

**ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ  
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΣΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΚΑΘΙΣΤΗΣ  
ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ, ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗ ΜΕ Η/Υ**

του

Νικόλαου Χαρίλα

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση «Μεγιστοποίηση της Αθλητικής Απόδοσης και Επίδοσης»

ΚΟΜΟΤΗΝΗ

2013

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό Σώμα:

1<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Αντωνίου Παναγιώτης, Επ. Καθηγητής

---

2<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Γούργουλης Βασίλειος, Επ. Καθηγητής

---

3<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Αγγελούσης Νικόλαος, Αν. Καθηγητής

---

13452/1

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Νικόλαος Χαρίλας: Νέες τεχνολογίες και εκπαίδευση. Η επίδραση της εκπαίδευσης με τη βοήθεια προγράμματος ψηφιακών πολυμέσων στην αλλαγή του προτύπου της καθιστής θέσης σε παιδιά σχολικής ηλικίας, κατά την ενασχόληση με Η/Υ**

(Με την επίβλεψη του κ. Αντωνίου Παναγιώτη, Αναπλ. Καθηγητή)

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της διδασκαλίας με τη βοήθεια ενός προγράμματος ψηφιακών πολυμέσων στην αλλαγή του προτύπου της καθιστής θέσης σε παιδιά σχολικής ηλικίας κατά την χρήση του Η/Υ. Το εκπαιδευτικό λογισμικό (ΕΛ) με τίτλο: «Κάθομαι σωστά μπροστά στον Η/Υ;» δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας και παρουσίαζε απλά στοιχεία ανατομίας της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ), μυοσκελετικές παθήσεις που προκαλούνται από την παρατεταμένη και λανθασμένη στάση κατά την εργασιακή χρήση του Η/Υ και εργονομικές υποδείξεις για την βελτίωση της στάσης στην καθιστή θέση κατά την ενασχόληση με τον Η/Υ. Η επιλογή του δείγματος έγινε με τυχαία πολυσταδιακή δειγματοληψία κατά ομάδες (random multistage cluster sampling) και τη χρήση ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου. Αποτελούνταν από  $N=31$  άτομα με μέσο όρο ηλικίας  $M_{Ηκ}=10.29 (\pm 1.371)$  ετών. Δημιουργήθηκε ένας σταθμός εργασίας προσαρμοσμένος στη σωματική διάπλαση των παιδιών και τοποθετήθηκαν αυτοκόλλητα σε συγκεκριμένα σημεία της ΣΣ ( $7^{ος}$  αυχενικός σπόνδυλος,  $2^{ος}$ ,  $5^{ος}$  και  $12^{ος}$  θωρακικός σ.), προκειμένου να είναι δυνατή η αξιολόγηση της στάσης στην καθιστή θέση με τη λήψη φωτογραφιών και επεξεργασία αυτών με ειδικό σχεδιαστικό πρόγραμμα. Η όλη διαδικασία περιελάμβανε δύο μετρήσεις, πριν και μετά τη διδασκαλία με το ΕΛ, οπότε και προέκυψαν ζεύγη παρατηρήσεων για κάθε άτομο του δείγματος. Η στατιστική ανάλυση επικεντρώθηκε στον έλεγχο ύπαρξης σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων τιμών των ζευγαρωτών παρατηρήσεων των σπονδυλικών επιπέδων συγκρινόμενων ένα προς ένα πριν και μετά την πειραματική διαδικασία. Πραγματοποιήθηκε έλεγχος των μέσων όρων των παρατηρήσεων με το κριτήριο T για ζευγαρωτά δείγματα (Paired Samples T-test), με κρίσιμη τιμή t για τα δεδομένα της έρευνας:  $T_{.95, N=30} = 1.70$ . Τα αποτελέσματα του τεστ σε κάθε επίπεδο μέτρησης

έδειξαν μεγαλύτερες τιμές από την κρίσιμη τιμή  $t$ . Συγκεκριμένα: α) στο επίπεδο μέτρησης A7 πριν και μετά (pre7 - post7) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή  $t_{30} = 2.501, p = .009 < .05$ , β) στο επίπεδο μέτρησης Θ2 πριν και μετά (pre2 - post2) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή  $t_{30} = 3.385, p = .001 < .05$ , γ) στο επίπεδο μέτρησης Θ5 πριν και μετά (pre5 - post5) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή  $t_{30} = 3.332, p = .001 < .05$ , δ) στο επίπεδο μέτρησης Θ12 πριν και μετά (pre12 - post12) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή  $t_{30} = 4.343, p = .001 < .05$ . Τα αποτελέσματα αυτά οδήγησαν στην απόρριψη της μηδενικής ( $H_0$ ) και την αποδοχή της εναλλακτικής υπόθεσης ( $H_A$ ), σύμφωνα με την οποία η διαφορά που διαπιστώθηκε στους μέσους όρους των κάθετων προς τον κατακόρυφο άξονα ιχνών των σπονδυλικών επιπέδων που εξετάστηκαν πριν και μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή, ήταν στατιστικά σημαντική, γεγονός που σημαίνει ότι η διδασκαλία με το ΕΛ βοήθησε τα παιδιά να βελτιώσουν σημαντικά τη στάση τους κατά την εργασιακή χρήση του Η/Υ.

*Λέξεις κλειδιά:* νέες Τεχνολογίες, πολυμέσα, εκπαιδευτικό λογισμικό, στάση σώματος

## ABSTRACT

**Nikolaos Charilas: New technologies and education. The effect of education by means of a digital multimedia program in changing the seating position template of school-age children, during the use of PC.**

(Under the supervision of Mr. Panayiotis Antoniou, Assoc. Professor)

The aim of this research was to investigate the effect of teaching by means of a digital multimedia program in changing the seating position template of school-age children during the use of PCs. The Educational Software (ES) entitled: “Do I sit correctly before the PC?” was created for the purpose of the research and presents basic anatomical elements of the spine (CS), musculoskeletal disorders caused by prolonged and improper posture while using PCs and ergonomic recommendations for the improvement of posture in the seated position during the engagement with the PC. The sample which was selected by random multistage cluster sampling and by means of a specifically formatted questionnaire, consisted of  $n = 31$  people with average age  $m_{age}=10.29 (\pm 1.371)$  years. A custom workstation was created according to the physique of the children of that age and stickers were placed on specific points of the CS (C7, T2, T5, and T12), so as the evaluation of the sitting posture was feasible by taking photos and editing them with a specific design program. The whole process involved two measurements before and after tuition with the ES and led to pairs of observations for each person of the sample. The statistical analysis focused on the existence of significant differences between the average values of the paired observations for each spinal level when compared before and after the experimental procedure. The average values of the match-paired observations were examined via Paired Samples T-test, with the critical value  $t$  defined as:  $T_{.95, N=30} = 1.70$ . The test results for each level of measurement showed higher values than the critical  $t$  value. Namely: a) at the C7 level of measurement before and after (pre7-post7) the intervention with the ES  $t_{30} = 2.501, p = .009 < .05$ , b) at the T2 level of measurement before and after (pre2-post2) the intervention with the ES  $t_{30} = 3.385, p = .001 < .05$ , c) at the T5 level of measurement before and after (pre5-post5) the intervention with the

ES  $t_{30} = 3.332$ ,  $p = .001 < .05$ , d) at the T12 level of measurement before and after (pre12-post12) the intervention with the ES  $t_{30} = 4.343$ ,  $p = .001 < .05$ . These results led to the rejection of the null hypothesis ( $H_0$ ) and acceptance of the alternative hypothesis ( $H_A$ ), whereby the recorded differences in the average values of the spinal level traces examined to the vertical axis before and after the intervention with the ES, was statistically significant, which in turn meant that the tuition with the ES helped children to significantly improve their sitting posture during working with the PC.

*Key words:* new technologies, multimedia, educational software, posture

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στη Θωμαΐδα και στον μικρό Στάθη.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου, Ευστάθιο και Δέσποινα και στον αδερφό μου, Πάρη για την υπομονή και τη συμπαράσταση που κατέδειξαν, παρ' όλες τις αντιξοότητες.

Και βέβαια ευχαριστώ τον Καθηγητή μου κ. Αντωνίου Παναγιώτη για την πολύτιμη βοήθειά του.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	II
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ .....	III
ABSTRACT .....	IV
KEY WORDS .....	V
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	VI
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	VII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	X
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	XI
1.1 Το πρόβλημα και η ερευνητική προσέγγιση .....	1
1.1.1 Το πρόβλημα.....	1
1.1.2 Η ερευνητική προσέγγιση .....	2
1.2 Σύντομη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.....	2
1.2.1 Σχετικές έρευνες με το θέμα της διατριβής.....	4
1.3 Χρησιμότητα και αναγκαιότητα της έρευνας.....	5
1.4 Ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας .....	6
1.5 Περιορισμοί – Οριοθετήσεις.....	6
1.5.1 Περιορισμοί.....	6
1.5.2 Οριοθετήσεις .....	7
1.6 Θεωρητικοί και λειτουργικοί ορισμοί .....	8
1.7 Ερευνητικές Υποθέσεις.....	11
1.7.1 Μηδενικές Υποθέσεις.....	11
1.7.2 Εναλλακτικές υποθέσεις.....	12
1.7.3. Στατιστικές Αναλύσεις.....	12
II ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....	14
2.1 Θεωρίες Μάθησης.....	14
2.1.1 Συνειρμικές ή συμπεριφοριστικές (μπεχέβιοριστικές) θεωρίες .....	15
2.1.2 Γνωστικές θεωρίες.....	16
2.1.3 Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες.....	20
2.2 Σημασία των θεωριών Μάθησης για τις Νέες Τεχνολογίες .....	21
2.3 Εκπαιδευτικό Λογισμικό .....	22
2.3.1 Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	24
2.3.2 Προσεγγίσεις για την ένταξη των ΝΤ στην Φυσική Αγωγή.....	30



2.4	Η εργονομία στο χώρο εργασίας με Η/Υ .....	32
III	ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: «Κάθομαι σωστά μπροστά στον Η/Υ;» .....	37
3.1	Παιδαγωγικές αρχές που διέπουν το λογισμικό .....	37
3.2	Φάσεις σχεδιασμού και ανάπτυξης της εφαρμογής .....	43
3.2.1	Ανάλυση-μεθόδευση πληροφοριών .....	43
3.2.2	Σχεδίαση – οργάνωση της εφαρμογής.....	45
3.2.3	Ανάπτυξη της πολυμεσικής εφαρμογής.....	49
3.2.4	Προοδευτική και επαναληπτική αποτίμηση των πληροφοριών και της σχεδίασης .....	55
IV	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	56
4.1	Δείγμα .....	56
4.2	Περιγραφή οργάνων.....	60
4.2.1	Ερωτηματολόγιο για την επιλογή του δείγματος .....	60
4.2.2	Φωτογραφική μηχανή.....	61
4.2.3	Ειδικά διαμορφωμένη θέση εργασίας .....	61
4.2.4	Σχεδιαστικό πρόγραμμα Auto CAD, 2009 .....	62
4.3	Πειραματικός σχεδιασμός .....	62
4.3.1	Περιγραφή δοκιμασιών .....	62
4.3.2	Διαδικασία μετρήσεων .....	63
V	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	68
VI	ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	74
VII	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	81
VIII	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	83
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	99

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Θεωρίες μάθησης και κύριοι εκπρόσωποι.....	14
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος.....	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Περιγραφή μεταβλητών πρώτης μέτρησης.....	68
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Περιγραφή μεταβλητών δεύτερης μέτρησης.....	68
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. T – test για ζευγαρωτά δείγματα.....	70
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Έλεγχος ύπαρξης διαφορών μεταξύ των δύο Τεστ γνώσεων.....	73

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

ΕΙΚΟΝΑ 1. Πηγές στο διαδίκτυο και λέξεις κλειδιά.....	38
ΕΙΚΟΝΑ 2. Σκοπός του λογισμικού .....	39
ΕΙΚΟΝΑ 3. Αυτοερώτηση.....	40
ΕΙΚΟΝΑ 4. Παράδειγμα εξάσκησης - δραστηριότητας .....	41
ΕΙΚΟΝΑ 5. Διάγραμμα ροής της εφαρμογής.....	47
ΕΙΚΟΝΑ 6. Συνδυασμός κειμένου με εικόνα και ήχο.....	48
ΕΙΚΟΝΑ 7. Αρχική σελίδα του λογισμικού .....	49
ΕΙΚΟΝΑ 8. Χάρτης πλοήγησης στο λογισμικό.....	51
ΕΙΚΟΝΑ 9. Στιγμιότυπο σωστής απάντησης .....	52
ΕΙΚΟΝΑ 10. Στιγμιότυπο λανθασμένης απάντησης .....	53
ΕΙΚΟΝΑ 11. Τελική σελίδα του τεστ γνώσεων.....	53
ΕΙΚΟΝΑ 12. Στιγμιότυπο από το λογισμικό .....	54

**ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

ΕΛ	Εκπαιδευτικό Λογισμικό
ΕΠ	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Η/Υ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
ΚτΠ	Κοινωνία της Πληροφορίας
ΜΕΠ	Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών
Μ.Ο.	Μέσος Όρος
ΝΤ	Νέες Τεχνολογίες
ΟΜΣΣ	Οσφυϊκή Μοίρα Σπονδυλικής Στήλης
ΣΣ	Σπονδυλική Στήλη
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνίας
ΦΑ	Φυσική Αγωγή

**ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΣΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΚΑΘΙΣΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΣΕ  
ΠΑΙΔΙΑ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ, ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗ ΜΕ Η/Υ.**

### **1.1 Το πρόβλημα και η ερευνητική προσέγγιση**

Οι Νέες Τεχνολογίες (ΝΤ) και οι εφαρμογές τους έχουν διεισδύσει σε κάθε πτυχή της σύγχρονης κοινωνίας (Σίσκος και Αντωνίου, 2006) και η χρήση τους είναι διαδεδομένη όχι μόνο στους ενήλικες αλλά και στα παιδιά από μικρή ηλικία (Heyman & Dekel, 2009; Maslen & Straker, 2009). Στην Ελλάδα, αν και καθυστερημένα οι ΝΤ έχουν εισαχθεί σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, καθώς αποτελούν απαραίτητο στοιχείο για την ανάπτυξη της παιδείας (Αντωνίου, 2007). Οι Παναγιωτακόπουλος και Πιερρή ωστόσο, αν και συμφωνούν με τη θέση αυτή, επισημαίνουν στους ψυχικούς και σωματικούς κινδύνους που ελλοχεύουν κατά τη χρήση του Η/Υ υποστηρίζουν ότι:

«...όσο πιο στενή είναι η σχέση ανθρώπου – Η/Υ, τόσο πιο προβληματική αποδεικνύεται για τον άνθρωπο».

(2005, σ. 487)

Συνεχίζοντας τονίζουν τη σημασία της σωστής στάσης κατά τη χρήση του Η/Υ, προκειμένου να αποφευχθούν κακώσεις στη Σπονδυλική Στήλη (ΣΣ) (Παναγιωτακόπουλος & Πιερρή, 2005), ερχόμενοι σε συμφωνία και με άλλους ερευνητές οι οποίοι δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στον τομέα της εργονομίας στο χώρο εργασίας, ειδικά όταν πρόκειται για παιδιά (Κόμης, 2005α; Τσακλής, 2005; Σταχτέας, 2002; Bazas, 2001; Aspden, 1988).

#### **1.1.1 Το πρόβλημα**

Η συχνή χρήση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή (Η/Υ), αλλά και του Διαδικτύου γενικότερα, καθλώνει για μεγάλο και συνεχές χρονικό διάστημα τους ανθρώπους και ιδιαίτερα τους μαθητές μπροστά στον υπολογιστή (Σταχτέας, 2002). Όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν Η/Υ σε σταθμούς εργασίας που δεν είναι σχεδιασμένοι για αυτά τότε

αναδύονται θέματα εργονομίας. Το γεγονός της εισαγωγής των ΝΤ στην Εκπαίδευση, των κινδύνων που κρύβονται από τη λανθασμένη στάση κατά την εργασιακή χρήση του Η/Υ και το περιορισμένο ερευνητικό έργο στο πεδίο αυτό οδήγησαν στον εξής προβληματισμό: είναι εφικτή η πρόληψη μελλοντικών αλλοιώσεων και κακώσεων στην ευπαθή (και εύπλαστη στις αναπτυξιακές ηλικίες) ανατομική περιοχή της ΣΣ.

### **1.1.2 Η ερευνητική προσέγγιση**

Πιο συγκεκριμένα, είναι εφικτό η εκπαίδευση με τη χρήση μιας πολυμεσικής εφαρμογής να οδηγήσει στην κατανόηση των πιθανών κινδύνων που μπορεί να κρύβει η λανθασμένη στάση κατά την διάρκεια της ενασχόλησης στον Η/Υ και κατ' επέκταση στην υιοθέτηση μιας λιγότερο επίπονης και φορτικής για την ΣΣ στάση.

## **1.2 Σύντομη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας**

Σήμερα, οι Η/Υ, το διαδίκτυο, οι Τεχνολογίες Πληροφορίες και Επικοινωνίας χρησιμοποιούνται ως μέσα υποβοήθησης του εκπαιδευτικού έργου και ως μέσα ενίσχυσης της μάθησης μέσω λογισμικού εφαρμογών το οποίο χαρακτηρίζεται ως εκπαιδευτικό λογισμικό. Το εκπαιδευτικό λογισμικό έχει εισχωρήσει στην εκπαιδευτική διαδικασία σχεδόν σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στην Ελλάδα έχει φροντίσει να υπάρχει εκπαιδευτικό λογισμικό σχεδόν σε κάθε μάθημα που διδάσκεται στην Πρωτοβάθμια και την Δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003). Κύρια μορφή έκφρασης των ΝΤ αποτελούν τα πολυμέσα (Λεβέντης & Οικονομίδης, 2000). Οι περισσότεροι ερευνητές αποδίδοντας μια γενική θεώρηση του όρου αναφέρουν ότι αποτελούν μία μορφή παρουσίασης της πληροφορίας με περισσότερους από έναν τρόπους (Χαλαζωνίτης, Κουμαριανός & Αποστολάκης, 2008; Αντωνίου, 2007; Σολομωνίδου, 2006; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας & Πιντέλας, 2005; Neo & Neo, 2001). Οι Δημητριάδης, Πομπόρτσας και Τριανταφύλλου (2004, σ. 47) ορίζουν τα πολυμέσα ως:

«...όλες εκείνες τις τεχνολογίες και τεχνικές που προσφέρουν σε ψηφιακό περιβάλλον δυνατότητες ψηφιοποίησης, επεξεργασίας, οργάνωσης και παρουσίασης πληροφοριών με πολλαπλές μορφές κωδικοποίησης».

Τα πολυμέσα, σύμφωνα με τους Βερναδάκη, Αυγερινό, Ζέτου, Γιαννούση και Κιουμουρτζόγλου (2006), δίνουν τη δυνατότητα της δυναμικής πληροφορίας (ήχος, βίντεο) υψηλής ποιότητας και εγκυρότητας, ανεξάρτητα από τόπο και χώρο. Προσφέρουν ευελιξία, προσαρμοστικότητα και έχουν υψηλό βαθμό αλληλεπιδραστικότητας. Αξιοποιούν όλες τις αισθήσεις, κυριότερα την όραση και την ακοή και τέλος δίνουν τη δυνατότητα της σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας μέσω εξελιγμένων εργαλείων, π.χ. e-mail, chat. Τα αλληλεπιδραστικά πολυμέσα αποτελούν τη σημαντικότερη εφαρμογή στη διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή (Multimedia Computer Assisted Instruction) (Αντωνίου, 2007). Προσφέρουν δομημένες πληροφορίες, οι οποίες είναι ενημερωμένες και μπορούν να μεταδοθούν εύκολα και γρήγορα σε όλο τον κόσμο και νέους και ελκυστικούς τρόπους στην παρουσίαση, μεταβίβαση και ανταλλαγή της πληροφορίας (Βερναδάκης Αντωνίου, Κέλλης, & Κιουμουρτζόγλου, 2006; Σίσκος & Αντωνίου, 2006).

