

## Ενότητα 4.2

# Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού

### 1. Εισαγωγή

Στο παρόν μάθημα παρουσιάζονται, με συνοπτικό τρόπο, τα κριτήρια αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού και των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων γενικότερα. Εκτός από τα κριτήρια αυτά καθαυτά, παρουσιάζεται επίσης, πάντοτε με συνοπτικό τρόπο, η γενικότερη προβληματική της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού, οι διάφορες δηλαδή παράμετροι (όπως μεθοδολογικές, οικονομικές, τεχνικές, παιδαγωγικές ή διεπαφής) οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την δημιουργία και εφαρμογή των κριτηρίων αξιολόγησης.

Διδακτικοί  
Στόχοι

- Γνωριμία με τα κριτήρια για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού.
- Εξοικείωση με τα προβλήματα και το γενικότερο θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού.

### 2. Εργαλεία και ιστοχώροι με αξιολογήσεις εκπαιδευτικού λογισμικού

Η πολυπλοκότητα των διαδικασιών αξιολόγησης εκπαιδευτικών λογισμικών και περιβαλλόντων

Η σχετική πολυπλοκότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού δεν επιτρέπει πάντοτε την αξιολόγηση κατά μια «απόλυτη» έννοια. Τα όρια ανάμεσα στα κριτήρια αξιολόγησης μερικές φορές δεν είναι αρκούντως σαφή και είναι ενδεχόμενο η αξιολόγηση ενός λογισμικού να μην είναι απολύτως ακριβής. Άρα τα κριτήρια αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού ενδεχομένως δε μπορούν πάντοτε να εφαρμοστούν με απόλυτη ακρίβεια και

Φορείς πιστοποίησης	<p>εγκυρότητα σε όλες τις περιπτώσεις, ή δεν περιλαμβάνουν εφαρμογές πολύ σύγχρονες (για παράδειγμα, δε φαίνεται να έχει αναπτυχθεί ένα πλήρες, διεξοδικό σύστημα αξιολόγησης λογισμικού/περιβαλλόντων για το mobile learning).</p>
Πιστοποίηση δεξιοτήτων Πληροφορικής	<p>Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού, συνδέεται, σε ορισμένες περιπτώσεις, με την πιστοποίηση του λογισμικού, δηλαδή με την επίσημη επικύρωση της ποιότητάς του. Στην Ελλάδα τα λογισμικά μπορούν να πιστοποιούνται από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ, <a href="http://www.elot.gr/home.htm">http://www.elot.gr/home.htm</a>) αλλά την επίσημη πιστοποίηση για τα εκπαιδευτικά λογισμικά (προκειμένου δηλαδή να χρησιμοποιηθούν σε δημόσια σχολεία) τη χορηγεί το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (<a href="http://www.pi-schools.gr">http://www.pi-schools.gr</a>). Στο παρελθόν και άλλοι οργανισμοί και προγράμματα προέβησαν σε αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού και περιβαλλόντων, όπως, για παράδειγμα, τα λογισμικά τα οποία παρήχθησαν στα πλαίσια του έργου «ΟΔΥΣΣΕΙΑ», αξιολογήθηκαν με συστηματικό τρόπο από το ΕΑΙΤΥ (τότε:ΙΤΥ). Ωστόσο, επίσημος φορέας πιστοποίησης παραμένει το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, το οποίο αξιολογεί τα εκπαιδευτικά λογισμικά σε τρεις φάσεις: τεχνική (εργαστηριακή) αξιολόγηση της λειτουργικότητας και των τεχνικών χαρακτηριστικών ενός λογισμικού, παιδαγωγική-διδασκτική αξιολόγηση από Επιτροπή εμπειρογνομώνων και τελική αξιολόγηση σε πραγματικές συνθήκες (χρήση μέσα σε σχολική τάξη).</p>
Διαδικασίες αξιολόγησης κοινωνικού χαρακτήρα	<p>Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο αξιολογεί αποκλειστικά εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα των οποίων η παραγωγή (έμμεσα ή άμεσα) σχετίζεται με το ίδιο το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο – δε λειτουργεί δηλαδή ως ελεύθερος φορέας ο οποίος θα αξιολογούσε οιαδήποτε εκπαιδευτικά λογισμικά ή περιβάλλοντα θα υποβαλλόταν προς αξιολόγηση. Σε ορισμένες χώρες, στις οποίες η τυποποίηση των προϊόντων και υπηρεσιών είναι πολύ διαδεδομένη και ισχυρή (θεσμικά και κοινωνικά), όπως για παράδειγμα στις Η.Π.Α., η διαδικασία της πιστοποίησης είναι πολύ σημαντική, καθώς το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιείται από πολλούς εκπαιδευτικούς θεσμούς (δεδομένης της αποκέντρωσης του εκπαιδευτικού συστήματος) ή ακόμη και να πωλείται στο ελεύθερο εμπόριο. Στην</p>

