

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (1999)

1ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»



Ο εν δυνάμει αναγεννητικός ρόλος του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης

*A. Ράπτης, A. Ράπτη*

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Ράπτης Α., & Ράπτη Α. (2022). Ο εν δυνάμει αναγεννητικός ρόλος του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 035-053. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4716>

# Ο εν δυνάμει αναγεννητικός ρόλος του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης

Α. Ράπτης, Α. Ράπτη

## Νέες τεχνολογίες και Εκπαίδευση

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί, αλλά και γενικότερα η κοινή γνώμη, βλέπουν το ζήτημα της εισαγωγής και αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών ως πρόβλημα εκσυγχρονισμού της εκπαίδευσης με την έννοια ότι ο υπολογιστής είναι ένα εργαλείο δουλειάς και επικοινωνίας, ένα βοήθημα, του οποίου η χρήση - με τη μία ή την άλλη μορφή - θα γενικευθεί στη ζωή μας, γι' αυτό, αφενός μεν οι μαθητές πρέπει να αποκτήσουν ορισμένες γνώσεις και δεξιότητες τεχνολογικού αλφαριθμητισμού, αφετέρου δε, το σχολείο χρειάζεται να εκσυγχρονίσει το διδακτικό του περιεχόμενο και τα μέσα διδασκαλίας με τη χρήση ελκυστικών οπτικοακουστικών μέσων, αλλά και με την οργάνωση των δραστηριοτήτων του.

Από την επαφή που έχουμε με πολλούς καθηγητές μέσης εκπαίδευσης και με εκατοντάδες δασκάλους στο πλαίσιο του προγράμματος αναβάθμισης των σπουδών των ενεργεία δασκάλων διετούς φοίτησης, έχουμε διαπιστώσει ότι, στην πλειοψηφία τους, οι εκπαιδευτικοί αυτοί δεν γνωρίζουν πώς ο υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως γνωστικό εργαλείο σε όλα τα σχολικά μαθήματα και να ευνοήσει την επιδίωξη προωθημένων μαθησιακών στόχων, την εφαρμογή σημαντικών παιδαγωγικών αρχών και την υιοθέτηση καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας<sup>1</sup>. Σημειωτέον βέβαια ότι οι εμπειρίες τους για τη συμβολή του υπολογιστή στην οργάνωση των σχολικών δραστηριοτήτων αναφέρονται κυρίως στην επεξεργασία ορισμένων δεδομένων, όπως είναι οι βαθμολογίες των μαθητών, η μισθοδοσία των εκπαιδευτικών, η δημιουργία και αλλαγή ωρολογίων προγραμμάτων, το χτίσιμο πηγών πληροφόρησης με πρόσβαση και στο Internet κ.ά.

Παρόλο που υπάρχουν ακόμη μερικοί σκεπτικιστές, που υιοθετούν την ιδέα της αντίστασης στην εξάπλωση της χρήσης του υπολογιστή στη ζωή μας με το σκεπτικό ότι αυτή θα οδηγούσε στη μηχανοποίηση και αποπροσωποποίηση των ανθρωπίνων σχέσεων και στη χειραγώγηση των κοινωνικά αδυνάτων μέσω ενός πανίσχυρου μέσου, υπερισχύει η άποψη ότι η κοινωνία και η εκπαίδευση, ιδιαίτερα στην εποχή της παγκοσμιοποίησης της οικονομίας, δεν θα μπορέσουν να επιβιώσουν αν μείνουν πίσω και

1. Σημειώνουμε σ' αυτό το σημείο ότι, δυστυχώς, την ίδια άγνοια ή σύγχυση φαίνεται να έχουν ακόμη και εκπαιδευτικοί που παρακολούθησαν διάφορα επιμορφωτικά προγράμματα εισαγωγής στην πληροφορική, διότι το περιεχόμενό τους περιοριζόταν σε στόχους τεχνολογικού αλφαριθμητισμού.

δεν ακολουθήσουν *το ρεύμα των εξελίξεων*. Η πραγματικότητα βεβαίως δεν είναι τόσο απλή για να απαντήσει κανείς άκριτα με ένα ναι ή ένα όχι σ' αυτά τα ζητήματα ή να περιορίσει το πρόβλημα ανάγοντας το σε ζήτημα απλού εκσυγχρονισμού.

Επειδή όμως η επιστημονική γνώση, έτσι όπως γίνεται αντικείμενο διαπραγμάτευσης στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής κοινότητας, δεν είναι επιστημολογικά και κοινωνικά ουδέτερη ή αλάνθαστη, θα θέλαμε να θέσουμε στο τραπέζι αυτής εδώ της συζήτησης ορισμένες από τις βασικές μας απόψεις σχετικά με τη νέα αυτή "πραγματικότητα", κυρίως δε την εκπαιδευτική, η οποία και μας αφορά αμεσότερα. *Κεντρική θέση αυτής της εργασίας είναι η άποψη ότι η δημιουργική αξιοποίηση των δυνατοτήτων των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση σε ευρεία κλίμακα είναι δυνατόν να προκαλέσει την απαρχή μιας περιόδου παιδαγωγικής αναγέννησης στη σχολική πραγματικότητα και να συμβάλει στη μείωση ορισμένων παραδοσιακών χαρακτηριστικών της εκπαίδευσης της χώρας μας, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις*

Ο εκσυγχρονισμός που οραματιζόμαστε στην εκπαίδευση με την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών δεν αφορά απλώς στη χρήση ενός τεχνολογικά προηγμένου εργαλείου και ενός ακόμη συμβατικού μέσου διδασκαλίας, όπως τα περιγράψαμε παραπάνω, αλλά προϋποθέτει και προσδοκά ουσιαστικότερες αλλαγές στη φύση της παραδοσιακής διδασκαλίας και στη σχολική κουλτούρα της μάθησης, οι οποίες είναι δυνατόν να επιφέρουν θετικά και επιθυμητά από εκπαιδευτική άποψη αποτελέσματα, όσον αφορά τη γνωστική ανάπτυξη και το μοντέλο του μαθητευόμενου και αυριανού πολίτη, που επιδιώκουμε, το ψυχοκοινωνικό κλίμα της μαθησιακής διαδικασίας, το ρόλο του εκπαιδευτικού και του σχολείου, γενικότερα κ.ά..

Ενώ όμως από τη μια πλευρά οι ακραίοι σκεπτικιστές, από φόβο για τις ενδεχόμενες αρνητικές συνέπειες της εξάπλωσης της χρήσης των νέων τεχνολογιών στη ζωή μας αποστρέφονται την ευρεία εισαγωγή τους στην εκπαίδευση και *υποτιμούν τη σημασία της άρνησης στην εξέλιξη*, από την άλλη πλευρά οι άκριτοι υποστηρικτές της *παρασύρονται από μία ντετερμινιστική αντίληψη της δύναμης που έχει η τεχνολογία να κατευθύνει τις επιστημονικές και κοινωνικές εξελίξεις*, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη ότι η δύναμη αυτή δεν είναι σε τόσο μεγάλο βαθμό τυφλή, αφού η κατεύθυνση που θα πάρει είναι προϊόν ανθρώπινης πρόθεσης, των επιλογών δηλαδή των εκάστοτε σημαντικών - από άποψη εξουσίας - οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών παραγόντων. Με αυτό εννοούμε ότι όσο καθοριστικής σημασίας και αν είναι οι νόμοι που διέπουν τον τεχνολογικο-οικονομικό τομέα της κοινωνίας, αυτό δεν σημαίνει ότι θα πρέπει να υιοθετήσουμε την μοιρολατρική αντίληψη ότι οποιαδήποτε κατεύθυνση μας υποδεικνύει "το ρεύμα" των εξελίξεων αυτόν είναι αναπόφευκτη υποτιμώντας έτσι τα μικρά ή μεγάλα περιθώρια διαπραγμάτευσης, που υπάρχουν στο επίπεδο της εκπαίδευσης, της πολιτικής και επιστημονικής έκφρασης και, γενικά, των πολιτιστικών κατακτήσεων μιας κοινωνίας, ακόμη και στην εποχή της διεθνοποίησης της αγοράς και της υποχώρησης του ρόλου του κράτους.

