

# Αυτόματη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών με το λογισμικό εΜαΔύς: εγκυρότητα και προοπτικές

Αθανάσιος Πρωτόπαπας  
Τμήμα Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας  
Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου  
protopap@ilsp.gr

Χρήστος Σκαλούμπακας  
Παιδοψυχιατρικό Νοσοκομείο Αττικής  
Ιατροπαιδαγωγικό Κέντρο Ραφήνας  
chriskal@otenet.gr

Δημήτριος Νικολόπουλος  
Τμήμα Ψυχολογίας  
Πανεπιστήμιο Κρήτης  
nikolopoulos@psy.soc.uoc.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το λογισμικό εΜαΔύς είναι μια εφαρμογή αυτόματης αξιολόγησης γνωστικών και αισθητηριακών δεικτών με έμφαση σε στοιχεία που απαρτίζουν το τυπικό προφίλ της ειδικής μαθησιακής δυσκολίας στο γραπτό λόγο. Περιλαμβάνει οκτώ ασκήσεις σε μορφή παιχνιδιών, με στόχο την ανίχνευση πιθανών μαθησιακών δυσκολιών για την παραπομπή προς αξιολόγηση από ειδικούς. Οι ασκήσεις εξετάζουν αναγνωστική ταχύτητα και κατανόηση, ορθογραφία, ακουστική αντίληψη, αναπαραγωγή αλληλουχιών, φωνολογική επεξεργασία και μνήμη. Στην πρώτη δοκιμαστική εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε ως εξωτερικό κριτήριο εντοπισμού μαθησιακών δυσκολιών η κρίση αρμοδίων επαγγελματιών, βασισμένη σε συστοιχία δοκιμασιών κλινικής αξιολόγησης που περιλαμβάνει: ανάγνωση και επανάληψη ψευδολέξεων, ανάγνωση και ορθογραφία λέξεων και κειμένου, κατανόηση κειμένου, διάκριση και απομόνωση φωνημάτων, μνήμη αριθμών, αριθμητική και μη λεκτική νοημοσύνη. Τα στοιχεία από 137 μαθητές Α' Γυμνασίου με μητρική γλώσσα την ελληνική έδειξαν ότι οι αυτοματοποιημένες μετρήσεις βρίσκονται σε κλινικά και στατιστικά σημαντική συνάφεια με τις αντίστοιχες μετρήσεις της κλινικής αξιολόγησης. Η διακριτική ανάλυση έδειξε επιτυχία 90% στον εντοπισμό μαθησιακών δυσκολιών από τις μετρήσεις του λογισμικού για τους 116 μαθητές για τους οποίους υπήρξε εξαρχής συμφωνία των κριτών (αξιοπιστία μεταξύ κριτών 85%). Συμπεριλαμβάνοντας και τους υπόλοιπους μαθητές, το ποσοστό επιτυχούς ταξινόμησης του λογισμικού ήταν 80%. Συνεπώς, η ψυχομετρική επάρκεια του λογισμικού όσον αφορά στην εξωτερική εγκυρότητα είναι ικανοποιητική. Άρα η αυτοματοποιημένη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών αποτελεί μια ρεαλιστική προοπτική για εφαρμογή σε σχολεία χωρίς καταρτισμένους εκπαιδευτικούς σε περιοχές μακριά από ειδικές υπηρεσίες. Η χρήση τέτοιων δοκιμασιών σε υπολογιστή μπορεί ακόμα να εφαρμοστεί ως μέρος διαδικασίας αξιολόγησης από εξειδικευμένο προσωπικό, διερευνητική ή συμπληρωματικά, παρέχοντας αξιόπιστα στοιχεία για την κατάρτιση του προσωπικού προφίλ κάθε μαθητή.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Π.Ι.), ως μέρος του έργου «κπηρεσίες προστιθέμενης αξίας στο ελληνικό δίκτυο σχολείων» (Papadopoulos κ. συν. 2000) στο πλαίσιο του ΕΠΕΑΕΚ, ανέθεσε στο Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου (ΙΕΛ), μετά από διαγωνισμό, την παραγωγή λογισμικού για τον αυτόματο εντοπισμό μαθητών με πιθανά μαθησιακά προβλήματα. Το ΙΕΛ δημιούργησε το λογισμικό εΜαΔύς για μαθητές της πρώτης τάξης του Γυμνασίου, λαμβάνοντας μέριμνα ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή του σε μαθητές μικρότερης ηλικίας, με μικρές ή καθόλου τροποποιήσεις. Οι αρχές σχεδίασης, το περιεχόμενο, και οι βασικές προσδοκίες για το εΜαΔύς έχουν παρουσιαστεί σε προηγούμενες ανακοινώσεις (Πρωτόπαπας κ. συν. 2001· Protopapas κ. συν. 2001). Πρόσφατα ανακοινώθηκαν προκαταρκτικές παρατηρήσεις από την πρώτη δοκιμαστική εφαρμογή του εΜαΔύς σε σχολεία, με παράλληλη κλινική αξιολόγηση, για τη διαπίστωση της χρηστικότητας και της βασικής ψυχομετρικής επάρκειας του λογισμικού (Πρωτόπαπας κ. συν. 2002). Το αντικείμενο της παρούσας ανακοίνωσης αφορά ειδικά στη διερεύνηση της εξωτερικής εγκυρότητας του λογισμικού, βάσει ανεξάρτητου κριτηρίου οριζόμενου από κλινικού τύπου αξιολόγηση με ατομική συνέντευξη. Περιγράφονται οι συνθήκες εφαρμογής και η εξατομικευμένη αξιολόγηση και αναφέρονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από ποσοτικές αναλύσεις των μετρήσεων.

## **ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ – εΜαΔύς**

Η διεθνής εμπειρία στον εντοπισμό μαθησιακών δυσκολιών με χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι πολύ μικρή. Περισσότερα στοιχεία υπάρχουν για απόπειρες εντοπισμού με παραδοσιακά μέσα, με έμφαση στην ευκολία και συντομία χορήγησης για αποτέλεσμα δεδομένης αξιοπιστίας. Η εγκυρότητα εντοπισμού με λογισμικό σε σχέση με συμβατικές αξιολογήσεις παραμένει άγνωστη (αλλά βλ. Cisero κ. συν. 1997, για λογισμικό διάγνωσης διαταραχής ανάγνωσης σε φοιτητές και σχετική συζήτηση).

### **Ποιές μαθησιακές δυσκολίες;**

Στην παρούσα ανακοίνωση δεν είναι δυνατή η εκτενής αναφορά στο ζήτημα του ορισμού, της αιτιολογίας και των μεθόδων εντοπισμού και διάγνωσης μαθησιακών δυσκολιών (βλ. National Joint Committee on Learning Disabilities 1994, 1998, για συνοπτική παρουσίαση και Sternberg & Spear-Swerling 2000 για πολύπλευρη και σε βάθος συζήτηση). Το εΜαΔύς στοχεύει στον εντοπισμό ειδικών μαθησιακών δυσκολιών στον προφορικό και γραπτό λόγο με έμφαση σε στοιχεία που απαρτίζουν το τυπικό δυσλεξικό προφίλ. Η έμφαση αυτή οφείλεται εν μέρει στο ότι το έλλειμμα στην αναγνωστική ικανότητα είναι η πιο διαδεδομένη μαθησιακή δυσκολία και έχει σημαντικές επιπτώσεις στη γνωστική, γλωσσική και κοινωνική ανάπτυξη. Την έμφαση αυτή υπαγορεύει και η αύξηση της ευαισθητοποίησης των εκπαιδευτικών και του κοινού στο πρόβλημα της δυσλεξίας, διότι η σύνδεση της διάγνωσης με ειδικές εκπαιδευτικές παρεμβάσεις (προφορικές εξετάσεις) έχει δημιουργήσει την ανάγκη για αξιόπιστο και έγκυρο εντοπισμό των διαταραχών στο γραπτό λόγο. Έτσι το εΜαΔύς στοχεύει και στην κάλυψη μιας πρακτικής ανάγκης του εκπαιδευτικού συστήματος.

### **Ειδικοί στόχοι, κριτήρια αξιολόγησης και χρησιμότητα**

Το λογισμικό εΜαΔύς έχει ως στόχο την παροχή αξιόπιστης και έγκυρης πληροφορίας σχετικά με την πιθανότητα ύπαρξης μαθησιακών δυσκολιών για κάθε μαθητή. Βασική παράμετρος στη σχεδίαση του λογισμικού είναι η απλότητα χρήσης, ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί από οποιονδήποτε εκπαιδευτικό και να παρέχει συστάσεις παραπομπής ορισμένων μαθητών σε εξειδικευμένο προσωπικό για αξιολόγηση. Το λογισμικό θα μπορεί ακόμα να χρησιμοποιείται κλινικά ως αξιολόγηση πρώτου επιπέδου, π.χ. από λογοπεδικούς και ειδικούς παιδαγωγούς για παιδιά με αίτημα δυσκολίας στη μάθηση, σε ιδιωτικά κέντρα διάγνωσης και αποκατάστασης ή στα δημόσια κέντρα διάγνωσης, αξιολόγησης και υποστήριξης (ΚΔΑΥ).

Η χρήση του λογισμικού θα πρέπει να παρέχει σταθερά στο χρόνο και συνεπή μεταξύ των μερών του αποτελέσματα (αξιοπιστία), τα οποία να συμφωνούν με την εκτίμηση εξειδικευμένων ατόμων βασιζόμενων σε συνήθεις κλινικές παρατηρήσεις καθώς και με τα αποτελέσματα «παραδοσιακών» αξιολογήσεων (εγκυρότητα). Πέρα από την ψυχομετρική επάρκεια, βασικό κριτήριο εφαρμοσιμότητας του εΜαΔύς αποτελεί η αποδοχή και ορθή χρήση από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές. Το λογισμικό θα πρέπει να είναι αποδεκτό και εύκολο στη χρήση από οποιονδήποτε εκπαιδευτικό και μαθητή 1<sup>ης</sup> Γυμνασίου και να παρέχει χρήσιμη και αξιοποιήσιμη πληροφορία. Είναι σημαντικό να μην απαιτούνται ειδικές γνώσεις για τη χρήση του λογισμικού ή για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, και να παρέχεται καθοδήγηση προς τον εκπαιδευτικό και προς τους μαθητές.

