

Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού «Λογομάθεια»

Ι. Λέμα¹, Α. Καπραβέλου²

¹ Εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, Διευθύντρια στο 27^ο Δημοτικό Σχολείο Βόλου, M.Ed.

joannaiema@sch.gr

² Φιλολόγος, Καθηγήτρια δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, M.Ed., Υπ. Διδάκτωρ στο Πάντειο Πανεπιστήμιο

akaprave@gmail.com, akaprave@sch.gr

Περίληψη

Η «Λογομάθεια+» είναι ένα πρόγραμμα για τη διδασκαλία των γλωσσικών φαινομένων της Νέας Ελληνικής. Η εργασία περιγράφει και αξιολογεί το λογισμικό αυτό, σύμφωνα με τις σύγχρονες θεωρίες γλωσσικής διδασκαλίας και μάθησης, που αποτυπώνονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Παρατίθεται και η κριτική ενός μαθητή της Γ' Γυμνασίου για το λογισμικό, η οποία αποτελεί ίσως αφορμή για περαιτέρω έρευνα και αξιολόγηση.

Λέξεις-κλειδιά: *γλωσσική διδασκαλία με ΤΠΕ, αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού.*

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια από την ελληνική πολιτεία, ώστε οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) να ενταχθούν στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα με σκοπούς, αφενός μεν την αξιοποίηση των πληροφοριών που προσφέρουν, αφετέρου δε τη διευκόλυνση της μαθησιακής διαδικασίας. Για το λόγο αυτό, έχει σχεδιαστεί πλήθος εκπαιδευτικών λογισμικών, η ένταξη και η εφαρμογή των οποίων αποτελεί πια πραγματικότητα στο ελληνικό σχολείο, αλλά εγείρει και μια πληθώρα ερωτημάτων και προβληματισμών, όσον αφορά κυρίως το σχεδιασμό της διδασκαλίας από τους εκπαιδευτικούς, και γενικά τον προσδιορισμό και την περιγραφή των διαστάσεων της διδακτικής διαχείρισης των τεχνολογικών εφαρμογών από τους εμπλεκόμενους στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία.

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες εκπαιδευτικών εφαρμογών, όπως συστήματα προσομοιώσεων, μοντελοποίησης, εκπαιδευτικής ρομποτικής, υποστήριξης και λήψης δεδομένων από πειραματικές διατάξεις, ανοικτά περιβάλλοντα διερεύνησης ειδικών θεμάτων, προγραμματιζόμενα περιβάλλοντα, εκπαιδευτικά παιχνίδια, λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης, υπερκείμενα και ηλεκτρονικά βιβλία πολυμέσων, νοήμονα συστήματα επίλυσης προβλημάτων, συστήματα συνεργατικής μάθησης, ανοικτά εργαλεία ανεξαρτήτως περιεχομένου.

Οι κύριοι λόγοι αξιοποίησης των εκπαιδευτικών εφαρμογών των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη εντάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

Α) Επιστημολογικοί λόγοι. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής έχει μετατραπεί σε βασικό εργαλείο απόκτησης πληροφοριών και κατ' επέκταση γνώσης. Επιστήμονες από όλα τα επιστημονικά πεδία εμπλέκονται στην αναπροσαρμογή των προγραμμάτων σπουδών των γνωστικών αντικειμένων που διδάσκονται σήμερα στην εκπαίδευση και στην ενσωμάτωση, στα λογισμικά, δραστηριοτήτων που προσεγγίζουν τις σημερινές επιστήμες και είναι κατάλληλες για την εκπαίδευση των μαθητών. Ένας βασικός λοιπόν λόγος της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι η δυνατότητα που προσφέρουν, επιτρέποντας να εμπλακούν οι μαθητές σε νέες δραστηριότητες.

