

## Factor analysis for the Hellenic WISC-III: Domains of cognitive development

Νικόλαος Δ. Γιαννίτσας, Κωνσταντίνος Μυλωνάς

doi: [10.12681/psy\\_hps.24010](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24010)

---

Copyright © 2020, Νικόλαος Δ. Γιαννίτσας, Κωνσταντίνος Μυλωνάς



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

### To cite this article:

Δ. Γιαννίτσας Ν., & Μυλωνάς Κ. (2020). Factor analysis for the Hellenic WISC-III: Domains of cognitive development. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 11(3), 423–443.  
[https://doi.org/10.12681/psy\\_hps.24010](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24010)

## Ανάλυση παραγόντων για το Ελληνικό WISC-III: Τομείς γνωστικής ανάπτυξης

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Δ. ΓΙΑΝΝΙΤΣΑΣ  
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΥΛΩΝΑΣ  
Πανεπιστήμιο Αθηνών

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαδικασία στάθμισης του Ελληνικού WISC-III ολοκληρώθηκε το 1997 στο Ψυχομετρικό Εργαστήριο του Πανεπιστημίου Αθηνών. Η μέτρηση της νοημοσύνης έχει ιδιαίτερη σημασία και μπορεί να προσεγγιστεί μέσω του τεστ σε τρία τουλάχιστον επίπεδα. Πέραν αυτών των επιπέδων, οι κλίμακες του τεστ μπορούν να συνδυαστούν σε θεμελιακές παραμέτρους νοημοσύνης μέσω διερευνητικής και επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων. Η ανάλυση έγινε για τα δεδομένα της ελληνικής στάθμισης του τεστ (956 παιδιά ηλικίας 6 έως και 16 ετών). Στη διερευνητική ανάλυση παραγόντων χρησιμοποιήθηκαν η μέθοδος της μεγίστης πιθανοφάνειας για την εξαγωγή των παραγόντων και η μέθοδος της ορθογώνιας περιστροφής των αξόνων για τη διασάφηση των παραγοντικών δομών. Τα αποτελέσματα συνηγορούν στην ύπαρξη τριών παραγόντων στα ελληνικά δεδομένα («Λεκτική Κατανόηση», «Αντιληπτική Οργάνωση», «Ταχύτητα Επεξεργασίας»). Οι παράγοντες αυτοί δεν είναι οι ίδιοι με τους παράγοντες που προέκυψαν κατά τη βρετανική στάθμιση. Τα δεδομένα της στάθμισης προσεγγίστηκαν και μέσω επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων για τον επαναπροσδιορισμό των συσχετίσεων. Η προσέγγιση αυτή συνηγόρησε υπέρ της παραγοντικής δομής τριών παραγόντων. Υπολογίστηκαν οι αντίστοιχοι Πίνακες Παραγοντικών Πηλίκων Νοημοσύνης, οι οποίοι, μαζί με τους Πίνακες Πηλίκων Νοημοσύνης για τις Λεκτικές και Πρακτικές Κλίμακες και το Συνολικό Βαθμό στο τεστ, μπορούν να προσφέρουν ιδιαίτερα χρήσιμες πληροφορίες ως προς την αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών.

*Λέξεις-κλειδιά:* Στάθμιση του Ελληνικού WISC-III, Διερευνητική και επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων, Θεμελιακές παράμετροι νοημοσύνης στο Ελληνικό WISC-III, Παραγοντικά Πηλικά Νοημοσύνης.

Η προσαρμογή και η στάθμιση ψυχομετρικών εργαλείων στην ελληνική πραγματικότητα έχουν γίνει ιδιαίτερα επιτακτικές τα τελευταία χρόνια. Η αντικειμενική μέτρηση και η αξιολόγηση των νοητικών ικανοτήτων, όπως συμβαίνει και με όλες τις διαστάσεις της ανθρώπινης συμπεριφοράς, απαιτούν συστηματικό ψυχομετρικό έλεγχο και υπολογισμό των τυπικών βαθμών για τη χώρα στην οποία το κάθε ψυχομετρικό εργαλείο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Το Ελληνικό WISC-III έρχεται να καλύψει αυτή την ανάγκη στο χώρο της μετρούμενης νοημοσύνης και είναι το αποτέλεσμα συλλογικής προσπάθειας, η οποία ολοκληρώθηκε στο Ψυχομετρικό Εργα-

στήριο του Τομέα Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών (Γεώργας, Παρασκευόπουλος, Μπεζεβέγκης, & Γιαννίτσας, 1997).

Το Ελληνικό WISC-III αποτελείται, όπως και το αντίστοιχο αμερικανικό και βρετανικό, από 13 επιμέρους κλίμακες. Οι 13 επιμέρους κλίμακες του Ελληνικού WISC-III, με τη σειρά χορήγησής τους, είναι οι εξής: 1) Συμπλήρωση εικόνων, 2) Πληροφορίες, 3) Κωδικοποίηση, 4) Ομοιότητες, 5) Σειροθέτηση εικόνων, 6) Αριθμητική, 7) Σχέδια με κύβους, 8) Λεξιλόγιο, 9) Συναρμολόγηση αντικειμένων, 10) Κατανόηση, 11) Σύμβολα, 12) Μνήμη αριθμών, και 13) Λαβύρινθοι. Όσον αφορά τη δομή τους, οι δώδεκα από τις κλίμακες

αυτές είναι ίδιες με τις αντίστοιχες κλίμακες της παλαιότερης έκδοσης του τεστ (WISC-R). Μία, η κλίμακα «Σύμβολα», είναι νέα. Οι έξι από τις κλίμακες του Ελληνικού WISC-III (οι υπ' αριθμ. 2, 4, 6, 8, 10 και 12) είναι *Λεκτικές Κλίμακες*. Το υλικό δηλαδή που καλείται το παιδί να χειριστεί νοητικά και να απαντήσει είναι γλωσσικό. Οι υπόλοιπες επτά είναι *Πρακτικές Κλίμακες* (είναι οι υπ' αριθμ. 1, 3, 5, 7, 9, 11 και 13). Το υλικό δηλαδή που καλείται το παιδί να χειριστεί νοητικά και να απαντήσει είναι οπτικο-κινητικό. Οι πρώτες δέκα κλίμακες (οι υπ' αριθμ. 1 έως και 10) είναι κύριες. Από τις κλίμακες αυτές εξάγονται τα τρία Νοητικά Πηλίκια: το Πηλίκιο Γενικής Νοημοσύνης, το Πηλίκιο Λεκτικής Νοημοσύνης και το Πηλίκιο Πρακτικής Νοημοσύνης. Η κλίμακα «Μνήμη Αριθμών» και η κλίμακα «Λαβύρινθοι» είναι συμπληρωματικές. Η κλίμακα «Σύμβολα» είναι προαιρετική. Οι τρεις αυτές κλίμακες χορηγούνται για την πληρέστερη κλινική αξιολόγηση του παιδιού. Οι δύο συμπληρωματικές κλίμακες επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν αντί μιας λεκτικής ή μιας πρακτικής κύριας κλίμακας αντίστοιχα (η κλίμακα «Μνήμη Αριθμών» αντί λεκτικής κλίμακας· η κλίμακα «Λαβύρινθοι» αντί πρακτικής κλίμακας) σε περίπτωση που η χορήγηση κάποιας κύριας κλίμακας δεν είναι δυνατόν για κάποιο λόγο να θεωρηθεί έγκυρη. Η κλίμακα «Σύμβολα» δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί κάποιας κύριας κλίμακας, αλλά χρησιμοποιείται προαιρετικά.

### Τρία επάλληλα επίπεδα αξιολόγησης της νοημοσύνης

Η χορήγηση του Ελληνικού WISC-III καταλήγει σε δείκτες που επιτρέπουν την αξιολόγηση της νοημοσύνης του παιδιού σε τρία επάλληλα-ιεραρχικά επίπεδα: α) Το Επίπεδο των 13 Επιμέρους Κλιμάκων, β) το Επίπεδο Λεκτικής Νοημοσύνης - Πρακτικής Νοημοσύνης, και γ) το Επίπεδο Γενικής Νοημοσύνης.

Για κάθε επιμέρους κλίμακα εξάγεται ο Τυπικός Βαθμός της κλίμακας (*scaled score*). Οι 13

αυτοί Τυπικοί Βαθμοί εκφράζονται όλοι στην ίδια μετρική κλίμακα (έχουν μέσο όρο 10 και τυπική απόκλιση 3) και μπορούν να απεικονιστούν σε ψυχοδιαγνωστικό διάγραμμα. Το αναλυτικό-πολυθεματικό αυτό επίπεδο αξιολόγησης της νοημοσύνης επιτρέπει τον εντοπισμό των ενδο-ατομικών διαφορών ανάμεσα στις επιμέρους πλευρές της νοητικής ικανότητας. Παράλληλα, η αναλυτική αξιολόγηση της νοημοσύνης του παιδιού στο επίπεδο των 13 επιμέρους κλιμάκων μπορεί να γίνει και με τη μετατροπή των Τυπικών Βαθμών για κάθε επιμέρους κλίμακα σε Νοητικές Ηλικίες.

Από την αθροιστική-στατιστική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των πέντε κύριων λεκτικών (Πληροφορίες, Ομοιότητες, Αριθμητική, Λεξιλόγιο και Κατανόηση) και των πέντε κύριων πρακτικών κλιμάκων (Συμπλήρωση εικόνων, Κωδικοποίηση, Σειροθέτηση εικόνων, Σχέδια με κύβους και Συναρμολόγηση αντικειμένων) εξάγονται, αντίστοιχα, δύο περιεκτικότεροι δείκτες: το Πηλίκιο Λεκτικής Νοημοσύνης και το Πηλίκιο Πρακτικής Νοημοσύνης (στην ίδια μετρική κλίμακα με μέσο όρο 100 και τυπική απόκλιση 15), που επιτρέπουν την ενδο-ατομική σύγκριση της νοημοσύνης του παιδιού ως προς δύο διόδους επικοινωνίας, την ακουστική-λεκτική και την οπτική-κινητική. Από την αθροιστική-στατιστική αξιολόγηση των δέκα κύριων κλιμάκων του Ελληνικού WISC-III (Επίπεδο Γενικής Νοημοσύνης) εξάγεται ένας ενιαίος δείκτης, το Πηλίκιο Γενικής Νοημοσύνης (σε μετρική κλίμακα με μέσο όρο 100 και τυπική απόκλιση 15). Το Πηλίκιο Γενικής Νοημοσύνης εκφράζει τη νοητική ικανότητα του παιδιού με τον περιεκτικότερο, σφαιρικό τρόπο.

Τέλος, η Μότση-Στεφανίδη (1999) περιγράφει ένα ερμηνευτικό σύστημα των επιμέρους Τυπικών Βαθμών των κλιμάκων με βάση τις διαφορές σε Τυπικούς Βαθμούς που παρατηρούνται μεταξύ των λεκτικών κλιμάκων, μεταξύ των πρακτικών κλιμάκων, καθώς και με βάση τις διαφορές σε IQ-τιμές μεταξύ του Πηλίκου Λεκτικής Νοημοσύνης και του Πηλίκου Πρακτικής Νοημοσύνης.

### Θεμελιακές παράμετροι και Ελληνικό WISC-III

Οι πληροφορίες που μας παρέχουν οι τρεις ψυχομετρικοί δείκτες, δηλαδή το Πηλίο Γενικής Νοημοσύνης, το Πηλίο Λεκτικής Νοημοσύνης και το Πηλίο Πρακτικής Νοημοσύνης, για τη νοητική ικανότητα του παιδιού καθώς και οι 13 κλίμακες για τις ενδο-ατομικές διαφορές ανάμεσα στις επιμέρους πλευρές της νοητικής ικανότητας του παιδιού αυτού ασφαλώς είναι πολύ σημαντικές. Μας λένε, π.χ., ότι η νοημοσύνη του παιδιού αυτού είναι υψηλή, μέση-φυσιολογική, χαμηλή. Ή ότι το παιδί αυτό υπερτερεί στις γλωσσικές κλίμακες κ.ο.κ. Αυτή η ψυχομετρική-διαγνωστική προσέγγιση είναι ένα από τα επίπεδα ερμηνείας της νοημοσύνης ενός παιδιού μέσω του Ελληνικού WISC-III.

