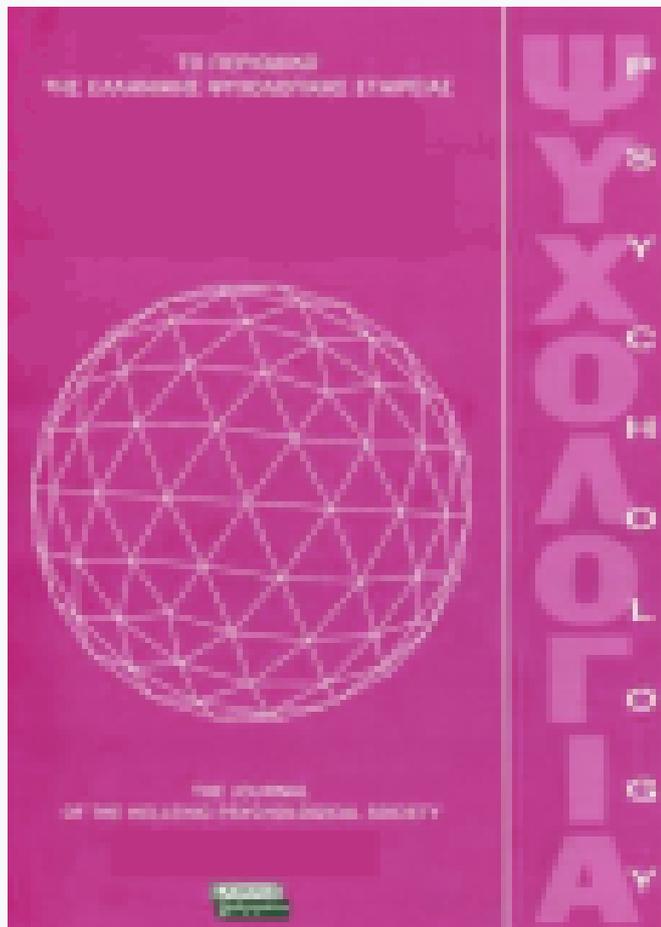


## Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society

Vol 5, No 2 (1998)



### The methodology of cognitive intervention and cognitive acceleration psychological research

Αναστασία Ευκλείδη

doi: [10.12681/psy\\_hps.24235](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24235)

Copyright © 2020, Αναστασία Ευκλείδη



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

#### To cite this article:

Ευκλείδη Α. (2020). The methodology of cognitive intervention and cognitive acceleration psychological research. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 5(2), 123–138. [https://doi.org/10.12681/psy\\_hps.24235](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24235)

# Η μεθοδολογία ψυχολογικών ερευνών γνωστικής παρέμβασης και γνωστικής επιτάχυνσης

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΕΥΚΛΕΙΔΗ

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην παρουσίαση της μεθοδολογίας των ερευνών γνωστικής παρέμβασης και επιτάχυνσης και, ειδικότερα, στα ερωτήματα που επιδιώκει να απαντήσει η σχετική έρευνα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει. Τα κυριότερα ερωτήματα που θέτει η έρευνα γνωστικής επιτάχυνσης είναι (α) αν είναι δυνατή η επιτάχυνση της γνωστικής ανάπτυξης· (β) αν υπάρχει μεταβίβαση της άσκησης από μια ασκούμενη ικανότητα σε άλλες· (γ) ποιος είναι ο μηχανισμός γνωστικής αλλαγής. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι έρευνητες του τύπου αυτού είναι η επιλογή των έργων εκτίμησης της επίδοσης πριν και μετά τη γνωστική άσκηση (παρέμβαση), η επιλογή των έργων άσκησης και η επιλογή των τρόπων παρέμβασης. Επίσης, από τα πιο κρίσιμα προβλήματα είναι η μέτρηση της γνωστικής αλλαγής και η σύγκριση των αποτελεσμάτων διάφορων ερευνών/προσεγγίσεων μεταξύ τους και η διάγνωση του μηχανισμού γνωστικής αλλαγής. Η χρήση της μεθόδου του μεγέθους του αποτελέσματος και οι αναλύσεις δομικών μοντέλων συμβάλλουν στη λύση των δύο τελευταίων προβλημάτων. Παρουσιάζεται μια έρευνα γνωστικής παρέμβασης και γνωστικής επιτάχυνσης ως παράδειγμα χρήσης της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

Λέξεις Κλειδιά: Γνωστική επιτάχυνση, μεταβίβαση, νοημοσύνη.

Η επιστημονική γνώση, όπως είναι γνωστό, αποσκοπεί στη βαθύτερη κατανόηση των φαινομένων αλλά και στη χρήση της γνώσης αυτής για παρέμβαση σε αυτά και έλεγχο τους. Στην ψυχολογία η έρευνα παρέμβασης χρησιμοποιείται είτε για θεωρητικούς σκοπούς, είτε για πρακτικούς. Στην πρώτη περίπτωση, ο στόχος είναι να ελεγχθούν υποθέσεις για τους μηχανισμούς που είναι υπεύθυνοι για τη διαμόρφωση της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Αν, δηλαδή, ένας ερευνητής υποθετεί την άποψη ότι μια συμπεριφορά οφείλεται στη συγκεκριμένη δράση ορισμένων παραγόντων, εφαρμόζει ο ίδιος σε πειραματικές συνθήκες τους παράγοντες αυτούς και ελέγχει αν θα

εμφανιστεί η ερευνώμενη συμπεριφορά. Αυτό επιβεβαιώνει την υπόθεση για τον υποκείμενο μηχανισμό του συγκεκριμένου φαινομένου που μελετούμε. Εφόσον αποδειχθεί η δράση του μηχανισμού, τότε μπορεί να προχωρήσει κανείς σε εφαρμογή αυτής της γνώσης για αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Στη δεύτερη αυτή περίπτωση ο στόχος είναι πρακτικός. Στην κλινική ψυχολογία, για παράδειγμα, η παρέμβαση για πρακτικούς σκοπούς έχει άμεση προτεραιότητα ενώ στη γνωστική και εξελκτική ψυχολογία ο στόχος είναι κυρίως θεωρητικός. Παρ' όλα αυτά, οι εφαρμογές των πορισμάτων που προέρχονται από τη βασική έρευνα συχνά έχουν εφαρμογές,

και κυρίως στην εκπαίδευση, όπου επιδιώκουμε όχι απλώς εκμάθηση δεξιοτήτων αλλά και ανάπτυξη της νοημοσύνης των ατόμων. Ο όρος *γνωστική επιτάχυνση* αναφέρεται ακριβώς στην προσπάθεια των ερευνητών να καλλιεργήσουν τις γνωστικές ικανότητες και να επιταχύνουν την ανάπτυξη της νοημοσύνης.

### Έρευνα στη γνωστική επιτάχυνση

Η επιτάχυνση της ανάπτυξης της νοημοσύνης, ωστόσο, δεν είναι εύκολο εγχείρημα. Και αυτό διότι δεν υπάρχει μία και μόνη θεωρία που περιγράφει τη φύση της ανθρώπινης νοημοσύνης αλλά και την εξέλιξή της. Η ανθρώπινη νοημοσύνη είναι πολυ-πρόσωπη και πολυ-επίπεδη, γενική και ταυτοχρόνως ειδική, ιεραρχικά δομημένη. Η νοημοσύνη διαφοροποιείται και εξειδικεύεται με την εμπειρία, είναι επιλεκτική, κατασκευαστική και προσαρμοζόμενη, προσωπική αλλά και πολιτισμικά προσδιορισμένη (Snow, 1994). Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι η νοημοσύνη είναι ένα πολύ σύνθετο φαινόμενο, και η μάθηση είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την ανάπτυξή της. Αλλά η μάθηση δεν εξηγεί όλα τα μυστικά της νοημοσύνης. Ο Piaget με το έργο του (Piaget & Inhelder, 1969) έδειξε ότι η ανάπτυξη της νοημοσύνης υπόκειται σε παράγοντες ωρίμανσης, δηλαδή σε βιολογικούς παράγοντες που περιορίζουν τη δράση της εμπειρίας και μάθησης. Απόρροια αυτής της άποψης είναι ότι η μάθηση μπορεί να αποδώσει όταν το παιδί είναι "έτοιμο" να μάθει.

Η θεωρία του Piaget (Inhelder & Piaget, 1958, Piaget, 1950, 1962), ορίζοντας τα διάφορα στάδια της σκέψης και τις ηλικίες στις οποίες συνήθως αυτά εμφανίζονται, έδωσε και το διάγραμμα της ανάπτυξης της νοημοσύνης ως προς διάφορες θεμελιώδεις έννοιες ή ικανότητες. Το εξελικτικό πρότυπο που περιέγραψε ο Piaget θέτει το πλαίσιο για τον έλεγχο υποθέσεων σχετικά με το αν πραγματικά η ωρίμανση θέτει περιορισμούς στη μάθηση ή όχι. Για παράδειγμα, αν μια ικανότητα εμφανίζεται εξελικτικά στο στάδιο της τυπικής λογικής σκέψης, είναι δυνατό μέσα από τη διδασκαλία ή μάθηση να εμφανιστεί κατά το στάδιο της συγκεκριμένης λογικής σκέψης;

Βεβαίως η θεωρία του Piaget δεν είναι η μόνη θεωρία που περιγράφει την ανάπτυξη της σκέψης. Νεότερες θεωρίες, όπως οι νεο-πιαζετιανές (Case, 1985. Demetriou & Efklides, 1987, 1994. Fischer, 1980. Halford, 1982) ή της επεξεργασίας πληροφοριών (Siegler & Robinson, 1982), δίνουν τη δική τους περιγραφή και ερμηνεία για την ανάπτυξη της σκέψης. Ο κοινός παρανομαστής όλων των εξελικτικών θεωριών, όμως, είναι η παραδοχή ότι η σκέψη αναπτύσσεται σε στάδια τα οποία έχουν μια μη αναστρέψιμη ακολουθία και οφείλονται σε παράγοντες ωρίμανσης. Σε αντιδιαστολή προς αυτές τις θεωρίες υπάρχουν οι θεωρίες μάθησης που βλέπουν την ανάπτυξη ως μια συνεχή πορεία, συνάρτηση μόνο του βαθμού άσκησης.