Θα πρέπει λοιπόν να επισημάνουμε ότι οι απελευθερωτικές δυνατότητες ενός νέου και τόσο καθολικού εργαλείου, δεν είναι βεβαίως αυτονόητες και δεν πραγματώνονται μηχανικά και ανώδυνα, *αλλά προϋποθέτουν αλλαγές νοοτροπιών και πρακτικών στο*

σύνολο των φορέων που εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία, επομένως και αλλαγές στις συνθήκες του ευρύτερου κοινωνικοπολιτικού πλαισίου του εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Στο πλαίσιο αυτό ο ρόλος του δασκάλου θεωρείται καταλυτικός και η ανάπτυξη της παιδαγωγικής του ικανότητας, αλλά και της προσωπικότητας του, αναγνωρίζεται πλέον ως ένας εκ των ουκ άνευ όρος για την πραγμάτωση των επιθυμητών αλλαγών. Για μία ακόμη φορά έχει γίνει φανερό ότι καμία τεχνολογική πρόοδος δεν μπορεί να αντισταθμίσει τυχόν αδυναμίες στο έμφυχο δυναμικό της εκπαίδευσης όλων των βαθμίδων. Η επαναφορά μάλιστα στο προσκήνιο του γενικότερου προβληματισμού, όσον αφορά τη σχέση των εργαλείων με τον άνθρωπο, οδηγεί σε μία μεγαλύτερη έμφαση στη σημασία της ικανότητας του εργαζόμενου (στην περίπτωση μας του εκπαιδευτικού), αλλά και των ευκαιριών που του δίνονται για έλεγχο και δημιουργική χρήση του επαναστατικού αυτού εργαλείου, που λέγεται υπολογιστής.

Οι νέες τεχνολογίες πιέζουν το εκπαιδευτικό σύστημα για αλλαγές με πολλούς τρόπους. Ένα είδος αλληλεπίδρασης τους με αυτό οφείλεται στη συμβολή τους γενικά σε ευρύτερες αλλαγές στο σύγχρονο κοινωνικοοικονομικό τοπίο σε μακροεπίπεδο, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ορισμένες τάσεις και αντίστοιχες ανάγκες, που τα τελευταία χρόνια αναφέρονται κατά κόρον, όπως είναι, μεταξύ άλλων, η ανάγκη του μελλοντικού ανθρώπου και της κοινωνίας για ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής του ικανότητας, της προσαρμοστικότητας και ευελιξίας, των δεξιοτήτων επικοινωνιακής επικοινωνίας, της υπευθυνότητας, της συνεργασίας κ.ά., ανάγκες, τις οποίες το σχολείο και οι πολιτικές ηγεσίες δεν μπορούν για πολύ ακόμη να αγνοούν και να εξακολουθούν να τις επικαλούνται μόνον φραστικά με στόχους που στην πράξη αναιρούνται σχεδόν καθημερινά.

Όπως χαρακτηριστικά σημειώνει ο B. Coriat, αναφερόμενος στο πλαίσιο της νέας οργάνωσης της παραγωγής που στηρίζεται στις νέες τεχνολογίες, "οι διαδικασίες ευέλικτης παραγωγής απαιτούν αποκεντρωμένη και ελάχιστα τυποποιημένη οργάνωση, πολυδύναμο, αυτόνομο, υπεύθυνο προσωπικό, τρόπους διαχείρισης στηριγμένους στον πειραματισμό και στην ανάδραση, περισσότερο, παρά στον (προκατασκευασμένο από τους ανωτέρους)<sup>2</sup> προγραμματισμό". Όπως επίσης αναφέρει μια χαρακτηριστική περιγραφή των απαιτούμενων δεξιοτήτων για τους εργαζόμενους στο νέο τεχνολογικό περιβάλλον, που έγινε σε μια έρευνα της Renault, "[...] η διανοητική ευελιξία, δηλαδή η ικανότητα αλλαγής του τρόπου σκέψης ανάλογα με την επικρατούσα κατάσταση είναι απαραίτητη, κυρίως για τη διάγνωση βλαβών και απροσδόκητων γεγονότων". Η ευελιξία εδώ νοείται ως η ικανότητα να δίνει κανείς διαφορετικές απαντήσεις, ενώ τροφοδοτείται από την ίδια πηγή πληροφοριών, γιατί ίσως βρεθεί στην ανάγκη να διαλέξει μεταξύ ποικίλων λύσεων σε ένα πρόβλημα που παρουσιάζεται (X. Καλαβάσης 1997: 26 και 27). Αυτή η προσέγγιση στο χώρο της εργασίας δεν φαίνεται να διαφέρει πολύ από τη στοχοθεσία στο χώρο της σύγχρονης εκπαίδευσης. Το πώς επηρεάζουν τα νέα τεχνολογικά περιβάλλοντα τις ανάγκες της εκπαίδευσης φαίνεται

2. Η παρατήρηση μέσα στην παρένθεση είναι δική μας.

και από προτάσεις πολλών ερευνητών, όπως του A. Païr,<sup>3</sup> που σημειώνει: " ο σύγχρονος εργαζόμενος (πρέπει να) κατέχει συμβολικές γλώσσες, διαβάζει και ερμηνεύει σχηματοποιημένα δεδομένα (σήματα, κώδικες, καμπύλες, γραφήματα, σχέδια [...]). (Πρέπει να) ξέρει να ενεργοποιεί, να μεταφέρει, να συνδυάζει και να συνθέτει τις γνώσεις του. [...]. (Πρέπει να) είναι ικανός να ελέγξει όλη την κατάσταση, σε όλες τις διαστάσεις: τη συμβολική, την ιδιαίτερη. [...] (Πρέπει να) μπορεί να δουλεύει ομαδικά, να συνεργάζεται, να επικοινωνεί."<sup>4</sup>

Χρειάζεται λοιπόν να αλλάξουν τα πρότυπα των διδακτικών και μαθησιακών συμπεριφορών, όπως αλλάζουν και τα πρότυπα της οργάνωσης της παραγωγής και της εργασίας. Θεωρητικά οι απαιτήσεις ικανοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού βλέπουμε ότι συγκλίνουν πολύ με τις διδακτικές προτάσεις των θεωριών μάθησης και της επιστημολογίας, όμως στην εκπαίδευση οι αλλαγές αυτές για διάφορους λόγους είναι δύσκολο να επιτευχθούν. Εν πάση περιπτώσει - και εκτός απρόοπτου - οι νέες τεχνολογίες και οι επιπτώσεις τους σε όλους τους τομείς της επιστήμης και της οικονομίας θα απαιτήσουν στο μέλλον την ενεργοποίηση των γνωστικών και δημιουργικών δυνάμεων του ανθρώπου, αλλά και όλων των ψυχοκοινωνικών δεξιοτήτων δυναμικής επιβίωσης, ώστε να είναι σε θέση να λειτουργεί σε περισσότερο πολύπλοκα, προωθημένα (τόσο από συμβολική, όσο και από πρακτική άποψη), ανοιχτά, μεταβαλλόμενα και απρόβλεπτα περιβάλλοντα. Η υπερβολικά θεωρητική και στατική γνώση, στην παραγωγή της οποίας ελάχιστο έλεγχο έχει ο μαθητευόμενος, η γνώση που είναι κατακερματισμένη, χωρίς εσωτερική συνοχή και αποκομμένη από τα βιώματα και την εμπειρία των μαθητών, ο δυσνόητος φορμαλισμός και η αποξένωση των μαθητών από τα εργαλεία της σκέψης, μαζί με την απουσία ευνοϊκών όρων για τη δημιουργία μιας πολυπολιτισμικής και συνεργατικής σχολικής κουλτούρας με πλούσιες δομές επικοινωνίας και γόνιμες αλληλεπιδράσεις μέσα στην τάξη, έρχονται σε αντίθεση με τις συνθήκες που εναρμονίζονται με τις επιταγές σημαντικών και σύγχρονων προσεγγίσεων της μάθησης (Ράπτης και Ράπτη, 1998).

Στο βαθμό που οι νέες ανάγκες της οικονομίας και της κοινωνίας θα επηρεάσουν και τη δική μας χώρα σε όλα τα επίπεδα<sup>5</sup>, αναμένεται ότι αυτές θα πιέσουν προς την κατεύθυνση των εσωτερικών μεταρρυθμίσεων στην εκπαίδευση, έτσι ώστε να μειωθούν τα εμπόδια του παραδοσιακού εκπαιδευτικού συστήματος για έναν ουσιαστικό μετασχηματισμό, που θα εναρμονίζεται με τις σύγχρονες και διαχρονικές ανθρωπιστικές αξίες, καθώς και τα αιτήματα των κοινωνικών επιστημών που σχετίζονται με την εκπαίδευση, τα οποία χρειάζεται να επαναπροσδιοριστούν κόπο από το φως των νέων εξελίξεων στον τομέα της ανθρώπινης επικοινωνίας και των νέων θεωρήσεων σχετικά με την ουσία της γνώσης και τη δημιουργία πολιτισμού.

3. Βλ. σχετικά, Καλαβάσης, 1997: 27.

4. Καλαβάσης, ό.π.

5. Παρενθετικά θα λέγαμε ότι ο όρος αυτός είναι σημαντικός, αφού πολλά λέγονται περί αλλαγής του τοπίου διεθνώς, όμως η φυσιογνωμία της ελληνικής οικονομίας και της κοινωνίας έχει τις δικές της ιδιαιτερότητες και οι ρυθμοί του εκσυγχρονισμού της ίσως δεν δικαιολογούν τη γενίκευση συμπερασμάτων, που εξάγονται από μελλοντολογικά σενάρια βασισμένα σε διεθνείς τάσεις, που συνήθως δεν συνυπολογίζουν το απρόβλεπτο. Το εκπαιδευτικό σύστημα εφ' άλλου μπορεί να διαθέτει τη δική του

σχετική αυτονομία και δυναμική επιρροή, όμως συνήθως ακολουθεί και σπάνια προηγείται των ευθύτερων κοινωνικών και πολιτιστικών εξελίξεων μιας κοινωνίας.

