

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

Τμήμα Μαθηματικών

Τίτλος Εργασίας

**Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού -
“Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”**



Δημήτριος Δαούσης, Α.Μ. : 403

Κατεύθυνση Μ.Δ.Ε. : “ΤΠΕ στην Εκπαίδευση”

Πάτρα, Ιούνιος 2010

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα εργασία ασχολούμαστε με την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού **“Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”**, το οποίο αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό πακέτο, με κεντρικό άξονα την προσέγγιση των γεωμετρικών μετασχηματισμών μέσα από την αξιοποίηση εκπαιδευτικών λογισμικών δυναμικής γεωμετρίας και προγραμματισμού.

Αφού κάνουμε μια εισαγωγή στην ανάγκη ύπαρξης του εκπαιδευτικού λογισμικού και την σύνδεση του με τις θεωρίες μάθησης, στη συνέχεια θα εξετάσουμε τα κριτήρια αξιολόγησης του. Τα παραπάνω κριτήρια θα τα ομαδοποιήσουμε και θα διαπιστώσουμε την κρισιμότητα τους στην σωστή αξιολόγηση του εν λόγω εκπαιδευτικού λογισμικού.

Στο τέλος εξάγονται συμπεράσματα αναφορικά με τα ευρήματα της αξιολόγησης σε σχέση με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού **“Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”** στην εκπαιδευτική διαδικασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Περιεχόμενο διαπραγμάτευσης του λογισμικού	5
2. Ομάδα – στόχος	6
3. Τεχνικά χαρακτηριστικά	6
4. Εμπεριεχόμενες θεωρίες μάθησης και μεθοδολογία χρήσης του λογισμικού	7
4.1. Εμπεριεχόμενες θεωρίες μάθησης	7
4.2. Μεθοδολογία χρήσης του λογισμικού	9
5. Σύντομη ανάλυση βασικών ζητημάτων αξιολόγησης	10
5.1. Περιβάλλον διεπαφής – εργονομία	11
5.2. Εμφάνιση και πλοήγηση	14
5.3. Ήχος – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη	18
5.4. Εικόνα – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη	19
5.5. Βίντεο, γραφικά – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη	20
5.6. Περιεχόμενο	20
5.7. Αλληλεπίδραση	28
5.8. Ανατροφοδότηση	30
6. Προβλεπτική αξιολόγηση	31
6.1. Γενικά, γιατί γίνεται;	31
6.2. Κλίμακες μέτρησης που θα χρησιμοποιηθούν – μέσα συλλογής	33
6.2.1. Κλίμακες μέτρησης που θα χρησιμοποιηθούν	33
6.2.2. Μέσα συλλογής	34
6.3. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης με βάση τον παιδαγωγικό άξονα - αξιολόγηση	34

6.4. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης με βάση τον τεχνικό άξονα - αξιολόγηση	39
7. Συμπεράσματα αναφορικά με τα ευρήματα της αξιολόγησης σε σχέση με τη δυναμική χρήση του λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία	45
8. Βιβλιογραφία	47

1. Περιεχόμενο διαπραγμάτευσης του λογισμικού

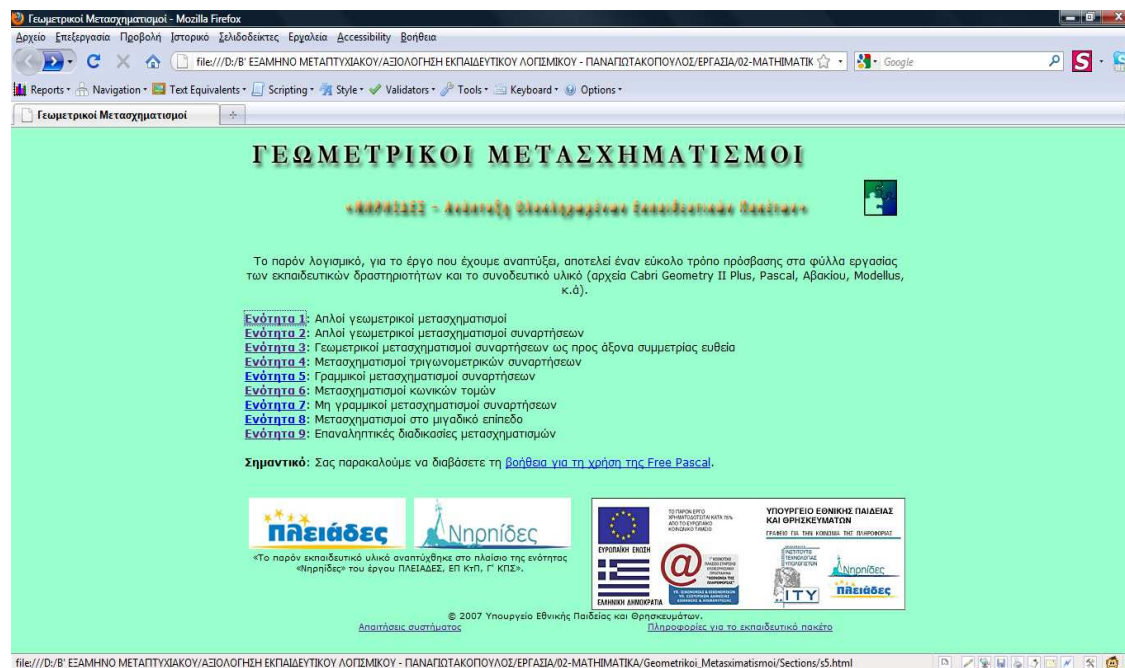
Οι γεωμετρικοί μετασχηματισμοί είναι μια περιοχή των μαθηματικών πολύ πλούσια σε εσωτερικές έννοιες, όπως η έννοια του διανύσματος, της συνάρτησης και του πίνακα. Κεντρικός άξονας του εκπαιδευτικού πακέτου είναι η προσέγγιση των γεωμετρικών μετασχηματισμών μέσα από την αξιοποίηση εκπαιδευτικών λογισμικών δυναμικής γεωμετρίας και προγραμματισμού.

Ως εκ τούτου, το λογισμικό αυτό αναφέρεται σε έννοιες και σχέσεις που συνδέονται με μια σειρά από θέματα των μαθηματικών του Λυκείου, τα οποία εμφανίζονται διασκορπισμένα σε διάφορες ενότητες των Μαθηματικών ή της Φυσικής και στις τρεις τάξεις. Με άλλα λόγια δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο μάθημα ή ενότητα μαθήματος στο Λύκειο που να διαπραγματεύεται το σχετικό θέμα. Συνεπώς η ανάπτυξη που επιλέξαμε έχει τρεις άξονες: α) Να δώσει την ευκαιρία στους μαθητές της Γ΄ Λυκείου να συνθέσουν και να οργανώσουν τις υπάρχουσες γνώσεις και τις εμπειρίες τους που αφορούν τους γεωμετρικούς μετασχηματισμούς στο πλαίσιο των τριών μαθημάτων, Μαθηματικά, Φυσική και Πληροφορική (Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον) της Γ΄ τάξης, β) Να τους δώσει τη δυνατότητα να προσεγγίσουν έννοιες και σχέσεις των Μαθηματικών που διδάσκονται στη Γ΄ τάξη (συναρτήσεις, μιγαδικοί αριθμοί) μέσα από μια διαδικασία γραμμικών και μη μετασχηματισμών και γ) Να τους παρέχει τη δυνατότητα να προσεγγίσουν νέους κόσμους των μαθηματικών που δημιουργούνται με εργαλεία τους γεωμετρικούς μετασχηματισμούς. (Βιβλίο καθηγητή εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”, 2007).

Η αξία και η σημασία των γεωμετρικών μετασχηματισμών στη διδασκαλία των Μαθηματικών έχει ευρύτατα αναγνωριστεί από την επιστημονική κοινότητα. Παρά ταύτα, στο πρόγραμμα σπουδών και στη διδακτική ατζέντα των εκπαιδευτικών, δεν έχει ακόμα συμπεριληφθεί επαρκώς η μελέτη των ιδιοτήτων και των εφαρμογών των γεωμετρικών μετασχηματισμών. Πολλοί παιδαγωγοί ισχυρίζονται ότι ένας από τους λόγους της διστακτικής παρουσίας των μετασχηματισμών στη διαδικασία μάθησης και διδασκαλίας των Μαθηματικών είναι η έλλειψη εποπτείας των εννοιών και των διαδικασιών που σχετίζονται με τους μετασχηματισμούς. Η εποπτική αδυναμία των μαθητών θα μπορούσε να υποκατασταθεί με τη χρήση των κατάλληλων μέσων, με τα οποία οι μαθητές μπορούν να πειραματίζονται, να διεξάγουν και να διαμορφώνουν δραστηριότητες, με στόχο την κατανόηση των ιδιοτήτων των μετασχηματισμών και της χρηστικής τους αξίας σε πολλαπλά πεδία εφαρμογών.

Αν υποθέσουμε ότι πριν από μερικά χρόνια οι αιτιάσεις αυτές είχαν κάποιο νόημα, σήμερα η ύπαρξη ισχυρών εκπαιδευτικών λογισμικών παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να διερευνούν τις ιδιότητες και τις εφαρμογές των μετασχηματισμών με

απλό και κατανοητό τρόπο. Επιπλέον, τα ίδια τα λογισμικά επιτρέπουν στους μαθητές να διαπιστώσουν την παρουσία των μετασχηματισμών και σε άλλα μαθήματα, όπως είναι η Φυσική και η Πληροφορική. Έτσι, οι μαθητές αντιλαμβάνονται το διαθεματικό ρόλο που διαδραματίζουν οι γεωμετρικοί μετασχηματισμοί, αλλά και τα Μαθηματικά γενικότερα.



Εικόνα 1: Αρχική σελίδα του εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”

2. Ομάδα – στόχος

Το εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” απευθύνεται σε μαθητές Λυκείου (ενδείκνυται για την Γ΄ Λυκείου) που διδάσκονται Μαθηματικά, αλλά μπορεί να βρει εφαρμογή και σε διαθεματικό πλαίσιο στα μαθήματα της Φυσικής, της Πληροφορικής και της Τεχνολογίας. Ανήκει στην υποκατηγορία εκπαιδευτικών λογισμικών : “**Διαθεματικά Λογισμικά Θετικών Επιστημών**”.

3. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ορισμένα στοιχεία για το εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”, το οποίο μπορεί να μεταφορτωθεί από τη δικτυακή πύλη e-yliko (<http://www.e-yliko.gr/resource/supportmaterial/EduAll.aspx>) είναι τα ακόλουθα:

Έργο: Πλειάδες

Ενότητα: Νηρηίδες

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: "Κοινωνία της Πληροφορίας", Μέτρο 1.2, Γ΄ΚΠΣ

Ανάδοχος Φορέας Έργου: Εκδόσεις Καστανιώτη Α.Ε. www.kastaniotis.com

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που μελετάμε, αποτελείται από html αρχεία που απαιτούν έναν φυλλομετρητή (π.χ. Internet Explorer, Mozilla Firefox). Δεν υπάρχει η δυνατότητα δικτυακής λειτουργίας του λογισμικού αλλά μόνο μεμονωμένα στον υπολογιστή του κάθε μαθητή.

Τα σενάρια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του πακέτου χρησιμοποιούν αρχεία που έχουν κατασκευαστεί με τα λογισμικά: «Cabri Geometry II Plus», «Modellus», «Περιβάλλον E-SLATE» (Αβάκιο) και «Free Pascal». Επίσης, για να μπορεί κάποιος να δει και να εκτυπώσει τα συνοδευτικά εγχειρίδια (συμπεριλαμβανομένου των φύλλων εργασίας) θα χρειαστεί έναν PDF Reader (π.χ. Adobe Reader, έκδοση 5.0 ή μεταγενέστερη). Τέλος, οι δυναμικές ιστοσελίδες που έχουν κατασκευαστεί με τις δραστηριότητες του Cabri Geometry II Plus απαιτούν ένα αρχείο τύπου ActiveX για να τις δείτε.

Τα δύο πρώτα από τα λογισμικά είναι ήδη διαθέσιμα σε όλα τα σχολεία, ενώ τα υπόλοιπα έχουν συμπεριληφθεί στο φάκελο Other του CD-ROM. Το λογισμικό Adobe Reader διατίθεται ελεύθερα, όπως ακριβώς η Free Pascal και το plugin του Cabri Geometry II Plus.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του συστήματος είναι οι ακόλουθες:

Λειτουργικό σύστημα: Windows 98/NT/2000/Me/XP/Vista/7

Επεξεργαστής: Pentium III 500Mhz

Μνήμη RAM: 32MB

CD-ROM: 4x

4. Εμπειροχόμενες θεωρίες μάθησης και μεθοδολογία χρήσης του λογισμικού

4.1. Εμπειροχόμενες θεωρίες μάθησης

Η παρουσίαση της πληροφορίας γίνεται κατά έναν μη σειριακό τρόπο, όπως στα ηλεκτρονικά βιβλία, τα οποία προσπαθούν να αναπτύξουν τις δεξιότητες του

χρήστη με πληροφορίες που παρέχονται μέσω συνδέσμων, ερωτήσεων και προβλημάτων. Κατά κανόνα επαναλαμβάνει τον κύκλο «Πληροφορία – Ερώτηση - Ανάδραση».

Το εκπαιδευτικό λογισμικό **“Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”** ανήκει στην κατηγορία των λογισμικών επίλυσης προβλημάτων, τα οποία βρίσκουν εφαρμογή κυρίως στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες. Πρόκειται για λογισμικό που ζητά από το χρήστη να λύσει προβλήματα και να βελτιώσει τις ικανότητές του. Συχνά περιέχει κάποια προσομοίωση ενός φαινομένου του πραγματικού κόσμου. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ή να αναλύσει παραλλαγές της ίδιας της άσκησης μεταβάλλοντας τις παραμέτρους της. Συνήθως, οι εφαρμογές λύσης προβλημάτων δίνουν τη δυνατότητα δημιουργίας επεξηγηματικών γραφικών απεικονίσεων της ενδεχόμενης λύσης με τις τιμές των παραμέτρων που θέτει ο χρήστης. (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2003).

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό ακολουθεί μια διαθεματική προσέγγιση, αφού εκτός από τα Μαθηματικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία της Φυσικής, της Πληροφορικής και της Τεχνολογίας. Η εν λόγω προσέγγιση που ακολουθεί το λογισμικό είναι περισσότερο εναρμονισμένη με τις αρχές των Θεωριών Οικοδόμησης της Γνώσης από την στιγμή που:

α) καλύπτει περισσότερες από μια επιστήμες που σχετίζονται με το ίδιο γνωστικό αντικείμενο και

β) δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να αναζητήσει μόνος του, τη μεταξύ τους σχέση.

Επίσης, βλέπουμε ότι γίνεται προσπάθεια οικοδόμησης της γνώσης μέσα από την κατασκευή νέων εννοιών με τη χρήση εφαρμογών και παραδειγμάτων που έχουν υλοποιηθεί με άλλα εκπαιδευτικά λογισμικά, όπως: *Cabri Geometry II Plus*, *Modellus*, *Περιβάλλον E-SLATE (Αβάκιο)*, και όχι μέσα από τη μετάδοση έτοιμης γνώσης.

Επιπλέον, το εκπαιδευτικό λογισμικό **“Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”** παρατηρούμε ότι ακολουθεί την εξής πορεία: Επεξεργασία πληροφορίας – Χειρισμός συμβόλου – Οικοδόμηση γνώσης, η οποία αποτελεί σημαντικό στοιχείο των Γνωστικών Θεωριών Μάθησης. Η ακολουθία αυτή αναφέρεται στον τρόπο δράσης των γνωστικών διαδικασιών στις διανοητικές αναπαραστάσεις, οι οποίες χρονικά μεταβάλλονται. Οι αλλαγές στις διανοητικές αναπαραστάσεις σημαίνουν αλλαγές στη γνώση του ανθρώπου για το περιβάλλον του, οι οποίες αποκαλούνται μάθηση.

4.2. Μεθοδολογία χρήσης του λογισμικού

Στις ενότητες του βιβλίου μελετάμε τους γεωμετρικούς μετασχηματισμούς και τις εφαρμογές τους στη μελέτη των συναρτήσεων, αλλά και στην περιγραφή και την ανάλυση φυσικών φαινομένων. Επίσης, καθώς οι μετασχηματισμοί δεν είναι τίποτα άλλο από διαδικασίες, εξετάζουμε πώς μπορούμε να τους περιγράψουμε με τη βοήθεια μιας γλώσσας προγραμματισμού, όπως είναι η Logo και η Pascal. Κατόπιν προσπαθούμε να δώσουμε απαντήσεις σε ερωτήματα, όπως:

- Τι είναι ένας γεωμετρικός μετασχηματισμός και ποιος είναι ο ρόλος του στη μάθηση των εννοιών και των σχέσεων στα Μαθηματικά;
- Πώς μπορούμε να αξιοποιήσουμε τις ιδέες των γεωμετρικών μετασχηματισμών στη μελέτη των φυσικών φαινομένων;
- Τι είδους εντολές πρέπει να χρησιμοποιήσουμε και με ποια σειρά, ώστε να αναπαραστήσουμε τις διαδικασίες των γεωμετρικών μετασχηματισμών σε ένα υπολογιστικό προγραμματιστικό περιβάλλον;

Οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά προσεγγίζονται μέσα από τις εφαρμογές που περιέχονται στο βιβλίο. Ωστόσο, μπορούν να προσεγγιστούν και από αντίστοιχες εφαρμογές που ο αναγνώστης-εκπαιδευτικός δημιουργεί από μόνος του. Από αυτή την οπτική γωνία, το βιβλίο μπορεί να λειτουργήσει και ως έναυσμα ή βιβλιοθήκη ιδεών, για τη δημιουργία νέων, καινοτόμων εφαρμογών.

Το βιβλίο διαιρείται σε εννέα ενότητες (εκπαιδευτικά σενάρια) και αποσκοπεί στο να οδηγήσει το μαθητή σταδιακά από τους απλούστερους στους πιο σύνθετους μετασχηματισμούς.

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Ενότητα 6 - Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

1. * Μετασχηματισμός παραβολής σε παραβολή
 - α. Επιλέξτε το εικονίδιο για να δείτε τα φύλλα εργασίας.
 - β. Επιλέξτε το εικονίδιο για να δείτε το αντίστοιχο αρχείο λογισμικού ή το εικονίδιο για να δείτε την αντίστοιχη ιστοσελίδα με τις δραστηριότητες του Cabri Geometry II Plus.
2. Μετασχηματισμός έλλειψης σε κύκλο
 - α. Επιλέξτε το εικονίδιο για να δείτε τα φύλλα εργασίας.
 - β. Επιλέξτε το εικονίδιο για να δείτε το αντίστοιχο αρχείο λογισμικού ή το εικονίδιο για να δείτε την αντίστοιχη ιστοσελίδα με τις δραστηριότητες του Cabri Geometry II Plus.
3. Μετασχηματισμοί της τροχιάς δορυφόρου κατά την κίνησή του σε κεντρικό δυναμικό - Το πρόβλημα του Kepler
 - α. Επιλέξτε το εικονίδιο για να δείτε τα φύλλα εργασίας.
 - β. Επιλέξτε το εικονίδιο για να δείτε το αντίστοιχο αρχείο λογισμικού.
4. Μετασχηματισμός γεωμετρικών σχημάτων μέσα από απλά προγράμματα σε περιβάλλον Pascal
 - α. Επιλέξτε το εικονίδιο για να δείτε τα φύλλα εργασίας.
 - β. Επιλέξτε ένα από τα εικονίδια για να δείτε τον κώδικα σε Pascal.
5. Προτάσεις επέκτασης ή διαφοροποίησης των δραστηριοτήτων [\(περισσότερο\)](#)

Ανοίξτε το φάκελο για να δείτε τα συνοδευτικά αρχεία της ενότητας (ο φάκελος Pascal περιλαμβάνει όλα τα αρχεία και σε εκτελέσιμη μορφή) ή το φάκελο για βοήθεια στα προγράμματα της Pascal, όπου ζητείται από το αντίστοιχο φύλλο εργασίας.

© 2007 Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Εικόνα 2 : Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες της 6^{ης} ενότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”

Τα φύλλα εργασίας καθοδηγούν τους μαθητές στη διεξαγωγή βασικών δραστηριοτήτων σε κάθε ενότητα. Οι εφαρμογές και οι αντίστοιχες δραστηριότητες στη Φυσική και την Πληροφορική συναρτώνται με τη μελέτη των γεωμετρικών μετασχηματισμών που έχει προηγηθεί. Έτσι, στις εφαρμογές αυτές οι μαθητές χρησιμοποιούν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει από τη μαθηματική διερεύνηση των γεωμετρικών μετασχηματισμών. Για το λόγο αυτό καλό είναι οι μαθητές να μην αμελούν στην ολοκλήρωση των σχετικών εργασιών και δραστηριοτήτων που συνοδεύουν την κάθε ενότητα.

Τα λογισμικά Cabri Geometry II Plus, Modellus, Αβάκιο και τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα Logo και Pascal, με τα οποία οι μαθητές θα διεξάγουν τις προτεινόμενες δραστηριότητες, εξασφαλίζουν το κατάλληλο περιβάλλον για να μπορέσουν να ανιχνεύσουν τις ιδιότητες των γεωμετρικών μετασχηματισμών που μελετούν. (Βιβλίο καθηγητή εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”, 2007).