Η χρησιμότητα του εΜαΔύς δεν περιορίζεται στην εξατομικευμένη αξιολόγηση για εντοπισμό των μεμονωμένων μαθητών που ενδεχομένως χρειάζονται ειδική αξιολόγηση και βοήθεια. Η ευρεία χρήση του εΜαΔύς μπορεί να παράσχει πολύτιμα επιδημιολογικά στοιχεία για τη χάραξη μιας εθνικής εκπαιδευτικής πολιτικής στις μαθησιακές δυσκολίες. Αν η δοκιμαστική εφαρμογή δείξει ότι η καθολικότητα εφαρμογής του εΜαΔύς είναι πρακτικά εφαρμόσιμη και αν η αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς είναι υψηλή, τότε το εΜαΔύς μπορεί να αποτελέσει εργαλείο συλλογής ομοιογενών και συγκρίσιμων στοιχείων από όλη την επικράτεια. Με την πλήρη αυτοματοποίηση στην εκτέλεση του λογισμικού, η ομοιογένεια των συνθηκών χρήσης θα να είναι υψηλή ακόμα και αν υπάρχουν διαφορές στον εξοπλισμό των σχολείων και στο βαθμό εξοικείωσης μαθητών και εκπαιδευτικών με τους υπολογιστές. Με την παράλληλη συλλογή περιορισμένων δημογραφικών στοιχείων θα είναι δυνατή η κατάρτιση ενός χάρτη μαθησιακών δυσκολιών και η ανάλυσή του σε βασικές κοινωνικοπολιτικές και πολιτιστικές διαστάσεις.

### **Σύντομη περιγραφή των δοκιμασιών του λογισμικού**

Το λογισμικό εΜαΔύς περιλαμβάνει στην τρέχουσα μορφή του οκτώ δοκιμασίες, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων σχετιζόμενων κυρίως με την επίδοση στο λόγο, γραπτό και προφορικό. Συγκεκριμένα:

- *AN: Ταχύτητα ανάγνωσης κειμένου με κατανόηση.* Καταγράφεται ο χρόνος για την ανάγνωση (AN-X) δέκα κειμένων αυξανόμενης δυσκολίας και η ορθότητα επιλογής (AN-N) μίας από τέσσερις εικόνες για καθένα (η οποία απεικονίζει τα περιγραφόμενα στο κείμενο).

- *OP: Διόρθωση ορθογραφίας.* Καταγράφεται ο χρόνος διόρθωσης (OP-X) εννέα κειμένων κυμαινόμενης δυσκολίας και ο συνολικός αριθμός λαθών (OP-Λ) στα κείμενα μετά από όποιες διορθώσεις επιλέξει να πραγματοποιήσει ο εξεταζόμενος.
- *ET: Εντοπισμός τόνου.* Διακρίνεται σε (α) απλό εντοπισμό τόνου (ET), όπου καταγράφεται η ελάχιστη ένταση στην οποία ένας σύντομος τόνος γίνεται αντιληπτός, και (β) εντοπισμό σε συνθήκες αντίστροφης σκίασης (BM), όπου η διαδικασία επαναλαμβάνεται ενώ ο τόνος ακολουθείται από θόρυβο-«σκιαστή».
- *ΔΣ: Διάκριση συχνότητας.* Καταγράφεται η ελάχιστη διαφορά στη συχνότητα δύο απλών τόνων που είναι απαραίτητη ώστε να γίνει αντιληπτό ότι αυτοί είναι διαφορετικοί.
- *EA: Επανάληψη αλληλουχιών.* Καταγράφεται η ελάχιστη χρονική απόσταση μεταξύ διαδοχικών απλών τόνων στην οποία είναι δυνατή η αναπαραγωγή της ακολουθίας των τόνων. Διακρίνεται σε αλληλουχίες δύο τόνων (EA2) και τριών τόνων (EA3).
- *ΜΨ: Επανάληψη ψευδολέξεων* (ή «μνήμη ψευδολέξεων»). Καταγράφεται ο αριθμός ορθών αποκρίσεων στη γραφή 23 ακουστικά παρουσιαζόμενων ψευδολέξεων αυξανόμενου μήκους και πολυπλοκότητας.
- *ΕΛ: Ταυτοποίηση εικόνας-λέξης.* Καταγράφεται ο αριθμός των ορθών επιλογών μίας από τέσσερις λέξεις για καθεμία από 30 εικόνες (σκίτσα). Οι λανθασμένες επιλογές είναι φωνολογικοί γείτονες ή (ιστορικά ή μορφολογικά) ανορθόγραφα ομόηχα.
- *ΜΓ: Μνήμη γραμμάτων.* Καταγράφεται ο αριθμός των ορθά αναπαραχθεισών αλληλουχιών οπτικά παρουσιασθέντων γραμμάτων (ακολουθώντας τη γενική μορφή του digit span).

Η επιλογή των δοκιμασιών τεκμηριώνεται σε προηγούμενη ανακοίνωση (Πρωτόπαπας κ. συν. 2001). Βασίζεται σε ευρήματα από τη διεθνή βιβλιογραφία περί συνάφειας γνωστικών και αντιληπτικών δεικτών με την ύπαρξη μαθησιακών δυσκολιών, ανεξάρτητα από θεωρητικά μοντέλα ή ενδεχόμενες αιτιακές σχέσεις μεταξύ νοητικών διεργασιών και τεκμηρίωση δυσκολιών στην κλινική και εκπαιδευτική πρακτική.

## **ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΙΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΠΙΘΑΝΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ**

Για τη μελέτη της εξωτερικής εγκυρότητας του λογισμικού, είναι απαραίτητο ένα ανεξάρτητο κριτήριο βάσει του οποίου εκτιμάται η ευαισθησία και εξειδίκευση των αποτελεσμάτων της χρήσης του λογισμικού. Μια τέτοια εξωτερική αξιολόγηση μπορεί να θεωρηθεί αντικειμενική, ή τουλάχιστον βάση αναφοράς.

Επειδή δεν υπάρχει κάποια κλινική μέθοδος που να εντοπίζει με βεβαιότητα όλους τους μαθητές που έχουν μαθησιακές δυσκολίες, το εξωτερικό κριτήριο αξιολόγησης του λογισμικού ορίστηκε ως εξής: *Το λογισμικό πετυχαίνει το στόχο του αν εντοπίζει τους μαθητές εκείνους τους οποίους θα επέλεγε ένα εξειδικευμένο άτομο, με χρήση διαθέσιμων οργάνων και μετρήσεων, ως έχοντες πιθανά μαθησιακά προβλήματα.* Δηλαδή η ευαισθησία και η εξειδίκευση του λογισμικού συγκρίνεται με εκείνη του κατάλληλα εξοπλισμένου και καταρτισμένου ψυχολόγου, λογοπεδικού, ειδικού παιδαγωγού κλπ., που δε σκοπεύει στην τεκμηρίωση μιας διάγνωσης ή τον πλήρη χαρακτηρισμό μαθησιακού προφίλ, αλλά στη στοιχειοθέτηση μιας πιθανής μαθησιακής δυσκολίας και στην παραπομπή για περαιτέρω αξιολόγηση.

### **Δοκιμασίες κλινικής αξιολόγησης**

Για το κριτήριο εξωτερικής εγκυρότητας του eΜαΔύς αναπτύχθηκε και χρησιμοποιήθηκε μια συστοιχία από σταθμισμένες ή τουλάχιστον ευρέως αποδεκτές και χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες, η οποία στο εξής θα ονομάζεται «Κλίμακα Μαθησιακής Αξιολόγησης» (ΚΛΙΜΑ· Σκαλούμπακας κ. συν. 2003). Η συνήθης κλινική πρακτική για τον εντοπισμό μαθησιακών δυσκολιών υπαγορεύει την αξιολόγηση στοιχείων του γραπτού λόγου (ταχύτητα και ακρίβεια ανάγνωσης, ορθογραφημένη γραφή, κατανόηση κειμένου), της φωνολογικής επεξεργασίας (πρόσληψη, επεξεργασία και μνήμη-επανάληψη ψευδολέξεων), της μη λεκτικής νοημοσύνης, της εργαζόμενης μνήμης και της αριθμητικής ικανότητας (ειδικά για στοιχεία αναγνωστικής ικανότητας βλ. Πόρποδας 2002, κεφ. 9· βλ. σχετικά και Nikolopoulos κ. συν. 1997, 2000). Επιγραμματικά, οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι εξής:

- *ΑΨ: Ανάγνωση ψευδολέξεων.* Ο αξιολογούμενος διαβάσει 20 τυπωμένες ψευδολέξεις (από Μαριδάκη-Κασσωτάκη 1998) μεγαλοφώνως και καταγράφεται ο συνολικός χρόνος ανάγνωσης και ο αριθμός λανθασμένων αναγνωσμένων ψευδολέξεων.
- *ΕΨ: Επανάληψη ψευδολέξεων.* Ο αξιολογούμενος επαναλαμβάνει, μία-μία, 20 ηχογραφημένες ψευδολέξεις (από Μαριδάκη-Κασσωτάκη 1998) και καταγράφεται ο συνολικός αριθμός λανθασμένων επαναλήψεων.
- *ΑΛ: Ανάγνωση λέξεων.* Ο αξιολογούμενος διαβάσει μεγαλοφώνως 84 λέξεις που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα μήκους, γραμματικών μορφών, συχνότητας, οικειότητας και απεικονισμότητας. Καταγράφεται ο συνολικός χρόνος ανάγνωσης και ο αριθμός λανθασμένα αναγνωσμένων λέξεων.

- *AK, KK: Ανάγνωση και κατανόηση κειμένου.* Ο αξιολογούμενος διαβάζει καθένα από 3 σύντομα κείμενα μεγαλοφώνως, ενώ καταγράφεται ο χρόνος ανάγνωσης και ο αριθμός αναγνωστικών λαθών, και μετά απαντά σε ερωτήσεις σχετικά με το νόημα του κειμένου.
- *OK: Ορθογραφία κειμένου.* Ένα σύντομο κείμενο με μορφολογική ποικιλία (από Ζάχο & Ζάχο 1998) υπαγορεύεται στον αξιολογούμενο και καταγράφεται ο αριθμός και το είδος των ορθογραφικών λαθών.
- *OL: Ορθογραφία λέξεων.* Εικοσιδύο λέξεις υπαγορεύονται μία-μία στον αξιολογούμενο και καταγράφεται ο αριθμός και το είδος των ορθογραφικών λαθών.
- *ΑΦ: Απομόνωση φωνημάτων.* Ο αξιολογούμενος ακούει και επαναλαμβάνει κάθε φορά μία αρχική ψευδολέξη (από 22) και στη συνέχεια προφέρει την ψευδολέξη που προκύπτει μετά από αφαίρεση του προς απομόνωση φθόγγου, ο οποίος εκφωνείται από τον εξεταστή.
- *ΔΦ: Διάκριση φθόγγων* από το ΑθηνάΤεστ (Παρασκευόπουλος κ. συν. 1999).
- *RM: Δοκιμασία τυποποιημένων προοδευτικών μητρών* (Standard Progressive Matrices) του Raven σε εξατομικευμένη χορήγηση από εξεταστή. Καταγράφεται και ο χρόνος χορήγησης.
- *MA: Κλίμακα μνήμης αριθμών* (digit span) του ελληνικού WISC-III (Γεώργας κ.συν. 1997).
- *AP: Κλίμακα αριθμητικής* από το ελληνικό WISC-III (Γεώργας κ.συν. 1997).
- *Ερωτηματολόγιο Conners-28* (Rousos κ. συν. 1999) συμπληρώνεται από τον εκάστοτε φιλόλογο καθηγητή.