Το πρώτο ερώτημα που πρέπει να απαντήσει, λοιπόν, η έρευνα στη γνωστική ανάπτυξη είναι αν είναι *δυνατή* η γνωστική επιτάχυνση και ποιοι είναι οι *περιορισμοί* που τίθενται σε αυτή. Ένας περιορισμός μπορεί να είναι το υπάρχον γνωστικό επίπεδο και ένας δεύτερος περιορισμός μπορεί να είναι η ηλικία, μια και τα δύο αυτά συσχετίζονται.

Το δεύτερο ερώτημα που τίθεται σε κάθε έρευνα γνωστικής επιτάχυνσης είναι η *γενίκευση της άσκησης*. Όπως είναι φυσικό, η άσκηση είναι περιορισμένη ως προς την ποικιλία των εκφάνσεων της νοημοσύνης που μπορεί να χειριστεί. Κατά συνέπεια, το ερώτημα είναι αν θα υπάρχει μεταβίβαση της άσκησης ή γενίκευση του αποτελέσματος της άσκησης από την ασκούμενη ικανότητα σε άλλες παρεμφερείς ή όχι. Η πρόβλεψη για το αν θα υπάρξει μεταβίβαση ή όχι είναι και σε αυτή την περίπτωση συνάρτηση της θεωρίας για τη νοημοσύνη που ασπάζεται ο ερευνητής.

Στα πλαίσια της πιαζετιανής θεωρίας, για παράδειγμα, επειδή η υπόθεση είναι ότι η σκέψη σε κάθε στάδιο ανάπτυξης ελέγχεται σε όλες τις εκφάνσεις της από μια ενιαία δομή, η πρόβλεψη είναι ότι θα υπάρξει *μεταβίβαση*, ακόμη και σε απόμακρες μεταξύ τους ικανότητες. Αντιστοίχως στη θεωρία του Εμπειρικού Βιωματικού Δομισμού των Demetriou και Efklides (1987, 1994), η οποία προβλέπει επιμέρους γνωστικές δομές -τα Εξειδικευμένα Δομικά Συστήματα (ΕΔΟΣ)- αυτές αναπτύσσονται σε σχετική ανεξαρτησία η μία

από την άλλη και η πρόβλεψη είναι ότι δε θα υπάρχει μεταβίβαση από ένα ΕΔΟΣ σε άλλο.

Το τρίτο ερώτημα που απασχολεί την έρευνα της γνωστικής επιτάχυνσης είναι ο *τρόπος παρέμβασης* που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ώστε να επιτευχθεί πραγματική γνωστική αλλαγή. Η επιλογή του τρόπου παρέμβασης είναι και πάλι συνάρτηση της θεωρίας που υιοθετεί ο ερευνητής και του μηχανισμού γνωστικής αλλαγής που επικαλείται αυτή. Έτσι, στα πλαίσια της πιαζετιανής θεωρίας, η μέθοδος παρέμβασης που θεωρείται κατάλληλη είναι η ενεργητική μάθηση, η οποία θα οδηγήσει σε αυτο-ανακάλυψη της υπο εκμάθηση έννοιας. Μια άλλη μέθοδος παρέμβασης είναι η δημιουργία γνωστικής σύγκρουσης. Και οι δύο μέθοδοι απορρέουν από την άποψη του Piaget (1950) ότι η φύση της γνώσης είναι κατασκευαστική και ότι ο μηχανισμός γνωστικής αλλαγής είναι η διαδικασία εξισορρόπησης, η οποία προϋποθέτει μια φάση έλλειψης ισορροπίας μεταξύ των γνωστικών δομών. Διαταραχή της ισορροπίας του τρέχοντος τρόπου σκέψης δημιουργείται όταν τα δεδομένα της πραγματικότητας και οι απαιτήσεις των έργων έρχονται σε σύγκρουση με τις υπάρχουσες γνωστικές δομές. Η λύση της σύγκρουσης οδηγεί σε νέες δομές και νέα, ανώτερα επίπεδα ισορροπίας της σκέψης.

Οι θεωρίες μάθησης, από την άλλη, τονίζουν τη συνειρμική μάθηση και τη μάθηση κανόνων (Gagne, 1970) ως μηχανισμούς ανάπτυξης, ενώ οι γνωστικές προσεγγίσεις επικαλούνται τις στρατηγικές. Οι στρατηγικές είναι κανόνες ευρύτερης εφαρμογής που χρησιμοποιούνται για την οργάνωση μιας σειράς νοητικών ενεργειών. Η γνωστική αλλαγή επέρχεται με την αλλαγή των

υπαρχουσών στρατηγικών (Siegler & Robinson, 1982) και τη γενίκευσή τους σε νέα προβλήματα. Πέρα όμως από τις στρατηγικές που λειτουργούν σε γνωστικό επίπεδο και συχνά δεν υπόκεινται στον έλεγχο του ατόμου, υπάρχουν και οι μεταγνωστικές στρατηγικές, οι οποίες μπορούν να διδαχθούν στο άτομο και συνειδητά να καθοδηγήσουν τη σκέψη (Pressley, Forrest-Pressley, Elliott-Faust, Miller, 1985). Τέλος, μια άλλη προσέγγιση είναι η παρέμβαση στο εννοιολογικό σύστημα του ατόμου ώστε να αλλάξει το περιεχόμενο της γνώσης και όχι μόνο το διαδικαστικό της μέρος (Chi & Glaser, 1980).

### Μεθοδολογία της έρευνας γνωστικής παρέμβασης

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η έρευνα της γνωστικής επιτάχυνσης έχει μεγάλη σπουδαιότητα τόσο για θεωρητικούς όσο και για πρακτικούς σκοπούς, και αυτό εξηγεί τη συνεχή επικαιρότητα του θέματος ήδη από τη δεκαετία του 1960 μέχρι σήμερα.

Το σχέδιο του πειράματος στις έρευνες γνωστικής επιτάχυνσης είναι αυτό που χρησιμοποιούμε στις έρευνες γνωστικής παρέμβασης και είναι το εξής (βλ. Πίνακα 1):

Στο σχέδιο πειράματος της έρευνας παρέμβασης είναι αναγκαίο να υπάρχουν δύο ομάδες: η Πειραματική Ομάδα (Π.Ο.), η οποία δέχεται άσκηση ως προς την ικανότητα που μας ενδιαφέρει, και η Ομάδα Ελέγχου (Ο.Ε.), η οποία δε δέχεται καμιά άσκηση ή ασχολείται με δραστηριότητα άσχετη προς την ασκούμενη ικανότητα. Η σύγκριση Π.Ο. - Ο.Ε. θα δείξει αν η αλλαγή της

**Πίνακας 1**  
**Το βασικό πειραματικό σχέδιο σε έρευνα γνωστικής παρέμβασης**

	Πριν Επίδοση-πριν	Άσκηση	Μετά Επίδοση-μετά
Πειραματική Ομάδα (Π.Ο.)	Εξέταση έργου Α	Ναι	Εξέταση έργου Α
Ομάδα Ελέγχου (Ο.Ε.)	Εξέταση έργου Α	Όχι	Εξέταση έργου Α

επίδοσης που ενδεχομένως εμφανίζεται στην Π.Ο. είναι σημαντικά καλύτερη από την επίδοση της Ο.Ε., δηλαδή την αυθόρμητη αλλαγή της επίδοσης. Αυτή η σύγκριση βεβαίως γίνεται στην επίδοση των δύο ομάδων μετά την παρουσία, ή μη, άσκησης. Αν όμως μείνει κανείς μόνο στην επίδοση-μετά χωρίς να υπάρχει πλήρης εξίσωση ως προς την επίδοση-πριν, υπάρχει κίνδυνος η διαφορά Π.Ο. - Ο.Ε. να είναι πλασματική. Για το λόγο αυτό, στον έλεγχο των διαφορών των ομάδων είναι αναγκαίο να λαμβάνονται υπόψη και οι επιδόσεις πριν και οι επιδόσεις μετά. Η ANOVA που έχει ως ενδοϋποκειμενικές μετρήσεις τις επιδόσεις-πριν και -μετά, θα δείξει την ενδεχόμενη υπεροχή της Π.Ο. μέσω της αλληλεπίδρασης ομάδας (Π.Ο., Ο.Ε.) με εξέταση (πριν, μετά).

Αυτό το βασικό πειραματικό σχέδιο, ωστόσο, δεν απαντά το ερώτημα της μεταβίβασης ή γενίκευσης της άσκησης από την ασκούμενη ικανότητα σε μη ασκούμενη. Για το λόγο αυτό το προηγούμενο πειραματικό σχέδιο χρειάζεται να εμπλουτισθεί και να πάρει τη μορφή που δίνεται στον Πίνακα 2:

Στο πειραματικό αυτό σχέδιο η μεταβίβαση μετρείται ως βελτίωση της επίδοσης στο έργο Β όταν η άσκηση γίνεται μόνο στο έργο Α. Υπάρχουν δύο είδη μεταβίβασης που μπορεί να διακρίνει κανείς στην περίπτωση αυτή: η *κάθετη* (ή *εγγύς*), εφόσον το έργο Β είναι πολύ όμοιο προς το έργο Α, και η *οριζόντια* (ή *απόμακρη*), εφόσον το έργο Β διαφέρει πολύ από το Α. Επίσης, μια άλλη πρόνοια που λαμβάνεται στις έρευνες παρέμβασης είναι η διακρίβωση της *χρονικής διάρκειας της αλλαγής*, με εξέταση που γίνεται αμέσως μετά την άσκηση καθώς και μετά από χρονική καθυστέρηση, οπότε γίνεται επανέλεγχος με-

τά από ένα μικρότερο ή μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Ποια είναι όμως τα προβλήματα εφαρμογής του σχεδίου έρευνας παρέμβασης με μεταβίβαση στη μελέτη της γνωστικής επιτάχυνσης; Η χρήση αυτού του πειραματικού σχεδίου στην έρευνα της γνωστικής επιτάχυνσης προσκρούει σε μια σειρά προβλημάτων, όπως τα παρακάτω:

**1. Επιλογή έργων πριν και μετά.** Το πρώτο πρόβλημα αφορά τον τρόπο προσδιορισμού των έργων Α και Β, που πιστοποιούν την επίδοση-πριν και επίδοση-μετά. Για τις συνειρμικές έρευνες, όπου το επίπεδο ανάλυσης της συμπεριφοράς είναι το έργο, με καλά προσδιορισμένα τα στοιχεία του ερεθίσματος όπως και της αντίδρασης, το έργο Β μπορεί να προσδιοριστεί με βάση το έργο Α αφού αλλάξουμε ένα ή περισσότερα από τα στοιχεία του. Στην έρευνα της νοημοσύνης, όμως, όπως ήδη αναφέραμε, δεν μπορούμε να περιοριστούμε στο επίπεδο του έργου, μια και η νοημοσύνη είναι πολυπρόσωπη και πολυεπίπεδη, και κανένα έργο από μόνο του δεν μπορεί να την εκφράσει πλήρως. Κατά συνέπεια, χρειάζεται κανείς να έχει ως κριτήριο μια σειρά έργων, τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τις διάφορες πλευρές της νοημοσύνης που καλύπτουν. Η γενική νοημοσύνη, δηλαδή, δεν μπορεί να αντιπροσωπευθεί από ένα και μόνο έργο αλλά ως το κοινό υπόβαθρο μιας σειράς επιμέρους έργων.