5. Σύνοψη ανάλυση βασικών ζητημάτων αξιολόγησης

Οι πίνακες αξιολόγησης που χρησιμοποιήσαμε είναι σύμφωνοι με τους πίνακες που περιέχονται στη βιβλιογραφία, με τις απαραίτητες προσαρμογές ώστε να ανταποκρίνονται στην απαιτούμενη δομή της εργασίας αλλά και να είναι κατάλληλοι για το εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”.

Για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού χρησιμοποιούμε συγκεκριμένο πίνακα, στον οποίο τα κριτήρια είναι χωρισμένα σε διάφορες ομάδες και στο τέλος κάθε ομάδας υπάρχει χώρος για την κλίμακα αξιολόγησης. (Βιβλίο καθηγητή εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”, 2007).

Γίνεται βαθμολόγηση του κάθε κριτηρίου ξεχωριστά, επιλέγοντας κάποια από τις παραπάνω 5 απαντήσεις της κλίμακας Likert και θέτοντας ένα βαθμό μεταξύ του 1 και του 5 αντίστοιχα με τις απαντήσεις της κλίμακας, όπως αναφέρονται παραπάνω. Στο τέλος κάθε ομάδας κριτηρίων βαθμολογούμε από 1 έως 5 την απόδοση του λογισμικού σε κάθε ομάδα κριτηρίων. Οι ερωτήσεις που δεν έχουν βαθμό σημαίνει πως το εκπαιδευτικό λογισμικό δε διαθέτει την συγκεκριμένη δυνατότητα.

Η αντιστοίχιση βαθμών και χαρακτηρισμών είναι η ακόλουθη: 5 = Συμφωνώ απόλυτα, 4 = Συμφωνώ, 3 = Αβέβαιος/η, 2 = Διαφωνώ και 1 = Διαφωνώ απόλυτα.

5.1. Περιβάλλον διεπαφής – εργονομία

ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ (USER INTERFACE)						
A	Γλώσσα - Ορολογία	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Τα κείμενα είναι ευανάγνωστα και γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή;		4			
2	Το λεξιλόγιο είναι πλούσιο και ομοιογενές;		4			
3	Υπάρχει συντακτική και γραμματική συνέπεια;	5				
4	Αποφεύγονται μακροσκελείς προτάσεις;		4			
5	Αποφεύγεται η χρήση ορολογίας σχετικής με τους υπολογιστές (εκτός και αν αυτό είναι απαραίτητο);		4			
6	Η χρησιμοποιούμενη ορολογία επεξηγείται όπου χρειάζεται;		4			
7	Χρησιμοποιούνται τεχνικοί όροι;				2	
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την Γλώσσα – Ορολογία (1-5)		4				
B	Απομνημόνευση πληροφορίας - Εναλλακτικές συσκευές	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

1	Περιορίζεται στο ελάχιστο η απαίτηση για απομνημόνευση πληροφοριών;		4			
2	Η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων απαιτεί πολύπλοκους χειρισμούς;				2	
3	Η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων απαιτεί χρονοβόρες πληκτρολογήσεις;				2	
4	Παρέχονται εναλλακτικοί τρόποι για την εκτέλεση ενεργειών και εντολών;			3		
5	Παρέχονται εναλλακτικές διαδικασίες για την εισαγωγή δεδομένων;					1
6	Οι χρησιμοποιούμενες εναλλακτικές διαδικασίες για την εισαγωγή δεδομένων είναι εύχρηστες;					1
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την απομνημόνευση πληροφορίας (1-5)		3				
Γ	Δομή και σχεδίαση	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Η δομή της διεπιφάνειας χρήστη του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τέτοια ώστε κάθε τμήμα του να υλοποιεί μια συγκεκριμένη εκπαιδευτική ενότητα;	5				
2	Ο μαθητής μπορεί να προχωρεί στην εκμάθηση του περιεχομένου με ευκολία;		4			
3	Οι συμβάσεις και οι αλληγορίες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση του γνωστικού περιεχομένου είναι επιστημονικά αποδεκτές;	5				
4	Οι συμβάσεις και οι αλληγορίες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση		4			

	του γνωστικού περιεχομένου είναι μαθησιακά κατάλληλες για το μαθητή;					
5	Τα μηνύματα για τη μετάβαση από ενότητα σε ενότητα είναι σαφή και κατανοητά;				2	
6	Υπάρχει χάρτης περιεχομένων;					1
7	Η ακολουθία πρόσβασης από ενότητα σε ενότητα είναι ευέλικτη (και όχι μια απλή διαδοχική πλοήγηση);					1
8	Ο τρόπος της αλληλεπίδρασης ενθαρρύνει και διευκολύνει την ενεργό συμμετοχή του μαθητή;				2	
9	Η ποσότητα και η πυκνότητα της πληροφορίας στην οθόνη είναι λειτουργικές;			3		
10	Υπάρχει συνοχή της διεπιφάνειας χρήστη σε όλες τις ενότητες;		4			
11	Η χρήση των εικονιδίων, των κουμπιών ενεργειών (buttons) και των συνόλων επιλογών (menu) είναι προφανής;		4			
12	Υπάρχει χάρτης πλοήγησης ή άλλου τύπου βοήθεια για τον προσδιορισμό της θέσης του χρήστη στην εφαρμογή;					1
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς τη δομή και σχεδίαση (1-5)		3				

Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στο λογισμικό είναι κατάλληλα οργανωμένες και όχι άτακτα τοποθετημένες. Ωστόσο, η φιλικότητα του περιβάλλοντος διεπαφής δεν κυμαίνεται στα υψηλότερα επίπεδα, κάτι που αποβαίνει σε βάρος της λειτουργικότητάς του από τους μαθητές. Ο εκπαιδευτικός, βλέποντας σύντομα το

λογισμικό, είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται την έκταση των προαπαιτούμενων γνώσεων και ιδιαίτερα των ικανοτήτων που απαιτούνται από τους μαθητές, οι οποίοι θα το χρησιμοποιήσουν.

Παρόλο που το θέμα που παρουσιάζεται μέσω του υπολογιστή είναι ενδιαφέρον και το περιεχόμενο είναι καλά επιλεγμένο και δομημένο, παρατηρούμε ότι ο τρόπος παρουσίασης δεν είναι ιδιαίτερα ελκυστικός και το περιβάλλον διεπαφής δεν είναι αρκετά λειτουργικό, κάτι που δε λειτουργεί θετικά για το χρήστη. Επίσης, το λογισμικό δεν χαρακτηρίζεται από πρωτοτυπία, τα στοιχεία που περικλείονται φαίνονται φυσικά και να δεν απαιτούν ιδιαίτερη εξοικείωση για τη χρήση τους, ενώ δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ελέγχει τον τρόπο (δηλαδή να επιλέγει τις εφαρμογές) παρουσίασης της πληροφορίας.

5.2. Εμφάνιση και πλοήγηση

ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ						
A	Εμφάνιση της οθόνης	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Τα εικονίδια και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι οικεία στους μαθητές και αποδεκτά από την κοινωνική τους ομάδα;		4			
2	Το κείμενο, το χρώμα, ο ήχος, τα γραφικά, το animation και το βίντεο είναι ελκυστικά και παρακινούν το μαθητή να συνεχίσει με το εκπαιδευτικό λογισμικό;				2	
3	Υπάρχει ισορροπία μεταξύ κειμένου και γραφικών;				2	
4	Τα γραφικά και τα στοιχεία πολυμέσων εμπλουτίζουν τη μαθησιακή διαδικασία;			3		
5	Τα γραφικά και τα στοιχεία πολυμέσων δρουν συμπληρωματικά στο διδακτικό		4			

	περιεχόμενο;					
6	Τα γραφικά και τα στοιχεία πολυμέσων αποπροσανατολίζουν το μαθητή από τη μαθησιακή διαδικασία;				2	
7	Το μέγεθος της γραμματοσειράς, τα σύμβολα και τα εικονίδια είναι τέτοια ώστε να είναι ευανάγνωστα κατά την προβολή με μηχανή προβολής;			3		
8	Υπάρχει εναλλαγή στη γραμματοσειρά, στο μέγεθος και στο χρώμα του κειμένου, ώστε να είναι ευανάγνωστο στην οθόνη και ελκυστικό;					1
9	Υπάρχει συνέχεια και συνέπεια στα χαρακτηριστικά των πολυμέσων που χρησιμοποιούνται σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού;	5				
10	Είναι ομοιόμορφη η χρήση συμβόλων, εικονιδίων, πινάκων και σχεδίων σε όλα τα τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού;		4			
11	Υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής των παραμέτρων παρουσίασης των διάφορων μέσων από το χρήστη (μαθητή - δάσκαλο);				2	
12	Η θέση και το μέγεθος των στοιχείων στην οθόνη είναι τέτοια ώστε να μην παραποιούνται κατά τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού;		4			
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την εμφάνιση της οθόνης (1-5)		3				
B	Παρουσίαση μηνυμάτων	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

1	Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη είναι απλά και κατανοητά;		4			
2	Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη είναι καθοδηγητικά;		4			
3	Το μέγεθος και η μορφή των μηνυμάτων βρίσκονται σε αρμονία με το σύνολο της οθόνης;		4			
4	Σε περίπτωση χρήσης κίνησης, ήχου ή βίντεο για τη δήλωση λανθασμένης απάντησης, αποφεύγεται η επισκίαση της ουσίας του μηνύματος από τα εφέ;					
5	Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη για να δηλώσουν λάθος σε απάντηση ή λύση άσκησης είναι επεξηγηματικά και βοηθούν το μαθητή να κατανοήσει και να διορθώσει το λάθος;		4			
6	Τα μηνύματα που εμφανίζονται στο χρήστη για να δηλώσουν τη σωστή απάντηση ή λύση σε ερώτηση ή άσκηση επιβραβεύουν κατάλληλα το μαθητή χωρίς υπερβολές;		4			
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την παρουσίαση μηνυμάτων (1-5)		4				
Γ	Κατηγοριοποίηση επιλογών	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ
					ΔΙΑΦΩΝΩ	ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Οι επιλογές που υπάρχουν είναι ομαδοποιημένες ανάλογα με το περιεχόμενο τους και τις ενέργειες που αφορούν;			4		
2	Οι επιλογές παρουσιάζονται με απλά, σύντομα και ενεργητικά ρήματα;	5				
3	Είναι εύκολο να καταλάβει ο μαθητής σε ποια ενέργεια ή διαδικασία οδηγεί η κάθε	5				

