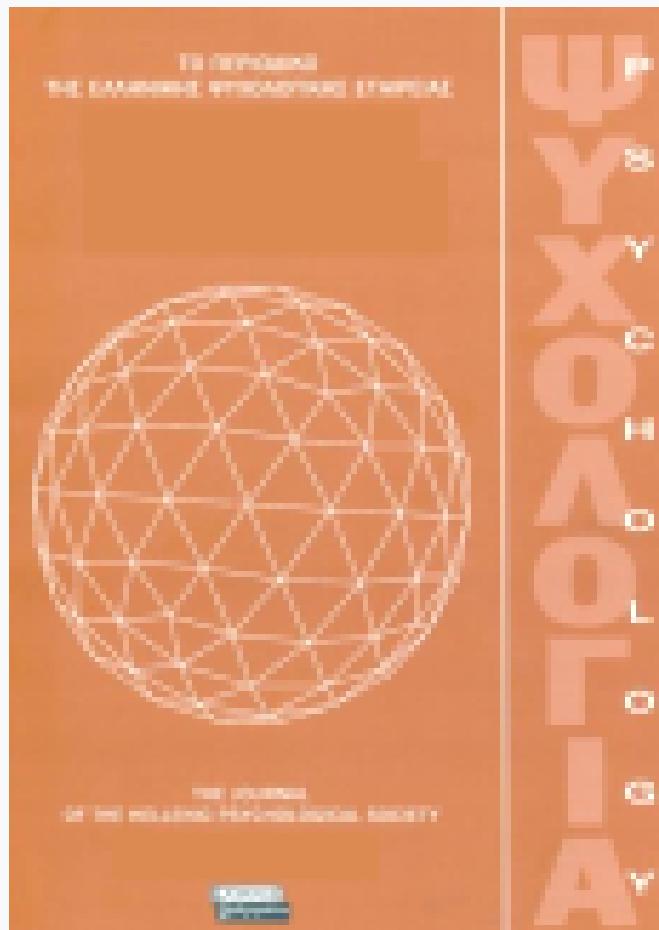


Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society

Vol 1, No 2 (1992)



Δομή και ανάπτυξη των εικονικών και μετα-εικονικών ικανοτήτων από τα δέκα μέχρι τα δεκαοχτώ χρόνια

Λοΐζος Ν. Λοΐζου

doi: [10.12681/psy_hps.24143](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24143)

Copyright © 2020, Λοΐζος Ν. Λοΐζου



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

To cite this article:

N. Λοΐζου Λ. (2020). Δομή και ανάπτυξη των εικονικών και μετα-εικονικών ικανοτήτων από τα δέκα μέχρι τα δεκαοχτώ χρόνια. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 1(2), 71–91.
https://doi.org/10.12681/psy_hps.24143

Δομή και ανάπτυξη των εικονικών και μετα-εικονικών ικανότητων από τα δέκα μέχρι τα δεκαοχτώ χρόνια

Λοΐζος Ν. Λοΐζου

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η έρευνα αυτή στόχευε στη διεργείνηση (α) της δομικής οργάνωσης των εικονικού-χωροταξικού ΕΞΕΙ-δυκειμένου Δομικού Συστήματος (ΕΔΟΣ) σε παιδιά και εφήβους, (β) της ικανότητας των υποκειμένων να εκτιμήσουν τη ςυντάνια των νοερών τους εικόνων και (γ) των σχέσεων μεταξύ της επίδοσης σε εικονικά έργα και της υποκειμενικής τους εκτίμησης για την εικονική τους ικανότητα. Στην έρευνα έλαφιν μέρος 175 υποκειμένων, ηλικίας από 10 ως 17 χρόνια. Δύο συντοιχίες έργων, η γνωστική και η μεταγνωστική, δόθηκαν σε αυτά τα υποκειμένα. Τα έργα σε καθεμία συστοιχία ανήκαν σε ένα από τέσσερις τύπους νοερών εικόνων. Η επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων έδειξε ότι οι τέσσερις τύποι νοερών εικόνων πράγματι αντιστοιχούν σε ανεξάρτητους παράγοντες και αυτοί, με τη σειρά τους, φορτύνονται σε έναν παράγοντα δεύτερης τάξης, το γενικό παράγοντα των εικονικού-χωροταξικού ΕΔΟΣ. Οι ίδιοι παράγοντες προέκινψαν από τη βαθμολογία μεταγνωστικής εκτίμησης. Η ανάπτυξη σχεδόν σε όλα τα έργα παρουσίασε μορφή U-shaped, με άνοδο από τα 10 στα 11 χρόνια, πτώση από τα 12 στα 13 και στο έπικο πάλι άνοδο. Παρατηρήθηκαν επίσης μερικές διαφορές υπέρ των κοριτσιών.

Παρά την επιφυλακτική αντιμετώπιση της νοερής απεικόνισης από τις αρχές του αιώνα μας, κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών διεξήχθησαν αρκετές επιστημονικές έρευνες που σκοπό είχαν να τονίσουν το περιεχόμενο και να δείξουν τη σημασία των νοερών εικόνων. Αυτό το συνεχώς ογκούμενο ενδιαφέρον και η θετική στάση απέναντι στο θέμα οφείλονται σε τρεις κυρίως λόγους (Kosslyn, 1985): (α) Στην πρόδηλη ανεπάρκεια του μπητεβιορισμού, ιδιαίτερα στην προστάθεια εξήγησης του φαινομένου της αντίληψης, όπως και της απόκτησης και χρήσης της γλώσσας. (β) Στην ανάπτυξη μεθόδων που επιτρέπουν την αντικειμενική μελέτη των νοερών εικόνων. (γ) Στην ανάπτυξη της γλωσσολογίας (για παράδειγμα, ο Chomsky έδειξε τη σπουδαιότητα των μη παρατηρήσιμων

αναπαραστάσεων της λεγόμενης δομής βάθους κτλ.) και της τεχνητής νοημοσύνης.

Ο Piaget (Piaget & Inhelder, 1971), άλλωστε, τονίζει ότι η παρακολούθηση της εξέλιξης της ικανότητας για νοερή απεικόνιση στο παιδί αποκαλύπτει την αξία ποι είχοιν οι νοερές εικόνες στη γνωστική διεγασία. Πιο πρωθημένη είναι η άποψη του Segal, ότι η διαισθίση των λειτουργιών της νοερής απεικόνισης είναι απολύτως αναργαία για την επαρχή μελέτη της γνώσης, δεδομένου ότι η νοερή απεικόνιση είναι η ίδια μια βασική γνωστική διαδικασία (Segal, 1971. Rock, 1973. βλ. και Arthelm, 1971).

Η κατασκευή των έργων που χρησιμοποιήθηκαν και η εξελικτική θεώρηση της εικονικής-χωροταξικής ικανότητας σε αυτή την έρευνα στηρίχτηκε κυρίως στην κλασσική θε-

ιωρία των Piaget (Piaget & Inhelder, 1971) και στη θεωρία των Εμπειρικού Βιομετρικού Δομισμού (Δημητρίου & Ειρηνέδη, 1988). Σύμφωνα με την πρότη θεωρία, οι νοερές εικόνες μπορούν να εξεταστούν (ανάλογα με το περιεχόμενό τους (οπτικές, ακονιστικές κτλ..) και ανάλογα με τη δομή τους (στατικά αντικείμενα, κινήσεις, μετασχηματισμοί)). Ο Piaget (Piaget & Inhelder, 1971) συνεχώς τονίζει πως οποιαδήποτε αναπαραγωγικές εικόνες πρέπει να είναι ακόμα και μιας στατικής μορφής απατεί κάποιους είδους πρόβλεψη. Διακρίνει ωστόσο σε δύο μεγάλες κατηγορίες τις νοερές εικόνες αντικειμένων ή καταστάσεων, σύμφωνα με την οικειότητα που έχουμε γι' αυτές: (α) Στις αναπαραγωγικές εικόνες, που αφορούν μορφές ή αντικείμενα ήδη γνώριμα, προερχόμενει δηλαδή από αντιληπτικές εμπειρίες, και (β) στις προβλεπτικές εικόνες, που αφορούν άγνωστες καταστάσεις ή αποτελέσματα. Αυτή η διάχριση των νοερών εικόνων σε συνδιασμό με τη δομή τους στοιχειοθετεί έξι βασικές κατηγορίες: (1) αναπαραγωγικές-στατικές (ΑΣ), (2) αναπαραγωγικές-κινητικές (ΑΚ), (3) αναπαραγωγικές-μετασχηματιστικές (ΑΜ), (4) προβλεπτικές-στατικές (ΠΣ), (5) προβλεπτικές-κινητικές (ΠΚ) και (6) προβλεπτικές-μετασχηματιστικές (ΠΜ). Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι τέσσερις από αυτές (ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ, ΠΜ). Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε η κατηγορία των αναπαραγωγικών-στατικών εικόνων μόνο στην εξέταση των μετα-εικονικών ικανοτήτων. Δε χρησιμοποιήθηκε η κατηγορία των προβλεπτικών-στατικών νοερών εικόνων, γιατί ακόμα και η ύπαρξη τους είναι συνητήσιμη (Segal, 1971).

Όσον αφορά την ανάπτυξη της νοερής απεικόνισης, η παιδειανή θεώρηση διαπιστώνει δύο αποφασιστικούς σταθμούς γενικής σημασίας (Piaget & Inhelder, 1971). Ο πρώτος σταθμός είναι η εμφάνιση της εικόνας που, κατά τον Piaget, χρονικά συμπίπτει περίπου με το σχηματισμό της συμβολικής λειτουργίας γύρω στα 1,5 - 2 χρόνια από τη γέννηση. Ο δεύτερος σταθμός, που εντοπίζεται περίπου στα 7 με 8 χρόνια, σήματοδοτεί τη μο-

ναδική γενική αλλαγή στη νοερή απεικόνιση που αφορά και τη μορφή και το περιεχόμενο της εικόνας. Στο διάστημα μεταξύ των δύο αυτών σταθμών ο χαρακτήρας των νοερών εικόνων αποδίδεται από τον Piaget στην προπροξειακή σκέψη που αγνοεί τους μετασχηματισμούς. Μετά το δεύτερο σταθμό εμφανίζεται η προξειακή σκέψη, ως αποτέλεσμα του συντονισμού των νοητικών ενεργειών, και αναδύονται οι λογικο-μαθηματικές και χρονογνώμενες διεργασίες, οι οποίες είναι οι μόνες που μπορούν να επιτρέψουν την αναπαράσταση της διναμικής των ακολουθιών. Παρέχουν δηλαδή τη δινατότητα στα παιδιά να παρακολουθήσουν και να χειριστούν νοερά τα ενόδια εικόνες στάδια ενός μετασχηματισμού.

Σύμφωνα με τη θεωρία των Δημητρίου & Ειρηνέδη (1988), η εικονική-χωροταξική ικανότητα είναι υπεύθυνη για την αναπαράσταση και επεξεργασία των δομών της πραγματικότητας. Περιλαμφίνει τις παρακάτω πέντε επιμέρους ικανότητες: (1) Ικανότητα πρόσθισης και αφάρεσης στοιχείων από τη νοερή εικόνα. (2) Ικανότητα σύνθεσης μιας νοερής εικόνας από επιμέρους τμήματα. (3) Ικανότητα ανασχηματισμού ή/και μετασχηματισμού μιας νοερής εικόνας, ώστε να αντιστοιχεί προς μια καινούργια πραγματικότητα. (4) Ικανότητα περιστροφής και σύγχρισης μιας εικόνας με μια άλλη. (5) Ικανότητα συντονισμού σημείων αναφοράς.

