζονται τα ίδια άτομα στις διάφορες ηλικίες. Η άποψη, λοιπόν, ότι το άτομο αναπτύσσει τη νοημοσύνη του στην παιδική και την εφηβική ηλικία αμφισβητείται, διότι, καθώς τα άτομα μεγαλώνουν, τείνουν να παραμένουν στο σχολείο όσα έχουν υψηλότερο Δ.Ν. και να αποσύρονται από αυτό τα άτομα με χαμηλό Δ.Ν., με συνέπεια να μην μπορούν να συγκριθούν τα αποτελέσματα (Anastasi, 1958). Είναι φανερό ότι ένας συνδυασμός συγχρονικής και διαχρονικής έρευνας μπορεί να ερμηνεύσει πληρέστερα τις αλλαγές Δ.Ν. μεταξύ των διαφόρων ηλικιών, όπως παρατηρεί η Anastasi (1982). Έτσι, αν πάρουμε πέντε έρευνες με αντιπρο-

σωπευτικά δείγματα (Terman, 1916. Miles & Miles, 1932. Wechsler, 1939· 1955· 1981), βλέπουμε ότι ο Δ.Ν. των υποκειμένων είναι ανώτατος σε καθεμία από αυτές στην ηλικία των 16, 18.5, 22, 27, 30 ετών, αντίστοιχα. Ένα εντυπωσιακό φαινόμενο στις έρευνες αυτές είναι ότι με την πάροδο του χρόνου η ηλικία, στην οποία ο Δ.Ν. των υποκειμένων είναι ανώτατος, αυξάνει σταθερά. Έτσι βλέπουμε ότι τα πορίσματα του Terman (1916), αποκλίνουν από αυτά του Wechsler (1981): κατά τον πρώτο ο ανώτατος Δ.Ν. παρατηρείται στην ηλικία των 16 ετών, ενώ κατά τον δεύτερο στην ηλικία των 30 ετών.

Από το άλλο μέρος, στη διαχρονική τους έρευνα οι Jones & Conrad (1933), χρησιμοποιώντας τα Army Alpha τεστ νοημοσύνης σε 1191 υποκείμενα ηλικίας 10 έως 60 ετών, βρήκαν ότι η καμπύλη της νοημοσύνης είχε γραμμική ανάπτυξη μέχρι το 16ο έτος και έφθανε στον ανώτατο βαθμό στο 18ο έως 21ο έτος. Εξάλλου, στην Berkley Growth Study (Jones & Bayley, 1941) υπολογίστηκαν οι συνάφειες π.χ. μεταξύ ηλικίας 12 και 13 ετών, 14 και 17 ετών, και κυμαίνονταν από 0.88 έως 0.93. Χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα αυτή 61 υποκείμενα από τη νηπιακή ηλικία έως την ενηλικίωσή τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής επιβάλλεται να τα δούμε με προσοχή, γιατί το δείγμα είναι μικρό και περιλαμβάνει άτομα υψηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου, άρα οι συνάφειες είναι υψηλότερες από αυτές άλλων ερευνών (Bloom, 1964). Επομένως, υπάρχει κίνδυνος στη γενίκευση των πορισμάτων της έρευνας αυτής, δηλαδή ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές του Δ.Ν. μεταξύ διαφόρων ηλικιών, αφού οι συνάφειες είναι υψηλές. Αντίθετα, ο Hilden (1949), χρησιμοποιώντας το Stanford - Binet σε 30 παιδιά, βρήκε διαφορές Δ.Ν. στις ηλικίες 12-16 ετών, που δεν ήταν όμως στατιστικώς σημαντικές. Τέλος, στην Dunedin έρευνα, που έγινε πρόσφατα (Silva, 1990) και στην οποία αναφέρθηκαν πορίσματα (Moffitt, Caspi, Harkness & Silva, 1993) που εξήχθησαν με τη χρήση του WISC-R για τις ηλικίες των 7, 9, 11 και 13 ετών, βρέθηκε ότι «υπάρχει πολύ μικρή φυσική αλλαγή του Δ.Ν., που μπορεί να μετρηθεί κατά τη διάρκεια της μέσης παιδικής και πρώιμης εφηβικής ηλικίας. Επιπλέον, η αξιόπιστη αλλαγή που συμβαίνει εμφανίζεται ότι είναι ιδιότυπη· δεν συνδέεται συστηματικά με περιβαλλοντικές αλλαγές» (σελ. 499).