	επιλογή;					
4	Οι επιλογές οδηγούν σε τμήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού σχετικά με αυτό που περιγράφουν στο περιεχόμενό τους;	5				
5	Υπάρχει ακρίβεια και συνέπεια μεταξύ των ερμηνευτικών σχολίων για κάθε επιλογή και της ενέργειας που αυτή ενεργοποιεί;		4			
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την κατηγοριοποίηση επιλογών (1-5)		5				
Δ	Παρουσίαση πληροφοριών	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται είναι οι απαραίτητες και σχετικές με την τρέχουσα δραστηριότητα κάθε φορά;		4			
2	Οι πληροφορίες που δίνονται βοηθούν το μαθητή να ακολουθήσει την εκπαιδευτική διαδρομή που του ταιριάζει;				2	
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την παρουσίαση των πληροφοριών (1-5)		3				
Ε	Βοήθεια	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει άμεση βοήθεια στην οθόνη;					1
2	Θεωρείτε ότι η παρεχόμενη από το εκπαιδευτικό λογισμικό άμεση βοήθεια					1

	δίνεται την κατάλληλη στιγμή;					
3	Η προσφερόμενη άμεση βοήθεια καλύπτει τον τρόπο χρήσης του λογισμικού;				2	
4	Η προσφερόμενη άμεση βοήθεια είναι κατανοητή και επεξηγηματική;					1
5	Η προσφερόμενη άμεση βοήθεια αντιμετωπίζει και καθοδηγεί σε περιπτώσεις λανθασμένων ενεργειών;				2	
6	Υπάρχει γλωσσάρι όρων και ονομάτων;					1
7	Υπάρχει επιλογή βοήθειας στο σύνολο επιλογών (menu);					1
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την βοήθεια (1-5)		1				

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ένας ικανοποιητικός βαθμός εργονομίας απαιτείται η ενσωμάτωση και τήρηση ορισμένων βασικών αρχών. Στην περίπτωση του εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”, παρατηρούμε ότι η εργονομία των χειριστηρίων κυμαίνεται σε καλά επίπεδα, ενώ διατηρείται η συμβατότητα στη λειτουργία της εφαρμογής σε σχέση με το λειτουργικό σύστημα. Επιπλέον, υπάρχει εύκολη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του προγράμματος, ωστόσο η παροχή πληροφοριών για τον τρόπο λειτουργίας της εκπαιδευτικής εφαρμογής και η βοήθεια που παρέχεται στο χρήστη είναι από φτωχή έως ανύπαρκτη.

5.3. Ήχος – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη

Ο ήχος είναι στοιχείο πολυμέσων που ασκεί μεγάλη επίδραση στο χρήστη και στη μαθησιακή του πορεία. Ο ήχος βοηθά ώστε το ψυχρό υπολογιστικό σύστημα να αποβάλλει τη μηχανική του υπόσταση και τον προδιαθέτει να ασχοληθεί με αυτό.

Δυστυχώς, το εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” δε διαθέτει αυτή τη λειτουργία.

5.4. Εικόνα – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη

	<i>Εικόνα – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη</i>	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Απαιτούνται πολύ ειδικές προδιαγραφές για τη χρήση των εικόνων από το εκπαιδευτικό λογισμικό;				2	
2	Οι κινούμενες εικόνες που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλες (επιδιώκεται ποιοτική και όχι ποσοτική χρήση, δίνεται προσοχή στην αισθητική αρτιότητα του προϊόντος κ.λπ.);					
3	Οι κινούμενες εικόνες που χρησιμοποιούνται δημιουργούν προβλήματα στη ροή εξέλιξης του εκπαιδευτικού λογισμικού (πάγωμα υπόλοιπου περιβάλλοντος, διακοπές κ.λπ.);					
4	Οι κινούμενες εικόνες είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές;					
5	Οι χρόνοι απόκρισης για την ενεργοποίηση και εμφάνιση κινούμενης εικόνας κυμαίνονται σε λογικά πλαίσια;					
6	Οι κινούμενες εικόνες είναι ελκυστικές και παρακινούν το μαθητή να συνεχίσει με το εκπαιδευτικό λογισμικό;					

7	Απαιτούνται πολύ ειδικές προδιαγραφές για τη χρήση εικόνων από το εκπαιδευτικό λογισμικό;					1
8	Η ποιότητα των εικόνων και των φωτογραφιών (ευκρίνεια, φωτεινότητα, αριθμός χρωμάτων, μέγεθος) είναι ικανοποιητική;		4			
9	Για την πληροφορία που παρουσιάζεται με κινούμενες εικόνες υπάρχει εναλλακτικός τρόπος παρουσίασης (π.χ. κείμενο);					
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την εικόνα – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη (1-5)		3				

Το εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” δε διαθέτει εικόνες, πλην αυτών που υπάρχουν στην αρχική οθόνη και αφορούν τις πληροφορίες ανάπτυξής του, καθώς και των εικόνων που υπάρχουν στα φύλλα εργασίας των διαφόρων ενοτήτων.

5.5. Βίντεο, γραφικά – ποιότητα, καταλληλότητα, υποστήριξη

Δυστυχώς, το εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” δεν παρέχει αυτή τη λειτουργία.

5.6. Περιεχόμενο

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

Α	<i>Συμβατότητα περιεχομένου</i>	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Το διδακτικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού εναρμονίζεται με το Πρόγραμμα Σπουδών στο πλαίσιο του οποίου χρησιμοποιείται;		4			
2	Το διδακτικό περιεχόμενο βρίσκεται σε συμφωνία με το πολιτισμικό και ηθικό πλαίσιο της παιδείας μας;	5				
3	Το περιεχόμενο του προγράμματος τηρεί τις αξίες της κοινωνικής και πολιτισμικής ισότητας, της ανοχής στο διαφορετικό και της ειρηνικής συμβίωσης;		4			
4	Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού συμπληρώνει και εμπλουτίζει τη διδακτέα ύλη;		4			
5	Το λογισμικό συνδυάζει ικανοποιητικά και κατάλληλα αυτές τις θεματικές περιοχές;			3		
6	Το λογισμικό ενσωματώνει τη συσχέτιση γνώσεων από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές;	5				
7	Διευκολύνει τη συσχέτιση γνώσεων από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές;		4			
8	Υπάρχει συνέπεια στους όρους και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται σε όλη την έκταση του;		4			
<i>Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την συμβατότητα του περιεχομένου του (1-5)</i>		4				

<i>B</i>	<i>Επιστημονική τεκμηρίωση του περιεχομένου</i>					
		ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Θεωρείτε ότι το διδακτικό περιεχόμενο περιέχει επιστημονικές ανακρίβειες;					1
2	Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι αμερόληπτο και παρουσιάζει τεκμηριωμένες απόψεις για γεγονότα και καταστάσεις που αφορούν διάφορες κοινωνικές και πολιτισμικές ομάδες;	5				
3	Η πληροφορία του εκπαιδευτικού λογισμικού παρέχεται με επιλεκτικό τρόπο;			3		
4	Το περιεχόμενο του προγράμματος είναι απαλλαγμένο από γλωσσικούς υπαινιγμούς και επιπόλαια χρήση εκφράσεων της καθομιλουμένης;	5				
5	Η πληροφορία του εκπαιδευτικού λογισμικού παρέχεται με αντικειμενική παρουσίαση απόψεων και στοιχείων;		4			
6	Η πληροφορία του εκπαιδευτικού λογισμικού απεικονίζει κατά το δυνατόν πιο πιστά και ρεαλιστικά την πραγματικότητα, χωρίς εξάρσεις και υπερβολές;		4			
7	Οι διαφορετικές-αντικρουόμενες επιστημονικές απόψεις (εάν υπάρχουν) παρουσιάζονται με αντικειμενικότητα;					
8	Θεωρείτε ότι υπάρχουν επιστημονικές απόψεις που αφορούν την εκπαιδευτική ύλη του εκπαιδευτικού λογισμικού και			3		

	οι οποίες δεν παρουσιάζονται;					
9	Το περιεχόμενο του προγράμματος συνδέεται με υλικό παραπομπών;		4			
10	Η πληροφορία που παρέχει το λογισμικό είναι σύγχρονη και ενημερωμένη σύμφωνα με τις τελευταίες εξελίξεις;		4			
11	Το πρόγραμμα τεκμηριώνει την πληροφορία που παρουσιάζει;		4			
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την επιστημονική τεκμηρίωση του περιεχομένου (1-5)		4				
Γ	Ποσότητα περιεχομένου	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Το γνωστικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι επαρκές για τον συγκεκριμένο μαθησιακό στόχο;		4			
2	Υπάρχουν τμήματα της ύλης που δεν αναπτύσσονται-παρουσιάζονται;			3		
3	Υπάρχουν τμήματα της ύλης που αναπτύσσονται-παρουσιάζονται πλημμελώς;			3		
4	Η πυκνότητα της πληροφορίας είναι κατάλληλη και σε συνάρτηση με την ηλικία των μαθητών;		4			
5	Η ποσότητα (ο όγκος) της πληροφορίας που παρέχει το λογισμικό είναι σε αντιστοιχία με την ηλικία των μαθητών;			3		
	Ο τρόπος δόμησης και οργάνωσης της					

6	πληροφορίας είναι εμφανής;		4					
7	Η παρεχόμενη από το πρόγραμμα πληροφορία είναι τόση όση μπορεί να αφομοιώσει ο μαθητής;			3				
8	Το επίπεδο δυσκολίας του περιεχομένου του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι εναρμονισμένο με το επίπεδο των μαθητών;			3				
9	Το διδακτικό υλικό είναι σωστά οργανωμένο και δομημένο σε ενότητες;			3				
10	Υπάρχει σωστή αλληλουχία στην παρουσίαση των εννοιών-υποεννοιών;		4					
11	Υπάρχουν συγκεκριμένες ενότητες-υποενότητες που φαντάζουν αποκομμένες, χωρίς σύνδεση με το υπόλοιπο υλικό;				2			
12	Ο ρυθμός εξέλιξης του προγράμματος είναι κατάλληλος σε σχέση με τον μαθησιακό στόχο;		4					
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την ποσότητα του περιεχομένου (1-5)		3						
Δ	Ενημέρωση περιεχομένου	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό δίνει τη δυνατότητα ενημέρωσης ή βελτίωσης του περιεχομένου του;							1
2	Παρέχεται δυνατότητα ενημέρωσης ή/και προσθήκης του περιεχομένου μέσω του Internet;							1
3	Προτείνεται, όπου κρίνεται απαραίτητο, πρόσθετο διδακτικό υλικό (όπως: κα-					2		