### **Οι εν δυνάμει επαναστατικές ιδιότητες ενός νέου γνωστικού εργαλείου**

Ένας άλλος λόγος όμως, για τον οποίο οι νέες τεχνολογίες αναμένεται να πιάσουν προς την επιδίωξη εσωτερικών μεταρρυθμίσεων ή μικρών παιδαγωγικών επαναστάσεων στις σχολικές βαθμίδες, έχει σχέση με την ίδια τη φύση του υπολογιστή ως τεχνολογικού, επιστημονικού και γνωστικού εργαλείου. Έχει ήδη γίνει φανερό ότι, γενικά, τα "έξυπνα" εργαλεία όχι μόνον απαιτούν εξυπνότερους και ικανότερους χειριστές, από ό,τι τα συμβατικά, αλλά και μπορούν σε μεγαλύτερο βαθμό να συμβάλουν στην καλλιέργεια και την επίσπευση της ανάπτυξης ικανοτήτων, που έμεναν ανεκμετάλλευτες με τη χρήση άλλων μέσων και εργαλείων, ιδιαίτερα όταν οι δυνατότητες τους αξιοποιούνται κατάλληλα για εκπαιδευτικούς και αναπτυξιακούς σκοπούς.

Ποιες είναι όμως οι ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά του υπολογιστή, που τον κάνουν να διαφέρει σε σχέση με άλλα μέσα διδασκαλίας και εργαλεία μάθησης και να ευνοεί ιδιαίτερα την ανάπτυξη περισσότερο προωθημένων και επιθυμητών από παιδαγωγική άποψη δεξιοτήτων, όπως αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω; Γιατί το νέο υπολογιστικό και διαδικτυακό περιβάλλον, το συνδεδεμένο με τα λεγόμενα πολυμέσα και υπερμέσα, μπορεί να συμβάλει σε μια σύγχρονη παιδαγωγική αναγέννηση ή τουλάχιστον, στην εξάπλωση των μικρών μεταρρυθμιστικών εστιών; Μερικές από τις πλέον συζητημένες ιδιότητες του υπολογιστή, μεταξύ άλλων, είναι:

- **η προγραμματισιμότητά του** με στόχους διδακτικούς, μαθησιακούς, οργανωτικούς, επικοινωνιακούς, χάρις στις γνωστές δυνατότητες του υπολογιστή ως "σκεπτόμενης" μηχανής, που τον κάνουν να διαφέρει από τα άλλα είδη της σύγχρονης τεχνολογίας.

- **η αλληλεπιδραστικότητά του με το μαθητευόμενο**, η οποία, σε συνδυασμό και με τις ιδιότητες που θα αναφερθούν παρακάτω, αυξάνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Αυτός είναι ένας από τους λόγους που ο υπολογιστής αποδεικνύεται ως ένα εξαιρετικά ελκυστικό μέσον για τα παιδιά και βοηθά μικρούς και μεγάλους να αυτοσυγκεντρώνονται σε ένα έργο. Η συχνή αλληλεπίδραση, μαζί με την εμπλοκή του υποκειμένου σε μια διαδικασία, θεωρείται ως ένας από τους πιο ευνοϊκούς όρους της επικοινωνίας (Hopper and Whitehead, 1979), ιδιαίτερα της διδακτικής.

Όλοι γνωρίζουμε ότι, για ευνόητους λόγους, το όνειρο κάθε δασκάλου είναι μία γενικότερη και ενεργός συμμετοχή, που είναι προϋπόθεση για την επίτευξη πολλών και ποικίλων ευεργετικών διδακτικών αποτελεσμάτων. Οι δυνατότητες όμως συνεχούς συμμετοχής με δράσεις και παρεμβάσεις όλων των μαθητών είναι, για πολλούς λόγους, πολύ περιορισμένες μέσα στην παραδοσιακή σχολική τάξη, γι' αυτό η αρωγή του υπολογιστή

θεωρείται από αυτή την άποψη ιδιαίτερα σημαντική. Η μείωση του ποσοστού των μαθητών που απλώς παρευρίσκονται ή συμμετέχουν παθητικά στη μαθησιακή διαδικασία καθίσταται δυνατή λόγω του στοιχείου της **δράσης των μαθητών, της άμεσης ανάδρασης και της ζωντανίας**, που προσφέρει το νέο αυτό επικοινωνιακό μέσο, το οποίο δεν θα πρέπει βέβαια να το δούμε ως υποκατάστατο, **αλλά ως βοηθό του δασκάλου**.

- **η προσαρμοστικότητα** του διδακτικού προγράμματος στους ρυθμούς μάθησης των μαθητών, λόγω της δυνατότητας του να απομημονεύει και να επεξεργάζεται διδακτικά τις ανταποκρίσεις και επιλογές των μαθητών κατά τη διάρκεια της αλληλεπιδραστικής και μαθησιακής τους πορείας. Αυτό συμβάλλει στην εφαρμογή μίας ακόμη δυσκολοεφάρμοστης - για τα δεδομένα της μαζικής εκπαίδευσης - αρχής, δηλαδή στην επίτευξη μιας περισσότερο **εξατομικευμένης** και λιγότερο προκρούστιας, διδασκαλίας. Η έλλειψη σεβασμού στη διαφορετικότητα των ρυθμών, **αλλά και του στυλ μάθησης** των μαθητών είναι μία από τις πολλές αιτίες της σχολικής υστέρησης και αποτυχίας, η οποία συνήθως δεν χρεώνεται στο σχολείο, αλλά στους μαθητές, με τις γνωστές και ποικίλες ιδεολογικές, ψυχολογικές και κοινωνικές προεκτάσεις αυτής της υπόθεσης.

- **η παροχή περιβάλλοντος, στο οποίο συμμετέχουν όλες οι αισθήσεις** (τριδιάστατη εικόνα, ήχος, ομιλία, κίνηση, ψηφιακά συστήματα, ευαίσθητα στα αισθητηριακά μηνύματα του χρήστη, που δημιουργούν την αίσθηση της εικονικής πραγματικότητας κ.ά). Περισσότερο από κάθε άλλο μέσον, ο υπολογιστής μπορεί να αναπαριστά ζωντανά την πραγματικότητα (όπου μάλιστα ο χρήστης παρεμβαίνει για την επίτευξη ορισμένων μαθησιακών στόχων) και να συνδέεται με άλλα μέσα (τηλεόραση, βίντεο, ηχεία, μουσικά όργανα και διάφορα μηχανήματα, άλλους υπολογιστές κτλ), καθώς και δίκτυα, κατά τρόπο που δικαιολογεί το χαρακτηρισμό του όχι απλώς ως εποπτικού μέσου, αλλά «ως υπερ-μέσου». Έχει δηλαδή εξελιχθεί σε ένα εργαλείο, που **διαμεσολαβεί για τη δημιουργική αξιοποίηση και το συνδυασμό πολλών μέσων** (γλωσσικών, εντύπων, ηλεκτρονικών, τηλεπικοινωνιακών, υπολογιστικών) **και δικτύων** για την επικοινωνία των ανθρώπων, τόσο μεταξύ τους, όσο και με τα προϊόντα της γνώσης τους κατά τρόπο μάλιστα επαναστατικό, αφού:

- σχεδόν εκμηδενίζονται τα χωροχρονικά εμπόδια της επικοινωνίας
- η ανάγνωση των κειμένων αυτής της επικοινωνίας καθίσταται, ως ένα βαθμό βέβαια, μη γραμμική.
- ο όγκος των πληροφοριών και των μηνυμάτων, στις οποίες τους επιτρέπει να έχουν πρόσβαση έχει υπερβεί κατά πολύ τα όρια άλλων μέσων και.
- γενικά, τα αποτελέσματα του είναι διαφορετικά και πολύ παραπάνω από εκείνα της χρήσης, τόσο καθενός χωριστά, όσο και όλων μαζί των άλλων μέσων.

Πρόκειται λοιπόν για ένα δυναμικό εκπαιδευτικό εργαλείο, που παρέχει άμεση ανάδραση στο χρήστη, που τον βοηθά να οργανώνει τις προσπάθειες του και να αυτοδιορθώνεται, ακολουθώντας τους προσωπικούς του ρυθμούς μάθησης. Η ιδιότητα αυτή, σε συνδυασμό και με τις δυνατότητες που αναφέρονται παρακάτω,

αυξάνει τις ευκαιρίες επιτυχίας ενός μεγαλύτερου ποσοστού μαθητών μέσα στην τάξη, πράγμα που έχει θετικές επιπτώσεις τόσο για την ανύψωση της αυτοαντίληψης των μαθητών, όσο και για την υπόθεση της μείωσης της ανισότητας ευκαιριών στην εκπαίδευση.