Βεβαίως, μπορεί να χρησιμοποιήσει κανείς ως κριτήριο της επίδοσης πριν και μετά το Δείκτη Νοημοσύνης (Δ.Ν. ή IQ) σε ένα καθιερωμένο τεστ νοημοσύνης. Τέτοιου είδους έρευνες έγιναν τη δεκαετία του 1970, προκειμένου να ελεγχθούν υποθέσεις για τη σταθερότητα του Δείκτη Νοημοσύνης, και έδειξαν ότι η άσκηση οδήγησε σε

**Πίνακας 2**  
**Το βασικό πειραματικό σχέδιο σε έρευνα γνωστικής παρέμβασης με μεταβίβαση**

	Πριν	Άσκηση	Μετά
Πειραματική Ομάδα (Π.Ο.)	Εξέταση έργου Α	Ναι	Εξέταση έργου Α
	Εξέταση έργου Β	Όχι	Εξέταση έργου Β
Ομάδα Ελέγχου (Ο.Ε.)	Εξέταση έργου Α	Όχι	Εξέταση έργου Α
	Εξέταση έργου Β	Όχι	Εξέταση έργου Β

βελτίωση του Δείκτη Νοημοσύνης (Rescorla, Provence, & Naylor, 1979). Το εύρημα αυτό είναι σημαντικό αυτό καθαυτό, αλλά δεν απαντά το ερώτημα, ποιο ή ποια είναι τα κριτήρια επιλογής των έργων. Ο στόχος είναι ο βαθμός που παίρνει το άτομο στο συγκεκριμένο τεστ νοημοσύνης ή η βελτίωση του επιπέδου σκέψης του; Η βελτίωση κατά ορισμένες μονάδες του Δ.Ν. σε τι συγκεκριμένες συμπεριφορές μεταφράζεται;

Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα και να μπορούμε να μετρήσουμε την πιθανή εξελικτική πρόοδο στη σκέψη του ατόμου, χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε έργα νοημοσύνης που όχι μόνο διαφέρουν μεταξύ τους αλλά και των οποίων να γνωρίζουμε τα εξελικτικά χαρακτηριστικά. Αυτό σημαίνει ότι ξέρουμε σε ποιες ηλικίες δε λύνονται τα έργα καθόλου, σε ποιες ηλικίες αρχίζουν να λύνονται, και πότε επιτυγχάνεται πλήρως η λύση τους. Αυτό είναι πάλι κρίσιμο για να αποφύγουμε ενδεχόμενα φαινόμενα δαπέδου ή οροφής.

Επειδή, όμως, ο τρόπος με τον οποίο ορίζεται η νοημοσύνη στην ψυχομετρική παράδοση διαφέρει από αυτόν της Εξελικτικής Ψυχολογίας, και διαφέρουν και τα έργα που χρησιμοποιούνται στις δύο ερευνητικές παραδόσεις, είναι χρήσιμο να συμπεριλάβει ο ερευνητής στην έρευνά του έργα και από τις δύο. Έτσι, οι Shayer και Adey (1992) χρησιμοποίησαν ως κριτήρια της γενικής νοημοσύνης τόσο έργα από την πιαζετιανή παράδοση όσο και το τεστ του Raven, που θεωρείται ότι μετρά γενική νοημοσύνη. Οι Efklides, Demetriou, και Gustafsson (1992) χρησιμοποίησαν μια σειρά έργων επαγωγικού τύπου ως ενδεικτικά της γενικής νοημοσύνης και έργα των ΕΔΟΣ ως ενδεικτικά των εξειδικευμένων ικανοτήτων. Άλλοι ερευνητές, τέλος, χρησιμοποιούν ως κριτήριο γενικής νοημοσύνης τις σχολικές επιδόσεις, παράλληλα με τα έργα πιαζετιανού τύπου, διότι είναι γνωστό ότι οι σχολικές επιδόσεις συσχετίζονται σημαντικά (περίπου .60) με τη γενική νοημοσύνη (Adey & Shayer, 1995. Csapo, 1992).

Για να φανεί, όμως, η πολυπλοκότητα του προβλήματος της επιλογής των έργων αξίζει να αναφερθεί εδώ η θεωρία νοημοσύνης του Sternberg (1985), σύμφωνα με την οποία, αυτό που ονομάζουμε γενική νοημοσύνη, και μετριέται

με τα τεστ νοημοσύνης, δεν είναι παρά μια μόνο από τις εκφάνσεις της νοημοσύνης. Αυτή είναι, η αναλυτική νοημοσύνη, που έχει να κάνει με τη λύση προβλημάτων ακαδημαϊκού τύπου και είναι σε μεγάλο βαθμό ανεξάρτητη από την πρακτική νοημοσύνη (δηλαδή την ικανότητα να αντιμετωπίζει κανείς προβλήματα της καθημερινής ζωής) και τη δημιουργική νοημοσύνη, που είναι η ικανότητα να εντοπίζει κανείς προβλήματα και να βρίσκει πρωτότυπες λύσεις σε αυτά. Άλλη αντίστοιχη θεωρία που αναφέρεται σε πολλαπλές νοημοσύνες είναι του Gardner (1983), όπου ανευρίσκουμε, για παράδειγμα, τη σωματική-κινηστική ή μουσική νοημοσύνη. Κατά συνέπεια, το πρόβλημα της επιλογής των έργων πριν και μετά την άσκηση, είναι ιδιαίτερα σημαντικό και συνιστά πρόκληση για τη μελλοντική έρευνα στον τομέα της γνωστικής επιτάχυνσης, διότι αποτελεί το μέσο για τη σύγκριση και σύγκλιση των διάφορων θεωριών (βλ. Shayer, 1992).

Αλλά η επιλογή των έργων είναι κρίσιμη και για τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη μεταβίβασης. Ειδικότερα, χρησιμοποιεί κανείς έργα πριν και μετά, τα οποία αντιστοιχούν στην ικανότητα που στοχεύει να επιταχύνει ως έργα κάθετης μεταβίβασης. Τα έργα αυτά είναι συναφή προς τη θεωρία που υιοθετεί ο ερευνητής. Χρησιμοποιεί, όμως, έργα άλλου τύπου νοημοσύνης, ή βαθμολογία σε τεστ γενικής νοημοσύνης ή σχολικούς βαθμούς ως έργα οριζόντιας μεταβίβασης, διότι με τον τρόπο αυτό εξετάζει μεταβίβαση σε τομείς πέρα από αυτόν της μελετούμενης ικανότητας.

**2. Επιλογή έργων άσκησης και τρόπων παρέμβασης.** Το δεύτερο πρόβλημα που συναντούμε στην έρευνα γνωστικής επιτάχυνσης είναι αυτό που αφορά την επιλογή των έργων άσκησης και του τρόπου παρέμβασης. Η επιλογή των έργων άσκησης αφορά το περιεχόμενο της άσκησης, σε ποιες ικανότητες ή υποϊκανότητες θα επικεντρωθεί η άσκηση, ενώ ο τρόπος παρέμβασης αφορά τη μεθοδολογία της άσκησης, αν δηλαδή η άσκηση θα είναι ενεργητική ή παθητική, ατομική ή ομαδική, γνωστικού ή μεταγνωστικού τύπου. Σχετικό είναι και το πρόβλημα της διάρκειας της άσκησης (σύντομη ή μεγάλη διάρκεια) και της διάρκειας των αποτελεσμάτων της άσκησης (χρόνος επανεξέτασης).

Ως προς την επιλογή των έργων άσκησης, το ερώτημα είναι, πρώτον, αν θα επιλέξουμε έργα γενικής νοημοσύνης ή εξειδικευμένων ικανοτήτων και, δεύτερον, αν το περιεχόμενο θα είναι αφηρημένου τύπου ή αν θα παίρνει τη μορφή σχολικών ασκήσεων, στα πλαίσια ειδικών μαθημάτων όπως η Γλώσσα, η Φυσική, η Χημεία, κ.ο.κ. (βλ. Πίνακα 3). Η επιλογή των έργων άσκησης έχει ιδιαίτερη σημασία για την εκπαιδευτική ψυχολογία, διότι η εκπαιδευτική πράξη στηρίζεται στην άποψη ότι η πρόοδος της σκέψης στους διάφορους τομείς γνώσεων πετυχαίνεται με τη μετάδοση δηλωτικής (ενοιολογικής) γνώσης και με την εξάσκηση δεξιοτήτων όπως η ανάγνωση, η γραφή, η λύση μαθηματικών προβλημάτων, κ.ο.κ. Η άσκηση γενικών ικανοτήτων, που να διαπερνούν πολλούς διαφορετικούς τομείς γνώσης, όπως, π.χ., η επαγωγική ικανότητα, που θεωρείται από τους ψυχολογικούς (Gustafsson, 1984) σε μεγάλο βαθμό ενδεικτική γενικής νοημοσύνης ή η συνδυαστική και συστηματοποιητική ικανότητα κατά Piaget (Inhelder & Piaget, 1958), ή η μεταγνωστική αυτο-παρακολούθηση και ρύθμιση της συμπεριφοράς, ο σχεδιασμός, και η εφαρμογή μνημονικών ή άλλων στρατηγικών (Sternberg, 1981. Pressley et al., 1985), δεν αποτελεί άμεσα μέρος των εκπαιδευτικών στόχων. Έτσι, χρειάζεται να αποφασίσει κανείς αν θα οργανώσει ένα πρόγραμμα γνωστικής επιτάχυνσης, το οποίο θα

τρέχει παράλληλα με το σχολικό πρόγραμμα αλλά δε θα επικοινωνεί με αυτό, ή ένα πρόγραμμα που και θα τρέχει παράλληλα και θα επικοινωνεί με το σχολικό πρόγραμμα. Στη πρώτη περίπτωση μιλούμε για *έργα αφηρημένου τύπου*. Στη δεύτερη περίπτωση το πρόγραμμα παρέμβασης διευρύνει το φάσμα των ασκήσεων που δίνονται σε ένα μάθημα με ασκήσεις που καλλιεργούν γενικές ικανότητες. Στην περίπτωση αυτή μιλούμε για *πρόγραμμα έγχυσης*.