αξιολόγηση και πιστοποίηση λοιπόν του εκπαιδευτικού λογισμικού, υπεισέρχεται ενδεχομένως και ένας εξωεκπαιδευτικός, οικονομικός παράγοντας. Η Ελλάδα δεν έχει μεγάλη αγορά, αλλά πρόσφατα, το θέμα έχει τεθεί με μια άλλη μορφή: θεωρώντας, με την ευρεία έννοια, ως εκπαιδευτικά τα περιβάλλοντα τα οποία χρησιμοποιούνται για τις διάφορες πιστοποιήσεις δεξιοτήτων επαγγελματικού τύπου (όπως οι πιστοποιήσεις δεξιοτήτων χρήσης Η.Υ.), τα τελευταία έτη έχει επεκταθεί η ανάπτυξη και χρήση περιβαλλόντων online μετεκπαίδευσης/επιμόρφωσης/κατάρτισης αλλά και αξιολόγησης. Καθώς το σχετικό οικονομικό διακύβευμα είναι σημαντικό, υπάρχει μια προβληματική που αναπτύσσεται και η οποία σχετίζεται τόσο με την αξιοπιστία και ποιότητα των περιβαλλόντων αυτών, όσο και με το γενικότερο πρόβλημα της εμπορικής τους χρήσης.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η ανάπτυξη του λεγόμενου Web2.0, έχει ευνοήσει την ανάπτυξη *διαδικασιών κοινωνικού χαρακτήρα* ακόμη και στην αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού και των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων. Έτσι, σε χώρες όπως οι Η.Π.Α., αλλά και διεθνώς, έχει αναπτυχθεί ένα ευρύ δίκτυο από sites, ομάδες με ειδικό ενδιαφέρον, επιτροπές εμπειρογνομόνων, ειδικές υπηρεσίες και άλλες πηγές, οι οποίες αξιολογούν εκπαιδευτικά προϊόντα (και λογισμικά ή εκπαιδευτικά περιβάλλοντα) βασιζόμενα κατά κύριο λόγο στη γνώμη των χρηστών.

Στο Διαδίκτυο υπάρχουν πολλοί ιστοχώροι με αξιολογήσεις εκπαιδευτικού λογισμικού. Παρατίθενται ορισμένες διευθύνσεις

«Εργαλεία» για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού	που παρέχονται στο
	<p><a href="http://school.discoveryeducation.com/schrockguide/sci-tech/scicom.html">http://school.discoveryeducation.com/schrockguide/sci-tech/scicom.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Childrens' Software Revue: Software Evaluation Instrument <a href="http://www.childrensoftware.com/rating.html">http://www.childrensoftware.com/rating.html</a></li> <li>• Criteria for Evaluating Computer Courseware (<a href="http://www.evalutech.sreb.org/criteria/courseware.asp">http://www.evalutech.sreb.org/criteria/courseware.asp</a> )</li> <li>• Educator's Guide for Evaluating Software (<a href="http://www.ncrel.org/tech/claims/">http://www.ncrel.org/tech/claims/</a> )</li> <li>• ESL Software Evaluation Form (<a href="http://www-writing.berkeley.edu/TESL-">http://www-writing.berkeley.edu/TESL-</a></li> </ul>

[EJ/ej06/mr2/mr2app1.html](http://www.iste.org/inhouse/nets/cnets/teachers/web/t_form_software-eval.html) )