- **η δυνατότητα μοντελοποίησης προβληματικών**, συνήθως, **γνωστικών περιοχών**, εννοιών ή πραγματικών καταστάσεων, με στόχο την κατανόησή τους μέσω της ανακατασκευής και κατασκευής γνωστικών σχημάτων. Η μοντελοποίηση αποτελεί μία από τις πλέον αυθόρμητες κατά τις πρώιμες ηλικίες της ιστορίας του ανθρώπου - αλλά και των ατόμων - μεθόδους προσέγγισης προβλημάτων από τα περισσότερο πρακτικά και συγκεκριμένα, όπως είναι οι τρόποι αντιμετώπισης προβλημάτων επιβίωσης με τη διαχείριση πόρων και διαδικασιών, μέχρι τα περισσότερο θεωρητικά και αφηρημένα, όπως είναι ο μαθηματικός τύπος επίλυσης ενός προβλήματος. Η μοντελοποίηση έχει γνωρίσει μεγάλη άνθηση στο χώρο της παραγωγής και της επιστήμης στις ανεπτυγμένες χώρες, όπου τα δύο αυτά πεδία συνδέονται στενά και αλληλοτροφοδοτούνται σε μεγαλύτερο βαθμό από ό,τι σε άλλες, μη ανεπτυγμένες χώρες. Στον τομέα της Πληροφορικής και ειδικότερα της Τεχνητής Νοημοσύνης, η μοντελοποίηση αναφέρεται σε γνωστικές ενότητες οριοθετημένων περιοχών με μαθησιακό και επιστημολογικό ενδιαφέρον, τους λεγόμενους **μικρόκοσμους**.

Η πιο σημαντική ίσως διαφορά του υπολογιστή με άλλα μέσα διδασκαλίας, όπως είναι το βιβλίο, το χαρτί και το μολύβι, το φιλμ κ.ά., είναι ότι **μπορεί να δώσει στα χέρια των μαθητευομένων δυναμικά εργαλεία μοντελοποίησης** προβλημάτων. Αυτό έχει μεγάλη σημασία για την οικοδόμηση αφηρημένων εννοιών. Για να γίνει αυτό περισσότερο κατανοητό, μπορούμε να φέρουμε ως παράδειγμα έναν πίνακα παρουσίασης και επεξεργασίας αριθμητικών δεδομένων, που είναι τυπωμένος σε βιβλίο και έναν αντίστοιχο πίνακα στην οθόνη ενός υπολογιστή, που έχει προγραμματιστεί να επεξεργάζεται μαθηματικά αυτά τα δεδομένα. Στην πρώτη περίπτωση το εργαλείο αυτό είναι στατικό. Αν θελήσει ο αναγνώστης να χειριστεί ή να αλλάξει τα δεδομένα, ο πίνακας αυτός δεν αλλάζει, δεν "συνδιαλέγεται" με τον αναγνώστη. Στη δεύτερη περίπτωση όμως, ο χειριστής του πίνακα μπορεί να πειραματιστεί με σκόπιμες παρεμβάσεις και ο πίνακας, αφού υποστεί διάφορες μεταμορφώσεις και εξελίξεις, να του δώσει απαντήσεις για το αποτέλεσμα της κάθε του κίνησης, οι οποίες ευνοούν την ανάπτυξη της παρατήρησης πάνω στα φαινόμενα και την επαγωγική πορεία για την οικοδόμηση μαθηματικών αρχών ή στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων.

Ο Papert, πατέρας της γλώσσας προγραμματισμού για παιδιά, της γνωστής Logo, ήταν ο πρώτος που εισήγαγε στην εκπαίδευση πληροφορικούς μικρόκοσμους με συνδυασμό θεωρητικού υπόβαθρου από το χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης, της Ψυχολογίας της Μάθησης και των Μαθηματικών, αρχίζοντας από τη λογικο-μαθηματική περιοχή του Piaget. Συναφής με το εξαιρετικό προτέρημα του υπολογιστή να δημιουργεί δυναμικά μοντέλα, που "συνδιαλέγονται" με τον χειριστή τους είναι και η επόμενη δυνατότητα του, δηλαδή,

- η δημιουργία των λεγόμενων μικρόκοσμων, των προσομοιώσεων και άλλων ανοιχτών περιβαλλόντων μάθησης, που ευνοούν την εφαρμογή σημαντικών παιδαγωγικών αρχών, οι οποίες απορρέουν από τις γνωστότερες μαθητοκεντρικές θεωρίες της μάθησης, όπως είναι η ανακαλυπτική θεωρία του Bruner, οι δομητιστικές προσεγγίσεις του Piaget και των συνεχιστών του, η κοινωνικοπολιτιστική θεωρία του Vygotsky κ.ά. Οι μικρόκοσμοι, οι προσομοιώσεις σύνθετων πραγματικών καταστάσεων και οι διάφοροι ειδών εικονικές πραγματικότητες, εκτός του ότι προσφέρουν αυτό που μέχρι χθες θα εθεωρείτο πολυτέλεια για όλα τα σχολεία, το να έχει, δηλαδή, στα χέρια του κάθε μαθητής ένα μικρό εργαστήριο Φυσικής, Χημείας, Μαθηματικών, Οικονομικών και άλλων κοινωνικών επιστημών, καθώς και οργανωμένες δραστηριότητες με τη μορφή παιχνιδιού ή project, παρέχουν επί πλέον στους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων νέες ευκαιρίες εφαρμογής και παραπέρα ανάπτυξης των προαναφερθέντων παιδαγωγικών αρχών, που για διάφορους λόγους είχαν παραμεληθεί από τη μέχρι τώρα διδακτική πρακτική στο σχολείο.

Η γλώσσα Logo, για παράδειγμα, σε συνδυασμό με άλλα πακέτα εκπαιδευτικού λογισμικού, όπως είναι το Cabri, το Boxer κ.ά, που κάνουν τα παιδιά να νιώθουν σαν στο σπίτι τους, όταν εργάζονται με μαθηματικές έννοιες, προγράμματα που αναπαριστούν ή μιμούνται φαινόμενα των φυσικών επιστημών, παιδαγωγικά παιχνίδια με τα οποία τα παιδιά πραγματοποιούν εικονικά ταξίδια σε όλον τον κόσμο, σε διάφορες ιστορικές εποχές ή σε πλανήτες, μαθαίνουν σε μια εικονική πραγματικότητα κυκλοφοριακή αγωγή οδηγώντας αυτοκίνητο, πραγματοποιούν μελέτες και σχεδιασμούς περιβαλλοντικής παρέμβασης κ.ά. είναι δυνατόν να φέρουν έναν άλλο ανανεωτικό άνεμο στο χώρο του σχολείου. Παρέχουν ένα ανοιχτό μαθησιακό περιβάλλον, που επιτρέπει πολλαπλές αναπαραστάσεις νοητικών δομημάτων, εναλλακτικές εισόδους στο μαθησιακό υλικό και διαδρομές αναζήτησης νοημάτων για τον κάθε μαθητή και ανταποκρίνεται σε διαφορετικούς τρόπους του σκέπτεσθαι.

#### **Διευκολυντικοί όροι για τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών**

Το περιβάλλον αυτό δίνει στους μαθητευόμενους **χειροπιαστά εργαλεία και οικείους διαδικαστικούς όρους**, που έχουν σημαντική γνωστική αξία, αφού έχουν σχεδιαστεί και οργανωθεί, ώστε να μετατρέπονται σε εργαλεία γνωστικής ανάπτυξης. Μέσα από το χειρισμό οικείων αντικειμένων, το συγκεκριμένο και χειροπιαστό, μετασηματίζεται σε αφηρημένο. Οι μαθητευόμενοι εμπλέκονται σε μία κατάσταση επίλυσης προβλημάτων, κατά την οποία ευνοείται η αυτόνομη και διερευνητική διαδικασία της μάθησης. Ένα μεγάλο μέρος του ελέγχου της διαδικασίας, που πριν είχε ο δάσκαλος, εκχωρείται τώρα στο μαθητή. **Οι μαθητές έχουν την ευχέρεια να πειραματιστούν, να αναπτύξουν σταδιακά διάφορες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, που ζωντανεύουν στην οθόνη του υπολογιστή με την ανταπόκριση του εικονικού περιβάλλοντος, να δράσουν πάνω στο περιβάλλον αυτό, να ελέγξουν τη δράση τους και να αντιληφθούν ορισμένες συνέπειες της αλληλεπίδρασης τους με αυτό, να στοχαστούν. Η όλη διαδικασία ευνοεί την επαγωγική και ανακαλυπτική μέθοδο, με την υποστήριξη του προγράμματος και, κυρίως, του δασκάλου, ο οποίος, αντί να αναλώνεται σε προσπάθειες "μετάδοσης" της αφηρημένης και δυσκολονόητης γνώσης**

(που ούτως ή άλλως στην παραδοσιακή τάξη λίγοι μαθητές είναι συνήθως έτοιμοι να κατανοήσουν), επινοεί παιδαγωγικά μέσα και μεθόδους βοήθειας προς τους μαθητές να αναδιοργανώσουν ενεργά τα γνωστικά τους σχήματα και τις ιδέες τους και να ασχοληθούν με ζητήματα **μεταγνώσης**. Η μαθητές έτσι εμπλέκονται ενεργά στην οικοδόμηση των δύσκολων και αφηρημένων εννοιών **χτίζοντας πάνω στην εμπειρία τους και διαμορφώνοντας νέα νοήματα**.