Β) Μαθησιακοί λόγοι. Γίνεται φανερό ότι αρκετά λογισμικά έχουν αναπτυχθεί με σκοπό τη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Σε αυτήν συμβάλλουν οι αυξημένες δυνατότητες διερεύνησης, εμπλοκής σε ερευνητικές διαδικασίες, συνεργατικής μάθησης και επίλυσης σύνθετων προβλημάτων που προσφέρουν μεταξύ άλλων στους μαθητές. Ακόμη, βοηθούν τους μαθητές να προσεγγίσουν κάποια θέματα, όπως για παράδειγμα το μικρόκοσμο, που δεν θα μπορούσαν να παρατηρήσουν με άλλον τρόπο. Το πιο σημαντικό είναι ότι παρέχουν στους μαθητές την ευκαιρία να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, να αναπτύσσουν μεταγνωστικές στρατηγικές και να ελέγχουν οι ίδιοι τον τρόπο που αποκτούν τη γνώση.

Γ) Κοινωνικοί λόγοι. Είναι κάτι περισσότερο από προφανές ότι οι σύγχρονες τεχνολογίες έχουν ενταχθεί πλήρως στη ζωή του σύγχρονου ανθρώπου. Είναι λοιπόν σημαντικό να μάθουν οι μαθητές να χρησιμοποιούν τα εργαλεία που τους προσφέρονται, εντάσσοντάς τα στις καθημερινές τους δραστηριότητες και πρακτικές και αξιοποιώντας τα στην επίλυση προβλημάτων που καθημερινά αντιμετωπίζουν στο σχολείο σήμερα, στην προσωπική ή επαγγελματική τους ζωή αύριο.



2. Κριτήρια αξιολόγησης του λογισμικού

Έχει δημοσιευθεί πληθώρα μελετών που παραθέτουν κριτήρια αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού. Τα κριτήρια αυτά απετέλεσαν τη βάση για την ανάπτυξη της παρούσας εργασίας. Θα μπορούσαν να διακριθούν σε α) παιδαγωγικά, β) διδακτικά και γ) τεχνολογικά. Πιο συγκεκριμένα, για να αξιολογήσουμε το λογισμικό “Λογομάθεια+”, λάβαμε υπόψη μας τα εξής:

- τις αρχές ανάπτυξης εκπαιδευτικών εφαρμογών που στηρίζονται στις θεωρίες μάθησης α) του συμπεριφορισμού (behaviorism) και β) του εποικοδομισμού (constructivism),
- την αρχή της αλληλεπιδραστικότητας (Πολίτης, 1994; Κόμης, 2000),
- αρχές σχεδίασης πολυμεσικών μαθησιακών περιβαλλόντων, με έμφαση στην “αρχή της γειννίασης” (Mayer & Anderson, 1992).

Για τον συμπεριφορισμό, η μάθηση συνίσταται στην τροποποίηση της συμπεριφοράς του/ης μαθητή/ριας. Το μοντέλο σχεδιασμού που ακολουθείται, αναπτύσσεται σε τρία κύρια στάδια:

- αξιολόγηση αναγκών,
- επιλογή διδακτικών μεθόδων και υλικού,
- αξιολόγηση του/ης μαθητή/ριας.

Σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, αναφέρονται επτά βασικές αρχές σχεδιασμού:

- παροχή εμπειριών σύμφωνα με τη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης,
- παροχή εμπειριών και εκτίμηση πολλαπλών πρακτικών,
- ενσωμάτωση της μάθησης σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα (contexts), τα οποία σχετίζονται άμεσα με τον πραγματικό κόσμο,
- ενθάρρυνση της κυριότητας των απόψεων και της έκφρασής τους στη μαθησιακή διαδικασία,
- εμπέδωση της μάθησης μέσω κοινωνικής εμπειρίας,
- ενθάρρυνση της χρήσης πολλαπλών μορφών αναπαράστασης,
- ενθάρρυνση της αυτοσυναίσθησης στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης (Boyle, 1997).