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω βλέπουμε ότι υπάρχουν διαφορετικές απόψεις που στηρίζονται σε έρευνες για την ανάπτυξη της νοημοσύνης. Οι διαφορές αυτές θέτουν τα εξής ερωτήματα: α) Σε ποια ηλικία η νοημοσύνη φθάνει στον ανώτατο βαθμό της, β) πώς αναπτύσσεται η νοημοσύνη κατά την εφηβική ηλικία από έτος σε έτος, γ) σε ποιους λόγους οφείλεται η ανάπτυξη της νοημοσύνης; Καταβλήθηκε προσπάθεια λοιπόν να διερευνηθούν τα πιο πάνω προβλήματα, με μια συγχρονική έρευνα, κύριο χαρακτηριστικό της οποίας είναι το αντιπροσωπευτικό δείγμα και το μέγεθος.

Μέθοδος

Υποκείμενα

Δύο χιλιάδες εννιακόσιοι είκοσι ένας (2921) μαθητές από 40 σχολεία (20 Γυμνάσια και 20 Λύκεια) από όλα τα μέρη της Ελλάδας χρησιμοποιήθηκαν σε ένα διαστρωματωμένο τυχαίο δείγμα, που ελήφθη σύμφωνα με την περιοχή στην οποία βρισκόταν το σχολείο και με τυχαίους αριθμούς. Τα κριτήρια

για τη διαστρωματική επιλογή του δείγματος ήταν: φύλο, ηλικία, σχολική τάξη και γεωγραφική περιοχή. Δεδομένου ότι το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα είναι μεικτό, περίπου ίσος αριθμός αγοριών και κοριτσιών αντιπροσωπεύονται στο δείγμα, δηλαδή 1375 αγόρια (47%) και 1545 κορίτσια (53%).

Ψυχοτεχνικά μέσα

Το τεστ που χρησιμοποιήθηκε ήταν το ομαδικό τεστ νοημοσύνης AH4 (Heim, 1970) που δημιουργήθηκε στη Μεγάλη Βρετανία από την Heim. Αποτελείται από δύο μέρη. Το 1ο Μέρος απαρτίζεται από 65 ερωτήσεις, κυρίως λεκτικές και αριθμητικές. Περιλαμβάνει έξι ομάδες προβλημάτων: οδηγίες, αντίθετα, αριθμητικές σειρές, λεκτικές αναλογίες, απλούς αριθμητικούς υπολογισμούς και συνώνυμα. Το 2ο Μέρος περιλαμβάνει επίσης 65 ερωτήσεις, που βασίζονται κυρίως στα διαγράμματα, και απαρτίζεται από πέντε ομάδες προβλημάτων: αναλογίες, όμοια, αφαιρέσεις, σειρές και υπερτοποθετήσεις. Οι οδηγίες και οι υπολογισμοί (του 1ου μέρους) και οι σειρές (του 2ου μέρους) απαιτούν λύσεις "δημιουργικής απάντησης". Όλοι οι άλλοι τύποι ερωτήσεων είναι πολλαπλής επιλογής.

Ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του AH4: Η αξιοπιστία του 1ου Μέρους κυμαίνεται από 0.87 έως 0.90, του 2ου Μέρους από 0.93 έως 0.94 και του Ολικού AH4 από 0.94 έως 0.95. Η εγκυρότητα του 1ου Μέρους, του 2ου Μέρους και του Ολικού AH4 με την κλίμακα Raven (Raven, Court & Raven, 1976) είναι 0.56, 0.61, και 0.60, αντίστοιχα.

Αναθεώρηση και Μετάφραση: Στο 1ο Μέρος του AH4 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», σωστή απάντηση ήταν το «3» που αναφέρεται στη λέξη «των». Στην Ερώτηση E31 άλλαξε το z με το ω, για να προσαρμοστεί στο ελληνικό αλφάβητο.

Διαδικασία

Πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν παραδείγματα σε κάθε μέρος του τεστ, δύο προπαρασκευαστικά παραδείγματα για κάθε ομάδα προβλημάτων. Συνεπώς, υπάρχουν έξι ζεύγη για το 1ο Μέρος και πέντε για το 2ο Μέρος. Πρώτα, τα υποκείμενα συμπληρώνουν τα παραδείγματα χωρίς χρονικό περιορισμό και έπειτα συνεχίζουν για δέκα λεπτά για κάθε Μέρος του τεστ με την καθοδήγηση του εξεταστή. Το AH4 χορηγήθηκε σε μαθητές από όλη τη χώρα - στους μισούς περίπου μαθητές από τον ερευνητή και στους άλλους μισούς περίπου από μια αποσπασμένη καθηγήτρια - αφού διαιρέθηκε σε έξι ευρύτερες περιοχές, δηλαδή Αττική, Στερεά Ελλάδα, Πελοπόννησο, Μακεδονία και Θράκη, Θεσσαλία και Ήπειρο, Νησιά. Η έρευνα διεξήχθη από τον Ιανουάριο έως τον Μάιο του 1994.