Ευρύτερα αποδεκτό είναι ότι η επιμελημένη χρήση εφαρμογών πολυμέσων, στην εκπαίδευση μπορεί να υποστηρίξει την υλοποίηση παιδαγωγικών στόχων, βοηθώντας το μαθητή να πετύχει βαθύτερες κατανοήσεις μέσα από μαθησιακές εμπειρίες που χωρίς την τεχνολογία θα ήταν δύσκολο να βιώσει (Δημητριάδης και συν., 2004). Η εκπαίδευση με πολυμέσα προσφέρει στο μαθητή ελευθερία στο ρυθμό απόκτησης της πληροφορίας, ατομικότητα στην εκπαίδευση, τον καθιστά ενεργό και υπεύθυνο συνεργό στη διαδικασία της μάθησης και βοηθά στη διατήρηση της δραστηριότητας και της προσοχής σε υψηλά επίπεδα κατά τη διδασκαλία (Βερναδάκης και συν., 2006). Επίσης τα πολυμέσα, καθιστούν τη διαδικασία της μάθησης πιο ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική για τους μαθητές και πλεονεκτούν σε σύγκριση με άλλα μέσα εκπαιδευτικής τεχνολογίας πχ εκπαιδευτική τηλεόραση, ακουστικοί δίσκοι, βιντεοδίσκοι κλπ, καθώς συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά των οπτικοακουστικών μέσων με απεριόριστες δυνατότητες αλληλεπίδρασης (Αντωνίου, 2007; Σολομωνίδου, 2006).

Πάντως, οι ΝΤ και τα πολυμέσα, από μόνα τους δεν αποτελούν μια παιδαγωγική κατεύθυνση η οποία οδηγεί σε ένα μαθησιακό αποτέλεσμα (Μητροπούλου, 2005). Απαραίτητη προϋπόθεση θεωρείται ο εκπαιδευτικός να έχει μια ξεκάθαρη θεωρία διδακτικής και ο καλύτερος τρόπος για να διαμορφωθεί μια θεωρία διδακτικής είναι να βασιστεί σε μια θεωρία μάθησης (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2006). Η αξιοποίηση των θεωριών μάθησης στη διδακτική διαδικασία και στην ανάπτυξη διδακτικού υλικού, όπως μια πολυμεσική εφαρμογή για παράδειγμα, ακολουθεί μια ποικιλία θεωρητικών

προσεγγίσεων που αφορούν τη μάθηση (Μητροπούλου, 2005; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας & Πιντέλας, 2003).

### 1.2.1 Σχετικές έρευνες με το θέμα της διατριβής

Η συχνή χρήση του Διαδικτύου, αλλά και του Η/Υ γενικότερα, καθλώνει για μεγάλο και συνεχές χρονικό διάστημα τους ανθρώπους και ιδιαίτερα τους μαθητές μπροστά στον υπολογιστή (Σταχτέας, 2002). Η κακή στάση είναι ένας από τους σημαντικότερους επιβαρυντικούς παράγοντες σύμφωνα με τους Coleman, Straker και Ciccarelli (2009). Ιδιαίτερα έντονα είναι τα συμπτώματα κατά την παρατεταμένη χρήση του Η/Υ κατά την καθιστή θέση, είτε για εργασία είτε για παιχνίδι. Πολλές φορές τα παιδιά αναγκάζονται να τροποποιήσουν το πρότυπο της καθιστής θέσης, εξ' αιτίας της δυσφορίας που προκαλεί η παρατεταμένη ενασχόληση με τον Η/Υ. Αποτέλεσμα της αλλαγής αυτής και σύμφωνα με τους Maslen και Straker (2009) είναι η ασυμμετρία που παρατηρείται στη ΣΣ κατά τη διάρκεια της χρήσης του Η/Υ. Οι Murphy, Buckle και Stubbs, (2003) υποστηρίζουν ότι οι μαθητές σήμερα αναφέρουν όλο και περισσότερο την παρουσία άλγους στην Οσφυϊκή Μοίρα της ΣΣ (ΟΜΣΣ). Τα ποσοστά εμφάνισης του πόνου στην ΟΜΣΣ είναι αρκετά μεγάλα, ένας μέσος όρος 29% κατά τη σχολική ηλικία. Η συνήθεια λήψης λανθασμένης στάσης κατά την καθιστή θέση φαίνεται να παίζει τον πρώτο ρόλο στην εμφάνιση του πόνου στη ΣΣ, άποψη με την οποία συμφωνεί και η Kelly, Dockrell και Galvin (2009) ενώ οι Σταχτέας (2002, σ. 132) και Τσακλής (2005, σ. 14) συνοψίζουν τα κυριότερα παθολογικά ευρήματα σε «πόνος στην Αυχενική Μοίρα της ΣΣ - αυχενικό σύνδρομο, πόνος στην ωμική ζώνη, πόνος στην ΟΜΣΣ και σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα».

Οι Maslen και Straker (2009) τονίζουν ότι πρέπει οι νεαροί χρήστες να ενθαρρύνονται προς τις συνεχείς αλλαγές στάσης κατά τη χρήση του Η/Υ, καθώς με τον τρόπο αυτό ενεργοποιούν περισσότερες μυϊκές ομάδες και αποφορτίζουν τις ήδη βεβαρημένες παρόλο που θεωρούν ορθότερο κανόνα κατά τη μακροχρόνια χρήση του Η/Υ, την σε τακτά διαστήματα απομάκρυνση από αυτόν.

Οι Jacobs, Hudak και McGiffert, (2009) και οι Kimmerly και Odell (2009), τονίζουν την ανάγκη της παρέμβασης όσο γίνεται σε μικρότερη ηλικία. Μια παρέμβαση που κρίνεται ιδιαίτερα επιτακτική καθώς οι γονείς ενδιαφέρονται περισσότερο για την



έκθεση των παιδιών τους σε ακατάλληλο περιεχόμενο, όπως εμπορική εκμετάλλευση μέσω Διαδικτύου, παρενόχληση, εκφοβισμός κλπ., παρά για την ορθή, από εργονομικής σκοπιάς, χρήση του Η/Υ (Kimmerly & Odell, 2009). Η Kelly και οι συνεργάτες της (2009) αναφέρουν ότι το σύνολο του δείγματος στην έρευνα που πραγματοποίησε, 40 μαθητές με μέσο όρο ηλικίας 15,4 ετών και αφορούσε στη χρήση Η/Υ στο σχολείο, είχε υιοθετήσει μια μη αποδεκτή στάση κατά την εργασία στον Η/Υ.

### 1.3 Χρησιμότητα και αναγκαιότητα της έρευνας

Σε πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα οι Η/Υ αποτελούν ενεργό κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Αντωνίου, 2007). Άλλωστε, όπως αναφέρει και η Μητροπούλου (2005) τα σημερινά παιδιά στην πλειοψηφία τους, χρησιμοποιούν Η/Υ από την παιδική ηλικία και διαθέτουν ικανότητες όχι μόνο χειρισμού αλλά και παραγωγής προγραμμάτων πολυμέσων. Οι Heyman και Dekel (2009), τονίζουν την ανάγκη για την διεξαγωγή περισσότερων ερευνών υπό το πρίσμα της εργονομίας στο σχολικό περιβάλλον καθώς, όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, η λανθασμένη στάση κατά την χρήση του Η/Υ σχετίζεται άμεσα με την εμφάνιση πόνου στην οσφυϊκή και αυχενική μοίρα της ΣΣ (Coleman et al., 2009).

Το ερευνητικό έργο σχετικά με την επίδραση και εφαρμογή των ΝΤ στην εκπαίδευση είναι περιορισμένο στη χώρα μας και υπάρχει η ανάγκη διεξαγωγής περισσότερων ερευνητικών εργασιών και ιδιαίτερα στον τρόπο οικοδόμησης της γνώσης και απόκτησης εμπειρίας με τη χρήση των ΝΤ σε παιδιά (Kelly et al., 2009; Αντωνίου, 2007; Karoulis, 2006; Κόμης, 2005α; Τζιμογιάννης, 2002). Το ίδιο συμβαίνει και με την επιστήμη της ΦΑ, σύμφωνα με τους Bebetzos και Antoniou (2008) και Siskos, Antoniou, Papaioannou και Lapididis, (2005), οι οποίοι συμφωνούν ως προς την ανάπτυξη της επιστημονικής έρευνας στον τρόπο με τον οποίο οι ΝΤ επηρεάζουν τη ΦΑ και τον Αθλητισμό.

## 1.4 Ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της διδασκαλίας με τη βοήθεια προγράμματος ψηφιακών πολυμέσων, με αντικείμενο τη σωστή καθιστή θέση κατά τη χρήση του Η/Υ, στην αλλαγή του προτύπου της καθιστής θέσης σε παιδιά σχολικής ηλικίας, κατά την χρήση του Η/Υ.

## 1.5 Περιορισμοί – Οριοθετήσεις

### 1.5.1 Περιορισμοί

Το χαρακτηριστικό εκείνο της έρευνας που θα μπορούσε να πει κανείς ότι λειτούργησε περιοριστικά ως προς την διεξαγωγή της έρευνας είναι η αδυναμία ύπαρξης ενός δειγματοληπτικού πλαισίου, μιας βάσης δεδομένων, δηλαδή, που να περιλαμβάνει όλα τα παιδιά μεταξύ 8 έως 12 ετών τα οποία όχι μόνο χρησιμοποιούν τον Η/Υ αλλά είναι εξοικειωμένα με τη χρήση αυτού. Κάτι τέτοιο θα έδινε τη δυνατότητα για απλή τυχαία δειγματοληψία και τη συλλογή μεγαλύτερου δείγματος. Ο μεγάλος χρόνος συλλογής δεδομένων για ένα τέτοιο δειγματοληπτικό πλαίσιο και το κόστος διεξαγωγής μιας τέτοιας προσπάθειας, περιόρισε τη συλλογή του δείγματος στα όρια μιας από τις μεγαλύτερες πόλεις της χώρας και σύμφωνα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία οριοθετούνται στην επόμενη ενότητα και στο κεφάλαιο 4.1 Δείγμα.

Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό το οποίο θα μπορούσε να περιορίσει την αξιοπιστία της έρευνας και το οποίο δεν είναι δυνατό να ελεγχθεί, είναι ειλικρίνεια με την οποία απήντησαν στο ερωτηματολόγιο τα άτομα τα οποία επρόκειτο να αποτελέσουν το δείγμα της έρευνας. Το ερωτηματολόγιο όπως αναλύεται διεξοδικά στο κεφάλαιο 4.2.1 (Ερωτηματολόγιο για την επιλογή του δείγματος) περιείχε ερωτήσεις που αφορούσαν, μεταξύ των άλλων και το συνολικό χρόνο ενασχόλησης (σε έτη) με τον Η/Υ, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η εξοικείωση με τη χρήση αυτού. Θεωρείται ότι τα παιδιά τα οποία δέχτηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα απήντησαν με ειλικρίνεια, έτσι ώστε να είναι δυνατή η διεξαγωγή της έρευνας.

### 1.5.2 Οριοθετήσεις

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα το κυριότερο χαρακτηριστικό των ατόμων που τελικά αποτέλεσαν το δείγμα ήταν το πόσο εξοικειωμένα ήταν με τη χρήση του Η/Υ (βλ. κεφ. 4.1 Δείγμα). Η κατοχή ή χρήση αυτού στο σχολείο ή το σπίτι δεν εξασφαλίζει την εξοικείωση με τη χρήση του Η/Υ. Η οριοθέτηση βάσει αυτού του χαρακτηριστικού αποσκοπούσε στον αποκλεισμό των λιγότερο έμπειρων χρηστών, αφενός και αφετέρου εξασφάλισε την εγκαθίδρυση ενός προτύπου στάσης κατά τη χρήση του Η/Υ εξαιτίας της μακροχρόνιας ενασχόλησης με αυτόν.

Ένα δεύτερο στοιχείο που πρέπει να γίνει σαφές είναι το γεγονός ότι η έρευνα σε καμία περίπτωση δεν αποσκοπεί στην αποτίμηση των γνώσεων που αποκτήθηκαν μέσω της εκπαίδευσης με το λογισμικό «Κάθομαι σωστά μπροστά στον Η/Υ;», το οποίο δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας (βλ. κεφ. 3 Το Εκπαιδευτικό λογισμικό). Το λογισμικό περιείχε ένα τεστ αποτίμησης των παρεχόμενων γνώσεων, τακτική όμως που αποσκοπούσε καθαρά στη δημιουργία κινήτρου για την εξασφάλιση της μελέτης αυτού. Κύριος στόχος της έρευνας ήταν η εκτίμηση της παρέμβασης μέσω της μελέτης του λογισμικού στην καθιστή στάση κατά τη χρήση του Η/Υ και όχι οι γνώσεις που τελικά αποκτήθηκαν.

Ένα στοιχείο το οποίο αποκλείστηκε τελικά ενώ αρχικά είχε επιλεγεί για να μετρηθεί είναι η γωνία η οποία σχηματίζεται από το θεωρητικό ευθύγραμμο τμήμα των σπονδύλων (Ο5-Ι1)-Θ12 και του νοητού κατακόρυφου άξονα (βλ. Παράρτημα 9.4 Επεξεργασία εικόνας). Πιο συγκεκριμένα, οι ακανθώδεις αποφύσεις των σπονδύλων της ΣΣ στην ανατομική θέση από οπίσθια άποψη σχηματίζουν μια ευθεία (Gross, Feto, Rosen, 2009; Κουρέας, 2005), όπως το νήμα της στάθμης κάθετο προς το οριζόντιο επίπεδο. Εξ' αυτών επιλέχτηκαν κάποια σημεία - ακανθώδεις αποφύσεις (βλ. κεφ. 4.3 Περιγραφή δοκιμασιών) έτσι ώστε να εκτιμηθεί η απόκλιση της ΣΣ από τον κατακόρυφο άξονα. Ενώ αρχικά συμπεριλήφθηκε στις μετρήσεις και η γωνία που σχηματίζεται με κορυφή το επίπεδο μεταξύ 5<sup>ου</sup> οσφυϊκού και 1<sup>ου</sup> ιερού σπονδύλου (Ο5-Ι1) και πλευρές τον κατακόρυφο νοητό άξονα και το τμήμα (Ο5-Ι1)-Θ12, ωστόσο και εξαιτίας της κινητικότητας των μοιρών της ΣΣ (Gross et al., 2009) η γωνία αυτή η οποία βρίσκεται στην ΟΜΣΣ και δηλώνει την απόκλιση από τον κατακόρυφο άξονα, δεν εξασφαλίζει και την απόκλιση των υπερκείμενων μοιρών, μέρη των οποίων θα μετρούνταν ούτως η

αλλιώς. Επειδή μια τέτοια μέτρηση πιθανά να αλλοιώνει τα αποτελέσματα της έρευνας, η μέτρηση της γωνίας που προαναφέρθηκε αποκλείστηκε τελικά από την περαιτέρω ανάλυση.

## 1.6 Θεωρητικοί και λειτουργικοί ορισμοί

**Αλληλεπίδραση:** αφορά στο βαθμό ελέγχου που παρέχει μια εφαρμογή στο χρήστη, δίνοντάς του τη δυνατότητα να καθορίσει ο ίδιος το «δρομολόγιο» και την αναζήτηση της πληροφορίας, την ταχύτητα και τη μορφή παρουσίασης της ύλης (Κόμης, 2004; Σταχτέας, 2002).

**Αλληλεπιδραστικά πολυμέσα:** θεωρούνται οι εφαρμογές εκείνες που ενσωματώνουν κείμενο, ήχο, εικόνα, γραφικά, βίντεο σε ένα περιβάλλον που ευνοεί την διερεύνηση, την παρουσίαση και τη δημιουργική δραστηριότητα, που χρησιμοποιούν, με άλλα λόγια περισσότερα από ένα ψηφιακά μέσα για την επικοινωνία του με το χρήστη (Αντωνίου, 2007).

**Αυτοερωτήσεις:** Οι αυτοερωτήσεις είναι μια μεταγνωστική δεξιότητα του ατόμου που εστιάζει στην κατανόηση και όχι στην αποστήθιση των πληροφοριών (Κολιάδης, 2002). Η Κουλουμπαρίτση (2002, σ. 64) αναφέρει χαρακτηριστικά ότι βοηθούν ώστε:

«...να αναπτύξουν οι μαθητές δεξιότητες αυτορυθμιζόμενης κατανόησης κατά τη νοηματική προσπέλαση διαφόρων κειμένων».

Με τις αυτοερωτήσεις οι μαθητές μπορούν να ελέγξουν την πρόοδό τους κατά την ανάγνωση κειμένων, να αναγνωρίσουν τις ελλείψεις τους και να φτάσουν στην κατανόηση πληροφοριών ανώτερου επιπέδου (Janssen, Braaksma, & Couzijn, 2009).

**Αυτομόρφωση:** Ο Θεοφιλίδης (2002) ορίζει ως αυτομόρφωση τη μέθοδο εργασίας που ακολουθείται στα πλαίσια μιας διαθεματικής προσέγγισης της διδασκαλίας, κατά την οποία ο μαθητής τοποθετείται στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η μέθοδος αυτή βοηθά τους μαθητές να γνωρίσουν πώς να συλλέγουν πληροφορίες και να τις χρησιμοποιούν για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων και την επαλήθευση ορισμένων υποθέσεων. Απαραίτητα συστατικά της μεθόδου είναι η ικανότητα διευκρίνισης του προβλήματος, η ικανότητα συλλογής δεδομένων από πρωτογενείς και

δευτερογενείς πηγές, η ικανότητα οργάνωσης των πληροφοριών και η ικανότητα ερμηνείας και παρουσίασης αυτών. Στόχος της διδασκαλίας είναι να θέτει το μαθητή μπροστά στο πρόβλημα (στο αντικείμενο της διδασκαλίας) και σε μια κατάσταση μάθησης που να έχει νόημα για τον ίδιο. Η συμβολή του δασκάλου στην εκπαιδευτική αυτή πορεία εστιάζεται στην επιστημονική μέθοδο εργασίας και στο ευρετικό πνεύμα, γενικότερα, που θα προσανατολίσουν το μαθητή προς την ιδέα της αυτομόρφωσης.

**Γνωστικός ή Κοινωνικός Συμπεριφορισμός:** Ο όρος Κοινωνικογνωστική θεωρία χρησιμοποιείται από τον Bandura για να δηλώσει τόσο τους κοινωνικούς παράγοντες που διαμορφώνουν το μεγαλύτερο μέρος της συμπεριφοράς και της δράσης του ατόμου, όσο και τους γνωστικούς παράγοντες, δηλαδή τις διαδικασίες της σκέψης που διαμορφώνουν και καθοδηγούν τα κίνητρα, τα συναισθήματα και τις πράξεις του ανθρώπου (Πρέζας, 2003).

**Εκπαιδευτική Τεχνολογία:** Ως εκπαιδευτική τεχνολογία ορίζεται η χρήση μιας ή περισσότερων τεχνολογιών με στόχο ένα συγκεκριμένο εκπαιδευτικό αποτέλεσμα (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

**Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ):** Αναφέρεται σε μια μορφή ανάπτυξης όπου η απόκτηση, αποθήκευση, επεξεργασία, αποτίμηση, μεταβίβαση και διάχυση πληροφοριών οδηγεί στη δημιουργία γνώσης, στην παραγωγή πλούτου και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής (Σταχτέας, 2002). Ο όρος ΚτΠ χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1993 από τον πρόεδρο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Delor. Ο όρος «Κοινωνία της Πληροφορίας» τονίζει τη μεγάλη σημασία της πληροφορίας για το σύγχρονο τρόπο ζωής, αξιοποιώντας την επανάσταση που συντελείται στις Επικοινωνίες και τις ΝΤ (Αναστασιάδης, 2000). Η ψηφιοποιημένη πληροφορία διαχέεται προς τον άνθρωπο κυρίως μέσω του Η/Υ, μειώνοντας τον απαιτούμενο χρόνο και τις μετακινήσεις για την απόκτησή της (Πολυδωρόπουλος & Κάμτσιος, 2006).