“Η έννοια της αλληλεπιδραστικότητας καταλαμβάνει κεντρικό ρόλο τόσο στη σύλληψη και δημιουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού όσο και στη λειτουργία του με πραγματικούς μαθητές. Ένα αξιόλογο εκπαιδευτικό λογισμικό συνιστά ένα μαθησιακό περιβάλλον που εγκαλεί γνωστικές δραστηριότητες συναφείς με ένα σύνολο οργανωμένων έργων μέσα σε μια αλληλεπιδραστική δομή. Η δομή αυτή καθορίζει αφενός σε ποιο μαθησιακό επίπεδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό και αφετέρου ποια γνωστική πρόοδο είναι ικανό να διασφαλίσει” (Κόμης, 2000). Ως αλληλεπιδραστικά υπολογιστικά συστήματα θεωρούνται εκείνα τα πληροφορικά μέσα, στα οποία ο τελικός χρήστης μπορεί να ελέγχει την ανάκτηση, την επεξεργασία και την εμφάνιση της πληροφορίας (Πολίτης, 1994).

Βασικό επίσης κριτήριο για την αξιολόγηση του παρόντος λογισμικού αποτέλεσαν τα αποτελέσματα των ερευνών των Mayer & Anderson (1991), Mayer et al. (1999), καθώς και οι προτάσεις τους οι σχετικές με τις αρχές σχεδιασμού πολυμεσικών μαθησιακών περιβαλλόντων. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για προτάσεις που αφορούν σχεδιαστικές τεχνικές, οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να ενσωματώνουν λεκτικές και οπτικές πληροφορίες, που παρουσιάζονται σε πολυμεσικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Σύμφωνα με αυτές, για το σχεδιασμό αποτελεσματικών πολυμεσικών παραστάσεων, είναι χρήσιμο να καταλάβουμε με ποιο τρόπο οι μαθητές ενσωματώνουν νοητικά λέξεις και εικόνες. Παρουσιάσεις πολυμέσων είναι περισσότερο αποτελεσματικές, όταν οι αντιστοιχούσες οπτικές και λεκτικές αναπαραστάσεις μπορούν να διατηρηθούν στην εργαζόμενη μνήμη την ίδια στιγμή. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στην “αρχή της γειννίασης”. Σύμφωνα με αυτή και δεδομένων των περιορισμών της εργαζόμενης μνήμης, οι μαθητές/ριες μπορούν

ευκολότερα να κατασκευάσουν σχετικές νοητικές συνδέσεις, όταν λέξεις και εικόνες παρουσιάζονται συνεχόμενα κι όχι απομονωμένες. Κατ' αυτόν τον τρόπο έχουμε μείωση του νοητικού φόρτου, η οποία συμβάλλει σε καλύτερη εφαρμογή της εποικοδομιστικής προσέγγισης του μαθησιακού υλικού (Mayer & Anderson, 1992).

3. Κριτική του λογισμικού

3.1 Παροχή οδηγιών και ηλεκτρονικής βοήθειας

Στο εισαγωγικό κεφάλαιο παρουσιάζεται μια συνοπτική περιγραφή του λογισμικού. Περιγράφονται επίσης και οι απαιτήσεις του συστήματος. Οι οδηγίες εγκατάστασης και χρήσης είναι επαρκείς και σαφείς. Οι λεκτικές οδηγίες που δίνονται, βοηθούν το χρήστη να κατανοήσει τους διδακτικούς στόχους που τίθενται. Θα μπορούσε, βέβαια, να υπάρχει περισσότερο υλικό, ώστε να υποστηρίζεται επαρκέστερα ο/η εκπαιδευτικός που χρησιμοποιεί το λογισμικό.

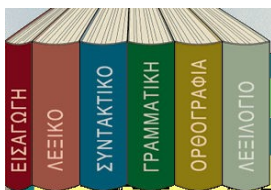
3.2 Πλεονεκτήματα της «Λογομάθειας» με έμφαση στη γλωσσική, παιδαγωγική και διδακτική διάσταση

Ως προς τη γνώση που παρέχεται:

- το πρόγραμμα είναι απελευθερωμένο από αοριστίες και είναι πολύ ακριβές στη χρήση της γλώσσας,
- ξεκινά από τα πιο απλά και προχωρεί στα πιο σύνθετα,
- η διαδικασία εκμάθησης της Γλώσσας είναι οργανωμένη, το περιεχόμενο είναι καλά δομημένο, οι πληροφορίες και οδηγίες είναι αρκετά ακριβείς.