Παραδείγματα προγράμματος έγχυσης είναι οι έρευνες του Csapo (1992) και των Shayer και Adey (1992). Το πρόγραμμα των Shayer και Adey στηρίζεται στην θεωρία του Piaget (1972) και ενσωματώνει στοιχεία από τη θεωρία του Vygotsky (1978). Το πρόγραμμα αυτό, παρόλο που είναι γενικής νοημοσύνης, υλοποιείται μέσα από έννοιες της Φυσικής και υπ' αυτή την έννοια μπορεί να θεωρηθεί και ως πρόγραμμα έγχυσης, όπως του Csapo. Το πρόγραμμα του Csapo είναι καθαρά πιαζετιανού τύπου και υλοποιείται μέσα από έννοιες Φυσικής, Χημείας, και Γραμματικής.

Παραδείγματα ερευνών αφηρημένου τύπου είναι αυτές του Klauer και Phye (1994), που αποσκοπούν στην καλλιέργεια της επαγωγικής ικανότητας, πολλές έρευνες πιαζετιανού τύπου (βλ. Brainerd, 1983), έρευνες μεταγνωστικών ικανοτήτων (Pressley et al., 1985. βλέπε και έρευνες αυτο-ρυθμιζόμενης μάθησης, Boekarts, 1996),

**Πίνακας 3**  
**Παραδείγματα προγραμμάτων παρέμβασης ανάλογα**  
**με το περιεχόμενο των έργων και ικανότητα**

Περιεχόμενο έργων	Είδος ικανότητας	
	Γενική	Εξειδικευμένη
Αφηρημένου τύπου	g (επαγωγική ικανότητα). Πιαζετιανές έννοιες ή σχήματα ΤΛΣ. Μεταγνωστικές ικανότητες. Κριτική σκέψη.	Ποσοτική, Γλωσσική, Πειραματική ... Πρακτική νοημοσύνη, δημιουργική, ...
Σχετικό με σχολική ύλη	Προγράμματα έγχυσης	Δεξιότητες ανάγνωσης, γραφής, κ.λπ.

αλλά και προγράμματα κριτικής σκέψης (Lipman, 1988) και δημιουργικής σκέψης (de Bono, 1981). Από τα πιο γνωστά προγράμματα παρέμβασης αφηρημένου τύπου είναι αυτό των Feuerstein, Rand, Hoffman, και Miller (1980) στο Ισραήλ. Ο Feuerstein και οι συνεργάτες του έχουν διαμορφώσει μια συγκρητική άποψη για τη νοημοσύνη και καλλιεργούν συστηματικά όλες τις πλευρές της νοημοσύνης που θεωρούν κρίσιμες.

Παραδείγματα προγραμμάτων ή ερευνών που αποσκοπούν στην καλλιέργεια εξειδικευμένων ικανοτήτων με αφηρημένου τύπου έργα είναι της Ευκλείδη και συνεργατών (Efklides, 1997, in press. Efklides, Demetriou, & Gustafsson, 1992. Ευκλείδη, 1996) που μελετούν την καλλιέργεια της ποσοτικής και πειραματικής ικανότητας, του Sternberg (1984) για τα τρία είδη νοημοσύνης που διακρίνει ο ίδιος, και άλλα.

Παραδείγματα ερευνών που αποσκοπούν στην καλλιέργεια γνωστικών δεξιοτήτων σχετικών με την εκπαίδευση είναι του Matsagouras (1997) για την ανάγνωση, των Verschafel (υπό δημοσίευση) στα μαθηματικά, κ.ά. Επίτομη ερευνών παρέμβασης μπορεί να βρει κανείς στο βιβλίο των Hamers και Overtoom (1997).

Ως προς τον τρόπο παρέμβασης, είναι ενδιαφέρουσα η ποικιλία των προσεγγίσεων που υπάρχει. Σύνοψη και σύγκριση διάφορων τρόπων παρέμβασης μπορεί να βρει κανείς στον Brainerd (1983) και τον Goosens (1992), οι οποίοι μελέτησαν τρόπους παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκαν για την επιτάχυνση της σκέψης σε παιζετιανού τύπου έννοιες.

Η επιλογή του τρόπου παρέμβασης, όπως ήδη αναφέραμε, έχει σχέση με το μηχανισμό γνωστικής αλλαγής που επικαλείται η θεωρία την οποία υιοθετεί ο ερευνητής ή με γενικές αρχές μάθησης. Ήδη αναφερθήκαμε σε μερικούς τρόπους παρέμβασης, και δε χρειάζεται να επανέλθουμε στο θέμα αυτό. Ωστόσο, έχει σημασία και πρέπει να αναφερθεί εδώ, ότι είναι πολύ δύσκολη η σύγκριση των ερευνών ως προς τα αποτελέσματα της παρέμβασης και τη γενικευσιμότητα της μεθόδου σε ευρεία κλίμακα. Αυτό οφείλεται στην ποικιλία των προσεγγίσεων του τρόπου παρέμβασης αλλά και της γενικότερης μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται, και η οποία αφορά τη

διάρκεια της παρέμβασης, την έκταση που παίρνει ως προς τις ασκούμενες ικανότητες, τις μετρήσεις των αποτελεσμάτων, κ.ο.κ. Κατά τον Goosens (1992) και σε ό,τι αφορά την πειραματική ικανότητα, πολλές από τις παιζετιανού τύπου προσεγγίσεις είναι λιγότερο αποτελεσματικές από άλλες μεθόδους όπως η κλασική μέθοδος διδασκαλίας στο σχολείο. Γενικά, κάθε είδους γνωστική παρέμβαση τείνει να έχει κάποια θετικά αποτελέσματα και καμιά μέθοδος δεν έχει απόλυτη επιτυχία με όλους τους μαθητές, οι οποίοι δέχονται την παρέμβαση.

Αυτές οι διαπιστώσεις θα πρέπει να μας κάνουν επιφυλακτικούς ως προς την ερμηνεία των αποτελεσμάτων των ερευνών παρέμβασης, και κυρίως όταν θέλουμε να συναγάγουμε το μηχανισμό γνωστικής αλλαγής από την επιτυχία ή μη της μεθόδου παρέμβασης. Για παράδειγμα, η σχετική αποτυχία της μεθόδου της αυτο-ανακάλυψης και γνωστικής σύγκρουσης να επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα γνωστικής αλλαγής σε σχέση με άλλες μεθόδους σημαίνει τουλάχιστον ότι αυτός ο μηχανισμός γνωστικής αλλαγής δεν είναι ο μόνος που υπάρχει. Αντιστοίχως, η επιτυχία μιας μεθόδου, δεν αποκλείει τη δυνατότητα άλλες μέθοδοι να είναι εξίσου ή και περισσότερο αποδοτικές. Άρα χρειάζεται να υπάρξει περαιτέρω έρευνα που να επιτρέπει σύγκριση πολλών διαφορετικών τρόπων παρέμβασης ταυτοχρόνως.

Από την άλλη, οι περισσότερες έρευνες γνωστικής παρέμβασης και επιτάχυνσης τείνουν να είναι περιορισμένες ως προς τον αριθμό των υποκειμένων που χρησιμοποιούν και δεν επιχειρείται να εφαρμοστούν σε ευρεία κλίμακα στην εκπαίδευση. Υπ' αυτήν την έννοια δεν μπορούν να αξιολογηθούν ως προς τη γενικευσιμότητά τους στο μαθητικό πληθυσμό και ως προς τις επιπτώσεις τους στο σχολικό σύστημα. Κάτι τέτοιο απαιτεί ακόμη περισσότερη συγκριτική έρευνα ευρείας κλίμακας, ώστε να εκτιμηθούν και οι δυσκολίες εφαρμογής των προγραμμάτων παρέμβασης και οι μακροπρόθεσμες συνέπειές τους στη νοημοσύνη.

**3. Η μέτρηση της γνωστικής επιτάχυνσης.** Ήδη από όσα αναφέρθηκαν μέχρι στιγμής, η ανάγκη για σύγκριση των αποτελεσμάτων των

διάφορων ερευνητικών προγραμμάτων είναι επιτακτική. Εδώ όμως ανακύπτει ένα άλλο πρόβλημα: πώς μετρούμε το αποτέλεσμα της γνωστικής παρέμβασης και με ποιες τεχνικές μπορούμε να συγκρίνουμε δεδομένα από ανεξάρτητες μεταξύ τους έρευνες;

Το πειραματικό σχέδιο πριν-μετά μας δίνει διαφορές μέσω των όρων (Μ.Ο.). Όμως οι μετρήσεις στις διάφορες έρευνες δεν είναι όλες στην ίδια κλίμακα, ώστε να μπορούμε να πούμε ποια διαφορά είναι μεγαλύτερη από τις άλλες, ούτε υπάρχουν στη μέτρηση της νοημοσύνης κανονιστικού τύπου δεδομένα, δηλαδή στοιχεία για την κατανομή των διάφορων ικανοτήτων στον πληθυσμό ανά ηλικία, όπως υπάρχουν, για παράδειγμα, για το ύψος, το βάρος, ή την κρανιακή περιμετρο για τα παιδιά (Shayer, 1992). Άρα δεν μπορούμε να κρίνουμε την πρόοδο που παρατηρείται στις διάφορες πειραματικές ομάδες σε σχέση με την κατανομή του χαρακτηριστικού αυτού στο γενικό πληθυσμό. Το πρόβλημα γίνεται ακόμη πιο σύνθετο, αν αναλογιστούμε ότι η νοημοσύνη δεν είναι μια μονοδιάστατη έννοια. Με άλλα λόγια, ακόμη και αν υπήρχαν κανονιστικού τύπου δεδομένα, ποια πλευρά της νοημοσύνης θα αντανακλούσαν αυτά;