Για κάθε συμμετέχοντα μαθητή και κάθε μαθήτρια καταγράφηκαν ημερομηνία γέννησης, φύλο, χώρα γέννησης και, σε περίπτωση που δεν ξεκίνησαν από την πρώτη τάξη του δημοτικού σε ελληνικό σχολείο, την πρώτη τάξη ελληνικού σχολείου που παρακολούθησαν.

## ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η βασική μεθοδολογία αξιολόγησης του εΜαΔύς μπορεί να συνοψιστεί ως εξής: Χορηγούμε μια τυπική συστοιχία δοκιμασιών σε ένα δείγμα μαθητών του γενικού πληθυσμού και εντοπίζουμε βάσει των μετρήσεων αυτών, με τα συνήθη κλινικά κριτήρια, τους μαθητές εκείνους που ίσως έχουν μαθησιακές δυσκολίες. Στο ίδιο δείγμα μαθητών χορηγούμε τις δοκιμασίες του εΜαΔύς και αναλύουμε τα αποτελέσματα των μετρήσεών τους σε σχέση με τον εντοπισμό βάσει της κλινικής αξιολόγησης. Παράλληλα χορηγούμε τις δοκιμασίες του εΜαΔύς σε κλινικό δείγμα (παιδιά της ίδιας ηλικίας που έχουν απευθυνθεί σε ιατροπαιδαγωγική υπηρεσία με αίτημα αξιολόγησης για δυσκολία στη μάθηση ή χαμηλή σχολική επίδοση) και αναλύουμε τα αποτελέσματα σε σχέση με την κατανομή του «γενικού» πληθυσμού.

### Συμμετέχοντες

Στη δοκιμαστική εφαρμογή έλαβαν μέρος συνολικά 146 μαθητές και μαθήτριες της πρώτης τάξης από τέσσερα Γυμνάσια (1<sup>ο</sup> Αργυρούπολης, 1<sup>ο</sup> Πάτρας, 1<sup>ο</sup> Μεταμόρφωσης, Βαρβάκειο Πειραματικό), ώστε να μελετηθούν καταρχήν οι ιδιότητες του λογισμικού σε ένα ευρύ φάσμα επιδόσεων και ικανοτήτων από το γενικό πληθυσμό μαθητών προτού επιχειρηθεί λεπτομερής χαρακτηρισμός σε ειδικούς πληθυσμούς. Τα σχολεία αυτά επελέγησαν για την κάλυψη ενός εύρους περιοχών και κοινωνικοοικονομικών συνθηκών και για την επάρκεια του εξοπλισμού τους, έτσι ώστε η παρούσα μελέτη να μη δυσχερανηθεί από πρακτικούς περιορισμούς άσχετους προς το θέμα της. Λόγω μεμονωμένων προβλημάτων (απουσίες μαθητών, τέλος σχολικού έτους), και μετά από την αφαίρεση των στοιχείων μιας εντελώς αναλφάβητης μαθήτριας και 6 παιδιών με μητρική γλώσσα άλλη από την ελληνική, τελικά είναι διαθέσιμα πλήρη στοιχεία για 137 παιδιά (72 μαθητές και 65 μαθήτριες). Η ηλικία των συμμετεχόντων κυμάνθηκε μεταξύ 132 και 169 μηνών, με μέση τιμή 150 μήνες (12 χρονών 6 μηνών) και τυπική απόκλιση 5 μήνες. Από τα διαθέσιμα στοιχεία δεν μπορεί να συναχθεί αν το δείγμα αυτό είναι αντιπροσωπευτικό της επικράτειας ή όχι. Στις αναλύσεις που ακολουθούν χρησιμοποιούνται τα στοιχεία από αυτά τα 137 παιδιά.

Στο κλινικό δείγμα συμμετείχαν 23 μαθητές και μαθήτριες (18 αγόρια και 5 κορίτσια) από την ίδια ηλικιακή κατηγορία (143–168 μήνες, με μέση τιμή  $152 \pm 7$  μήνες) με διάγνωση μαθησιακής δυσκολίας στο γραπτό λόγο (δυσλεξία). Τα παιδιά αυτά εξετάστηκαν στο Ιατροπαιδαγωγικό Κέντρο Ραφήνας του Παιδοψυχιατρικού Νοσοκομείου Αττικής όπου απευθύνθηκαν για αξιολόγηση μετά από αίτημα των γονέων τους λόγω της χαμηλής σχολικής τους επίδοσης.

### Διαδικασία

Για κάθε συμμετέχοντα αφιερώθηκαν μέχρι δύο διδακτικές ώρες στην κλινική αξιολόγηση και άλλες δύο στις δοκιμασίες του εΜαΔύς (στις περισσότερες περιπτώσεις ο απαιτούμενος χρόνος ήταν μικρότερος). Με ελάχιστες εξαιρέσεις, τόσο η κλινική αξιολόγηση όσο και η χορήγηση του εΜαΔύς ολοκληρώθηκε για κάθε μαθητή σε μία συνεδρία. Υπήρχε πάντα η δυνατότητα διακοπής για ξεκούραση, κάτι που γινόταν σαφές στην αρχή και πάλι κατά τη διάρκεια της συνεδρίας.

Η χορήγηση του εΜαΔύς έγινε ατομικά ή ομαδικά, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα υπολογιστών από το σχολείο. Κάθε μαθητής ή μαθήτρια φορούσε ακουστικά κλειστού τύπου και χρησιμοποιούσε το λογισμικό, το οποίο εκκινούσε μέλος της ερευνητικής ομάδας. Ο ερευνητής ήταν αρμόδιος για τη μετάβαση από μια δοκιμασία στην επόμενη, σημειώνοντας τυχόν αποκλίσεις από την επιθυμητή συμπεριφορά (είτε του μαθητή είτε του λογισμικού), χωρίς να παρεμβαίνει, εκτός αν ο μαθητής έπαιρνε πρωτοβουλία για να κάνει κάποια ερώτηση. Καταβλήθηκε κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι θόρυβοι και να απουσιάζουν εξωτερικά ερεθίσματα όπως παρουσία τρίτων στην αίθουσα υπολογιστών, όμως το επίπεδο εξωτερικού θορύβου κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων ήταν συχνά αυξημένο.

Η κλινική αξιολόγηση έγινε σε συνθήκες ατομικής συνέντευξης από ψυχολόγο, ειδικό παιδαγωγό, ή άτομο εκπαιδευμένο από αυτούς. Οι δοκιμασίες χορηγήθηκαν βάσει αυστηρού πρωτοκόλλου και σύμφωνα με γραπτές οδηγίες προς τους εξεταστές, με καταγραφή των αποκρίσεων σε ατομικά φυλλάδια αξιολόγησης. Εκτός από τη δοκιμασία του Raven και τα δύο έργα γραπτής απόκρισης (ορθογραφίας), οι δοκιμασίες μαγνητοφωνήθηκαν και οι ηχογραφήσεις χρησιμοποιήθηκαν για επαλήθευση κατά τη βαθμολόγηση.

Για το κλινικό δείγμα ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία αλλά αντί για το χώρο του σχολείου η χορήγηση των δοκιμασιών έγινε στο Ιατροπαιδαγωγικό Κέντρο (εκτός ενός που έγινε κατ' οίκον).

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

Ακολουθούν (α) παρατηρήσεις για τη χρηστικότητα του λογισμικού (αποδοχή και ευκολία χρήσης), (β) ανάλυση συναφειών μεταξύ κλινικών δοκιμασιών και λογισμικού, (γ) ανάλυση διακριτικής ικανότητας του λογισμικού βάσει εξωτερικού κριτηρίου και (δ) ανάλυση επίδοσης κλινικού δείγματος σε σχέση με την κατανομή του σχολικού δείγματος.

### **Αποδοχή και ευκολία χρήσης από τους μαθητές**

Η αποδοχή του λογισμικού από τους μαθητές ήταν εξαιρετικά θετική. Ούτε ένας από τους 146 μαθητές που χρησιμοποίησαν το εΜαΔύς δεν ζήτησε να εγκαταλείψει. Παρά την κούραση που είναι αναμενόμενη από συνεχή χρήση του υπολογιστή με τεταμένη προσοχή για περισσότερο από μία ώρα, έστω και με σύντομες διακοπές μεταξύ δοκιμασιών, οι περισσότεροι συμμετέχοντες αρνήθηκαν ένα διάλειμμα για ξεκούραση. Στις λίγες περιπτώσεις που κάποιος μαθητής ζήτησε (ή αποδέχτηκε) ένα σύντομο διάλειμμα λόγω κούρασης, επέστρεψε μέσα σε λίγα λεπτά.

Θετικές ήταν και οι παρατηρήσεις όσον αφορά στην ευκολία χρήσης, δεδομένου ότι κανένας μαθητής δεν είχε πρόβλημα στους χειρισμούς με το ποντίκι. Σχετικά με την ορθότητα εκτέλεσης των έργων, από την παρατήρηση των μαθητών κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών, αλλά και από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, είναι σαφές ότι οι οδηγίες ήταν επιτυχείς στην καθοδήγηση των συμμετεχόντων. Δυσκολίες παρουσιάστηκαν μόνο στον εντοπισμό τόνου σε περιβάλλον αντίστροφης σκίασης (BM) και για το λόγο αυτό η μέτρηση της αντιληπτικής αυτής ικανότητας δεν περιλαμβάνεται στις αναλύσεις και στους πίνακες που ακολουθούν.