**Κόμβος (node):** Αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό των υπερμέσων. Περιέχει τμήματα πληροφοριών σε διάφορες μορφές αναπαραστάσεων, όπως κείμενο, γραφικά βίντεο. Αποτελεί τη βασική μονάδα για την αποθήκευση πληροφοριών. Σε αντίθεση με το βιβλίο όπου η ροή των πληροφοριών είναι συνεχής, στα υπερμέσα οι κόμβοι σχετίζονται και επικοινωνούν μεταξύ τους δίνοντας στο χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει τον κόμβο που θα προσπελάσει (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

**Μεταγνώση:** στη Γνωστική Ψυχολογία ο όρος αναφέρεται στην γνωστική ικανότητα του ατόμου που έχει συνειδητοποιήσει ότι σκέπτεται μέσω συγκεκριμένων διαδικασιών και γνωρίζει τη λειτουργία αυτών. Είναι μια γνωστική ικανότητα που ακολουθεί-παρακολουθεί τη γνώση (Ματσαγγούρας, 2006; Τζιτζιβάκος, 2006).

**Μοντέλο καταρράκτη:** Τα πιο συνηθισμένα μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών είναι του καταρράκτη και το σπειροειδές μοντέλο (ή μοντέλο της έλικας). Το τελευταίο χαρακτηρίζεται από την επαναληπτική εκτέλεση ενός κύκλου φάσεων κατά την εξελικτική διαδικασία της ανάπτυξης μιας εφαρμογής. Βασικά πλεονέκτημα αυτού είναι το γεγονός ότι το τελικό προϊόν θα ανταποκρίνεται καλύτερα στις απαιτήσεις των χρηστών, ενώ το κύριο μειονέκτημά του είναι η πολυπλοκότητα και οι αυξημένες απαιτήσεις σε χρόνο και απαιτούμενους πόρους για την υλοποίηση και αξιολόγηση του λογισμικού, κατά την κυκλική διαδικασία της ανάπτυξης αυτού (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003).

**Πληροφορική** ως: «...την επιστήμη της λογικής επεξεργασίας και μετάδοσης των πληροφοριών με αυτόματα μέσα, για την υποστήριξη των γνώσεων του ανθρώπου και των επικοινωνιών στο τεχνικό, τον οικονομικό και γενικά τον κοινωνικό τομέα» (Σταχτέας, 2002, σ. 1).

**Πολυμέσα** ως: «...όλες εκείνες τις τεχνολογίες και τεχνικές που προσφέρουν σε ψηφιακό περιβάλλον δυνατότητες ψηφιοποίησης, επεξεργασίας, οργάνωσης και παρουσίασης πληροφοριών με πολλαπλές μορφές κωδικοποίησης» (Δημητριάδης και συν., 2004, σ. 47).

**Στατικές Θέσεις:** Η στατική προσπάθεια αφορά στην απόδοση - εργασία, από μία συγκεκριμένη στάση, για μεγάλη χρονική διάρκεια. Η συνθήκη αποτελεί ένα συνδυασμό δύναμης, στάσης και διάρκειας. Ο βαθμός επικινδυνότητας είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού των μεγεθών της εξωτερικής αντίστασης, της ανορθόδοξης στάσης και της μεγάλης διάρκειας (Τσακλής, 2005).

**Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ):** μπορούν να χαρακτηριστούν τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιούν πληροφορίες υπό τη μορφή εικόνων, ήχων, βίντεο και κειμένων και οι τεχνικές εκείνες που επιτρέπουν την ψηφιοποίηση, επεξεργασία, αποθήκευση και διάδοση της πληροφορίας (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

**Υπερκείμενο (Hypertext):** Ο όρος υπερκείμενο εμπνεύστηκε από τον Nelson (1965), ο οποίος θέλησε να περιγράψει αρχεία κειμένου δομημένα με μη γραμμική σειρά. Υπό αυτές τις συνθήκες ένα υπερκείμενο συγκεντρώνει υλικό από κείμενα και εικόνες, δομημένα με τέτοιο τρόπο που δεν θα ήταν δυνατό να παρουσιαστούν σε ένα βιβλίο (Κόμης, 2004).

**Υπερμέσα (Hypermedia):** Η σύγχρονη εκδοχή των υπερκειμένων όπου εμπεριέχουν εκτός από το υπερκείμενο και αρχεία βίντεο και κινούμενων εικόνων και αρχεία ήχου, επιτρέποντας τη δημιουργία και την παρουσίαση με αλληλεπιδραστικό τρόπο ενός συνόλου από δεδομένα (Κόμης, 2004).

## 1.7 Ερευνητικές Υποθέσεις

Ο έλεγχος των ερωτημάτων στηρίχθηκε στον έλεγχο υποθέσεων όπως περιγράφονται από τους Bowers, (2008), Marques de Sá, (2007), Δαμιανού, Παπαδάτο και Χαραλαμπίδη, (2003), Γούργουλη και Μαυρομάτη, (2002):

1. Διατύπωση της μηδενικής υπόθεσης  $H_0$
2. Διατύπωση της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_A$
3. Προσδιορισμός κριτηρίων ελέγχου
4. Προσδιορισμός της τιμής του στατιστικού
5. Λήψη απόφασης ή αποδοχής της  $H_0$
6. Εξαγωγή συμπεράσματος.

### 1.7.1 Μηδενικές Υποθέσεις

**$H_0$ :** δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των υπό εξέταση σπονδυλικών επιπέδων συγκρινόμενων ανά δύο ( $A_7$ ,  $\Theta_2$ ,  $\Theta_5$ ,  $\Theta_{12}$ ) πριν και μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή

Συγκεκριμένα, δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων τιμών των ζευγαρωτών παρατηρήσεων των σπονδυλικών επιπέδων, συγκρινόμενων ένα προς ένα πριν και μετά την πειραματική διαδικασία, δηλαδή:

$$H_0: \mu = \mu_1,$$

όπου το  $\mu$  εκφράζει το μέσο όρο της απόκλισης των εξεταζόμενων επιπέδων από τον κατακόρυφο άξονα πριν την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή και  $\mu_1$  εκφράζει το

μέσο όρο της απόκλισης των εξεταζόμενων επιπέδων από τον κατακόρυφο άξονα μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή.

### 1.7.2 Εναλλακτικές υποθέσεις:

$H_A$ : θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των υπό εξέταση σπονδυλικών επιπέδων συγκρινόμενων ανά δύο (A7, Θ2, Θ5, Θ12) πριν και μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή.

Πιο συγκεκριμένα, υποθέτει ότι θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων τιμών των ζευγαρωτών παρατηρήσεων των σπονδυλικών επιπέδων, συγκρινόμενων ένα προς ένα πριν και μετά την πειραματική διαδικασία και μάλιστα επειδή αναμένεται βελτίωση των αποτελεσμάτων μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή, η  $H_A$  υποθέτει ότι ο μέσος όρος απόκλισης από τον κατακόρυφο άξονα των ζευγαρωτών παρατηρήσεων των συγκρινόμενων σπονδυλικών επιπέδων που εξετάζονται (A7, Θ2, Θ5, Θ12), θα είναι σημαντικά μικρότερη από τα αντίστοιχα της πρώτης μέτρησης. Δηλαδή:

$$H_A: \mu_1 < \mu$$

(μονόπλευρος αριστερός έλεγχος, Κάτος, 2004; Ζαχαροπούλου, 2001),

όπου το  $\mu_1$  εκφράζει το μέσο όρο της απόκλισης των εξεταζόμενων επιπέδων από τον κατακόρυφο άξονα μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή και το  $\mu$  εκφράζει το μέσο όρο της απόκλισης των εξεταζόμενων επιπέδων από τον κατακόρυφο άξονα πριν την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή.

Ο έλεγχος των ερευνητικών υποθέσεων και της στατιστικής ανάλυσης πραγματοποιήθηκε στο επίπεδο του 5% (Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002).

### 1.7.3. Στατιστικές Αναλύσεις

Οι εξαρτημένες μεταβλητές, δηλαδή οι μεταβλητές που παρατηρήθηκαν και αναμένονταν να επηρεασθούν από την πειραματική διαδικασία (Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002; Καμπίτσης & Χαραχούσου-Καμπίτση, 1988; Wikipedia.org), ήταν:

α) η κάθετη απόσταση του ίχνους των ακανθωδών αποφύσεων των σπονδύλων της ΣΣ προς τον κατακόρυφο άξονα σε συγκεκριμένα επίπεδα μέτρησης για κάθε ένα από τα άτομα του δείγματος, πριν και μετά την πειραματική διαδικασία (ποσοτική συνεχής



μεταβλητή), δηλαδή η απόκλιση των σπονδύλων από τον κατακόρυφο άξονα και κατ' επέκταση από την σωστή καθιστή θέση.

β) Η επίδοση στο Τεστ γνώσεων για κάθε ένα από τα άτομα του δείγματος, πριν και μετά την πειραματική διαδικασία (ποσοτική συνεχής μεταβλητή).

Αν και η επίδοση των παιδιών του δείγματος στο τεστ γνώσεων πιθανά να επηρεαζόταν από την πειραματική διαδικασία ωστόσο, αντικείμενο της μελέτης δεν αποτελούσε σε καμία περίπτωση η επίδοση των ατόμων του δείγματος στο τεστ γνώσεων, καθώς κάτι τέτοιο προϋποθέτει διαφορετικό ερευνητικό σχεδιασμό. Η χρήση του τεστ γνώσεων ουσιαστικά αποτελούσε κίνητρο για τη μελέτη του λογισμικού.

Ο ίδιος αριθμός ατόμων μετρήθηκε δύο φορές, πριν και μετά την παρέμβαση με το ΕΛ και για κάθε άτομο προέκυψε ένα ζεύγος παρατηρήσεων. Η *στατιστική διαδικασία* θα εστιαστεί στον έλεγχο ύπαρξης στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων τιμών δύο εξαρτημένων μετρήσεων (Σιώμκος & Βασιλικοπούλου, 2005; Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002).

Για την καλύτερη ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν περιγραφικές και επαγωγικές στατιστικές μέθοδοι. Έτσι, η Περιγραφική στατιστική χρησιμοποιήθηκε με στόχο την διερεύνηση των περιγραφικών δεικτών της έρευνας, όπως μέσος, διάμεσος, τυπική απόκλιση κ.ά. (Usher-Smith, Murell, Ellis, Huang, 2010; Bowers, 2008). Τα δεδομένα υποβλήθηκαν στην διαδικασία του τεστ ελέγχου κανονικότητας των μεταβλητών κατά Shapiro-Wilk (Pounds & Rai, 2009; Σιώμκος & Βασιλικοπούλου, 2005) σε όλα τα επίπεδα των ανεξάρτητων μεταβλητών. Τέλος έγινε εφαρμογή του κριτηρίου T για ζευγαρωτά δείγματα (Paired Samples T-test) για τον έλεγχο της ύπαρξης στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων τιμών των ζευγαρωτών παρατηρήσεων (Σιώμκος & Βασιλικοπούλου, 2005; Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002), διαδικασία η οποία πραγματοποιήθηκε τόσο για τα ζεύγη παρατηρήσεων που αφορούσαν στη στάση κατά την ενασχόληση με τον Η/Υ, όσο και για το τεστ γνώσεων στο οποίο εξετάστηκαν τα άτομα του δείγματος πριν και μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

### ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

#### 2.1 Θεωρίες Μάθησης

Οι περισσότεροι ερευνητές συγκλίνουν προς την ύπαρξη τριών μεγάλων ψυχολογικών ρευμάτων-θεωριών (βλ. πίνακα 1) που επηρεάζουν τη μάθηση και την εκπαιδευτική πράξη (Σολομωνίδου, 2006; Κολιάδης, 2005; Κόμης, 2004; Πρέζας, 2003):

- α) Συνειρμικές ή συμπεριφοριστικές (μπεχέβιοριστικές) θεωρίες
- β) Γνωστικές θεωρίες
- γ) Κοινωνικοπολιτισμικές ή κοινωνικογνωστικές θεωρίες μάθησης.

**Πίνακας 1:** Θεωρίες μάθησης και κύριοι εκπρόσωποι (Τροποποιημένο από Κόμης, 2004)

Συμπεριφοριστικές θεωρίες	Γνωστικές θεωρίες	Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες
Γραμμική οργάνωση πληροφορίας (Skinner)	Δομικός εποικοδομισμός (Piaget)	Κοινωνικός εποικοδομισμός
Μέθοδος πολλαπλών επιλογών (Crowder)	Εποικοδομισμός του Papert (constructionism)	Κοινωνικοπολιτισμική θεωρία του Vygotsky
Διδακτικός σχεδιασμός (Gagné)	Ανακαλυπτική μάθηση (Bruner)	Εγκαθιδρυμένη γνώση (situated cognition)
	Επεξεργασία της πληροφορίας (γνωστικοί ψυχολόγοι)	Κατανεμημένη γνώση (distributed cognition)
	Συνδεσιασμός (Varela, Maturana)	Θεωρία της δραστηριότητας (επίγονοι της θεωρίας του Vygotsky)

### 2.1.1 Συνειρμικές ή συμπεριφοριστικές (μπεχέυβιοριστικές) θεωρίες

Οι θεωρίες αυτές έχουν ως ιστορικό-φιλοσοφικό υπόβαθρο τους τρεις βασικούς νόμους του συνειρμού του Αριστοτέλη: ομοιότητας, αντίθεσης και χωροχρονικής συνάφειας (μια αισθητηριακή παράσταση διατηρείται και ανακαλείται στη μνήμη όταν αυτή είναι όμοια ή αντίθετη ή συνδέεται χωροχρονικά με κάποια άλλη παράσταση) (Κολιάδης, 2005). Ο συμπεριφορισμός (behaviorism) ή σχολή της συμπεριφοράς, ξεκίνησε από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα και αποτέλεσε για πολλά χρόνια το κυρίαρχο ψυχολογικό πρότυπο στην ερμηνεία και την κατανόηση της ανθρώπινης μάθησης (Alessi & Trollip, 2001). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή ως μάθηση και απόκτηση γνώσης, ορίζεται η αλλαγή στην εμφανή συμπεριφορά του μαθητή, εξ' αιτίας ανακλαστικών λειτουργιών (Πρέζας, 2003). Ο μαθητής παρομοιάζεται με ένα άδειο δοχείο που πρέπει να γεμίσει με γνώσεις (Πανόπουλος, 2001).

Πρόδρομος της σχολής του συμπεριφορισμού ήταν ο Ρώσος φυσιολόγος Ivan Petrovic Pavlov και βασικοί εκπρόσωποί της οι J. B. Watson, E. L. Thorndike και ο B. F. Skinner (Κολιάδης, 2005). Για πολλά χρόνια, ο σχεδιασμός της διδακτικής πράξης γενικότερα, αλλά και ειδικότερα ο σχεδιασμός των διδακτικών και μαθησιακών πρακτικών με χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού, βασίστηκε - και βασίζεται ακόμη - σε προσεγγίσεις που έδιναν έμφαση στην αναμετάδοση της πληροφορίας και στην τροποποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς (Κόμης, 2005β).

Οι συμπεριφοριστές εστιάζουν την προσοχή τους στα αποτελέσματα της μαθησιακής διαδικασίας. Θεωρούν ότι ο μαθητής μαθαίνει κάτι αν το αποτέλεσμα της γνώσης παρατηρείται στη συμπεριφορά του (πχ απαντά σωστά στις ερωτήσεις, εκτελεί μια σειρά πράξεων) (Πανόπουλος, 2001). Υποστηρίζουν τη «μάθηση μέσα από την αντίληψη» (perception learning), δηλαδή τη μάθηση που συντελείται όταν το υποκείμενο δεχθεί ερέθισμα από το περιβάλλον του και το αφομοιώσει μέσα από την παρατήρηση (Πανόπουλος, 2001), αφού, όπως πιστεύουν, δεν υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης στις νοητικές καταστάσεις των υποκειμένων (Κόμης, 2005β). Η μάθηση είναι ζήτημα δημιουργίας συνδέσεων μεταξύ των ερεθισμάτων και των αντιδράσεων (ερέθισμα → αντίδραση, stimuli → responses) και για να γίνει αντιληπτή η πολυπλοκότητα της

συμπεριφοράς, πρέπει να καταταμηθεί σε μικρότερες, στοιχειώδεις μονάδες (Κόμης, 2005β). Οι αρχές μάθησης του συμπεριφορισμού απαιτούν την ενεργό συμμετοχή του παιδιού, τη δόμηση της διδακτέας ύλης σε μικρές διδακτικές ενότητες και την προσαρμογή της διδακτικής διδασκαλίας στο ρυθμό μάθησης του διδασκόμενου, την άμεση επαλήθευση της απάντησης του μαθητή και την ενίσχυση της σωστής απάντησης (Κόμης, 2001; Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Πρέπει, επίσης, να παρέχεται επιβράβευση για τις σωστές απαντήσεις, ενώ απαιτείται μια επανάληψη της παρουσίασης, ή μιας πιο απλής μορφής της, για τις λάθος απαντήσεις (Πανόπουλος, 2001).

Το συμπεριφοριστικό πρότυπο μάθησης, ερέθισμα → αντίδραση με τη μελέτη αποκλειστικά της έκδηλης και παρατηρήσιμης συμπεριφοράς, αποδείχτηκε ανεπαρκές και ατελές να ερμηνεύσει την πολυπλοκότητα της ανθρώπινης συμπεριφοράς και ιδιαίτερα τις ανώτερες και σύνθετες μορφές μάθησης και συμπεριφοράς. Συγκεκριμένα, οι συμπεριφοριστές αγνόησαν τη μελέτη των εσωτερικών νοητικών λειτουργιών του ανθρώπου, όπως είναι η μνήμη, η προσοχή, η αντίληψη, η σκέψη, η αναπαράσταση του εξωτερικού κόσμου με νοητικές εικόνες κ.ά., διότι θεώρησαν ότι τα θέματα αυτά δεν ήταν δυνατόν να μελετηθούν σε αυστηρά ελεγχόμενες πειραματικές συνθήκες (Κολιάδης, 2002). Άλλωστε, από παιδαγωγική σκοπιά, ισχύει η διαπίστωση ότι ο τρόπος μάθησης είναι διαφορετικός σε κάθε άτομο (Πρέζας, 2003). Ο έλεγχος και η χειραγώγηση του ανθρώπου από τις περιβαλλοντικές συνθήκες υπήρξαν μια ουτοπική μονομέρεια που υποβίβαζε την ανθρώπινη ελευθερία και αξιοπρέπεια, καλλιεργώντας την παθητική στάση του ατόμου στη διαδικασία της μάθησης. (Πρέζας, 2003; Κολιάδης, 2002)

### 2.1.2 Γνωστικές θεωρίες

Από τη δεκαετία του 1970 και μετά και εξαιτίας, κυρίως, της αρνητικής στάσης των ψυχαναλυτών προς την αυστηρή και μονοδιάστατη θεωρία της συμπεριφοράς, άρχισε να κερδίζει έδαφος η γνωστική προσέγγιση για τη μάθηση, στοιχεία της οποίας απαντώνται και σε αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους (όπως ο Πλάτωνας, ο Ζήνωνας κ.ά.)

και που στόχο είχε τη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουν οι άνθρωποι (Κολιάδης, 2007).

Οι Γνωστικιστές πιστεύουν ότι η μάθηση συντελείται όταν οι μαθητές είναι σε θέση να προσθέσουν τις νέες έννοιες και ιδέες στο γνωστικό τους οικοδόμημα αναγνωρίζοντας τη σχέση ανάμεσα σε κάτι που ήδη ξέρουν και κάτι που μαθαίνουν τώρα. Για αυτό το λόγο εστιάζουν την προσοχή τους στα δεδομένα της μαθησιακής διαδικασίας. Θεωρούν ότι η συμπεριφοριστική άποψη αγνοεί όλες εκείνες τις διαδικασίες που δεν μπορούν να παρατηρηθούν εμπειρικά όπως τη νοητική πορεία που ακολουθεί ο μαθητής ώστε να φθάσει στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα (Πανόπουλος, 2001). Δεν καταδικάζουν, βέβαια, τη θεωρία της συμπεριφοράς, απλά δίνουν έμφαση στην εσωτερική πνευματική κατάσταση του μαθητή. Τέτοιες καταστάσεις κυμαίνονται από τη διατύπωση απλών προτάσεων και καταλήγουν μέσα από τα σχήματα, τους νόμους, τις δεξιότητες στα πνευματικά μοντέλα που είναι η βάση για την ικανότητα επίλυσης προβλήματος (Πανόπουλος, 2001).