Σε άλλο επίπεδο ερμηνείας, οι 13 επιμέρους κλίμακες μπορούν να θεωρηθούν και ως ένα σύνολο πληροφοριών που μπορεί να αξιοποιηθεί μέσω της ανάλυσης παραγόντων (*factor analysis*). Η ανάλυση αυτή καταλήγει στον εντοπισμό θεμελιακών παραμέτρων, οι οποίες δεν είναι απαραίτητο να συμπίπτουν ή/και να είναι ταυτόσημες με τη Λεκτική και την Πρακτική Νοημοσύνη, αν και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα συσχέτισής τους –επικάλυψής τους– με τις δύο αυτές βασικές πλευρές της νοημοσύνης. Η πολυδιάστατη προσέγγιση της νοημοσύνης στηρίζεται κυρίως στα θεωρητικά πλαίσια που έθεσαν ο Thurstone (1938, 1947) και ο Guilford (1967). Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, αναμένεται να υπάρχουν και για τις μετρήσεις που προκύπτουν από το WISC-III θεμελιακές παράμετροι-παραγόντες που θα εκφράζουν τις διαστάσεις αυτές. Η σταθερότητα της ψυχομετρικής δομής των τεστ νοημοσύνης του Wechsler έχει κατ' επανάληψη καταδειχθεί ως προς τους τομείς γνωστικής ανάπτυξης που αντιπροσωπεύονται από τα τεστ αυτά (Kush, Watkins, Ward, T. J., Ward, S. B., Canivez, & Worrell, 2001. Naglieri & Jensen, 1987. Taylor & Ziegler, 1987. Valencia, Rankin, & Oakland, 1997), ενώ η σταθερότητα αυτή επιβεβαιώνεται και μέσω διαπολιτιστικών συγκρίσεων, σε ιδιαίτερα ικανοποιητικό επίπεδο

(Irvine, 1979. Jensen, 1980. Van de Vijver, 1997).

Βέβαια, εκτός από τις διαστάσεις του Guilford στις οποίες βασίστηκε εν πολλοίς η ψυχομετρική προσέγγιση στη νοημοσύνη, τις τελευταίες δεκαετίες έχουν προταθεί εναλλακτικά σχήματα-θεωρίες για τη νοημοσύνη, όπως η τριαρχική θεωρία του Sternberg (1990), που δίνει έμφαση στη «νοημοσύνη της επιτυχίας» (Μόττη-Στεφανίδη, 1999), και η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner (cf. Μόττη-Στεφανίδη, 1999), όπου τα οκτώ ανεξάρτητα είδη νοημοσύνης που προτείνονται προσομοιάζουν σε παραγοντική δομή, η οποία και ερμηνεύει τις νοητικές ικανότητες και τη γνωστική ανάπτυξη μέσω και μιας σειράς κριτηρίων. Από όλα τα παραπάνω φαίνεται ότι η παραγοντική δομή στη νοημοσύνη, στις προγενέστερες αλλά και στις σύγχρονες θεωρίες, αποτελεί κεντρικό σημείο ενδιαφέροντος. Ενδεικτικά αναφέρονται οι ερευνητικές προσπάθειες των Beebe, Pfiffner και McBurnett (2000), Blaha και Wallbrown (1996), Grégoire (2001), Kamphaus, Benson, Hutchinson και Platt (1994), Leitheiser (2002), Livingston, Gray, Broquie, Dickson, Collins και Spence (2001), Roid, Prifitera και Weiss (1993). Η παραγοντική δομή του αμερικανικού WISC-III και του βρετανικού WISC-III σε μερικές από τις έρευνες αυτές έχει επιβεβαιωθεί και σε άλλες όχι. Επίσης, έχουν τεθεί και ζητήματα που αφορούν την εννοιολογική ταυτότητα των παραγόντων καθώς και τη διαφοροποίηση της παραγοντικής δομής ανάλογα και με το εξελκτικό στάδιο των παιδιών (Keith & Witta, 1997. Miles, 1999). Άλλες έρευνες έχουν μελετήσει την παραγοντική δομή του WISC-III σε ειδικούς πληθυσμούς (Burton, Sepenhri, Hecht, VandenBroek, Ryan, & Bradman, 2001. Park, Lee, & Kwak, 2002. Weiss, Saklofske, & Prifitera, 2003).

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι: α) να εντοπιστούν και να περιγραφούν οι θεμελιακές παράμετροι όπως προκύπτουν από τα δεδομένα της στάθμισης του Ελληνικού WISC-III, β) να γίνει σύντομη συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του Ελληνικού WISC-III με τα αντίστοιχα της βρετανικής στάθμισης του WISC-III, και γ)

να κατασκευαστούν χρηστικοί πίνακες Τυπικών Βαθμών που αντιστοιχούν στις παραμέτρους αυτές.

### Παραγοντική δομή του βρετανικού WISC-III

Στον *Οδηγό Εξεταστή* της βρετανικής στάθμησης του WISC-III (Wechsler, 1996) αναφέρεται (σ. 79) ότι για τον εντοπισμό των θεμελιακών παραμέτρων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ανάλυσης παραγόντων, η οποία έγινε με βάση τα δεδομένα του αμερικανικού δείγματος ( $N = 2.200$ ). Από την ανάλυση των 13 επιμέρους μετρήσεων του τεστ προέκυψαν τέσσερις παράγοντες, οι οποίοι εκφράζονται σε τέσσερα Παραγοντικά Πηλικά Νοημοσύνης: 1) Παραγοντικό Πηλίο Λεκτικής Κατανόησης (*Verbal Comprehension Index - VCI*), 2) Παραγοντικό Πηλίο Αντιληπτικής Οργάνωσης (*Perceptual Organization Index - POI*), 3) Παραγοντικό Πηλίο Ελευθερίας από Περίσπαση (*Freedom from Distractibility Index - FDI*), και 4) Παραγοντικό Πηλίο Ταχύτητας Επεξεργασίας Πληροφοριών (*Processing Speed Index - PSI*). Ο παράγοντας «Λεκτική Κατανόηση» περιλαμβάνει τις κλίμακες «Πληροφορίες», «Ομοιότητες», «Λεξιλόγιο» και «Κατανόηση» (δηλαδή τις τέσσερις από τις έξι Λεκτικές Κλίμακες). Ο παράγοντας «Αντιληπτική Οργάνωση» περιλαμβάνει τις κλίμακες «Συμπλήρωση εικόνων», «Σειροθέτηση εικόνων», «Σχέδια με κύβους» και «Συναρμολόγηση αντικειμένων» (δηλαδή τις τέσσερις από τις επτά Πρακτικές Κλίμακες). Ο παράγοντας «Ελευθερία από Περίσπαση» περιλαμβάνει τις κλίμακες «Αριθμητική» και «Μνήμη αριθμών» (δηλαδή δύο λεκτικές κλίμακες, από τις οποίες η «Μνήμη αριθμών» είναι συμπληρωματική κλίμακα). Τέλος, ο παράγοντας «Ταχύτητα Επεξεργασίας Πληροφοριών» περιλαμβάνει τις κλίμακες «Κωδικοποίηση» και «Σύμβολα» (δηλαδή δύο πρακτικές κλίμακες, από τις οποίες η κλίμακα «Σύμβολα» είναι προαιρετική κλίμακα). Η συμπληρωματική κλίμακα «Λαβύρινθοι», αν και έχει σχετικά υψηλή συνάφεια με τον παράγοντα «Αντιληπτική Οργάνω-

ση», δε συμπεριλήφθηκε στον παράγοντα αυτόν τελικά από τους υπευθύνους της βρετανικής στάθμησης. Με βάση τις κλίμακες που μετέχουν σε κάθε παράγοντα, υπολογίζονται και οι τελικοί παραγοντικοί δείκτες, οι οποίοι και εκφράζονται σε Πηλικά Νοημοσύνης, με μέσο όρο 100 και τυπική απόκλιση 15. Οι τέσσερις παράγοντες που προέκυψαν κατά τη διαδικασία της στάθμησης του βρετανικού WISC-III παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 μαζί με τις φορτίσεις των επιμέρους κλιμάκων.

Η στατιστική μέθοδος που χρησιμοποίησαν οι Βρετανοί ερευνητές είναι η διερευνητική ανάλυση παραγόντων (*exploratory factor analysis*) για το σύνολο του δείγματος ( $N = 2.200$ , αμερικανικό δείγμα) καθώς και για τέσσερις επιμέρους ηλικιακές ομάδες (παιδιά ηλικίας 6 έως 7 ετών, 8 έως 10 ετών, 11 έως 13 ετών και παιδιά ηλικίας 14 έως 16 ετών). Για την εξαγωγή των παραγόντων χρησιμοποίησαν τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας (*maximum likelihood*), ενώ για τη διασάφηση των παραγοντικών δομών χρησιμοποίησαν τη μέθοδο της ορθογώνιας περιστροφής των αξόνων (*orthogonal rotation solution*).

Για το βρετανικό WISC-III χρησιμοποιήθηκε, επίσης, *επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων*, που διενεργήθηκε στα ίδια δεδομένα στάθμησης ( $N = 2.200$ , αμερικανικό δείγμα). Όπως αναφέρεται (σ. 81 και 87) στον *Οδηγό Εξεταστή* του βρετανικού WISC-III, τα αποτελέσματα της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων συνηγορούν στην παραγοντική δομή των τεσσάρων παραγόντων, η οποία είχε προκύψει και κατά το στάδιο της διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων. Για τον επιβεβαιωτικό αυτόν έλεγχο διενεργήθηκαν διαδοχικοί έλεγχοι παραγοντικών δομών με έναν, δύο, τρεις, τέσσερις και πέντε παράγοντες, στο σύνολο του δείγματος και στις τέσσερις ηλικιακές ομάδες. Σε όλες τις περιπτώσεις η προσθήκη του τέταρτου παράγοντα οδηγούσε σε στατιστικά σημαντική μείωση του δείκτη επάρκειας σύγκλισης  $\chi^2$  (*goodness of fit  $\chi^2$  index*), ενώ η αντίστοιχη μείωση δεν ήταν τόσο έντονη όταν η παραγοντική δομή περιελάμβανε

πέντε παράγοντες. Ας σημειωθεί ότι οι *Tucker-Lewis* δείκτες βελτίωσης κυμάνθηκαν για το παραγοντικό υπόδειγμα τεσσάρων παραγόντων, σε όλες τις περιπτώσεις, μεταξύ 0.76 και 0.84. Επίσης, χρειάζεται να σημειωθεί ότι το Τυπικό Σφάλμα της Εκτίμησης Προσέγγισης (*Root Mean Square Error of Approximation*) κυμάνθηκε (στο σύνολο δείγματος και κατά ηλικιακή ομάδα) μεταξύ 0.040 και 0.058 για το υπόδειγμα τεσσάρων παραγόντων<sup>1</sup>.

### Μέθοδος

Στη στάθμιση του Ελληνικού WISC-III συμμετείχαν 956 παιδιά ηλικίας 6 έως και 16 ετών, από την Αθήνα και την ευρύτερη περιοχή της Αττικής ( $N = 450$ , 47%) καθώς και από τα υπόλοιπα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας ( $N = 506$ , 53%). Τα αγόρια ήταν 482 (50.4%) και τα κορίτσια 474 (49.6%). Η επιλογή των παιδιών αυτών έγινε με τυχαίο τρόπο και για τους μαθητές και τις μαθήτριες που επελέγησαν η χορήγηση του τεστ έγινε σε απομονωμένο και δίχως περισπασμούς χώρο. Σε όλα τα παιδιά χορηγήθηκαν και οι 13 κλίμακες του τεστ και οι απαντήσεις τους σε καθεμία δοκιμασία καταγράφηκαν ώστε να ακολουθήσει η στατιστική και ψυχομετρική επεξεργασία, που περιελάμβανε τον υπολογισμό πινάκων Τυπικών Βαθμών, τον έλεγχο αξιοπιστίας των κλιμάκων, τον υπολογισμό και την αξιολόγηση των τυπικών σφαλμάτων μέτρησης, τον υπολογισμό συναφειών με άλλες μετρήσεις, όπως οι βαθμολογίες των μαθητών/-τριών και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων τους κ.τ.λ., καθώς, βέβαια, και τη διερεύνηση της παραγοντικής δομής (περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το τεχνικό μέρος της στάθμισης μπορούν να αναζητηθούν στον *Οδηγό Εξεταστή* για το Ελληνικό WISC-III).