### **Συνάφειες μεταξύ μετρήσεων**

Οι Πίνακες 1–3 περιέχουν τους συντελεστές συνάφειας ( $r$  κατά Pearson) μεταξύ δοκιμασιών της κλινικής αξιολόγησης, δοκιμασιών του εΜαΔύς, και μεταξύ των δύο. Με έντονα στοιχεία σημειώνονται οι περιπτώσεις στατιστικής σημαντικότητας καλύτερης από 0,0005.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 οι συνάφειες μεταξύ μετρήσεων της κλινικής αξιολόγησης ακολουθούν το αναμενόμενο σχέδιο, δεδομένου ότι μετρήσεις που αφορούν σε παρόμοια έργα και ικανότητες βρίσκονται σε υψηλή συνάφεια μεταξύ τους, π.χ. χρόνος ανάγνωσης λέξεων (ΑΛ-Χ) και χρόνος ανάγνωσης κειμένου (ΑΚ-Χ),  $r=0,745$ . Όσον αφορά στις δοκιμασίες του λογισμικού, ο Πίνακας 2 δείχνει μια μικρή ομαδοποίηση σε ορθογραφικές δοκιμασίες (π.χ. ΟΡ-Λ, ΕΛ) και ακουστικές δοκιμασίες (ΔΣ, ΕΑ2/3). Επιπλέον παρατηρείται μέτρια αλλά στατιστικά σημαντική συνάφεια μεταξύ των δοκιμασιών επανάληψης ακουστικής αλληλουχίας και ορισμένων μνημονικών, αναγνωστικών και ορθογραφικών μετρήσεων, σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία. Για παράδειγμα, η επανάληψη αλληλουχιών δύο τόνων (ΕΑ2) βρίσκεται σε σημαντική συνάφεια με τον αριθμό ορθών επιλογών ανάγνωσης (ΑΝ-Ν,  $r=-0,339$ ), τη μνήμη ψευδολέξεων (ΜΨ,  $r=-0,415$ ) και τη μνήμη γραμμάτων (ΜΓ,  $r=-0,337$ ). Όσο για την επανάληψη αλληλουχιών τριών τόνων (ΕΑ3), αυτή παρουσιάζει σημαντική συνάφεια με τη μνήμη ψευδολέξεων (ΜΨ,  $r=-0,353$ ), την ταυτοποίηση εικόνας-λέξης (ΕΛ,  $r=-0,304$ ) και τη μνήμη γραμμάτων (ΜΓ,  $r=-0,349$ ).

ΑΨ-Χ	ΕΨ-Λ	ΑΛ-Λ	ΑΛ-Χ	ΑΚ-Χ	ΑΚ-Λ	ΚΚ	ΟΚ-Λ	ΟΛ-Λ	ΑΦ	RM	RM-X	MA	AP	ΔΦ
,221	,194	<b>,555</b>	,293	,252	<b>,401</b>	-,190	<b>,439</b>	<b>,398</b>	<b>,343</b>	-,266	-,181	-,267	<b>-,322</b>	<b>,331</b> ΑΨ-Λ
	-,004	<b>,371</b>	<b>,652</b>	<b>,574</b>	<b>,358</b>	-,101	<b>,406</b>	<b>,308</b>	,113	,091	,139	-,213	-,060	,035 ΑΨ-Χ
		,268	,197	,096	,156	<b>-,311</b>	,230	,254	,159	-,270	-,037	-,256	-,269	<b>,448</b> ΕΨ-Λ
			<b>,525</b>	<b>,436</b>	<b>,626</b>	-,247	<b>,678</b>	<b>,580</b>	,272	-,280	-,033	<b>-,308</b>	-,252	<b>,384</b> ΑΛ-Λ
				<b>,745</b>	<b>,509</b>	-,213	<b>,672</b>	<b>,590</b>	,224	-,074	,026	<b>-,334</b>	-,200	<b>,305</b> ΑΛ-Χ
					<b>,591</b>	-,290	<b>,656</b>	<b>,592</b>	<b>,302</b>	-,017	,079	<b>-,339</b>	-,229	,204 ΑΚ-Χ
						-,295	<b>,636</b>	<b>,602</b>	<b>,356</b>	-,244	,042	<b>-,326</b>	<b>-,347</b>	,285 ΑΚ-Λ
								<b>-,284</b>	<b>-,317</b>	<b>-,354</b>	<b>,402</b>	,048	,219	<b>,406</b> ΚΚ
									<b>,838</b>	<b>,319</b>	<b>-,310</b>	-,058	<b>-,383</b>	<b>,400</b> ΟΚ-Λ
									<b>,405</b>	-,292	-,046	<b>-,363</b>	<b>-,360</b>	<b>,387</b> ΟΛ-Λ
										<b>-,344</b>	-,136	<b>-,385</b>	<b>-,457</b>	<b>,341</b> ΑΦ
											<b>,527</b>	,258	<b>,485</b>	<b>-,354</b> RM
												,055	,042	-,153 RM-X
													<b>,451</b>	-,282 MA
														<b>-,368</b> AP

**Πίνακας 1:** Πίνακας συναφειών (Pearson's  $r$ ) μεταξύ επιδόσεων 137 μαθητών στις δοκιμασίες της κλινικής αξιολόγησης. Με έντονα στοιχεία, συνάφειες με  $p < 0,0005$ . *Υπόμνημα:* Λ=αριθμός λαθών, Χ=χρόνος. ΑΨ=ανάγνωση ψευδολέξεων, ΕΨ=επανάληψη ψευδολέξεων, ΑΛ=ανάγνωση λέξεων, ΑΚ=ανάγνωση κειμένου, ΚΚ=κατανόηση κειμένου, ΟΚ=ορθογραφία κειμένου, ΟΛ=ορθογραφία λέξεων, ΑΦ=απομόνωση φωνημάτων, RM=Paven's matrices, MA=μνήμη αριθμών, AP=αριθμητική, ΔΦ=διάκριση φθόγγων.

AN-X	OP-Λ	OP-X	ΕΤ	ΔΣ	ΕΑ2	ΕΑ3	ΜΨ	ΕΛ	ΜΓ
-,032	-,253	,024	-,189	-,075	<b>-,339</b>	-,142	,172	<b>,298</b>	,237 AN-N
	<b>,367</b>	<b>,317</b>	,182	-,015	,007	,133	-,062	<b>-,461</b>	-,275 AN-X
		,149	,264	,125	,189	,199	<b>-,398</b>	<b>-,673</b>	<b>-,372</b> OP-Λ
			,056	,022	-,043	,016	,097	-,221	-,193 OP-X
				,122	,266	,208	-,268	-,273	-,231 ET
					<b>,412</b>	<b>,407</b>	-,191	-,122	-,206 ΔΣ
						<b>,735</b>	<b>-,415</b>	-,251	<b>-,337</b> ΕΑ2
							<b>-,353</b>	<b>-,304</b>	<b>-,349</b> ΕΑ3
								<b>,377</b>	,216 ΜΨ
									<b>,442</b> ΕΛ

**Πίνακας 2:** Πίνακας συναφειών (Pearson's  $r$ ) μεταξύ επιδόσεων 137 μαθητών στις δοκιμασίες του λογισμικού εΜαΔύς. Με έντονα στοιχεία, συνάφειες με  $p < 0,0005$ . *Υπόμνημα:* AN-N=αριθμός ορθών επιλογών ανάγνωσης, AN-X=χρόνος ανάγνωσης, OP-Λ=αριθμός λαθών διόρθωσης ορθογραφίας, OP-X=χρόνος διόρθωσης ορθογραφίας, ΕΤ=εντοπισμός τόνου (χωρίς σκίαση), ΔΣ=διάκριση συχνοτήτων, ΕΑ2=επανάληψη αλληλουχιών δύο τόνων, ΕΑ3=επανάληψη αλληλουχιών 3 τόνων, ΜΨ=μνήμη ψευδο-λέξεων, ΕΛ=ταυτοποίηση εικόνας-λέξης, ΜΓ=μνήμη γραμμάτων.

Μετρούν οι δοκιμασίες του εΜαΔύς ό,τι μετρούν και οι αντίστοιχες δοκιμασίες της κλίμακας μαθησιακής αξιολόγησης; Ένα κριτήριο εξωτερικής εγκυρότητας περιεχομένου δίνεται από τις συνάφειες μεταξύ μετρήσεων από το λογισμικό και μετρήσεων από την κλινική αξιολόγηση. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, οι υψηλότερες συνάφειες μεταξύ εΜαΔύς και κλινικής αξιολόγησης προέκυψαν για μετρήσεις σχετιζόμενες με την ορθογραφία, π.χ. λάθη στην ορθογραφία κειμένου (ΟΚ-Λ) της κλινικής αξιολόγησης με αριθμό λαθών στη διόρθωση ορθογραφίας (OP-Λ,  $r=0,639$ ) και με αριθμό ορθών αποκρίσεων στην ταυτοποίηση εικόνας-λέξης (ΕΛ,  $r=-0,759$ ) του εΜαΔύς. Η δοκιμασία μνήμης γραμμάτων του εΜαΔύς επίσης βρίσκεται σε σημαντική συνάφεια με κλινικές δοκιμασίες. Αντίθετα, κάποιες άλλες δοκιμασίες του εΜαΔύς δε συσχετίζονται σημαντικά με δοκιμασίες της κλινικής αξιολόγησης. Ειδικότερα, η φασματική και χρονική ακουστική επεξεργασία δε φαίνεται να σχετίζονται ιδιαίτερα με τους γνωστικούς και ακαδημαϊκούς δείκτες, παρά τις συνάφειες με τις σχετικές δοκιμασίες του εΜαΔύς (Πίνακας 2) και παρότι παρόμοιες συνάφειες έχουν επανειλημμένως επιβεβαιωθεί στη βιβλιογραφία. Παρατηρούνται μόνο μερικές συνάφειες μετρίου

μεγέθους μεταξύ της επανάληψης αλληλουχιών τριών τόνων (EA3) και μεμονωμένων μετρήσεων ανάγνωσης (ΑΨ-Λ,  $r=0,305$ ), ορθογραφίας (ΟΛ-Λ,  $r=0,302$ ), φωνολογικής επεξεργασίας (ΑΦ,  $r=0,321$ ), φωνητικής αντίληψης (ΔΦ,  $r=0,375$ ) μη λεκτικής νοημοσύνης ( $r=0,380$ ) και αριθμητικής (ΑΡ,  $r=0,308$ ).