Αποτελέσματα

Αύξηση της Νοημοσύνης

Αρχικά, έγινε ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA) με εξαρτημένη μεταβλητή τη βαθμολογία στο 1ο Μέρος, στο 2ο Μέρος, και στο Ολικό AH4. Ο έλεγχος της διαφοράς μεταξύ

των μέσων όρων των διαφόρων ηλικιών έγινε με τη μέθοδο των πολλαπλών συγκρίσεων του Scheffe στο επίπεδο σημαντικότητας 5%. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε το F κριτήριο για να βρεθεί η σημαντικότητα της διαφοράς μεταξύ των διαφόρων ηλικιών, που σε καμία περίπτωση δεν ήταν στατιστικώς σημαντική, εκτός των δύο ακραίων στις τυπικές αποκλίσεις στο 1ο Μέρος και στο Ολικό AH4. Τα δείγματα όλων των ηλικιών βρέθηκαν ότι είναι ομοιογενή. Στην ανάλυση της διακύμανσης δεν υπολογίσθηκαν σαράντα (40) άτομα, γιατί ήταν μεγαλύτερα, δηλαδή 19 ή 20 ετών, ή δεν είχαν δηλώσει ηλικία.

Τα δεδομένα του Πίνακα 1 δείχνουν ότι η επίδραση της ηλικίας στο Δ.Ν. των παιδιών στο 1ο Μέρος του AH4 - ένα προφορικό τεστ - ήταν στατιστικώς σημαντική, F (5, 2871)=101.56, p<0.00005. Ειδικότερα, κάθε ομάδα παιδιών (13, 14, 15, 16 ετών) είχε στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερο Δ.Ν. από τις αμέσως μεγαλύτερης ηλικίας ομάδες στο 1ο Μέρος του AH4. Εξαίρεση αποτελούν τα παιδιά ηλικίας 18 ετών που έχουν χαμηλότερο Δ.Ν. από τα παιδιά των 17 ετών.

Η επίδραση της ηλικίας στο Δ.Ν. των παιδιών στο 2ο Μέρος του AH4 ήταν επίσης στατιστικώς σημαντική, F(5, 2871)=79.48, p<0.00005. Ειδικότερα, κάθε ομάδα παιδιών (13, 14, 16 ετών) είχε στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερο Δ.Ν. από τις αμέσως μεγαλύτερης ηλικίας ομάδες στο 2ο Μέρος του AH4. Εξαίρεση αποτελούσαν τα παιδιά των 16 ετών, που είχαν μεν μεγαλύτερο Δ.Ν. από τα παιδιά 15 ετών, όχι όμως στατιστικώς σημαντικά. Και στο 2ο Μέρος του AH4 ο Δ.Ν. των παιδιών 18 ετών είναι χαμηλότερος από αυτόν των παιδιών ηλικίας 17 ετών.

Πίνακας 1

Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) Δ.Ν. στις διάφορες ηλικίες (13-18 ετών) στο 1ο Μέρος, 2ο Μέρος και το Ολικό του AH4 (αρχική βαθμολογία)

		1ο Μέρος		2ο Μέρος		Ολικό AH4	
Ηλικία (έτη)	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
13	669	20.38	7.90	31.18	11.57	51.56	18.01
14	534	22.93 α	8.04	34.27 α	12.02	57.20 α	18.59
15	500	25.44 α β	7.66	38.18 α β	11.28	63.69 α β	17.29
16	500	27.56 α β γ	8.01	40.52 α β	12.06	68.09 α β γ	18.51
17	440	29.34 α β γ δ	7.69	42.66 α β γ	10.65	72.00 α β γ	16.73
18	234	28.53 α β γ	7.41	41.62 α β γ	10.82	70.15 α β γ	16.72

1ο Μέρος του AH4, F(5, 2871)=101.56, p<0.00005
2ο Μέρος του AH4, F(5, 2871)=79.48, p<0.00005
Ολικό του AH4, F(5, 2871)=102.44, p<0.00005