	τάλληλα βιβλία, βιντεοκασέτες, διευθύνσεις στον Παγκόσμιο Ιστό);					
4	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι επαρκές και πλήρες;			3		
5	Είναι προσδιορισμένος ο μέσος απαιτούμενος χρόνος για τη μελέτη επιμέρους ενοτήτων και τμημάτων του εκπαιδευτικού λογισμικού;					1
6	Ενημερώνεται για το χρόνο μελέτης ο μαθητής από το εκπαιδευτικό λογισμικό;					1
7	Ο δάσκαλος έχει τη δυνατότητα να εμπλουτίσει το διδακτικό υλικό;					1
8	Ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να εμπλουτίσει το διδακτικό υλικό;					1
9	Το διδακτικό περιεχόμενο παρουσιάζεται με εναλλακτικές μορφές;		4			
10	Υπάρχει συνέπεια στους όρους και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται σε όλη την έκταση του;		4			
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την ενημέρωση του περιεχομένου (1-5)		2				
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ						
A	Τρόπος παρουσίασης και δόμησης	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι κατάλληλο για ατομική χρήση από κάθε μαθητή;		4			
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει στο μαθητή εναλλακτικές διαδρομές				2	

	πλοήγησης ανάλογα με τις προσωπικές του ανάγκες;					
3	Ο τρόπος παρουσίασης των εννοιών βοηθά το μαθητή στην κατανόηση και εμπέδωση τους;			3		
4	Το εκπαιδευτικό λογισμικό καθοδηγεί τους μαθητές προς προκαθορισμένους στόχους και αποτελέσματα, ξεκινώντας από διαφορετικά σημεία και επιτρέποντας περισσότερες από μια διαδρομές;				2	
5	Το εκπαιδευτικό λογισμικό επιτρέπει την ύπαρξη πολλών διαφορετικών διαδρομών με ισοδύναμα αποτελέσματα;					1
6	Το εκπαιδευτικό λογισμικό καλλιεργεί την ικανότητα των μαθητών για αυτόνομη απόκτηση γνώσεων και ερμηνεία γεγονότων;		4			
7	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι κατάλληλο για ολοκληρωμένη χρήση στην τάξη από το σύνολο των μαθητών και με την ενεργό παρουσία του δασκάλου;		4			
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει στο δάσκαλο τη δυνατότητα να επιλέξει τη σειρά παρουσίασης των εννοιών κατά τη χρήση της εφαρμογής;	5				
9	Το εκπαιδευτικό λογισμικό δημιουργεί νέες δυνατότητες στο πλαίσιο του υπάρχοντος αναλυτικού προγράμματος;					
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς τον τρόπο παρουσίασης και δόμησης του περιεχομένου (1-5)		3				

B	Προσέγγιση του μαθησιακού περιεχομένου	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Ο μαθητής μπορεί να επαναλαμβάνει μια εκπαιδευτική διαδρομή, ανάλογα με τις ανάγκες του;				2	
2	Ο μαθητής διευκολύνεται να ακολουθεί διαφορετικές εκπαιδευτικές διαδρομές, ανάλογα με το επίπεδο των γνώσεων του ή τις δεξιότητες που έχει;				2	
3	Το εκπαιδευτικό λογισμικό έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να προσφέρει μια διδακτική πρόταση την οποία ο δάσκαλος να μπορεί να την αξιοποιήσει ευέλικτα;			3		
4	Το εκπαιδευτικό λογισμικό έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να προσφέρει στο δάσκαλο ευελιξία στην επιλογή εκπαιδευτικών διαδρομών;		4			
5	Ο τρόπος που προσεγγίζεται το μαθησιακό περιεχόμενο επιτρέπει στο δάσκαλο να πειραματιστεί σε νέες διδακτικές μεθόδους;		4			
6	Ο τρόπος που προσεγγίζεται το μαθησιακό περιεχόμενο προτρέπει το δάσκαλο να πειραματιστεί με διαφορετικές διδακτικές παρεμβάσεις;		4			
7	Ο τρόπος προσέγγισης του περιεχομένου καλλιεργεί τη δημιουργικότητα των μαθητών και αξιοποιεί τη φαντασία τους;			3		
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ενθαρρύνει τους μαθητές να σκέφτονται για να αποδεχθούν, να απορρίψουν, να κρίνουν, να		4			

	ερμηνεύσουν και να αξιολογήσουν όσα τους παρέχονται και τους προβάλλονται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία;					
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την προσέγγιση του μαθησιακού περιεχομένου (1-5)		3				

Η βαθμολόγηση των παραπάνω ερωτημάτων μας οδηγεί στα ακόλουθα συμπεράσματα. Καταρχάς, το περιεχόμενο διαθέτει επιστημονικότητα, πληρότητα και έχει συνάφεια με το θέμα του λογισμικού. Το ύφος της παρουσίασης του περιεχομένου διατηρείται σταθερό σε όλη την εφαρμογή, ενώ το περιεχόμενο παρουσιάζεται με αμεροληψία.

Οι έννοιες παρουσιάζονται με σαφήνεια αλλά υπάρχει πληθώρα εννοιών σε κάθε ενότητα με αποτέλεσμα να διαχέεται η προσοχή του χρήστη. Ένας τέτοιος “βομβαρδισμός” του χρήστη με πληροφορία έχει ως αποτέλεσμα κόπωση και αποδιοργάνωση. Επίσης, για την παρουσίαση μιας δυσνόητης έννοιας θα έπρεπε να προσφέρεται η δυνατότητα προβολής της με διαφορετικά “μέσα”, κάτι που δεν συμβαίνει.

Η αναζήτηση της πληροφορίας και η πρόσβαση σε αυτή γίνεται σύντομα και εύκολα, ενώ τα αποτελέσματα της εργασίας του χρήστη (π.χ. της λύσης μιας άσκησης) είναι δυνατόν να μεταφερθούν μέσω του λογισμικού σε κλασικές εφαρμογές γενικής χρήσης (π.χ. αρχεία τύπου pdf). Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να έρθει σε επαφή με μεγαλύτερης ακόμα έκτασης πληροφορία, μπορούν να βοηθήσουν οι προτάσεις επέκτασης ή διαφοροποίησης των δραστηριοτήτων.

5.7. Αλληλεπίδραση

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ - ΧΡΗΣΤΗ ΚΑΙ ΡΟΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ								
A		ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Έχει τη δυνατότητα ο μαθητής να ελέγχει					2		

	τη ροή της πληροφορίας;					
2	Είναι εύκολη η μετάβαση μπρος πίσω;		4			
3	Είναι εύκολη η πλοήγηση και η μετάβαση σε διαφορετικά μέρη της εφαρμογής;		4			
4	Υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης στη σύνοψη από οποιοδήποτε σημείο του εκπαιδευτικού λογισμικού;				2	
5	Υπάρχουν σύνολα επιλογών (menu);				2	
6	Υπάρχει παντού η επιλογή της επιστροφής στο κεντρικό σύνολο επιλογών (menu);					1
7	Υπάρχει παντού η επιλογή της επιστροφής στην αρχική οθόνη του εκπαιδευτικού λογισμικού;					1
8	Η πλοήγηση στο σύστημα απαιτεί σημαντικό χρόνο προσαρμογής;				2	
9	Υπάρχει δυνατότητα εξόδου από το πρόγραμμα από οποιοδήποτε σημείο;	5				
10	Υπάρχει δυνατότητα επιστροφής στο σημείο όπου έγινε η διακοπή, χωρίς απώλεια δεδομένων;		4			
11	Ο μαθητής μπορεί να επιλέγει μεταξύ εναλλακτικών διαδρομών την πιο κατάλληλη, ανάλογα με το επίπεδο των γνώσεων του ή ανάλογα με τα ενδιαφέροντα του;		4			
12	Ο τρόπος εξέλιξης του εκπαιδευτικού λογισμικού ελέγχεται από το μαθητή;		4			
13	Υπάρχουν βοηθήματα πλοήγησης;					1
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την αλληλεπίδραση από το χρήστη (1-5)		3				

--	--

Είναι εύκολο να καταλάβει κανείς πως στα συστήματα υπερμέσων, ο χρήστης καθίσταται ενεργό μέλος στη διαδικασία της μάθησης. Ο τρόπος υλοποίησης και χρήσης τον παρασύρει να βρίσκεται σε συνεχή αλληλεπίδραση με την εφαρμογή και το περιεχόμενό της. Έτσι, οι γνωστικές δομές του μπορούν να μεταβληθούν ώστε να ενσωματώσει τη νέα γνώση.

Στο εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” συναντάμε ένα ηλεκτρονικό ευρετήριο, μέσω του οποίου μπορούμε να προσεγγίσουμε τις σελίδες του, που είναι συνήθως, ψηφιοποιημένες εικόνες του πραγματικού εντύπου. Μπορούμε να καθορίσουμε, ίσως, τον τρόπο εμφάνισης των σελίδων και τη σειρά που θα εμφανιστούν αλλά τίποτε περισσότερο. Οι πληροφορίες θα έπρεπε να αποτελούν προϊόν εξερεύνησης και όχι γραμμικής παρουσίασης του περιεχομένου.

Επίσης, παρατηρούμε ότι το περιεχόμενο είναι κατακερματισμένο σε ομοιόμορφα, από εννοιολογικής άποψης, τμήματα. Περιλαμβάνει ερωτήσεις, ασκήσεις και προβλήματα. Ωστόσο δεν υπάρχει αλληλεπίδραση με το χρήστη σε κάθε εικόνα της οθόνης.

5.8. Ανατροφοδότηση

<i>B</i>	<i>Αλληλεπίδραση από το εκπαιδευτικό λογισμικό - Ανατροφοδότηση</i>	<i>ΣΥΜΦΩΝΩ</i> <i>ΑΠΟΛΥΤΑ</i>	<i>ΣΥΜΦΩΝΩ</i>	<i>ΑΒΕΒΑΙΟΣ/ Η</i>	<i>ΔΙΑΦΩΝΩ</i>	<i>ΔΙΑΦΩΝΩ</i> <i>ΑΠΟΛΥΤΑ</i>
1	Το λογισμικό ζητά επιβεβαίωση πριν από τη διαγραφή αρχείων ή δεδομένων;					1
2	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ενημερώνει το μαθητή - χρήστη για τις συνέπειες διάφορων ενεργειών και επιλογών που μπορεί να οδηγήσουν σε δυσλειτουργία της εφαρμογής;				2	

3	Ζητά επιβεβαίωση για τέτοιου είδους ενέργειες, επιλογές και διαδικασίες;				2	
4	Το λογισμικό επιτρέπει αναιρέσεις ενεργειών ή επιλογών του χρήστη;				2	
5	Εμφανίζονται μηνύματα που αποτρέπουν το χρήστη να προβεί σε επικίνδυνες ενέργειες για τη λειτουργία της εφαρμογής;				2	
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς την αλληλεπίδραση από το εκπαιδευτικό λογισμικό (1-5)		2				

Η ανατροφοδότηση δίνει στο χρήστη στοιχεία για την πρόοδό του, στατιστικά στοιχεία των λαθών ανά κεφάλαιο ή ενότητα, υποδείξεις και συμβουλές για την μελλοντική αποφυγή τους. Μέσω της ανατροφοδότησης, ο χρήστης μπορεί να αυτοελεγχθεί, να αντιληφθεί τις λανθασμένες επιλογές του και τα αδύνατα σημεία του. Δυστυχώς το στοιχείο της ανατροφοδότησης δεν υπάρχει στο εκπαιδευτικό λογισμικό “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”.