### Ευρήματα και συζήτηση

#### Παραγοντική δομή του Ελληνικού WISC-III

Για την ανάλυση των δεδομένων της στάθμισης του Ελληνικού WISC-III ακολουθήσαμε παρόμοια μέθοδο με εκείνη των Βρετανών ερευνητών. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο της διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων (*exploratory factor analysis*) με αναλυόμενες μεταβλητές τους Τυπικούς Βαθμούς για τις 13 κλίμακες. Για την εξαγωγή των θεμελιακών παραμέτρων από τα ελληνικά δεδομένα εφαρμόσαμε, όπως και οι Βρετανοί ερευνητές, τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας (*maximum likelihood*), αφενός για λόγους συγκριτικής αξιολόγησης των αποτελεσμάτων και αφετέρου για θεωρητικούς και στατιστικούς λόγους (Kline, 1993. Tabachnick & Fidell, 1989. Wechsler, 1996). Ο αριθμός των θεμελιακών παραμέτρων καθορίστηκε με βάση το κριτήριο *Kaiser ~ Guttman* και με τη μέθοδο *scree* (Cattell, 1966. Tabachnick & Fidell, 1989), καθώς και με βάση το στατιστικό κριτήριο  $\chi^2$  για παραγοντικές δομές με διαφορετικό αριθμό θεμελιακών παραμέτρων. Τα κριτήρια αυτά χρησιμοποιήθηκαν σε όλες τις περιπτώσεις ώστε ο τελικός αριθμός των εξαγόμενων παραγόντων να αντιπροσωπεύει όσο το δυνατόν πιστότερα τα δεδομένα της ελληνικής στάθμισης.

Η διερευνητική ανάλυση παραγόντων για τα δεδομένα της στάθμισης του Ελληνικού WISC-III έγινε σε δύο στάδια: Στο πρώτο στάδιο η ανάλυση παραγόντων έγινε, όπως και στη βρετανική στάθμιση, και για τις 13 κλίμακες του Ελληνικού WISC-III (τις δέκα κύριες, τις δύο συμπληρωματικές και τη μία προαιρετική κλίμακα). Τα προκαταρκτικά-διερευνητικά αποτελέσματα της πρώτης αυτής προσέγγισης, μετά την ορθογώνια περιστροφή των αξόνων (*varimax rotation*), ανέδει-

1. Ο υπολογισμός των βασικών αξιολογικών δεικτών *Tucker-Lewis* καθώς και των Τυπικών Σφαλμάτων Εκτίμησης Προσέγγισης έγινε από τους συγγραφείς με βάση τα στοιχεία που παρατίθενται στο *Εγχειρίδιο Χρήσης* του βρετανικού WISC-III.

Ξαν τρεις παράγοντες, στους οποίους όμως δεν εντάχθηκε η κλίμακα «Μνήμη Αριθμών», ενώ η κλίμακα «Αριθμητική» εντάχθηκε στον πρώτο παράγοντα, ο οποίος περιελάμβανε και τις υπόλοιπες τέσσερις κύριες λεκτικές κλίμακες. Ο παράγοντας αυτός έμοιαζε αλλά δεν ταυτιζόταν με τον παράγοντα «Λεκτική Κατανόηση». Ο δεύτερος παράγοντας έμοιαζε με την «Αντιληπτική Οργάνωση» και ο τρίτος με την «Γαχύτητα Επεξεργασίας των Πληροφοριών». Η συνολικά αποδιδόμενη στους παράγοντες αυτούς διακύμανση ήταν 42.6%.

Μια πρώτη σύγκριση με τους παράγοντες του βρετανικού WISC-III δείχνει ότι: α) η ελληνική ανάλυση παραγόντων υποδεικνύει τρεις και όχι τέσσερις παράγοντες, β) παρατηρήθηκε εννοιολογική ασάφεια στις δομές των εξαγόμενων συστημάτων παραγόντων. Η ασάφεια αυτή θα μπορούσε να αποδοθεί εν μέρει στο ότι συμπεριλάβαμε στην ανάλυσή μας την κλίμακα «Μνήμη Αριθμών» και, κατά δεύτερο λόγο, την κλίμακα «Λαβύρινθοι», τις δύο δηλαδή συμπληρωματικές κλίμακες του Ελληνικού WISC-III. Θα μπορούσε κανείς να προτείνει να μη συμπεριλάβουμε τις κλίμακες αυτές στην ανάλυση παραγόντων, αφού η «υφή» των κλιμάκων αυτών είναι εν μέρει ίδια με το εννοιολογικό περιεχόμενο των κυρίων κλιμάκων. Το να συμπεριλάβουμε και τις έξι λεκτικές κλίμακες (ή/και τις επτά πρακτικές) στην ανάλυση παραγόντων, να συνεξετάσουμε δηλαδή τις κύριες και τις συμπληρωματικές κλίμακες σε ένα ενιαίο πολυμεταβλητό σύστημα ανάλυσης, είναι μάλλον περιττό, λόγω του «κοινού τόπου» μεταξύ των κλιμάκων-μεταβλητών αυτών. Η κλίμακα «Σύμβολα», όμως, καθώς είναι προαιρετική, δε δημιουργεί παρόμοια προβλήματα, διότι δεν αντικαθιστά καμία κύρια κλίμακα.

Στο δεύτερο στάδιο των διερευνητικών αναλύσεων διαφοροποιήσαμε τη μέθοδο ανάλυσης και συμπεριλάβαμε 11 (αντί 13) κλίμακες στις περαιτέρω αναλύσεις. Στο δεύτερο στάδιο δηλαδή δε μετείχαν στις παραγοντικές αναλύσεις οι δύο συμπληρωματικές κλίμακες «Μνήμη Αριθμών» και «Λαβύρινθοι». Σχετικά ο Kaufman (1994) έχει εκφράσει επιφυλάξεις για την κλίμα-

κα «Λαβύρινθοι», καθώς δεν παρουσιάζει ικανοποιητική αξιοπιστία και η φόρτίσή της στο g είναι χαμηλή. Επίσης, οι Βρετανοί ερευνητές, βασιζόμενοι στα αποτελέσματα των διερευνητικών αναλύσεων παραγόντων, δε συμπεριέλαβαν την κλίμακα αυτή στις περαιτέρω αναλύσεις. Στις διερευνητικές παραγοντικές επιλύσεις η συμπληρωματική αυτή κλίμακα είχε «γενικά χαμηλές φορτίσεις» (βλέπε *Εγχειρίδιο Εξεταστή του WISC-III*<sup>UK</sup>, Wechsler, 1996, σ. 82) στον παράγοντα της Πρακτικής Νοημοσύνης (επίλυση δύο παραγόντων), και συγκεκριμένα .40 για το συνολικό δείγμα και .44, .41, .30 και .44 για τις τέσσερις ηλικιακές ομάδες. Στην επίλυση τεσσάρων παραγόντων οι φορτίσεις αντίστοιχα ήταν .36 για το συνολικό δείγμα και .32, .38, .31 και .39 για τις τέσσερις ηλικιακές ομάδες. Έτσι, η κλίμακα «Λαβύρινθοι» δε συμπεριλαμβάνεται στους παράγοντες που προέκυψαν τελικά για το βρετανικό WISC-III. Για παρόμοιους λόγους, η συμπληρωματική αυτή κλίμακα δε συμπεριελήφθη στο δεύτερο στάδιο των αναλύσεων για το Ελληνικό WISC-III.

Χαμηλές γενικά φορτίσεις (μικρότερες του 1.30!) παρουσίασε και η συμπληρωματική κλίμακα «Μνήμη Αριθμών» στο πρώτο στάδιο των διερευνητικών αναλύσεων για το Ελληνικό WISC-III. Οι αντίστοιχες φορτίσεις στις διερευνητικές αναλύσεις παραγόντων στο αμερικανικό και βρετανικό WISC-III ήταν: α) στον παράγοντα «Λεκτική Νοημοσύνη» (επίλυση δύο παραγόντων) .34 για το συνολικό δείγμα και .40, .38, .29 και .33 για τις τέσσερις ηλικιακές ομάδες, και β) στον παράγοντα «Ελευθερία από Περίσπαση» (επίλυση τεσσάρων παραγόντων) .34 για το συνολικό δείγμα και .39, .33, .44 και .30 για τις τέσσερις ηλικιακές ομάδες.

Επιπλέον, ερευνητές (Carroll, 1997. Dowker, 1998. Grégoire, 2001. Kamphaus et al., 1994. Keith & Witta, 1997. Krane & Tannock, 2001. Reinecke, Beebe, & Stein, 1999. Sattler, 1992) έχουν εκφράσει επιφυλάξεις ως προς τον παράγοντα «Ελευθερία από Περίσπαση» είτε σχετικά με τη θεωρητική και κλινική του χρησιμότητα είτε σχετικά με τη στατιστική του στήριξη. Οι επι-

φυλάξεις αυτές οφείλονται κυρίως στην οριακή ισχύ του συγκεκριμένου παράγοντα τόσο στην ίδια την παραγοντική δομή στις αντίστοιχες έρευνες όσο και στη συσχέτιση του παράγοντα με εξωτερικά κλινικο-διαγνωστικά κριτήρια. Ασφαλώς, η χρησιμότητα ενός παράγοντα δεν κρίνεται μόνο από την παραγοντική δομή, όπως αυτή προκύπτει από τη στάθμιση του τεστ στις διάφορες χώρες, όπου μπορεί να παρουσιάζονται ιδιαιτερότητες που οφείλονται σε ειδικές πολιτισμικές παραμέτρους ή και στο ίδιο το δείγμα (Georgas, Van de Vijver, Weiss, & Saklofske, 2003). Κατά συνέπεια η «ασθενής» στατιστική στήριξη του παράγοντα «Ελευθερία από περίσπαση» δε θα ήταν από μόνη της επαρκές κριτήριο για τον αποκλεισμό της κλίμακας «Μνήμη Αριθμών» από τις διερευνητικές αναλύσεις του δεύτερου σταδίου και από την τελική παραγοντική δομή. Οπωσδήποτε, όμως, θα έπρεπε στις τελικές παραγοντικές αναλύσεις για το Ελληνικό WISC-III να ληφθούν υπόψη, εκτός από τα παραπάνω, και ο συμπληρωματικός χαρακτήρας της κλίμακας «Μνήμη Αριθμών» καθώς και η «απουσία» της από τις αρχικές διερευνητικές παραγοντικές δομές στο ελληνικό δείγμα, ώστε, μέσω της τελικής παραγοντικής δομής, να αποδοθούν πιστότερα οι όποιες ιδιαιτερότητες χαρακτηρίζουν το τεστ για τον ελληνικό πληθυσμό.

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις, ενισχύθηκε η επιλογή μας να συμπεριλάβουμε στην ανάλυση παραγόντων κατά το δεύτερο διερευνητικό στάδιο τις 11 πλέον κλίμακες (χρησιμοποιώντας την καθιερωμένη μέθοδο εξαγωγής θεμελιακών παραμέτρων, δηλαδή τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας). Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα και από πρώτο στάδιο της διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων αλλά και τις παραπάνω διαπιστώσεις, και έχοντας ελέγξει τις διάφορες στατιστικές παραδοχές για τους πίνακες συναφειών, προχωρήσαμε στην περαιτέρω διερεύνηση των θεμελιακών παραμέτρων που προέκυψαν με τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας για το συνολικό δείγμα των 956 παιδιών ηλικίας 6 έως 16 ετών για τις 11 κλίμακες (10 κύ-

ριες και 1 προαιρετική) του Ελληνικού WISC-III. Οι θεμελιακές παράμετροι που φαίνεται να αντιπροσωπεύουν με τον πιστότερο τρόπο τα δεδομένα της ελληνικής στάθμισης ήταν τελικά τρεις. Οι φορτίσεις των επιμέρους κλιμάκων στους τρεις παράγοντες παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, σύμφωνα με την παραγοντική δομή που προέκυψε μετά την ορθογώνια περιστροφή των αξόνων. Στον ίδιο Πίνακα παρουσιάζονται σε σύγκριση και οι αντίστοιχες φορτίσεις των επιμέρους κλιμάκων με βάση τα αποτελέσματα της βρετανικής στάθμισης.