Από τη σύζευξη, την ενσωμάτωση, την αναδιάταξη και το μετασχηματισμό των προσλαμβανόμενων πληροφοριών και με την ανάκληση προσεκτικά οργανωμένων και συστηματικά αρχαιοθετημένων πληροφοριών στον εγκέφαλο, συγκροτείται και ερμηνεύεται η γνωστική συμπεριφορά του ανθρώπου (Κολιάδης, 2002).

Η μνημονική λειτουργία της ανάσυρσης των πληροφοριών είναι διαδικασία ανακατασκευής ή αναδόμησης (reconstruction) των πληροφοριών και στηρίζεται στα υπάρχοντα «γνωστικά σχήματα» του ανθρώπου (Κολιάδης, 2002). Σύμφωνα με τον Piaget για να μπορέσει το παιδί να αφομοιώσει τη νέα γνώση πρέπει αυτή να ενταχθεί σε κάποια προϋπάρχουσα γνωστική δομή, έτσι ώστε να την εμπλουτίσει και να την τροποποιήσει ανάλογα και στη συνέχεια βάσει αυτής να αναπροσαρμόσει την συμπεριφορά του (Κολιάδης, 2007). Αυτό είναι και το κλασσικό Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών (ΜΕΠ), στο οποίο επικρατεί η υποθετική αναλογία του ανθρώπινου νου με τον Η/Υ (Κολιάδης, 2002).

Η στροφή προς τη γνωστική προσέγγιση της μάθησης έδωσε μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων στους εκπαιδευτικούς, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να

εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα των ΝΤ και να εντάξουν τις ΝΤ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Squires & Preece, 1999).

Κύριοι εκπρόσωποι του γνωστικού κινήματος είναι ο Piaget με τον δομικό εποικοδομισμό, ο Papert και ο εποικοδομισμός του, ο Bruner και η ανακαλυπτική μάθηση, ο «αμφιταλαντευόμενος» Gagné με το διδακτικό σχεδιασμό, ο Bandura και ο Bartlett (Κόμης, 2004; Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

### ***2.1.2.1 Το Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών ΜΕΠ***

Το ΜΕΠ αποτελεί τη γέφυρα ανάμεσα στο συμπεριφοριστικό μοντέλο και στο σύγχρονο κατασκευαστικό - μετασχηματιστικό (κονστρακτιβιστικό) μοντέλο μάθησης, το οποίο δεν αναπτύσσεται πια μόνο στα εργαστήρια αλλά και στην ίδια την εκπαιδευτική πράξη (Κολιάδης, 2002). Στο μεταίχμιο αυτής της ταλάντευσης βρέθηκε ο Albert Bandura (1925) καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Stanford, με τη θεωρία του γνωστικού ή κοινωνικού συμπεριφορισμού (Πρέζας, 2003).

Αυτή η θεωρία μάθησης εστιάζει στην αναπαράσταση (representation) από το γνωστικό σύστημα της πληροφοριακής ροής και στην επεξεργασία της. Η επεξεργασία της πληροφορίας στο πλαίσιο αυτό νοείται ως υπολογισμός, χειρισμός δηλαδή συμβόλων και η ανθρώπινη νόηση μοντελοποιείται με τη μορφή ενός συστήματος επεξεργασίας της πληροφορίας. Οι γνωστικές διεργασίες συνιστούν επεξεργασίες των οποίων τα αποτελέσματα αποτελούν εισόδους για άλλες επεξεργασίες. Κάθε γνωστική διεργασία συνίσταται από αναπαραστάσεις και από επεξεργασίες (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001)

Οι γνώσεις, ανεξάρτητα από την εγκυρότητά τους, είναι σταθερές δομές αποθηκευμένες στη μακροπρόθεσμη μνήμη. Ο διαρκής αυτός χαρακτήρας τους τις διακρίνει από τις αναπαραστάσεις. Οι αναπαραστάσεις είναι περιστασιακές δομές που δημιουργήθηκαν σε μια συγκεκριμένη κατάσταση και για συγκεκριμένους στόχους και βρίσκονται αποθηκευμένες στη βραχυπρόθεσμη μνήμη. Οι αναπαραστάσεις διαφοροποιούνται των γνώσεων γιατί είναι αυτόματα ενεργές, ενώ μια γνώση πρέπει να δραστηριοποιηθεί ώστε να είναι διαθέσιμη (Κόμης, 2004).

Η θεωρία αυτή που δέχεται τη σκέψη του υποκειμένου ως μέσο επεξεργασίας της πληροφορίας (information processing) άκμασε στα πλαίσια ενός ρεύματος της γνωστικής ψυχολογίας (cognitive psychology) που έχει τις απαρχές του στο αναλογικό παράδειγμα του ανθρώπου, που λειτουργεί όπως ο υπολογιστής. Βασικοί εκπρόσωποι αυτού του ρεύματος είναι οι Gagné, Newell και Simon (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Η πιο σημαντική εφαρμογή της θεωρίας αυτής στο σχεδιασμό υπολογιστικών περιβαλλόντων μάθησης είναι οι εκπαιδευτικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης, που ονομάζονται έμπειρα διδακτικά συστήματα (Κόμης, 2004).

#### **2.1.2.2 Τα σημασιολογικά δίκτυα**

Μια άλλη σχολή ή θεωρία της γνωστικής ψυχολογίας είναι τα σημασιολογικά δίκτυα. Συνοπτικά, η θεωρία αυτή παρομοιάζει τα τμήματα ή κομμάτια της πληροφορίας και τον τρόπο με τον οποίο αυτά συνδέονται μεταξύ τους, με τα νευρικά κύτταρα του ανθρώπινου εγκεφάλου και τις συνάψεις που αυτά πραγματοποιούν κατά την επιτέλεση μιας λειτουργίας, σχηματίζοντας ένα σημασιολογικό δίκτυο αλληλοσυνδεόμενων πληροφοριών και εννοιών. Η γνώση αποτελείται από κόμβους συνδεδεμένους με αμέτρητους τρόπους και αυτός ο διασκορπισμός δραστηριοποίησης των δισεκατομμυρίων κόμβων μέσω συνδέσεων ερμηνεύεται ως γνωστική δραστηριότητα (Alessi & Trollip, 2001).

#### **2.1.2.3 Η θεωρία της σχηματικής αποτύπωσης**

Στενά συνδεδεμένη με τα σημασιολογικά δίκτυα είναι και η θεωρία σχηματικής αποτύπωσης (schema theory), που ξεκίνησε με τις ιδέες του Sir Frederick Bartlett (1932). Τα σχήματα είναι συλλογές πληροφοριών υψηλής οργάνωσης και των σχέσεών τους, παρόμοια με ένα σημασιολογικό δίκτυο. Η θεωρία της σχηματικής αποτύπωσης υποθέτει ως αξίωμα ότι οι υπαρκτές γνώσεις αποτελούνται από συλλογές τέτοιων σχημάτων (Alessi & Trollip, 2001).

#### **2.1.2.4 Η γνωσιακή θεωρία της μάθησης με πολυμέσα του Mayer**

Η θεωρία μάθησης με πολυμέσα του Mayer ενσωματώνει το θεωρητικό πλαίσιο της θεωρίας της διπλής κωδικοποίησης του Paivio (Dual Coding Theory, 1986), τη θεωρία του γνωστικού φορτίου (Cognitive Load Theory, Sweller 1991) και τη θεωρία της

παραγωγικότητας του Mayer (Generative Theory, 1997). Σύμφωνα με αυτή η ταυτόχρονη παρουσίαση λέξεων και εικόνων, βοηθούν το χρήστη να σχηματίσει λεκτικά και συνειρμικά σχήματα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους. Ως συνειρμικά σχήματα μπορούν να θεωρηθούν κάθε είδους εικονογραφημένες πληροφορίες, όπως εικόνες, διαγράμματα, πίνακες, χάρτες κ.ά (Δενδρινός & Καλκάνης, 2007; Kuzu, Akbulut, & Sahin, 2007; Σολομωνίδου, 2006; Mayer, 2003).

### 2.1.3 Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες

Η κύρια κριτική στις κλασικές εποικοδομητικές προσεγγίσεις προέρχεται από τη σκοπιά αυτών που δίνουν έμφαση στο πολιτισμικό και το κοινωνικό πλαίσιο ανάπτυξης των γνωστικών διεργασιών. Οι απόψεις αυτές εντάσσονται στην κοινωνικοπολιτισμική (socio - cultural) θεώρηση της μάθησης, η οποία βασίζεται στις θεωρητικές προσεγγίσεις του Bruner αλλά, κυρίως, στη σοβιετική ψυχολογική σχολή με βασικούς εκπροσώπους τους Vygotsky και Luria (Κόμης, 2005α).

Οι βασικές θεωρήσεις (που βασίζονται κυρίως στις απόψεις του Vygotsky) υποστηρίζουν, ότι η σκέψη αναπτύσσεται (και είναι συνεπώς προϊόν οικοδόμησης και αναδόμησης των γνώσεων) στα πλαίσια συνεργατικών δραστηριοτήτων ανάμεσα σε παιδιά και ενήλικους τονίζοντας το ρόλο της υποστηρικτικής διαδικασίας (scaffolding) και το ρόλο της διαμεσολάβησης των ενήλικων στη διαδικασία μάθησης (Κόμης, 2005α). Η διαδικασία αυτή έχει άμεση σχέση με τη θεωρία της «ζώνης της επικείμενης ανάπτυξης» του Vygotsky: πρόκειται για μία ανεξερεύνητη περιοχή των δυνατοτήτων του ατόμου η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί και να εξελιχθεί μέσα στο κατάλληλο υποστηρικτικό πλαίσιο (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Αυτό το υποστηρικτικό πλαίσιο στην εκπαιδευτική διαδικασία παρέχεται μέσα από μια σειρά αλληλεπιδράσεων, από το διδάσκοντα στο μαθητή, από μαθητή με μαθητή και από μαθητή με εκπαιδευτικό υλικό (Κόμης, 2004).

Οι μελέτες με κοινωνικό προσανατολισμό επικεντρώνονται στην περιγραφή των σύνθετων διαδικασιών της καθοδήγησης από τον ενήλικο, στην περιγραφή των ειδών αλληλεπίδρασης που εμφανίζονται και στο είδος της μάθησης που επιτελείται (Κόμης, 2005α).



Οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες προσεγγίζουν τη μαθησιακή δραστηριότητα μέσα στο κοινωνικό, ιστορικό και πολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο διαδραματίζεται. Η γνώση δεν αποτελεί μια αυτόνομη διαδικασία, αλλά είναι συστατικό μιας οργανωμένης δομής, της νόησης, η ανάπτυξη της οποίας επηρεάζεται από κοινωνικούς, ιστορικούς και πολιτισμικούς παράγοντες που δεν πρέπει να παραβλέπονται (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

## 2.2 Σημασία των θεωριών Μάθησης για τις Νέες Τεχνολογίες

Ο Κολιάδης εξετάζοντας τις θεωρίες μάθησης υπό το πρίσμα της παιδαγωγικής αξίας αυτών, θέτει το ερώτημα: «...εάν οι ψυχολογικές θεωρίες μάθησης μπορούν να λειτουργήσουν ικανοποιητικά ως θεωρίες διδασκαλίας» (Κολιάδης, 2005, σ. 47).

Ειδικότερα και όσον αφορά την ένταξη των ΝΤ στην εκπαιδευτική διαδικασία ο Κόμης (2004) θεωρεί ότι οι ψυχολογικές θεωρίες μάθησης που αναπτύχθηκαν πιο πάνω, εξακολουθούν να επηρεάζουν με τον ένα ή τον άλλο τρόπο την κατασκευή του εκπαιδευτικού λογισμικού και συνεπώς και τη θέση των ΝΤ στην εκπαίδευση. Σχετική είναι και η άποψη των Alessi και Trollip που θεωρούν ότι οι θεωρίες μάθησης αποτελούν τη βάση για τη σχεδίαση εκπαιδευτικών πολυμέσων και η ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών είναι μια διαδικασία που προαπαιτεί την κατανόηση των θεωριών για τη μάθηση, καθώς ο δημιουργός μιας τέτοιας εφαρμογής πρέπει να είναι σε θέση να συνδυάσει τις θεωρίες μάθησης με τις ανάγκες και τις ικανότητες των μαθητών του και την παιδαγωγική φιλοσοφία του (Alessi & Trollip, 2001). Αναφέρουν δε επ' αυτού: «...αποφύγετε τους χαρακτηρισμούς, όπως συμπεριφοριστής ή κονστρουκτιβιστής και χρησιμοποιείστε ένα συνδυασμό όλων των διαθέσιμων μεθοδολογιών και προσεγγίσεων». (Alessi & Trollip, 2001, σ. 41).

Η σχέση των θεωριών μάθησης με τις ΝΤ είναι άμεση, καθώς όπως αναφέρει ο Αναστασιάδης: «...η Κοινωνία της Πληροφορίας είναι η κοινωνία της μάθησης» (2000, σ. 28). Άλλωστε ένας από τους στόχους του Επιχειρησιακού Προγράμματος (ΕΠ) του Ελληνικού κράτους με τον τίτλο «Κοινωνία της Πληροφορίας» (ΚτΠ) είναι και η χρήση των ΝΤ στην παιδεία, μέσω του εξοπλισμού, της δικτύωσης και της διάδοσης των ΝΤ για

τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού συστήματος που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες του 21<sup>ου</sup> αιώνα (ΕΠ ΚτΠ, 2008, <http://www.infosoc.gr/infosoc/el-GR/epktp/>).

Σήμερα, όλο και περισσότερο γίνεται αποδεκτό ότι η καλύτερη επιλογή για το σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού και άλλων παιδαγωγικών και διδακτικών δραστηριοτήτων, είναι ο συνδυασμός των εποικοδομηστικών θεωριών και των κοινωνικοπολιτισμικών απόψεων για τη διδασκαλία και τη μάθηση (Squires & Preece, 1999). Δεν πρέπει, εντούτοις, να αγνοηθεί το γεγονός ότι πολλές εκπαιδευτικές εφαρμογές με τη χρήση των ΝΤ έχουν κυρίως σχεδιαστεί και καθοδηγηθεί από την πρόοδο της τεχνολογίας και όχι από την πρόοδο που έχει επιτευχθεί στην ψυχολογία της μάθησης (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Ίσως γι' αυτό μεγάλο ποσοστό της εκπαίδευσης βασισμένης σε Η/Υ, ακόμη και σήμερα, συνεχίζει να ακολουθεί την συμπεριφοριστική προσέγγιση, που δίνει έμφαση στο περιεχόμενο και βασίζεται στις παραδοσιακές απόψεις για τη σχεδίαση της διδασκαλίας, με τον όσο το δυνατόν μεγαλύτερο έλεγχο του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, όπως αναφέρει και ο Πρέζας (2003). Ο ίδιος, πάντως, θεωρεί ότι ο εκπαιδευτικός πρέπει κατά τη διδασκαλία ενός γνωστικού αντικείμενου με τη χρήση των ΝΤ, να χρησιμοποιεί και τις τρεις θεωρητικές προσεγγίσεις, ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο του μαθητή (Πρέζας, 2003).

### 2.3 Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Η φράση «Εκπαιδευτικό Λογισμικό» αποτελείται από δυο λέξεις: τη λέξη εκπαιδευτικό και τη λέξη λογισμικό. Άρα, εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρείται το λογισμικό που χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς και διακρίνεται για τους διδακτικούς στόχους, τα ολοκληρωμένα σενάρια και κυρίως για τα συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα που επιφέρει (Κουτσογιάννης, 2007; Πρέζας, 2003).

Το Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών<sup>1</sup> (EAITY) ορίζει ως Εκπαιδευτικό Λογισμικό: «...το προϊόν της τεχνολογίας με το οποίο

---

<sup>1</sup><http://www.cti.gr/>

προσπαθούμε να διδάξουμε ένα γνωστικό αντικείμενο υλοποιώντας συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και συγκεκριμένη εκπαιδευτική στρατηγική». (2003, σ. 3).

Ως εκπαιδευτικό λογισμικό, γενικότερα, μπορεί να θεωρηθεί το μέσο της εκπαιδευτικής διαδικασίας που αποσκοπεί στη διευκόλυνση της μάθησης, χρησιμοποιώντας ως κύριο εργαλείο τον Η/Υ (Πρέζας, 2003). Η διευκόλυνση της μάθησης μπορεί να επιτευχθεί, είτε χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό ως συμπληρωματικό μέσο υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τον εκπαιδευτικό στα πλαίσια της διδακτικής του, είτε ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον μαθητή, μετά την παρακολούθηση της προβλεπόμενης σχολικής εκπαιδευτικής διαδικασίας (Πρέζας, 2003).

Σε συμφωνία με τα προηγούμενα έρχεται και ο Κόμης, όπου αναφέρει χαρακτηριστικά ότι:

«Η υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης διαμεσολαβεί από κατάλληλες εφαρμογές υλικού και λογισμικού, που αποκαλούνται εκπαιδευτικά λογισμικά και με μια πιο ευρεία θεώρηση πληροφορικά περιβάλλοντα διδασκαλίας και μάθησης. Με τον όρο αυτό νοούνται οι εφαρμογές λογισμικού (και υλικού) που έχουν ως στόχο την υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας (το διδακτικό έργο συνεπώς του εκπαιδευτικού) και της μάθησης (το μαθησιακό συνεπώς έργο του μαθητή)» (Κόμης, 2005 β, σ. 42).

Προσεγγίζοντας περισσότερο τον ορισμό, θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι, εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρείται το λογισμικό που περιλαμβάνει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, περιβάλλον διεπαφής (interface) και αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία, και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Συνήθως ο όρος εκπαιδευτικό λογισμικό συμπεριλαμβάνει και πακέτα εφαρμογών επιμορφωτικού, εγκυκλοπαιδικού και ψυχαγωγικού τύπου (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

Ο Πανόπουλος (2001) αναφέρει συνοπτικά μερικά από τα πλεονεκτήματα του εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων. Συγκεκριμένα, το εκπαιδευτικό λογισμικό πολυμέσων (multimedia) επιτρέπει στους μαθητές να προσπελάσουν και να μελετήσουν πρωτότυπο υλικό με νέους τρόπους, οι οποίοι μπορεί να οδηγήσουν σε πιο αποδοτική

εργασία και βαθύτερη κατανόηση. Χάρης αυτού, οι μαθητές δεν περιορίζονται σε πηγές που βρίσκονται μέσα στα όρια της φυσικής τους πρόσβασης. Οι εφημερίδες, τα μουσεία, οι αίθουσες τέχνης μπορούν να διαθέσουν τους θησαυρούς τους σε κάθε σχολική τάξη. Οι ιδέες μπορούν να αναφερθούν και να παρουσιαστούν σε κείμενα, με εικόνες και ήχο. Τα ευρετήρια εικόνων (picture indexes) και τα συστήματα επιλογής (menu) επιτρέπουν εύκολη πρόσβαση σε πολύπλοκα υλικά. Τεράστιες ποσότητες πληροφοριών μπορούν να προσπελαστούν με μεγάλη ταχύτητα. Ηλεκτρονικές πηγές προσφέρουν στους μαθητές αναφορές που κάνουν τη χρήση των παραδοσιακών πηγών πιο αποτελεσματική. Ικανότητες, όπως το «ξεφύλλισμα» των πληροφοριών, η αναζήτηση με τη χρήση λέξεων-κλειδιά, αναπτύσσονται με φυσικό τρόπο.

Εκπαιδευτικά λογισμικά μπορούν να χαρακτηριστούν διάφοροι τύποι πακέτων που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001):

- Λογισμικό γενικής χρήσης, όπως αυτοματισμού γραφείου και επικοινωνιών, αν και οι Παναγιωτακόπουλος και συν. (2005) και Κόμης (2004) θεωρούν λίγο ριψοκίνδυνη αυτή τη διάκριση, καθώς δεν συνάδει με τον ορισμό του ΕΛ.
- Γλώσσες προγραμματισμού διαδικαστικού ή μη τύπου,
- Παιχνίδια κυρίως στρατηγικής,
- Πακέτα εξάσκησης και πρακτικής (drill & practice),
- Προσομοιώσεις,
- Εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ανοικτού τύπου,
- Τεχνητή νοημοσύνη, έμπειρα συστήματα,
- Νευρωνικά δίκτυα,
- Εικονική πραγματικότητα,
- Πολυμέσα/υπερμέσα στατικά, δυναμικά, προσαρμοστικά.