6. Προβλεπτική αξιολόγηση

6.1. Γενικά, γιατί γίνεται;

Ως αξιολόγηση μπορούμε να ορίσουμε τη συστηματική συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία πληροφοριών για οποιαδήποτε πλευρά ενός προϊόντος, με στόχο τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητάς του.

Η προβλεπτική αξιολόγηση αναφέρεται στην προγενέστερη αποτίμηση της ποιότητας και των δυνατοτήτων ενός λογισμικού, πριν αυτό χρησιμοποιηθεί από την ομάδα-στόχο. Διενεργείται συνήθως από εκπαιδευτικούς όταν πρόκειται να αγοραστεί ένα προϊόν ή όταν ετοιμάζεται ένα σχέδιο μαθήματος μέσα στο οποίο έχει θέση το εκπαιδευτικό λογισμικό. Διενεργείται και από φορείς που είναι

υπεύθυνοι για αγορές εκπαιδευτικού λογισμικού εκ μέρους των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Η προβλεπτική αξιολόγηση μπορεί να αποτελεί μέρος της διαμορφωτικής αξιολόγησης.

Τα μέσα διεξαγωγής της είναι οι εκθέσεις, οι κριτικές ή οι κατάλογοι (check lists), με όλες τις πιθανές δυνατότητες που έχει το λογισμικό. Στα μέσα αυτά μπορεί να επιλεγούν και να σημειωθούν οι δυνατότητες του συγκεκριμένου λογισμικού. Η προβλεπτική αξιολόγηση είναι καθαρά προσανατολισμένη στο προϊόν και δεν διενεργείται με βάση αυστηρά καθορισμένο θεωρητικό πλαίσιο.

Η αξιολόγηση δεν μπορεί να γίνει αν θεωρήσουμε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ανεξάρτητο από την εκπαιδευτική κοινότητα στην οποία θα χρησιμοποιηθεί. Η αξιολόγηση, έχει πολλούς αντικειμενικούς στόχους ιδιαίτερα όταν πρόκειται για εκπαιδευτικό λογισμικό. Η αξιολόγηση είναι χρήσιμη για όλα τα εμπλεκόμενα μέλη (κατασκευαστές του προϊόντος - χρήστες), ανεξάρτητα από το βαθμό εμπλοκής τους στο λογισμικό.

Αξιολογούμε, λοιπόν, το εκπαιδευτικό λογισμικό:

α. Από μαθησιακής άποψης, ώστε να εντοπίσουμε το βαθμό της αποτελεσματικότητας και καταλληλότητας του προϊόντος, καθώς και το σχεδιασμό νέων στρατηγικών, επιλογών και προτεραιοτήτων.

β. Από τεχνολογικής άποψης, ώστε να εντοπίσουμε το βαθμό αποτελεσματικότητας των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του, το βαθμό καταλληλότητας των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν και τέλος το σχεδιασμό νέων στρατηγικών, επιλογών και προτεραιοτήτων από τεχνολογικής άποψης.

Οι αξιολογητές θα πρέπει να στοιχειοθετήσουν απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα (Βιβλίο καθηγητή εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”, 2007):

- Το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να επιφέρει ουσιαστικά μαθησιακά οφέλη;
- Επιτυγχάνονται οι μαθησιακοί στόχοι και πόση πρόοδος συντελείτε με τη χρήση του;
- Το λογισμικό είναι κατάλληλο να εισαχθεί στη διδακτική πράξη;
- Πόσο κατάλληλο είναι ως εκπαιδευτικό μέσο για το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό θέμα για το οποίο σχεδιάστηκε;
- Η ποιότητα του περιεχομένου είναι ικανοποιητική;

- Αξίζει να χρησιμοποιηθεί ο υπολογιστής και το παρόν λογισμικό για το συγκεκριμένο περιεχόμενο;
- Υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές συγκριτικά με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας των αντίστοιχων διδακτικών ενοτήτων;
- Ποια στοιχεία χρειάζονται βελτίωση ώστε να προσφέρονται κι άλλες ευκαιρίες μάθησης;
- Ποια εμπόδια εντοπίστηκαν με τη χρήση του και πώς αυτά μπορεί να αντιμετωπιστούν;
- Ποια στοιχεία μπορεί να κάνουν το προϊόν πιο αποτελεσματικό;
- Πώς το προϊόν θα μπορούσε να γίνει πιο αποτελεσματικό;
- Ποια στοιχεία πιθανώς θα βελτίωναν το λογισμικό;
- Ποια εμπόδια εντοπίστηκαν με τη χρήση του και με ποιόν τρόπο αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν;
- Ποια στοιχεία θα βελτίωναν την επεκτασιμότητα του;

6.2. Κλίμακες μέτρησης που θα χρησιμοποιηθούν – μέσο συλλογής

6.2.1. Κλίμακες μέτρησης

Για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” θα κάνουμε χρήση τακτικής κλίμακας στην οποία υπάρχει σαφής διαβάθμιση των απαντήσεων σε σχέση με την ποσότητα ή το μέγεθος. Αρκετά συνηθισμένη τακτική κλίμακα για τη μέτρηση στάσεων – αντιλήψεων είναι η πεντάβαθμη **κλίμακα Likert** με μορφή : «Συμφωνώ απόλυτα», «Συμφωνώ», «Αβέβαιος/η», «Διαφωνώ» και «Διαφωνώ απόλυτα».

Όπως φαίνεται, στην κλίμακα αυτή οι απαντήσεις διαβαθμίζονται από το πολύ θετικό μέχρι το πολύ αρνητικό για το θέμα που εξετάζεται. Βέβαια, είναι δύσκολο να ερμηνεύσουμε πώς δύο άτομα μετρούν τη διαφορά μεταξύ των διαβαθμίσεων αυτής της κλίμακας.

Για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού χρησιμοποιούμε συγκεκριμένο πίνακα, στον οποίο τα κριτήρια είναι χωρισμένα σε διάφορες ομάδες και στο τέλος κάθε ομάδας υπάρχει χώρος για την κλίμακα αξιολόγησης.

Γίνεται βαθμολόγηση του κάθε κριτηρίου ξεχωριστά, επιλέγοντας κάποια από τις παραπάνω 5 απαντήσεις της κλίμακας Likert και θέτοντας ένα βαθμό μεταξύ του 1 και του 5 αντίστοιχα με τις απαντήσεις της κλίμακας, όπως αναφέρονται παραπάνω. Η αντιστοίχιση βαθμών και χαρακτηρισμών είναι η ακόλουθη: 5 = Συμφωνώ απόλυτα, 4 = Συμφωνώ, 3 = Αβέβαιος/η, 2 = Διαφωνώ και 1 = Διαφωνώ απόλυτα.

Συνεπώς, με τη χρήση του συγκεκριμένου πίνακα αξιολόγησης είναι εύκολο να εντοπίσουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του λογισμικού.

6.2.2. Μέσα συλλογής

Για τις ανάγκες αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” κάναμε χρήση: α) λίστας αξιολόγησης με πληθώρα ερωτήσεων επικεντρωμένων στις απαιτήσεις της αξιολόγησης (ακολουθούμε την πεντάβαθμη κλίμακα Likert) καθώς και β) τη μέθοδο της παρατήρησης.

6.3. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης με βάση τον παιδαγωγικό άξονα – Αξιολόγηση

	Αξιολόγηση παιδαγωγικού άξονα	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Είναι κατάλληλο για το κοινό στο οποίο απευθύνεται από την άποψη των γνώσεων και δεξιοτήτων που προϋποθέτει η χρήση του;		4			
2	Υπηρετεί τον εκπαιδευτικό σκοπό και τους επί μέρους διδακτικούς στόχους του προγράμματος ή της θεματικής ενότητας; Στο πλαίσιο αυτό προάγει γνώση, δεξιότητες και στάσεις;		4			
3	Συμπληρώνει επιτυχώς άλλη μορφή διδακτικού υλικού, κυρίως εντύπου, στα πλαίσια της διδασκαλίας μιας θεματικής		4			

	ενότητας;					
4	Διεγείρει το ενδιαφέρον του μαθητή;		3			
5	Αλληλεπιδρά με αυτόν μέσα από ποικίλα ερεθίσματα (οπτικά, ακουστικά, ή ερεθίσματα αφής;)			2		
6	Οδηγεί το χρήστη από διαφορετική αφετηρία (εισόδους) στους ίδιους στόχους; Επιτρέπει πολλές διαφορετικές και εξίσου έγκυρες εκβάσεις;			2		
7	Υπάρχει δυνατότητα σχετικά εύκολης τροποποίησης κάποιων πλευρών του λογισμικού από τους διδάσκοντες ή ακόμα και τους μαθητές;					1
8	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι κατάλληλο για να εισαχθεί στη διδακτική πράξη;		4			
9	Θεωρείτε ότι το διδακτικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι σε συμφωνία με το πρόγραμμα σπουδών στο πλαίσιο του οποίου εντάσσεται και γενικότερα με το πολιτισμικό και ηθικό πλαίσιο της παιδείας και της κοινωνίας μας;		4			
10	Θεωρείτε ότι το διδακτικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι επαρκώς επιστημονικά τεκμηριωμένο;	5				
11	Θεωρείτε ότι ο όγκος και η πυκνότητα του διδακτικού περιεχομένου είναι ικανοποιητικά και εναρμονισμένα με το ηλικιακό και γνωσιακό υπόβαθρο της ομάδας των μαθητών στους οποίους απευθύνεται το εκπαιδευτικό λογισμικό;			3		
12	Θεωρείτε ότι το διδακτικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ενημερωμένο με τις τελευταίες εξελίξεις του αντικειμένου που πραγματεύεται, και		4			