- ISTE: Educational Software Evaluation Form  
([http://www.iste.org/inhouse/nets/cnets/teachers/web/t\\_form\\_software-eval.html](http://www.iste.org/inhouse/nets/cnets/teachers/web/t_form_software-eval.html) )
- Kathy Schrock's Software Evaluation Form  
(<http://kathyschrock.net/1computer/page4.htm> )
- Software Evaluation Form  
(<http://seamonkey.ed.asu.edu/emc300/software/evalform.html> )
- Waynesville (MO) Schools: Software Evaluation Form  
(<http://waynesville.k12.mo.us/Media/forms/software%20eval%20form.pdf> )

Ιστοχώροι για  
την αξιολόγηση  
εκπαιδευτικού  
λογισμικού

- California Learning Resource Network  
(<http://clrn.org/home/>)
- Multimedia & Internet@Schools : Product Reviews in Brief  
(<http://www.mmischools.com/Categories/ProductReviews.aspx>)
- LearningWare: Reviews  
(<http://www.learningwarereviews.com/reviews.htm>)
- School House Software Review  
(<http://www.worldvillage.com/wv/school/html/scholrev.htm>)
- Superkids Software Reviews  
(<http://www.superkids.com/>)
- Nova Scotia Software Evaluation Reports  
(<http://lrt.ednet.ns.ca/softeval.shtml>)
- Ohio SchoolNet Software Review Project  
([http://imrc.osn.state.oh.us/imrc/home/usr\\_search\\_all.asp?type=software](http://imrc.osn.state.oh.us/imrc/home/usr_search_all.asp?type=software))
- ReviewZone: CD-ROM Reviews  
(<http://www.thereviewzone.com/>)
- School House Software Review  
(<http://www.worldvillage.com/wv/school/html/scholrev.htm>)
- Technology and Learning Magazine's Software Reviews  
(<http://www.techlearning.com/review.html>)

### 3. Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό και γενικότερα τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (στα οποία περιλαμβάνονται οι υπόλοιπες ψηφιακές πηγές διδακτικού υλικού, όπως οι ιστοχώροι) μπορούν να αξιολογηθούν από πολλές πλευρές. Αν πρόκειται για «λογισμικό διδασκαλίας» (tutorial), το μόνο ουσιαστικό αποτέλεσμα που έχει πραγματικό ενδιαφέρον είναι βέβαια η *διδασκτική του αποτελεσματικότητα*, το μέτρο στο οποίο βοηθά τους χρήστες (μαθητές ή σπουδαστές) να «μάθουν καλύτερα». Ωστόσο, η εκτίμηση του διδακτικού αποτελέσματος είναι πολύ δύσκολη, όπως ακριβώς είναι δύσκολη η εκτίμηση της ποιότητας και τελικά της διδακτικής αποτελεσματικότητας οιοδήποτε εκπαιδευτικού υλικού ή προϊόντος, όπως, για παράδειγμα, ενός διδακτικού εγχειριδίου.

Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό και γενικότερα ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον μπορεί να εκτιμηθεί αρχικά από τεχνική πλευρά και να αξιολογηθούν χαρακτηριστικά όπως η αξιοπιστία του, η «ρωμαλεότητά» του (πόσο «αντιστέκεται» σε μη-προβλεπόμενες καταστάσεις, όπως το αναπάντεχο πάτημα ενός πλήκτρου), ο βαθμός ανταπόκρισης στις προδιαγραφές του, η δυνατότητα να συνεργάζεται με άλλα λογισμικά – όπως για παράδειγμα τα σύγχρονα περιβάλλοντα γραφείου. Επίσης μπορεί να αξιολογηθεί από την άποψη του ενδιαμέσου, της διεπαφής: αν αυτή είναι ρητής έκφρασης, άμεσης διαχείρισης, κάποιου άλλου είδους ή μεικτή, αν είναι συνεπής και φιλική στο χρήστη. Αν το λογισμικό έχει κάποιου είδους περιεχόμενο, μπορεί να εξεταστεί η ποιότητα του περιεχομένου (γλώσσα, πολιτισμικά στοιχεία), το πόσο σύγχρονο (και επικαιροποιημένο) είναι το περιεχόμενο και πόσο γρήγορα μπορεί να ανανεωθεί. Φυσικά, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να εκτιμηθεί κατά πρώτον και κυρίως από διδακτική/παιδαγωγική άποψη. Στην επόμενη παράγραφο παρατίθενται αναλυτικότερα στοιχεία για την αξιολόγηση του λογισμικού.