### 2.3.1 Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό διακρίνεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες (Κόμης, 2005; Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003; Σταχτέας, 2002; Πανόπουλος, 2001):

α) ειδικό λογισμικό με σαφή μαθησιακό και διδακτικό σκοπό, σε μορφή CD-Rom, δικτυακού τύπου, αλλά και εφαρμογών ρομποτικής (όπως τα προγραμματιζόμενα παιχνίδια τύπου Lego), κλπ. που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μαθησιακή διαδικασία. Ανάλογα με τη μορφή της χρήσης και τον εκπαιδευτικό στόχο αυτού του είδους το λογισμικό μπορεί να είναι: λογισμικό εκγύμνασης (drill&practice), λογισμικό παρουσίασης (tutorial), εκπαιδευτικό παιχνίδι (educational game), προσομοίωση (simulation), λογισμικό λύσης προβλημάτων (problem solving). Η διδασκαλία πραγματοποιείται με τη βοήθεια του Η/Υ (Computer Assisted Instruction - CAI). Ο Η/Υ χρησιμοποιείται για την παρουσίαση της νέας ύλης και την, ως ένα σημείο, αξιολόγηση του μαθητή. Μετά την ολοκλήρωση της παρουσίασης της ύλης, ο Η/Υ κάνει ερωτήσεις αναμένοντας τις απαντήσεις του μαθητή. Εάν η απάντηση είναι λανθασμένη, η διδασκαλία (θεωρία) επαναλαμβάνεται.

β) λογισμικό γενικής χρήσης, όπως για παράδειγμα λογισμικό ζωγραφικής και σχεδίασης, κειμενογράφος, βάσεις δεδομένων, ηλεκτρονικά παιχνίδια (παιχνίδια περιπέτειας και παιχνίδια στρατηγικής), κλπ. που χρησιμοποιείται είτε ως εργαλείο ενίσχυσης και ανάπτυξης της δημιουργικότητας είτε ως γνωστικό εργαλείο (cognitive tool). Ο Πανόπουλος (2001) αναφέρει ότι το λογισμικό αυτής της κατηγορίας εντάσσεται από ορισμένους ερευνητές στα πλαίσια του ΕΛ, ωστόσο οι Παναγιωτακόπουλος και συν., (2005) και Κόμης (2004) θεωρούν ότι το λογισμικό γενικής χρήσης δεν αποτελεί ΕΛ, καθώς δεν ανταποκρίνεται στον ορισμό του ΕΛ και συχνά χρησιμοποιείται ως μέσο εποπτείας της διδασκαλίας.

Ο Σταχτέας (2002) εκτός από τις δύο προηγούμενες κατηγορίες διακρίνει και μια τρίτη κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού:

γ) λογισμικό με χρήση εφαρμογών που παράγονται από πακέτα παρουσίασης (πχ. Microsoft Power Point).

### **2.3.1.1 Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού με βάση τη διδακτική προσέγγιση**

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά, με βάση την ακολουθούμενη διδακτική προσέγγιση (Κουτσογιάννης, 2007; Κόμης, 2005α) μπορούν να ταξινομηθούν σε:

α) Συστήματα καθοδηγούμενης διδασκαλίας (tutorials) από τους υπολογιστές και συστήματα εξάσκησης και πρακτικής (drill and practice) καθώς και καθοδήγησης για την επίλυση σχολικών κυρίως προβλημάτων. Τα λογισμικά αυτής της κατηγορίας έχουν τις ρίζες τους κυρίως σε συμπεριφοριστικές θεωρήσεις για τη μάθηση. Θεωρούνται από πολλούς ακατάλληλα, επειδή περιορίζουν τη σκέψη των παιδιών, δίνουν έμφαση στην απομνημόνευση, παρέχουν ελάχιστες ευκαιρίες για αλληλεπίδραση και περιορίζουν την εξερεύνηση.

β) Περιβάλλοντα μάθησης μέσω καθοδηγούμενης ανακάλυψης και διερεύνησης που ευνοούν αναπτυξιακές δραστηριότητες βασισμένες σε σχέδια εργασίας και επίλυσης ανοικτών προβλημάτων.

γ) Περιβάλλοντα αναζήτησης πληροφορίας, επικοινωνίας και συνεργασίας (όπως οι ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες και το Διαδίκτυο). Τα λογισμικά αυτής και της προηγούμενης κατηγορίας απορρέουν κυρίως από εποικοδομητικές και κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις της μάθησης. Θεωρούνται ως τα πιο κατάλληλα, γιατί η διαδικασία δεν είναι γραμμική και προκαθορισμένη (open - ended), αλλά επιτρέπουν τη δημιουργική έκφραση και την αλληλεπίδραση των παιδιών, συντελούν στην ανάπτυξη του προφορικού λόγου και στην ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Τα παιδιά μαθαίνουν παίζοντας και ανακαλύπτουν σχέσεις αιτίας και αποτελέσματος μέσα από την εξερεύνηση και τον πειραματισμό.

### **2.3.1.2 Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού με βάση τις θεωρίες της μάθησης**

Σε σχέση με τις θεωρίες της μάθησης το εκπαιδευτικό λογισμικό κατατάσσεται σε τρεις κατηγορίες (Κόμης, 2005α):

α) περιβάλλοντα καθοδηγούμενης διδασκαλίας που στηρίζονται κυρίως σε συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης.

Ο Η/Υ χρησιμοποιείται ως μέσο διαχείρισης της διδακτικής διαδικασίας και των εκπαιδευτικών δεδομένων. Βοηθά, επίσης, στην οργάνωση του εκπαιδευτικού έργου και συμβάλλει στην αποτελεσματική λήψη διοικητικών αποφάσεων, πχ κατάλογος μαθητών σχολείου, εκτίμηση ομοιογένειας τμήματος κλπ. (Computer Managed Instruction - CMI,

Καθοδήγηση διαχειριζόμενη από Η/Υ), (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003; Σταχτέας, 2002; Friesen, 1991)

β) περιβάλλοντα μάθησης μέσω (καθοδηγούμενης ή όχι) ανακάλυψης και διερεύνησης που στηρίζονται κυρίως σε γνωστικές και εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης,

γ) περιβάλλοντα έκφρασης, οικοδόμησης, αναζήτησης και επικοινωνίας της πληροφορίας που στηρίζονται κυρίως σε εποικοδομητικές και κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης.

Ο Η/Υ βοηθά το μαθητή να ικανοποιεί την περιέργεια του και έτσι να μαθαίνει ερευνώντας και ανακαλύπτοντας. Το εκπαιδευτικό λογισμικό αυτής της περίπτωσης χρησιμοποιεί συχνά την τεχνική της προσομοίωσης (Computer Assisted Learning - CAL, Εκμάθηση με τη βοήθεια Η/Υ).

Ένα παράδειγμα εκπαιδευτικού λογισμικού βασισμένο σε συμπεριφοριστικές αρχές είναι το πρόγραμμα «Euro Tour». Πρόκειται για ένα παιχνίδι το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνοδευτικά στο μάθημα της κοινωνιολογίας και της οικονομίας. Μέσω του γραφικού περιβάλλοντος του προγράμματος οι μαθητές περιηγούνται στα κράτη μέλη της Ε.Ε. και έρχονται σε επαφή με τον πολιτισμό αυτών. Η μάθηση επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της απάντησης σε ερωτήσεις στο τέλος της περιήγησης, όπου οι παίκτες αμείβονται ή τιμωρούνται, ανάλογα με το αποτέλεσμα (Λεβέντης & Οικονομίδης, 2000).

Παράδειγμα εκπαιδευτικού λογισμικού βασισμένο σε γνωστικές θεωρίες αποτελεί το πρόγραμμα «Drumbeat 2000», το οποίο είναι ένα προγραμματιστικό περιβάλλον ανάπτυξης κόμβων στο διαδίκτυο. Η μάθηση στη συγκεκριμένη εφαρμογή επιτυγχάνεται μέσω κατανόησης των δομών του γνωστικού αντικειμένου και της καθοδήγησης από τον δάσκαλο (Λεβέντης & Οικονομίδης, 2000).

Τέλος, οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες για τη μάθηση επηρέασαν τους δημιουργούς του «CSILE» (Computer Supported Intentional Learning Environments), ένα πρόγραμμα που αναπτύχθηκε στο Ontario Institute for Studies in Education (<http://www.oise.utoronto.ca>). Ανάλογα με το θέμα της εκάστοτε μελέτης οι μαθητές εισάγουν τις παρατηρήσεις και τα σχόλιά τους σε μια κοινόχρηστη βάση δεδομένων. Από το σχολιασμό των μεμονωμένων παρατηρήσεων και το διάλογο που ακολουθεί

προάγεται το συνεργατικό πνεύμα και η οικοδόμησης της γνώσης. Στόχος του προγράμματος είναι να ωθήσει τους μαθητές να σκεφτούν, να εκφράσουν και να ανταλλάξουν τις ιδέες τους γύρω από ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο (Καρασσαβίδης & Κόμης, 2009; Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

### ***2.3.1.3 Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού με βάση το βαθμό της επιτρεπόμενης αλληλεπίδρασης***

Με κριτήριο το βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ λογισμικού και χρήστη διακρίνονται δύο κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού (EAITY<sup>2</sup>, 2003):

α) τα ανοικτά περιβάλλοντα μάθησης. Πρόκειται για προγράμματα όπου οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να κατασκευάσουν ότι «επιθυμούν» (Πρέζας, 2003). Οι δραστηριότητες και οι επιλογές καθορίζονται από τις ανάγκες του μαθητή για μάθηση και από τις ικανότητές του σε σχέση με τις απαιτούμενες νοητικές διεργασίες. Ως ανοιχτά περιβάλλοντα μάθησης μπορούν να χαρακτηρισθούν οι εφαρμογές υπερκειμένων και υπερμέσων, οι ανοικτές προσομοιώσεις και τα γνωστικά μαθησιακά εργαλεία, ή εργαλεία ανάπτυξης νοητικών δεξιοτήτων (EAITY, 2003). Τα ανοικτά περιβάλλοντα προσφέρονται για προσεγγίσεις ολιστικού τύπου, που προσφέρουν μια άποψη ευρείας και σφαιρικής προσέγγισης ενός θέματος. Το πλεονέκτημα στις προσεγγίσεις αυτές είναι η πολύπλευρη κάλυψη των θεμάτων που διαπραγματεύονται, προαπαιτεί, όμως, την ένταξη σύνθετων δραστηριοτήτων, που πιθανά (και ιδιαίτερα σε σχολικό περιβάλλον) να υπερβαίνουν τα χρονικά όρια της διδασκαλίας (Πρέζας, 2003).

β) τα κλειστά μαθησιακά περιβάλλοντα. Αν και τα περισσότερα από αυτά επιτρέπουν την εισαγωγή δεδομένων στο χρήστη, διακρίνονται από την προκαθορισμένη και προδιαγεγραμμένη αντίδραση του συστήματος. Ως κλειστά περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται τα λογισμικά εξάσκησης και πρακτικής, οι κλειστές προσομοιώσεις και τα παιχνίδια (EAITY, 2003). Τα κλειστά περιβάλλοντα προσφέρονται για εστιασμένες προσεγγίσεις. Τέτοιου είδους προσεγγίσεις έχουν πολύ περισσότερες δυνατότητες εφαρμογής στη σχολική πρακτική, γιατί χαρακτηρίζονται ως βραχύχρονες και εμφανίζουν μεγάλη προσαρμοστικότητα στους σχεδιασμούς των εκπαιδευτικών.

---

<sup>2</sup> Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών.



Παρέχουν ακόμα τη δυνατότητα αυτόνομης και εξατομικευμένης μάθησης (Πρέζας, 2003).

#### **2.3.1.4 Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού με βάση την τεχνική που χρησιμοποιήθηκε**

Με βάση την τεχνική που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού διακρίνονται δύο κατηγορίες:

α) Τεχνική δόμησης του εκπαιδευτικού λογισμικού. Η δόμηση του εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να εμφανίζει μία ή και περισσότερες μορφές σχεδίασης, όπως (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001):

- απλές σελίδες,
- γραμμική σχεδίαση (ιδιαίτερες εκφράσεις αυτής της κατηγορίας είναι: γραμμική σχεδίαση με άλματα, δομή δένδρου, δίκτυο, λεωφόρος),

β) Τεχνική παρουσίασης του περιεχομένου του εκπαιδευτικού λογισμικού (Πρέζας, 2003): η πληροφορία παρουσιάζεται με τη χρήση των πολυμέσων, εξέλιξη των οποίων είναι τα υπερμέσα και η εικονική πραγματικότητα. Διακρίνονται δύο τρόποι παρουσίασης της πληροφορίας προς τον χρήστη:

- Παθητική παρουσίαση. Η πληροφορία ακολουθεί έναν προκαθορισμένο σχέδιο πορείας, πάνω στο οποίο ο χρήστης δεν έχει κανένα ουσιαστικό έλεγχο. Τέτοιες παρουσιάσεις ονομάζονται και γραμμικές. Ο μόνος έλεγχος που παρέχεται στο χρήστη είναι η εκκίνηση και ο τερματισμός, καθώς και ρυθμίσεις όπως η ένταση του ήχου (Πρέζας, 2003).

- Αλληλεπιδραστική (interactive) ή μη-γραμμική παρουσίαση. Σε αντίθεση με την παθητική παρουσίαση, ο χρήστης μπορεί να καθορίσει τους βαθμούς προσαρμοστικότητας (*την σειρά, την ταχύτητα και την μορφή*) της παρουσίασης της πληροφορίας σύμφωνα με τις προτιμήσεις του (Πρέζας, 2003). Σύμφωνα με τον ίδιο ένα σύστημα πολυμέσων δεν προσφέρει απαραίτητα όλους αυτούς τους βαθμούς.

Πολλοί κατασκευαστές λογισμικού χρησιμοποιούν περιβάλλοντα παιχνιδιού (educational computer games ή instructional games), προκειμένου να προσελκύσουν το μαθητή. Μέσω αυτών, επιτυγχάνεται μια μοντέρνα διδακτική τάση που αναφέρεται ως: «μάθηση παίζοντας» (Σταχτέας, 2002).

Πρέπει να αναφερθεί, πάντως ότι, η κατηγοριοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού δεν είναι σαφώς οριοθετημένη στην πράξη, καθώς οι σύγχρονες τάσεις κατασκευής εκπαιδευτικού λογισμικού τείνουν στην ενοποίηση των προηγούμενων κατηγοριών εκπαιδευτικού λογισμικού (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003). Σήμερα, στο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί κανείς να συναντήσει στοιχεία από απλά προγράμματα εξάσκησης - εκγύμνασης, μέχρι προσομοιώσεων ή εκπαίδευσης - φροντιστηρίου (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003). Γεγονός είναι ότι, μια εκπαιδευτική εφαρμογή που περικλείει στοιχεία από όλες τις παραπάνω κατηγορίες θα παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον και θα προσφέρει αυξημένα κίνητρα χρήσης. (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003; Λεβέντης & Οικονομίδης, 2000).

### **2.3.2 Προσεγγίσεις για την ένταξη των NT στην Φυσική Αγωγή**

Στην Ελλάδα το ΥΠ.Ε.Π.Θ. το 2006 και στα πλαίσια της προσπάθειας για εκσυγχρονισμό της εκπαίδευσης, δημοσίευσε ένα κατάλογο με το εκπαιδευτικό λογισμικό που είχε διανεμηθεί στα σχολεία της χώρας μέχρι τότε, αναγνωρίζοντας, έτσι, τη σημαντική συνεισφορά των NT στην εκπαίδευση. Στον κατάλογο αυτό, αναφέρεται το λογισμικό «Κότινος», το οποίο μελετά τη δυναμική σχέση της άσκησης, της φυσικής κατάστασης και της διατροφής με την υγεία και διανεμήθηκε σε όλα τα δημόσια γυμνάσια της χώρας.

Κατά τη δεκαετία του 1990, η τότε χρήση των NT στη ΦΑ ήταν αποσπασματική, σχεδόν μηδενική, καθώς ο κύριος λόγος γι' αυτή τη στάση ήταν κυρίως ο εμπειρισμός και η προκατάληψη για το νέο μέσο, γεγονός που αντανάκλούσε στη σχολική ΦΑ, αναφέροντας χαρακτηριστικά ότι οι καθηγητές ΦΑ και οι προπονητές ουδεμία σχέση είχαν με κάποια εφαρμογή των ΤΠΕ (Χατζηχαριστός, 1993). Αργότερα, η διάδοση και η ευκολία στην απόκτηση προσωπικού Η/Υ επηρέασε το εκπαιδευτικό έργο των καθηγητών ΦΑ (Σίσκος και Αντωνίου, 2006; Διγγελίδης, 2006).

Ο Χατζηχαριστός (1993) θεωρεί ότι η εξέλιξη των αθλητικών επιδόσεων κατά την δεκαετία του '90, οφειλόταν σε μεγάλο βαθμό στη χρησιμοποίηση νέων προπονητικών μεθόδων, βασισμένων στα πορίσματα της αθλητικής επιστήμης και τη σύγχρονη υψηλή τεχνολογία. Επίσης αναφέρεται στη συμβολή των Η/Υ στην επιστημονική έρευνα για τη

ΦΑ και τον Αθλητισμό, ιδιαίτερα σε πεδία όπως ο σχεδιασμός, η καταγραφή και ανάλυση αποτελεσμάτων και η γραφική παρουσίαση αυτών και επισημαίνει ότι χωρίς τη βοήθεια Η/Υ η διοργάνωση και η διεξαγωγή μεγάλων αθλητικών γεγονότων, όπως εθνικά, ηπειρωτικά πρωταθλήματα, παγκόσμια πρωταθλήματα κ.ά. θα ήταν αδύνατη (Χατζηχαριστός, 1993).

Την ίδια περίοδο, σύμφωνα με τον McLean (1996) υπήρχαν πολλοί ιστότοποι με θέματα που αφορούν στη ΦΑ, στον Αθλητισμό, επαγγελματικό ή ερασιτεχνικό, σε θέματα διατροφής και προαγωγής της υγείας. Ωστόσο ο κλάδος της ΦΑ στο σύνολό του, εμφάνιζε ελλείψεις σχετικά με τη θεματολογία που παρουσιαζόταν στο διαδίκτυο.

Η ιδιαίτερη φύση του μαθήματος της ΦΑ που περιλαμβάνει διάλεξη, επίδειξη, και εκτέλεση κινητικών δραστηριοτήτων, καθιστά το χώρο της ΦΑ πεδίο που οι ΝΤ μπορούν να διεισδύσουν δυναμικά (Αντωνίου, 2007; Σίσκος & Αντωνίου, 2006). Αποκορύφωμα αυτών αποτελεί η χρήση του υπολογιστή και κατάλληλων εκπαιδευτικών εφαρμογών ως βοήθημα ή μέσο διδασκαλίας (Computer Assisted Instruction) γνωστικών αντικειμένων στη ΦΑ με τον McLean (1996) να αναγνωρίζει την εκπαιδευτική αξία του εκπαιδευτικού λογισμικού, στην ανασκόπησή του για την χρήση των ΝΤ στη ΦΑ, την αναψυχή και το χορό, αναδεικνύοντας με έμφαση την ενίσχυση της διδασκαλίας που προσφέρουν τα νέα μέσα και την ποικιλία των εκπαιδευτικών λογισμικών που υπήρχαν τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο για το σκοπό αυτό. Σχετική είναι και η θέση των Bebetzos και Antoniou (2008), όπου αναγνωρίζουν το σημαντικό ρόλο της τεχνολογίας στη προαγωγή της φυσικής δραστηριότητας και του υγιεινού τρόπου ζωής, καθώς υπάρχει πλήθος ιστοσελίδων και δικτυακών τόπων που ασχολείται ακριβώς με αυτό.