Τέλος, η επίδραση της ηλικίας στο Δ.Ν. των παιδιών στο Ολικό ΑΗ4 ήταν επίσης στατιστικώς σημαντική, $F(5, 2871)=102.94$, $p<0.00005$. Ειδικότερα, κάθε ομάδα παιδιών (13, 14, 15) είχε στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερο Δ.Ν. από τις αμέσως μεγαλύτερης ηλικίας ομάδες στο Ολικό ΑΗ4. Η διαφορά των Δ.Ν. μεταξύ της ηλικίας 16 και 17 δεν ήταν στατιστικώς σημαντική, ενώ τα παιδιά 18 ετών είχαν χαμηλότερο Δ.Ν. από τα παιδιά των 17 ετών.

Επιδράσεις στη Νοημοσύνη

Βρέθηκαν συνάφειες μεταξύ του 1ου Μέρους, του 2ου Μέρους και του Ολικού ΑΗ4 αφενός και των άλλων μεταβλητών αφετέρου, δηλαδή: της ηλικίας, του φύλου, του μεγέθους της οικογένειας, της σειράς γέννησης, του επαγγέλματος του πατέρα, του επαγγέλματος της μητέρας, της εκπαίδευσης του πατέρα, της εκπαίδευσης της μητέρας, της περιοχής κατοικίας και της σχολικής τάξης, και μεταξύ των μεταβλητών αυτών. Όλες αυτές οι συνάφειες είναι σημαντικές, $p<0.0005$. Οι συνάφειες μεταξύ των άλλων μεταβλητών ήταν μέτριες έως μικρές, δηλαδή όλες ήταν κάτω από 0.40, εκτός από τη συνάφεια μεταξύ ηλικίας και σχολικής τάξης που ήταν 0.92. Προφανώς εδώ έχουμε πολυσυγγραμμικότητα (multicollinearity), δηλαδή οι δύο μεταβλητές συμπίπτουν πολύ, έχουν κοινή διακύμανση 85%. Η σχολική τάξη απορροφά την ηλικία στο μέρος που συμπίπτουν (επειδή παίζει πιο σημαντικό ρόλο από την ηλικία στις διαφορές του Δ.Ν.). Έτσι αυτή φαίνεται ότι επηρεάζει το Δ.Ν. σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από την πραγματική επίδρασή της. Ταυτόχρονα φαίνεται ότι η ηλικία επηρεάζει λιγότερο τις διαφορές των Δ.Ν.

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η πολλαπλή παλινδρομική ανάλυση - και ειδικότερα η STEPWISE μέθοδος - για να βρεθεί ποια μεταβλητή συνεισέφερε περισσότερο στις διαφορές των Δ.Ν. στις διάφορες ηλικίες. Εισήχθησαν δέκα ανεξάρτητες μεταβλητές, δηλαδή ηλικία, φύλο, μέγεθος οικογένειας, σειρά γέννησης, επάγγελμα του πατέρα, επάγγελμα της μητέρας, εκπαίδευση του πατέρα, εκπαίδευση της μητέρας, περιοχή κατοικίας και σχολική τάξη, και μια εξαρτημένη μεταβλητή, το 1ο Μέρος του ΑΗ4. Από αυτές, τρεις, δηλαδή το φύλο, η σειρά γέννησης και η εκπαίδευση του πατέρα, δεν επιλέχτηκαν με τη STEPWISE μέθοδο.

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τα δεδομένα της πολλαπλής παλινδρομικής ανάλυσης. Βλέπουμε ότι η σχολική τάξη προβλέπει το 18.2% της διακύμανσης του 1ου Μέρους του ΑΗ4, η εκπαίδευση της μητέρας το 4.1%, το επάγγελμα του πατέρα το 1.3%, το επάγγελμα της μητέρας το 0.7%, το μέγεθος της οικογένειας το 0.05%, η περιοχή κατοικίας το .03% και η ηλικία το 0.02%.

Για να δώσουμε λύση στο πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας μεταξύ σχολικής τάξης και ηλικίας και να βρούμε πόσο πράγματι προέβλεπαν οι προαναφερθείσες μεταβλητές το Δ.Ν., χρησιμοποιήσαμε στη συνέχεια την ιεραρχική παλινδρομική ανάλυση με τη μέθοδο ENTER και εισαγάγαμε πρώτα την ηλικία, ύστερα την σχολική τάξη. Έτσι ελέγξαμε τις μεταβλητές αυτές και κατόπιν όλες τις άλλες. Βρέθηκε ότι η ηλικία προβλέπει το 13.7% και η σχολική τάξη το 4.8%, δηλαδή και οι δύο μεταβλητές προβλέπουν το 18.5% του Δ.Ν.. Όπως αναφέρεται στον Πίνακα 2, οι επτά μεταβλητές μάς δίνουν ένα συντελεστή καθοριστικότητας (R2) 25.3%, $F(7, 2913)=140.98$, $p<0.00005$.