	AN-N	AN-X	OP-Λ	OP-X	ET	ΔΣ	EA2	EA3	ΜΨ	ΕΛ	ΜΓ
ΑΨ-Λ	-,152	,126	<b>,390</b>	,023	,159	,175	,259	<b>,305</b>	-,279	<b>-,449</b>	-,153
ΑΨ-X	-,254	<b>,346</b>	,264	,208	,181	,006	,055	,083	-,040	<b>-,338</b>	-,258
ΕΨ-Λ	-,236	,149	,213	,147	,157	,206	,232	,159	-,214	-,287	-,280
ΑΛ-Λ	-,187	<b>,381</b>	<b>,450</b>	,117	,278	,053	,258	,274	<b>-,393</b>	<b>-,536</b>	<b>-,332</b>
ΑΛ-X	-,181	<b>,481</b>	<b>,412</b>	,290	,186	-,027	,086	,109	-,111	<b>-,534</b>	<b>-,361</b>
ΑΚ-X	-,099	<b>,619</b>	<b>,511</b>	<b>,358</b>	,132	-,047	-,031	,075	-,075	<b>-,534</b>	<b>-,368</b>
ΑΚ-Λ	-,259	<b>,464</b>	<b>,595</b>	,154	,096	,086	,237	,297	-,180	<b>-,458</b>	<b>-,353</b>
ΚΚ	<b>,339</b>	-,255	<b>-,453</b>	-,122	-,154	,020	-,247	-,220	,279	<b>,406</b>	,236
ΟΚ-Λ	-,204	<b>,498</b>	<b>,639</b>	,269	<b>,303</b>	,018	,195	,258	<b>-,347</b>	<b>-,759</b>	<b>-,445</b>
ΟΛ-Λ	-,179	<b>,434</b>	<b>,585</b>	,249	<b>,310</b>	,005	,258	<b>,302</b>	<b>-,318</b>	<b>-,672</b>	<b>-,368</b>
ΑΦ	-,046	,150	<b>,303</b>	,005	,125	,118	,239	<b>,321</b>	-,124	<b>-,322</b>	<b>-,396</b>
RM	<b>,353</b>	-,100	-,223	-,136	-,134	-,099	<b>-,324</b>	<b>-,380</b>	<b>,402</b>	,296	<b>,323</b>
RM-X	,009	,018	,078	,048	,091	,056	,060	-,094	,198	,067	,005
MA	,159	-,243	<b>-,313</b>	-,068	-,147	-,163	-,181	-,214	,216	<b>,394</b>	<b>,344</b>
ΑΡ	<b>,311</b>	-,221	<b>-,397</b>	-,165	-,150	-,238	-,289	<b>-,308</b>	,226	<b>,422</b>	<b>,364</b>
ΔΦ	-,233	,246	<b>,357</b>	,065	<b>,332</b>	,287	<b>,324</b>	<b>,375</b>	<b>-,373</b>	<b>-,392</b>	-,298

**Πίνακας 3:** Πίνακας συναφειών (Pearson's  $r$ ) μεταξύ επιδόσεων 137 μαθητών στις δοκιμασίες του λογισμικού εΜαΔύς και στις δοκιμασίες της κλινικής αξιολόγησης. Με έντονα στοιχεία, συνάψεις με  $p < 0,0005$ . *Υπόμνημα:* Όπως στους Πίνακες 1 και 2.

Από τον Πίνακα 3 μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι το εΜαΔύς πετυχαίνει να αξιολογήσει ικανότητες παρόμοιες με αυτές που μετρά κανείς σε μια συνηθισμένη αξιολόγηση μαθησιακής ικανότητας, τουλάχιστον όσον αφορά στο κομμάτι των αναγνωστικών, ορθογραφικών και μνημονικών μετρήσεων. Συνεπώς από αυτούς τους δείκτες συνάφειας παρέχεται μια πρώτη ένδειξη εγκυρότητας περιεχομένου για τις μετρήσεις του λογισμικού. Επιπροσθέτως, στο βαθμό που η κλινική αξιολόγηση και το λογισμικό μετρούν τις ίδιες εννοιολογικές κατασκευές (π.χ. «ορθογραφική ικανότητα»), οι σημαντικές συνάψεις του Πίνακα 3 δίνουν ένα ελάχιστο μέτρο αξιοπιστίας του λογισμικού (ελλείψει στοιχείων επαναλαμβανόμενης χορήγησης). Δεδομένων των μεθοδολογικών διαφορών, είναι δικαιολογημένο να υποθέσουμε ότι η επαναλαμβανόμενη χορήγηση, για παράδειγμα της δοκιμασίας διόρθωσης ορθογραφίας του εΜαΔύς, θα έχει αξιοπιστία καλύτερη από τη συνάφεια μεταξύ διόρθωσης ορθογραφίας του εΜαΔύς και ορθογραφίας κειμένου της κλινικής αξιολόγησης (OP-Λ και OK-Λ, αντίστοιχα,  $r=0,64$ ).

### Ανάλυση διακριτικής ικανότητας

Ο σημαντικότερος και κρισιμότερος έλεγχος εγκυρότητας για ένα λογισμικό αυτόματης ανίχνευσης γίνεται με χρήση ανεξάρτητου εξωτερικού κριτηρίου. Για το σκοπό αυτό, δύο αρμόδιοι επαγγελματίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα διάγνωσης μαθησιακών δυσκολιών κατέταξαν τους 137 μαθητές του σχολικού δείγματος, ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον, βάσει των μετρήσεων της κλίμακας μαθησιακής αξιολόγησης, σε δύο κατηγορίες: τους μη έχοντες μαθησιακές δυσκολίες (OK) και τους πιθανώς έχοντες μαθησιακές δυσκολίες (ΜΔ). Οι δύο εκτιμήσεις συνέπεσαν για 107 μαθητές που κρίθηκαν και από τους δύο ειδικούς ως μη έχοντες μαθησιακές δυσκολίες (κατηγορία OK) και για 9 μαθητές που κρίθηκαν και από τους δύο ως πιθανώς έχοντες μαθησιακές δυσκολίες (κατηγορία ΜΔ). Συνεπώς η αξιοπιστία μεταξύ των κριτών ήταν 85%. Οι υπόλοιποι 21 μαθητές κρίθηκαν ως OK από έναν κριτή και ως ΜΔ από τον άλλον και προς το παρόν δε λαμβάνονται υπόψη στις πρώτες αναλύσεις που ακολουθούν.

Πόσο συνεπής είναι η χρήση των μετρήσεων της κλίμακας μαθησιακής αξιολόγησης από τους ειδικούς; Αυτό μπορεί να εκτιμηθεί εκτελώντας μια ανάλυση διακριτικής ικανότητας για την ταξινόμηση των 107+9 μαθητών βάσει των μετρήσεων της ΚΛΙΜΑ. Η ανάλυση έδωσε 99% σωστή ταξινόμηση (επιτυχία για 115 από τους 116 μαθητές) βάσει τριών μόνο μετρήσεων της κλίμακας (ένας μαθητής της κατηγορίας OK ταξινομήθηκε από την ανάλυση ως ΜΔ), συνεπώς μπορεί να θεωρηθεί ότι οι ομάδες μαθητών OK και ΜΔ είναι συνεπείς ως προς τις επιδόσεις τους στις δοκιμασίες της κλίμακας μαθησιακής αξιολόγησης.

Η ανάλυση της διακριτικής ικανότητας του λογισμικού πραγματοποιήθηκε για τις ομάδες OK και ΜΔ με τη μέθοδο της εισαγωγής μεταβλητών κατά βήμα, με κριτήριο η στατιστική σημαντικότητα να είναι καλύτερη (μικρότερη) από 0.05 για την εισαγωγή νέας μεταβλητής και χειρότερη (μεγαλύτερη) από 0.10 για την αφαίρεσή της. Στην ανάλυση συμπεριελήφθησαν όλες οι μετρήσεις που αναφέρθηκαν στους πίνακες συναφειών. Το δείγμα της ανάλυσης αποτέλεσαν οι 116 από τους 137 μαθητές που ταξινομήθηκαν ομόφωνα από τους ανεξάρτητους κριτές, ενώ ως μέθοδος αξιολόγησης επιλέχθηκε η διασταύρωση εγκυρότητας στην ταξινόμηση (cross-validated classification). Με τη μέθοδο αυτή ο έλεγχος ταξινόμησης καθενός ατόμου γίνεται σύμφωνα με συνάρτηση ταξινόμησης που υπολογίζεται από τα υπόλοιπα άτομα και έτσι η αξιολόγηση είναι αυστηρότερη. Η ανάλυση τελικά έδωσε 90% σωστή ταξινόμηση (επιτυχία για 96 από τους 107 της κατηγορίας OK και για τους 8 από τους 9 της κατηγορίας ΜΔ) βάσει μετρήσεων του εΜαΔύς. Δηλαδή ένας μαθητής για τον οποίον υπάρχει συμφωνία μεταξύ αρμόδιων επαγγελματιών ότι πρέπει να παραπεμφθεί για μαθησιακή αξιολόγηση έχει πιθανότητα 90% να εντοπιστεί από το εΜαΔύς. Αντίστοιχα, ένας μαθητής για τον οποίον υπάρχει συμφωνία ότι δεν πρέπει να παραπεμφθεί έχει πιθανότητα 10% να κριθεί λανθασμένα από το εΜαΔύς ότι χρειάζεται μαθησιακή αξιολόγηση.

Στη συνέχεια ταξινομήθηκαν στις δύο κατηγορίες OK και ΜΔ και οι υπόλοιποι 21 μαθητές μετά από συνεννόηση και συμφωνία μεταξύ των δύο κριτών. Επτά από αυτούς θεωρήθηκαν OK και οι υπόλοιποι 14 συμπεριλήφθηκαν στην κατηγορία ΜΔ. Για τις νέες κατηγορίες OK' και ΜΔ' που προέκυψαν, η ανάλυση διακριτικής ικανότητας βάσει των δοκιμασιών της κλίμακας μαθησιακής αξιολόγησης (ΚΛΙΜΑ) έδωσε επιτυχή ταξινόμηση 94%, όπως ήταν αναμενόμενο και βάσει του χαμηλότερου αρχικού βαθμού συμφωνίας μεταξύ των κριτών. Η ανάλυση διακριτικής ικανότητας του λογισμικού επαναλήφθηκε με την ίδια μέθοδο στις συμπληρωμένες ομάδες OK' και ΜΔ', δηλαδή τώρα το δείγμα ανάλυσης αποτέλεσαν 114 μαθητές στην κατηγορία OK' και 23 στην κατηγορία ΜΔ'. Για την αξιολόγηση επιλέχθηκε και πάλι η διασταυρωμένη εγκυρότητα. Το αποτέλεσμα ήταν 80% ολική σωστή ταξινόμηση, με επιμέρους επιτυχία για 93 από τους 114 της κατηγορίας OK' και 16 από τους 23 της κατηγορίας ΜΔ'. Συγκρινόμενο με τη μεταξύ κριτών αξιοπιστία (85%), το αποτέλεσμα αυτό κρίνεται ιδιαίτερα υψηλό, δεδομένου ότι προέρχεται από εντελώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες συνολικής διάρκειας λίγων μόνο λεπτών (εξαιρώντας τις δοκιμασίες των οποίων τα αποτελέσματα δε συμπεριλαμβάνονται τελικά στη συνάρτηση ταξινόμησης).