Αν η αξιολόγηση οριστεί γενικά ως η συλλογή, η ανάλυση και η ερμηνεία δεδομένων που αποσκοπούν στην εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του και της αποδοτικότητας του λογισμικού (Χ. Παναγιωτακόπουλος κ. ά, 2003), τότε θα πρέπει

αρχικά να προσδιοριστεί ένα γενικότερο πλαίσιο για την πραγματοποίηση μιας συστηματικής αξιολόγησης. Θα πρέπει να εξεταστούν στοιχεία όπως τα ακόλουθα:

- Ποιο είναι το γενικό θεωρητικό-εννοιολογικό πλαίσιο της αξιολόγησης
- Ποιοι είναι οι αντικειμενικοί στόχοι της αξιολόγησης (τόσο της τεχνικής, όσο και της εκπαιδευτικής-παιδαγωγικής): για παράδειγμα αν αξιολογείται η αποτελεσματικότητα ενδεχομένων νέων τεχνολογιών ή καινοτομιών που χρησιμοποιούνται, ο βαθμός καταλληλότητάς του λογισμικού, ο λόγος κόστους προς απόδοση (διδακτική ή άλλη απόδοση).
- Ποιους αφορά η αξιολόγηση, με άλλα λόγια ποιοι θα είναι οι τελικοί αποδέκτες των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης;
- Ποιοι θα αποτελούν τους αξιολογητές και με ποιο τρόπο θα επιλεγούν;
- Ποια κατηγορία (στρατηγική) αξιολόγησης επιλέγεται: αναλυτική ή συνοπτική, ποσοτική, ποιοτική, διευκρινιστική, συνδυασμένη κλπ
- Το είδος της αξιολόγησης που επιλέγεται: διαμορφωτική, τελική, ερμηνευτική ή σύμφωνη με διάφορα άλλα μοντέλα, (όπως το μοντέλο Lawton –δες σχετική βιβλιογραφία).

Μια συστηματική αξιολόγηση στηρίζεται φυσικά σε μια σειρά δεδομένων, τα οποία έχουν συλλεγεί και καταγραφεί, είτε με συστηματικό τρόπο (στα πλαίσια μιας έρευνας ποσοτικής ή ποιοτικής) είτε με μη-συστηματικό τρόπο, για παράδειγμα εκτιμώντας την εμπειρία και τις προσωπικές εντυπώσεις εκπαιδευτικών, οι οποίοι χρησιμοποίησαν το υπό αξιολόγηση λογισμικό ή εκπαιδευτικό περιβάλλον. Η συλλογή δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει: ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις (δομημένες ή αδόμητες), αυτοματοποιημένες μετρήσεις (για παράδειγμα αυτόματη καταγραφή δεδομένων από το ίδιο το περιβάλλον, την ώρα της λειτουργίας του), μελέτες πεδίου – δηλαδή παρατήρηση και καταγραφή της χρήσης του λογισμικού σε συνθήκες πραγματικής χρήσης. Στις περιπτώσεις αυτές εφαρμόζονται προφανώς όλες οι σχετικές τεχνικές και μέθοδοι της ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης.

## 4. Κριτήρια Αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού

Αξιολόγηση του περιεχομένου (εφόσον υφίσταται)