Επισκόπηση του Πίνακα 1 δείχνει ότι οι παραγοντικές δομές μεταξύ Ελληνικού WISC-III και WISC-III<sup>UK</sup> είναι παρόμοιες, αλλά διαφέρουν σε ένα βασικό σημείο: στην ελληνική στάθμιση δεν προέκυψε, σε επίπεδο διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων, ο παράγοντας «Ελευθερία από Περίσπαση», που προέκυψε στη βρετανική στάθμιση (όπου στην ανάλυση συμπεριελήφθησαν και οι δύο συμπληρωματικές κλίμακες «Μνήμη αριθμών» και «Λαβύρινθοι»). Επίσης, ένα άλλο ενδιαφέρον σημείο είναι ότι στην ελληνική στάθμιση ο παράγοντας «Λεκτική Κατανόηση» (ΠΛΚ) ταυτίζεται με το Πηλίκο Λεκτικής Νοημοσύνης (ΛΝ), καθώς αυτό προκύπτει με βάση το άθροισμα των ομαλοποιημένων Τυπικών Βαθμών των κλιμάκων «Πληροφορίες», «Ομοιότητες», «Λεξιλόγιο», «Αριθμητική» και «Κατανόηση», δηλαδή των ίδιων κλιμάκων που, σύμφωνα με την ανάλυση, αποτελούν τον πρώτο παράγοντα. Οι πέντε πρακτικές κλίμακες μαζί με την προαιρετική κλίμακα «Σύμβολα» φαίνεται να αποτελούν στην ελληνική στάθμιση δύο ξεχωριστούς παράγοντες που είναι ίδιοι με τους αντίστοιχους παράγοντες που προέκυψαν κατά τη βρετανική στάθμιση («Αντιληπτική Οργάνωση» και «Ταχύτητα Επεξεργασίας των Πληροφοριών»). Ο ένας παράγοντας περιλαμβάνει τις κλίμακες «Συμπλήρωση εικόνων», «Σειροθέτηση εικόνων», «Συναρμολόγηση αντικειμένων» και «Σχέδια με κύβους» και αντιπροσωπεύει την «Αντιληπτική Οργάνωση» και ο άλλος παράγοντας περιλαμβάνει τις κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση» και αντιπροσωπεύει την «Ταχύτητα Επεξεργασίας».

**Πίνακας 1**  
**Αποτελέσματα διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης για τη βρετανική**  
**και την ελληνική στάθμιση**

Κλίμακες	VCI	ΠΛΚ	POI	ΠΑΟ	FDI	PSI	ΠΤΕ
Πληροφορίες	.72	.74	.29	.24	.25	.09	.12
Λεξιλόγιο	.79	.73	.22	.19	.18	.16	.14
Ομοιότητες	.72	.70	.29	.22	.23	.09	.14
Αριθμητική	.41	.52	.27	.25	.73	.15	.23
Κατανόηση	.65	.49	.19	.16	.17	.19	.14
Συναρμολόγηση αντικειμένων	.26	.14	.69	.71	.11	.14	.16
Σχέδια με κύβους	.29	.25	.70	.70	.24	.17	.24
Συμπλήρωση εικόνων	.38	.27	.53	.46	.10	.08	.07
Σειροθέτηση εικόνων	.33	.34	.37	.42	.08	.25	.19
Σύμβολα	.20	.18	.35	.18	.19	.56	.91
Κωδικοποίηση	.11	.20	.13	.24	.09	.79	.40
Λαβύρινθοι	.06	—	.36	—	.11	.12	—
Μνήμη αριθμών	.26	—	.19	—	.34	.18	—
Ποσοστό διακύμανσης που αποδίδεται σε κάθε παράγοντα		30.6%	≈ 45 %	11.9%	≈ 2.5%	≈ 4.5%	6.2%

Οι στήλες VCI, POI, FDI και PSI αφορούν τη βρετανική στάθμιση (δηλαδή τη Λεκτική Κατανόηση, την Αντιληπτική Οργάνωση, την Ελευθερία από Περίσπαση και την Ταχύτητα Επεξεργασίας Πληροφοριών). Συνολικό ποσοστό αποδιδόμενη διακύμανσης στους παράγοντες = 49.5%.

Οι στήλες ΠΛΚ, ΠΑΟ και ΠΤΕ αφορούν την ελληνική στάθμιση (αντίστοιχα, Παράγοντας Λεκτικής Κατανόησης, ο οποίος ταυτίζεται με το Πηλίκιο Λεκτικής Νοημοσύνης, Παράγοντας Αντιληπτικής Οργάνωσης και Παράγοντας Ταχύτητας Επεξεργασίας Πληροφοριών). Συνολικό ποσοστό αποδιδόμενη διακύμανσης στους παράγοντες = 48.7%.

*Σημείωση:* Οι υπεύθυνοι της στατιστικής ανάλυσης της βρετανικής έκδοσης δεν αναφέρουν το ποσοστό της διακύμανσης που ερμηνεύουν ο πρώτος και ο δεύτερος παράγοντας χωριστά αλλά σε συγκερασμό.

### Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων για το Ελληνικό WISC-III

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τις διερευνητικές αναλύσεις παραγόντων έγιναν αντικείμενο επιβεβαίωσης μέσω επιβεβαιωτικών υποδειγμάτων παραγοντικών δομών, τα οποία εξετάστηκαν και σε αντιστοιχία με εκείνα της βρετανικής στάθμισης. Χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα Τυπικών Βαθμών από το σύνολο του δείγματος ( $N = 956$ ), καθώς και από τις τέσσερις ηλικιακές ομάδες (6-7, 8-10, 11-13 και 14-16 ετών). Για το σύνολο του δείγματος καθώς και

για τις τέσσερις ηλικιακές ομάδες υπολογίστηκαν οι πίνακες διακύμανσης-συνδιακύμανσης, οι οποίοι και χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς των διαφόρων Δεικτών Επάρκειας Σύγκλισης (*Goodness of Fit Indices*).

Σύμφωνα με τις ενδείξεις της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης, αλλά και για λόγους συγκρισιμότητας και περαιτέρω ελέγχου, η επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων για το Ελληνικό WISC-III θα έπρεπε να γίνει και πάλι σε δύο στάδια: α) για το σύνολο των 13 κλιμάκων (συμπεριλαμβανομένων των δύο συμπληρωματικών και της μιας προαιρετικής κλίμακας), και β) για

τις 11 κλίμακες (συμπεριλαμβανομένης μόνο της προαιρετικής κλίμακας, αποκλείοντας τις δύο συμπληρωματικές κλίμακες). Τα αποτελέσματα του πρώτου σταδίου επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων θα περιγραφούν αμέσως παρακάτω.

**Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων για το Ελληνικό WISC-III: Ανάλυση 13 κλιμάκων.**

Ελέγχθηκαν πέντε διαδοχικά, ως προς τον αριθμό παραγόντων και ως προς την αυστηρότητα καθορισμού των παραμέτρων, υποδείγματα παραγοντικών δομών. Το πρώτο υπόδειγμα αφορά σε μονοπαραγοντική δομή στις 13 κλίμακες του Ελληνικού WISC-III. Το δεύτερο υπόδειγμα παραγοντικής δομής υπέβαλε σε έλεγχο τη διπαραγοντική διάσταση Λεκτική - Πρακτική Νοημοσύνη (6 λεκτικές και 7 πρακτικές κλίμακες). Το τρίτο υπόδειγμα αφορά στις διαστάσεις «Λεκτική Νοημοσύνη» (οι έξι λεκτικές κλίμακες), «Αντιληπτική Οργάνωση» (τέσσερις πρακτικές κλίμακες και η κλίμακα «Λαβύρινθοι») και «Ταχύτητα Επεξεργασίας» (κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση»). Το τέταρτο υπόδειγμα παραγοντικής δομής αφορά τους τέσσερις παράγοντες στους οποίους κατέληξε η βρετανική στάθμιση, δηλαδή το Παραγοντικό Πηλίο Λεκτικής Κατανόησης, το Παραγοντικό Πηλίο Αντιληπτικής Οργάνωσης, το Παραγοντικό Πηλίο Ταχύτητας Επεξεργασίας και το Παραγοντικό Πηλίο της Ελευθερίας από Περίσπαση. Τέλος, το πέμπτο υπόδειγμα (χρησιμοποιούμενο για τον έλεγχο της βελτίωσης των δεικτών επάρκειας σύγκλισης μόνο και μόνο μέσω της προσθήκης ενός ακόμη παράγοντα στο υπόδειγμα) αφορούσε τις διαστάσεις: Πηλίο Λεκτικής Κατανόησης, Αντιληπτική Οργάνωση χωρίς τη συμμετοχή των κλιμάκων «Συμπλήρωση εικόνων» και «Σειροθέτηση Εικόνων», οι οποίες απετέλεσαν ξεχωριστό προς έλεγχο παράγοντα, Παραγοντικό Πηλίο Ταχύτητας Επεξεργασίας και Παραγοντικό Πηλίο της Ελευθερίας από Περίσπαση.

Το τελευταίο υπόδειγμα δεν είναι όμοιο με εκείνο που ελέγχθηκε στη βρετανική επιβεβαιωτική ανάλυση. Στη βρετανική ανάλυση ο στόχος ήταν μέσω του πέμπτου παραγοντικού υποδεί-

ματος να καταδειχθεί ότι δεν είναι αναγκαίοι πέντε παράγοντες για την ερμηνεία της παραγοντικής δομής της νοημοσύνης, όπως αυτή μετράται με το WISC-III<sup>UK</sup>. Η επιλογή όμως ως τέταρτου παράγοντα της κλίμακας «Αριθμητική» και ως πέμπτου παράγοντα της κλίμακας «Μνήμη Αριθμών» (σύμφωνα και με τις προτάσεις του Woodcock, 1990) απέτυχε στα ελληνικά δεδομένα. Έτσι, ο πέμπτος παράγοντας που ελέγχθηκε στα ελληνικά δεδομένα ήταν μόνο εικονικός, με σκοπό τη διαπίστωση της επάρκειας ή της ανεπάρκειας των παραγοντικών δομών με τέσσερις ή λιγότερους παράγοντες.

Τα αποτελέσματα του πρώτου σταδίου της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων (Πίνακας 2), τα οποία αφορούν την ανάλυση των διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων των 13 κλιμάκων, βασίζονται στην ερμηνεία των ακόλουθων Δεικτών Επάρκειας Σύγκλισης (*Goodness of Fit Indices*):  $\chi^2$ , ( $\chi^2 \div BE$ ), του Δείκτη Επάρκειας Σύγκλισης Διορθωμένου για τους βαθμούς ελευθερίας του υποδείγματος (*AGFI - Adjusted Goodness of Fit Index*) και του Τυπικού Σφάλματος της Εκτίμησης Προσέγγισης (*RMSEA - Root Mean Square Error of Approximation*). Σχετικά με τη βελτίωση στα διαδοχικά επάλληλα υποδείγματα, εξετάσθηκε η Διαφορά στο Δείκτη Επάρκειας Σύγκλισης ( $\Delta\chi^2$ ) σε συνδυασμό με τη στατιστική σημαντικότητα της διαφοράς αυτής με βάση τη Διαφορά Βαθμών Ελευθερίας ( $\Delta BE$ ). Ο δείκτης *Tucker-Lewis (TLI)*, ο οποίος δεν επηρεάζεται από το μέγεθος του δείγματος και από τους βαθμούς ελευθερίας, αποτέλεσε ένα ακόμη σημαντικό κριτήριο για την αξιολόγηση της καταλληλότητας των υποδειγμάτων.