Η ανάπτυξη του εικονικού-χωροταξικού ΕΔΟΣ, κατά τον Εμπειρικό Δομισμό, συμβαίνει σε έξι επίπεδα. Παρακάτω περιγράφονται τα χαρακτηριστικά και οι τυπικές ηλικίες κατά τις οποίες αποκτώνται αυτά:

Στο πρώτο επίπεδο (3-4 χρόνια) η χωροταξική αναπαράσταση είναι αποσταματική. Το νήπιο δέχεται τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος και προσπαθεί να κατανοήσει και να συντονίσει, χωρίς να το πετιχαίνει πάντα, τις εικονικές αναπαραστάσεις της πραγματικότητας που σινιστούν το υποκειμενικό συμβολικό του σύστημα. Στο δεύτερο επίπεδο (5-6 χρόνια) η αναπαράσταση είναι στατική και μονοδιάστατη και αντιστοιχεί στο ενορατικό στάδιο του Piaget. Το παιδί αποκτά την ικα-

νότητα συντονισμού των εικόνων και μετακίνησης από το ένα συμβολικό σύστημα στο άλλο. Μπορεί, για παράδειγμα, να μετατρέψει τις εικόνες σε λεκτικές αναφορές και αντιτροποφοράς. Τα τρία επόμενα επίπεδα αντιστοιχούν στο πιαζετιανό στάδιο της συγχρονιμένης σκέψης. Κατέ το στάδιο αυτό δύες οι νοητικές πράξεις, περιλαμβανομένων των νοερών χειρισμών μας εικόνας, αφορούν αποκλειστικά σε συγχρονιμένα αντικείμενα και στο παρόν. Στο τρίτο επίπεδο (7-8 χρόνια) εργαθίσταται ο συντονισμός μας διάστασης σε σχέση με σταθερά σημεία αναφοράς. Παραδοτρέπεται δημιουργία στην ικανότητα αναπαράστασης, δύος σημείων, για παράδειγμα, στην προσπάθεια σχεδιασμού της γραμμής των νερού σε ένα γερμένο μπογκάλι. Το τέταρτο επίπεδο (9-10 χρόνια) χαρακτηρίζεται από τη διναμική μορφή της εικονικής ικανότητας με τη "δημιουργική" δισδιάστατη αναπαράσταση. Για παράδειγμα, είναι δινατή η περιστροφή ενός σχήματος πάνω σε ένα επίπεδο, όταν αποινισάζονταν παραπλανητικές υποδείξεις. Γύρω στα 11-12 χρόνια (πέμπτο επίπεδο) το γνωστικό σύστημα του παιδιού αρχίζει να γίνεται πολύπλοκο. Η σκέψη αναζητεί τις άδηλες όψεις της πραγματικότητας και γίνεται αφαιρετική ή "συνιστώσα" (Case, 1985). Το παιδί που εισέρχεται στην εφηβεία αποκτά τη δινατότητα συντονισμού ενός περιορισμένου αριθμού διαφορετικών σημείων αναφοράς (π.χ., μέρη ενός τόξου που μετασχηματίζεται σε εινθεία), έστω και αν είναι παρόντες παραπλανητικές υποδείξεις. Στο τελευταίο επίπεδο (13-14 χρόνια) προετοιμάζεται ο δρόμος των γνωστικών συστήματος για τη μετάβιση από τη συγχρονιμένη στην τυπική σκέψη ("στρατηγικό" επίπεδο: Demetriou & Efkides, 1981). Η ανάπτυξη της εικονικής-χιωδοταξικής ικανότητας φαίνεται να ολοκληρώνει σε αυτό το σημείο την πορεία της με τη δινατότητα συντονισμού μεγάλου αριθμού σημείων αναφοράς (π.χ., νοερή περιστροφή σχημάτων από διάφορες οπτικές γωνίες).

Η ανάπτυξη των εικονικού-χιωδοταξικών ΕΔΟΣ, σύμφωνα με τη θεωρία, επηρεάζεται

από το φύλο (ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της εφηβείας), όχι δύος στον ίδιο βαθμό με άλλες ικανότητες, όπως, για παράδειγμα, η ποσοτική-συγχρηματική. Το ίδιο αρχιβρώς προβλέπεται και για το κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο (ΚΟΙΕ) των ατόμων, το οποίο κατά τη θεωρία είναι υπεύθυνο για μεγάλη τερερές ή μικρότερες διαφορές στις επιδόσεις των υποκειμένων, ανάλογα με την εξεταζόμενη ικανότητα. Η νοερή απεικόνιση φαίνεται επίσης να επηρεάζεται και από κάποιες διαστάσεις της πρωτοπικότητας, η εξέταση των οποίων, δύος, δεν εμπλέκεται στον επόμενο της παρανόμιας έρεινας.

Με βάση τις πιο πάνω θεωρητικές προσεγγίσεις και τα αποτελέσματα της προσαταχωτικής έρεινας, η κυρίως έρεινα διαμορφώθηκε έτσι ώστε να μπορεί να ικανοποιήσει τους παρακάτω στόχους:

(1) Ανίχνευση της δομής των επιμέρους ικανοτήτων που συναπτούνται στην εικονική και μετε-εικονική ικανότητα.

(2) Ιχνηλάτηση της ανάπτυξης σε σχέση με την ηλικία, προκειμένου να ελεγχθεί αν αυτή είναι όπως την περιγράφει η θεωρία του Εμπειρικού Δομισμού. Επίσης, διερεύνηση της ενδεχόμενης διαφοροποίησης των δύο φύλων ως προς τα διάφορα συντατικά της νοερής απεικόνισης.

(3) Αναζήτηση των δομικών και αναπτυξιακών σχέσεων που υπάρχουν ανάμεσα στη νοερή απεικόνιση καιθευτήν και στη μεταγνωστική ενημερότητα των υποκειμένων, ως προς τη νοερή απεικόνιση. Με τον όρο μεταγνωστική ενημερότητα εννοούμε την ικανότητα των υποκειμένων να παριτηρούν τις σκέψεις, τις αντιλήψεις και τις νοερές διαδικασίες που οδηγούν στα εκάποτε προϊόντα του γνωστικού τους συστήματος.

Πιο συγχρονικά, η έρεινα είχε σκοπό να ελέγχει τέσσερις βασικές υποθέσεις, αναφορικά με τη δομή και την ανάπτυξη της νοερής απεικόνισης: Πρώτον, με βάση την πιαζετιανή διάκριση των νοερών εικόνων ανάλογα με την οικειότητα και τη δομή τους, οι τέσσερις κατηγορίες νοερών εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν στα γνωστικά έργα της έ-

φεινας, αναπαραγωγικές-χινητικές, αναπαραγωγικές-μετασχηματιστικές, προβλεπτικές-χινητικές, προβλεπτικές-μετασχηματιστικές, αναμένεται ότι μπορούν να αναχθούν σε δύο παράγοντες, τον αναπαραγωγικό και τον προβλεπτικό. Αιντοί στη συνέχεια μπορούν να αναχθούν σε ένα γενικό παράγοντα υψηλότερης τάξης, εκείνον της ικανότητας νοερής απεικόνισης.⁵ Ενα παρόμιο σχήμα δόμησης αναμένεται ότι θα εξαχθεί και για το μεταγνωστικό σύστημα νοερής απεικόνισης. Η τελευταία υπόθεση στηρίζεται και στο αντίστοιχο αποτέλεσμα της ανάλινης παραγόντων ενός ερωτηματολογίου των Paivio & Harshman (1983), που σχεδιάστηκε για να μετρήσει απομικές διαφορές στη νοερή απεικόνιση και στις λεκτικές συνήθειες και ικανότητες.

Δεύτερον, έχει ήδη γίνει αναφορά στη διάκριση που κάνει ο Piaget ανάμεσα στις αναπαραγωγικές εικόνες, που αναπαριστούν οικεία αντικείμενα ή σχήματα, και στις προβλεπτικές εικόνες, που αφορούν λιγότερο ή και καθόλου οικείες μορφές και σχήματα. Παίρνοντας ως δεδομένο (α) ότι είναι δυσκολότερο να αντιληφθεί κανείς και ακόμα περισσότερο να αναπαραστήσει μορφές μη οικείες και (β) ότι οι αναπαραγωγικές εικόνες εμφανίζονται πρωιμότερα από τις προβλεπτικές (Piaget & Inhelder, 1971), τότε μπορεί να προβλέψει κανείς ότι οι επιδόσεις στις αναπαραγωγικές εικόνες θα είναι ικανοποιητικές ήδη από τα νεότερα υποκείμενα που έλαβαν μέρος στην έρευνα αυτή (ηλικία 10 χρόνων) και θα είναι γενικά υψηλότερες από τις επιδόσεις που θα επιτειχθούν στις προβλεπτικές εικόνες. Αναμένεται επίσης διαφοροποίηση στις επιδόσεις μεταξύ χινητικών και μετασχηματιστικών εικόνων με υπεροχή των πρότινων, επειδή οι μετασχηματισμοί γενικά απαιτούν πολυπλοκότερη δόμηση του γνωστικού συστήματος και προϋποθέτονται επιπλέον κάποια αναπαράσταση της διαδικασίας (κίνησης) που οδήγησε στο μετασχηματισμό (βλ. και Lautrey & Chartier 1991).

Τρίτον, όσον αφορά την ανάπτυξη, βάσισται μετρεί κανείς να προβλέψει ότι το εικο-

νικό ΕΔΟΣ αναπτύσσεται με την ηλικία, κορυφώνεται γύρω στα 13-14 χρόνια και μετά σταθεροποιείται (μοντέλο Δημητρίου-Εικλείδη). Θα μπορούσε επίσης κανείς να αναμένει ότι ο παραγόντας φύλο, παραδοσιακά συγχετιζόμενος με τις γνωστικές διαδικασίες, θα επηρεάζει την εικονική ικανότητα των υποκειμένων, υπέρ των αγοριών, όπως τονίζεται από τον Εμπειρικό Δομισμό, κυρίως κατά τη εφηβεία (Demetriou & Efkides, 1985). Σχεδόν όλες οι άλλες έρευνες (π.χ., Harshman, Hampson, & Berenbaum, 1987; Linn & Peterson, 1985) εντοπίζουν την υπεροχή των αγοριών στη χωρική ικανότητα και πιο συγκεκριμένα στα έργα περιστροφής στις τρεις διαστάσεις, ενώ των κοριτσιών στην οπτική μνήμη και στις στατικές εικόνες. Έχοντας υπόψη και τα αποτελέσματα της προκαταρκτικής έρευνας (σχεδόν πλήρης επιχράτηρη των κοριτσιών), μπορούμε να πιθανολογήσουμε την υπεροχή των κοριτσιών στα έργα που αφορούν οικεία σχήματα ή κίνηση των νοερών εικόνων και υπεροχή των αγοριών στα έργα που απαιτούν μετασχηματισμούς και περιστροφή στις τρεις διαστάσεις.

Κατά την τέταρτη υπόθεση, η δομική συσχέτιση μεταξύ των γνωστικών επιδόσεων και της αιτοαξιολόγησης των υποκειμένων πρέπει να είναι ικανοποιητική. Σε σχέση με την ανάπτυξη, αιτή η συσχέτιση αναμένεται υψηλότερη με την αύξηση της ηλικίας, γιατί τα άτομα αναλογίζονται όλο και περισσότερο πάνω στα περιεχόμενα της συνείδησης και επιχειρούν να εξάγουν σινεχώς συμπεράσματα για τη λειτουργία του γνωστικού τους συστήματος (Δημητρίου & Εικλείδη, 1988).

Μέθοδος

Υποκείμενα

Εξετάστηκαν 175 υποκείμενα (90 αγόρια και 85 κοριτσιά), κατανεμημένα σε οκτώ ομάδες-τάξεις σχολείου, προερχόμενα σχεδόν όλα από γονείς αιμόρφωτους, κατά το πλείστον γεωργούς και κτηνοτρόφους. Από τις

δύο τελευταίες τάξεις των Δημοτικού εξετάστηκαν 23 άτομα, από το Γυμνάσιο 92 και από το Λύκειο 60. Η αριθμήση σύνθεση του δείγματος και η ηλικία των διαφόρων ομάδων παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Έργα

Σε κάθε εξέταση μοιράστηκε στα υποκείμενα από ένα φύλλο εξέτασης απαρτιζόμενο από 2 μέρη. Το καθένα από αυτά τα μέρη περιελάμβανε 12 έργα. Το μέρος Α' περιελάμβανε τα έργα που είχαν σκοπό να αποκαλύψουν τις επιδόσεις των υποκειμένων στις διάφορες απόψεις των νοεμάνων εικόνων. Το μέρος Β' είχε σκοπό να εξετάσει τη μεταγνωστική ενημερότητα των υποκειμένων. Στη δεύτερη περίπτωση ζητούνταν από τα υποκειμένα να αξιολογήσουν τον εαυτό τους για τη γνωρότητα των αναπαραστάσεών τους, αφού αναλογισθούν πάνω στις διαδικασίες και τα αποτελέσματα της νοερής τους απεικόνισης σε συγκεκριμένα γνωστικά έργα.