Το περιεχόμενο μπορεί να εκτιμηθεί από πολλές απόψεις, όπως από την άποψη του όγκου του, της επιστημονικής εγκυρότητάς του, της δόμησης και της παρουσιάσής του, της πληρότητάς του, του τρόπου παρουσίασής του, της γλώσσας και της αισθητικής του, της συμφωνίας του με τα πολιτιστικά και κοινωνικά δεδομένα της κοινωνίας στην οποία απευθύνεται. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι σε πολλά και ευρέως διαδεδομένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα δεν υφίσταται κάποιο είδος περιεχομένου: για παράδειγμα τα λογισμικά προσομοίωσης ή οι μικρόκοσμοι δεν έχουν «περιεχόμενο» (τα περιβάλλοντα Logo-like, τα λογισμικά Δυναμικής Γεωμετρίας, το Interactive Physics, αλλά και το Excel αποτελούν τυπικά παραδείγματα λογισμικών και εκπαιδευτικών περιβαλλόντων χωρίς «περιεχόμενο»). Στις περιπτώσεις αυτές είναι απαραίτητο να εκτιμηθούν ορισμένες παράμετροι που προσιδιάζουν σε κάθε λογισμικό. Για παράδειγμα, στα περιβάλλοντα Δυναμικής Γεωμετρίας υφίστανται άρρητοι κανόνες διαχείρισης, οι οποίοι πρέπει να αξιολογηθούν – και μάλιστα να περιληφθούν στις σχετικές οδηγίες προς τους εκπαιδευτικούς. Ως τυπικό παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί το εξής: Στα περιβάλλοντα Δυναμικής Γεωμετρίας ένα σημείο μπορεί να είναι «ορατό», αλλά να μην «υφίσταται» τυπικά. Έτσι η τυπική φράση της Ευκλείδειας γεωμετρίας «έστω  $\Lambda$  το σημείο τομής των ευθειών  $\alpha$  και  $\beta$ », στο περιβάλλον της Δυναμικής Γεωμετρίας σημαίνει ότι ακόμη και αν οι ευθείες  $\alpha$  και  $\beta$  τέμνονται στην οθόνη του Η.Υ., το σημείο τομής τους πρέπει να οριστεί ρητά (να γίνει συγκεκριμένη επιλογή από λίστα επιλογών) και στη συνέχεια να ονομαστεί « $\Lambda$ ».

Αξιολόγηση της παιδαγωγικής ή διδακτικής μεθόδου

Η αξιολόγηση της παιδαγωγικής ή διδακτικής μεθόδου βασίζεται επί της ουσίας στην αξιολόγηση της θεωρίας μάθησης με την οποία μπορεί να συσχετιστεί ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ή περιβάλλον. Προφανώς δεν υπάρχει ένας και μοναδικός τρόπος χρήσης ενός λογισμικού και η οργάνωση ενός μαθήματος μπορεί να είναι τελείως σύμφωνη με μια προγραμματισμένη διδασκαλία, στα

πλαίσια της οποίας οι μαθητές να αποστηθίζουν ορισμούς και γεγονότα, ακόμη και αν ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί ένα ανοιχτό περιβάλλον. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, τα εκπαιδευτικά λογισμικά ή περιβάλλοντα έχουν δημιουργηθεί με βάση κάποια παιδαγωγική ή διδακτική θεώρηση, με βάση κάποια θεωρία μάθησης. Έτσι, για να δοθεί ένα ακραίο παράδειγμα, ένα πολυμεσικό λογισμικό στο οποίο υπάρχουν μόνο ασκήσεις με μονοσήμαντη απάντηση, δύσκολα θα μπορούσε να θεωρηθεί σύμφωνο με τις κονστρουκτιβιστικές θεωρίες. Άρα, στην περίπτωση αυτή, δεν αξιολογείται η παιδαγωγική μέθοδος του εκπαιδευτικού λογισμικού ή περιβάλλοντος (η οποία δεν υφίσταται καθεαυτή), αλλά μάλλον οι δυνατότητες που προφέρονται για ενσωμάτωση του λογισμικού σε μάθημα συγκεκριμένου είδους. Επίσης η αξιολόγηση της παιδαγωγικής ή της διδακτικής μεθόδου μπορεί να περιλάβει και θέματα που έχουν σχέση με τη στήριξη του μαθητή, του εκπαιδευτικού και του μαθήματος. Είναι σκόπιμο επίσης να αξιολογηθεί η συμβατότητα του λογισμικού ή περιβάλλοντος με το αναλυτικό πρόγραμμα της εκπαιδευτικής βαθμίδας για την οποία προορίζεται και με το γενικότερο εκπαιδευτικό πλαίσιο στο οποίο θα ενταχθεί.