Το λάθος του μαθητή, που είναι συνήθως φορτισμένο με αρνητικές σημασίες και συναισθήματα για τους μαθητές, σε τέτοια ανοιχτά περιβάλλοντα αποκτά άλλη διάσταση. "Δεν είναι η αποθαρρυντική κατάσταση μιας αποτυχημένης απόπειρας επίλυσης προβλήματος, αλλά το αποτέλεσμα του ελέγχου σε κάθε βήμα της προσέγγισης της λύσης του. Γίνεται, δηλαδή, μέρος της διαδικασίας της μάθησης. Μ' αυτή την έννοια, αποτελεί ερέθισμα για την κινητοποίηση του ενδιαφέροντος του μαθητή, πρόκληση για ανταλλαγή απόψεων και στοιχείο αυτοαξιολόγησης στην εξέλιξη της συλλογιστικής τους" (Στεργιοπούλου-Καλαντζή κ.ά, 1997). Οι μαθητές μαθαίνουν από το λάθη τους, χωρίς το φόβο της αρνητικής αξιολογικής κριτικής των άλλων και ο όρος αυτός είναι που κάνει τη διαφορά. Η ανακάλυψη του λάθους είναι σ' αυτές τις διαδικασίες υπόθεση του ίδιου του μαθητευόμενου. Για τις δομητιστικές προσεγγίσεις όμως το λάθος των μαθητών προσλαμβάνει άλλη σημασία και για το δάσκαλο, αφού αυτό μπορεί να μαρτυράει διδακτικά ή επιστημολογικά εμπόδια, αλλά και "θεωρήματα εν δράσει" (Vergnaud 1991).

Είναι γνωστό ότι με αυτού του είδους τις μαθητοκεντρικές και δομητιστικές προσεγγίσεις **καλλιεργείται η κριτική σκέψη των περισσότερων και όχι μόνον μίας μειοψηφίας μαθητών**, η έκφραση ιδεών διευκολύνεται και ανθίζει ένα μεγάλο μέρος του λανθάνοντος γνωστικού δυναμικού των μαθητών, οι οποίοι κάτω από άλλες συνθήκες θα έμεναν στην απάθεια ή στην χωρίς εσωτερικό έλεγχο και δημιουργικότητα προσπάθεια αναζήτησης και εκτέλεσης συνταγών για την επίλυση προβλημάτων.

### **Σχέση του αφηρημένου με το συγκεκριμένο**

Ένα παράδειγμα γνωστικού αντικειμένου, που θεωρείται ότι περιλαμβάνει κατεξοχήν αφηρημένες έννοιες και σχέσεις μεταξύ "αντικειμένων", είναι τα μαθηματικά. Είναι ένα μάθημα που βασανίζει μεγάλο ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού, ένα μεγάλο μέρος του οποίου δεν υπολείπεται νοητικά από τους άλλους, ακόμη και με το συμβατικό κριτήριο του δείκτη νοημοσύνης. Το συμπέρασμα που συνήθως κυριαρχεί είναι ότι οι μαθητές αυτοί (σε μεγάλο βαθμό κορίτσια και μαθητές/τριες από μη ευνοημένο μορφωτικό περιβάλλον) στερούνται την ικανότητα που λίγοι είναι σε θέση να έχουν, δηλαδή να σκέφτονται με τόσο προχωρημένες αφηρημένες έννοιες, γι' αυτό πιστεύεται ότι καλά θα κάνουν να στραφούν σε σπουδές τεχνικής φύσεως και να μάθουν "μια τέχνη για να ζήσουν". Όσο όμως και αν επικρίνουμε την ελιτίστικη ιδεολογία αυτής της άποψης, δεν είναι δυνατόν να αλλάξουμε και πολλά πράγματα, εάν δεν μπορέσουμε να απομακρυνθούμε από το βαθιά ριζωμένο πλατωνικού τύπου αξίωμα, που έχει κυριαρχήσει στην επιστημολογική μας παράδοση και δέχεται αποβλημάτιστα τα σχολικά φαινόμενα, υποστηρίζοντας ότι:

- η αφηρημένη γνώση είναι ξεκομμένη από την εμπειρική και συγκεκριμένη, σαν να ανήκε σε μία άλλη περιοχή, όπου μόνον οι χαρισματικοί άνθρωποι μπορούν να κινηθούν
- υπάρχει ένα μόνον είδος αφηρημένης σκέψης, αυτό δηλαδή που φθάνει το άτομο στο πιο προωθημένο στάδιο της γνωστικής του ανάπτυξης, όπως το ορίζει ο Piaget και μάλιστα αφού κάνει ένα ποιοτικό άλμα άλλης κατηγορίας, με βάση το οποίο θα μπορούσαμε να διαγνώσουμε ποιοι μαθητές είναι ικανοί να προχωρήσουν ακαδημαϊκά και ποιοι όχι
- η αφηρημένη γνο'ση είναι ανεξάρτητη από το πλαίσιο αναφοράς του μαθητευόμενου, δηλαδή τη γλώσσα με την οποία η γνώση αυτή αναπαρίσταται, χτίζεται ή αξιολογείται στο σχολείο, τα μέσα που χρησιμοποιούνται, οι εμπειρίες των μαθητών και τα βιώματά τους μέσα στο εγγύτερο κοινοτικό τους πλαίσιο κτλ
- επειδή η αφηρημένη γνώση είναι εξ' ορισμού ανώτερη. αφού είναι και πιο δύσκολη, θα θεωρηθεί υποβιβασμός στις προχωρημένες τάξεις της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης το να μπει στον κόπο ο εκπαιδευτικός να βρει τρόπους διδασκαλίας των μαθηματικών μέσα από πρακτικές εφαρμογές, ποικίλες αναλογικές αναπαραστάσεις, προβλήματα, που έχουν κάποιο νόημα για τους μαθητές κ.τλ. Αν δεν μπορεί κάποιος να κινείται σαν στο σπίτι τον σε καθαρά αφηρημένο περιβάλλον, τότε δεν διαθέτει τα εχέγγυα για να προχωρήσει σε άλλες τάξεις ή βαθμίδες της εκπαίδευσης. Εξ' άλλου όσοι ήδη προβιβάζονται είναι αρκετοί για τον ισχύοντα σε μακροεπίπεδο καταμερισμό της εργασίας και δεν είναι ανάγκη όλοι να εισάγονται στα πανεπιστήμια.

Επιχειρώντας να συνδέσουμε τα παραπάνω με το ζήτημα των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων του υπολογιστικού περιβάλλοντος θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένα από τα πιο σημαντικά επιστημολογικά βήματα, που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια με τις ποιοτικές έρευνες και τις εφαρμογές του Papert και των ομοϊδεατών του (οι οποίοι δοκίμασαν διδακτικές πρακτικές υιοθετώντας σύγχρονες δομητιστικές προσεγγίσεις με τη χρήση ανοιχτού και δυναμικού λογισμικού) είναι ότι έδειξαν πως με ένα εμπνευσμένο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί ο δάσκαλος να διδάξει μαθηματικά κάνοντας το αφηρημένο συγκεκριμένο και για πολλούς αδύνατους μαθητές. Έχει έτσι αρχίσει να θεμελιώνεται, όχι μόνον θεωρητικά, αλλά και πρακτικά η αμφισβήτηση των παραπάνω παραδοχών με την τεκμηρίωση της άλλης άποψης, εκείνης, δηλαδή, που **αμφισβητεί τη μη διαλεκτική σχέση ανάμεσα στην αφηρημένη και τη συγκεκριμένη γνώση**. Φάνηκε στην πράξη ότι ακόμη και ορισμένα πιαζετιανά τεστ είναι δυνατόν να μας δώσουν διαφορετικά αποτελέσματα και άλλα επιστημολογικά συμπεράσματα από εκείνα του Piaget, εφόσον στην εξέταση των μαθητών χρησιμοποιηθούν διαφορετικά επικοινωνιακά μέσα και παραδείγματα, διευκολυντικές ερωτήσεις, που εκμαιεύουν τη σκέψη των μαθητών και τους βοηθούν να αντιληφθούν τις ίδιες τους τις αντιφάσεις (βλ., για παράδειγμα, Ackermann, 1991). Όπως υποστηρίζουν οι Noss και Hoyles (1996: 43-