Η ενίσχυση στη διαδικασία της διδασκαλίας αναφέρεται στην αλληλεπίδραση των μαθητών με τον Η/Υ ή άλλες συσκευές τεχνολογίας (πχ ψηφιακή βιντεοκάμερα), με σκοπό την υποβοήθηση της διαδικασίας μάθησης. Οι ΝΤ μπορούν να επηρεάσουν θετικά το περιβάλλον μάθησης της ΦΑ βοηθώντας τους καθηγητές ΦΑ στην παροχή περισσότερων και πιο ποιοτικών εμπειριών μάθησης και τους μαθητές, κατ' επέκταση, να επιτύχουν τους στόχους του μαθήματος της ΦΑ (Βερναδάκης και συν., 2006; Σίσκος & Αντωνίου, 2006).

Αντίστοιχα, οι καθηγητές ΦΑ ωφελούνται από τη χρήση των ΝΤ με την ενίσχυση που προσφέρουν στη διαδικασία της διδασκαλίας, με τη βοήθεια στην αξιολόγηση των μαθητών, τη διοικητική υποστήριξη, τις δυνατότητες επαγγελματικής ανάπτυξης (δια βίου εκπαίδευση) και την ανάπτυξη σχέσεων με την επικοινωνία μέσω Διαδικτύου (Σίσκος & Αντωνίου, 2006).

## 2.4 Η εργονομία στο χώρο εργασίας με Η/Υ

Οι ΝΤ και οι εφαρμογές αυτών αναμφισβήτητα έχουν διεισδύσει σε κάθε πτυχή της σύγχρονης κοινωνίας (Σίσκος και Αντωνίου, 2006) και η χρήση τους είναι διαδεδομένη όχι μόνο στους ενήλικες αλλά και στα παιδιά από μικρή, μάλιστα, ηλικία (Heyman & Dekel, 2009; Maslen & Straker, 2009). Στην Ελλάδα, αν και καθυστερημένα οι ΝΤ έχουν εισαχθεί σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, καθώς αποτελούν απαραίτητο στοιχείο για την ανάπτυξη της παιδείας (Αντωνίου, 2007). Οι Παναγιωτακόπουλος και Πιερρή ωστόσο, αν και συμφωνούν με τη θέση αυτή, αναφερόμενοι στους ψυχικούς και σωματικούς κινδύνους που ελλοχεύουν κατά τη χρήση του Η/Υ υποστηρίζουν ότι: «...όσο πιο στενή είναι η σχέση ανθρώπου – Η/Υ, τόσο πιο προβληματική αποδεικνύεται για τον άνθρωπο» (2005, σ. 487).

Στη συγκεκριμένη εργασία τους (Παναγιωτακόπουλος & Πιερρή, 2005) τονίζουν τη σημασία της σωστής στάσης κατά τη χρήση του Η/Υ, προκειμένου να αποφευχθούν κακώσεις στη ΣΣ, ερχόμενοι σε συμφωνία και με άλλους ερευνητές οι οποίοι δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στον τομέα της εργονομίας στο χώρο εργασίας, ειδικά όταν πρόκειται για παιδιά (Κόμης, 2005; Τσακλής, 2005; Σταχτέας, 2002; Bazas, 2001; Aspden, 1988).

Πιο συγκεκριμένα, ο Aspden (1988) αναφέρει πόσο σημαντικός είναι ο σωστός σχεδιασμός της καρέκλας στο χώρο εργασίας, όπου πρέπει να επιτρέπει στη ΣΣ να βρίσκεται στην ίδια θέση όπως και στην όρθια. Οποιαδήποτε απόκλιση από αυτή τη θέση μπορεί να αυξήσει την τάση στα ανατομικά στοιχεία της ΣΣ. Επίσης, προτείνει το επίπεδο του γραφείου - θρανίου να είναι κεκλιμένο, έτσι ώστε να διατηρείται όσο γίνεται πιο ξεκούραστα η σωστή καθιστή θέση. Ο Τσακλής (2005) συμφωνεί με τα παραπάνω και συμπληρώνει πως όσον αφορά στην καθιστική εργασία (δηλαδή σε παρατεταμένη καθιστή θέση) υπάρχουν πέντε παράγοντες που σχετίζονται με τον κίνδυνο

μυοσκελετικού τραυματισμού στην ΟΜΣΣ: το φορτίο, η στάση, η συχνότητα, η διάρκεια και οι στατικές θέσεις.

Η κακή στάση, μάλιστα, είναι ένας από τους σημαντικότερους επιβαρυντικούς παράγοντες σύμφωνα με τους Coleman και συν. (2009), οι οποίοι με τη χρήση ερωτηματολογίου σε δείγμα 88 παιδιών (με μέσο όρο ηλικίας 13χρ.) και εξετάζοντας την κάθε δραστηριότητα ξεχωριστά, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η κακή στάση του σώματος στην καθιστή θέση κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης με τον Η/Υ στο σχολείο και στο σπίτι (και κατά την διάρκεια άλλων ενασχολήσεων όπως η παρακολούθηση τηλεόρασης, το διάβασμα, το γράψιμο κ.ά.) προκαλεί πόνο στην περιοχή της ΟΜΣΣ (αλλά και των υπόλοιπων μοιρών αυτής). Ιδιαίτερα έντονα είναι τα συμπτώματα κατά την παρατεταμένη χρήση του Η/Υ κατά την καθιστή θέση, είτε για εργασία είτε για παιχνίδι. Σημειώνεται, μάλιστα, στη συγκεκριμένη έρευνα ότι, πολλές φορές τα παιδιά αναγκάζονται να τροποποιήσουν το πρότυπο της καθιστής θέσης, εξ' αιτίας της δυσφορίας που προκαλεί η παρατεταμένη ενασχόληση με τον Η/Υ. Αποτέλεσμα της αλλαγής αυτής και σύμφωνα με τους Maslen και Straker (2009) είναι η ασυμμετρία που παρατηρείται στη Σ.Σ. κατά τη διάρκεια της χρήσης του Η/Υ.

Ο Murphy και οι συνεργάτες του (2003) υποστηρίζουν ότι οι μαθητές σήμερα αναφέρουν όλο και περισσότερο την παρουσία άλγους στην ΟΜΣΣ. Ένας από τους ενοχοποιητικούς παράγοντες φαίνεται να είναι η παρατεταμένη καθιστή θέση κατά τη διάρκεια των μαθημάτων στο σχολείο. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι το γεγονός ότι λιγότερο από το 20% των μαθητών του δείγματος είχε τη δυνατότητα να έχει καρέκλα σχεδιασμένη βάσει των παιδικών αναγκών και αναλογιών. Τα ποσοστά εμφάνισης του πόνου στην ΟΜΣΣ είναι αρκετά μεγάλα, ένας μέσος όρος 29% κατά τη σχολική ηλικία. Η συνήθεια λήψης λανθασμένης στάσης κατά την καθιστή θέση φαίνεται να παίζει τον πρώτο ρόλο στην εμφάνιση του πόνου στη ΣΣ, άποψη με την οποία συμφωνεί και η Kelly και συν. (2009). Συνεπώς, είναι επιτακτική η ανάγκη για χρήση σωστών θρανίων και καθισμάτων στα παιδιά στη σχολική ηλικία.

Ο Bazas (2001) επισημαίνει την ανάγκη της εργονομίας στο χώρο εργασίας και καταλήγει με την παρατήρηση ότι το Ελληνικό Σύστημα Υγείας δεν έχει ακόμα ενστερνιστεί την ανάγκη για τις κατάλληλες και ασφαλείς συνθήκες στο χώρο εργασίας

συμφωνώντας τους Barli, Aydintan, Ustun, Midilli, Elmali, Ozgen, και Gedik (2006) που αναφερόμενοι στο σχολικό περιβάλλον, συμπληρώνουν πώς τα ακατάλληλα σχολικά θρανία και καθίσματα σε συνδυασμό με τη λανθασμένη στάση κατά την καθιστή θέση, ελλοχεύουν κινδύνους για την υγεία των μικρών παιδιών.

Οι Σταχτέας (2002) και Τσακλής (2005) συνοψίζουν τα κυριότερα παθολογικά ευρήματα που εμφανίζονται όταν δεν τηρούνται συγκεκριμένες εργασιακές συνθήκες ακολούθως:

α) πόνος στην Αυχενική Μοίρα της ΣΣ - αυχενικό σύνδρομο: όσο μικρότερη είναι η κάμψη της κεφαλής, τόσο πιο μικρά είναι και τα συμπιεστικά φορτία στους μεσοσπονδύλιους δίσκους, με συνέπεια της καθυστερημένη εμφάνιση του άλγους.

β) πόνος στην ωμική ζώνη: όταν τα άνω άκρα βρίσκονται σε απαγωγή και κάμψη μεγαλύτερη των 60°. Προκαλείται πόνος και περιορισμός των κινήσεων του ώμου.

γ) πόνος στην ΟΜΣΣ: προκαλείται από την παρατεταμένη κάμψη του κορμού κατά την καθιστή θέση, συνέπεια του λανθασμένου προτύπου εργασίας.

δ) σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα: προκαλείται από συμπίεση στο μέσο νεύρο. Η υπερβολική κάμψη/έκταση της πηχεοκαρπικής άρθρωσης και η ωλένια απόκλιση πέραν των 20°, οδηγεί σε αυξημένο πόνο και παθολογικά συμπτώματα στην περιοχή.

Η συχνή χρήση του Διαδικτύου, αλλά και του Η/Υ γενικότερα, καθλώνει για μεγάλο και συνεχές χρονικό διάστημα τους ανθρώπους και ιδιαίτερα τους μαθητές μπροστά στον υπολογιστή (Σταχτέας, 2002). Όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν ΗΥ σε σταθμούς εργασίας που δεν είναι σχεδιασμένοι για αυτά τότε αναδύονται θέματα εργονομίας. Για παράδειγμα, τα κουμπιά ενός πληκτρολογίου είναι πολύ μικρά για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, γεγονός που δυσχεραίνει τη χρήση του και πιθανά μακροπρόθεσμα να οδηγήσει σε προβλήματα υγείας (Κόμης, 2005α). Ο Κακλαμάνης (2005) προτείνει ως λύση τη χρήση πληκτρολογίων σχήματος V, καθώς έτσι διατηρούνται τα χέρια στη φυσική τους θέση.

Ο Σταχτέας (2002) θεωρώντας την πρόληψη ως την καλύτερη θεραπεία, αναφέρει συνοπτικά κάποιους κανόνες που πρέπει οι χρήστες Η/Υ να έχουν υπ' όψιν. Συγκεκριμένα:

- «Τα μάτια πρέπει να απέχουν 50 έως 70 cm από την οθόνη.
- Οι αγκώνες επιβάλλεται να μην κάμπτονται περισσότερο από 90° για να φθάνουν το πληκτρολόγιο.
- Μείωση του ισχυρού φωτός της οθόνης και γενικά καλός φωτισμός του χώρου.
- Η οθόνη χρειάζεται να παρέχει δυνατότητα ρύθμισης της κλίσης έως 20°.
- Καλό είναι να χρησιμοποιείται κεκλιμένο υποπόδιο που συμβάλλει στη σωστή αιμάτωση και προσφέρει ανακούφιση της πίεσης στα πόδια και στην πλάτη.
- Ωφέλιμο κρίνεται να διαθέτει η καρέκλα εργονομικά χαρακτηριστικά».

(Σταχτέας, 2002, σ. 132)

Οι Maslen και Straker (2009), επίσης, τονίζουν ότι πρέπει οι νεαροί χρήστες να ενθαρρύνονται προς τις συνεχείς αλλαγές στάσης κατά τη χρήση του Η/Υ, καθώς με τον τρόπο αυτό ενεργοποιούν περισσότερες μυϊκές ομάδες και αποφορτίζουν τις ήδη βεβαρημένες παρόλο που θεωρούν ορθότερο κανόνα κατά τη μακροχρόνια χρήση του Η/Υ, την σε τακτά διαστήματα απομάκρυνση από αυτόν.

Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση των Straker, Harris, και Zandvliet (2000) που υποστηρίζουν ότι η προηγούμενη γενιά παιδιών σχεδόν δεν έχει «αγγίξει» Η/Υ, άρα ήταν και λιγότερο εκτεθειμένη σε κακώσεις που σχετίζονται με τη χρήση Η/Υ, συγκρινόμενη με την παρούσα και τις μελλοντικές γενιές και αυτό μπορεί να θεωρηθεί γεγονός λαμβάνοντας υπ' όψιν σύμφωνα με τους Kimmerly και Odell (2009) ότι, στις Η.Π.Α. το 91% των παιδιών ηλικίας 3-12 ετών χρησιμοποιούν Η/Υ. Ο Straker και συν. (2000) τονίζουν τη σημασία του εργονομικού σχεδιασμού του χώρου εργασίας των παιδιών προκειμένου να αποφευχθούν μυοσκελετικές ανωμαλίες και ψυχοκοινωνικά προβλήματα (όπως πχ αποστροφή προς τη μάθηση). Τονίζουν ακόμα την απουσία κοινά αποδεκτών κανόνων εργονομίας που ν' αφορούν σε παιδιά, θέση με την οποία συμφωνούν και οι Heyman και Dekel (2009) και Maslen και Straker (2009).

Ο Jacobs και συν. (2009) και οι Kimmerly και Odell (2009) τονίζουν την ανάγκη της παρέμβασης από όσο γίνεται μικρότερη ηλικία, προκειμένου να προληφθούν μυοσκελετικοί τραυματισμοί κατά την ενηλικίωση, καθώς και την αναγκαιότητα του εργονομικού σχεδιασμού των επίπλων στο χώρο εργασίας των παιδιών, τόσο στο σχολείο όσο και στο σπίτι.

Ενδιαφέρον και σε συνάφεια με τα παραπάνω είναι ένα από τα αποτελέσματα της έρευνας των Kimmerly και Odell (2009) σχετικά με την ορθή χρήση του Η/Υ στο σπίτι. Συγκεκριμένα, από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι οι γονείς ενδιαφέρονται περισσότερο για την έκθεση των παιδιών τους σε ακατάλληλο περιεχόμενο, όπως εμπορική εκμετάλλευση μέσω Διαδικτύου, παρενόχληση, εκφοβισμός κλπ., παρά για την ορθή, από εργονομικής σκοπιάς, χρήση του Η/Υ. Η σωματική καταπόνηση των παιδιών από την παρατεταμένη χρήση του Η/Υ, αποδείχτηκε ελάχιστονος σημασίας εν συγκρίσει με τους προηγούμενους επιβαρυντικούς παράγοντες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

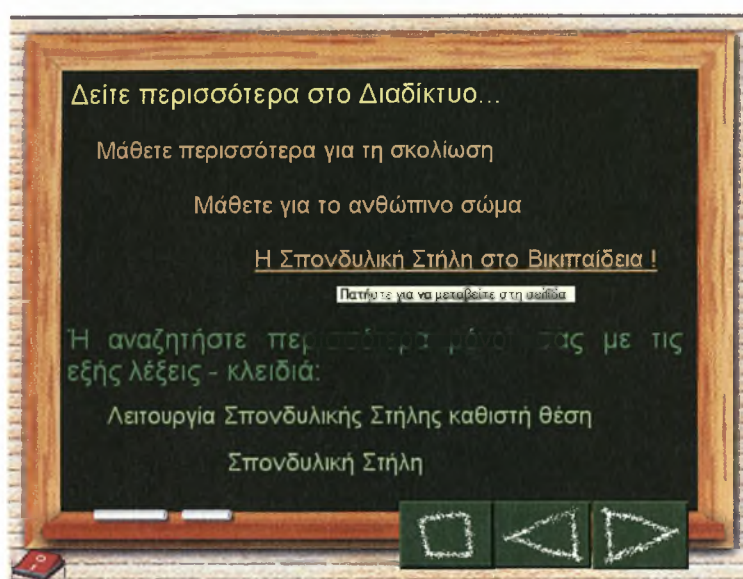
### ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: «Κάθομαι σωστά μπροστά στον Η/Υ;»

#### 3.1 Παιδαγωγικές αρχές που διέπουν το λογισμικό

Παιδαγωγικό υπόβαθρο για την οργάνωση και το σχεδιασμό της εφαρμογής αποτέλεσαν οι βασικές νοητικές ενέργειες της αφομοίωσης και της συμμόρφωσης (ή αναπροσαρμογής), που διατύπωσε ο Piaget στη γνωστική θεωρία του περί νοημοσύνης και το ΜΕΠ. Υπόψη λήφθηκε η υπάρχουσα γνώση που αφορούσε την εξοικείωση με τη χρήση του Η/Υ και κάποιες βασικές αρχές εργονομίας και πρόληψης σωματικών κακώσεων εξ' αιτίας της μη τήρησης των αρχών αυτών ενώ ως μαθησιακοί στόχοι τέθηκαν γνώσεις που αφορούσαν τα ανατομικά στοιχεία και στη λειτουργία της ΣΣ και τις πιθανές παραμορφώσεις που μπορεί να προκληθούν λόγω κακής στάσης. Οι νέες πληροφορίες εντάχθηκαν στην υπάρχουσα γνωστική δομή. Για το λόγο, αυτό και σύμφωνα με το ΜΕΠ, η ύλη παρέχονταν με αργό και προσεκτικό ρυθμό, καθώς είναι περιορισμένη η ποσότητα συγκράτησης της πληροφορίας, ειδικά στα μικρότερα παιδιά του Δημοτικού (Κολιάδης, 2002).

Στόχος της εκπαίδευσης δεν ήταν απλά η παρουσίαση πληροφοριών και η υπό μορφή κανόνων και σειράς αποστήθιση των παρεχόμενων γνώσεων. Ακολουθώντας γνωστικές και εποικοδομητικές θέσεις, αποσκοπούσε στην παροχή βοήθειας με στόχο την καθοδήγηση και αναζήτηση περισσότερων πληροφοριών, πέραν των παρεχομένων από το λογισμικό, οδηγώντας τους μαθητές σε μια περισσότερο εποικοδομητική πορεία προς τη μάθηση (Λιοναράκης, 2008; Πλιάσσας, Φαχαντίδης, Καριώτογλου, 2007; Σολομωνίδου, 2006). Για να προαχθεί το ευρετικό πνεύμα και η επιστημονική μέθοδος εργασίας κάθε πληροφορία τεκμηριωνόταν με την αντίστοιχη αναφορά σε βιβλιογραφική ή δικτυακή πηγή, έτσι ώστε να προσανατολιστούν οι μαθητές προς την ιδέα και την τεχνική της αυτομόρφωσης (βλ. εικόνες 6, 12) (Θεοφιλίδης, 2002). Επιπλέον, στο τέλος

κάθε ενότητας δίδονταν με δεσμούς ηλεκτρονικές διευθύνσεις για άντληση περισσότερων πληροφοριών από ηλεκτρονικές πηγές, σχετικές με το αντικείμενο της κάθε θεματικής ενότητας και λέξεις κλειδιά που θα βοηθούσαν την περαιτέρω αναζήτηση ( βλ. εικόνα 1) (Μόγιας, 2008). Αυτή η στρατηγική ευνοεί την εξερευνητική πορεία προς τη γνώση μέσω της μη - γραμμικής παρουσίασης των πληροφοριών (βλ. κεφ. 3.2.3, Ανάπτυξη της πολυμεσικής εφαρμογής) και αποσκοπούσε στην αύξηση της αλληλεπιδραστικότητας του χρήστη με την εφαρμογή (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).



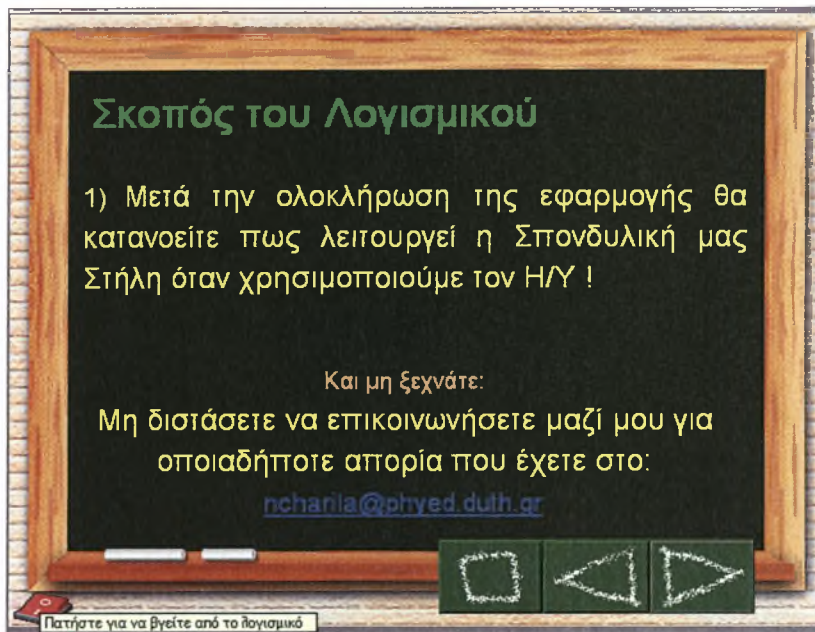
**Εικόνα 1:** Πηγές στο Διαδίκτυο και λέξεις κλειδιά για αναζήτηση πληροφοριών

Η εναρκτήρια σελίδα του λογισμικού καλωσόριζε τα παιδιά και παρείχε πληροφορίες σχετικά με τον δημιουργό αυτού (Alessi & Trollip, 2001).