Και στην περίπτωση του 2ου Μέρους

Πίνακας 2
Πολλαπλή παλινδρομική ανάλυση των μεταβλητών που προβλέπουν καλύτερα τη νοημοσύνη στην ανάπτυξή της (1ο Μέρος του ΑΗ4)

Μεταβλητές που προβλέπουν	R	R2	F	df	Τελική Beta
Step 1 Τάξη	0.43	0.182	649.21*	1, 2919	0.43
Step 2 Εκπαίδευση Μητέρας	0.47	0.223	419.16*	2, 2918	0.20
Step 3 Επάγγελμα Πατέρα	0.49	0.236	300.87*	3, 2917	0.12
Step 4 Επάγγελμα Μητέρας	0.49	0.243	233.96*	4, 2916	0.09
Step 5 Μέγεθος οικογένειας	0.50	0.248	192.45*	5, 2915	-0.07
Step 6 Αστική-Αγροτική περιοχή	0.50	0.251	162.90*	6, 2914	0.06
Step 7 Ηλικία	0.50	0.253	140.98*	7, 2913	-0.11

*$p<0.0005$
ANOVA, $F=140.98$, $df=7, 2913$, $p<0.00005$

του ΑΗ4 εισήχθησαν οι προαναφερθείσες δέκα ανεξάρτητες μεταβλητές. Από αυτές δεν επιλέχτηκαν τρεις με τη STEPWISE μέθοδο, δηλαδή η ηλικία, η σειρά γέννησης και η εκπαίδευση του πατέρα.

Στον Πίνακα 3 βλέπουμε επίσης ότι η σχολική τάξη προβλέπει το 14.3% της διακύμανσης των Δ.Ν., το επάγγελμα της μητέρας το 3.3%, το επάγγελμα του πατέρα το 1.4%, το μέγεθος της οικογένειας το 0.07%, το φύλο το 0.06%, η εκπαίδευση της μητέρας το 0.07% και η περιοχή κατοικίας το 0.07%.

Στο 2ο Μέρος του ΑΗ4 στη συνέχεια έγινε ιεραρχική παλινδρομική ανάλυση με τη μέθοδο ENTER και βρέθηκε ότι η ηλικία προέβλεπε το 11% του Δ.Ν. και η σχο-

Πίνακας 3
Πολλαπλή παλινδρομική ανάλυση των μεταβλητών που προβλέπουν καλύτερα τη νοημοσύνη στην ανάπτυξή της (2ο Μέρος του AH4)

Μεταβλητές που προβλέπουν	R	R2	F	df	Τελική Beta
Step 1					
Τάξη	0.38	0.143	488.81*	1, 2919	0.38
Step 2					
Επάγγελμα Μητέρας	0.42	0.176	311.58*	2, 2918	0.18
Step 3					
Επάγγελμα Πατέρα	0.44	0.190	227.49*	3, 2917	0.12
Step 4					
Μέγεθος οικογένειας	0.44	0.197	179.19*	4, 2916	-0.09
Step 5					
Φύλο	0.45	0.203	148.86*	5, 2915	0.08
Step 6					
Εκπαίδευση Μητέρας	0.46	0.210	128.70*	6, 2914	0.09
Step 7					
Αστική-Αγροτική περιοχή	0.46	0.213	112.82*	7, 2913	0.06

*p<0.0005
ANOVA, F=112.82, df=7, 2913, p<0.00005

λική τάξη το 3.5%, δηλαδή και οι δύο μαζί προέβλεπαν το 14.5% του Δ.Ν.. Όπως αναφέρεται και στον Πίνακα 3, οι επτά μεταβλητές μας δίνουν συντελεστή καθοριστικότητας (R2) 21.3%, F(7, 2913)=112.82, p<0.00005.