47), υπάρχουν σπειροειδείς διαβαθμίσεις στο αφηρημένο, καθώς και συνεχής αλληλεπίδραση του με το συγκεκριμένο σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του παιδιού, γι' αυτό το πιθανολογούμενο άλμα από τους "πρόποδες στην κορυφή της αφηρημένης σκέψης" ίσως είναι ένας μύθος, που νομιμοποιεί την κοινωνική ιεράρχηση της γνώσης. Ο υπολογιστής, με τις προαναφερθείσες δυνατότητες που παρέχει, μπορεί, αν μη τι άλλο, να "ανοίξει παράθυρα στα μαθηματικά νοήματα" δείχνοντας ότι τα μαθηματικά του σχολείου δεν είναι απαραίτητο να διαχωρίζονται και να διαφέρουν από τα μαθηματικά της ζωής. Εφόσον αξιοποιηθούν οι ιδέες των μαθητών, εφόσον διερευνηθούν τα Διαφορετικά στυλ της σκέψης τους, είναι Δυνατόν να σχεδιαστούν καλύτερα, οι κατάλληλες μαθησιακές εμπειρίες και παρεμβάσεις, που θα κάνουν το πέρασμα του κάθε μαθητή πιο ομαλό από το ένα βήμα της σκέψης στο άλλο. Το αφηρημένο δεν είναι ιδιότητα ενός αντικείμενου! **Είναι μάλλον η ποιότητα της σχέσης τον σκεπτόμενου ατόμου με το αντικείμενο.** Εκείνο που χρειάζεται συνεχώς να επινοούμε, είναι όσο γίνεται περισσότερα και πιο διευκολυντικά διαμεσολαβητικά αντικείμενα, που θα γίνουν το όχημα που θα κουβαλά τα σπέρματα του αφηρημένου μέσα στις συγκεκριμένες δραστηριότητες ενός έξυπνου λογισμικού. Τέτοιο ενδιαμέσο αντικείμενο είναι, για παράδειγμα, η χελώνα της Logo στα χέρια των μικρών παιδιών.

Το γεγονός ότι ορισμένα άτομα μπορούν άνετα να εργάζονται με αφηρημένους μαθηματικούς τύπους δεν σημαίνει ότι δεν έχουν να κερδίσουν πολλά ως προς την επεξεργασία και τη διαμόρφωση πραγματικού νοήματος, όταν προσπαθούν να μεταφράσουν τους τύπους αυτούς στις πολλές γλώσσες ή αναπαραστάσεις της πραγματικότητας και να ανακαλύψουν ποικίλα πεδία εφαρμογών. Αλλά και για τους διδάσκοντες, ακόμη και των ανώτερων βαθμίδων, έχει φανεί ότι πολλές φορές είναι πιο εύκολο να διδάσκουν την αφηρημένη γνώση από το να είναι κάθε φορά σε θέση να της προσδώσουν ουσιαστικό, μετατρέψιμο νόημα ή να τη συνδέσουν με τις εμπειρίες των μαθητών. Αρκούνται στο να θεωρούν αυτονόητο το χάσμα μεταξύ αφηρημένου και συγκεκριμένου και ότι, αν κάποιος δεν διαθέτουν την ικανότητα να σκέφτονται με έναν ορισμένο τρόπο, θα ήταν ματαιοπονία να ασχοληθεί κανείς μαζί τους και άδικο προς εκείνους που τη διαθέτουν και θα έμεναν πίσω στη μάθηση αν η προσπάθεια μας στρεφόταν προς όλους τους μαθητές. Αυτό μαρτυρεί μάλλον αδυναμία του παραδοσιακού μαθήματος και λιγότερο ένδειξη υψηλής ποιοτικής στάθμης του σχολείου. Οι ποικίλες, ζωντανές αναπαραστάσεις μέσω υπολογιστή έχουν βοηθήσει όλων των ειδών τους ερευνητές να πραγματοποιήσουν μεγάλες προόδους στην παραγωγή της επιστημονικής γνώσης. Γιατί αυτό δεν θα βοηθούσε όλους ανεξαιρέτως τους μαθητές, δηλαδή και τους αδύνατους και τους δυνατούς; Γιατί να μην παραδεχθούμε ότι έχουμε πολύ ακόμη δρόμο να διανύσουμε ως προς την ανάπτυξη της διδακτικής μας φιλοσοφίας, της στρατηγικής και της πρακτικής;

### **Πιθανές αλλαγές στο ψυχοκοινωνικό κλίμα της σχολικής τάξης**

Όμως, το πρόβλημα της διδακτικής δεν είναι μόνον ζήτημα καθαρά νοητικό, αλλά συνολικό, ψυχοκοινωνικό. Όλες οι πλευρές της προσωπικότητας των μαθητών, αλλά και των διδασκόντων συμμετέχουν και αλληλεπιδρούν στη διαδικασία της μάθησης. Οι πολλοί

και διάφοροι ψυχοκοινωνικοί παράγοντες που εμπλέκονται στη διδακτική επικοινωνία και τη μαθησιακή αλληλεπίδραση και την αγωγή συνθέτουν ένα άλλο τεράστιο και πολύ σημαντικό κεφάλαιο, στο οποίο αξίζει να στραφεί η προσοχή όλων μας, αν πραγματικά μας ενδιαφέρει όχι μόνον η ξερή γνώση, αλλά και η ανάπτυξη ώριμων προσωπικοτήτων και κοινωνικών ατόμων μιας υγιούς κοινωνίας. Οι παράγοντες αυτοί ασφαλώς αγγίζουν και το ζήτημα της διδακτικής με τη βοήθεια του υπολογιστή, όμως δεν είναι δυνατόν στον περιορισμένο χώρο αυτής της εργασίας να τους συζητήσουμε αναλυτικά. Περιοριζόμαστε μόνον να τονίσουμε ότι ούτως ή άλλως η βελτίωση των μεθόδων διδασκαλίας εμπεριέχει στοιχεία, που επηρεάζουν θετικά την ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας των μαθητών και να αναφερθούμε γενικά σε μία επιθυμητή αλλαγή του κλίματος στη σχολική τάξη, μέσα από την αλλαγή του ρόλου του διδάσκοντος και των δομών επικοινωνίας στο πλαίσιο των δομητιστικών δραστηριοτήτων και της εργασίας με τον υπολογιστή.

Πολλές είναι οι αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία και στην αλλαγή του ρόλου του δασκάλου και του μαθητευόμενου, που αναμένεται να αλλάξει προς το δημοκρατικότερο. Οι δημιουργικές δραστηριότητες με τον υπολογιστή και με την ενεργό συμμετοχή όλων των μαθητών ελπίζεται ότι θα "λύσουν τα χέρια" του δασκάλου, που αντί να εξαντλείται στη διατήρηση της ησυχίας και την αντιμετώπιση των παρενεργειών της μαθησιακής αποξένωσης, θα μπορεί να βρίσκεται στο πλευρό των μαθητών και να παίζει έναν άλλο ρόλο, πιο προωθημένο από παιδαγωγική άποψη, πρωτόγνωρο και γι' αυτό ίσως και πιο δύσκολο. Έναν διευκολυντικό ρόλο, για τον οποίο πολλά ακούγονται, αλλά λίγα μπορούν να γίνουν μέσα από την παραδοσιακή ρουτίνα και τη μαζικότητα του σχολείου, με τη στρατιωτική διάταξη των θρανίων και τη συγκεντρωτική δομή του ελέγχου της μαθησιακής διαδικασίας.

Αντίθετα, λόγω της εργαστηριακής φύσης του μαθήματος με την υποβοήθηση του υπολογιστή, έχει φανεί ότι μέσα στη σχολική ομάδα ευνοείται το δημοκρατικό και εποικοδομητικό κλίμα και η ψυχοκοινωνική ανάπτυξη της προσωπικότητας των μαθητών, αφού αυτοί, έχοντας κερδίσει μια σχετική αυτονομία, εργάζονται ανά ομάδες, όπου η συνεργασία, η αλληλοδιδασκτική και γενικά η πλούσια κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ τους νομιμοποιείται, το λάθος απενοχοποιείται και ενθαρρύνονται να γίνουν οι ίδιοι παραγωγοί αυθεντικής γνώσης αξιοποιώντας τις ποικίλες λειτουργίες του υπολογιστή και των δικτύων. Έτσι, οι δομές της επικοινωνίας στη σχολική ομάδα αποκτούν μεγαλύτερο εύρος και ποιότητα από ό,τι συμβαίνει συνήθως στην παραδοσιακή τάξη, όπου οι ενεργοί πρωταγωνιστές είναι, εκ των πραγμάτων, λίγοι. Οι σύνθετες, συνεργατικές και ερευνητικές δραστηριότητες των μαθητών ευνοούνται όσο ποτέ άλλοτε με τη βοήθεια του υπολογιστή, αφού αυτός, εκτός από λογισμικό δια-μαθηματικού (interdisciplinary) χαρακτήρα, μπορεί να λειτουργήσει ως πλούσια πηγή πληροφόρησης, στην οποία μπορούν να έχουν πρόσβαση όλοι οι μαθητές ανεξαρτήτως κοινωνικής προέλευσης, καθώς και πηγή εργαλείων έρευνας και επιστημονικής επεξεργασίας των δεδομένων, όπως είναι τα πακέτα μαθηματικής, στατιστικής και λογικής επεξεργασίας του υπολογιστή. Οι δραστηριότητες αυτές ασφαλώς έχουν επίπτωση και στο κρυφό αναλυτικό του σχολείου, που διαμορφώνει ως γνωστόν έμμεσα, αλλά πολύ βαθειά την όλη προσωπικότητα και του μαθητή και του δασκάλου.