Για να ξεπεραστεί, λοιπόν, το πρόβλημα που θέτει η πολυμορφία των ερευνών γνωστικής παρέμβασης και επιτάχυνσης και για να γίνει δυνατή η σύγκριση των αποτελεσμάτων των διάφορων ερευνών μεταξύ τους, χρησιμοποιήθηκαν από τον Goossens (1992) μετα-αναλυτικές τεχνικές, και, ειδικότερα, η έννοια του *μεγέθους του αποτελέσματος*. Το μέγεθος του αποτελέσματος είναι στατιστική έννοια (Cohen, 1988) και ουσιαστικά εκφράζει το αποτέλεσμα της παρέμβασης όχι ως διαφορά που προκύπτει όταν αφαιρέσουμε από τον Μ.Ο. της Π.Ο. το Μ.Ο. της Ο.Ε. αλλά ως διαφορά των Μ.Ο. δια της τυπικής απόκλισης των ομάδων. Έτσι έχουμε:  $(M.O._{Π.Ο.} - M.O._{Ο.Ε.})/SD$ . Με τον τρόπο αυτό η διαφορά των ομάδων εκφράζεται ως μέρος τυπικής απόκλισης και ξεπερνιέται το πρόβλημα των διαφορετικών κλιμάκων μέτρησης ή διαφορετικού αριθμού υποκειμένων στις διάφορες έρευνες. Βεβαίως, υπάρχουν διάφορα θέματα που εγείρονται κατά τον υπολογισμό του μεγέθους του αποτελέσμα-

τος, όπως, π.χ., ο καθορισμός της τυπικής απόκλισης στον τύπο για το μέγεθος του αποτελέσματος, και άλλα (Rosenthal & Rubín, 1986). Επίσης, αν οι ομάδες δεν είναι εξισωμένες ως προς τη μέτρηση-πριν, η διαφορά  $M.O._{Π.Ο.} - M.O._{Ο.Ε.}$  είναι φυσικό ότι δεν έχει νόημα. Άρα χρειάζεται ο Μ.Ο. της κάθε ομάδας (Π.Ο., Ο.Ε.) να εκφράζει τη διαφορά των μετρήσεων πριν-μετά και οι τυπικές αποκλίσεις όλων των μετρήσεων να λαμβάνονται υπόψη στον τελικό υπολογισμό. Για τα προβλήματα αυτά και τις διάφορες λύσεις που προτείνονται μπορεί κανείς να συμβουλευτεί τη σχετική βιβλιογραφία (Rosenthal & Rubín, 1986). Το γεγονός πάντως είναι ότι το μέγεθος του αποτελέσματος αποτελεί ένα καλό μέτρο σύγκρισης διαφορετικών πειραματικών συνθηκών και των αποτελεσμάτων τους.

Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα στην έννοια του μεγέθους του αποτελέσματος. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε βρει ένα μέγεθος αποτελέσματος 0.5. Τι σημαίνει αυτό από την άποψη του τρόπου σκέψης (ή του επιπέδου νοημοσύνης) που είχε η Π.Ο. πριν την παρέμβαση και μετά από αυτήν; Ένα μέγεθος αποτελέσματος 0.5 σημαίνει το ίδιο για τα υποκείμενα που βρίσκονταν, λόγω χάρη, στο στάδιο της συγκεκριμένης λογικής σκέψης και για τα άτομα που βρίσκονταν στην αρχόμενη τυπική σκέψη; Ή στην περίπτωση που δεχόμαστε ύπαρξη εξειδικευμένων ικανοτήτων, τι σημαίνει ένα μέγεθος αποτελέσματος 0.5 για τη μια ικανότητα και 0.8 για την άλλη; Από τη στιγμή που οι διάφορες ικανότητες αναπτύσσονται με διαφορετικούς ρυθμούς και ακολουθούν διαφορετική πορεία ανάπτυξης, είναι ευνόητο ότι το άτομο μπορεί να έχει αναπτυγμένη μια ικανότητα περισσότερο από την άλλη. Έτσι, βελτίωση 0.5 στη μια μπορεί να σημαίνει ότι έφτασε στα ανώτατα όρια της σχετικής ικανότητας και βελτίωση 0.8 στην άλλη να σημαίνει επίτευξη χαμηλότερων επιπέδων της σχετικής ικανότητας, εφόσον το άτομο ξεκινά από πολύ χαμηλά στην ικανότητα αυτή. Κατά συνέπεια, η ερμηνεία ενός μεγέθους αποτελέσματος είναι σημαντικό πρόβλημα και προϋποθέτει ότι διαθέτει κανείς μια σαφή εικόνα της εξέλιξης των διάφορων εξειδικευμένων ικανοτήτων και της κατανομής των διάφορων σταδίων της κάθε ικανότητας στον πλη-

θυσμό από τον οποίο προέρχεται το δείγμα μας. Αυτό, βέβαια, είναι μια πρόκληση για τους θεωρητικούς της νοημοσύνης και είναι κρίσιμο θέμα για τη μελλοντική έρευνα.

Ένα δεύτερο μειονέκτημα της έννοιας του μεγέθους του αποτελέσματος από θεωρητική σκοπιά είναι το ακόλουθο: Ας υποθέσουμε ότι εφαρμόζουμε ένα πρόγραμμα γνωστικής επιτάχυνσης στο οποίο συγκρίνουμε δύο μεθόδους παρέμβασης. Βρίσκουμε ότι το μέγεθος του αποτελέσματος για τη μια μέθοδο είναι 0.5 και για την άλλη 0.8. Από την άποψη της αποτελεσματικότητας της παρέμβασης είναι φανερό ότι η δεύτερη μέθοδος ήταν καλύτερη από την πρώτη. Για ποιο λόγο όμως; Επειδή αξιοποίησε τη γενική νοημοσύνη του ατόμου ή γιατί καλλιέργησε τη συγκεκριμένη εξειδικευμένη ικανότητα που μελετούμε; Η απάντηση στο ερώτημα αυτό, το οποίο αφορά το μηχανισμό γνωστικής αλλαγής και την αλληλεπίδραση των διάφορων ικανοτήτων των ατόμων μεταξύ τους, δεν μπορεί να δοθεί μέσα από το μέγεθος του αποτελέσματος. Το μέγεθος του αποτελέσματος είναι ένας ποσοτικός δείκτης που διευκολύνει τη σύγκριση των τύπων παρέμβασης αλλά δεν μπορεί να δώσει απάντηση σε ερωτήματα που έχουν να κάνουν με τη δομή των νοητικών ικανοτήτων και τις πιθανές σχέσεις μεταξύ τους ή τις μεταβολές στη δομή των ικανοτήτων όταν ένας εξωτερικός παράγοντας, όπως η άσκηση, έρχεται να διαταράξει την υπάρχουσα δομή. Ακόμη κι αν ο ερευνητής που εφαρμόζει τους δύο τύπους παρέμβασης έχει κάποιους θεωρητικούς λόγους που δικαιολογούν την επιλογή τους, η επιβεβαίωση της υπόθεσής του για την αποτελεσματικότητα της μιας μεθόδου έναντι της άλλης δε σημαίνει αναγκαστικά ότι η άσκηση που χρησιμοποιήσε λειτούργησε με τον τρόπο που αυτός υποθέτει. Μπορεί να, μπορεί όχι.

Για να απαντηθούν ερωτήματα που αφορούν τη λειτουργία του μηχανισμού αλλαγής απαιτούνται άλλου τύπου στατιστικές αναλύσεις. Τέτοιες στατιστικές αναλύσεις είναι οι αναλύσεις δομικών μοντέλων, LISREL (Jöreskog & Sörbom, 1984) ή EQS (Bentler, 1993). Οι δομικές αναλύσεις επιτρέπουν τον έλεγχο υποθέσεων για την ύπαρξη λανθάνοντων παραγόντων, οι οποίοι ερμηνεύουν την κοινή διακύμανση που έχουν μια

σειρά μετρήσεων. Στη συνέχεια, με την παλινδρόμηση των παραγόντων μεταξύ τους μπορούμε να ελέγξουμε υποθέσεις για τις πιθανές σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των παραγόντων αυτών. Στη δική μας περίπτωση, με τον τρόπο αυτό επιβεβαιώνεται η ύπαρξη παραγόντων που ελέγχουν την επίδοση σε επιμέρους γνωστικούς τομείς και μπορούμε να ανιχνεύσουμε σχέσεις μεταξύ αυτών των παραγόντων τόσο πριν την άσκηση όσο και μετά την εφαρμογή της. Η επίδραση της άσκησης διαφαίνεται τόσο στην ενδεχόμενη μεταβολή των παραγόντων που συνάγονται από τις μετρήσεις μετά την άσκηση όσο και στις σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των παραγόντων. Έτσι, καταδεικνύεται τόσο η δομή των ικανοτήτων όσο και η μεταβολή των μεταξύ τους σχέσεων ως αποτέλεσμα της άσκησης. Με τον τρόπο αυτό γίνεται εμφανής ο μηχανισμός της σκέψης και μέσα από ποια διαδικασία επέρχεται η γνωστική αλλαγή.

Κατά συνέπεια, στις έρευνες γνωστικής επιτάχυνσης είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούνται διάφορες μεθοδολογικές και στατιστικές προσεγγίσεις ώστε να είναι δυνατό να απαντηθούν ερωτήματα τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά. Παράδειγμα μιας τέτοιας έρευνας είναι αυτή που διεξήχθη από τους Ευκλείδη, Παπαδάκη, Παπαντωνίου, Κουτσιούμπα, Κισσόγλου, και Δημητρίου στο Ψυχολογικό Εργαστήριο του Τμήματος Ψυχολογίας της Θεσσαλονίκης. Μέρος της έρευνας αυτής ανακοινώθηκε στο Συμπόσιο *Διδασκαλία της ευφυΐας: Νεότερα δεδομένα* στο 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας στην Πάτρα (1996) και ένα άλλο μέρος σε σχετικό δημοσίευμα (βλ. Efklides, in press).