Στην περίπτωση του Ολικού AH4 εισήχθησαν πάλι οι προαναφερθείσες δέκα ανεξάρτητες μεταβλητές. Από αυτές δεν επιλέχτηκαν δύο με τη STEPWISE μέθοδο, δηλαδή η σειρά γέννησης και η εκπαίδευση του πατέρα.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα δεδομένα της πολλαπλής παλινδρομικής ανάλυσης. Βλέπουμε ότι η σχολική τάξη προβλέπει το 18.3% της διακύμανσης των Δ.Ν., η εκπαίδευση της μητέρας το 3.8%, το επάγ-

Πίνακας 4

Πολλαπλή παλινδρομική ανάλυση των μεταβλητών που προβλέπουν καλύτερα τη νοημοσύνη στη ανάπτυξή της (Ολικό ΑΗ4)

Μεταβλητές που προβλέπουν	R	R2	F	df	Τελική Beta
Step 1					
Τάξη	0.43	0.183	652.74*	1, 2919	0.43
Step 2					
Εκπαίδευση Μητέρας	0.47	0.221	413.27*	2, 2918	0.20
Step 3					
Επάγγελμα Πατέρα	0.49	0.238	304.02*	3, 2917	0.14
Step 4					
Επάγγελμα Μητέρας	0.50	0.247	239.41*	4, 2916	0.11
Step 5					
Μέγεθος οικογένειας	0.50	0.254	198.49*	5, 2915	-0.08
Step 6					
Αστική-Αγροτική περιοχή	0.51	0.258	168.86*	6, 2914	0.07
Step 7					
Φύλο	0.51	0.261	147.14*	7, 2913	0.06
Step 8					
Ηλικία	0.51	0.263	129.72*	8, 2912	-0.10

*$p<0.0005$
ANOVA, $F=129.72$, $df=8, 2912$, $p<0.00005$

γελμα του πατέρα το 1.7%, το επάγγελμα της μητέρας το 0.09%, το μέγεθος της οικογένειας το 0.07%, η περιοχή κατοικίας το 0.04%, το φύλο το 0.03% και η ηλικία το 0.02%, δηλαδή όλες οι μεταβλητές προβλέπουν το Δ.Ν. σε σημαντικό επίπεδο, $p<0.0005$, αλλά η σχολική τάξη προβλέπει το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης.

Στο Ολικό ΑΗ4 στη συνέχεια έγινε ιεραρχική παλινδρομική ανάλυση με τη μέθοδο ENTER. Βρέθηκε ότι η ηλικία προέβλεπε το 13.9% του Δ.Ν. και η σχολική τάξη το

4.6%, δηλαδή και οι δύο μαζί προέβλεπαν το 18.5% του Δ.Ν.. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4, οι οκτώ μεταβλητές δίνουν συντελεστή καθοριστικότητας (R2) 26.3%, $F(8, 2912)=129.72$, $p<0.00005$.

Συζήτηση

Αύξηση της Νοημοσύνης

Τα πορίσματα της έρευνας αυτής δείχνουν ότι ο Δ.Ν. αυξάνεται έως την ηλικία των 17 ετών και στη συνέχεια, δηλαδή στην ηλικία των 18 ετών, μειώνεται. Συμφωνούν, λοιπόν, ενμέρει με τις απόψεις των Clarke & Clarke (1978) και των Kagan & Klein (1973) στη διαπίστωση ότι η νοημοσύνη μεταβάλλεται. Διαφοροποιούνται, όμως, προς τα πορίσματα άλλων ερευνών. Έτσι, σε παλαιότερες έρευνες, όπως είναι η Berkley Growth Study (Jones & Bayley, 1941), φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές Δ.Ν. μεταξύ ηλικιών ή ότι, υπάρχουν μεν διαφορές, δεν είναι όμως στατιστικώς σημαντικές κατά τον Hilden (1949). Τα πορίσματα της παρούσας έρευνας διαφέρουν από αυτά των δύο προηγούμενων ερευνών, πιθανώς λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος και στις δύο έρευνες και επιπλέον λόγω του προκατειλημμένου δείγματος της Berkley Growth Study (Jones & Bayley, 1941). Επίσης, η έρευνα αυτή δεν συμφωνεί με τις απόψεις των Bloom (1964), Kagan & Moss (1962), Owens (1966) και Kangas & Bradway (1971), που υποστηρίζουν τη σταθερότητα της νοημοσύνης. Επιπλέον, διαφοροποιείται από την άποψη των Moffitt και συν. (1993), ότι δηλαδή υπάρχει μικρή αλλαγή στο Δ.Ν. Η διαφορά οφείλεται στο ότι η έρευνα των Moffitt και συν. (1993) είναι διαχρονική, ενώ η παρούσα συγχρονική.