Γνωστικά έργα. Τα 12 γνωστικά έργα ήταν κατανεμημένα ανά τρία στις τέσσερις κα-

τηγορίες νοερών εικόνων: αναπαραγωγικές-κινητικές, προβλεπτικές-κινητικές, αναπαραγωγικές-μετασχηματικές, προβλεπτικές-μετασχηματικές. Δε χρησιμοποιήθηκαν έργα για τις αναπαραγωγικές-στατικές εικόνες, γιατί, ως στατικές, δεν είναι δυνατό να τύχουν χειρισμού, ο οποίος προϋποθέτει κάποια μεταβολή, είτε θέσης είτε μορφής. Αντίθετα, δόθηκαν ερωτήματα που αφορούντιν τέτοιες εικόνες στο μεταγνωστικό ερωτηματόλογο, όπου δεν απαιτείτο χειρισμός, αλλά απλή αναφορά για την αξιολόγηση μιας εικόνας.

Η πρότη ομάδα έργων (αναπαραγωγικές-κινητικές νοερές εικόνες) επιχειρούντε να ανιγνεύσει τη δινατότητα νοερής περιστροφής στις δύο και στις τρεις διαστάσεις, τη δινατότητα σύνθεσης ενός σχήματος από επιμέρους και τη δινατότητα προσανατολισμού (πάνω-κάτω, δεξιά-αριστερά), μιας καθιών γνωστικής λειτοιχίας (βλ. Rock, 1973). Στη σύνθεση σχήματος (δύο έργα) έπρεπε τα υποκειμένα να επιλέξουν μεταξύ πολλών μικρών σχημάτων τα τέσσερα κατάλληλα, που με νοερή περιστροφή στις δύο διαστάσεις θα

Πίνακας 1

Κατανομή των υποκειμένων της έρευνας ανά ηλικία, φύλο και σχολική τάξη.

Σχολική Τάξη	Αριθμός υποκειμένων N	Αριθμός υποκειμένων Αγ.	Κορ.	Μέση ηλικία (χρόνια) Αγ.	Κορ.	Μ.Ο. ηλικίας
Δημοτικό						
Ε'	12	5	7	10.41	10.52	10.47
Στ'	11	7	4	11.62	11.60	11.61
Γυμνάσιο						
Α'	39	25	14	12.65	12.30	12.47
Β'	22	14	8	13.77	13.34	13.61
Γ'	31	19	12	14.61	14.58	14.60
Λύκειο						
Α'	27	6	21	15.70	15.38	15.53
Β'	27	11	16	17.26	16.29	15.53
Γ'	6	3	3	17.41	17.39	17.40

ενύνονταν για να αποτελέσουν ένα μεγάλο σχήμα. Στον προσανατολισμό χρησιμοποιήθηκε ένας έργο των Shepard & Metzler (1971) με τρία ζεύγη “τρισδιάστατων” σχημάτων. Τα υποκείμενα έπρεπε να διαλέξουν το ζεύγος του οποίου τα σχήματα, ασχέτως προσανατολισμού, ήταν όμοια (βλ. το Σχήμα 1α). Τα τρία αυτά έργα εντάχθηκαν στην κατηγορία των αναπαραγωγικών-κινητικών νοερών εικόνων, επειδή απαιτούσαν σύνθεση οικειών σχημάτων ή μετάπτωση σε άλλον προσανατολισμό γνωστό από πριν.

Αντίθετα, στη δεύτερη κατηγορία (αναπαραγωγικές-μετασχηματιστικές νοερές εικόνες) τα υποκείμενα έπρεπε να προβούν σε αλλαγή των σχημάτων και μετασχηματισμό τους σε άλλα που, ωστόσο, ήταν επίσης γνωστά. Όπως φαίνεται, για παράδειγμα, στο Σχήμα 1β, ένας σταυρός που αποτελούνταν από έξι τετραγωνάκια με διάφορα σχήματα μετασχηματίζοταν σε κύριο, στον οποίο φαίνοταν ένα από τα σχήματα. Τα υποκείμενα έπρεπε να ξυνογχικήσουν τα σχήματα στις άλλες δύο εμφανείς πλευρές του κύριου.

Στην τρίτη κατηγορία (προβλεπτικές-κινητικές νοερές εικόνες) περιλαμβάνονταν τρία έργα, τα οποία απαιτούσαν πρόβλεψη μελλοντικής θέσης ίστερα από συγκεκριμένο χειρισμό νοερής κίνησης. Με άλλα λόγια, αυτά τα έργα απαιτούσαν νοερή προσομοίωση οπτικής ανίχνευσης. Αυτή η διαδικασία έτιχε επισταμένης έρεινας από τον Kosslyn (1987) που τη θεωρεί ως έναν από τους σκοπούς της νοερής απεικόνισης. Όπως φαίνεται, για παράδειγμα, στο Σχήμα 1γ, ένα τετράγωνο χωρίς διπλωνόταν στη μέση τρεις φορές και ανοιχόταν μια τρύπα σε αινό. Ζητούνταν από τα υποκείμενα να ξεδιπλώσουν νοερά το χωρίς διπλωνόταν στην θέσεις του χαρτιού όπου θα εμφανίζονταν οι τρύπες, επιλέγοντας την ορθή απάντηση από δώδεκα παρακείμενα σχεδιαγράμματα.

Η τέταρτη, τέλος, ομάδα έργων (προβλεπτικές-μετασχηματιστικές νοερές εικόνες) αφορούσε νοερή περιστροφή δισδιάστατων αντικειμένων στο χώρο, έτσι ώστε να μετα-

τραπούν νοερά σε τρισδιάστατα αντικείμενα. Στο Σχήμα 1δ, για παράδειγμα, τα υποκείμενα έπρεπε να περιστρέψουν νοερά ένα ισόπλευρο τρέχον γύρου από μία πλευρά και να προβλέψουν το στερεό που θα προέκυπτε, επιλέγοντας την ορθή απάντηση από σκοτύ παρακείμενα σχεδιαγράμματα. Για να διαπιστωθεί η ίνταξη ή όχι εξελικτικής κλιμάκωσης των υποϊκανοτήτων που αντιπροσωπεύονταν στα έργα που χρησιμοποιήθηκαν, τα τρία έργα κάθε κατηγορίας επιλέχθηκαν έτσι ώστε να απαιτούν διαφορετικό βαθμό δυσκολίας στην επίλυσή τους.

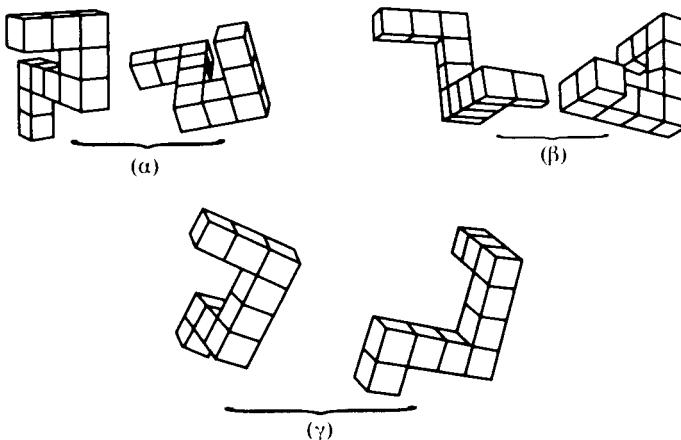
Μεταγγωστικό ερωτηματολόγιο. Αυτό το μέρος της έρεινας περιελάμβανε δώδεκα έργα κατανεμημένα σε πέντε κατηγορίες, βάσει της πιαζετιανής διάκρισης των νοερών εικόνων. Έγινε προσπάθεια, σε αντίθεση με πολλές προηγούμενες έρεινας, να ληφθούν πληροφορίες ως προς τη “ζωντάνια” όχι μόνο των στατικών, αλλά και των δυναμικών εικόνων. Δημιουργήθηκε έτσι η δινατάτητα αποκάλυψης τυχόν λανθανούσών απομικών διαφορών μεταξύ των υποκειμένων, δύον αφού και τη στατική και τη δυναμική φύση της νοερής απεικόνισης. Γι' αυτό, στα έργα περιλήφθηκαν και οι αναπαραγωγικές-στατικές (ΑΣ) νοερές εικόνες και οι υπόλοιπες κατηγορίες (ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ, ΠΜ) του πρώτου μέρους της έρεινας. Δόθηκαν γραπτώς ορισμένες προτάσεις, ως ερεθίσματα για εικονική αναπαράσταση, για καθεμία από τις πέντε κατηγορίες εικόνων. Στα υποκείμενα δινόταν η οδηγία, αφού παρατηρήσουν προσεκτικά τις εικόνες που σχηματίζονταν στο μυαλό τους και τη διαδικασία σχηματισμού τους, να βαθμολογήσουν τη “ζωντάνια” αυτών των εικόνων, με αναφορά σε μια πεντάβαθμη κλίμακα. Ενδεικτικά παραθέτομε ένα έργο από κάθε κατηγορία νοερών εικόνων:

Αναπαραγωγικές-στατικές: ένα καρπούζι κομμένο στη μέση.

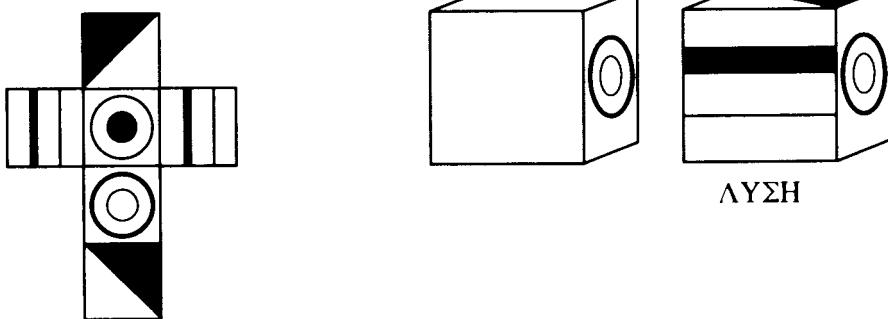
Αναπαραγωγικές-κινητικές: ένα σπουργίτι που πετάει.

Αναπαραγωγικές-μετασχηματιστικές: ένα ποτήρι που μόλις έσπασε και έγινε κομμάτια.

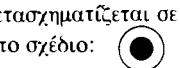
Προβλεπτικές-κινητικές: βαθμολόγηση της



Σχήμα 1α: (Αναπαραγωγικές-χινητικές νοερές εικόνες). Τρία ζεύγη "τρισδιάστατων" σχημάτων από τους Shepard & Metzler (1971). Ποιο ζεύγος αποτελείται από όμοια σχήματα; (Το γ).