Στο σύνολό τους τα αποτελέσματα υποστηρίξαν το υπόδειγμα πέντε παραγόντων, με ελάχιστες εξαιρέσεις, όπου κάποιοι δείκτες επάρκειας σύγκλισης ή κάποιοι δείκτες βελτίωσης ήταν καλύτεροι για το υπόδειγμα των τεσσάρων ή ακόμη και των τριών παραγόντων (όπως για την ηλικιακή ομάδα των παιδιών 6-7 ετών). Η δομή, όμως, των πέντε παραγόντων που δοκιμάστηκε μόνο για να ελεγχθεί η πιθανότητα βελτίωσης των δεικτών επάρκειας σύγκλισης, λόγω της

Πίνακας 2

Δείκτες Επάρκειας Σύγκλισης: Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων (μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας) για τις 13 κλίμακες του Ελληνικού WISC-III

Υπόδειγμα	Δείκτες Επάρκειας Σύγκλισης (Goodness of Fit)					Δείκτες Βελτίωσης		
	$\chi^2$	ΒΕ	$\chi^2 \div \text{ΒΕ}$	AGFI	RMSEA(90%ΔΕ)	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔΒΕ
Συνολικό δείγμα (N = 956)								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	872.68 **	65	13.43	0.83	0.110 (0.110-0.120)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	335.30 **	64	5.24	0.93	0.067 (0.060-0.074)	0.66	537.38 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	229.32 **	62	3.70	0.95	0.052 (0.046-0.061)	0.78	105.98 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	172.39 **	59	2.92	0.96	0.045 (0.037-0.053)	0.85	56.93 **	3
Υπόδειγμα 5 παραγόντων	120.77 **	55	2.19	0.97	0.035 (0.027-0.044)	0.90	49.62 **	4
Υπόδειγμα 3 παραγόντων (11 υποκλίμακες, βλ. & Πίνακα 3)	160.68 **	41	3.92	0.95	0.055 (0.046-0.064)	-	-	-
Παιδιά στο 6ο & στο 7ο έτος ηλικίας (N = 184)								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	190.58 **	65	2.93	0.81	0.100 (0.086-0.120)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	78.82	64	1.23	0.91	0.036 (0.000-0.060)	0.88	111.76 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	68.33	62	1.10	0.92	0.024 (0.000-0.052)	0.95	10.49 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	65.38	59	1.11	0.95	0.024 (0.000-0.053)	0.94	2.95	3
Υπόδειγμα 5 παραγόντων	55.15	55	1.00	0.93	0.004 (0.000-0.047)	1.00	10.23	4
Υπόδειγμα 3 παραγόντων (11 κλίμακες)	53.64	41	1.31	0.95	0.041 (0.000-0.069)	-	-	-
Παιδιά στο 8ο, στο 9ο & στο 10ο έτος ηλικίας (N = 254)								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	245.20 **	65	3.77	0.82	0.100 (0.091-0.120)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	150.32 **	64	2.35	0.88	0.073 (0.058-0.088)	0.51	94.88 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	98.38 **	62	1.59	0.92	0.048 (0.048-0.066)	0.79	51.94 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	78.66 *	59	1.33	0.93	0.036 (0.006-0.056)	0.88	19.72 **	3
Υπόδειγμα 5 παραγόντων	61.91	55	1.13	0.94	0.022 (0.000-0.047)	0.95	16.75 **	4
Υπόδειγμα 3 παραγόντων (11 κλίμακες)	65.01 **	41	1.59	0.93	0.048 (0.024-0.069)	-	-	-
Παιδιά στο 11ο, στο 12ο & στο 13ο έτος ηλικίας (N = 264)								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	311.94 **	65	4.80	0.78	0.120 (0.110-0.130)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	181.98 **	64	2.84	0.86	0.084 (0.070-0.098)	0.52	129.96 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	165.19 **	62	2.66	0.87	0.080 (0.065-0.094)	0.56	16.79 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	126.14 **	59	2.14	0.89	0.066 (0.050-0.082)	0.70	39.05 **	3
Υπόδειγμα 5 παραγόντων	105.21 **	55	1.91	0.90	0.059 (0.042-0.076)	0.76	20.93 **	4
Υπόδειγμα 3 παραγόντων (11 κλίμακες)	119.53 **	41	2.92	0.88	0.085 (0.068-0.100)	-	-	-

Πίνακας 2

**Δείκτες Επάρκειας Σύγκλισης: Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων (μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας) για τις 13 κλίμακες του Ελληνικού WISC-III**

Υπόδειγμα	Δείκτες Επάρκειας Σύγκλισης (Goodness of Fit)					Δείκτες Βελτίωσης		
	$\chi^2$	BE	$\chi^2 \div BE$	AGFI	RMSEA(90%ΔΕ)	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔΒΕ
Παιδιά στο 14ο, στο 15ο & στο 16ο έτος ηλικίας (N = 254)								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	352.60 **	65	5.42	0.75	0.130 (0.120-0.150)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	149.96 **	64	2.34	0.88	0.073 (0.058-0.088)	0.70	202.64 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	101.49 **	62	1.64	0.91	0.050 (0.032-0.067)	0.86	48.47 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	84.70 *	59	1.44	0.92	0.041 (0.019-0.060)	0.90	16.79 **	3
Υπόδειγμα 5 παραγόντων	73.46 *	55	1.34	0.93	0.036 (0.028-0.057)	0.92	11.24 *	4
Υπόδειγμα 3 παραγόντων (11 κλίμακες)	68.34 **	41	1.67	0.92	0.051 (0.029-0.072)	-	-	-
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	Όλες οι 13 κλίμακες αποτελούν έναν ενιαίο παράγοντα							
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	Ο 1ος παράγοντας: 6 λεκτικές κλίμακες. Ο 2ος παράγοντας: 7 πρακτικές κλίμακες							
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	1ος: 6 λεκτικές κλίμακες. 2ος: 5 πρακτικές κλίμακες. 3ος: Οι κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση»							
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	1ος: 4 λεκτικές κλίμακες. 2ος: 4 πρακτικές κλίμακες. 3ος: Οι κλίμακες «Αριθμητική» και «Μνήμη αριθμών». 4ος: Οι κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση»							
Υπόδειγμα 5 παραγόντων	1ος: 4 λεκτικές κλίμακες. 2ος: 3 πρακτικές κλίμακες. 3ος: Οι κλίμακες «Αριθμητική» και «Μνήμη αριθμών». 4ος: Οι κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση». 5ος: 2 πρακτικές κλίμακες «Σειροθέτηση εικόνων» και «Συμπλήρωση εικόνων»							
Υπόδειγμα 3 παραγόντων (11 κλίμακες)	1ος: 5 λεκτικές κλίμακες. 2ος: 4 πρακτικές κλίμακες. 3ος: Οι κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση». Οι συμπληρωματικές κλίμακες «Μνήμη αριθμών» και «Λαβύρινθοι» δε μετέχουν στους παράγοντες							

προσθήκης παραγόντων στα υποδείγματα, δεν έχει εννοιολογική συνέπεια, ούτε παρατηρήθηκε σε κάποια παραγοντική επίλυση διερευνητικού χαρακτήρα. Η βελτίωση των δεικτών επάρκειας σύγκλισης κατά την επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων για τις 13 υποκλίμακες και για το υπόδειγμα των πέντε παραγόντων ήταν εν πολλοίς αναμενόμενη, λόγω και της μείωσης των βαθμών ελευθερίας στο υπόδειγμα αυτό. Στη βρετανική στάθμιση, αντίστοιχα, οι υπεύθυνοι απέκλεισαν

την πιθανότητα ύπαρξης πέμπτου παράγοντα διότι δεν παρατηρήθηκε πέμπτος παράγοντας στις διερευνητικές αναλύσεις παραγόντων (βλέπε σ. 87 του Εγχειριδίου του βρετανικού WISC-III). Η απόφαση των υπευθύνων της βρετανικής στάθμισης να απορρίψουν την ύπαρξη πέμπτου παράγοντα επί τη βάση των διερευνητικών αναλύσεων παραγόντων δεν ήταν αστήρικτη, καθώς για το σύνολο του δείγματος, όπως και για κάθε ηλικιακή βαθμίδα, οι αναλύσεις παραγόντων με

τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας συνοδεύτηκαν από δείκτες επάρκειας του αριθμού των εξαχθέντων παραγόντων ( $\chi^2$ , *goodness of fit indices*) που υποστήριξαν την επάρκεια τεσσάρων παραγόντων. Ανάλογοι δείκτες υπολογίστηκαν, όπως έχει ήδη αναφερθεί, και αξιολογήθηκαν για το Ελληνικό WISC-III σε όλα τα στάδια των διερευνητικών αναλύσεων παραγόντων.

Στο Ελληνικό WISC-III θα μπορούσαμε να ισχυρισθούμε ότι υπάρχουν τέσσερις παράγοντες, όπως αρχικά διαφαίνεται στον Πίνακα 2. Οι παράγοντες αυτοί, όμως, δεν παρατηρήθηκαν στο στάδιο των διερευνητικών αναλύσεων παραγόντων. Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι πολλοί δείκτες επάρκειας σύγκλισης και βελτίωσης που αφορούν το υπόδειγμα τριών παραγόντων (όπως αυτό υπολογίστηκε για τις 11 από τις 13 κλίμακες και σημειώνεται συμπληρωματικά, για τη διευκόλυνση του αναγνώστη, στον Πίνακα 2) ήταν ικανοποιητικοί. Οι διορθωμένοι για τους βαθμούς ελευθερίας του υποδείγματος τριών παραγόντων -11 κλίμακες- δείκτες επάρκειας σύγκλισης ήταν σχεδόν ισοδύναμοι με τους αντίστοιχους δείκτες για το υπόδειγμα των τεσσάρων παραγόντων -13 κλίμακες-, και το ίδιο ισχύει και για τα Τυπικά Σφάλματα της Εκτίμησης Προσέγγισης. Οι παραπάνω επισημάνσεις μάς οδήγησαν να προχωρήσουμε και στο δεύτερο στάδιο της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων, με αρχικό υπόδειγμα τη μονοπαραγοντική δομή των 11 κλιμάκων (εξαιρουμένων των κλιμάκων «Μνήμη Αριθμών» και «Λαβύρινθο»). Ο στόχος ήταν, χρησιμοποιώντας διαδοχικά υποδείγματα δύο, τριών και τεσσάρων παραγόντων, να εντοπίσουμε την καταλληλότερη δομή για τα στοιχεία στάθμισης του Ελληνικού WISC-III.

**Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων για το Ελληνικό WISC-III: Ανάλυση 11 κλιμάκων.** Τα τέσσερα υποδείγματα που ελέγχθηκαν ως προς τον επαναπροσδιορισμό των συσχετίσεων μέσω της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων (Jöreskog & Sörbom, 1999) στο στάδιο αυτό, επάλληλα ως προς τον αριθμό παραγόντων και ως προς την αυστηρότητα καθορισμού των παραμέτρων, ήταν τα εξής: α) υπόδειγμα ενός

παράγοντα, που περιλαμβάνει τις δέκα κύριες κλίμακες του Ελληνικού WISC-III και την προαιρετική κλίμακα «Σύμβολα», β) υπόδειγμα δύο παραγόντων, με τις πέντε κύριες λεκτικές κλίμακες στον πρώτο παράγοντα και με τις πέντε πρακτικές κλίμακες και την κλίμακα «Σύμβολα» στο δεύτερο παράγοντα, γ) υπόδειγμα τριών παραγόντων, με τις πέντε κύριες λεκτικές κλίμακες στον πρώτο παράγοντα, τέσσερις πρακτικές κλίμακες στο δεύτερο παράγοντα και τις κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση» στον τρίτο παράγοντα (η παραγοντική αυτή δομή είναι εκείνη που υποστηρίχθηκε από τις διερευνητικές αναλύσεις παραγόντων), και δ) υπόδειγμα τεσσάρων παραγόντων, με τις πέντε κύριες λεκτικές κλίμακες στον πρώτο παράγοντα, δύο πρακτικές υποκλίμακες («Συναρμολόγηση αντικειμένων» και «Σχέδια με κύβους») στο δεύτερο παράγοντα, τις κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση» στον τρίτο παράγοντα και τις κλίμακες «Σειροθέτηση εικόνων» και «Συμπλήρωση εικόνων» στον τέταρτο παράγοντα. Το τελευταίο υπόδειγμα ήταν και πάλι πλασματικό και χρησιμοποιήθηκε μόνο για να διερευνηθεί η πιθανότητα βελτίωσης του υποδείγματος με την προσθήκη νέων, πλασματικών συνθηκών.