Ως προς την ηλικία κατά την οποία εμφανίζεται η ανώτατη ανάπτυξη της νοημοσύνης, τα πορίσματα της έρευνας αυτής συμπίπτουν με τις απόψεις των Matarazzo (1972) και Eysenck (1979) και με την έρευνα των Jones & Conrad (1933), ότι η νοημοσύνη αναπτύσσεται έως την ηλικία των δεκαέξι (16) ή είκοσι (20) ετών, ενώ διαφοροποιείται από τις απόψεις του Bloom (1964) και του Cattell (1971) ότι η νοημοσύνη αναπτύσσεται έως την ηλικία των δεκατριών (13) ή δεκατεσσάρων (14) ετών. Φαίνεται ότι οι λόγοι, στους οποίους οφείλονται τα διαφορετικά αυτά πορίσματα, είναι το δείγμα των ερευνών και τα τεστς που χρησιμοποιήθηκαν.

Γενικώς, πρέπει να επισημανθεί ότι ο εντοπισμός της ηλικίας, στην οποία ο μέσος βαθμός νοημοσύνης του ατόμου είναι ανώτατος, είναι ένα πολύ σημαντικό θέμα με ευρύτερες συνέπειες στην εκπαίδευση (Schaie, 1996). Μπορεί, λοιπόν, να τροποποιηθεί το αναλυτικό πρόγραμμα στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, δηλαδή να εμπλουτιστεί με μαθήματα που απαιτούν υψηλότατη νοητική ικανότητα, όταν ο βαθμός νοημοσύνης του ατόμου είναι ανώτατος. Υπάρχει, όμως, αμφισβήτηση ως προς αυτό στις διάφορες έρευνες.

Επιδράσεις στη Νοημοσύνη

Σε πολλές προγενέστερες έρευνες ήταν σύνηθες να υπολογίζονται οι συνάφειες ή οι μέσοι όροι Δ.Ν. στις διάφορες ηλικίες και να εξάγεται το συμπέρασμα ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές στη νοημοσύνη. Δεν διερευνάτο αν στην ανάπτυξη και διαφοροποίηση της νοημοσύνης υπεισέρχονται και άλλοι παράγοντες, κάτι που επιτυγχάνεται με τη χρήση της πολλαπλής παλινδρομικής ανάλυσης. Έτσι, τα πορίσματα της παρούσας έρευνας, με τη χρησιμοποίηση της πολλα-

πλής παλινδρομικής ανάλυσης, δείχνουν ότι οι διαφορές στη νοημοσύνη δεν οφείλονται στην ηλικία καθαυτή, αλλά κυρίως στη σχολική τάξη, δηλαδή στη μάθηση που προέρχεται από αυτή και κατά δεύτερο λόγο στην ηλικία. Επίσης, και άλλοι παράγοντες, δηλαδή η εκπαίδευση της μητέρας, το επάγγελμα του πατέρα, το επάγγελμα της μητέρας, το μέγεθος της οικογένειας, η περιοχή κατοικίας και το φύλο, προβλέπουν το Δ.Ν. σε σημαντικό επίπεδο, $p<0.0005$.

Έτσι, η έρευνα αυτή συμφωνεί περισσότερο με τις απόψεις των Matarazzo (1972), Horn (1979) και Cronbach (1984), χωρίς να παραβλέπεται η σημαντική επίδραση της ηλικίας στη νοημοσύνη, η οποία είναι η δεύτερη σημαντικότερη ανεξάρτητη μεταβλητή που επηρεάζει το Δ.Ν., όπως έδειξε η ιεραρχική παλινδρομική ανάλυση. Φαίνεται ότι στην Ελλάδα ρόλο παίζει το εκπαιδευτικό σύστημα, γιατί ελάχιστοι μαθητές είναι εκείνοι που δεν προάγονται στην επόμενη τάξη. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι όλοι είναι ικανοί ή ότι ανταποκρίθηκαν στις απαιτήσεις των μαθημάτων κάθε σχολικής τάξης, δηλαδή ότι έμαθαν. Επομένως, η σε μεγάλο βαθμό ταύτιση ηλικίας και σχολικής τάξης είναι τεχνητή και δημιουργείται από τη σύγχρονη νοοτροπία ότι όλοι οι μαθητές πρέπει να προάγονται. Οπωσδήποτε η πληρέστερη άποψη του Schaie (1967), ότι δηλαδή οι αλλαγές του Δ.Ν. οφείλονται σε ποικίλους παράγοντες, φαίνεται ότι επαληθεύεται.