Σχήμα 1β: (Αναπαραγωγικές-μετασχηματιστικές νοερές εικόνες). Ο σταυρός μετασχηματίζεται σε κίνο. Ποια σχήματα λείπουν; Εσωτερικός πάτος του κίνου είναι το τετραγωνάκι με το σχέδιο: (η άψη ποιν βλέπονται)

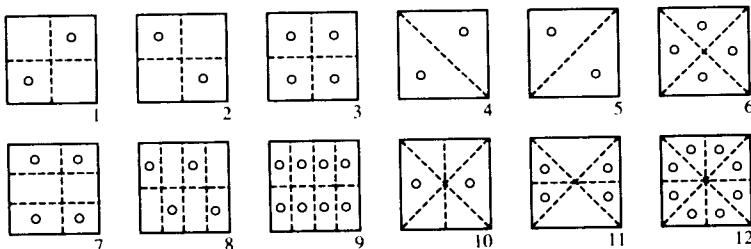
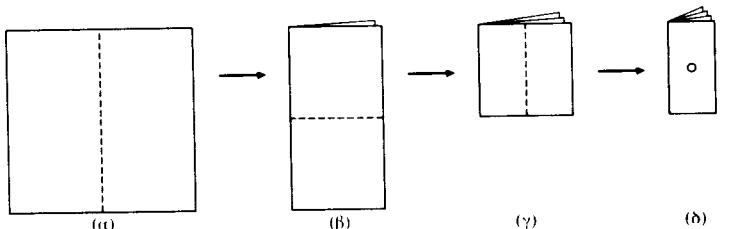


"ζωντάνιας" της εικόνας διπλώματος-ξεδι-
πλώματος του χαρτού σε ένα αντίστοιχο γνω-
στικό έργο (βλ. Σχήμα 1γ)

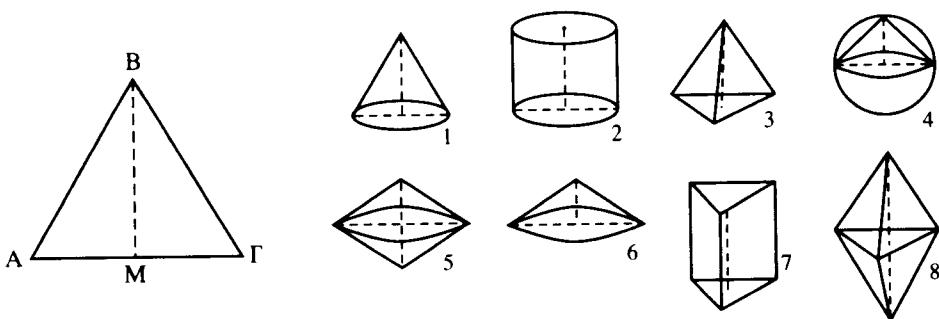
Προβλεπτικές-μετασχηματιστικές: βαθ-
μολόγηση της "ζωντάνιας" της περιστροφής
και του μετασχηματισμού σε ένα αντίστοιχο
γνωστικό έργο μετατροπής δισδιάστατου σχή-
ματος σε τρισδιάστατο στερεό.

Κριτήρια αξιολόγησης γνωστικών έργων

Κάθε απάντηση στα γνωστικά έργα βαθ-
μολογούνται με 0, 1 ή 2. Οι δύο μονάδες δί-
νονται για την πλήρη σύνθεση του έργου ή
την ακριβή επιλογή των ορθών σχημάτων. Η
μία μονάδα παρεχόταν σε μερική σύνθεση του



Σχήμα 1γ: (Προβλεπτικές-χινητικές νοερές εικόνες). Ένα τετράγωνο χαρτί διπλώνεται στη μέση τρεις φορές και ανοίγεται μια τρύπα σε αυτό. Όταν ξεδιπλωθεί, ποιο σχήμα θα προκύψει; (Το 9)



Σχήμα 1δ: (Προβλεπτικές-χινητικές νοερές εικόνες). Το ισόπλευρο τρίγωνο περιστρέφεται γύρω από μία πλευρά του. Ποιο στερεό θα προκύψει; (Το 5)

έργου ή στην επιλογή του σχήματος με τα λιγότερα λάθη (αλλά όχι τον ορθού). Το έργο βαθμολογούνταν με μηδέν, όταν δεν υπήρχε απάντηση ή, αν υπήρχε, ήταν λανθασμένη. Για παράδειγμα, η σωστή λύση στο έργο ΑΜ 3, στην οποία δίνονταν δύο μονάδες, είναι αυτή που φαίνεται στον κύριο στο Σχήμα 1β. Ένα μόνο ορθό σχήμα πάνω στον κύριο βαθμολογούνταν με τη μονάδα και κανένα σχήμα με το μηδέν.

Διαδικασία

Τα υποκείμενα εξετάστηκαν ομαδικά κατά τη διάρκεια των τακτικών σχολικών ωρών και στο γνωστικό και στο μεταγνωστικό ερωτηματολόγιο νοερής απεικόνισης. Η εξέταση των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού διεξήχθη στην ίδια συνάντηση, λόγω του μικρού αριθμού των μαθητών (23 άτομα). Οι μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου εξετάστηκαν

στις τάξεις τους κατά τμήμα (ή δύο τμήματα μαζί, αν ο αριθμός τους ήταν μικρός). Τιχόν προβλήματα γλωσσικής κατανόησης διευκρινίζονται από τον ερειπινή, ώστε να είναι βέβαιο ότι οποιαδήποτε αποτιγμά δε θει οφειλόταν σε ελλιπή κατανόηση των προβλήματων. Δεν τέθηκαν χρονικοί περιορισμοί στα υποκείμενα. Η διάρκεια της εξέτασης κυμάνθηκε μεταξύ 35-40 λεπτών.

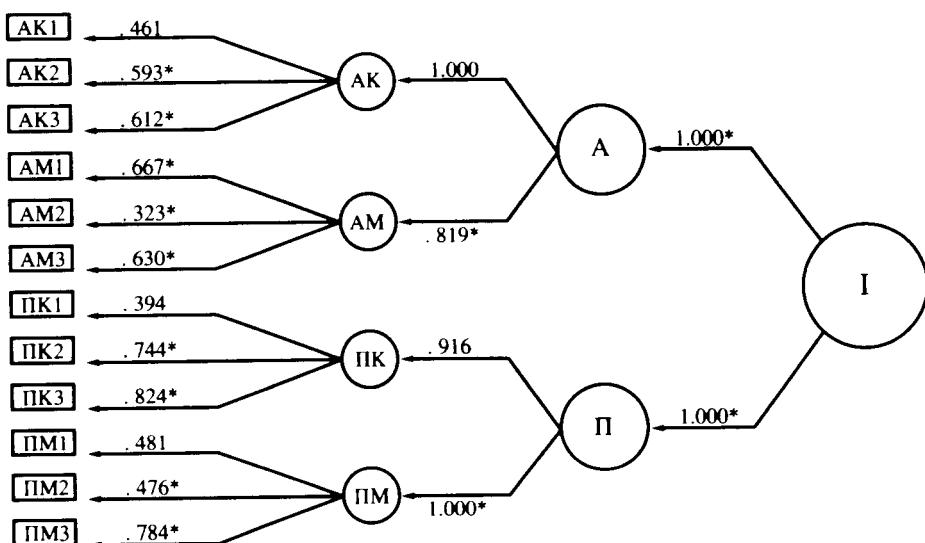
Αποτελέσματα και συζήτηση

Δομή της εικονικής-χωροταξικής ικανότητας

Γνωστικά έργα. Για τον έλεγχο της υπόθεσης που αφορούσε τη δομή των νοερών εικόνων εφαρμόστηκε η επιβεβιωτική ανάλυση παραγόντων. Τούτο έγινε με τη χρήση του προγράμματος EQS (Bentler, 1989). Ειδικότερα ελέγχθηκε ένα ιεραρχικό μοντέλο α-

ναγωγής των τεσσάρων κατηγοριών νοερών εικόνων (ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ, ΠΜ) σε δύο παράγοντες δεύτερης τάξης (Αναπαραγωγικό και Προβλεπτικό) και αιτών σε ένα γενικό παράγοντα. Το μοντέλο αυτό, του οποίου η προσαρμογή στα δεδομένα ήταν άριστη, $\chi^2 (44)=39.379$, $p=.670$, Σιγχρωτικός δείκτης εναρμόνισης (C.F.I.) = 1.000, φαίνεται στο Σχήμα 2.

Διαπιστώνοιμε ότι και οι δύο παράγοντες δεύτερης τάξης (αναπαραγωγή και πιό βλεψη νοερών εικόνων) φορτίζονται υψηλά από τους αντίστοιχους παράγοντες πλην της τάξης. Οι υψηλότερες φορτίσεις στον παράγοντα της αναπαραγωγής προκύπτουν από τον παράγοντα των αναπαραγωγικών-κινητικών εικόνων. Ως προς το δεύτερο παράγοντα, της προβλεψης, οι υψηλότερες φορτίσεις προκύπτουν από τον παράγοντα των προβλεπτικών-μετασχηματιστικών εικόνων. Τούτο υποδηλώνει τη στενότερη σινάφεια μεταξύ (α) του χειρισμού της κίνησης της νοερής



Σχήμα 2: Το ιεραρχικό μοντέλο δόμησης των γνωστικών έργων νοερής απεικόνισης. Τα σύμβολα Α, Κ, Π, Μ, Ι σε κύκλο αντιστοιχούν στους παράγοντες δεύτερης τάξης της Αναπαραγωγής, Κίνησης, Προβλεψης, Μετασχηματισμού και στην Εικονική-Χωροταξική Ικανότητα. Τα σύμβολα ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ, ΠΜ σε κύκλο αντιστοιχούν στους παράγοντες πλην της τάξης Αναπαραγωγικές-Κινητικές, Αναπαραγωγικές-Μετασχηματιστικές, Προβλεπτικές-Κινητικές και Προβλεπτικές-Μετασχηματιστικές νοερές εικόνες, ενώ τα σύμβολα μέσα στα κοντάκια αντιστοιχούν στα έργα που εξετάστηκαν στην έρεινα.

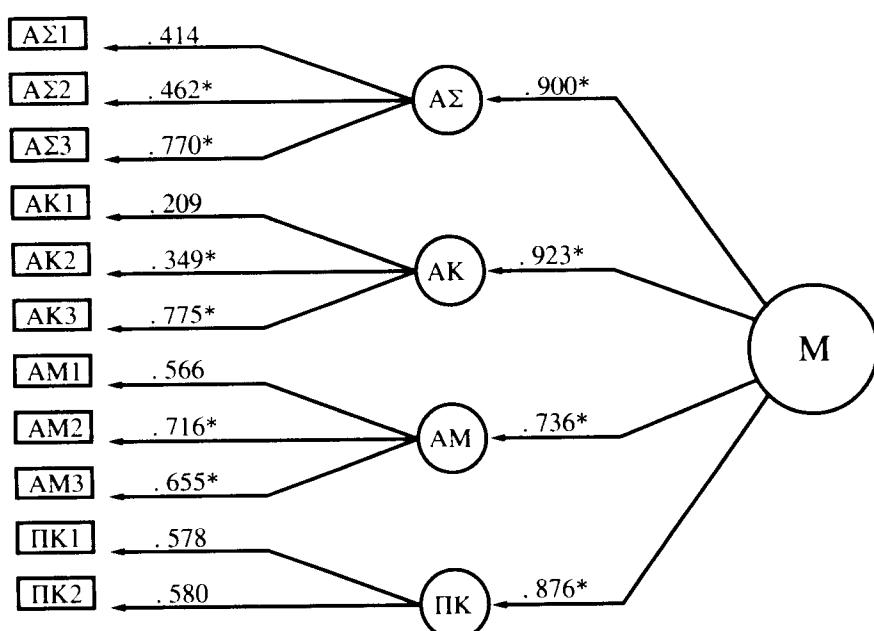
εικόνις με τις οικείες καταστάσεις και (β) τον νοητικού γεωργισμού των μετασχηματισμών με τις καταστάσεις όπου απαντείται πρόβλεψη.