Αμέσως μετά ακολουθούσε η ανάπτυξη των γενικών εκπαιδευτικών στόχων (βλ. εικόνα 2), έτσι ώστε να είναι δυνατή η προσήλωση των παιδιών σε αυτούς για την εκπλήρωσή τους (Λιοναράκης, 2008; Μόγιας, 2008; Σακελλαρίδης & Ρόκου, 1999). Σύμφωνα με τους Alessi και Trollip (2001) αποφεύχθηκε η διατύπωση συμπεριφοριστικών στόχων και έγινε προσπάθεια για αντικειμενική διατύπωση των στόχων του λογισμικού. Έτσι, για παράδειγμα, αναφορικά με τις πληροφορίες για την ανατομική κατασκευή της ΣΣ, αντί του: «αυτή η εφαρμογή θα σας διδάξει την

λειτουργίας της Σπονδυλικής Στήλης», ο συγκεκριμένος στόχος διατυπώθηκε ως (βλ. εικόνα 2):

«μετά την ολοκλήρωση αυτής της εφαρμογής θα κατανοείτε πως λειτουργεί η Σπονδυλική μας Στήλη όταν χρησιμοποιείτε τον Η/Υ».



**Εικόνα 2:** Σκοπός του λογισμικού

Η οργάνωση της ύλης ήταν σαφής και παρουσιαζόταν σε μικρά τμήματα, επιτρέποντας στον μαθητή να πλοηγηθεί ελεύθερα ανάμεσα στις ενότητες, δίνοντας τη δυνατότητα ανασκόπησης αυτών και προσωπικό έλεγχο στη ροή της πληροφορίας (Λιοναράκης, 2008; Κολιάδης, 2002; Alessi & Trollip, 2001; Γεωργιάδου & Οικονομίδης, 2001). Στην αρχή της κάθε υποενότητας στο καθαυτό διδακτικό μέρος υπήρχε μια εισαγωγική σελίδα όπου παρουσιάζονταν συνοπτικά το περιεχόμενο και οι διδακτικοί στόχοι αυτής, έτσι ώστε να παραμένουν οι μαθητές προσηλωμένοι σε αυτούς. Παρόμοιο σχεδιασμό αναφέρει και ο Μόγιας (2008) κατά το διαχωρισμό των διδακτικών εννοιών στο εκπαιδευτικό λογισμικό που αναφέρει.

Όπου κρινόταν απαραίτητο και προκειμένου να εντοπίσουν οι μαθητές τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι παρεχόμενες πληροφορίες μεταξύ τους αλλά και να εφαρμοστούν στην πράξη, δίνονταν καθοδηγούμενες αυτοερωτήσεις, όπως φαίνεται και

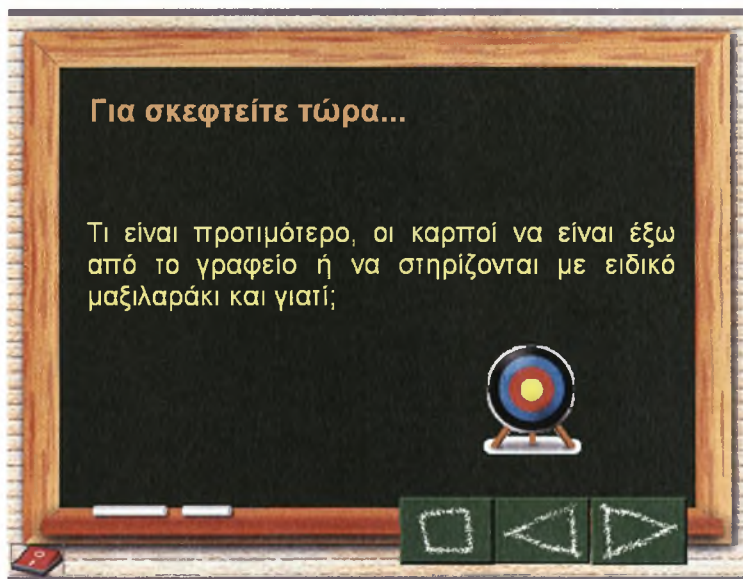
στην εικόνα 3 (Karoulis, 2006; Κολιάδης, 2002; Κουλουμπαρίτση, 2002). Για παράδειγμα:

α) στην ενότητα που αφορούσε στη ΣΣ και τις ανωμαλίες της, δημιουργήθηκε ξεχωριστή σελίδα, που περιείχε γραφικά (εικόνα) που παρουσίαζαν ένα παιδί με σκολίωση, όπου ακολουθούσε η ερώτηση:

«Τι νομίζετε ότι προκαλεί αυτή την παραμόρφωση στην ΣΣ;»,  
έτσι ώστε να παροτρυνθεί ο χρήστης προς την αξιολόγηση της κατανόησης των πληροφοριών που προηγήθηκαν και να προσδιοριστεί η πρακτική αξία αυτών.

β) στην ενότητα που εστιάζει στην σωστή στάση κατά την εργασιακή χρήση του Η/Υ και τη σωστή τοποθέτηση των χεριών στο γραφείο, τέθηκε η ερώτηση:

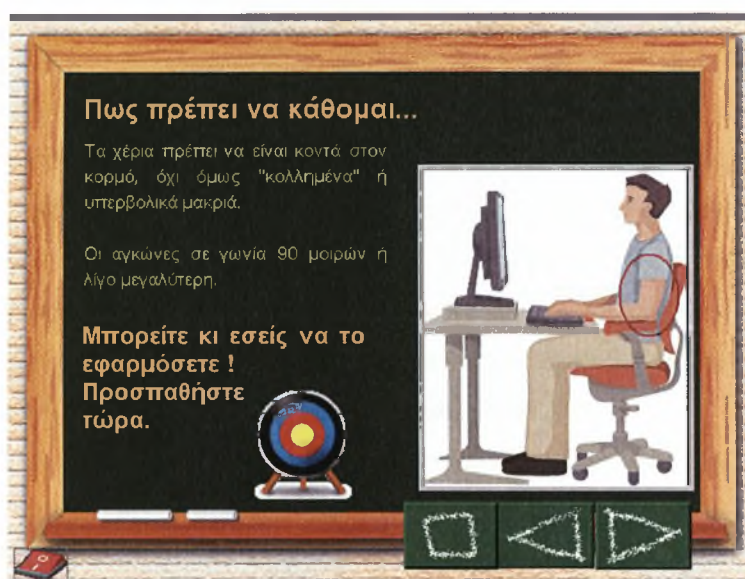
«Τι είναι προτιμότερο, οι καρποί να είναι έξω από το γραφείο ή να στηρίζονται με ειδικό μαξιλαράκι και γιατί;».



**Εικόνα 3:** Αυτοερώτηση

Στην εκπαιδευτική ενότητα που αφορούσε την εργονομία και τη σωστή στάση κατά τη χρήση του Η/Υ προκειμένου να αξιοποιηθούν και να εφαρμοστούν στην πράξη οι νέες πληροφορίες, αλλά και να διατηρηθεί η συνεχής αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με την εφαρμογή, ενθαρρύνονταν ο χρήστης να εφαρμόσει την

παρεχόμενη οδηγία (Λιοναράκης, 2008). Η πρακτική αυτή αποτελούσε μια εξάσκηση-δραστηριότητα με στόχο την περαιτέρω εμπλοκή του εκπαιδευόμενου με το εκπαιδευτικό υλικό (Karoulis, 2006) και επαναλαμβανόταν συχνά, όπου κρίνονταν απαραίτητο, έτσι ώστε να διατηρηθούν οι πληροφορίες και να εξοικειωθούν οι μαθητές με την εφαρμογή αυτών. Στην εικόνα 4 αποτυπώνεται στιγμιότυπο από την ενότητα των εργονομικών αρχών και της σωστής στάσης εργασίας. Η πληροφορία που παρέχεται συνοδεύεται από αρχείο εικόνας. Το γραφικό με το στόχο συνοδεύει τη δραστηριότητα για την οποία ενθαρρύνεται ο χρήστης, προσπαθώντας να τονίσει τη σημασία αυτής.



Εικόνα 4: Παράδειγμα εξάσκησης - δραστηριότητας

Ξεχωριστή ενότητα της εφαρμογής αποτέλεσε το τεστ γνώσεων. Αποτελούνταν από δέκα ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών (4 επιλογές), έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ελεγχόμενων απαντήσεων και ευκολότερης επεξεργασίας αυτών (Alessi & Trollip, 2001). Οι ερωτήσεις κάλυπταν την ύλη που παρουσιάστηκε στο καθαυτό διδακτικό μέρος του λογισμικού και ο σχεδιασμός τους πραγματοποιήθηκε βάσει των κανόνων που αναφέρονται από τους Alessi και Trollip (2001), προκειμένου να είναι ορθά διατυπωμένες και να οδηγούν στην αξιολόγηση της διδακτέας ύλης. Κάθε φορά που διεξαγόταν το τεστ, αν και το περιεχόμενο των ερωτήσεων ήταν το ίδιο, η σειρά με την

οποία παρουσιάζονταν οι ερωτήσεις ήταν διαφορετική, έτσι ώστε να αποφευχθεί η απομνημόνευση τους και η μάθηση μέσω δοκιμής και πλάνης (Κολιάδης, 2005; Σταχτέας, 2002; Alessi & Trollip, 2001). Η καταγραφή των αποτελεσμάτων του τεστ γνώσεων κατά την πρώτη εργαστηριακή μέτρηση είχε σκοπό την εκτίμηση της προηγούμενης γνώσης τους και κατά τη δεύτερη μέτρηση την αποτίμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αν και η ενέργεια αυτή παραπέμπει σε συμπεριφοριστικές αρχές, ωστόσο όπως αναφέρει και η Χαραλαμποπούλου (2001), η απουσία του διδάσκοντα καθιστά την δυνατότητα της αξιολόγησης απαραίτητη συνιστώσα των λογισμικών αυτού του είδους.

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει σαφές ότι σκοπός της συγκεκριμένης εφαρμογής δεν ήταν η αποτίμηση των παρεχομένων γνώσεων. Ο λόγος διεξαγωγής του τεστ γνώσεων αποτελούσε έναν βραχυπρόθεσμο και πραγματοποιήσιμο μαθησιακό στόχο για τους μαθητές που συντελούσε στη δημιουργία εσωτερικού κινήτρου για μάθηση, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η μελέτη του εκπαιδευτικού λογισμικού (Κολιάδης, 2007; Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003; Κολιάδης, 2002) που απώτερο στόχο είχε την υιοθέτηση μιας βιομηχανικά ορθής καθιστικής στάσης. Επισημαίνεται ότι αν το παιδί δεν εμφανίσει δυσφορία ή πόνο κατά τη χρήση του Η/Υ είναι δύσκολο να υποκινηθεί προς την υιοθέτηση μίας βιομηχανικά ορθής στάσης (Jacobs et al., 2009).

Εν κατακλείδι, θα μπορούσε κανείς να πει ότι κύριοι άξονες της όλης διαδικασίας αποτέλεσαν η ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των παιδιών (η σχολική τάξη που ήταν ενταγμένα), η προηγούμενη γνώση επί του νέου γνωστικού πεδίου, η εξοικείωση με τη χρήση του Η/Υ και το γεγονός ότι ο διαμοιρασμός του λογισμικού στα παιδιά για περαιτέρω μελέτη στο σπίτι αποτελεί μια προσπάθεια για αυτομόρφωση. Η επίδοση του λογισμικού για μελέτη στο σπίτι, παρόλο που συνήθως αφορά σε άτομα με σχετική εμπειρία στην απόκτηση της γνώσης και τον τρόπο συλλογής πληροφοριών και οργάνωσης της σκέψης, είχε σαν στόχο τη δημιουργία προβληματισμού σχετικά με τη σωστή εργασιακή χρήση του Η/Υ και την αναζήτηση τρόπων επίλυσης του προβλήματος. Αυτό σύμφωνα με τον Lewin (στο Κολιάδης, 2007) δημιουργεί μια κατάσταση έντασης και διαταραχής της εσωτερικής ισορροπίας του ατόμου, αποτελώντας κίνητρο δράσης για την επαναφορά της.

### 3.2 Φάσεις σχεδιασμού και ανάπτυξης της εφαρμογής

Η κατασκευή του ΕΛ στηρίχτηκε στις φάσεις σχεδιασμού και ανάπτυξης μιας εφαρμογής πολυμέσων, όπως περιγράφεται από τους Δημητριάδη και συν. (2004) και Alessi και Trollip (2001) και αναφέρεται ως «μοντέλο του καταρράκτη» (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003, σ.62):

1. Ανάλυση-μεθόδευση πληροφοριών
2. Σχεδίαση-οργάνωση εφαρμογής
3. Ανάπτυξη εφαρμογής
4. Προοδευτική και επαναληπτική αποτίμηση των πληροφοριών και της σχεδίασης.

Χαρακτηρίζεται από την ξεκάθαρη διάκριση των φάσεων ανάπτυξης και τις χαμηλές απαιτήσεις στον χρόνο που χρειάζεται για την ολοκλήρωση της διαδικασίας και προϋποθέτει την απ' αρχής άρτια ανάλυση των απαιτήσεων και σχεδιασμό της διαδικασίας.

#### 3.2.1 Ανάλυση-μεθόδευση πληροφοριών

Στο πρώτο αυτό στάδιο τέθηκε ο εκπαιδευτικός στόχος της πολυμεσικής εφαρμογής (Λιοναράκης, 2008; Μόγιας, 2008; Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003; Πρέζας, 2003; Alessi & Trollip, 2001). Ως αρχικός στόχος του ΕΛ τέθηκε τα παιδιά να κατανοήσουν τα βασικά ανατομικά στοιχεία της ΣΣ, τις βασικές εργονομικές αρχές που διέπουν την εργασιακή χρήση του Η/Υ και τους κινδύνους που προέρχονται από τη μη τήρηση των κανόνων αυτών. Ο τελικός στόχος αφορούσε την εφαρμογή των βασικών εργονομικών αρχών που διέπουν την εργασιακή χρήση του Η/Υ στην πράξη.

Σύμφωνα με τους Alessi και Trollip «Διδασκαλία θα πρέπει να είναι η δημιουργία και χρήση περιβαλλόντων στα οποία διευκολύνεται η εκμάθηση» ( Alessi & Trollip 2001, σ. 7) και για το λόγο αυτό ακολουθήθηκε το μοντέλο διδασκαλίας που προτείνουν σχετικά με τα πολυμέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα αναφέρονται σε τέσσερις δραστηριότητες ή φάσεις που πρέπει να διακρίνονται κατά τη διδασκαλία με πολυμέσα. Οι φάσεις αυτές είναι (Alessi & Trollip, 2001):

1. Παρουσίαση των πληροφοριών
2. Καθοδήγηση του μαθητή
3. Εξάσκηση
4. Αποτίμηση της μάθησης.

Παρόλο που αυτού του τύπου τα λογισμικά θεωρούνται επηρεασμένα από συμπεριφοριστικές θεωρήσεις καθώς περιλαμβάνουν διακριτές φάσεις διδασκαλίας και αποτιμούν τελικώς τη μαθησιακή διαδικασία, μπορούν να συμβάλλουν αποτελεσματικά στη διδασκαλία και τη μάθηση όταν προάγουν την αλληλεπίδραση με το χρήστη σε συνάρτηση με τους διδακτικούς στόχους για τους οποίους έχουν δημιουργηθεί (Κουτσογιάννης, 2007; Κόμης, 2004). Άλλωστε, όπως υποστηρίζουν και οι Παναγιωτακόπουλος και συν. (2003, σ.77), όλες οι θεωρίες μάθησης μπορούν να εφαρμοστούν κατά τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, αρκεί οι δημιουργοί του: «...να εντοπίσουν τι ταιριάζει καλύτερα και τι όχι. Στο σημείο αυτό δεν υπάρχουν συνταγές».

Από το αρχικό στάδιο του καθορισμού των στόχων της εφαρμογής και των παιδαγωγικών αρχών που το διέπουν, έγινε σαφές ότι κύριο μέλημα ήταν η κατασκευή μιας εφαρμογής επηρεασμένης από γνωστικές κυρίως αρχές, χωρίς αυτό, όμως, να αποκλείει τις άλλες θεωρίες. Γι' αυτό και οι φάσεις διδασκαλίας του μοντέλου των Alessi και Trollip δεν ήταν αυστηρά διακριτές στις σελίδες του λογισμικού, προκειμένου να αποφευχθεί η δόμηση της διδακτέας ύλης σε προκαθορισμένες ενότητες και να ενισχυθεί, έτσι, ο γνωστικός και ανακαλυπτικός χαρακτήρας αυτού (Alessi & Trollip, 2001). Σχετικά με την παρουσίαση των πληροφοριών γίνεται λόγος στο κεφ. 3.2.3 όπου αναλύεται ο τρόπος ανάπτυξης της εφαρμογής. Η καθοδήγηση των μαθητών σχετίζεται με την αλληλεπίδραση των μαθητών με την εφαρμογή και την αναζήτηση περισσότερων πληροφοριών (βλ. κεφ. 3.1, εικόνα 1) πέραν των παρεχομένων (Alessi & Trollip, 2001).

Επιπρόσθετα, η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του ερευνητή παρατέθηκε στις αρχικές σελίδες κάθε διδακτικής ενότητας και στις σελίδες που περιείχαν βιβλιογραφικές και άλλες αναφορές με στόχο την παροχή βοήθειας όπου χρειαζόταν (η ενέργεια αυτή δεν ήταν ενσωματωμένη στο λογισμικό, γινόταν με την εκκίνηση εξωτερικού προγράμματος ηλεκτρονικής αλληλογραφίας).



Η εξάσκηση των μαθητών αναπτύχθηκε στο κεφ. 3.1 όπου τέθηκαν οι παιδαγωγικές αρχές σχεδίασης της εφαρμογής. Συμπληρωματικά αναφέρεται ότι είχε επίκεντρο τον μαθητή και στόχο την εφαρμογή και διατήρηση των παρεχομένων πληροφοριών (Alessi & Trollip, 2001). Τέλος η φάση αποτίμησης της μάθησης αφορά το τεστ γνώσεων (βλ. κεφ. 3.1) και αποτελεί, σύμφωνα με τους Alessi και Trollip (2001) απαραίτητο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Εκτός από τον καθορισμό των στόχων της πολυμεσικής εφαρμογής και των φάσεων διδασκαλίας που αναφέρθηκαν προηγουμένως, η φάση αυτή περιλαμβάνει και την συλλογή του υλικού που χρησιμοποιήθηκε (Alessi & Trollip, 2001). Για το λόγο αυτό συλλέχθηκαν πληροφορίες με τη μορφή κειμένου, εικόνων, κινούμενων γραφικών και βίντεο με ήχο έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων που θα κάλυπτε τους εκπαιδευτικούς στόχους που τέθηκαν. Η συλλογή των πληροφοριών πραγματοποιήθηκε τόσο από το διαδίκτυο (πχ επλεγμένα βίντεο από το YouTube, εικόνες μέσω Google), όσο και από βιβλιογραφικές πηγές για το γνωστικό πεδίο της εργονομικής χρήσης του Η/Υ, πχ, αντλήθηκαν πληροφορίες, μεταξύ των άλλων, από το σχολικό βιβλίο της Πληροφορικής της Α΄ Γυμνασίου, Ενότητα 1, κεφάλαιο 3.