### Σύγκριση επιδόσεων κλινικού δείγματος

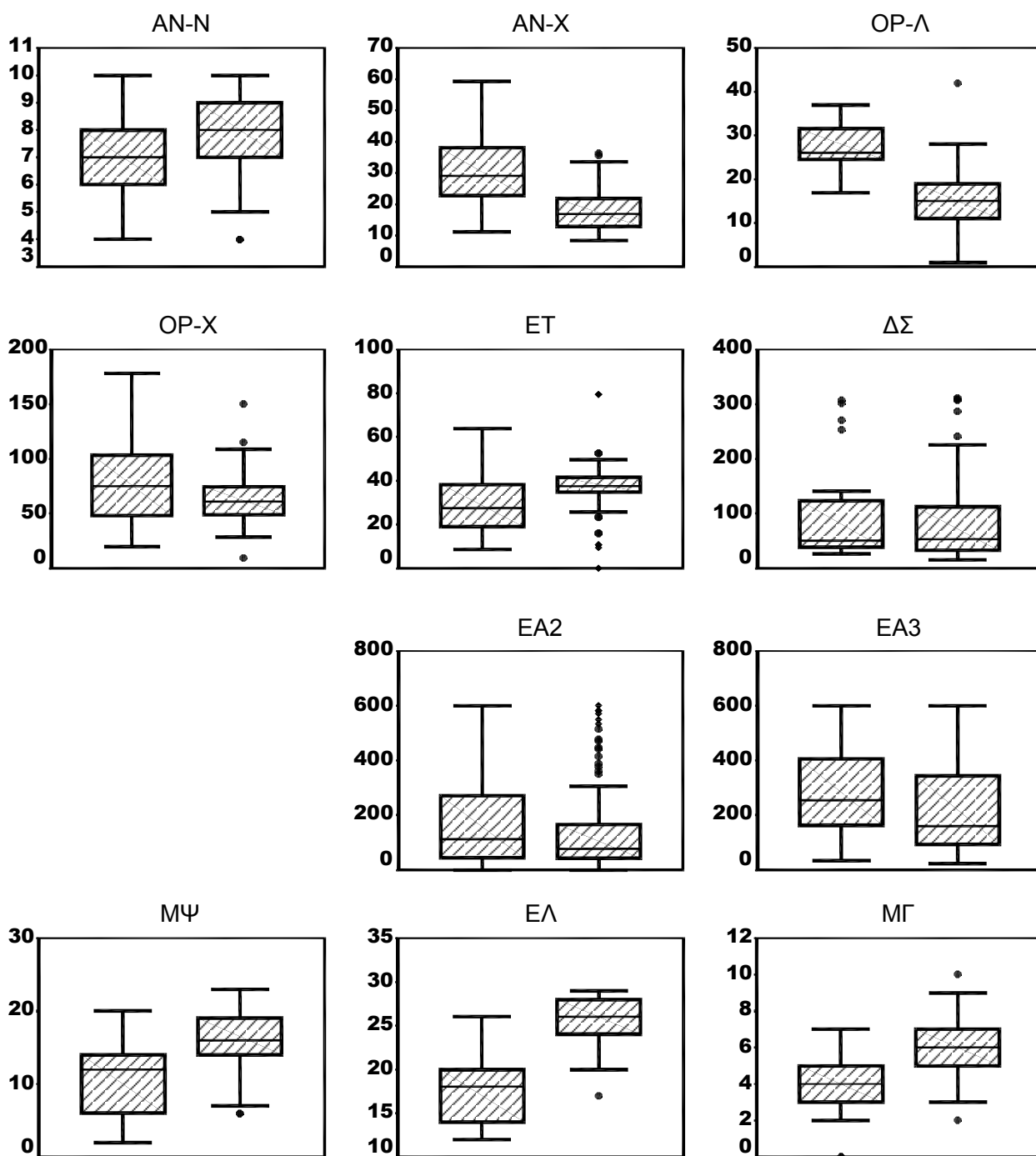
Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στατιστικής σύγκρισης των μετρήσεων από τις δοκιμασίες του εΜαΔύς μεταξύ της σχολικής ομάδας OK (δηλαδή τους 107 μαθητές για τους οποίους υπήρξε εξαρχής συμφωνία μεταξύ των κριτών ότι δεν έχουν μαθησιακές δυσκολίες) και του κλινικού δείγματος (δηλαδή τους 23 μαθητές με διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες στο γραπτό λόγο που απευθύνθηκαν σε ιατροπαιδαγωγική υπηρεσία λόγω χαμηλής σχολικής επίδοσης). Πραγματοποιήθηκε μονομεταβλητή ανάλυση διακύμανσης με σταθερούς παράγοντες την ομάδα και το φύλο και συμμεταβλητή την ηλικία. Σε καμία περίπτωση η ηλικία δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση, ούτε και υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ηλικίας μεταξύ των ομάδων ( $F(1,126)=1,79, p=0,18$ ). Το φύλο είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση στις περισσότερες δοκιμασίες αλλά λόγω του πολύ μικρού αριθμού κοριτσιών στην κλινική ομάδα δεν κρίνεται φρόνιμο να συναχθούν συμπεράσματα. Πάντως μόνο στην περίπτωση της ταχύτητας ανάγνωσης υπήρξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ομάδας, με τη διαφορά κοριτσιών-αγοριών να είναι μεγαλύτερη στην κλινική από ότι στη σχολική ομάδα.

	AN-N	AN-X	OP-Λ	OP-X	ET	ΔΣ	EA2	EA3	ΜΨ	ΕΛ	ΜΓ
<i>F</i>	7,78	72,82	49,32	10,24	1,32	3,46	<1,00	<1,00	13,53	95,17	17,66
<i>p</i>	0,006	<0,0005	<0,0005	0,002	>0,25	0,065	>0,25	>0,25	<0,0005	<0,0005	<0,0005
$\eta^2$	0,06	0,37	0,28	0,08	0,01	0,03	0,001	0,007	0,10	0,44	0,13

**Πίνακας 4:** Αποτελέσματα μονομεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης μεταξύ της σχολικής ομάδας OK (107 άτομα) και της κλινικής ομάδας (23 άτομα) για τις μετρήσεις των δοκιμασιών του εΜαΔύς (μόνο για τον παράγοντα ομάδα). Οι βαθμοί ελευθερίας ήταν 1, 125. Οι στατιστικά πιο σημαντικές διαφορές (AN-X, OP-Λ, ΜΨ, ΕΛ, ΜΓ) επιβιώνουν διόρθωσης Bonferroni για πολλαπλές αναλύσεις στο επίπεδο συνολικής μελέτης με  $\alpha$  της τάξης του 0,005 ή καλύτερο.

Στις γραφικές παραστάσεις που ακολουθούν (Σχήμα 1) παρουσιάζονται οι κατανομές μετρήσεων από τις δοκιμασίες του εΜαΔύς για τις δύο αυτές ομάδες (σχολική ομάδα OK, 107 άτομα, και κλινική ομάδα, 23 άτομα). Όπως φαίνεται από τις γραφικές παραστάσεις, υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των κατανομών επιδόσεων των μαθητών χωρίς μαθησιακές δυσκολίες και εκείνων με διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες, ιδιαίτερα για τις δοκιμασίες στις οποίες η διαφορά των μετρήσεων ήταν στατιστικά σημαντική.





**Σχήμα 1:** Γραφική απεικόνιση των κατανομών ανά τεταρτημόριο από τις μετρήσεις του εΜαΔύς στο κλινικό δείγμα (23 άτομα, αριστερά) και στην ομάδα OK από το σχολικό δείγμα (107 άτομα, δεξιά). Οι ακραίες τιμές απεικονίζονται μεμονωμένα έξω από την υπόλοιπη κατανομή.

Λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος των διαφορών μεταξύ των ομάδων και το βαθμό στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών αυτών, είναι εμφανές ότι ορισμένες από τις αυτοματοποιημένες μετρήσεις παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την πιθανότητα ύπαρξης μαθησιακών δυσκολιών, σύμφωνα με τους στόχους του λογισμικού. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει κανείς και από τα αποτελέσματα των αναλύσεων διακριτικής ικανότητας με το εξωτερικό κριτήριο ταξινόμησης στο σχολικό δείγμα. Συνεπώς δεν είναι πλέον μια απλή θεωρητική πιθανότητα να μιλάμε για αυτοματοποιημένη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών. Στην ενότητα που ακολουθεί παρατίθενται ορισμένες σκέψεις που αφορούν στην πιθανή εφαρμογή μιας τέτοιας επιλογής σε μεγάλη κλίμακα και στις συνέπειές της.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Από την παρουσίαση αυτή μπορεί κανείς να επισημάνει ότι (α) το εΜαΔύς είναι εύκολο στη χρήση του και αποδεκτό από τους μαθητές, (β) ορισμένες μετρήσεις του εΜαΔύς βρίσκονται σε σημαντική συνάφεια με