Μεταγνωστικά έργα. Ένα μοντέλο παρόμοιο με το παραπάνω εφαρμόστηκε και στις μεταγνωστικές αντοιχιολογήσεις που έδωσαν τα υποκείμενα. Παραλείφθηκε στο μοντέλο ο παράγοντας των προβλεπτικών-μετασχηματιστικών εικόνων, γιατί υπήρχε ένα μόνο μεταγνωστικό έργο. Κατά την υπόθεση, το μοντέλο αυτό θα έπρεπε να περιλαμβάνει τους ίδιους παράγοντες, όπως και αυτό που περιγράφει τις γνωστικές επιδόσεις. Τούτο θα σημαντεί ότι η δομή των ικανοτήτων αυτών προβάλλεται με ακρίβεια στο υπεργνωστικό σύντημα. Πράγματι, όλες οι μεταβλητές φόρτιζαν τέσσερις παράγοντες πρώτης τάξης, όπως και στο μοντέλο των γνωστικών επιδόσεων. Ωστόσο, ένας μόνο γενικός παράγοντας ήταν ικανός να οδηγήσει σε πολύ ικανοποιητική εναρμόνιση των μοντέλον στα δε-

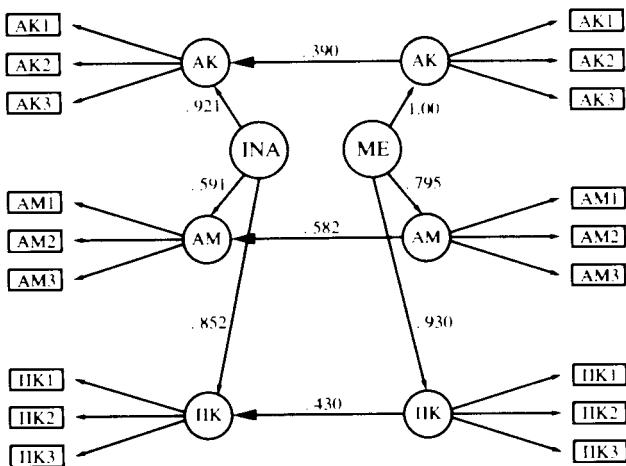
δομένα ($\chi^2(33)=32.899$, $p=.472$, C.F.I.=1.000) (βλ. Σχήμα 3). Είναι επομένως φανερό ότι η δομή των εικόνων αντιανακλάται στις ιδέες που τα άτομα έχουν γι' αυτές, μολονότι κάποιες διαφοροποιήσεις που υπάρχουν στις πραγματικές επιδόσεις τείνουν να γίνονται στο επίτεδο της μεταγνωστικής ενημερότητας.

Συσχέτιση εικονικής ικανότητας και μετα-εικονικής ενημερότητας

Έχοντας τα παραπάνω υπόψη, επιχειρήθηκε, τέλος, με την επιμερισματική ανάλυση παραγόντων (EQS), ο έλεγχος ενός σύνθετου μοντέλου συσχέτισης της εικονικής και μετα-εικονικής ικανότητας. Επιλέχθηκαν γι' αυτό το σκοπό οι μεταβλητές που φόρτιζαν κοινούς και για τις δύο ικανότητες παράγοντες. Προέκυψε το δομικό μοντέλο που φαίνεται



Σχήμα 3: Το ιεραρχικό μοντέλο δόμησης των μεταγνωστικών έργων νοερής απεικόνησης. Τα σύμβολα ΑΣ, ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ σε κίνηλο αντιστοιχούν στους παράγοντες: Αναπαραγωγικές-Στατικές, Αναπαραγωγικές-Κινητικές, Αναπαραγωγικές-Μετασχηματιστικές και Προβλεπτικές-Κινητικές νοερές εικόνες, ενώ τα σύμβολα μέσα στα κοινά κατατάξια αντιστοιχούν στα ομώνυμα έργα που εξετάστηκαν στην έρεινα.



Σχήμα 4: Το δομικό μοντέλο που εκφράζει τη δομή των γνωστικών και μεταγνωστικών επιδόσεων και τις μεταξύ τους σχέσεις. Τα σύμβολα INA, ME αντιστοιχούν στην Ικανότητα Νοητής Απεικόνισης και στη Μεταγνωστική Ενημερότητα. Τα AK, AM, PIK, σε κίνηλο αντιστοιχούν στοις παρόντος: Αναπαριγραφές-Κινητικές, Αναπλαργυρικές-Μετασχηματιστικές και Προβλεπτικές-Κινητικές νοερίς ευχόνες. Τα ίδια σύμβολα σε κοντάκια αντιστοιχούν στα έργα, γνωστικά και μεταγνωστικά. Οι φορτίσεις που παρατηρούνται μαρτυρούν τη στενή παρικολούθηση των γνωστικών διαδικασιών της εικονικής ικανότητας από το μεταγνωστικό σύστημα.

στο Σχήμα 4, με $\chi^2(102)=90.661$, $p=.782$, C.F.I.=1.000. Η ομοιότητα των φορτίσεων των τριών γνωστικών και τριών μεταγνωστικών παραγόντων στους αντίστοιχους γενικούς παράγοντες μαρτυρεί ότι το μεταγνωστικό σύστημα έχει μια καθαρή εικόνα της δομής των ποικιλών στοιχατικών των εικονικούχωροταξικού ΕΔΟΣ. Επιπλέον, η εξάρτηση των γνωστικών από τους μεταγνωστικούς παράγοντες δείχνει ότι η αιτιογνωσία που έχουν τα υποκειμένα για τις εικονικές τους ικανότητες επηρεάζει την κατάσταση των ικανοτήτων αυτών.

Ανάπτυξη της εικονικής-χωροταξικής ικανότητας

Μια συνολική άποψη της επίτευξης των εικονικών έργων κατά ηλικία μπορεί κανές να πάρει με την επισκόπηση του Πίνακα 2. Παρουσιάζεται η εκατοσταία αναλογία των υποκειμένων που έλινσαν τα σχετικά προ-

βλήματα, όπως αυτή εξάγεται με τη χρήση ενός επεικούς και ενός αιστηρού χριτηρίου αξιολόγησης.

Η εικονική ικανότητα φαίνεται να συμβαδίζει, σε γενικές γραμμές, με την αύξηση της ηλικίας, σύμφωνα με τη θεωρητική προσέγγιση των Δημητρίου & Εικλείδη (1987). Διαπιστώθηκαν ωστόσο κάποιες αποκλίσεις.

Ειδικότερα παρατηρήθηκε, πρώτον, ότι η επίτευξη των υψηλότερων επιδόσεων στις επικέρυντις ικανότητες της νοερής απεικόνισης καθιστερεί κατά δύο με τρία χρόνια, σε σχέση με την ηλικία που προβλέπεται από την πιο πάνω θεωρία. Όπως μπορεί να διαπιστωθεί από τον Πίνακα 3, ενώ, για παράδειγμα, η θεωρία ανάγει την ολοκλήρωση της εικονικής ικανότητας (έργα ΠΜ: συντονισμός μεγάλου αριθμού σημείων αναφοράς) στην ηλικία των 13-14 χρόνων, τα ευρήματα της έρευνας την ανεβάζουν στα 16-17 χρόνια.

Δεύτερον, διαπιστώθηκε πτώση της επίδοσης των υποκειμένων μεταξύ δύο δεκατριών χρόνων (Α' Γυμνασίου). Αυτή η

LinguaC 2

Το προστιθέμενό του υπόχειμό νομό που έγινον τα 12 πρωτοτάχη έγγα γονείς απεικόνισης κατά θραύσι.

Ανεπαργονωτές - Κινητικές						Μετασχηματισμές						Προβληματικές - Κινητικές						Μετασχηματισμές						
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Γενική	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	
Δημόσιο																								
Ε'	60	0	20	0	30	30	90	40	20	40	80	0	30	0	70	40	90	10	90	20	20	10	30	10
ΣΥ'	90	0	70	33.3	70	70	100	100	70	0	50	40	100	20	60	60	100	50	80	50	0	0	70	0
Α'	54.5	0	45.5	9.1	81.8	63.6	36.4	27.3	90.9	9.1	18.2	9.1	63.6	27.3	36.4	27.3	54.5	27.3	36.4	9.1	36.4	27.3	18.2	9.1
Β'	83.3	33.3	58.3	8.3	66.6	58.3	83.3	16.6	75	16.6	58.3	25	75	8.3	66.6	58.3	75	41.6	0	58.3	50	25	0	
Γ'	81.8	54.5	72.7	36.4	36.6	27.3	63.6	45.5	100	18.2	72.7	18.2	81.8	18.2	63.6	63.6	81.8	18.2	63.6	27.3	36.4	36.4	63.6	18.2
Άντετο																								
Α'	80	10	80	70	80	80	70	60	90	0	80	40	100	10	100	100	100	100	100	0	80	70	90	50
Β'	80	60	100	70	100	100	90	60	100	0	90	50	100	0	100	100	100	100	90	40	80	80	90	50
Γ'	100	80	90	80	80	80	80	50	100	0	100	20	100	20	100	100	100	100	80	0	80	80	80	0

Σημείωση: Οι τρεις απόκτησης κάθε έργου, που είναι σημειωμένες λε για τη μηχανή E, αναφέρονται στη ποσότητα των προξενιών που έλαβε να πάρει να ανταποκριθεί στην πλήρη ανάγκη.

Πίνακας 3

Μέση επίδοση υποκειμένων στα έργα νοερής απεικόνισης κατά τάξη, ηλικία και φύλο.

Σχολική τάξη	Μέση ηλικία	Φύλο	ΑΚ	ΑΜ	ΠΚ	ΠΜ	Μ.Ο.
Δημοτικό							
E'	10.47	A	.400	.667	.733	.413	.553
		K	.429	.976	1.000	.581	.747
Στ'	11.61	A	.952	.810	1.000	.495	.814
		K	1.333	.875	1.000	1.075	1.070
Γυμνάσιο							
A'	12.47	A	.680	.388	.547	.349	.491
		K	.476	.667	.690	.531	.591
B'	13.61	A	.833	.545	1.190	.843	.854
		K	.958	1.229	1.167	.463	.954
Γ'	14.60	A	1.175	.904	1.053	.742	.969
		K	1.222	.989	1.278	.894	1.090
Λύκειο							
A'	15.53	A	.833	.944	1.389	.456	.906
		K	1.444	1.143	1.635	1.270	1.370
B'	16.77	A	1.606	1.212	1.636	1.597	1.510
		K	1.542	1.219	1.667	.906	1.330
Γ'	17.40	A	1.667	1.056	1.778	1.033	1.380
		K	1.667	1.111	1.667	1.322	1.440

Σημείωση: Στην ηλικία που φαίνεται να ολοκληρώνεται για το σημερινόν δεύτερη η εικονική ικανότητα (Β' Λιτερά), τα αργότερα υπερέχουν οικακά των χορίτσιων στα έργα που απαιτούν πρόβλεψη και μετασχηματισμό των νοερών εικόνων (ΠΜ).

πτώση αφορούσε και στη γενική βαθμολογία, αλλά και σε καθεμά από τις επιμέρους ικανότητες.