#### Η έρευνα: Άσκηση εξειδικευμένων γνωστικών ικανοτήτων

Η έρευνα αυτή αποσκοπούσε να εξετάσει τα παρακάτω:

1. Είναι δυνατή η γνωστική επιτάχυνση εξειδικευμένων γνωστικών ικανοτήτων όπως η ποσοτική-συσχετική και η αιτιακή-πειραματική;
2. Υπάρχει μεταβίβαση από την άσκηση της μιας ικανότητας στην άλλη;

3. Ποιος είναι ο μηχανισμός γνωστικής αλλαγής; Η γνωστική αλλαγή διαμεσολαβείται μόνο από την ασκούμενη ικανότητα ή και από τη γενική νοητική ικανότητα;

### Μέθοδος

**Υποκείμενα.** Στην έρευνα αυτή έλαβαν μέρος συνολικά 1127 υποκείμενα, τεσσάρων ηλικιακών ομάδων. Ειδικότερα, το δείγμα αποτελούσαν 356 μαθητές της Α' Γυμνασίου, 416 της Γ' Γυμνασίου, 314 της Β' Λυκείου και 41 φοιτητές, ηλικίας 12, 14, 16 και 20 χρόνων αντιστοίχως. Οι μαθητές προέρχονταν από δύο κοινωνικο-οικονομικά επίπεδα (ΚΟΙΕ), υψηλό-αστικό και χαμηλό-αστικό. Τέλος, τα δύο φύλα αντιπροσωπεύονταν περίπου ίσα σε κάθε επιμέρους ομάδα.

**Πειραματικό σχέδιο.** Εφαρμόστηκε το σχέδιο παρέμβασης πριν-μετά με έλεγχο μεταβίβασης. Έτσι, όλα τα υποκείμενα εξετάστηκαν αρχικά σε έργα γενικής νοητικής ικανότητας και έργα του Ποσοτικού και Αιτιακού ΕΔΟΣ (εξέταση-πριν). Στη συνέχεια, μια ομάδα, η Ομάδα Ποσοτικού Χειρισμού (ΟΠΟΧ), ασκήθηκε στην ποσοτική ικανότητα, μια δεύτερη ομάδα, η Ομάδα Πειραματικού Χειρισμού (ΟΠΕΙΧ), ασκήθηκε στην πειραματική ικανότητα, και μια τρίτη ομάδα, η Ομάδα Ελέγχου (Ο.Ε.), δεν ασκήθηκε σε κανένα ΕΔΟΣ.

Τόσο η ΟΠΟΧ όσο και η ΟΠΕΙΧ διαχωρίστηκαν σε τρεις υπό-ομάδες άσκησης, ανάλογα με τον τρόπο παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκε. Οι 3 τρόποι παρέμβασης που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα ήταν:

α) *Αλγοριθμική άσκηση* με παρουσίαση της λύσης βήμα προς βήμα.

β) *Μεταγνωστική άσκηση* με παρουσίαση του γενικού κανόνα ή στρατηγικής που έπρεπε να ακολουθηθεί για τη λύση των σχετικών προβλημάτων.

γ) *Άσκηση με Η/Υ*, η οποία συνδύαζε τη μέθοδο πολλαπλών επιλογών με πληροφόρηση για το γενικό κανόνα λύσης των προβλημάτων. (Η επίδραση του τύπου άσκησης δε θα παρουσιαστεί στο άρθρο αυτό.)

Αμέσως μετά την άσκηση, τα υποκείμενα εξε-

τάζονταν στο σύνολο των ποσοτικών και αιτιακών έργων, στα οποία είχαν εξεταστεί και αρχικά (εξέταση-μετά).

**Έργα.** Τα έργα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα ήταν (α) ποσοτικού τύπου που απευθύνονταν στο Ποσοτικό-Συσχετικό ΕΔΟΣ· (β) πειραματικού τύπου που απευθύνονταν στο Αιτιακό-Πειραματικό ΕΔΟΣ· και (γ) έργα γενικής νοητικής ικανότητας που κατέγραφαν τη συμβολική προκατάληψη των υποκειμένων: γλωσσική, αριθμητική, εικονική (δηλαδή την ευχέρεια των ατόμων στη λύση έργων που απαιτούσαν το αντίστοιχο συμβολικό σύστημα).

Τα έργα του Ποσοτικού ΕΔΟΣ ήταν μια σειρά από 4 προβλήματα, η λύση των οποίων απαιτούσε από τα υποκείμενα ικανότητα στο χειρισμό αναλογικών σχέσεων. Ειδικότερα, το καθένα από τα 4 προβλήματα έδινε στα υποκείμενα μια σειρά από πληροφορίες σε πίνακα σχετικά με την απόδοση διάφορων φυτών (φυτά Α, Β) σε διάφορες συνθήκες καλλιέργειας (π.χ., πότισμα 2 και 4 φορές το μήνα) και ζητούσε από αυτά να προσδιορίσουν την κατεύθυνση της μεταβολής της παραγωγικότητας των φυτών καθώς και τη μεταξύ τους σύγκριση. Μετά τη λύση του κάθε προβλήματος τα υποκείμενα έπρεπε να εξηγήσουν την απάντησή τους. Τα τέσσερα προβλήματα κλιμακώνονταν ως προς τη συνθετότητα και τη δυσκολία τους και αντιπροσώπευαν τέσσερα εξελικτικά επίπεδα της αφηρημένης σκέψης σύμφωνα με τη θεωρία του Fischer (1980. Fischer & Farrar, 1988). Τα δύο πρώτα αντιστοιχούσαν στις δύο στιβάδες του επιπέδου των αφηρημένων σχέσεων και τα δύο επόμενα στις στιβάδες του επιπέδου των αφηρημένων συστημάτων.

Τα έργα του Πειραματικού ΕΔΟΣ ήταν επίσης μια σειρά 4 προβλημάτων, όμοια στη δομή με εκείνα του Ποσοτικού ΕΔΟΣ (ως προς τα εξελικτικά στάδια που αντιπροσώπευαν), και ανίχνευαν την ικανότητα πειραματικού χειρισμού μεταβλητών για τον έλεγχο υποθέσεων. Ειδικότερα, δινόταν στα υποκείμενα μια υπόθεση (π.χ., η αύξηση του ποτίσματος αυξάνει την παραγωγικότητα των φυτών) και μια σειρά από συνθήκες πειραματισμού. Από τα υποκείμενα ζητούνταν να οργανώσουν ένα πείραμα με το οποίο θα ήταν δυνατός ο έλεγχος της συγκεκριμένης υπόθε-

σης. Έπρεπε, λοιπόν, να επιλέξουν από τις ποικίλες συνθήκες μόνο αυτές που ήταν απαραίτητες για τον έλεγχο της υπόθεσης και να οργανώσουν το πείραμα με βάση την αρχή "όλοι οι παράγοντες διατηρούνται σταθεροί εκτός από τον παράγοντα που ελέγχεται". Και αυτά τα προβλήματα κλιμακώνονταν ως προς τη συνθετότητα και τη δυσκολία τους και αντιπροσώπευαν τα τέσσερα εξελικτικά επίπεδα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η επίδοση των υποκειμένων στα παραπάνω προβλήματα της ποσοτικής και πειραματικής ικανότητας καθόριζε το γνωστικό τους επίπεδο στην κάθε ικανότητα.

Τα Έργα Γενικής Νοητικής Ικανότητας ήταν έργα λεκτικά, αριθμητικά, και εικονικά, και έδιναν πληροφορίες για την ευχέρεια των υποκειμένων στη χρήση διάφορων συμβολικών συστημάτων. Όλα τα έργα είχαν περιορισμένο χρόνο απάντησης. Τα έργα αυτά προέρχονταν από το Kit of Factor-Referenced Cognitive Tests (Ekstrom, French, & Harman, 1976) εκτός από ένα, το Τεστ των Αριθμών. Ειδικότερα, υπήρχαν 2 λεκτικά έργα, τα Συνώνυμα και τα Αντίθετα, που ανίχνευαν γλωσσική-σημασιολογική ευχέρεια των υποκειμένων. Κάθε έργο περιλάμβανε 10 επιμέρους ασκήσεις και τα υποκείμενα καλούνταν, σε συγκεκριμένο χρόνο, να βρουν όσο το δυνατόν περισσότερες συνώνυμες ή αντίθετες λέξεις αντίστοιχως.

Τα αριθμητικά έργα ανίχνευαν την ευχέρεια των υποκειμένων στη χρήση αριθμητικών πράξεων και ανεύρεση μαθηματικών σχέσεων. Τα έργα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: Το τεστ των αριθμητικών πράξεων και το Τεστ των αριθμών. Στο πρώτο, τα υποκείμενα έπρεπε να λύσουν όσες περισσότερες αριθμητικές πράξεις (προσθέσεις, αφαιρέσεις, κ.λπ.) μπορούσαν. Στο δεύτερο τεστ (Gustafsson, Lindstrom, & Bjorck-Akesson, 1981) δινόταν μια σειρά από αριθμούς, οι οποίοι υπάκουαν σε ορισμένη σχέση, και τα υποκείμενα έπρεπε, αφού βρουν τη σχέση, να συμπληρώσουν τους δύο επόμενους αριθμούς.

Τέλος, τα εικονικά έργα ανίχνευαν την ευχέρεια των υποκειμένων στη χρήση νοερών εικόνων. Η συστοιχία των έργων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: Το πρόβλημα των συμβόλων, Το δίπλωμα του χαρτιού, και το Τεστ των οδοντογλυφί-

δων. Στο πρώτο δίνονταν στα υποκείμενα λέξεις (5 συνολικά) και τους ζητούνταν να σχεδιάσουν όσα περισσότερα σύμβολα μπορούσαν για να τις παραστήσουν εικονικά. Στο δεύτερο, έπρεπε να φανταστούν το δίπλωμα και τη διάτρηση ενός χαρτιού σύμφωνα με τις οδηγίες και να εντοπίσουν τη μορφή που θα είχε αυτό όταν ξεδιπλωνόταν (συνολικά 10 ασκήσεις). Το τρίτο ήταν έργο χωρικής αναπαράστασης και ζητούσε τη διευθέτηση σχημάτων με οδοντογλυφίδες, σύμφωνα με τις οδηγίες (5 συνολικά ασκήσεις).