	προσφέρει γνώσεις σύγχρονες και επίκαιρες;				
13	Θεωρείτε ότι το διδακτικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι οργανωμένο και δομημένο σε ενότητες, μέσα από τις οποίες σταδιακά προσεγγίζονται και επιτυγχάνονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι;		4		
14	Θεωρείτε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό ενεργοποιεί κίνητρα στους μαθητές για μάθηση, δηλαδή δημιουργεί κίνητρα, προκαλεί και ενθαρρύνει την ενεργητική, τη συνεργατική, τη διερευνητική και τη δημιουργική προσέγγιση της γνώσης;			3	
15	Θεωρείτε ότι ο τρόπος παρουσίασης του γνωστικού αντικείμενου και ο τρόπος οργάνωσης και δόμησης του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τέτοια ώστε να μπορεί το εκπαιδευτικό λογισμικό να ενσωματώνεται εύκολα στο αναλυτικό πρόγραμμα στο πλαίσιο του οποίου χρησιμοποιείται;		4		
16	Θεωρείτε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό οδηγεί το μαθητή να προσεγγίσει το μαθησιακό περιεχόμενο και να πετύχει τους μαθησιακούς στόχους ικανοποιητικά;		4		
17	Θεωρείτε ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό αξιολογεί ικανοποιητικά το μαθητή και το «τι έμαθε» κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του προσφέρει ικανοποιητική ανατροφοδότηση;				2
18	Θεωρείτε πως η συνεισφορά του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ουσιαστική στη διαδικασία της μάθησης για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο;		4		
19	Η ποιότητα της αλληλεπίδρασης του εκπαιδευτικού λογισμικού με το χρήστη (δάσκαλο - μαθητή) είναι γενικά				2

	ικανοποιητική;					
20	Θεωρείτε ότι η χρησιμοποιούμενη γλώσσα είναι απλή, κατανοητή, με πλούσιο και ομοιογενές λεξιλόγιο και η χρησιμοποιούμενη ορολογία είναι κατανοητή και με επεξηγήσεις όπου απαιτείται;		4			
21	Η απαίτηση για απομνημόνευση πληροφοριών από το μαθητή, τις οποίες πιθανόν θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσει σε μια επόμενη ενέργεια, περιορίζεται στο ελάχιστο;		4			
22	Παρέχονται εναλλακτικοί τρόποι εισαγωγής δεδομένων και εναλλακτικές συσκευές;					1
23	Η δομή και η σχεδίαση της διεπιφάνειας χρήστη του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ικανοποιητική;				2	
24	Θεωρείτε ότι ο έλεγχος της αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό λογισμικό από το χρήστη όσον αφορά την ποσότητα της πληροφορίας, την εξέλιξη του λογισμικού, το επίπεδο δυσκολίας και τον έλεγχο της κίνησης είναι ικανοποιητικός;				2	
25	Θεωρείτε ότι ο έλεγχος της αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό λογισμικό όσον αφορά την επιβεβαίωση ενεργειών του χρήστη και τη δυνατότητα αναίρεσης ενεργειών είναι ικανοποιητικός;				2	
26	Το πλήθος, η ποιότητα, η λειτουργικότητα και η ευχρηστία των διάφορων χαρακτηριστικών των στοιχείων πολυμέσων που ενσωματώνει η διεπιφάνεια χρήστη του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ικανοποιητικά;				2	
27	Θεωρείτε ότι με την ενσωμάτωση των στοιχείων (εφαρμογών) πολυμέσων επιτυγχάνεται η ποιοτική και λειτουργική χρήση τους και δίνεται προσοχή στην αισθητική		4			

	αρτιότητα, αλλά και στη συμπληρωματικότητα, στη συνοχή και στην ισορροπία μεταξύ των μέσων και των μορφών παρουσίασης της πληροφορίας;					
28	Θεωρείτε ότι το συνολικό αισθητικό αποτέλεσμα του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ικανοποιητικό;				2	
29	Θεωρείτε ότι το αισθητικό αποτέλεσμα του εκπαιδευτικού λογισμικού όσον αφορά την εμφάνιση της οθόνης είναι ικανοποιητικό;				2	
30	Θεωρείτε ότι το αισθητικό αποτέλεσμα του εκπαιδευτικού λογισμικού όσον αφορά την εμφάνιση των διάφορων μηνυμάτων στην οθόνη είναι ικανοποιητικό;				2	
31	Οι επιλογές ενεργειών στα μενού είναι ομαδοποιημένες ανάλογα με το περιεχόμενο τους και παρουσιάζονται με απλό και σύντομο τρόπο, ώστε να γίνεται εύκολα κατανοητό ποια ενέργεια ή διαδικασία αφορούν;		4			
32	Οι πληροφορίες που παρουσιάζονται κάθε φορά στο μαθητή είναι οι απαραίτητες και σχετικές με την τρέχουσα δραστηριότητα;		4			
33	Η βοήθεια που παρέχεται από το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί πραγματικά να βοηθήσει το χρήστη (δάσκαλο - μαθητή) σε όλα τα επίπεδα λειτουργίας αυτού;					1
34	Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει δυνατότητες αποθήκευσης και εκτύπωσης ασκήσεων, λύσεων ασκήσεων, διαδικασιών, τμημάτων του διδακτικού περιεχομένου, οθονών ή γραφικών;	5				
35	Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει στο δάσκαλο δυνατότητες εμπλουτισμού του περιεχομένου, ώστε να μπορεί να προσθέτει			3		

	νέες ασκήσεις και δραστηριότητες, να δημιουργεί νέα σενάρια ή να προσθέτει σχόλια και σημειώσεις;					
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς τον παιδαγωγικό του άξονα (1-5)		3				

6.4. Άξονες και κριτήρια αξιολόγησης με βάση τον τεχνικό άξονα – Αξιολόγηση

	Αξιολόγηση τεχνικού άξονα	ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΑΒΕΒΑΙΟΣ/Η	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
1	Διασφαλίζεται και προστατεύεται ο χρήστης έναντι ατυχών ή/και εσκεμμένων λαθών εισόδου δεδομένων; Τα λάθη εισόδου διορθώνονται άμεσα και εύκολα;	5				
2	Έχει μεγάλη ταχύτητα απόκρισης σε είσοδο δεδομένων;					
3	Έχει τη δυνατότητα παροχής άμεσης βοήθειας; Δίνει τη δυνατότητα μετάβασης σε παρακαμπτήριες οδούς βοήθειας;					1
4	Δίνει τη δυνατότητα προσέγγισης σε γενικές συγκεντρωτικές εικόνες του θέματος;				2	
5	Δίνει τη δυνατότητα σε βηματισμούς μπρος ή πίσω κατά μήκος του λογισμικού;		4			
6	Παρέχεται η δυνατότητα εξόδου σε οποιαδήποτε σημείο και επανεκκίνησης από το σημείο εξόδου;		4			
7	Παρέχεται η δυνατότητα διασφάλισης και διαφύλαξης ("σώσιμο") των αρχείων	5				

	προόδου του χρήστη; Μπορούν να διαφυλαχτούν αρκετές εγγραφές με στοιχεία της πορείας του χρήστη μεταξύ των διαφορετικών θέσεων μέσα στο πρόγραμμα; Μπορεί ο χρήστης να διατηρήσει την εργασία που τυχόν έκανε με το πρόγραμμα σε εύκαμπτους δίσκους (δισκέτες);					
8	Παρέχονται αρκετές χρήσιμες συμβουλές όταν απαιτείται;			3		
9	Υπάρχει σταθερή χρήση σε ειδικές εντολές και σε πλήκτρα λειτουργιών;		4			
10	Διευκολύνεται ο χρήστης στην είσοδο δεδομένων με τη χρήση του ποντικιού;				2	
11	Μήπως απαιτείται μεγάλος βαθμός επιδεξιότητας στην εισαγωγή δεδομένων για αποτελεσματική χρήση του λογισμικού;				2	
12	Μήπως απαιτείται μεγάλο μέγεθος (όγκος) πληκτρολογούμενων δεδομένων για αποτελεσματική χρήση του λογισμικού;				2	
13	Το λογισμικό παρουσιάζει ευκολία στην εγκατάσταση και στις διαδικασίες που απαιτούνται για την έναρξη της χρήσης του για πρώτη φορά;		4			
14	Είναι εύκολη η απαραίτητη προπαρασκευή του συστήματος από το διαχειριστή του συστήματος πριν να χρησιμοποιηθεί από το χρήστη; Είναι μεγάλο το σύνολο των ενεργειών για την προπαρασκευή από το χρήστη πριν να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό;		4			
15	Μπορεί να αναλύσει την επίδοση του χρήστη και έτσι να τον βοηθήσει να					1

	αντιληφθεί την πρόοδό του;					
16	Υπάρχει τεχνική υποστήριξη και εκπαιδευτικές οδηγίες;		4			
17	Υπάρχει τεκμηρίωση για όλα τα είδη υλικού και λειτουργικού συστήματος κάτω από τα οποία εκτελείται το λογισμικό, με αναφορά στις διαφορές που επιδρούν στη λειτουργικότητά του; Υπάρχουν επιπρόσθετα υλικά υποστήριξης, εκτός από έντυπο υλικό, όπως βιντεοταινίες ή κασέτες ήχου για την τεκμηρίωσή του;		4			
18	Απαιτούνται να εγκατασταθούν άλλα λογισμικά;	5				
19	Απαιτούνται περιφερειακά από το λογισμικό;				2	
20	Το λογισμικό λειτουργεί κάτω από δίκτυο υπολογιστών;					1
21	Υπήρξαν προβλήματα κατά τη διαδικασία εγκατάστασης του εκπαιδευτικού λογισμικού;				2	
22	Παρατηρήθηκαν προβλήματα κατά τη λειτουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού σε δίκτυο;					1
23	Παρατηρήθηκαν προβλήματα ασφάλειας κατά τη μετάδοση δεδομένων;					1
24	Απαιτούνται ειδικές προδιαγραφές για τη χρήση των στοιχείων πολυμέσων;		4			
25	Η απόδοση των στοιχείων πολυμέσων είναι ικανοποιητική;					
26	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από την αξιοπιστία (reliability) της λειτουργίας του;		4			

27	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από ωριμότητα (maturity), δηλαδή οι περιπτώσεις αποτυχίας ολοκλήρωσης μιας διαδικασίας λόγω σφάλματος ή δυσλειτουργίας του ίδιου του λογισμικού είναι οι ελάχιστες δυνατές ή ανύπαρκτες;		4		
28	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από ανοχή βλαβών (fault tolerance), δηλαδή διατηρεί ορισμένο βαθμό απόδοσης ακόμα και σε περιπτώσεις σφαλμάτων ή «παγώματος» του περιβάλλοντος διεπαφής;		4		
29	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από δυνατότητα ανάκαμψης (reco-verability), δηλαδή μπορεί να ανακτά το ρυθμό απόδοσης του ύστερα από βλάβες, διορθώνοντας δεδομένα που επηρεάστηκαν από τη βλάβη, σε εύλογο χρονικό διάστημα και με την ελάχιστη δυνατή προσπάθεια;			3	
30	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από αποδοτικότητα (efficiency) στις λειτουργίες του, απαιτώντας μικρούς χρόνους απόκρισης (time behavior) στις επιλογές και στις εντολές του χρήστη;		4		
31	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από αποδοτικότητα (efficiency) στις λειτουργίες του, απαιτώντας -όσο το δυνατόν- λιγότερους πόρους του υπολογιστικού συστήματος (resource behavior) για την υλοποίηση μιας διαδικασίας ή μιας λειτουργίας;		4		
32	Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι γενικά εύχρηστο (usability);		4		