Προκειμένου να προσδιοριστεί η μέση επίδοση των υποκειμένων κατά φύλο σε κάθε επίπεδο ηλικίας ξεχωριστά, αλλά και για να διακριθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ του φύλου, της ηλικίας και των παραγόντων της νοερής απεικόνισης, δηλαδή της αναταραγώνης, της πρόβλεψης, της κίνησης και του μετασχηματισμού των εικόνων, εφαρμόστηκε μία πολλαπλή ανάλυση διακύμανσης (MANOVA), που περιλάμβανε 8 (ηλικίες) x 2 (φύλα) x 4 (παραγόντες νοερής απεικόνισης) παραγόντες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η επίδραση της ηλικίας είναι πολύ σημαντική, με $F(7,159)=22.80$, $p=.000$. Στον Πίνακα 3 φαίνεται η σαφής ανοδική κλιμάκωση των γνωστικών επιδόσεων με την πρόσθιο της ηλικίας των υποκειμένων και στις επιμέρους κατηγορίες νοερών εικόνων και στη συνολική ε-

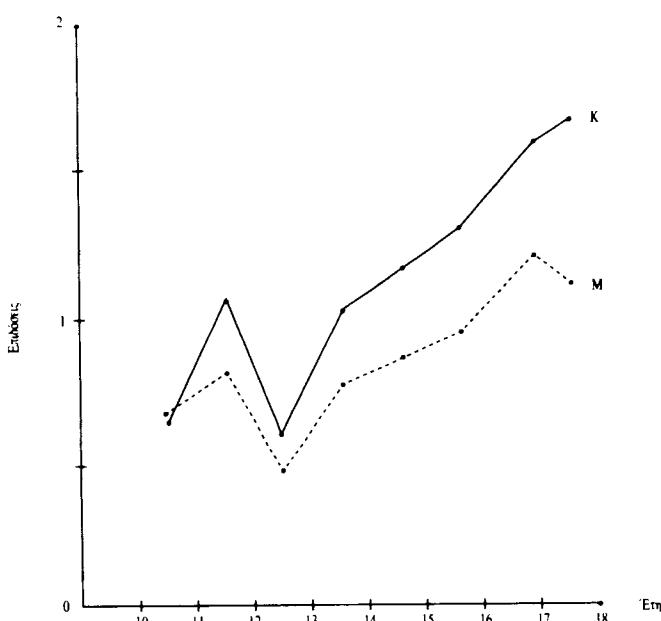
πίδοση. Η επίδραση του φύλου υπήρξε επίσης σημαντική, $F(1,159)=6.04$, $p=.015$. Ο Πίνακας 3 καθιστά φανερή την υπεροχή των χορίτσιων σε όλη την κλίμακα των ηλικιών, με εξαίρεση το φάσμα μεταξύ 16-17 χρόνων (Β' Λιτερά). Αιτό το φαινόμενο συμβαδίζει με τα ειδήματα των Harshman, Hampson, & Berenbaum (1987) που αναφέροιν ότι τα χορίτσια είχαν σε γενικές γραμμές καλύτερες (ή τουλάχιστον ίσες) επιδόσεις από τα αγόρια σε έργα που αφορούσαν οπτική ("εικονιστική") μνήμη. Μπορεί επίσης κανείς να παρατηρήσει ότι τα αγόρια υπερέχουν σημαντικά στα έργα που απαιτούν πρόβλεψη και μετασχηματισμό (περιστροφή δισδιάστατων σχημάτων στο χώρο και μετατροπή τους σε τρισδιάστατα στερεά). Αντίθετα, τα χορίτσια υπερτερούν στα έργα που αφορούν χειρισμό οικείων σχημάτων και κίνηση της νοερής εικόνας. Αιτό το εύρημα επιμεβαίνει τις σχετικές υποθέσεις, αλλά και τα αποτελέσματα

των άλλων ερευνών που προαναφέρθηκαν (Harshman, Hampson, & Berenbaum, 1987. Linn & Peterson, 1985).

Παρά την αρχική υπόθεση, ότι η αναπαραγωγή και η πρόβλεψη των νοερών εικόνων θα ασκούσαν σημαντική επίδραση στις επιδόσεις των υποκειμένων, αυτό αποδείχτηκε ότι δε συμβαίνει. Εκείνοι οι παράγοντες που διαφοροποιούν σημαντικά τις επιδόσεις των υποκειμένων είναι η δυνατότητα νοερής κίνησης και μετασχηματισμού των εικόνων ($F(1,159)=88.41$, $p=.000$). Σημαντική αποδείχτηκε η αλληλεπίδραση των τελειτάπων παραγόντων με την ηλικία, $F(7,159)=4.02$, $p=.000$: αφενός, υψηλότερες επιδόσεις γενικά πέτυχαν τα υποκείμενα στα έργα που απαιτούσαν κίνηση παρά μετασχηματισμό, όπως μπορεί να διαπιστωθεί από το Σχήμα 5. Αφετέρου, η υπεροχή των κινητικών εικόνων έτεινε να διευρύνεται συνεχώς από την ηλικία των 12 μέχρι την ηλικία των 18 χρόνων.

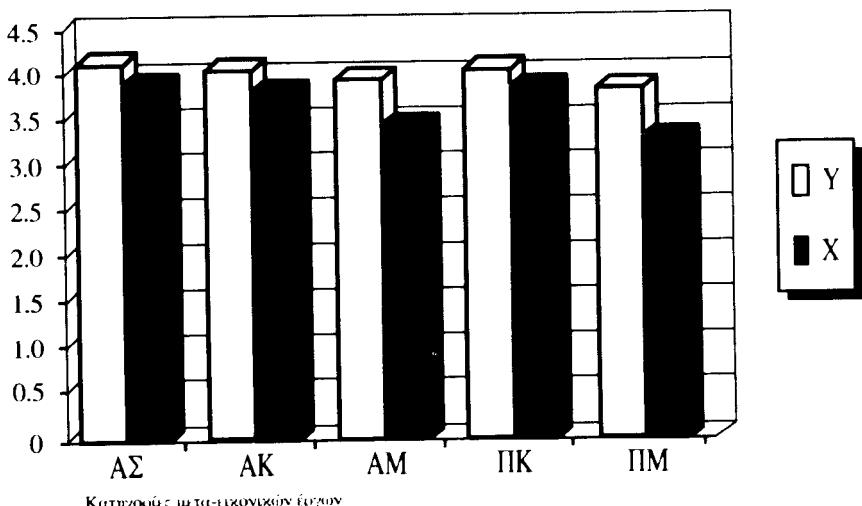
Αλληλεπίδραση εικονικής ικανότητας και μετα-εικονικής ενημερότητας

Για να διερευνηθεί η αλληλεπίδραση γνωστικών επιδόσεων και μεταγνωστικής ενημερότητας σε συνάρτηση και με την ηλικία, επιλέχθηκαν κατ' αρχήν από τα υποκείμενα (α) εκείνα που είχαν τις υψηλότερες και χαμηλότερες επιδόσεις στα γνωστικά έργα και (β) εκείνα που είχαν τις υψηλότερες και χαμηλότερες επιδόσεις στα μεταγνωστικά έργα νοερής απεικόνισης. Στη συνέχεια έγιναν δύο MANOVA που περιελάμβαναν: 12 (γνωστικά έργα) x 8 (ηλικίες) x 2 (κατάταξη σε υψηλά-χαμηλά μεταγνωστικά υποκείμενα) και 12 (μεταγνωστικά έργα) x 8 (ηλικίες) x 2 (κατάταξη σε υψηλά-χαμηλά γνωστικά υποκείμενα) παραγόντες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η επίδοση των υποκειμένων στα γνωστι-



Σχήμα 5: Η μέση επίδοση των υποκειμένων στις Κινητικές (K) και στις Μετασχηματιστικές (M) νοερές εικόνες, συναρτήσει της ηλικίας. Οι επιδόσεις των υποκειμένων στις κινητικές εικόνες υπερέχουν των επιδόσεων στις μετασχηματιστικές σχεδόν σε όλο το φάσμα των ηλικιών και μάλιστα η διαφορά μεγαλώνει με την αύξηση της ηλικίας. Αυτό δείχνει την άνεση που αποκτάται περόπου από την Α' τάξη του Γυμνασίου (12-13 χρόνια) στο χειρισμό των κινητικών νοερών εικόνων.

βαθμολογία αυτοαισιοδόγησης

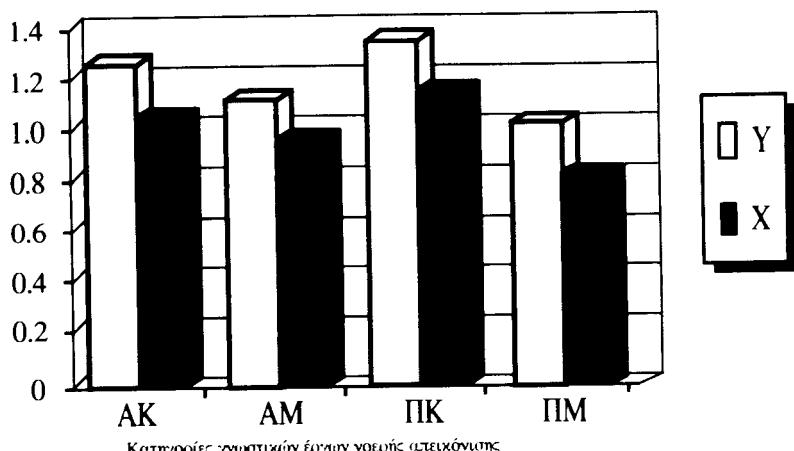


Σχήμα 6α: Οι αυτοαισιοδόγησις των υποκειμένων με Υψηλές (Y) και Χαμηλές (X) γνωστικές επιδόσεις στις πέντε κατηγορίες των μετα-εικονικού ερωτηματολογίων (ΑΣ, ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ, ΠΜ).

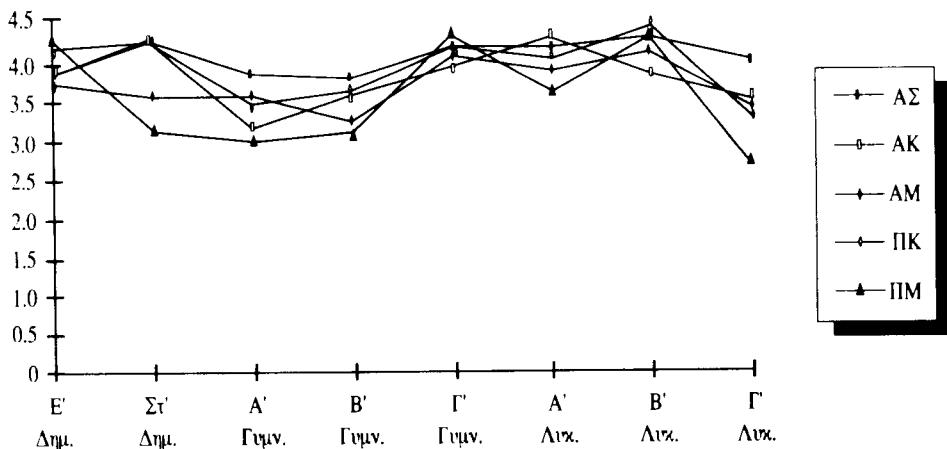
κά έργα επιδρά σημαντικά στην αυτοαισιοδόγηση της ζωντάνιας των εικόνων τους, δηλαδή, στη μεταγνωστική ενημερότητά τους, $F(1,45)=9.49$, $p=.004$. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 6α, όσα υποκειμένα είχαν στις γνωστικές επιδόσεις υψηλή βαθμολογία, έδωσαν υψηλή βαθμολογία και στο μετα-εικονικό ερωτηματολόγιο. Όσα δε υποκειμένα είχαν χα-

μηλές επιδόσεις, έδωσαν επίσης χαμηλή βαθμολογία στο μετα-εικονικό ερωτηματολόγιο. Εξάλλου, παρατηρήθηκε και το αντίστοιχο πρότυπο. Ήταν, δηλαδή, σημαντική η επάρχια της αυτοαισιοδόγησης των υποκειμένων πάνω στις επιδόσεις τους στα γνωστικά έργα νοερής απεικόνισης, $F(1,68)=7.29$, $p=.009$. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 6β, τα υποκειμε-

Επιδόσεις υποκειμένων στα γνωστικά έργα νοερής απεικόνισης



Σχήμα 6β: Οι γνωστικές επιδόσεις των υποκειμένων με Υψηλές (Y) και Χαμηλές (X) αυτοαισιοδόγησις στις τέσσερις κατηγορίες των εικονικών έργων (ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ, ΠΜ).



Σχήμα 7: Η επόδραση της ηλικίας στη βαθμολογία αυτοαξιολόγησης των υποχειμένων στις 5 κατηγορίες νοερών εικόνων. Τα σύμβολα ΑΣ, ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ, ΠΜ αντιστοιχούν στα Αναπαραγωγικά-Στατικά, Αναπαραγωγικά-Κινητικά, Αναπαραγωγικά-Μετασχηματιστικά, Προβλεπτικά-Κινητικά και Προβλεπτικά-Μετασχηματιστικά μεταγνωστικά έργα.