Αξιολόγηση της  
διεπαφής  
(διεπιφάνειας)  
συστήματος –  
χρήστη  
(interface)

Η αξιολόγηση της διεπαφής αποτελεί ένα πολύ σημαντικό σημείο στη συνολική αξιολόγηση ενός λογισμικού. Αν το λογισμικό έχει κάποιο περιεχόμενο, κάποιου είδους διδακτικό υλικό, τότε, αυτό το υλικό πρέπει να είναι άρτιο στην εμφάνιση του (για παράδειγμα καλή ποιότητα εικόνων, φωτογραφιών και βίντεο). Η διεπαφή δεν πρέπει ωστόσο να εξεταστεί μόνο από εργονομική άποψη (για παράδειγμα αν τα περιεχόμενα των μενού είναι ορθολογικά κατανεμημένα), αλλά και από καθαρά διδακτική. Τα σχετικά βίντεο, οι εικόνες και οι φωτογραφίες (για να αναφερθούμε στο ίδιο υλικό) δεν πρέπει να είναι μόνο καλής ποιότητας, αλλά να στηρίζουν τη μάθηση: να προκαλούν ερωτήσεις και απορίες, να υποδεικνύουν «δρόμους» αναζήτησης και διερεύνησης, να διεγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών. Επίσης, η διεπαφή θα πρέπει να είναι προσανατολισμένη στη διδασκαλία και να λαμβάνει υπόψη της τις τρέχουσες απόψεις της Παιδαγωγικής και των Διδακτικών των διαφόρων επιστημονικών κλάδων. Για παράδειγμα, τα περιβάλλοντα



άμεσης διαχείρισης (όπως της Δυναμικής Γεωμετρίας) και τα περιβάλλοντα ρητής διατύπωσης εντολών (όπως είναι η οικογένεια των Logo-περιβαλλόντων) παρουσιάζουν μεταξύ τους σημαντικότερες διαφορές με επιπτώσεις στη διδασκαλία (τον τρόπο που οργανώνεται το μάθημα) και τη μάθηση. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά μπορούν να βοηθήσουν πολύ στη διεξαγωγή ενός μαθήματος, αλλά να εισαγάγουν επίσης και παρανοήσεις ή εσφαλμένες αντιλήψεις: τα περιβάλλοντα Δυναμικής Γεωμετρίας (λόγω του ιδιαίτερου interface που έχουν) μπορούν, για παράδειγμα, να ευνοήσουν αντιλήψεις των γεωμετρικών σχημάτων ως «ελαστικών» («λαστιχένια ευθύγραμμα τμήματα»). Αντιλήψεις αυτού του είδους έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά δεν έχουν διερευνηθεί συστηματικά (F. Bellemain, 1987). Η «αντίδραση» του συστήματος στις ενέργειες ή τα «αιτήματα» του χρήστη θα πρέπει να είναι επίσης πολύ σαφής και ανάλογη με το «προφίλ» του χρήστη: για παράδειγμα ένα μήνυμα λάθους στη γλώσσα Logo πρέπει να είναι σε απλή, κατανοητή γλώσσα και να βοηθάει το χρήστη – λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι ο χρήστης θα είναι μάλλον ένας μαθητής της Πρωτοβάθμιας ή της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και όχι ένας πεπειραμένος προγραμματιστής Η.Υ. Η ευκολία εκμάθησης του περιβάλλοντος και η ευκολία στη διαχείρισή του αποτελούν επίσης σημαντικά στοιχεία της διεπαφής που πρέπει να αξιολογηθούν.

Αξιολόγηση  
μαθητή και  
μαθησιακού  
αποτελέσματος  
(«διδακτική  
αποτελεσματικό-  
τητα»)

Όπως είναι φανερό, η αξιολόγηση του τελικού μαθησιακού αποτελέσματος είναι ίσως η πιο σημαντική και η πιο πολύπλοκη – δεδομένου ότι και μόνο ο προσδιορισμός της «μάθησης» αποτελεί αντικείμενο συζήτησης της αντίστοιχης επιστημονικής κοινότητας εδώ και πολλά χρόνια. Ως παράδειγμα, θα μπορούσε να αναφερθεί η δυσκολία που υπάρχει να διαπιστωθεί η βελτίωση των ικανοτήτων των μαθητών να επιλύουν γεωμετρικά προβλήματα, η οποία οφείλεται στη χρήση ενός συγκεκριμένου λογισμικού Δυναμικής Γεωμετρίας.