## Οφέλη από τα δίκτυα

Τα τελευταία χρόνια, τα επιτεύγματα στον τομέα της τεχνολογίας της πληροφορικής και των επικοινωνιών συνέβαλαν σημαντικά στην ενίσχυση του ενδιαφέροντος για την εξερεύνηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες στη δημιουργία αποτελεσματικών περιβαλλόντων αυτόνομης, δομητιστικής και συνεργατικής μάθησης (Makrakis et al., 1998).

Τα αναμενόμενα οφέλη από τη χρήση των δικτύων είναι πολλά, αφού αυτά λειτουργούν ως ευέλικτα περιβάλλοντα πληροφόρησης, επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των σχολείων, των μαθητών, των εκπαιδευτικών και, γενικά.<sup>6</sup>

- παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε πηγές γνώσεων, ειδικά στις περιπτώσεις εκείνες όπου απαιτείται πρόσφατη ή μεταβαλλόμενη πληροφορία και άμεση πρόσβαση σε πηγές που δεν είναι διαθέσιμες τοπικά (σύνδεση με ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες, βάσεις πληροφοριών, πολιτιστικούς και εκπαιδευτικούς οργανισμούς για αναζήτηση υλικού)
- δίνουν σε κάθε μέλος της σχολικής κοινότητας τη δυνατότητα να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες, πολιτιστικό και παιδαγωγικό υλικό, ακαδημαϊκές πηγές, αποτελέσματα ερευνών κτλ., που είναι απαραίτητα για ένα πρότυπο δια βίου εκπαίδευσης
- οι ευαισθητοποιημένες μαθητικές κοινότητες μπορούν να επωφεληθούν από τα δίκτυα, για να συναντηθούν με ειδικούς, σημαντικά μέλη της επιστημονικής κοινότητας, ερευνητές κτλ., ώστε να αντλήσουν γνώση και να συζητήσουν τους προβληματισμούς τους. Αυτό συμβάλλει επίσης θετικά και στην υπόθεση των ίσων ευκαιριών, αφού μέσα στο σχολικό περιβάλλον θα δίνεται η δυνατότητα στους απομονωμένους - γεωγραφικά, οικονομικά και κοινωνικά - μαθητές να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες και δραστηριότητες, που δεν τους παρέχει το ατομικό οικογενειακό περιβάλλον τους
- θα δημιουργήσουν την ανάγκη στους μαθητές, αλλά και στους εκπαιδευτικούς να καλλιεργήσουν και να αναπτύξουν δεξιότητες και ιδιότητες, που απαιτούνται στον κόσμο, όπου θα ζήσουν και θα εργαστούν, όπως είναι η ικανότητα χειρισμού πολλαπλών πληροφοριών, οι δεξιότητες κριτικής ανάγνωσης, επιλογής, αξιολόγησης και αξιοποίησης των πληροφοριών, η ικανότητα αυτόνομης, δια βίου ή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κ.ά.
- παρέχουν ευκαιρίες σε σχολεία και ομάδες μαθητών να εργάζονται μαζί, χωρίς να είναι απαραίτητο να βρίσκονται στον ίδιο χώρο και χρόνο με μία σχετική αυτονομία στην εργασία τους. Οι μαθητές και οι δάσκαλοι μπορούν να συμμετέχουν σε διάφορες συζητήσεις αμέσως ή σε εύθετο χρόνο, κάτι που είναι πολύ δύσκολο να γίνει σε συζητήσεις πρόσωπο με πρόσωπο. Οι συζητήσεις μπορούν να καταγράφονται ηλεκτρονικά και οι ενδιαφερόμενοι να τις επεξεργάζονται σε άλλες χρονικές στιγμές

- ενθαρρύνεται έτσι η συνεργασία μεταξύ μαθητών διαφορετικών σχολείων για την ανάπτυξη κοινών σύνθετων εργασιών (projects) και πολιτιστικών ανταλλαγών με τη βοήθεια των διδασκόντων και του υπολογιστή
- μέσα από την ανάπτυξη της τηλεμάθησης οι μαθητές μπορούν να "συνδιαλέγονται" με τους συμμαθητές τους από άλλες χώρες για τις διαφορές και τις ομοιότητες του δικού τους ιστορικο-πολιτισμικού περιβάλλοντος. Η διεθνής βιβλιογραφία με τις σχετικές εφαρμογές έχει δείξει ότι η τεχνολογία της τηλεματικής προσφέρει πλήθος δυνατοτήτων, ιδιαίτερα όσον αφορά στην κατανόηση των εθνικών, γλωσσικών και πολιτιστικών διαφορών μεταξύ των λαών και την προαγωγή των συνεκτικών ιστορικών και πολιτιστικών στοιχείων που τους ενώνουν (Μακράκης, 1996).

Με τέτοιου είδους επικοινωνιακές επαφές θα διερευνηθούν νέα μέσα και τρόποι επικοινωνίας και θα αναπτυχθεί νέο έθος στη σχολική ζωή, το οποίο θα συμβάλει στη μείωση των κοινωνικών στεγανών και στη βελτίωση των ανθρωπίνων σχέσεων.

### **Συμπεράσματα**

Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των σύγχρονων δικτύων και των τεχνολογιών της πληροφόρησης θα συμβάλει επομένως στην αναβάθμιση της παρεχόμενης γνώσης και την εισαγωγή νέων προτύπων διδασκαλίας και μάθησης στο σχολικό περιβάλλον, καθώς και στην ανάπτυξη νέων εκπαιδευτικών υπηρεσιών και προϊόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Θα φέρει το σχολείο κοντά στην κοινωνία, στις τεχνολογικές καινοτομίες και στις σύγχρονες μεθόδους έρευνας και διδασκαλίας.

Ασφαλώς δεν υποστηρίζουμε ότι ο υπολογιστής θα λύσει τα προβλήματα του σχολείου και της παιδείας ή ότι θα έπρεπε να γενικευθεί η χρήση του υποκαθιστώντας άλλα μέσα διδασκαλίας. Αντίθετα, η λελογισμένη χρήση του θα αποτελέσει για το μελλοντικό δάσκαλο ένα ακόμη πεδίο ανάπτυξης των επαγγελματικών του δεξιοτήτων. Κάθε διδακτικό μέσον και κάθε μέθοδος έχει, ανάλογα με την περίπτωση, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της. Το βιβλίο, για παράδειγμα είναι για πολλούς λόγους αναντικατάστατο. Γι' αυτό το λόγο, ο υπολογιστής δεν θα έπρεπε να φιλοδοξεί να το υποκαταστήσει, αλλά αν είναι δυνατόν, να αναπτύσσει τη φιλανθρωπία των παιδιών και των ενηλίκων, να προκαλεί στους ενημερωμένους αναγνώστες την ανάγκη της επαφής τους με αυτό και να συμβάλει στην καλύτερη δυνατή ενημέρωση για την ύπαρξη και την διαθεσιμότητα του. Με αφορμή, παραδείγματος χάριν, ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, γεωγραφίας, ιστορίας, λογοτεχνίας κ.ά.. οι μαθητές μπορεί να οδηγηθούν στην αναζήτηση και ανάγνωση διαφόρων κειμένων και ολόκληρων βιβλίων, ακόμη και να γίνουν οι ίδιοι συγγραφείς εντύπων με δική τους γραφίστικη επιμέλεια και καλλιτεχνική παρουσίαση. Μπορεί επίσης ο υπολογιστής να

συνδεθεί με άλλα μέσα, όπως είναι το βίντεο και να μας δώσει εξαιρετικά αποτελέσματα, αξιοποιώντας στο έπακρον τα εκφραστικά και διδακτικά του πλεονεκτήματα.