να που είχαν υψηλή βαθμολογία αυτοαξιολόγησης των εικόνων τους, πράγματι πήραν υψηλή βαθμολογία στα γνωστικά έργα νοερής απεικόνισης. Τα υποχειμένα που είχαν χαμηλή βαθμολογία αυτοαξιολόγησης είχαν, αντίστοιχα, χαμηλή επίδοση στα γνωστικά έργα νοερής απεικόνισης.

Η επόδραση της ηλικίας στη διαφοροποίηση των επιδόσεων στα επιμέρους έργα αυτοαξιολόγησης της νοερής απεικόνισης ήταν, όπως και στα γνωστικά έργα, σημαντική. $F(7,45)=2.71$, $p=.02$. Στο Σχήμα 7 παρουσιάζεται η αλλαγή της βαθμολογίας αυτοαξιολόγησης των υποχειμένων από την Ε' Δημοτικού μέχρι την Γ' Λυκείου για καθεμιά από τις κατηγορίες των νοερών εικόνων του μετα-εικονικού ερωτηματολογίου. Δεν παρατηρείται, ωστόσο, σαφής ανοδική πορεία των αυτοαξιολογήσεων, όπως συμβαίνει με τις γνωστικές επιδόσεις. Αντίθετα, όπως ακριβώς και στα γνωστικά έργα, υπάρχει πτώση της βαθμολογίας αυτοαξιολόγησης γύρω στα 11-12 χρόνια (Α'-Β' Γυμνασίου) και στη γενική βαθμολογία και σχεδόν σε όλες τις επιμέρους κατηγορίες νοερών εικόνων. Πτώση επίσης παρατηρείται και γύρω στα 17 χρόνια (Γ' Λυκείου). Η επόδραση του φύλου δεν ήταν σημαντική, διαχρίνεται, όμως, κάποια

υπεροχή των κοριτσιών στην εκτίμηση της "ζωντάνιας" των στατικών νοερών εικόνων.

Γενική συζήτηση

Τα αποτελέσματα κατά το πλείστον επιβεβαίωσαν τις αρχικές υποθέσεις. Στη συζήτηση που θα ακολουθήσει θα σχολιαστούν αυτά τα αποτελέσματα, που ομαδοποιήθηκαν σε τρεις επιμέρους κατηγορίες: Στην πρώτη από αυτές θα συζητηθεί η δόμηση της ικανότητας νοερής απεικόνισης σε σχέση με την κατηγοριοποίηση των υποϊκανοτήτων της από τον Piaget, καθώς και η δόμηση της μετα-εικονικής ικανότητας. Στη δεύτερη θα σχολιαστεί ο τρόπος ανάπτυξης των εικονικών ικανοτήτων και στην τρίτη θα εξεταστεί η αλληλεπίδραση της γνωστικής ικανότητας για νοερή απεικόνιση με τη μεταγνωστική ενημερότητα των υποχειμένων που έλαβαν μέρος στην έρευνα.

Δομή εικονικών ικανοτήτων

Εικονικές ικανότητες. Όλα τα πειράματα που έχουν διεξαχθεί σε σχέση με τη δομή της νοερής απεικόνισης συμπέραναν ότι αυτή η ικανότητα δεν είναι μονοδιάστατη, αλλά στοι-

γειοθετείται από επιμέρους τρόπους και ικανότητες αναπαράστασης της πραγματικότητας. Από τον Εμπειρικό Δομισμό διατυπώνονται οι υπούκινότητες, οι οποίες αναφένθηκαν στην εικαριγή της παρούσας εργασίας και αφορούν τον τρόπο στοιχειοθέτησης της νοερής εικόνας. Αυτή η προσέγγιση είναι αναμφίβολα η αναλυτικότερη και θεμελιωδέστερη και γι' αυτό χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή όλων των έργων της παρούσας έρεινας.

Πολλοί ερευνητές υπήγαγαν κάτω από το γενικό όρο της νοερής απεικόνισης ικανότητες όπως η εικονική, η χωροταξική, η "εικονιστική" μνήμη, η ζωηρότητα της αναπαράστασης κ.ο.κ. Οι Lorenz & Neisser (1985), για παράδειγμα, σε μια ανάλιση παραγόντων μεταξύ των ικανοτήτων της νοερής απεικόνισης, απομόνωσαν τους παράγοντες της εικονικής-χωροταξικής ικανότητας, της ζωηρότητας της εμπειρίας και της συχνότητας των εικονικών εμπειριών. Αυτές οι προσέγγισεις αφορούν μια πολύ γενική κατάταξη των τρόπων εξέτασης της νοερής απεικόνισης, οι δύο πρώτοι από τους οποίους χρησιμοποιήθηκαν από αυτή την έρεινα.

Πρόσφατες νευροψυχολογικές έρευνες διέκριναν ως συστατικά της νοερής απεικόνισης την παραγωγή εικόνων και το χειρισμό τους στο χώρο (Farah, 1988). Αυτή η άποψη βρίσκεται στο αμέως γενικότερο επίπεδο από εκείνο, στο οποίο στηρίζονται τα δεδομένα αυτής της έρεινας, και, κατά σινέπεια, τα εινδρήματα της έρεινας την ικανοποιούν και τη συμπληρώνουν, γιατί τα υποκείμενα προτρέπονταν να παράγουν εικόνες και να τις χειριστούν (και στο γνωστικό και στο μεταγνωστικό ερωτηματολόγιο).

Άλλοι ερευνητές (Poltrock & Brown, 1984) αναφέρονται σε μια ευρεία χωρική ικανότητα που ονομάστηκε από τον McGee (1979) οπτικοποίηση και αφορά την ικανότητα νοητικού χειρισμού, περιστροφής ή αναποδογύρισματος ενός εικονικά παρόντος αντικειμένου. Το δομικό μοντέλο των Poltrock & Brown, για το οποίο ισχύουν όσα λέχθηκαν πιο πάνω για τον Εμπειρικό Δομισμό με την αίρεση ότι είναι υπερβολικά αναλυτικό,

εξάγει ένα γενικό χωρικό παράγοντα, την οπτικοποίηση, με συστατικά 17 υπούκινότητες, από τις οποίες οι δύο θεωρούνται απαραίτητες για καλές επιδόσεις σε γνωστικά χωρικά έργα: Η διατήρηση υψηλής ποιότητας εικόνας και η αποτελεσματική διαδικασία ελέγχου και μετασχηματισμού της εικόνας.

Στη δομική ανάλιση των αποτελεσμάτων αυτής της έρεινας ακολουθήθηκε η πιαζετιανή κατηγοριοποίηση. Οι υψηλές φορτίσεις που παρατηρήθηκαν στο δομικό μοντέλο του Σχήματος 2 επιβεβαιώνονται αυτή την κατηγοριοποίηση, με την έχηση σημαντική διαιρούμενη ποσοτής σχετίζεται με την ανάπτυξη των ικανοτήτων: Ο Piaget θεωρούσε ότι η κίνηση και ο μετασχηματισμός των νοερών εικόνων είναι ικανότητες που δε χρησιμοποιούνται ποτέ τα 7-8 χρόνια και κατά σινέπεια εξαρτώνται από την απόκτηση των συγκεκριμένων λογικών πράξεων. Η μόνη εμπειρική υποστήριξη αυτού του συμπεράσματος είναι η μέση ηλικία επίτευξης αυτών των ικανοτήτων και αυτό συνάγεται από τις χαμηλές επιδόσεις των παιδιών κάτω των 7 χρόνων. Τίποτα, όμως, δεν αποκλείει την πιθανότητα η λειτονιγκή σκέψη και η αναπαράσταση της κίνησης ή του μετασχηματισμού να αναπτύσσονται παράλληλα ή, ακόμα, η ανάπτυξη της πρώτης να υπάγεται στη νοερή απεικόνιση (Lautrey & Chartier, 1991). Το δομικό μοντέλο που προέκυψε από τις αναλύσεις των δεδομένων της παρούσας έρεινας αποδεικνύει ότι η κίνηση και ο μετασχηματισμός των νοερών εικόνων είναι επιμέρους ικανότητες που εξαρτώνται από δύο παράγοντες ανώτερης τάξης, την αναπαραγωγή και την πρόβλεψη, και, εμφέσως, από τη γενική ικανότητα νοερής απεικόνισης.

Διαπιστώθηκε στα αποτελέσματα ότι ο παράγοντας ΑΚ (Αναπαραγωγή-Κίνηση) φορτίζει ισχυρότερα από τον ΑΜ (Αναπαραγωγή-Μετασχηματισμός) τον παράγοντα δεύτερης τάξης Α (Αναπαραγωγή). Ομοίως, ο παράγοντας ΠΜ (Πρόβλεψη-Μετασχηματισμός) φορτίζει ισχυρότερα από τον ΠΚ (Πρόβλεψη-Κίνηση) τον παράγοντα δεύτερης τάξης Π (Πρόβλεψη). Αυτό σημαίνει ότι, πρώτον, η δινατότητα κίνησης είναι το γνώρισμα

εκείνο που προσάπτει πιο πολύ στην εικόνα το χαρακτήρα της οικειότητας. Δηλαδή, το κατά πόσο είναι κανές υκανός να χειρίζεται οικείες εικόνες βασιζεται κινδύνως στο κατά πόσο είναι εικανός να κινεί νοερά αυτές τις εικόνες. Δεύτερον, η δινατότητα χειρισμού μη οικείων εικόνων εξαρτάται περισσότερο από τη δινατότητα αλλαγής της μορφής των εικόνων.

Μετα-εικονικές ικανότητες. Οι αναλύσεις των αποτελεσμάτων των δευτέρου μέρους του ερωτηματολογίου της έρευνας έδειξαν ότι: Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3, κατά παρόμοιο τρόπο με τη γνωστική ικανότητα, ένας γενικός μεταγνωστικός παράγοντας βρίσκεται στην κορυφή της πινακίδας, η οποία δείχνει τον τρόπο δόμησης της μεταγνωστικής ενημερότητας της νοερής απεικόνισης. Ακολουθούν τέσσερις επιμέρους παράγοντες ΑΣ, ΑΚ, ΑΜ, ΠΚ που φροτίζουν ισχυρά το γενικό μεταγνωστικό παράγοντα. Αιτό δείχνει ότι το μεταγνωστικό σύστημα παρακολουθεί από κοντά και με μεγάλη ευαισθησία τη γνωστική στιμπεριφορά των υποκειμένων. Πιο σημαντικά, το εύρημα αιτό φανερώνει τις μεγάλες δυνατότητες του εν λόγω συστήματος να εκτιμά την εσωτερική εμπειρία (νοερές εικόνες), που προέρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον, καθός και τον τρόπο χειρισμού της αναπαράστασης αυτού του περιβάλλοντος.

Ανάπτυξη εικονικών ικανοτήτων

Με βάση την πιαζετιανή διάχριση των νοερών εικόνων σε αναπαραγωγικές και προβλεπτικές, διατυπώθηκε η υπόθεση ότι θα ήταν εικολότερος ο χειρισμός των αναπαραγωγικών εικόνων εκ μέρους των υποκειμένων και κατά συνέπεια οι επιδόσεις στα έργα που περιελάμβαναν τέτοιες εικόνες θα ήταν καλύτερες. Τα αποτελέσματα ωστόσο διέψευσαν την αρχική υπόθεση, δείχνοντας ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση στο χειρισμό αυτών των εικόνων. Τούτο θα μπορούσε να αποδοθεί σε δύο λόγους: (α) Στην πρακτική δινοσκολία σύνθεσης έργων που να

διακρίνονται μεταξύ τους αποκλειστικά από το γνώρισμα της οικειότητας, ή μη, τον αντικειμένον ή τον σχήματος που θα χειριστούν τα υποκείμενα. (β) Στο γεγονός ότι, ουσιαστικά, όπως οι προβλεπτικές έτοι και οι λεγόμενες αναπαραγωγικές νοερές εικόνες εμπεριέχουν σε ικανό βαθμό κάποιας μορφής προβλεψη, πράγμα που ο Piaget επανεύλημέναι τονίζει (Piaget & Inhelder, 1971).