Τα αποτελέσματα του δεύτερου σταδίου της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων (Πίνακας 3), τα οποία αφορούν την ανάλυση των διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων των 11 κλιμάκων, βασίζονται στην ερμηνεία των ίδιων δεικτών επάρκειας σύγκλισης και βελτίωσης που αξιολογήθηκαν και κατά το πρώτο στάδιο. Αν και παρατηρήθηκε στατιστική ανωτερότητα των δεικτών που αφορούν το πλασματικό υπόδειγμα τεσσάρων παραγόντων, η παραγοντική αυτή δομή δε διερευνάται περαιτέρω λόγω και του εικονικού της χαρακτήρα αλλά διότι δεν παρατηρήθηκε σε κανένα στάδιο της διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων. Αντίστοιχα, το υπόδειγμα δύο παραγόντων δεν υποστηρίζεται ιδιαίτερα από τους αντίστοιχους δείκτες, με κυριότερα απορριπτικά σημεία τα Τυπικά Σφάλματα Εκτίμησης Προσέγγισης (*RMSEA*) και τους Διορθωμένους για τους βαθμούς ελευθερίας Δείκτες Επάρκειας

**Πίνακας 3**  
**Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων (μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας) για τις 11 κλίμακες του Ελληνικού WISC-III**

Υπόδειγμα	Δείκτες Επάρκειας Σύγκλισης (Goodness of Fit)					Δείκτες Βελτίωσης		
	$\chi^2$	ΒΕ	$\chi^2 \div \text{ΒΕ}$	AGFI	RMSEA(90%ΔΕ)	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔΒΕ
<b>Συνολικό δείγμα (N = 956)</b>								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	697.16 **	44	15.84	0.82	0.120 (0.120-0.130)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	255.60 **	43	5.94	0.93	0.072 (0.064-0.081)	0.67	441.56 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	160.68 **	41	3.92	0.95	0.055 (0.046-0.064)	0.80	94.92 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	108.41 **	38	2.85	0.96	0.044 (0.034-0.054)	0.87	55.12 **	3
<b>Παιδιά στο 6ο &amp; στο 7ο έτος ηλικίας (N = 184)</b>								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	138.03 **	44	3.14	0.82	0.110 (0.088-0.130)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	61.23 *	43	1.42	0.91	0.048 (0.013-0.074)	0.80	76.8 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	53.64	41	1.31	0.95	0.041 (0.000-0.069)	0.86	7.59 *	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	44.77	38	1.18	0.93	0.031 (0.000-0.063)	0.92	8.87 *	3
<b>Παιδιά στο 8ο, στο 9ο &amp; στο 10ο έτος ηλικίας (N = 254)</b>								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	182.32 **	44	4.14	0.83	0.110 (0.095-0.130)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	112.41 **	43	2.61	0.89	0.080 (0.062-0.098)	0.49	69.91 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	65.01 **	41	1.59	0.93	0.048 (0.024-0.069)	0.81	47.4 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	47.11	38	1.24	0.94	0.031 (0.000-0.057)	0.92	17.9 **	3
<b>Παιδιά στο 11ο, στο 12ο &amp; στο 13ο έτος ηλικίας (N = 264)</b>								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	252.70 **	44	5.74	0.78	0.130 (0.120-0.150)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	135.05 **	43	3.14	0.87	0.090 (0.073-0.110)	0.55	117.65 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	119.53 **	41	2.92	0.88	0.085 (0.068-0.100)	0.59	15.52 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	95.50 **	38	2.51	0.89	0.076 (0.057-0.095)	0.68	24.03 **	3
<b>Παιδιά στο 14ο, στο 15ο &amp; στο 16ο έτος ηλικίας (N = 254)</b>								
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	295.33 **	44	6.71	0.74	0.150 (0.130-0.170)	-	-	-
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	114.73 **	43	2.67	0.88	0.081 (0.063-0.099)	0.71	180.6 **	1
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	68.34 **	41	1.67	0.92	0.051 (0.029-0.072)	0.88	46.39 **	2
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	56.51 *	38	1.49	0.93	0.044 (0.015-0.067)	0.91	11.83 **	3
Υπόδειγμα 1 παράγοντα	Όλες οι 11 κλίμακες αποτελούν έναν ενιαίο παράγοντα. Οι συμπληρωματικές κλίμακες «Μνήμη αριθμών» και «Λαβύρινθοι» δε μετέχουν στον παράγοντα							
Υπόδειγμα 2 παραγόντων	Ο 1ος παράγοντας: 5 λεκτικές κλίμακες. Ο 2ος παράγοντας: 6 πρακτικές κλίμακες							
Υπόδειγμα 3 παραγόντων	1ος: 5 λεκτικές κλίμακες. 2ος: 4 πρακτικές κλίμακες. 3ος: Οι κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση»							
Υπόδειγμα 4 παραγόντων	1ος: 5 λεκτικές κλίμακες. 2ος: 2 πρακτικές κλίμακες («Συναρμολόγηση αντικειμένων» και «Σχέδια με κύβους»). 3ος: Οι κλίμακες «Σύμβολα» και «Κωδικοποίηση». 4ος: 2 πρακτικές κλίμακες («Σειροθέτηση εικόνων» και «Συμπλήρωση εικόνων»)							

\*\* Στατιστικά σημαντικοί δείκτες στο επίπεδο  $\alpha = 0.01$ , \* Στατιστικά σημαντικοί δείκτες στο επίπεδο  $\alpha = 0.05$ .

ας Σύγκλισης (AGF)).

Λαμβάνοντας όλα τα στοιχεία υπόψη και όλα τα αποτελέσματα των διερευνητικών και των επιβεβαιωτικών υποδειγμάτων στη στατιστική ανάλυση, το υπόδειγμα που φαίνεται να υποστηρίζεται περισσότερο από τα διαθέσιμα στοιχεία είναι το υπόδειγμα τριών παραγόντων, όπως προέκυψε κατά τη διερευνητική φάση και ελέγχθηκε στην επιβεβαιωτική ανάλυση. Κάποιος θα ισχυριζόταν, όχι άδικα, ότι τα δεδομένα που καταλήγουν στους τρεις εν λόγω παράγοντες μέσω διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων δεν μπορούν παρά να καταλήγουν στους ίδιους παράγοντες και μέσω της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων. Η μέθοδος, όμως, που ακολούθησαν οι υπεύθυνοι της βρετανικής στάθμισης, δηλαδή το να χρησιμοποιήσουν τα ίδια δεδομένα στη διερευνητική αλλά και στην επιβεβαιωτική φάση, μας καθοδήγησε, και λόγω συγκρισιμότητας, να χρησιμοποιήσουμε τα ίδια στοιχεία και στη διερευνητική και στην επιβεβαιωτική φάση ανάλυσης παραγόντων για το Ελληνικό WISC-III. Είναι, ασφαλώς, απαραίτητη η εκ νέου επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων σε νέο, αντιπροσωπευτικό δείγμα μαθητών 6 έως 16 ετών, σύμφωνα και με την πάγια διεθνή τακτική (Roid et al., 1993), τα αποτελέσματα της οποίας θα πρέπει να συνδυαστούν με έρευνες που βρίσκονται ήδη σε εξέλιξη και αφορούν την εγκυρότητα εννοιολογικής δομής του Ελληνικού WISC-III.

Τέλος, είναι απαραίτητο να γίνει ιδιαίτερη μνεία στα αποτελέσματα που αφορούν την τρίτη ηλικιακή ομάδα (11ο, 12ο και 13ο έτος ηλικίας), καθώς στο δεύτερο στάδιο της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων παρατηρήθηκε ότι οι δείκτες αφήνουν αμφιβολίες σχετικά με τα τέσσερα υποδείγματα παραγοντικής δομής. Παρόμοιο αποτέλεσμα παρατηρείται και στον επιβεβαιωτικό έλεγχο στο στάδιο της χρήσης των 13 κλιμάκων. Φαίνεται ότι στην ηλικιακή αυτή ομάδα παρατηρείται κάποια σχετική διαφοροποίηση από τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες. Εξετάζοντας προσεκτικά τους πίνακες συναφειών για τις 13 κλίμακες στις τέσσερις ηλικιακές ομάδες χωριστά, στο σύνολο του δείγματος, καθώς και στην

ηλικιακή ομάδα 11-13 σε σύγκριση με τους δείκτες συνάφειας για το σύνολο των άλλων τριών ηλικιακών ομάδων, παρατηρήθηκαν συσχετίσεις (μεταξύ 0.35 και 0.47) της κλίμακας «Αριθμητική» με το σύνολο σχεδόν των πρακτικών κλιμάκων (εκτός της κλίμακας «Κωδικοποίηση»). Αντίστοιχες συσχετίσεις δεν παρατηρήθηκαν σε άλλες ηλικιακές ομάδες, ενώ στο σύνολο του δείγματος οι συσχετίσεις αυτές περιορίζονται σε τρεις δείκτες συνάφειας μεγαλύτερους ή ίσους του 0.35 (0.35, 0.36 και 0.38 για τις κλίμακες «Μνήμη Αριθμών», «Σειροθέτηση εικόνων» και «Σχέδια με κύβους», αντίστοιχα). Στην ηλικιακή αυτή ομάδα η κλίμακα «Αριθμητική» φαίνεται να λειτουργεί με διαφορετικό τρόπο απ' ό,τι στις άλλες τρεις ηλικιακές ομάδες. Έτσι, μετά και την επισκόπηση των πινάκων συνάφειας, θα μπορούσαμε να καταλήξουμε ότι στο Ελληνικό WISC-III παρατηρούνται τρεις παράγοντες, αν και στην ηλικιακή ομάδα 11-13 ετών παρατηρείται μια μετατόπιση της κλίμακας «Αριθμητική» προς την κατεύθυνση της Πρακτικής Νοημοσύνης. Η μετατόπιση αυτή, όμως, δεν παγιώνεται και στην επόμενη ηλικιακή ομάδα, στην οποία η κλίμακα «Αριθμητική» είναι σαφώς συνδεδεμένη με τη Λεκτική Νοημοσύνη.

### **Παραγοντική δομή του Ελληνικού WISC-III: Διαπολιτιστικές διαφοροποιήσεις**

Η δυνατότητα αναφοράς στη διαπολιτιστική διάσταση του WISC-III δίνεται από το γεγονός ότι το τεστ έχει μεταφραστεί/προσαρμοστεί και σταθμιστεί σε πολλές χώρες του κόσμου, οι οποίες διαφέρουν κατά πολύ γεωγραφικά αλλά και πολιτιστικά. Αυτή η διαπολιτιστική διάσταση θέτει και το ερώτημα για ποιον ή ποιους λόγους στην Ελλάδα παρατηρούνται τρεις και όχι τέσσερις παράγοντες, όπως στο WISC-III<sup>US</sup> και κατ' επέκταση στο WISC-III<sup>UK</sup>. Μια παρόμοια διαφοροποίηση τριών παραγόντων έχει παρατηρηθεί και στη βελγική-γαλλική στάθμιση του WISC-III, όπως αυτή παρουσιάστηκε από τον Grégoire (1999, 2001), στάθμιση στην οποία και πάλι ο πα-

ράγοντας «Ελευθερία από Περίσπαση» δε φάνηκε να υφίσταται.