Στήριξη της  
διδασκαλίας

Η ύπαρξη μιας σχετικής βιβλιογραφίας για τη χρήση των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων δεν αποτελεί βέβαια ενδογενές χαρακτηριστικό ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ή λογισμικού, αλλά μπορεί να συνεκτιμηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις όπως,

για παράδειγμα, στην περίπτωση επιλογής ανάμεσα σε μια σειρά ομοειδή ή ισοδύναμα (από διδακτική άποψη) προϊόντα. Σημαντική είναι ωστόσο η ύπαρξη εγχειριδίων και λοιπού υποστηρικτικού υλικού είτε συνοδευτικού, είτε ενσωματωμένου στο ίδιο το λογισμικό. Στο υλικό αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνεται μια σαφής περιγραφή των στόχων του λογισμικού, αλλά και ενδεικτικά ή πλήρη μαθήματα ή διδακτικές δραστηριότητες στα πλαίσια του λογισμικού. Ανάλογη πρέπει να είναι και η εκτίμηση της στήριξης του μαθητή: ποιότητα και ταχύτητα μηνυμάτων προς το μαθητή (που σχετίζεται και με τη διεπαφή), δυνατότητα παροχής βοήθειας προσαρμοσμένης στις ανάγκες του κάθε χρήστη, δυνατότητα πρακτικής εξάσκησης (διαφόρων βαθμών δυσκολίας, μη-επαναλαμβανόμενης), δυνατότητα διασύνδεσης με Διαδίκτυο, με ηλεκτρονικό φάκελο υλικού (e-portfolio), δυνατότητα διασύνδεσης με άλλους χρήστες για συνεργασία. Μπορεί επίσης να αξιολογηθεί η παροχή δυνατοτήτων για τη διευκόλυνση του έργου του διδάσκοντος, όπως ημερολόγιο μαθημάτων, αξιολόγησης, δυσκολιών και προόδου των μαθητών, προγράμματα και «εργαλεία» διαχείρισης της τάξης, διαχείρισης εκπαιδευτικών σεναρίων και ασκήσεων.

Αξιολόγηση κόστους	Είναι απαραίτητη μια εκτίμηση του απαιτούμενου κόστους για την προμήθεια/προσαρμογή σε τοπικές συνθήκες (για παράδειγμα, ελληνοποίηση ενός αλλόγλωσσου περιβάλλοντος) ή τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, την εγκατάσταση, τη χρήση, τη συντήρηση και την ενδεχόμενη αναβάθμισή του (σε αυτό πρέπει να συνεκτιμηθεί η ενδεχόμενη απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και άλλοι συναφείς παράγοντες).
Τεχνική αξιολόγηση	Στον τεχνικό τομέα αξιολογούνται η λειτουργικότητα και η διαλειτουργικότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού ή περιβάλλοντος, όπως η αξιοπιστία, η ευχρηστία, αποδοτικότητα, η ασφάλεια αλλά και η συμβατότητα του με άλλα λογισμικά, λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας
Λοιπά θέματα	Αξιολογούνται τέλος και όψεις των εκπαιδευτικών λογισμικών και περιβαλλόντων που δεν περιλαμβάνονται ενδεχομένως στις παραπάνω κατηγορίες.

Τα παραπάνω συνιστούν (μερικές από τις) γενικές κατευθυντήριες γραμμές για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών λογισμικών και γενικότερα εκπαιδευτικών περιβαλλόντων. Η σταδιακή τους εξειδίκευση, ανάλογα με τους επιδιωκόμενους στόχους, η «εκλέπτυνσή» τους οδηγεί σταδιακά σε ένα σύνολο ερωτήσεων, τεστ και ελέγχων ποσοτικής και ποιοτικής φύσεως πολύ λεπτομερείς. Για παράδειγμα, ένα σχετικά πλήρες σύστημα ελέγχου, ερωτηματολογίων και σχετικών δεικτών, μπορεί να περιλαμβάνει τελικά εκατοντάδες στοιχεία. Η σχετική βιβλιογραφία και οι άφθονες πηγές στο Διαδίκτυο παρέχουν πολλά δείγματα από λίστες ελέγχου (check lists), ερωτηματολόγια κλπ.

## 5. Προτεινόμενες Δραστηριότητες

Δραστηριότητα 1η Προτείνεται η ανεύρεση ιστοχώρων που σχετίζονται με τα κριτήρια αξιολόγησής του καθώς και επίσκεψη επίσης των ιστοχώρων που ήδη αναφέρονται μέσα στο κείμενο.