Ως προς τα βοηθητικά ηλεκτρονικά βιβλία:

- η Βιβλιοθήκη είναι ιδιαίτερα προσεγμένη,
- στο Λεξικό παρουσιάζεται η σωστή αναγραφή μιας λέξης και αποφεύγονται λέξεις παιδαγωγικά ακατάλληλες, δηλαδή χυδαίες, ή για δραστηριότητες ανήθικες, βλαπτικές, παράνομες.



Ως προς τις δραστηριότητες:

- οι ασκήσεις είναι ιεραρχικά διατεταγμένες και οι συντάκτες τους λαμβάνουν υπόψη κάθε φορά τις προϋπάρχουσες γνώσεις,
- πριν τις ασκήσεις κάθε κατηγορίας (δηλ. συντακτικό, γραμματική, κ.λ.π.) προηγείται σχετική θεωρία.

Ως προς τις αμοιβές που παρέχει:

- προκαλείται το ενδιαφέρον του μαθητή με τα βραβεία, που κάνουν μάλιστα το λογισμικό διεπιστημονικό (Γλώσσα, Γεωγραφία, Ιστορία, Μυθολογία, Μουσική, Εικαστικά, Λογοτεχνία).

Ως προς τον τρόπο διδασκαλίας που ευνοεί:

- το λογισμικό μπορεί να ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα για εξατομικευμένη ή ομαδική εξάσκηση, με περιορισμένη παρέμβαση από τον εκπαιδευτικό,
- υπάρχουν κάποιες υπερσυνδέσεις με το διαδίκτυο.

3.3 Μειονεκτήματα της «Λογομάθειας» με έμφαση στη γλωσσική, παιδαγωγική και διδακτική διάσταση

Ως προς τη συμβολή του λογισμικού στη γνωστική ανάπτυξη:

- η μάθηση μέσω διερεύνησης-ανακάλυψης-επίλυσης προβλημάτων είναι περιορισμένη, και γενικά οι κριτικές μέθοδοι σκέψης,
- το λογισμικό δεν προτείνει στους μαθητές αυθεντικές, αξιόπιστες εργασίες (εφαρμογή δεξιοτήτων σε καταστάσεις πραγματικές, αντιθέσεις, διλήμματα κλπ.),
- λείπουν βιβλιογραφικές αναφορές.

- θα μπορούσαν να προστεθούν και βραβεία όπως αποσπάσματα από την πεζογραφία, αντίγραφα γλυπτών, αγγείων, κοσμημάτων, εισιτήρια για το αστεροσκοπείο, τα μουσεία, το θέατρο, τον κινηματογράφο, συναυλίες, ντοκιμαντέρ, καθώς και πληροφορίες για τα παραπάνω.

Ως προς την παιδαγωγική διάσταση:

- ο Αναξίμανδρος επιδεικνύει πατερναλιστική και, αν δεν τον «ρυθμίσουμε», αυταρχική συμπεριφορά, εκνευριζόμενος με τα λάθη,
- ο Αναξίμανδρος υποτιμά τη νοημοσύνη του χρήστη, όταν του υπενθυμίζει συνεχώς τι έκανε ή τι να κάνει ή ότι πρέπει να προσέχει ή όταν τον επιβραβεύει εύκολα, με το πέρας της πρώτης, κιόλας, εύκολης άσκησης,
- οι εντολές, αμοιβές, ποινές φαίνονται ψεύτικες, αφού πολύ συχνά επαναλαμβάνονται από την ίδια φωνή, με το ίδιο ηχόχρωμα,
- το λογισμικό δεν ευνοεί την ομαδοσυνεργατική μάθηση και δεν υποστηρίζει την επικοινωνία μεταξύ μαθητών μέσω διαδικτύου.

Ως προς την υιοθέτηση/αποφυγή στερεοτύπων:

- ένας ηθοποιός απαγγέλλει κείμενο για τη σημασία της ελληνικής γλώσσας με κάποιες υπερβολές, π.χ. γλωσσικός «θησαυρός», υπαινίσσεται την «ιστορική» συνέχεια του «ελληνισμού» και συσχετίζει την αρχαία ελληνική γραμματεία και νεοελληνική λογοτεχνία με τα ευαγγέλια,
- λείπει γυναικείο σκίτσο και φωνή.