Σύμφωνα με πρόσφατες επανεκτιμήσεις του εννοιολογικού ορισμού του παράγοντα αυτού, οι Keith και Witta (1997) και ο Dowker (1998) πρότειναν τον όρο «Ποσοτικός λογισμός» (*Quantitative reasoning*) για τις δύο αυτές κλίμακες του WISC-III («Αριθμητική» και «Μνήμη αριθμών»), καθώς αντιστοιχούν σε νοητικές ικανότητες χειρισμού αριθμητικών δεδομένων. Η ίδια όμως κύρια κλίμακα («Αριθμητική») φαίνεται να έχει ισχυρές συσχετίσεις και με το γενικότερο παράγοντα της Λεκτικής Νοημοσύνης. Κατά συνέπεια φαίνεται ότι η διαφοροποίηση της παραγοντικής δομής στην Ελλάδα μπορεί να οφείλεται σε ειδικές πολιτισμικές παραμέτρους που αφορούν την «Αριθμητική». Αντίστοιχα, σχετικά με τη βελγική και γαλλική στάθμιση, οι Van Nieuwenhoven, Grégoire και Noël (2001) υποστηρίζουν ότι το εκπαιδευτικό σύστημα της Γαλλίας δίνει μικρή έμφαση στο «problem solving» τμήμα των αριθμητικών δοκιμασιών, αντίθετα με άλλες χώρες, όπως οι ΗΠΑ και η Βρετανία.

Το ζήτημα της έμφασης σε διαφορετικές μεθόδους προσέγγισης των αριθμητικών και μαθηματικών εννοιών ανάλογα με το εκπαιδευτικό σύστημα έχει συζητηθεί μέσω των θεωριών γνωστικού ύφους και της επίδρασης του ύφους αυτού στην επίδοση στα αντίστοιχα μαθήματα στο σχολείο (Αγαλιώτης, 2000). Οι θεωρίες αυτές συνήθως επικεντρώνονται στη διάκριση των «αναλυτικών» από τους «ολιστικούς» στοχαστικούς τύπους μαθητών. Ο πρώτος τύπος βασίζεται κυρίως στην πολύ καλή γνώση του αλγορίθμου, ώστε επιτυχώς να επιλύσει ένα αριθμητικό/μαθηματικό πρόβλημα, αλλά «Όταν τα βασικά δεδομένα και τα αλγοριθμικά βήματα δεν έχουν αυτοματοποιηθεί από το μαθητή, [...] η μνήμη, η οποία ασφαλώς είναι, επίσης, αναγκαία συνθήκη, [...] μπορεί να υπερφορτωθεί και να μπλοκαριστεί στην προσπάθεια ανάκλησης βημάτων και δεδομένων και ταυτόχρονης συγκράτησης του είδους της πράξης και του νοήματος του αποτελέσματος» (Αγαλιώτης, 2000, σ. 67). Η διαδικασία που αντιστοιχεί στο ολιστικό γνωστι-

κό ύφος προϋποθέτει την πλήρη κατανόηση της έννοιας της πράξης και την ικανότητα για γρήγορη αρχική εκτίμηση του αναμενόμενου αποτελέσματος. Συνήθως ο τρόπος εργασίας που χρησιμοποιείται στο σχολείο είναι ο γραμμικός-αναλυτικός τρόπος, αλλά δεν είναι το ίδιο σύνηθες να υπάρχει πλήρης κατανόηση και δυνατότητα χρήσης των αλγορίθμων, ώστε να μην παρακωλύεται η ταυτόχρονη χρήση των μνημονικών ικανοτήτων. Μια σύντομη επισκόπηση των προγραμμάτων διδασκαλίας των μαθηματικών στη γενική εκπαίδευση στην Ελλάδα κατά τις τελευταίες δεκαετίες, σε σχέση, μάλιστα, και με το ενιαίο πλαίσιο προγράμματος σπουδών για τα μαθηματικά (Καραγεώργος, 2000), δείχνει ότι το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα έχει δώσει ιδιαίτερη έμφαση στο «αναλυτικού» τύπου γνωστικό ύφος διδασκαλίας και χρήσης των αριθμητικών και μαθηματικών εννοιών (ιδιαίτερα κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες του περασμένου αιώνα), με συνέπεια να μην ενισχύεται η χρήση των αριθμών μέσω βραχυπρόθεσμης μνήμης και συνακόλουθα η σχέση «Αριθμητικής» και «Μνήμης αριθμών», αλλά, αντίθετα, να δίνεται έμφαση σε τυποποιημένες διαδικασίες εκμάθησης της αριθμητικής. Το αποτέλεσμα είναι ότι τα παιδιά επιτυγχάνουν στην «Αριθμητική» χρησιμοποιώντας γνωστικές διαδικασίες περισσότερο λεκτικού παρά μνημονικού τύπου (Van Nieuwenhoven et al., 2001).

### Υπολογισμός των Παραγοντικών Πηλίκων Νοημοσύνης

Μετά την εξαγωγή των παραγόντων και την κατάληξη στην παραγοντική δομή του Ελληνικού WISC-III για παιδιά ηλικίας 6 έως 16 ετών, προχωρήσαμε στον υπολογισμό των Πηλίκων Νοημοσύνης που αντιστοιχούν στους τρεις αυτούς παράγοντες και στην περιγραφή των πινάκων μετατροπής των Τυπικών Βαθμών σε αντίστοιχα Παραγοντικά Πηλίκια Νοημοσύνης. Με βάση τους Πίνακες αυτούς ο εξεταστής είναι σε θέση να μετατρέπει τα αθροίσματα των αντί-

**Πίνακας 4**  
**Πηλίκα και εκατοστιαίες τιμές για τον παράγοντα «Λεκτική Κατανόηση»**

Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή	Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή	Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή
<b>5</b>	41	<0.1	<b>35</b>	80	9	<b>65</b>	120	91
<b>6</b>	42	<0.1	<b>36</b>	82	12	<b>66</b>	121	92
<b>7</b>	44	<0.1	<b>37</b>	83	13	<b>67</b>	123	94
<b>8</b>	45	<0.1	<b>38</b>	84	14	<b>68</b>	124	95
<b>9</b>	46	<0.1	<b>39</b>	86	18	<b>69</b>	125	96
<b>10</b>	47	<0.1	<b>40</b>	87	19	<b>70</b>	127	96
<b>11</b>	49	<0.1	<b>41</b>	88	21	<b>71</b>	128	97
<b>12</b>	50	<0.1	<b>42</b>	90	25	<b>72</b>	129	97
<b>13</b>	51	<0.1	<b>43</b>	91	27	<b>73</b>	130	98
<b>14</b>	53	0.1	<b>44</b>	92	30	<b>74</b>	132	98
<b>15</b>	54	0.1	<b>45</b>	94	34	<b>75</b>	133	99
<b>16</b>	55	0.1	<b>46</b>	95	37	<b>76</b>	134	99
<b>17</b>	57	0.2	<b>47</b>	96	39	<b>77</b>	136	99
<b>18</b>	58	0.3	<b>48</b>	98	45	<b>78</b>	137	99
<b>19</b>	59	0.3	<b>49</b>	99	47	<b>79</b>	138	99
<b>20</b>	61	0.5	<b>50</b>	100	50	<b>80</b>	140	99.6
<b>21</b>	62	1	<b>51</b>	101	53	<b>81</b>	141	99.7
<b>22</b>	63	1	<b>52</b>	103	58	<b>82</b>	142	99.7
<b>23</b>	65	1	<b>53</b>	104	61	<b>83</b>	144	99.8
<b>24</b>	66	1	<b>54</b>	105	63	<b>84</b>	145	99.9
<b>25</b>	67	1	<b>55</b>	107	68	<b>85</b>	146	99.9
<b>26</b>	69	2	<b>56</b>	108	70	<b>86</b>	148	99.9
<b>27</b>	70	2	<b>57</b>	109	73	<b>87</b>	149	>99.9
<b>28</b>	71	3	<b>58</b>	111	77	<b>88</b>	150	>99.9
<b>29</b>	73	4	<b>59</b>	112	79	<b>89</b>	152	>99.9
<b>30</b>	74	4	<b>60</b>	113	81	<b>90</b>	153	>99.9
<b>31</b>	75	5	<b>61</b>	115	84	<b>91</b>	154	>99.9
<b>32</b>	76	5	<b>62</b>	116	86	<b>92</b>	155	>99.9
<b>33</b>	78	7	<b>63</b>	117	87	<b>93</b>	157	>99.9
<b>34</b>	79	8	<b>64</b>	119	90	<b>94</b>	158	>99.9
<i>Συνέχεια »</i>			<i>Συνέχεια »</i>			<b>95</b>	159	>99.9

*Σημείωση:* Ο Πίνακας 4 είναι όμοιος με τον Πίνακα 5.1. του Οδηγού Εξεταστή του Ελληνικού WISC-III, σ. 237.

**Πίνακας 5**  
**Πηλικά και εκατοστιαίες τιμές για τον παράγοντα «Αντιληπτική Οργάνωση»**

Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή	Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή	Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή
<b>4</b>	41	<0.1						
<b>5</b>	43	<0.1	<b>30</b>	84	14	<b>55</b>	125	95
<b>6</b>	44	<0.1	<b>31</b>	85	16	<b>56</b>	126	96
<b>7</b>	46	<0.1	<b>32</b>	87	19	<b>57</b>	128	97
<b>8</b>	48	<0.1	<b>33</b>	89	23	<b>58</b>	130	98
<b>9</b>	49	<0.1	<b>34</b>	90	25	<b>59</b>	131	98
<b>10</b>	51	<0.1	<b>35</b>	92	30	<b>60</b>	133	99
<b>11</b>	52	0.1	<b>36</b>	94	34	<b>61</b>	135	99
<b>12</b>	54	0.1	<b>37</b>	95	37	<b>62</b>	136	99
<b>13</b>	56	0.2	<b>38</b>	97	45	<b>63</b>	138	99
<b>14</b>	57	0.2	<b>39</b>	98	47	<b>64</b>	140	99.6
<b>15</b>	59	0.3	<b>40</b>	100	50	<b>65</b>	141	99.7
<b>16</b>	61	0.5	<b>41</b>	102	55	<b>66</b>	143	99.8
<b>17</b>	62	1	<b>42</b>	103	58	<b>67</b>	144	99.8
<b>18</b>	64	1	<b>43</b>	105	63	<b>68</b>	146	99.9
<b>19</b>	66	1	<b>44</b>	107	68	<b>69</b>	148	99.9
<b>20</b>	67	1	<b>45</b>	108	70	<b>70</b>	149	>99.9
<b>21</b>	69	2	<b>46</b>	110	75	<b>71</b>	151	>99.9
<b>22</b>	71	3	<b>47</b>	112	79	<b>72</b>	153	>99.9
<b>23</b>	72	3	<b>48</b>	113	81	<b>73</b>	154	>99.9
<b>24</b>	74	4	<b>49</b>	115	84	<b>74</b>	156	>99.9
<b>25</b>	75	5	<b>50</b>	117	87	<b>75</b>	158	>99.9
<b>26</b>	77	6	<b>51</b>	118	88	<b>76</b>	159	>99.9
<b>27</b>	79	8	<b>52</b>	120	86			
<b>28</b>	80	9	<b>53</b>	121	92			
<b>29</b>	82	12	<b>54</b>	123	94			
Συνέχεια »				Συνέχεια »				

στοιχών με τους παράγοντες Τυπικών Βαθμών του κάθε εξεταζόμενου παιδιού στο αντίστοιχο Παραγοντικό Πηλίο Νοημοσύνης. Για τον παράγοντα «Λεκτική Κατανόηση» ο αντίστοιχος πίνακας μετατροπής του αθροίσματος των Τυπι-

κών Βαθμών σε Πηλίο Λεκτικής Νοημοσύνης (Πίνακας 4) είναι ίδιος με τον Πίνακα 5.1. του Οδηγού Εξεταστή για το Ελληνικό WISC-III («Πηλικά Λεκτικής Νοημοσύνης και εκατοστιαίες τιμές»). Για τους άλλους δύο παράγοντες («Αντι-

**Πίνακας 6**  
**Πηλικά και εκατοστιαίες τιμές για τον παράγοντα «Ταχύτητα Επεξεργασίας»**

Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή	Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή	Άθροισμα τυπικών βαθμών	IQ	Εκατοστιαία τιμή
		<b>15</b>	<b>85</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>129</b>	<b>97</b>	
		<b>16</b>	<b>88</b>	<b>21</b>	<b>31</b>	<b>132</b>	<b>98</b>	
<b>2</b>	47	<0.1	<b>17</b>	91	27	<b>32</b>	135	99
<b>3</b>	50	<0.1	<b>18</b>	94	34	<b>33</b>	138	99
<b>4</b>	53	0.1	<b>19</b>	97	42	<b>34</b>	141	99.7
<b>5</b>	56	0.2	<b>20</b>	100	50	<b>35</b>	144	99.8
<b>6</b>	59	0.3	<b>21</b>	103	58	<b>36</b>	147	99.9
<b>7</b>	62	1	<b>22</b>	106	66	<b>37</b>	150	>99.9
<b>8</b>	65	1	<b>23</b>	109	73	<b>38</b>	153	>99.9
<b>9</b>	68	2	<b>24</b>	112	79			
<b>10</b>	71	3	<b>25</b>	115	84			
<b>11</b>	74	4	<b>26</b>	118	88			
<b>12</b>	77	6	<b>27</b>	121	92			
<b>13</b>	80	9	<b>28</b>	123	94			
<b>14</b>	83	13	<b>29</b>	126	96			
Συνέχεια »					Συνέχεια »			

ληπτική Οργάνωση» και «Ταχύτητα Επεξεργασίας») οι μετατροπές γίνονται με βάση τους Πίνακες 5 και 6, στους οποίους καταλήξαμε βάσει των αποτελεσμάτων της παραγοντικής ανάλυσης.