## 4. Ερωτήσεις

1. Ποιους από τους παράγοντες που αφορούν την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών λογισμικών και περιβαλλόντων θεωρείτε ως πλέον σημαντικούς;

## 5. Ασκήσεις

1. Επιλέξτε δυο λογισμικά που έχουν παρόμοια λειτουργία (για παράδειγμα δυο λογισμικά γεωμετρίας) και προσπαθήστε να επισημάνετε τις διαφορές τους χρησιμοποιώντας τα κριτήρια που αναπτύχθηκαν παραπάνω.

## 6. Βιβλιογραφία - Δικτυογραφία

<http://www.library.cornell.edu/olinuris/ref/research/webeval.html>

Ιστοχώρος του Cornell University, USA, με κριτήρια αξιολόγησης ιστοχώρων και ιστοσελίδων

<http://www.library.cornell.edu/olinuris/ref/webcrit.html>

Αποτελεί ένα είδος «σύννοψης» των προηγούμενων κριτηρίων.

<http://www.lib.berkeley.edu/TeachingLib/Guides/Internet/Evalu>

[ate.html](#) Κριτήρια αξιολόγησης ιστοχώρων και ιστοσελίδων από ερευνητές του Πανεπιστημίου του Berkeley CA, USA.

[http://www.lesley.edu/library/guides/research/evaluating\\_web.html](http://www.lesley.edu/library/guides/research/evaluating_web.html) Κριτήρια αξιολόγησης ιστοχώρων και ιστοσελίδων από τη βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Lesley, USA.

(Ημερομηνία τελευταίας επίσκεψης για όλες τις σελίδες της ενότητας αυτής 21/03/2008)

D. Jonassen (2000) *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking*, Prentice Hall.

F. Bellemain (1992) *Conception, réalisation et expérimentation d'un logiciel d'aide à l'enseignement de la géométrie: Cabri-géomètre*, στη Γαλλική γλώσσα, Αγγλικός τίτλος: *Design, implementation and experimentation of a computer environment for teaching/learning geometry: Cabri-géomètre*, Διδακτορική διατριβή στο Πανεπιστήμιο Grenoble I, Joseph Fourier, Γαλλία. Η διατριβή είναι διαθέσιμη είτε από το συγγραφέα (ηλεκτρονική μορφή), είτε από τη σχετική υπηρεσία του Πανεπιστημίου.

Hoyles, C. (1993) *Microworlds / Schoolworlds: the Transformation of an Innovation*. In W. Dorfler, C. Keitel & K. Ruthven (Eds), *Learning from Computers: Mathematics Education and Technology*, pp. 1-17. Berlin: Springer - Verlag.

Kynigos, C. (in press) *Half-baked Microworlds in use in Challenging Teacher Educators' Knowing*, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

A. Ράπτης και Α. Ράπτη (2004) *Μάθηση και διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας*, Τόμος Α' και Β', αυτοέκδοση.

B. Κόμης (2004) *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

Δαγδιλέλης Β., «Ο ρόλος της διεπαφής και των αναπαραστάσεων στο σύγχρονο εκπαιδευτικό λογισμικό» στο *Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*, Ι.Ι. Κεκές (επιμ.), εκδόσεις ΑΤΡΑΠΟΣ, Αθήνα, 2004.

Δημητρακοπούλου, Α. (1998). *Σχεδιάζοντας εκπαιδευτικά λογισμικά - Από τις εμπειρικές προσεγγίσεις στη διεπιστημονική*

Ενδεικτική  
βιβλιογραφία

θεώρηση. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*. Νο 100 & Νο 101, σελ. 114-123 & 95-103.

Κυνηγός, Χ. (2002). Νέες Πρακτικές με Νέα Εργαλεία στην Τάξη. Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής. Επιμέλεια: Κυνηγός, Χ. & Δημαράκη. Β., Εκδ. Καστανιώτη, 27-53.

Ξένου Ν. (2002) Δυνατότητες αξιοποίησης πολυαναπαραστασιακών λογισμικών στη διδασκαλία των συναρτήσεων. Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής. Επιμέλεια: Κυνηγός, Χ. & Δημαράκη. Β., Εκδ. Καστανιώτη, 198-232.

Τ. Μικρόπουλος (2000) Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Χ. Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακέας, Π. Πιντέλας (2003) *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*, εκδόσεις Μεταίχμιο.