Ως προς την αισθητική:

- η εισαγωγική μουσική είναι δυνατή και καθόλου ελκυστική,
- το σκίτσο του Αναξίμανδρου δεν είναι ελκυστικό,
- σε όλες τις διαδρομές και στην παρουσίαση κάθε γλωσσικού φαινομένου λείπει ο εμπλουτισμός με πιο μοντέρνους χρωματικούς συνδυασμούς, εικόνες (φυτά, ζώα, αστεία σκίτσα), κίνηση, ήχο, που αρέσουν στα παιδιά και δένουν με την ύλη, χωρίς να διασπάται η προσοχή του παιδιού.

Ως προς την πλοήγηση:

- πρέπει να είναι πιο διακριτό ότι ο Αναξίμανδρος λειτουργεί ως κόμβος με επιλογές, οι οποίες επίσης πρέπει να είναι σαφέστερες,
- η δυνατότητα αλλαγής πορείας είναι περιορισμένη, υπάρχει σχετική δυσκολία μετάβασης από ένα τμήμα του λογισμικού σε άλλο, διότι η πλοήγηση είναι σειριακή, αλλά και, όπου ανοίγουν πολλά «παράθυρα», επέρχεται σύγχυση, ενώ θα ήταν πολύ πιο εύκολο αν υπήρχαν κάποιοι σύνδεσμοι,
- κάθε γλωσσικό φαινόμενο εμφανίζεται ύστερα από μεγάλη διαδρομή,
- υπάρχουν αρκετές επικαλύψεις στη θεωρία και στις ασκήσεις, σε διάφορα επιμέρους τμήματα του λογισμικού, δηλαδή η θεωρία κάθε γλωσσικού φαινομένου διασπείρεται στη Βιβλιοθήκη και σε «παράθυρα» στο Διδακτικό μέρος,
- δεν μπορούν να γίνουν τροποποιήσεις και συμπληρώσεις του προγράμματος ή προσαρμογή του στις ανάγκες των μαθητών, μεταφορά υλικού, αποθήκευση, εκτύπωση.

3.4 Εφαρμογή – Πιλοτική έρευνα

Ζητήσαμε από έναν μαθητή της Γ΄ τάξης Γυμνασίου να πλοηγηθεί και να δουλέψει με το λογισμικό και στη συνέχεια να καταγράψει τις παρατηρήσεις του. Του ζητήσαμε να αναφερθεί σε όσο το δυνατόν περισσότερα τμήματα του λογισμικού μπορεί, αξιολογώντας το, χωρίς συγκεκριμένες ερωτήσεις ή επισημάνσεις από μέρους μας.

Η επιλογή του συγκεκριμένου μαθητή έγινε με βάση τα εξής κριτήρια:

- βρισκόταν στο προαπαιτούμενο νοητικό επίπεδο,
- κατείχε το γνωστικό υπόβαθρο που απαιτείται για ενασχόληση με τις δραστηριότητες του λογισμικού,
- είχε μια σχετική εμπειρία στη χρήση λογισμικών στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα.

Σημειώτεον ότι ο συγκεκριμένος μαθητής είναι αριστούχος, χωρίς όμως να μελετά υπερβολικά, και έχει ιδιαίτερη κλίση στις θετικές σπουδές.

Συνοπτική κριτική του λογισμικού από το Ν. Γ., μαθητή τελειόφοιτο Γ΄ τάξης Γυμνασίου του Βόλου τον Ιούνιο 2005:

- “Ο σχεδιασμός είναι έξυπνος”.
- “Δεν δυσκολεύομαι στην πλοήγηση και στα buttons, γιατί έχω συνηθίσει από τα παιχνίδια των μαθηματικών και τα βρίσκω σχετικά εύκολα. Η Λογομάθεια μοιάζει αρκετά με το λογισμικό «Η Πόλη των Αριθμών»”.
- “Βρίσκω αρνητικό το ότι δεν φαίνεται κάθε ενότητα τι ακριβώς περιλαμβάνει, παρά μετά από συνεχή βήματα από το ένα κουμπί στο άλλο”.
- “Θεωρώ ότι δεν βρίσκεται εύκολα η βοήθεια που παρέχεται για τη λύση των ασκήσεων και ότι θα ήταν προτιμότερο να είναι η εκφώνηση προφορική, αμέσως μόλις εμφανίζονται τα δεδομένα της άσκησης”.
- “Το παιδί μαθαίνει να αποφεύγει τα λάθη, με τις αντιδράσεις του Αναξιμανδρου αλλά και τις ευκαιρίες που του δίνει. Στο τέλος, του δίνει τις απαντήσεις και του ζητά να ξαναλύσει την άσκηση”.
- “Δεν θεωρώ προσβλητικές τις αντιδράσεις του Αναξιμανδρου, τις «παίρνω στην πλάκα»”.
- “Οι ασκήσεις είναι υπερβολικά εύκολες για έναν μαθητή με υψηλές επιδόσεις, π.χ. της Γ΄ Γυμνασίου”.
- “Το πρόγραμμα γενικά είναι καλό εργαλείο για την εκμάθηση της γλώσσας αλλά για μικρές τάξεις ή μαθητές που δεν έχουν κατανοήσει επαρκώς την ύλη”.
- “Κρίνω τη Βιβλιοθήκη πολύ καλή”.
- “Μου αρέσουν τα βραβεία που έχουν θέμα τη μουσική, γιατί ασχολούμαι μ’ αυτή”.
- “Θα περίμενα περισσότερα video”.

4. Συμπέρασμα

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Λογομάθεια» ενδείκνυται για την κανονιστική, σχολική εκμάθηση της Νέας Ελληνικής Γλώσσας ή την εμπέδωσή της. Απευθύνεται σε μαθητές της πρώτης εφηβικής ηλικίας αλλά και σε όσους ενδιαφέρονται για μια επανάληψη των γνώσεων. Ιδιαίτερα χρήσιμο είναι για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες και αλλόγλωσσους. Η ύλη είναι καλά οργανωμένη, παρά τις επιμέρους συγχύσεις ή δυσχέρειες στην πλοήγηση, ενώ τα πρόσθετα ηλεκτρονικά βιβλία βοηθούν τον μαθητή να ανατρέξει σε διάφορα γλωσσικά φαινόμενα.

Ωστόσο, πρέπει να τροποποιηθεί το λογισμικό ως προς τη δυνατότητά του να είναι περισσότερο κειμενοκεντρικό και να δέχεται ανοικτού τύπου και εναλλακτικές ασκήσεις και απαντήσεις, ενώ πρέπει να υπάρχουν και υπερσυνδέσεις με το διαδίκτυο, καθώς και περισσότερα και πιο ελκυστικά βραβεία. Επίσης, είναι ανάγκη να αποφεύγεται ο πατερναλισμός του ηλεκτρονικού αφηγητή και οι ανθρώπινες φιγούρες πρέπει να αντιπροσωπεύουν κάθε κοινωνικό φύλο και ηλικία.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τους καθηγητές του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ.κ. Παναγιώτη Πολίτη και Βασίλειο Κόλλια για τις παρατηρήσεις τους στην παρούσα μελέτη, καθώς και τους ανώνυμους κριτές για τις υποδείξεις τους όσον αφορά την τελική διαμόρφωση του παρόντος κειμένου.

Βιβλιογραφία

- Mayer, Richard E., & Anderson, Richard B. (1991). Animations Need Narrations: An Experimental Test of a Dual-Coding Hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484-490.
- Mayer, Richard E., & Anderson, Richard B. (1992). The Instructive Animation: Helping Students Build Connections Between Words and Pictures in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 444-452.
- Mayer, Richard E., Moreno, Roxana, Boire, Michelle, & Vagge, Shannon (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 638-643.
- Κόμης, Βασίλης Ι. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδ. Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Βασίλης Ι. (2000). *Πληροφορική στην εκπαίδευση*. Πάτρα: Πανεπιστημιακές σημειώσεις.
- Πολίτης, Παναγιώτης (1994). *Υπερκείμενα, Υπερμέσα, Πολυμέσα*. Αθήνα: Εκδ. Τεχνολογιών της Πληροφορικής.