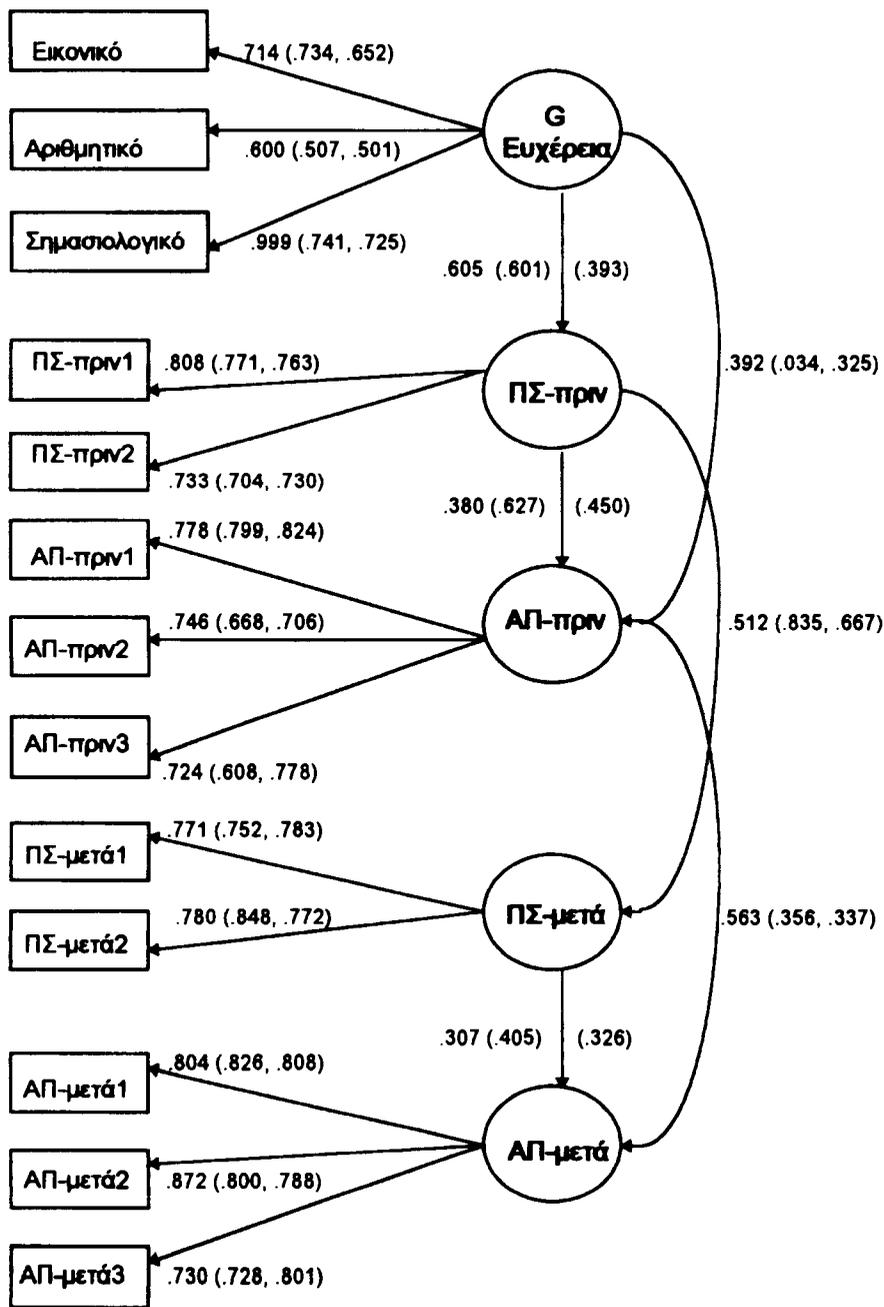
**Διαδικασία.** Τα υποκείμενα εξετάζονταν ομαδικά στα πλαίσια του σχολείου. Η άσκηση και η εξέταση-μετά γινόταν περίπου ένα μήνα μετά την εξέταση-πριν.

### Αποτελέσματα

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων ή μέθοδο των δομικών μοντέλων. Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο EQS (Bentler, 1993). Η ανάλυση αυτή, όπως αναφέραμε, δίνει απαντήσεις τόσο για τη δομή και σχέσεις των ικανοτήτων όσο και για την ύπαρξη μεταβίβασης της άσκησης ή όχι. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα βήματα εφαρμογής της μεθόδου, ώστε να γίνει φανερό η λογική της μεθόδου και τα ευρήματα που αφορούν τα ερωτήματα της έρευνας.

Κατ' αρχήν επιβεβαιώθηκε η παρουσία των παραγόντων που υποθέταμε ότι εκφράζουν τα έργα μας. Έτσι, τα έργα γενικής νοητικής ικανότητας φόρτιζαν έναν κοινό παράγοντα, τον παράγοντα της Γενικής Νοημοσύνης G, που όμως δεν αντιστοιχεί στο g της ρέουσας νοημοσύνης, αλλά στη συμβολική ευχέρεια των ατόμων. Επιβεβαιώθηκε, επίσης, η παρουσία των παραγόντων-πριν (Ποσοτικός-πριν και Απιακός-πριν) και η παρουσία των παραγόντων-μετά (Ποσοτικός-μετά και Απιακός-μετά) (βλέπε Σχήμα 1).

Στη συνέχεια διερευνήθηκε η ύπαρξη σχέσεων μεταξύ των παραγόντων διά της μεθόδου παλινδρόμησης. Ειδικότερα, ελέγχθηκε και επιβεβαιώθηκε η εξάρτηση των παραγόντων-πριν (ΠΣ-πριν και ΑΠ-πριν) από τον παράγοντα της Γενικής Νοημοσύνης, μια και η επίδοση εξαρτάται



Σχήμα 1: Βασική δομή των σχέσεων των ικανοτήτων

τόσο από την ειδική ικανότητα όσο και τη γενική νοητική ικανότητα. Επίσης επιβεβαιώθηκε η εξάρτηση των παραγόντων-μετά (ΠΣ-μετά και ΑΠ-μετά) από τον αντίστοιχο παράγοντα-πριν. Δηλαδή, του ΠΣ-μετά από τον ΠΣ-πριν και του ΑΠ-μετά από τον ΑΠ-πριν. Βρέθηκε, όμως, και σχέση εξάρτησης του Αιτιακού παράγοντα (τόσο του πριν όσο και του μετά) από τον αντίστοιχο Ποσοτικό (πριν και μετά). Αυτό το εύρημα είναι ενδιαφέρον, διότι δείχνει ότι οι εξειδικευμένες ικανότητες είναι δυνατό να αλληλοεπηρεάζονται. Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον, επίσης, ότι η εξάρτηση του Αιτιακού παράγοντα από τον Ποσοτικό στην εξέταση-μετά τείνει να είναι χαμηλότερη, πράγμα που σημαίνει ότι η άσκηση που παρεμβλήθη άλλαξε την προσέγγιση που είχαν υιοθετήσει τα υποκείμενα κατά την αρχική λύση των προβλημάτων (εξέταση-πριν). Κατά συνέπεια, η άσκηση τείνει να εξειδικεύει και να ανεξαρτητοποιεί τις επιμέρους ικανότητες.

Τα ευρήματα αυτά είναι εύλογα και αναμενόμενα. Αυτό που δε φαίνεται, όμως, στο Σχήμα 1 είναι η σχέση του παράγοντα Γενικής Νοημοσύνης G με τους παράγοντες-μετά. Πραγματικά, όταν το μοντέλο αυτό εφαρμόστηκε σε κάθε ομάδα χειρισμού χωριστά, βρέθηκε ότι ο παράγοντας G στις ομάδες Ποσοτικού και Πειραματικού Χειρισμού φόρτιζε σημαντικά μόνο την ικανότητα που είχε ασκηθεί (δηλαδή τον ΠΣ-μετά στην ΟΠΟΧ και τον ΑΠ-μετά στην ΟΠΕΙΧ). Στην Ο.Ε. φόρτιζε και τους δύο παράγοντες-μετά. Το εύρημα αυτό σημαίνει ότι η άσκηση που δόθηκε επικέντρωσε τη νοητική προσπάθεια στην ασκούμενη ικανότητα, και οδήγησε στη χρήση της Γενικής Νοημοσύνης G για την κατανόηση της άσκησης και μεταβολή της επίδοσης στον ασκούμενο τομέα. Η επίδοση στη μη ασκηθείσα ικανότητα στηρίχθηκε περισσότερο στην ήδη υπάρχουσα γνωστική κατάσταση, δηλαδή την ειδική ικανότητα στην αρχική εξέταση. Η Ο.Ε., αντιστοίχως, καθώς δεν ασκήθηκε καθόλου αλλά γνώριζε ότι οι άλλες ομάδες είχαν δεχτεί άσκηση, αναγκάστηκε να επιστρατεύσει τόσο τη γενική νοημοσύνη G όσο και τις εξειδικευμένες ικανότητες προκειμένου να λύσει τα προβλήματα της εξέτασης-μετά.

Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι υπάρ-

χουν διάφοροι δρόμοι μέσα από τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί γνωστική αλλαγή: Ένας είναι μέσω της χρήσης των εξειδικευμένων ικανοτήτων, όπως είχε δείξει παλαιότερη έρευνά μας (Efklides, Demetriou, & Gustafsson, 1992). Ένας δεύτερος δρόμος είναι μέσω της χρήσης της γενικής νοητικής ικανότητας (και ειδικότερα της συμβολικής ευχέρειας στη χρήση διάφορων συμβολικών συστημάτων) σε συνδυασμό με την εξειδικευμένη ικανότητα. Ένας τρίτος δρόμος είναι μέσω της χρήσης των σχετικών με το πρόβλημα ικανοτήτων αλλά και άλλων μη σχετικών (όπως η χρήση της ποσοτικής ικανότητας για τη λύση των αιτιακών προβλημάτων). Επομένως, το κρίσιμο θεωρητικό ερώτημα που αφορά το μηχανισμό γνωστικής αλλαγής απαντήθηκε με τρόπο που αναδεικνύει τη σημασία τόσο της Γενικής Νοημοσύνης G, όσο και των εξειδικευμένων ικανοτήτων. Η χρήση μη εξειδικευμένων ικανοτήτων για τη λύση προβλημάτων σε έναν ειδικό τομέα μπορεί να θεωρηθεί ενδεικτική μεταβίβασης άσκησης.

## Συζήτηση

Η έρευνα αυτή, όπως είναι φανερό, ήταν θεωρητικής κατεύθυνσης και αποσκοπούσε να δείξει αν είναι δυνατή η γνωστική επιτάχυνση κατ' αρχήν και, δεύτερον, μέσα από ποιο γνωστικό μηχανισμό πραγματοποιείται. Στα ερωτήματα που είχαμε θέσει αρχικά οι απαντήσεις είναι οι ακόλουθες:

1. Η γνωστική επιτάχυνση εξειδικευμένων ικανοτήτων είναι δυνατή αλλά υπόκειται σε περιορισμούς, όπως το υπάρχον γνωστικό επίπεδο (ή επίπεδο σκέψης) του ατόμου.