Αυτό όμως που χρειάζεται να επισημανθεί σ' αυτήν εδώ τη συζήτηση, είναι η μαρτυρία πολλών ερευνητών που, σύμφωνα με τη διεθνή επιστημονική και ερευνητική βιβλιογραφία, αποδεικνύουν ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, ο υπολογιστής ως μέσον υπερτερεί σε σχέση με άλλα μέσα για τη διδασκαλία δύσκολων και αφηρημένοι εννοιών - των θετικών κυρίως επιστημών - και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, όχι φυσικά από μόνος του, αλλά με τον δημιουργικό σχεδιασμό της διδασκαλίας και την έξυπνη παρέμβαση του δασκάλου, καθώς και την υποστήριξη του κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού (Moss και Hoyles, 1996: 77-101)<sup>7</sup>. Βεβαίως, το κατάλληλο και ποιοτικό λογισμικό, που θα κάλυπτε σημαντικές προτεραιότητες σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα, είναι σπάνιο στην αγορά, όμως τα πρώτα βήματα με ενθαρρυντικά αποτελέσματα έχουν ήδη προχωρήσει, ενώ στη διεθνή βιβλιογραφία ένας μεγάλος όγκος ερευνών και εμπειριών έχει συσσωρευθεί περιμένοντας τους εκπαιδευτικούς να τον εξερευνήσουν και να αντλήσουν τα πιο γόνιμα στοιχεία του.

Εισερχόμεθα και στη χώρα μας σε μία περίοδο, που οι εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες θα είναι επιτρεπτές και οι συνεργασίες ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς επιθυμητές, ενώ η απαίτηση για σχεδόν απόλυτη και κεντρικά ελεγχόμενη ομοιομορφία, τουλάχιστον στην υποχρεωτική εκπαίδευση, δεν θα είναι τόσο απαραίτητη. Ο δάσκαλος γίνεται και αυτός ένας μαθητεύομενος, που είναι ανάγκη να επινοεί λύσεις σε προβλήματα, να αναπτύσσει καινοτομίες, δημιουργικές πρωτοβουλίες και δίκτυα συνεργασιών, να αναζητά νέους εναλλακτικούς τρόπους διδακτικής, αφού η ουσιαστική, η εφαρμόσιμη γνώση δεν υπάρχει πουθενά έτοιμη. Ένα μεγάλο μέρος της θα πρέπει να το ανακαλύψει ο ίδιος. Η τάση αυτή θα ενισχυθεί ακόμη περισσότερο, στην περίπτωση, που η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού εξαπλωθεί στο μέλλον και εισαχθεί σε όλα τα μαθήματα του σχολείου, υπό τον όρο βέβαια ότι και οι θεσπίζοντες τους νόμους αποφασίσουν κάποτε να μειώσουν παράλληλα και τον συγκεντρωτικό χαρακτήρα του εκπαιδευτικού μας συστήματος.

Βλέπουμε λοιπόν ότι στην εποχή μας χρειαζόμαστε έναν δάσκαλο σφαιρικό μορφωμένο, κριτικό, δημιουργικό και συνεργατικό, που να μπορεί να στέκεται στα πόδια του - όπως ακριβώς και ο ίδιος θα ήθελε να γίνουν στο μέλλον οι μαθητές του - και είναι ευνόητο ότι η απλή κατάρτιση του στις νέες τεχνολογίες δεν θα αρκούσε για να τον κάνουν ικανό στην παιδαγωγική τους χρήση. Όλο και περισσότερο γίνεται φανερό εξάλλου ότι η οποιαδήποτε πρόοδος στο σχολείο δεν μπορεί παρά να περάσει από το δάσκαλο. Τα προϊόντα της γνώσης σήμερα παλαιώνονται ταχύτατα, ακόμη και τα πλέον επιτυχημένα πακέτα λογισμικού. Ο δάσκαλος είναι εκείνος, που θα τους δώσει την πνοή που χρειάζονται, θα αυτοσχεδιάσει με βάση την επικαιρότητα και τις ανάγκες των μαθητών, θα επιλέξει το βάρος που θα δοθεί σε συγκεκριμένες αξίες, θα ανταποκριθεί στα κενά του απρόβλεπτου<sup>8</sup>.

7. Ιδιαίτερα για τη γνωστική ανάπτυξη των ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες, ο υπολογιστής; έχει αποδειχθεί ιδανικό μέσον δύστυχου;, όμως η αγορά στον τομέα αυτό της παραγωγής εκπαιδευτικού λογισμικού έχει αναπτυχθεί ελάχιστα προ; αυτή την κατεύθυνση, ακόμη και σε πολλές ανεπτυγμένες χώρες (Hawkrigde et al., 1985, Ράπτης και Ράπτη 1999: 185-197).

8. Και για να φέρουμε ένα ζωντανό παράδειγμα, αυτή τη στιγμή που μιλάμε γινόμαστε μάρτυρες ενός πολέμου στα Βαλκάνια, τον οποίο ένα μεγάλο ποσοστό της κοινής γνώμης των διαφόρων χωρών- με τη βοήθεια των ΜΜΕ και της κρατικής προπαγάνδας -αντιλαμβάνεται και ερμηνεύει κατά τρόπο άκριτο, μονόπλευρο, μονοσήμαντο και αντιφατικό σε σχέση με τα κρατούντα πολιτικά, θρησκευτικά και ηθικά ιδεώδη της, τα οποία οι περισσότεροι δυτικοί πολίτες βλέπουν, μέχρι στιγμής τουλάχιστον, να καταρρακώνονται με την ευχαρίστηση και την κυνική αδιαφορία του ισχυρού νικητή του ηλεκτρονικού παιχνιδιού. Φαίνεται λοιπόν ότι η "προοδευμένη" ανθρωπότητα έχει ακόμη πολύ δρόμο να διανύσει για να φθάσει στη δημιουργία κριτικών και ώριμων από προσωπική και κοινωνική άποψη πολιτών και αυτό δεν είναι ζήτημα τεχνολογικής προόδου, είναι ζήτημα κοινωνικοποίησης, παιδείας και ανθρωπιάς.

Για τους λόγους αυτούς παίρνουμε την ευκαιρία να τονίσουμε από το βήμα αυτό ότι το αίτημα της ποιοτικής εκπαίδευσης και συνεχιζόμενης κατάρτισης των εκπαιδευτικών δεν είναι πολυτέλεια και δεν θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με προχειρότητα. Είναι ανάγκη να αποτελέσει μία από τις πρώτες προτεραιότητες του εκπαιδευτικού σχεδιασμού στη χώρα μας και να θεωρηθεί ως μια πραγματικά ανταποδοτική επένδυση. Εδώ και πολλά χρόνια αυτό έχει παραμεληθεί, γι' αυτό είναι καλό να κάνουμε γενναία βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση, αλλιώς την οποιαδήποτε καθυστέρηση δεν είναι δυνατόν παρά να την πληρώσει ακριβώς η εκπαίδευση, η κοινωνία και ο πολιτισμός μας.

#### Αναφορές

- Καλαβάσης Φ.,** (1997). "Η Επίδραση του Νέου Τεχνολογικού Περιβάλλοντος στους Στόχους της Εκπαίδευσης" στο: *Θέματα Διδακτικής Μαθηματικών III, Πρακτικά 4<sup>ης</sup> Διεθνούς Επιστημονικής Διημερίδας στη Διδακτική των Μαθηματικών*, που οργανώθηκε από τα Παιδαγωγικά Τμήματα του Πανεπιστημίου Αιγαίου, σσ 21-38.
- Ackermann, E.** (1991) From decontextualised to situated knowledge: revisiting Piaget's water-level experiment. In: Harel, I and Papert, S. "*Constructionism*", New Jersey: Ablex Publishing Corporation, pp 269-294.
- Hawkrige, D. & Vincent, T.** (1920). *Learning difficulties and Computers*. London: Jessica Kingstley Publishers
- Hopper, R. and Whitehead, J.** (1979). *Communicative Concepts and Skills*. New York: Harper and Row Publishers.
- Makrakis et al.** (1998). "Evaluating the Effectiveness of the NTUA's Web-Based Open Learning System A case study". *Journal of Universal Computer Science* Vol. 4, No 3.
- Noss, R. & Hoyles, C.** (1996) *Windows on Mathematical meanings. Learning Cultures and Computers*. London: Kluwer Academic Publishers
- Ράπτης, Αρ. & Ράπτη, Αθ.** (1999J). *Πληροφορική και Εκπαίδευση. Συνολική*

*Προσέγγιση. Αθήνα.*

**Στεργιοπούλου -Καλαντζή Α., Γυφτοδήμος Γ., Κηρυγός, Χ.** "Η Προγραμματιστικότητα ως θεμελιακό Χαρακτηριστικό για Εκπαιδευτικό Λογισμικό Διερευνητικού Τύπου" στο: *Θέματα Διδακτικής Μαθηματικών ΠΙ, Πρακτικά 4ης Διεθνούς Επιστημονικής Διημερίδας στη Διδακτική των Μαθηματικών*, που οργανώθηκε από τα Παιδαγωγικά Τμήματα του Πανεπιστημίου Αιγαίου, σσ 159-173.

**Vergnaud, G.** (1987). *About Constructivism. Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. Montreal: Bergeton, J., Herscovics N. and Kieran C., Eds. pp. 52-55.