33	Η εκμάθηση της χρήσης του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι εύκολη για τους χρήστες (δάσκαλο - μαθητή) (learnability);	4			
34	Όλες οι απαιτούμενες διαδικασίες (κατά την προετοιμασία και εισαγωγή δεδομένων, την εκτέλεση επιλογών, την επεξεργασία αποτελεσμάτων) είναι εύκολα κατανοητές (understandbility);		3		
35	Όλες οι απαιτούμενες διαδικασίες (κατά την προετοιμασία και εισαγωγή δεδομένων, την εκτέλεση επιλογών, την επεξεργασία αποτελεσμάτων) είναι σύντομες και εύκολα κατανοητές (operability);	4			
36	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από ασφάλεια, παρέχοντας προστασία στα δεδομένα και στις εργασίες τόσο των χρηστών όσο και τμημάτων του ίδιου του προγράμματος;	4			
37	Το εκπαιδευτικό λογισμικό απαιτεί τη μικρότερη δυνατή προσπάθεια και ανάλυση για τη διάγνωση σφαλμάτων, αιτιών βλαβών και τον εντοπισμό δυσλειτουργιών σε τμήματα του (αναλυτικότητα - analyzability);	4			
38	Η διόρθωση των σφαλμάτων που εντοπίζονται και η αποκατάσταση-αντικατάσταση των βλαβών ή των τμημάτων που δυσλειτουργούν (δυνατότητα αλλαγής - changeability) είναι σύντομη και -κατά το δυνατόν- μη πολύπλοκη διαδικασία;	5			
39	Το εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζεται από σταθερότητα (stability) όταν πραγματοποιούνται	4			

	αλλαγές, τροποποιήσεις και αναβαθμίσεις, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος απρόσμενων αποτελεσμάτων (απώλεια δεδομένων, μη λειτουργία τμημάτων του εκπαιδευτικού λογισμικού κ.λπ.);					
40	Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει στα διάφορα εργαστηριακά περιβάλλοντα (δυνατότητα μεταφοράς – portability) και είναι δυνατή η περιορισμένη εγκατάσταση του;				2	
41	Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να λειτουργήσει ως τμήμα ή σε συνεργασία με άλλη εφαρμογή σχετική με τις λειτουργίες και τους σκοπούς του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού (δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης reusability);	5				
42	Το εκπαιδευτικό λογισμικό συνεργάζεται με άλλα προγράμματα και εφαρμογές (διαλειτουργικότητα - interoperability);	5				
43	Το εκπαιδευτικό λογισμικό επιτρέπει στο δάσκαλο να διαχειρίζεται την τάξη του όσο γίνεται περισσότερο αποδοτικά;				2	
44	Έχει ο δάσκαλος τον έλεγχο του εκπαιδευτικού λογισμικού, επιλέγοντας το ρυθμό της εξέλιξης της εφαρμογής και ρυθμίζοντας ιδιότητες του ήχου, το βίντεο και άλλων στοιχείων πολυμέσων;			3		
45	Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει στο δάσκαλο δυνατότητες εύχρηστης και αποδοτικής διαχείρισης εκπαιδευτικού υλικού;		4			
46	Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει στο δάσκαλο δυνατότητες εύχρηστης και	5				

	αποδοτικής διαχείρισης ασκήσεων και εκπαιδευτικών σεναρίων;					
47	Το εκπαιδευτικό λογισμικό διαθέτει εργαλεία για την υποστήριξη συνεργατικής μάθησης;		4			
48	Τα υποστηριζόμενα εργαλεία συνεργατικής μάθησης είναι εύχρηστα και χρήσιμα στην εκπαιδευτική διαδικασία;		4			
49	Το εκπαιδευτικό λογισμικό ενσωματώνει τετράδιο εργασιών μαθητή;	5				
50	Το τετράδιο εργασιών μαθητή είναι εύχρηστο και χρήσιμο στην εκπαιδευτική διαδικασία;		4			
Βαθμολογήστε το λογισμικό ως προς τον τεχνικό του άξονα (1-5)		3				

7. Συμπεράσματα αναφορικά με τα ευρήματα της αξιολόγησης σε σχέση με τη δυναμική χρήση του λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” είναι επιστημονικά ακριβές. Η επιλογή των θεμάτων που παρουσιάζονται και η έκταση κάλυψής τους θεωρείται καλή και γενικά επαρκής για το επίπεδο του Λυκείου, τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Πρόκειται για ένα λογισμικό το οποίο είναι κυρίως προσανατολισμένο στις δραστηριότητες.

Το λογισμικό εμφανίζει λογική σειρά στην παρουσίαση των πληροφοριών και κάνει καλή χρήση της γλώσσας. Ευνοεί την ανάπτυξη και καλλιέργεια των γνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών, ενώ υποστηρίζει τη συνεργατική μάθηση αν χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια ομαδικής εργασίας των μαθητών.

Το εγχειρίδιο χρήσης που το συνοδεύει δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να το εγκαταστήσει εύκολα και να πλοηγηθεί χωρίς δυσκολία. Προτείνεται όμως η

σύνταξη εγχειριδίου ξεχωριστά για το δάσκαλο (με πιθανά σενάρια χρήσης) και το μαθητή.

Η εγκατάσταση του λογισμικού απαιτεί σχετικά λίγο χώρο (204 MB) και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα αρχεία λειτουργίας του λογισμικού, ενώ οι ελάχιστες απαιτήσεις χρήσης του λογισμικού προσδιορίζονται επαρκώς από το εγχειρίδιο χρήσης. Ωστόσο για την πλήρη αξιοποίηση του λογισμικού απαιτείται η εγκατάσταση και άλλων λογισμικών όπως: «Cabri Geometry II Plus», «Modellus», «Περιβάλλον E-SLATE» (Αβάκιο) και «Free Pascal».

Το λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα αξιολόγησης των μαθητών από τον εκπαιδευτικό. Ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να ξαναδουλέψει το γραπτό του, να το τυπώσει και να κάνει διορθώσεις. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δει την πορεία των μαθητών του ανατρέχοντας στα γραπτά τους. Επίσης, στα θετικά σημεία συγκαταλέγονται η ευκολία εγκατάστασης και η σταθερή λειτουργία χωρίς προβλήματα, ενώ αξιολογείται θετικά όσον αφορά τη χρησιμότητά του ως βοηθητικό στην υλοποίηση σεναρίων και δραστηριοτήτων για το μάθημα των Μαθηματικών.

Η γενική δομή του λογισμικού είναι καλή και υπάρχει ευκολία χρήσης αλλά δεν προσφέρει ευκολία στην πλοήγηση από την στιγμή που δε διαθέτει βασικά πλήκτρα πλοήγησης, με συνέπεια αυτή να γίνεται με χρήση της γραμμής εργαλείων του φυλλομετρητή.

Σε γενικές γραμμές το λογισμικό δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ευέλικτο. Δεν παρέχεται η δυνατότητα επιλογής διαφορετικού τρόπου χρήσης του προγράμματος, ούτε ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα επιλογής διαφορετικών σεναρίων.

Επίσης δεν παρέχεται έντυπο οδηγιών για την αποτελεσματική χρήση του προγράμματος στη διδασκαλία και τη μάθηση, ενώ απουσιάζει εντελώς η παροχή βοήθειας κατά την πλοήγηση. Ακόμη, το λογισμικό δεν προσφέρει δυνατότητα άμεσης αξιολόγησης με τη μορφή που γνωρίζουμε, ενώ δεν γίνεται χρήση της τεχνολογίας των πολυμέσων (εικόνες, βίντεο, γραφικά, κ.ά.).

Από την άλλη μειονεκτεί σοβαρά στις δυνατότητες που παρέχει για αλληλεπίδραση και αυτόνομη αξιοποίησή του σε ανώτερου επιπέδου μαθησιακές διαδικασίες και γενικά εποικοδομητικές διαδικασίες. Επίσης η έλλειψη γενικού μενού επιλογών και η μη δυνατότητα παρέμβασης στην όλη λειτουργία από τον εκπαιδευτικό, αποτελούν σημαντικά μειονεκτήματα του λογισμικού.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως αν το εκπαιδευτικό λογισμικό **“Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί”** ενταχθεί ως λογισμικό σε ένα σενάριο, το οποίο θα στηρίζεται στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης και θα συνδυάζει και άλλα λογισμικά, που θα

προσφέρουν στους μαθητές τις δυνατότητες αξιολόγησης, ανατροφοδότησης, δημιουργικότητας και συνεργασίας, χάρη στο πλούσιο υλικό του και στην έμφαση που δίνει στη διερευνητική μάθηση, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην επιτυχία.

Σε γενικές γραμμές μπορούμε να πούμε ότι το λογισμικό βρίσκεται σε σωστή κατεύθυνση, δεν έχει όμως εκμεταλλευτεί όλες τις δυνατότητες που μας προσφέρουν τα εργαλεία σχεδίασης λογισμικού με αποτέλεσμα να έχει σοβαρά μειονεκτήματα τα οποία αναφέρθηκαν παραπάνω. Αν θέλαμε να βαθμολογήσουμε το λογισμικό με βάση και τον σχετικό πίνακα κριτηρίων θα το βαθμολογούσαμε μέτρια με βαθμολογία 3 στην πεντάβαθμη κλίμακα Likert (1-5).

8. Βιβλιογραφία

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2003). *Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό και η Αξιολόγησή του*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Βιβλίο καθηγητή εκπαιδευτικού λογισμικού “Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί” (2007). Έργο ΠΛΕΙΑΔΕΣ/Νηρηίδες, Γ΄ΚΠΣ, Ε.Α.Ι.Τ.Υ./ΥΠ.Ε.Π.Θ. Εκδόσεις Καστανιώτη Α.Ε. (2007).

Πανεπιστήμιο Αιγαίου (2007). *Κλίμακες αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού*. Ανακτήθηκε 22 Μαΐου 2010, από <http://www.aegean.gr>.

Φίλιας Ανδρέας (2001). *Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού “Ιδεοκατασκευές”*. Ανακτήθηκε 22 Μαΐου 2010, από <http://users.sch.gr>.