2. Υπάρχει μεταβίβαση της άσκησης, αλλά υπό όρους: Η άσκηση της ποσοτικής ικανότητας βελτίωσε και την πειραματική ικανότητα, αλλά όχι αντιστρόφως. Αυτά τα δεδομένα είναι πολύ σημαντικά, διότι παρά τις προβλέψεις της θεωρίας του Εμπειρικού Βιωματικού Δομισμού των Δημητρίου και Ευκλείδη, υπάρχουν ενδείξεις μεταβίβασης από το ένα ΕΔΟΣ στο άλλο και επομένως διαψεύδεται η ανεξαρτησία των ΕΔΟΣ.

3. Ο μηχανισμός γνωστικής αλλαγής προϋ-

ποθέτει τόσο τη γενική νοητική ικανότητα όσο και τις εξειδικευμένες γνωστικές ικανότητες.

### Συμπεράσματα

Η έρευνα που παρουσιάστηκε συνοπτικά παραπάνω έκανε φανερό ότι οι διάφορες στατιστικές προσεγγίσεις των δεδομένων προσφέρουν διαφορετικές πληροφορίες και συμβάλλουν με διαφορετικό τρόπο στη μελέτη του προβλήματος της γνωστικής επιτάχυνσης. Ιδιαίτερως οι αναλύσεις δομικών μοντέλων μας προσφέρουν πληροφορίες που δεν μπορούμε να έχουμε μέσω των συγκρίσεων ομάδων και ανεύρεσης διαφορών. Οι δομικές αναλύσεις, παρόλο που είναι συσχετιστικού τύπου, με τη δυνατότητα που προσφέρουν για τον έλεγχο υποθέσεων που αφορούν δομικές σχέσεις, μπορούν να δώσουν απάντηση τόσο σε ερωτήματα δομής όσο και σε ερωτήματα μεταβίβασης και σύγκρισης μεθόδων παρέμβασης ως προς τη λειτουργία τους. Ο ποσοτικός προσδιορισμός των ενδείξεων των δομικών αναλύσεων μας βοηθά να αποτιμήσουμε το μέγεθος των διαφορών και τη σημαντικότητά τους, και να συγκρίνουμε διάφορες προσεγγίσεις ως προς την αποτελεσματικότητά τους. Η κύρια συμβολή της πολλαπλής στατιστικής προσέγγισης των δεδομένων μας όμως είναι ότι μας δίνουν τη δυνατότητα για τη διαμόρφωση νέων υποθέσεων και τη διατύπωση νέων ερωτημάτων που μπορούν να φωτίσουν το πρόβλημα της γνωστικής επιτάχυνσης από νέα σκοπιά.

### Βιβλιογραφία

- Adey, P. S., & Shayer, M. (1995, August). Teaching intelligence: Transfer is the evidence, but what is the mechanism? In A. Efklides & J. O. Undheim (Organizers), *Teaching intelligence*. Invited symposium conducted at the 6th European Conference for Research on Learning and Instruction, Nijmegen, The Netherlands.
- Bentler, P. M. (1993). *EQS: Structural equations program manual* (2nd ed.). Los Angeles, CA: BMDP Statistical Software.
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist, 1*, 100-112.
- Brainerd, C. (1983). Modifiability of cognitive development. In S. Meadows (Ed.), *Developing thinking: Approaches to children's cognitive development* (pp. 26-66). London: Methuen.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York: Academic.
- Chi, M. T. H., & Glaser, R. (1980). The measurement of expertise: Analysis of the development of knowledge and skill as a basis for assessing achievement. In E. L. Baker & E. S. Quellmaiz (Eds.), *Educational testing and evaluation: Design, analysis, and policy*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Csapo, B. (1992) Improving operational abilities in children: Results of a large-scale experiment. In A. Demetriou, M. Shayer, & A. Efklides (Eds.), *Neo-Piagetian theories of cognitive development: Implications and applications for education* (pp. 144-159). London: Routledge.
- de Bono, E. (1981). *CoRT thinking lessons*. Oxford: Pergamon Press.
- Demetriou, A., & Efklides, A. (1987). Experiential structuralism and neo-piagetian theories: Toward an integrated model. *International Journal of Psychology, 22*, 679-728.
- Demetriou, A. & Efklides, A. (1994). Structure, development, and dynamics of mind: A meta-piagetian theory. In A. Demetriou & A. Efklides (Eds.), *Intelligence, mind, and reasoning* (pp. 75-109). Amsterdam: Elsevier.
- Ευκλείδη, Α. (Οργανωτής) (1996, Μάιος). *Διδασκαλία της ευφυΐας: Νεότερα δεδομένα*. Συμπόσιο στο 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας, Πάτρα.
- Efklides, A. (in press). Training domain-specific abilities: The case of experiential structuralism. In J. H. M. Hamers, H. van Luit, & B. Csapo (Eds.), *Thinking skills and*

- teaching thinking. Swets & Zeitlinger.
- Efklides, A., Demetriou, A., & Gustafsson, J.-E. (1992). Training, cognitive change, and individual differences. In A. Demetriou, M. Shayer, & A. Efklides (Eds.), *Neo-piagetian theories of cognitive development: Implications and applications for education* (pp. 122-143). London: Routledge.
- Ekstrom, R. B., French, J. W., & Harman, H. H. (1976). *Manual for the kit of factor-referenced cognitive tests*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M., & Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Fischer, K. W. (1980). A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychological Review*, 8, 477-531.
- Fischer, K. W., & Farrar, M. J. (1988). Generalizations about generalization: How a theory of skill development explains both generality and specificity. In A. Demetriou (Ed.), *The Neo-Piagetian theories of cognitive development: Toward an integration* (pp. 137-171). Amsterdam: North-Holland.
- Gagne, R. M. (1970). *The conditions of learning* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Goosens, L. (1992). Training scientific reasoning in children and adolescents: A critical commentary and quantitative integration. In A. Demetriou, M. Shayer, & A. Efklides (Eds.), *Neo-Piagetian theories of cognitive development: Implications and applications for education* (pp. 122-143). London: Routledge.
- Gustafsson, J.-E. (1984). A unifying model for the structure of intellectual abilities. *Intelligence*, 8, 179-203.
- Gustafsson, J.-E., Lindstrom, B., & Bjorck-Akesson, E. (1981). *A general model for the organization of cognitive abilities*. Report from the Department of Education, University of Goeteborg.
- Halford, G. S. (1982). *The development of thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hamers J. H. M., & Overtoom M. (Eds.) (1997). *Inventory of european programmes for teaching thinking*. Utrecht, The Netherlands: Sardes.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books.
- Joereskog, K. G., & Soerbom, D. (1984). *LISREL IV: Analysis of structural relationships by the method of maximum likelihood*. Mooresville, IN: Scientific Software.
- Klauer, K. J., & Phye, G. (1994). *Cognitive training for children. A developmental program of inductive reasoning and problem solving*. Seattle: Hogrefe & Huber.
- Lipman, M. (1988). *Philosophy goes to school*. Philadelphia: Temple U. Press.
- Matsagouras, E. (1997). Teaching thinking through prescribed curriculum content. In J. H. M. Hamers & M. Overtoom (Eds.), *Inventory of European Programmes for Teaching Thinking* (pp. 249-254). Utrecht, The Netherlands: Sardes.
- Piaget, J. (1950). *The psychology of intelligence*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1962). *The origins of intelligence in the child*. New York: Norton.
- Piaget, J. (1970). *Genetic Epistemology*. New York: Columbia University Press.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Pressley, M., Forrest-Pressley, D. L., Elliott-Faust, D., & Miller, G. (1985). Children's use of cognitive strategies: How to teach strategies, and what to do if they can't be taught. In M. Pressley & C. J. Brainerd (Eds.), *Cognitive learning and memory in children*. New York: Springer-Verlag.
- Rescorla, L. A., Provence, S., & Naylor, A., (1979). *The Yale Child Welfare Research Program: Description and results*. Paper presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, San Francisco.

- Rosenthal, R., & Rubin D. B., (1986). Meta-analytic procedures for combining studies with multiple effect sizes. *Psychological Bulletin*, 99, (3), 400-406.
- Shayer, M. (1992). Problems and issues in intervention studies. In A. Demetriou, M. Shayer, & A. Efklides (Eds.), *Neo-Piagetian theories of cognitive development: Implications and applications for education* (pp. 107-121). London: Routledge.
- Shayer, M., & Adey, P. S. (1992). Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students, II: Post-project effects on science achievement. *Journal of Research in Science Teaching* 29, 81-92.
- Siegler, R. S., & Robinson, M. (1982). The development of numerical understanding. In H. W. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior*. New York: Academic.
- Snow, R. E. (1994). A person-situation theory of intelligence in outline. In A. Demetriou & A. Efklides (Eds.), *Intelligence, mind, and reasoning* (pp. 11-28). Amsterdam: Elsevier.
- Sternberg, R. J. (1981). Intelligence as thinking and learning skills. *Educational Leadership*, 39, 18-20.
- Sternberg, R. (1984). How can we teach intelligence? *Educational Leadership*, 42, 38-50.
- Sternberg, R. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Verschafel, L. (in press). Teaching realistic mathematical reasoning and problem solving in upper elementary school children. In J. H. M. Hamers, H. van Luit, & B. Csapo (Eds.), *Thinking skills and teaching thinking*. Swets & Zeitlinger.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

## The methodology of cognitive intervention and cognitive acceleration psychological research

ANASTASIA EFKLIDES

*Aristotle University of Thessaloniki, Greece*

**ABSTRACT** This paper deals with the methodology of cognitive intervention and cognitive acceleration research, and, particularly, the questions posed and the problems faced in this kind of research. The basic questions posed regard: (a) if cognitive acceleration is possible; (b) if there is transfer from the trained ability to others; (c) which is the mechanism of cognitive change. The methodological issues to be resolved have to do with the selection of the pre- and posttest tasks/measures to be used and the selection of the intervention tasks and/or method to be implemented. Of the most important issues in cognitive acceleration research, however, is the measurement of cognitive change and the comparison of the effectiveness of various intervention studies, as well as, the diagnosis of the mechanism of cognitive change. Meta-analytic methods, such as effect size, and structural modeling analyses help us resolve the last two issues. A cognitive acceleration study is presented as an example of the proposed methodology.

**Key words:** Cognitive acceleration, intelligence, transfer.