Με βάση τα Παραγοντικά Πηλικά «Λεκτικής Νοημοσύνης», «Αντιληπτικής Οργάνωσης», «Ταχύτητας Επεξεργασίας», καθώς και «Πρακτικής Νοημοσύνης» και «Γενικής Νοημοσύνης» (τα δύο τελευταία προκύπτουν μέσω της διαδικασίας που παρουσιάζεται στον *Οδηγό Εξεταστή* του Ελληνικού WISC-III), μπορούμε να έχουμε πληρέστερη ενδο-ατομική διαφορική αξιολόγηση για το κάθε παιδί, αξιολογώντας διεξοδικά τις ικανότητές του καθώς και τις δυσκολίες που πιθανώς αντιμετωπίζει.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, περαιτέρω ερευνητικές προσπάθειες είναι αναγκαίες, ώστε: α) να ελεγχθεί εκ νέου, μέσω επιβεβαιωτικών πα-

ραγοντικών αναλύσεων, η παραγοντική δομή του Ελληνικού WISC-III σε ανεξάρτητο δείγμα, β) να συνδυαστούν τα αποτελέσματα με έρευνες για τον έλεγχο της εγκυρότητας εννοιολογικής δομής του τεστ, και γ) να ελεγχθεί η θεωρητική και η κλινική χρησιμότητα των παραγόντων που προέκυψαν για το Ελληνικό WISC-III σε ειδικούς πληθυσμούς, σε συνδυασμό και με εξωτερικά διαγνωστικά και κλινικά κριτήρια.

### Βιβλιογραφία

- Αγαλιώτης, Ι. (2000). *Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά: Αιτιολογία, Αξιολόγηση, Αντιμετώπιση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Beebe, D. W., Pffifner, L. J., & McBurnett, K. (2000). Evaluation of the validity of the Wechsler Intelligence Scale for Children-

- Third Edition Comprehension and Picture Arrangement subtests as measures of Social Intelligence. *Psychological Assessment*, 12, 97-101.
- Blaha, J., & Wallbrown, F. H. (1996). Hierarchical factor structure of the Wechsler Intelligence Scale for Children-III. *Psychological Assessment*, 8, 214-218.
- Burton, D. B., Sepehri, A., Hecht, F., VandenBroek, A., Ryan, J. J., & Bradman, R. (2001). A confirmatory factor analysis of the WISC-III in a clinical sample with cross-validation in the standardization sample. *Child Neuropsychology*, 7(2), 104-116.
- Carroll, J. B. (1997). Commentary on Keith and Witta's hierarchical and cross-age confirmatory factor analysis of the WISC-III. *School Psychology Quarterly*, 12, 89-107.
- Cattell, R. B. (1966). The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1, 245-276.
- Γεώργας, Δ. Δ., Παρασκευόπουλος, Ι. Ν., Μπεζεβέγκης, Η. Γ., & Γιαννίτσας, Ν. Δ. (1997). *ΕΛΛΗΝΙΚΟ WISC-III: Οδηγός Εξεταστή*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Dowker, A. (1998). Individual differences in normal arithmetical development. In C. Donlan (Ed.), *The development of mathematical skills*. Hove, UK: Psychology Press.
- Georgas, J., Van de Vijver, F. J. R., Weiss, L. G., & Saklofske, D. H. (2003). A cross-cultural analysis of the WISC-III. In J. Georgas, L. G. Weiss, F. J. R. Van de Vijver, & D. H. Saklofske (Eds.), *Culture and Children's Intelligence: Cross-cultural analysis of the WISC-III*. San Diego, CA: Academic Press.
- Grégoire, J. (1999, June 29-July 2). *Construct validity of the French adaptation of the WISC-III*. Ανακοίνωση στο «Cultural Diversity and European Integration», 1<sup>st</sup> Joint European Conference of the International Association for Cross-Cultural Psychology and the International Test Commission, University of Graz, Austria.
- Grégoire, J. (2001). Factor structure of the French adaptation of the WISC-III: Three or four factors? *International Journal of Testing*, 1, 271-281.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Irvine, S. H. (1979). The place of factor analysis in cross-cultural methodology and its contribution to cognitive theory. In L. Eckensberger, W. Lonner, & Y. H. Poortinga (Eds.), *Cross-cultural contributions to psychology* (pp. 300-343). Lisse, the Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Jensen, A. R. (1980). *Bias in mental testing*. New York: Free Press.
- Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1999). *LISREL 8: User's Reference Guide*. Chicago: Scientific Software International.
- Kamphaus, R. W., Benson, J., Hutchinson, S., & Platt, L. O. (1994). Identification of factor models for the WISC-III. *Educational and Psychological Measurement*, 54(1), 174-186.
- Καραγεώργος, Δ. Λ. (2000). *Το Πρόβλημα και η Επίλυσή του: Μια Διδακτική Προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.
- Kaufman, A. S. (1994). *Intelligence testing with the WISC-III*. New York: Wiley.
- Keith, T. Z., & Witta, E. L. (1997). Hierarchical and cross-age confirmatory factor analysis of the WISC-III. What does it measure? *School Psychology Quarterly*, 12, 89-107.
- Kline, P. (1993). *The handbook of psychological testing*. London: Routledge.
- Krane, E., & Tannock, R. (2001). WISC-III third factor indexes learning problems but not attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Attention Disorders*, 5(2), 69-78.
- Kush, J. C., Watkins, M. W., Ward, T. J., Ward, S. B., Canivez, G. L., & Worrell, F. C. (2001). Construct validity of the WISC-III for White and Black students from the WISC-III standardization sample and for Black students referred for psychological evaluation. *School Psychology Review*, 30, 70-88.

- Leitheiser, A. M. (2002). *Factor analysis of the Wechsler Intelligence Scales for Children-Third Edition on the island of Guam*. Doctoral thesis, University of Houston, Texas.
- Livingston, R. B., Gray, R. M., Broquie, J. A. P., Dickson, T. L., Collins, A. L., & Spence, S. (2001). Construct validity of the Wechsler factor scores. *Perceptual and Motor Skills*, 93(1), 78-80.
- Miles, C. A. (1999). *Structural equation modeling of the WISC-III: A developmental approach*. Doctoral thesis, University of Calgary, Canada.
- Μόττη-Στεφανίδη, Φ. (1999). Αξιολόγηση της Νοημοσύνης Παιδιών Σχολικής Ηλικίας και Εφήβων: Εγχειρίδιο για Ψυχολόγους. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Naglieri, J. A., & Jensen, A. R. (1987). Comparison of Black-White differences on the WISC-R and the K-ABC: Spearman's hypothesis. *Intelligence*, 11, 21-43.
- Park, S., Lee, C., & Kwak, K. (2002). Cognitive characteristics of the 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup> grade children with learning disability reflected in K-WISC-III. *The Korean Journal of Developmental Psychology*, 14(4), 37-54.
- Reinecke, M. A., Beebe, D. W., & Stein, M. A. (1999). The third factor of the WISC-III: It's (probably) not Freedom From Distractibility. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38(3), 322-328.
- Roid, G. H., Prifitera, A., & Weiss, L. G. (1993). Replication of the WISC-III factor structure in an independent sample. In B. A. Bracken & R. S. McCallum (Eds.), *Wechsler Intelligence Scale for Children: Third Edition. Journal of Psychoeducational Assessment, Advances in psychoeducational assessment* (pp. 6-21). Brandon, US: Clinical Psychology Publishing Co.
- Sattler, J. M. (1992). *Assessment of children* (3rd ed.). San Diego, CA: Αυτοέκδοση.
- Sternberg, R. J. (1990). *Methaphors of Mind: Conceptions of the Nature of Intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1989) *Using Multivariate Statistics* (2nd ed.). New York: Harper & Row.
- Taylor, R. L., & Ziegler, E. W. (1987). Comparison of the first principal factor on the WISC-R across ethnic groups. *Educational and Psychological Measurement*, 47, 691-694.
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.
- Thurstone, L. L. (1947). *Multiple Factor Analysis: A development and Expansion of «The Vectors of the Mind»*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.
- Valencia, R. R., Rankin, R. J., & Oakland, T. (1997). WISC-R factor structures among White, Mexican American, and African American children: A research note. *Psychology in the Schools*, 34, 11-16.
- Van de Vijver, F. J. R. (1997). Meta-analysis of cross-cultural comparisons of cognitive test performance. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 28, 678-709.
- Van Nieuwenhoven, C., Grégoire, J., & Noël, M. P. (2001). *TEDI-MATH, Test diagnostique des compétences de base en mathématiques*. Paris: ECPA.
- Wechsler, D. (1996). *WISC-III UK. Wechsler Intelligence Scales for Children: Manual*. The Psychological Corporation. U.K.: Harcourt Brace Jovanovich.
- Weiss, L. G., Saklofske, D. H., & Prifitera, A. (2003) Clinical interpretation of the WISC-III factor scores. In C. R. Reynolds & R. Kamphaus (Eds.), *Handbook of psychological and educational assessment of children: Intelligence and achievement* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Guilford Press.
- Woodcock, R. W. (1990). Theoretical foundations of the WJ-R measures of cognitive ability. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 8(3), 231-258.

## Factor analysis for the Hellenic WISC-III: Domains of cognitive development

NIKOLAOS D. GIANNITSAS & CONSTANTINOS MYLONAS  
University of Athens, Greece

### ABSTRACT

The standardization of the Hellenic WISC-III was carried out by the Psychometric Laboratory of the University of Athens and ended in 1997. The assessment of «Intelligence», a matter of great importance, is accomplished through the Hellenic WISC-III in three, at least, different ways. Even more, the 13 scales of the test can provide information through their internal factor structure, a structure which can be unfolded through the use of exploratory and confirmatory factor analysis. This analysis was applied for the Hellenic standardization data (956 children, aged 6 to 16). For the exploratory factor analysis, maximum likelihood extraction and varimax rotation methods were used, resulting to three salient factors («Verbal Comprehension», «Perceptual Organization», «Processing Speed»). This factor structure is not the identical to the one reported in the WISC-III<sup>UK</sup>. The standardization data were explored for the reproducibility of the correlation matrix through confirmatory factor analysis, as well. The same three factor structure was supported by this procedure. The respective scaled scores to IQ index conversion tables were calculated and can be used in a complementary way to the standard Verbal, Performance and Full Scale IQ index tables, for the specialist to derive useful information on the several dimensions underlying the structure of Intelligence.

*Key words:* Hellenic WISC-III standardization, Exploratory and confirmatory factor analysis, Intelligence factor structure for the Hellenic WISC-III, IQ Factor Indices.

*Address:* Nikolaos D. Giannitsas, Department of Psychology, Faculty of Philosophy, Pedagogy and Psychology, University of Athens, Panepistimiopoli, 157 84 Ilisia, Athens, Greece. Tel.: 0030-210-7277530, Fax: 0030-210-7277534.