μετρήσεις κλινικής αξιολόγησης σαν αυτές που χρησιμοποιούνται συνήθως για τον εντοπισμό μαθησιακών δυσκολιών και (γ) η διακριτική ικανότητα του λογισμικού για τον εντοπισμό μαθητών με πιθανά μαθησιακά προβλήματα είναι μεγέθους συγκρίσιμου με την αξιοπιστία μεταξύ ειδικών αρμοδίων για τέτοιο εντοπισμό. Οι επιστημόνες αυτές δικαιολογούν την εξαγωγή ενός θετικού συμπεράσματος ως προς την επίτευξη από το λογισμικό του στόχου βάσει του οποίου σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε. Μπορεί να πει κανείς ότι πλέον το ουσιαστικό ερώτημα δεν είναι αν η αυτόματη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών είναι εφικτή, αλλά το πώς θα πρέπει να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα αυτόματης ανίχνευσης ώστε να έχει βέλτιστη απόδοση στον εκπαιδευτικό-ψυχομετρικό στόχο του και όσο το δυνατόν λιγότερες παρενέργειες ή αρνητικές συνέπειες.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων, και υποθέτοντας ότι οι εκτιμήσεις αξιοπιστίας και εγκυρότητας των ειδικών και του λογισμικού είναι ακριβείς, η κατάσταση έχει ως εξής: Αν θεωρήσουμε ότι ένα ποσοστό της τάξης του 10% του γενικού μαθητικού πληθυσμού της Α΄ τάξης του γυμνασίου χρειάζεται μαθησιακή αξιολόγηση και ενδεχομένως αποκαταστασιακή παρέμβαση για μαθησιακές δυσκολίες, τότε για κάθε 100 μαθητές το εΜαΔύς θα «χάνει» ένα από τα δέκα άτομα με πρόβλημα και θα εντοπίζει προς παραπομπή δεκαοκτώ μαθητές, από τους οποίους οι εννέα θα έχουν πράγματι δυσκολίες και οι άλλοι εννέα μάλλον δε θα έχουν. Δηλαδή το εΜαΔύς, εφαρμοζόμενο σε έναν πληθυσμό με πυκνότητα μαθησιακών δυσκολιών στο 10%, εντοπίζει ένα υποσύνολο μεγέθους 1/5 του αρχικού πληθυσμού με πυκνότητα μαθησιακών δυσκολιών 50%. Η ιδανική περίπτωση θα ήταν να εντοπίζεται ένα υποσύνολο μεγέθους 1/10 του πληθυσμού με πυκνότητα 100% αλλά κάτι τέτοιο είναι πρακτικά ανέφικτο ακόμα και από εξειδικευμένο προσωπικό, πόσο μάλλον από αυτοματοποιημένη διαδικασία. Συνεπώς, εάν με τις σημερινές συνθήκες παραπέμπεται προς αξιολόγηση ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού χαμηλότερο από 20% χωρίς να χάνονται πάνω από 1% των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, τότε το λογισμικό δεν έχει κάτι να προσφέρει εκτός ίσως από κάποιο οικονομικό όφελος λόγω αυτοματοποίησης. Είναι όμως ιδιαίτερα αμφίβολο αν με τις σημερινές συνθήκες επιτυγχάνεται, ή έστω προσεγγίζεται, ένας τέτοιος στόχος.

Οι πιθανές χρήσεις ενός λογισμικού αυτόματης ανίχνευσης μαθησιακών δυσκολιών περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών και κλινικών εφαρμογών. Ο αρχικός στόχος, βάσει του οποίου πραγματοποιήθηκε η αρχική σχεδίαση, ήταν η δυνατότητα γενικευμένης εφαρμογής στο εκπαιδευτικό σύστημα, με έμφαση στη δυνατότητα χορήγησης σε άτομα με μειωμένη δυνατότητα πρόσβασης σε εξειδικευμένες υπηρεσίες. Ουσιαστικά ο βασικός στόχος ήταν να δημιουργηθεί ένα εργαλείο που να μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα στα χέρια μη εξειδικευμένων εκπαιδευτικών και να παρέχει χρήσιμη και αξιοποιήσιμη πληροφορία. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται πολύ η ποιότητα των παρεχομένων εκπαιδευτικών υπηρεσιών, αφού δίνεται η δυνατότητα να εντοπιστούν και να παραπεμφθούν μαθητές που αλλιώς μάλλον δεν θα τύχαιναν κάποιας ειδικής προσοχής (λόγω μεγάλης απόστασης από ειδικά κέντρα, έλλειψης κατάρτισης και ευαισθητοποίησης εκπαιδευτικών και γονέων, κοινωνικο-οικονομικών περιορισμών κ.ά.). Επιπλέον, μειώνεται το κόστος παροχής των υπηρεσιών, δεδομένου ότι ένας μεγάλος αριθμός μαθητών μπορεί να «προ-αξιολογηθεί» αυτόματα χωρίς να απασχοληθεί εξειδικευμένο (δυσεύρετο και ακριβό) προσωπικό. Αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ως πρώτο διερευνητικό στάδιο σε περιπτώσεις που υπάρχει κλινικό αίτημα και σήμερα θα απαιτούσε οπωσδήποτε την απασχόληση ειδικών ακόμα και για την προκαταρκτική συνέντευξη και αξιολόγηση.

Η προοπτική της διερευνητικής αξιολόγησης με στόχο τη μείωση του κόστους, όταν για πρακτικούς λόγους δεν είναι εφικτή η γενικευμένη παροχή υπηρεσιών από εξειδικευμένο προσωπικό, υποδεικνύει ένα ευρύτερο πλαίσιο εφαρμογής πέρα από το στενό εκπαιδευτικό-σχολικό χώρο. Υποδεικνύει μια κατεύθυνση ανάπτυξης αυτοματοποιημένων δοκιμασιών αξιολόγησης, για τις περιπτώσεις που είναι τεχνικά εφικτό χωρίς αρνητικές επιπτώσεις στην ψυχομετρική επάρκεια. Μπορεί κανείς να σκεφτεί τις εξής δυνατότητες:

1. Χρήση λογισμικού αυτόματης ανίχνευσης μαθησιακών δυσκολιών σε κλινικές συνθήκες από ειδικούς παιδαγωγούς, λογοπεδικούς, σχολικούς και εκπαιδευτικούς ψυχολόγους και λοιπούς αρμόδιους επαγγελματίες, σε δημόσια και ιδιωτικά κέντρα διάγνωσης, αξιολόγησης, υποστήριξης και αποκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων και των ΚΔΑΥ (που υπάγονται στο Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων) και των διαφόρων ιατροπαιδαγωγικών κέντρων (που υπάγονται στο Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας).
2. Διεύρυνση των στόχων εντοπισμού βάσει συνολικού σχεδίου επίδοσης, ώστε ένα λογισμικό αξιολόγησης να δίνει λεπτομερέστερες ενδείξεις πέρα από την απλή παραπομπή. Παρότι δεν είναι δυνατό να μιλάμε για αυτοματοποιημένη *διάγνωση* (επειδή απαιτείται συνέντευξη, λήψη και αξιολόγηση ιστορικού, χορήγηση κατάλληλα διευρυμένης συστοιχίας δοκιμασιών, υποκειμενικές εκτιμήσεις κλπ.), αυτό δε σημαίνει ότι αποκλείεται εντοπισμός εξειδικευμένων τύπων δυσκολιών ή ενδεχόμενων διαταραχών. Ένα

λογισμικό ανίχνευσης περιορίζεται μόνο από τα στατιστικά χαρακτηριστικά που προκύπτουν από τη στάθμισή του και συμπεριλαμβάνουν τη διακρισιμότητα του εκάστοτε δείγματος-στόχου από το υπόβαθρο του γενικού πληθυσμού και τις παρεμβολές «ανταγωνιστικών» πληθυσμών. Αν, για παράδειγμα, συλλεγούν στοιχεία επιδόσεων στις ασκήσεις του εΜαΔύς από αξιόπιστα επιλεγμένο δείγμα ατόμων με ειδική μαθησιακή δυσκολία στα μαθηματικά, ή με διαταραχές της προσοχής, και αν τα στοιχεία αυτά είναι στατιστικά διακρίσιμα από τις επιδόσεις του γενικού πληθυσμού, τότε το λογισμικό θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό ατόμων με τις αντίστοιχες δυσκολίες ώστε εν συνεχεία να παραπέμπονται για κατάλληλη αξιολόγηση από ειδικούς.

3. Γενικευμένη χρήση λογισμικού αυτόματης ανίχνευσης μαθησιακών δυσκολιών από εκπαιδευτικούς μέσα στα πλαίσια του σχολείου, με στόχο την αξιολόγηση ενός σημαντικού ποσοστού μαθητών (της τάξης του 50%) σε κάθε περιοχή το αργότερο μέχρι την ένταξή τους στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και κατά προτίμηση πολύ νωρίτερα. Μια τέτοια γενικευμένη εφαρμογή μπορεί να προσφέρει ομοιογένεια στην αξιολόγηση στο σύνολο της επικράτειας και συνεπώς την εξαγωγή επιδημιολογικών στοιχείων που μπορούν και πρέπει να ληφθούν υπόψη για το σχεδιασμό εκπαιδευτικών παραμέτρων, ιδιαίτερα της ειδικής αγωγής. Επίσης η γενικευμένη εφαρμογή μπορεί να εγγυηθεί τη ρεαλιστική απεικόνιση και συστηματική αντιμετώπιση του προβλήματος των μαθησιακών δυσκολιών, δεδομένου ότι το μεγαλύτερο μέρος των μαθητών θα έχει την ευκαιρία να αξιολογηθεί για να εκτιμηθεί η ανάγκη για παροχή ειδικών εκπαιδευτικών υπηρεσιών ή άλλων παρεμβάσεων.
4. Ανάπτυξη αυτοματοποιημένων δοκιμασιών αξιολόγησης αισθητηριακών, γνωστικών, γλωσσικών, και ακαδημαϊκών ικανοτήτων και επιδόσεων για ευρεία χρήση, στα πλαίσια των δύο προηγούμενων προτάσεων. Δεδομένης της δυνατότητας αυτοματοποίησης ενός μεγάλου μέρους δοκιμασιών με κατάλληλη κάθε φορά προσαρμογή και στάθμιση ώστε να μην επηρεαστεί η ερμηνεία και η χρησιμότητα της δοκιμασίας, είναι πλέον ώριμο και ρεαλιστικό το αίτημα για ευρύτερη εφαρμογή της τεχνολογίας στη διαδικασία της εκπαιδευτικής αξιολόγησης και για δημόσια επένδυση μεγάλης κλίμακας στον τομέα αυτό, τουλάχιστον δοκιμαστικά. Η φιλοσοφία αυτή μπορεί να επεκταθεί σε θέματα αξιολόγησης βάσει του σχολικού προγράμματος (τυποποιημένες-σταθμισμένες δοκιμασίες σχολικής επίδοσης) και να συμπληρωθεί από αντίστοιχη τεχνολογική υποστήριξη για την παρέμβαση και αντιμετώπιση μαθησιακών δυσκολιών και χαμηλών σχολικών επιδόσεων γενικότερα.

Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να παίξουν κεντρικό ρόλο στην αποσυμφόρηση του εκπαιδευτικού συστήματος, ειδικά στους τομείς της ειδικής αγωγής και της ιατροπαιδαγωγικής αξιολόγησης, για καλύτερες, εξατομικευμένες υπηρεσίες. Χάρη στην αυτοματοποίηση μειώνονται οι ανάγκες εξειδικευμένου προσωπικού και αυξάνεται η ομοιογένεια, άρα και η αξιοπιστία των στοιχείων. Έτσι μπορεί να δημιουργηθεί και να λειτουργήσει μια πρώτη γραμμή επιλογής για την τροφοδότηση εστιασμένων φορέων παροχής υπηρεσιών ολοκληρωμένης αξιολόγησης και παρέμβασης. Η σωστή χρήση της νέας τεχνολογίας μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις σε πολλά επίπεδα, όπως και στην ίδια την εμπειρία της αξιολόγησης και το στίγμα που συνδέεται μ' αυτήν. Μια καλά σταθμισμένη και χαρακτηρισμένη αυτόματη συστοιχία που χορηγείται ομοιογενώς μπορεί να δίνει πιο αξιόπιστα και έγκυρα αποτελέσματα από άτομα μέτριας ή παρωχημένης κατάρτισης, με ανεπαρκές ενδιαφέρον και κίνητρο. Ένα αυτόματο πρόγραμμα εντοπισμού πιθανότατα δεν θα ξεπεράσει ποτέ τον αφοσιωμένο, ενημερωμένο και εξειδικευμένο παιδαγωγό. Δεν τίθεται ζήτημα αντικατάστασης του ανθρώπου από μηχανές, ούτε του δασκάλου ούτε βεβαίως του ειδικού παιδαγωγού. Το ζήτημα είναι πρακτικό και εν πολλοίς απλά αριθμητικό: Πόσοι αφοσιωμένοι και καταρτισμένοι ειδικοί είναι διαθέσιμοι σήμερα, πώς αξιοποιούνται οι υπηρεσίες τους από το εκπαιδευτικό σύστημα και σε ποιο βαθμό επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών όλου του πληθυσμού σε όλη την επικράτεια;

Πριν από οποιαδήποτε ευρύτερη χρήση λύσεων βασισμένων σε λογισμικό θα πρέπει αυτό να αξιολογείται πλήρως και στις δύο βασικές του διαστάσεις (ψυχομετρική επάρκεια και πρακτική εφαρμοσιμότητα). Όσον αφορά ειδικά στο εΜαΔύς, τα αποτελέσματα της πρώτης δοκιμαστικής εφαρμογής σε μαθητές Α' Γυμνασίου είναι ενθαρρυντικά ώστε να δικαιολογούν περαιτέρω εφαρμογή μεγάλης κλίμακας και στάθμιση σε αντιπροσωπευτικό δείγμα. Οποσδήποτε θα πρέπει μελλοντικά να ελεγχθεί λεπτομερώς και η αξιοπιστία του λογισμικού (π.χ. σε επαναλαμβανόμενη χορήγηση), για την οποία στην παρούσα φάση δεν μπορεί υποστηριχθεί κάτι με βεβαιότητα. Αν τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά του λογισμικού κριθούν τελικά επαρκή από το δείγμα αυτό θα πρέπει να ακολουθήσει λεπτομερής μελέτη σε ειδικούς πληθυσμούς ώστε να χαρακτηριστούν πλήρως τα ειδικά προφίλ επίδοσης που θα θεωρούνται στόχοι του εντοπισμού. Αν και τα συμπεράσματα από τις δράσεις αυτές είναι θετικά τότε και μόνο θα έχει νόημα η ευρύτερη διάχυση και ενσωμάτωση στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε τους Γεώργιο Παπαδόπουλο, Μιχάλη Καραμάνη, Άννα Κριμπά και Βαρβάρα Ιωάννου του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για την πολύτιμη βοήθειά τους στην πραγματοποίηση της μελέτης αυτής και τη γενικότερη συνεισφορά τους στη σχεδίαση και υλοποίηση του εΜαΔύς. Επίσης, ευχαριστούμε την Ελένη Στάμου, κλινική ψυχολόγο του Ιατροπαιδαγωγικού Κέντρου Ραφήνας του Παιδοψυχιατρικού Νοσοκομείου Αττικής, καθώς και τους φοιτητές του Τμήματος Ψυχολογίας του Παντείου Πανεπιστημίου Αναστασία Αρχοντή και Τριαντάφυλλο Τριανταφυλλάκο, για την ανεκτίμητη συνεισφορά τους στη χορήγηση των δοκιμασιών της κλινικής αξιολόγησης. Τέλος, ευχαριστούμε ιδιαίτερα τους διευθυντές και τους εκπαιδευτικούς των τεσσάρων σχολείων στα οποία πραγματοποιήθηκε η μελέτη για τη συνεργασία τους και τη διευκόλυνση της μελέτης μας.

Μέρος της παρουσίασης αυτής βασίστηκε σε εργασία με τίτλο «λογισμικό ανίχνευσης μαθητών με πιθανές μαθησιακές δυσκολίες: πρώτα αποτελέσματα από δοκιμαστική εφαρμογή σε μαθητές 1ης Γυμνασίου» που ανακοινώθηκε στο 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση» (Ρόδος, Σεπτέμβριος 2002) και σε σχετικό άρθρο που δημοσιεύτηκε στα αντίστοιχα πρακτικά (Πρωτόπαπας κ. συν. 2002).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεώργας, Δ. Δ., Παρασκευόπουλος, Ι. Ν., Μπεζεβέγκης, Η. Γ., & Γιαννίτσας, Ν. Δ. (1997). *Ελληνικό WISC-III: Wechsler κλίμακες νοημοσύνης για παιδιά*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Cisero, C. A., Royer, J. M., Marchant, H. G., & Jackson, S. J. (1997). Can the computer-based academic assessment system (CAAS) be used to diagnose reading disability in college students? *Journal of Educational Psychology* 89 (4), 599–620.
- Ζάχος, Γ. Η. & Ζάχος, Δ. Η. (1998). *Δυσλεξία. Αντιμέτωπιση-Αποκατάσταση. Οδηγίες εφαρμογής προγράμματος*. Αθήνα: Κέντρο Ψυχολογικών Μελετών.
- Μαριδάκη-Κασσωτάκη, Α. (1998). Ικανότητα βραχύχρονης συγκράτησης φωνολογικών πληροφοριών και επίδοση στην ανάγνωση: μια προσπάθεια διερεύνησης της μεταξύ τους σχέσης. *Ψυχολογία*, 5 (1), 44–52.
- National Joint Committee on Learning Disabilities (1998). Operationalizing the NJCLD definition of learning disabilities for ongoing assessment in schools. *Asha*, 40 (συν. 18).
- National Joint Committee on Learning Disabilities (1994). Issues in learning disabilities: assessment and diagnosis. Στο *Collective perspectives on issues affecting learning disabilities* (σελ. 49–56). Austin, TX: Pro-Ed.
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N. & Snowling, M. (1997). Reading and Spelling Development in the Greek Language – The Identification of Learning Difficulties. Ανακοίνωση στο 4ο Διεθνές Συνέδριο της Βρετανικής Εταιρείας Δυσλεξίας. York, Αγγλία, 1–4 Απριλίου.
- Nikolopoulos, D. & Goulandris, N. (2000). The cognitive determinants of literacy skills in a regular orthography. Στο Perkins M. & Howard, S. (επιμ.) *New directions in literacy development and language disorders*. Plenum Publishing Corporation: New York.
- Papadopoulos, G., Karamanis M. & Roussos P. (2000). Added value services in the Greek web for schools. *EDMEDIA 2000*, Charlottesville, Η.Π.Α.
- Παρασκευόπουλος, Ι. Ν., Καλαντζή-Αζίζι, Α. & Γιαννίτσας, Ν. Δ. (1999). *ΑθηνάΤεστ Διάγνωσης δυσκολιών μάθησης*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Πόρποδας, Κ. Δ. (2002). *Η ανάγνωση*. Πάτρα (αυτοέκδοση).
- Πρωτόπαπας, Α., Σκαλούμπακας, Χ., Νικολόπουλος, Δ., Αρχοντή, Α., Τριανταφυλλάκος, Τ. (2002). Λογισμικό ανίχνευσης μαθητών με πιθανές μαθησιακές δυσκολίες: Πρώτα αποτελέσματα από δοκιμαστική εφαρμογή σε μαθητές 1ης Γυμνασίου. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «οι τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην εκπαίδευση». Ρόδος, 26–29 Σεπτεμβρίου. Άρθρο στα πρακτικά, επιμ. Α. Δημητρακοπούλου, τ. Α', σελ. 433–442.
- Πρωτόπαπας, Α., Νικολόπουλος, Δ., Σκαλούμπακας, Χ., Καραμάνης, Μ. & Κριμπά, Ά. (2001). Σχεδίαση και υλοποίηση ενός συστήματος αυτόματου εντοπισμού μαθητών με πιθανά μαθησιακά προβλήματα. 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας, Αλεξανδρούπολη, 24–27 Μαΐου. Άρθρο στα υπό έκδοση πρακτικά, επιμ. Λ. Μπεζέ (αναδημοσίευση στη *Λογοπλοήγηση*, τ. 9, σελ. 24–33, Σεπτέμβριος 2002).
- Protorapas, A., Skaloumbakas, C., Nikolopoulos, D., Karamanis, M. & Kriba, A. (2001). A distributed computer-based screening system for learning disabilities with centralised data processing. *EDMEDIA 2001*, Tampere, Φινλανδία.
- Rousos, A., Marketos, S., Kyprianos, S., Karajianni, S., Koumoula, A., Lazaratou, H., Marketos, N., Zoubou, V., Nicolara, R. & Mahera, O. (1999). The Conners-28 teacher questionnaire in clinical and nonclinical samples of Greek children 6-12 years old. *Journal of the European Child and Adolescent Psychiatry*, 8, 260–267.
- Σκαλούμπακας, Χ., Πρωτόπαπας, Α. & Νικολόπουλος, Δ. (2003). Παρουσίαση μιας κλίμακας μαθησιακής αξιολόγησης για την εξέταση των μαθησιακών δυσκολιών και στοιχεία από την χορήγησή της σε μαθητές πρώτης γυμνασίου. Υπό δημοσίευση στα πρακτικά του 9ου συνεδρίου του Πανελληνίου Συλλόγου Λογοπεδικών.
- Sternberg, R. J., & Spear-Swerling, L. (επιμ.) (2000). *Perspectives on Learning Disabilities: Biological, Cognitive, Contextual*. Boulder, CO: Westview Press.