Βιβλιογραφία

Anastasi, A. (1958). *Differential Psychology (3rd ed.).* New York: The Macmillan Company.

Anastasi, A. (1982). *Psychological Testing (5th ed.).* New York: Macmillan.

Baltes, P.B. (1968). Longitudinal and cross-sectional sequences in the study of age and generation effects. *Human Development, 11,* 145-171

Bayley, N. (1949). Consistency and variability in the growth of intelligence from birth to eighteen years. *Journal of Genetic Psychology, 75,* 165-196.

Bayley, N. (1970). Development of mental abilities. In P.H. Mussen, (Ed.), *Carmichael's Manual of Child Psychology.* New York: Wiley.

Bloom, B.S. (1964). *Stability and change in human characteristics.* New York: Wiley.

Cattell, R.B. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and action.* Boston: Houghton Mifflin.

Clarke, A.D.B. (1978).Predicting human development: Problems, evidence, implications. *Bulletin British Psychological Society, 31,* 249-258.

Eysenck, H.J. (1979). *The structure and measurement of intelligence.* Berlin: Springer - Verlag.

Heim, A.W. (1970). *AH4 Group Test of General Intelligence Manual.* Windsor, Berks: NFER.

Hilden, A.H. (1949). A longitudinal study of intellectual development. *Journal of Psychology, 28,* 187-214.

Jones, H.E., & Bayley, N. (1941). The Berkley Growth Study. *Child Development, 12,* 167-173.

Jones, H.E., & Conrad, H.S. (1933). The growth and decline of intelligence: A study of a homogeneous group between the ages of ten and sixty. Genetic Psychology *Monographs, 13,* 223-298.

Kagan, J., & Klein, R.E. (1973). Cross-cul-

tural perspectives on early development. *American Psychologist, 28,* 947-961.

Kagan, J., & Moss, H.A. (1962). *Birth to maturity.* New York: Wiley.

Kangas, J., & Bradway, K. (1971). Intelligence at middle age: A thirty-eight-year follow-up. *Developmental Psychology, 5,* 333-337.

Matarazzo, J.D. (1972). *Wechsler's measurement and appraisal of adult intelligence* (5th ed.). Baltimore: the Williams and Williams Company.

Miles, C.C., & Miles, W.R. (1932). The correlation of intelligence scores and chronological age from early to late maturity. *American Journal of Psychology, 44,* 44-78.

Moffitt, T.E., Caspi, A., Harkness, A.R., & Silva, P.A. (1993). The natural history of change in intellectual performance: Who changes? How much? Is it meaningful? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 34,* 455-506.

Owens, W.A. (1966). Age and mental abilities. A second adult follow-up. *Journal of Educational Psychology, 57,* 311-325.

Raven, J.C., Court, J.H., & Raven, J. (1976). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales.* London: Lewis.

Schaie, K.W. (1967). Age changes and age differences. *Gerontologist 7,* 128-132.

Schaie, K.W. (1996). *Intellectual development in adulthood: The Seattle Longitudinal Study.* New York: Cambridge University Press.

Silva, P.A. (1990). The Dunedin multidisciplinary health and development study: A 15 year longitudinal study. *Paediatric and Perinatal Epidemiology, 4,* 76-107.

Terman, L.M. (1916). *The measurement of intelligence.* Boston: Houghton Mifflin.

Wechsler, D. (1939). *The measurement of adult intelligence.* Baltimore: Williams and Wilkins.

Wechsler, D. (1955). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale.* New York: Psychological Corporation.

Wechsler, D. (1981). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised.* New York: Psychological Corporation.

ABSTRACT The aim of the present cross-sectional study was to investigate the development of intelligence during adolescence, that is to find out at which age the average intelligence score is highest, whether there is differentiation of intelligence in different ages and whether theses differences are statistically significant and which factors account for them. The sample consisted of 2921 subjects of the age range 13 to 18 years from all over Greece. The test used was the AH4 group test of general intelligence. This test consists of two parts: Part I with verbal and numerical bias, and Part II with a diagrammatic bias. Each of them contains 65 questions. It was found that the average intelligence score is highest at the age of 17, and at age 18 it decreases; the differences between age groups are statistically significant and that these differences are evidently due mainly to school grade and to age, mother's education, mother's and father's occupation, family size, residence and gender.

Key-words: Intellectual development, adolescence, environmental factors, AH4 Test.