Αντίθετα, σημαντικό χόλο στις επιδόσεις έπαιξαν η κινητικότητα και ο μετασχηματισμός. Οι επιδόσεις στα έργα που απαιτούν νοερή κίνηση γενικώς αποδείχτηκαν αρκετά υψηλότερες εκείνων που απαιτούν νοερό μετασχηματισμό. Η ειθύνη για τις χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα μετασχηματισμού πρέπει να χρεωθεί στο γεγονός ότι ένας πραγματικός μετασχηματισμός (αλλαγή μορφής του σχήματος ή του νοερού αντικειμένου) απαιτεί, πρώτον, πραγματική ικανότητα προβλεψης, αφού το τελικό αποτέλεσμα δε θα είναι καθόλου οικείο. Δεύτερον, σε σχέση με τη γνωστική σύνθεση των ικανοτήτων και ειδικά με την αναπαραστατικότητα, προϋποθέτει παρέμβαση μίας, τοιλάζιτον, άλλης ικανότητας, της ποσοτικής-συσχετικής, που είναι υπεύθυνη για τις διαδικασίες εσωτερικής αναπαράστασης και συντονισμού των διαστάσεων διαφόρων όψεων της πραγματικότητας (Demetriou & Efkides, 1985. Δημητρίου & Εικλείδη, 1988).

Οι επιδόσεις των υποκειμένων στα γνωστικά έργα νοερής απεικόνισης (Πίνακας 3) μόλις ανάμεσα στα 16 με 17 χρόνια προσέγγισαν το 70% της συνολικής βαθμολογίας (και το 60% εκείνων που απαιτούσαν μετασχηματισμό - συντονισμό πολλών σημείων αναφοράς). Κλιμακώθηκαν με την ηλικία, αλλά δε σταθεροποιήθηκαν στα 13 με 14 χρόνια, όπως προβλέπει η θεωρία, ούτε και εξάντλησαν τη βαθμολογία, έστω στα έργα που εξέταζαν απλή περιστροφή. Η πιθανότερη ερμηνεία αυτής της διαφοροποίησης πρέπει να αναζητηθεί σε μια ολική δομική διάσπαση (Δημητρίου, 1985) των γνωστικών ικανοτήτων αυτών των παιδιών. Αυτή η διάσπαση μπορεί να προέρχεται από ποικίλους λόγους, ό-

πως είναι το χαμηλό χοινιονικο-οικονομικό επίπεδο και η πολύτιστική νοστέρηση, η έλλειψη δηλαδή παρακατάσεων και εφιθεισμάτων για ανάπτυξη και της εικονικής ικανότητας και των άλλων ικανοτήτων.

Το γεγονός ότι η σχεδίαση κατακόρυφη η πτώση της επίδοσης μεταξύ δύο ειδών και δεκατριών χρόνων εμφανίζεται στις βαθμολογίες όλων ανεξάρτητα των υποχρεούτων της νοερής απεικόνισης δείχνει ότι δεν πρέπει να ενοχοποιηθεί ένας μεμονωμένος παράγοντας της εικονικής ικανότητας (όπως η προσθιακαιώση λεπτομερειών στις νοερές εικόνες ή ο συντονισμός σημείων αναφοράς). Ούτε φαίνεται να οφείλεται αυτό αποκλειστικά στο βαθμό εξουσιεύομενης με το αντικείμενο χειρισμού ή στην ικανότητα πρόβλεψης ή νοερής ανίχνευσης της κίνησης του αντικείμενου, παρόλο που η πτώση αυτή είναι ακόμα μεγαλύτερη όπου χρειάζεται πρόβλεψη και μετασχηματισμός. Οι πιο πιθανοί λόγοι, ποι θα μπορούσαν ίσως να ελεγχθούν με έρευνες στα άλλα ΕΔΟΣ, πρέπει να αναζητηθούν στην απότομη αλλαγή περικύρλλοντος των παιδιών (από το Δημοτικό στην Α' Γυμνασίου) ή στα πρώτα σημπτώματα της ήβης με τις ποικιλες βιολογικές και ψυχολογικές αλλαγές (Παρασκευόποιλος, 1984). Επίσης, είναι πολύ πιθανό να οφείλεται στο διαφορετικό τρόπο προσέγγισης των προβλημάτων σε αυτή την ηλικία, ο οποίος δεν είναι ακόμα τόσο αποτελεσματικός όσο ο παλιός: Με την αρχή της εφηβείας (πιαζετιανό στάδιο της τυπικής λογικής σκέψης), εγκαθίσταται η συντηματική επιστημονική σκέψη με διαμόρφωση, έλεγχο και επανεκτίμηση υποθέσεων. Σινυπολογίζονται πια στις απατήσεις μιας συνθήκης οι παρελθόντες εμπειρίες και, κυρίως, οι μελλοντικές συνέπειες. Γι' αυτό, άλλωστε, από αυτή την ηλικία αρχίζουν να παρατηρούνται και οι απομικές διαφορές που αφορούν το φύλο και την προσωπικότητα (Demetriadou & Esklides, 1985). Οι αλλαγές αυτές, όμως, δε συμβαίνουν αυτόματα. Οι παλιοί τρόποι αντιμετώπισης των προβλημάτων παραμερίζονται σταδιακά και, ώσπου να αναπληρω-

θοίν από τους νέους τρόπους, επικρατεί μια αποδιογγάνωση, η οποία αντανακλά στη πτώση των επιδόσεων ποι προσιναφέρθηκε. Αυτοί οι λόγοι είναι κρούσματι και για την ανάπτυξη των επιμέρους γνωστικών συντημάτων και για την εν γένει καθημερινή επίδοση, στο σχολείο, των παιδιών που εισέχουνται στην εφηβική ηλικία. Διαφωτιστική και επαλήθευτική της πιο πάνω ιπτόθεσης πιστεύουμε ότι θα απέβαινε μια παρακλητή έρευνα σε σχολικά μαθήματα που χρησιμοποιούν την εικονική ικανότητα (αλλά και την ποσοτική-συναρτητική), όπως η ζωγραφική, η γεωμετρία, η φυσική, η ιστορία και τα μαθηματικά (Demetriadou & Esklides, 1985).

Αλληλεπίδραση γνωστικών και μεταγνωστικών ικανοτήτων νοερής απεικόνισης

Οι αναλύσεις των δεινέργοντων μέχους της έρευνας και οι συνεχείσεις με τα δεδομένα των πρότοντων μέρουνς έδειξαν ότι τα υποκείμενα, που έχουν στις γνωστικές επιδόσεις υψηλή βαθμολογία, έχονταν επίγνωση της δινατότητάς τους να "βλέπονται" καθαρά και να χειρίζονται τις νοερές τους εικόνες. Η σημαντική γενικευμένη επίδραση του γνωστικού επιπέδου νοερής απεικόνισης στο αντίστοιχο μεταγνωστικό επίπεδο αποδεικνύει γενικότερα ότι οι διαδικασίες της νοερής απεικόνισης συνδέονται άμεσα με τη γνώση που έχουν τα υποκείμενα για τις διαδικασίες αυτές. Ειδικότερα δεύχεται, πρώτον, ότι και τα υποκείμενα χαμηλού γνωστικού επιπέδου έχουν ένα μίνιμου μεταγνωστικής ενημερότητας που τους επιτρέπει να αξιολογούν με επάρκεια τις επιδόσεις τους. Δεύτερον, ότι από άτομα υψηλού γνωστικού επιπέδου αναμένεται υψηλή μεταγνωστική ενημερότητα και το αντίστοιχο. Από άτομα υψηλού μεταγνωστικού επιπέδου αναμένονται υψηλές γνωστικές επιδόσεις, ενώ από άτομα χαμηλού μεταγνωστικού επιπέδου χαμηλές γνωστικές επιδόσεις. Αυτά τα ειδικήματα που συμβαίνουν με εκείνα άλλων ερευνών (Paivio, 1971; Poltrock

& Brown, 1984) σινεισφέρουν, πιστεύουμε, στην ειργότερη κατανόηση των νοερών διαδικασιών που συναπαρτίζουν τη νοερή απελάσιση.

Βιβλιογραφία

- Arnheim, R. (1971). *Visual thinking*. Berkeley: Univ. of California Press.
- Bentler, P. M. (1989). *EQS: Structural equations program manual*. Los Angeles: BMDP Statistical software.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. London: Academic Press.
- Δημητρίου, Α. (1985). *Σιντηματική εισαγωγή στις νεο-παιδειανές θεωρίες για τη γνωστική ανάπτυξη*. Θεσσαλονίκη: Υπηρ. Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.
- Δημητρίου, Α. & Ευκλείδη, Α. (1988). Εμπειρικός Βιωματικός Δομομόρος: Αρχές και υποθέσεις μιας νεο-παιδειανής θεωρίας. *Nέα Παιδεία*, 51, 36-47 και 52, 30-39.
- Demetriou, A. & Efklides, A. (1981). The structures of formal operations: The ideal of the whole and the reality of the parts. In J. A. Meacham & N. R. Santilli (Eds.), *Social development in youth: Structure and content* (pp. 20-46). Basel: Karger.
- Demetriou, A. & Efklides, A. (1985). *Towards a determination of the dimensions and domains of individual differences in cognitive development*. Paper presented at the European Conference for Research on Learning and Instruction, Leuven, Belgium, June 10-13.
- Farah, M. (1988). Is visual imagery really visual? Overlooked evidence from neuropsychology. *Psychological Review*, 95, 307-317.
- Harshman, R. A., Hampson, E., & Berenbaum, S. A. (1987). Individual differences in cognitive abilities and brain organization, Part I: Sex anhandedness differences in ability. *Canadian Journal of Psychology*, 37, 144-192.
- Kosslyn, S. M. (1985). Mental imagery ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach*. San Francisco: Freeman.
- Kosslyn, S. M. (1987). Seeing and imagining in the cerebral hemispheres: A computational approach. *Psychological Review*, 94, (2), 148-175.
- Lautrey, J. & Chartier, D. (1991). A developmental approach to mental imagery. In C. Cornoldi & M. McDaniel (Eds.), *Imagery and cognition*. New York: Springer-Verlang.
- Linn, M. C. & Peterson, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Lorenz, C. & Neisser, U. (1985). Factors of imagery and event recall. *Memory & Cognition*, 13, 497-500.
- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86, 889-918.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal process*. London: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Paivio, A. & Harshman, R. A. (1983). Factor analysis of a questionnaire in imagery. *Canadian Journal of Psychology*, 37, 461-483.
- Παρασκευόπουλος, Ι. Ν. (1984). *Εξελικτική Ψυχολογία*. Αθήνα
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1971). *Mental imagery in the child*. New York: Routledge and Kegan Paul.
- Poltrock, S. E. & Brown, P. (1984). Individual differences in visual imagery and spatial ability. *Intelligence*, 8, 93-138.
- Rock, I. (1973). *Orientation and form*. New York: Academic press.
- Segal, S. J. (1971). Processing of the stimulus in imagery and perception. In S. J. Segal (Ed.), *Imagery: Current cognitive approaches* (pp. 69-100). New York: Academic

Press.

Shepard, R. N. & Metzler, J. (1971). Mental

rotation of three dimensional objects.
Science, 171, 701-703.

Abstract

The study aimed to investigate (a) the structural organization of the spatial-imaginal Specialized Structural System (SSS) in children and adolescents, (b) the ability to evaluate the vividness of one's own mental images, and (c) the relations between performance on imaginal tasks and subjective evaluation about one's own imaginal capacity. A number of 175 subjects ranging in age from 10 to 17 years participated in the study. Two batteries, the cognitive and the metacognitive, were addressed to these subjects. The tasks in each of the batteries addressed to one of four different types of mental images. Confirmatory factor analysis indicated that the four types of mental images do correspond to independent factors and these, in turn, load on a second order factor which is the general spatial-imaginal SSS factor. The same factors were abstracted from metacognitive evaluation scores. The development on almost all tasks exhibited a U-shaped form, rising from 10 to 11, falling down from 12 to 13 years, and rising up again thereafter. Some differences favoring females were also observed.