### 3.2.2 Σχεδίαση – οργάνωση της εφαρμογής

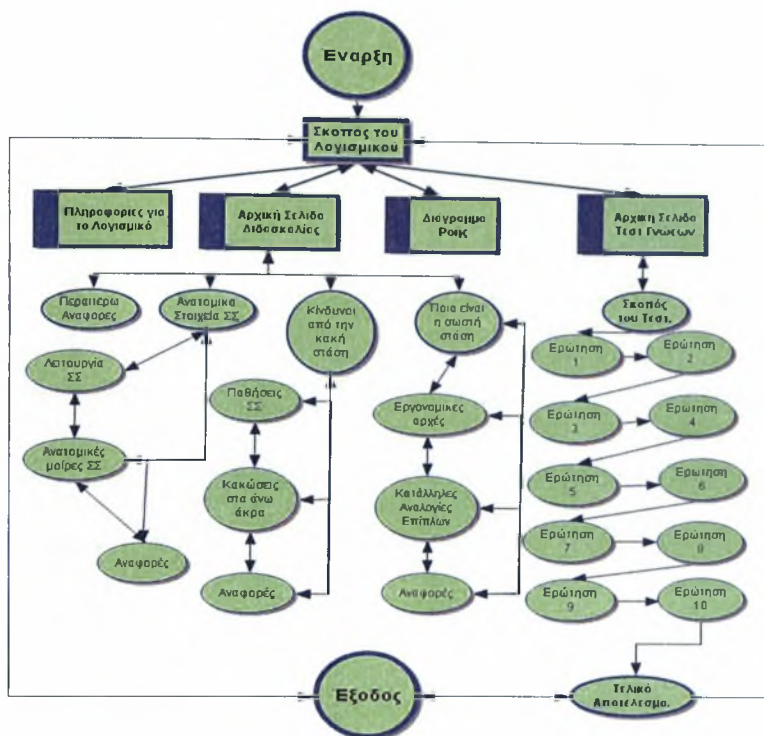
Ένα θεμελιώδες πρόβλημα κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή ενός εκπαιδευτικού λογισμικού αποτελεί σύμφωνα με τους Σακελλαρίδη και Ρόκου (1999) η επικέντρωση της όλης διαδικασίας στις δυνατότητες των ΝΤ και όχι στους διδακτικούς σκοπούς. Για το λόγο αυτό η όλη διαδικασία του σχεδιασμού του ΕΛ ήταν συνεχώς εστιασμένη στον εκπαιδευτικό στόχο, τις παιδαγωγικές αρχές που πρέπει να διέπουν μια τέτοια προσπάθεια και κυρίως στα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των ατόμων για τα οποία προορίζεται (Alessi & Trollip, 2001; Σακελλαρίδης & Ρόκου, 1999). Οι εκπαιδευτικοί στόχοι και οι παιδαγωγικές αρχές που ακολουθήθηκαν αναπτύχθηκαν πιο πάνω. Σημαντικό ρόλο στην σχεδίαση της εφαρμογής έπαιξε η ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών στους οποίους απευθυνόταν η εφαρμογή. Οι μαθητές ήταν μεταξύ 8 και 12 χρόνων (και η τάξη που παρακολουθούσαν ήταν από Δ΄ Δημοτικού έως Β΄ Γυμνασίου).

Παρόλο που η ικανότητα ανάγνωσης θεωρείται δεδομένη σ' αυτή την ηλικία, ωστόσο και προκειμένου να είναι πάντοτε εμφανείς όλες οι πληροφορίες δεν υπήρχαν λωρίδες (μπάρες) κύλισης στις σελίδες, αλλά τοπικοί δεσμοί σε κάθε σελίδα για τη διευκόλυνση της πλοήγησης.

Επίσης, αν και οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τη χρήση του Η/Υ προκειμένου να εξοικονομηθεί χρόνος για την εκμάθηση των περιεχομένων του λογισμικού δεν υπήρχε η δυνατότητα εισαγωγής κειμένου (πληκτρολόγησης) πουθενά στο λογισμικό (Alessi & Trollip, 2001). Η πλοήγηση στις σελίδες του λογισμικού (είτε στην ενότητα της διδασκαλίας, είτε στο τεστ γνώσεων) πραγματοποιούνταν αποκλειστικά με το ποντίκι, ενώ κάθε φορά που ο δρομέας σταματούσε πάνω σε έναν δεσμό αναδύοταν κείμενο-λεξάντα που πληροφορούσε το χρήστη για τη λειτουργία του (πχ προηγούμενο, επόμενο, αρχική σελίδα κλπ), έτσι ώστε να παρέχεται η απαραίτητη βοήθεια στο χρήστη προκειμένου να μη «χάνεται» στις σελίδες του λογισμικού (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2005; Χαραλαμποπούλου, 2001).

Ένας επιπλέον στόχος της δημιουργίας της πολυμεσικής εφαρμογής ήταν και η ευκολία της υλοποίησης μιας τέτοιας εφαρμογής από μη ειδικούς με σκοπό την ενσωμάτωσή της στη διδακτική διαδικασία. Για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της συγκεκριμένης εφαρμογής δεν απαιτήθηκε ιδιαίτερος χρόνος ούτε κάποιο πολύπλοκο και δύσχρηστο πρόγραμμα. Στην ουσία αποτελεί ένα λογισμικό φροντιστηρίου, το οποίο μπορεί να κατασκευάσει ένας εκπαιδευτικός χωρίς εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις, με χαμηλό κόστος κατασκευής, ακολουθώντας την παιδαγωγική και διδακτική προσέγγιση που καλύπτει τις ανάγκες των μαθητών του (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2005; Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003).

Όλα τα παραπάνω στοιχεία οδήγησαν στη δημιουργία του διαγράμματος ροής της εφαρμογής, το οποίο παρατίθεται στην εικόνα 5 και είναι απαραίτητο για το σχεδιασμό μιας εφαρμογής (Alessi & Trollip, 2001).



Εικόνα 5: Διάγραμμα ροής της εφαρμογής

Επειδή όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου αυτού στόχος του σχεδιασμού και της οργάνωσης της εφαρμογής δεν ήταν η επικέντρωση στις δυνατότητες των ΝΤ και των εφαρμογών αυτών (όπως η συγκεκριμένη πολυμεσική εφαρμογή) αλλά η μαθησιακή διαδικασία αυτή καθαυτή, τα πολυμέσα αποτελέσουν το μέσο για την διεξαγωγή αυτής. Για να ενισχυθεί η παρεχόμενη πληροφορία και σύμφωνα με τη θεωρία μάθησης με πολυμέσα του Mayer, η διήγηση του κειμένου συνοδευόταν ταυτόχρονα από την αντίστοιχη εικόνα, έτσι ώστε να δημιουργηθεί σύνδεση μεταξύ τους. Παρόμοιο σχεδιασμό αναφέρει και η Μητροπούλου (2005) κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού για το μάθημα των Θρησκευτικών. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός αυτός παρατηρείται στην εικόνα 6, όπου η αφήγηση ξεκινούσε με την είσοδο στη σελίδα και υπήρχε δυνατότητα για παύση αυτής με το αντίστοιχο πλήκτρο. Διακρίνονται, επίσης, τα κουμπιά πλοήγησης και εξόδου από την εφαρμογή, καθώς και η βιβλιογραφική πηγή για τη συγκεκριμένη πληροφορία.



Εικόνα 6: Συνδυασμός κειμένου με εικόνα και ήχο

Πρέπει να αναφερθεί, επίσης, ότι οι χρήστες είχαν τη δυνατότητα τερματισμού του λογισμικού σε οποιοδήποτε σημείο και αν βρίσκονταν σε αυτό. Αυτό σύμφωνα με τους Alessi και Trollip (2001) παρέχει μια αίσθηση μεγαλύτερου ελέγχου στο χρήστη. Το κουμπί εξόδου από την εφαρμογή είχε τοποθετηθεί κάτω αριστερά στην οθόνη, αντίθετα από τα κουμπιά πλοήγησης, όπως φαίνεται και στις εικόνες 1 - 4, 6 και 7. Οι θέσεις όλων των κουμπιών ήταν σταθερές μέσα στο λογισμικό. Η έξοδος από την εφαρμογή δεν ήταν άμεση, αλλά εμφανιζόταν ένα μήνυμα επιβεβαίωσης, έτσι ώστε να αποφευχθούν τυχόν λανθασμένες ενέργειες. Η δυνατότητα εξόδου, ωστόσο, δεν ήταν δυνατή κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του Τεστ Γνώσεων, παρά μόνο μετά την ολοκλήρωση του καθώς δεν υπήρχε η δυνατότητα αποθήκευση της προόδου του χρήστη κατά την έξοδο από το πρόγραμμα την εφαρμογή και την συνέχιση της διαδικασίας αξιολόγησης σε επόμενη φάση.

Οι μαθητές, τέλος, παροτρύνθηκαν να επικοινωνούν μεταξύ τους (μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή διαδικτυακής συνομιλίας) για την ανταλλαγή προτάσεων και απόψεων (οι ενέργειες αυτές δεν ήταν ενσωματωμένες στην εφαρμογή, αλλά πραγματοποιούνταν με την εκκίνηση εξωτερικού προγράμματος), προκειμένου να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας (Μυλώσης, 2006; Alessi & Trollip, 2001).

### 3.2.3 Ανάπτυξη της πολυμεσικής εφαρμογής

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το σύστημα συγγραφής (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2003) εφαρμογών πολυμέσων Toolbook v.9.0 (Sum Total Systems, Inc., [www.sumtotalsystems.com](http://www.sumtotalsystems.com)).

Η διαδικασία της ανάπτυξης της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με Καθηγητή Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό αναπτύχθηκε, βάσει του σχεδιασμού που προέκυψε από το διάγραμμα ροής (βλ. εικόνα 5). Η εναρκτήριος σελίδα του λογισμικού εκτός από την αναγραφή του τίτλου αυτού, καλωσόριζε τους μαθητές στο λογισμικό και εν συνεχεία ακολουθούσε η σελίδα όπου περιγράφονταν οι στόχοι για τους οποίους αναπτύχθηκε το λογισμικό. Η μετάβαση από τις σελίδες αυτές στην επόμενη σελίδα, η οποία αποτέλεσε και την αρχική σελίδα της εφαρμογής (εικόνα 7) γινόταν με γραμμικό τρόπο, έτσι ώστε να πρέπει οι μαθητές να αναγνώσουν τους στόχους του λογισμικού πρώτα και στη συνέχεια να περάσουν στην πλοήγηση μέσα στο λογισμικό (Alessi & Trollip, 2001).



**Εικόνα 7:** Αρχική Σελίδα του λογισμικού

Η αρχική σελίδα (εικόνα 7) περιείχε δεσμούς για την μετάβαση στις τέσσερις κύριες ενότητες της εφαρμογής: Α) Πληροφορίες για το Λογισμικό, Β) Αρχική Σελίδα

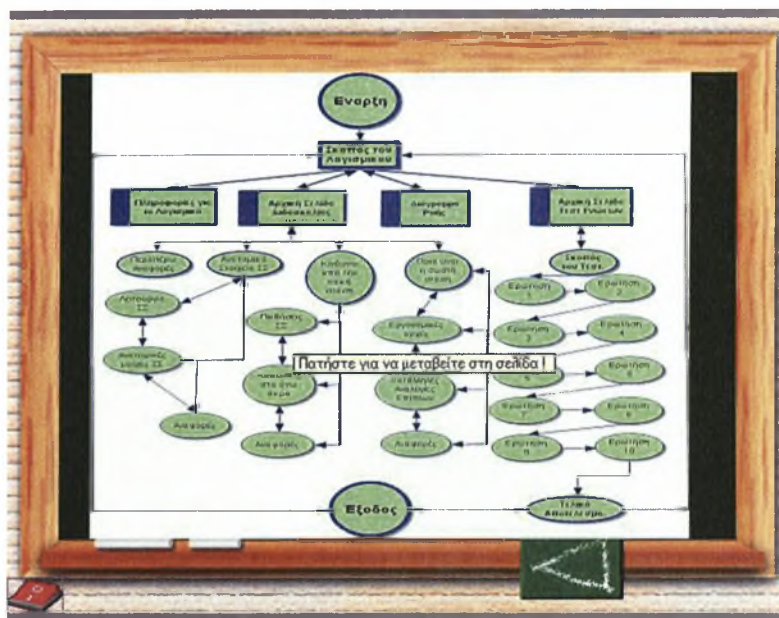
Διδασκαλίας, Γ) Χάρτης Πλοήγησης (Διάγραμμα Ροής), Δ) Αρχική Σελίδα του Τεστ Γνώσεων, όπως φαίνεται και από το σχεδιάγραμμα της δομής που προηγήθηκε. Η τεχνική δόμησης και παρουσίασης που επιλέχθηκε εφ' εξής ακολουθούσε μη γραμμική πορεία (τα κουμπιά πλοήγησης διακρίνονται στις εικόνες 1-4, 6-8, 11 και 12), έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να εξερευνήσει τις πληροφορίες και να καθορίσει τη σειρά και την ταχύτητα ροής αυτών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του, γεγονός που αυξάνει την αλληλεπίδραση της εφαρμογής με το χρήστη (Karoulis, 2006; Παναγιωτακόπουλος & συν., 2005; Πρέζας, 2003; Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Σε κάθε σελίδα του λογισμικού υπήρχε σύνδεσμος πλοήγησης στην προηγούμενη και την επόμενη σελίδα, καθώς και σύνδεσμος επιστροφής στην αρχική σελίδα (Γεωργιάδου & Οικονομίδης, 2001). Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε σύμφωνα με τους Κόμη και Μικρόπουλο (2001, σ. 137), η σχεδίαση τύπου: «Λεωφόρου», ή σύμφωνα με τους Παναγιωτόπουλο και συν.: (2005, σ. 75) σχεδιασμός τύπου αρτηρίας», καθώς υπήρξε συνδυασμός γραμμικής σχεδίασης με άλματα, παρουσίασης απλών σελίδων και τυπικής γραμμικής σχεδίασης.

Η ενότητα που αφορούσε το καθαρά διδακτικό μέρος σχεδιάστηκε με γραμμικό τρόπο με άλματα, δίδοντας με τον τρόπο αυτό μια σχετική ελευθερία στο χρήστη και επιτρέποντάς του να επιστρέψει στην αρχική σελίδα της διδασκαλίας για να επιλέξει άλλη διαδρομή. Η σελίδα που παρείχε πληροφορίες για το λογισμικό και ο χάρτης πλοήγησης σχεδιάστηκαν ως μεμονωμένες σελίδες.

Στο βιβλίο της Μελέτης Περιβάλλοντος της Δ' Δημοτικού (ενότητα 5) και της Πληροφορικής της Α' Γυμνασίου (κεφ. 3), μετά από την παρουσίαση των νέων πληροφοριών (στοιχεία του μυοσκελετικού και στοιχεία εργονομίας), ακολουθεί η παρουσίαση του προβλήματος που είναι οι πιθανές κακώσεις από λανθασμένη στάση και τέλος η επίλυση αυτού με τις δραστηριότητες και τις υποδείξεις που προτείνονται. Παρόμοια ήταν και η ανάπτυξη των θεματικών ενοτήτων στη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Το διάγραμμα ροής της εφαρμογής αποτέλεσε και μεμονωμένη ενότητα ως Χάρτης Πλοήγησης, έτσι ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία της εικόνας της συνολικής δομής και αλληλουχίας της εφαρμογής από τους μαθητές (Κολιάδης, 2002; Alessi & Trollip, 2001). Μέσω αυτού ήταν δυνατή η πλοήγηση σε όλες τις σελίδες. Στιγμιότυπο

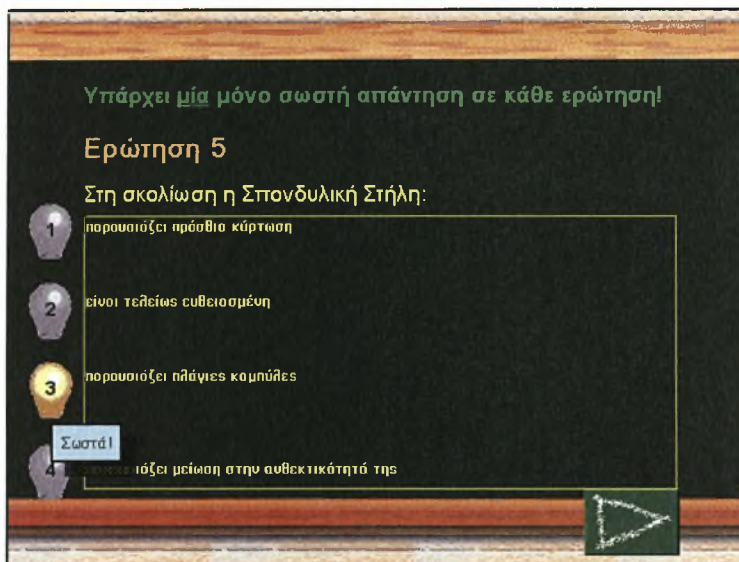
από τον Χάρτη Πλοήγησης φαίνεται στην εικόνα 8. Το πέρασμα του δρομέα πάνω από ένα στοιχείο εμφανίζει την αντίστοιχη βοήθεια. Διακρίνεται, επίσης στην ίδια εικόνα, το κουμπί επιστροφής στην προηγούμενη σελίδα (Αρχική Σελίδα) και το κουμπί εξόδου από την εφαρμογή. Γενικά, το διάγραμμα ροής παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να ακολουθήσουν την πορεία διδασκαλίας που επιθυμούν και να μεταβούν σε οποιοδήποτε σημείο του λογισμικού θέλουν (Κολιάδης, 2007; Μητροπούλου, 2005).



Εικόνα 8: Χάρτης Πλοήγησης στο λογισμικό

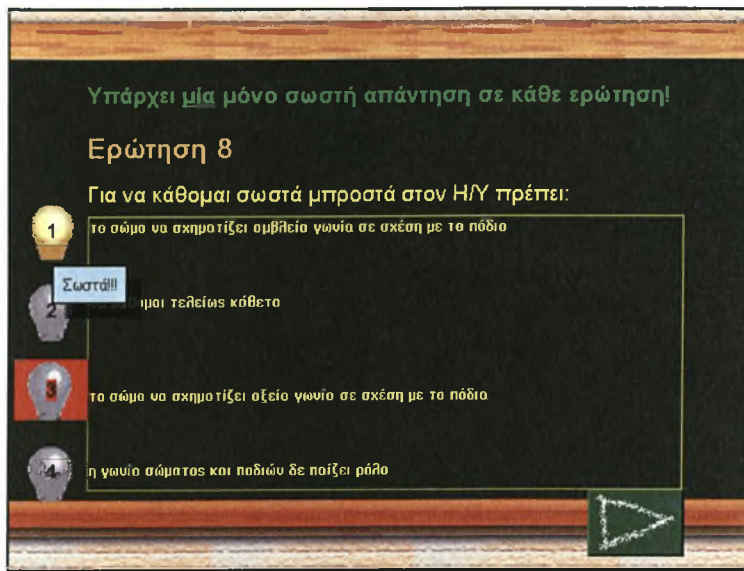
Η τεχνική δόμησης του τεστ γνώσεων ακολουθούσε γραμμική σχεδίαση και κατ' επέκταση γραμμική πορεία (εικόνες 9 και 10) καθώς το περιεχόμενό της έπρεπε να εξελίσσεται βήμα προς βήμα (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2005; Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογούταν με 1 βαθμό. Στην περίπτωση της σωστής απάντησης εμφανιζόταν μήνυμα συνοδευόμενο από ανάλογο ήχο και φωτεινή ένδειξη χρώματος κίτρινου, όπως φαίνεται και στην εικόνα 9. Στην περίπτωση λανθασμένης απάντησης, η οποία συνοδευόταν από ανάλογο ήχο και φωτεινή ένδειξη χρώματος κόκκινου, οι χρήστες, σε περίπτωση λαθεμένης απάντησης είχαν τη δυνατότητα να απαντήσουν ξανά μέχρι να επιτύχουν τη σωστή απάντηση, όπως φαίνεται και στην εικόνα 10. Στο τέλος του τεστ με το πάτημα του κουμπιού «Αποτελέσματα»

αναδεικνύονταν η τελική βαθμολογία με τη μορφή ποσοστού των σωστών απαντήσεων, όπως φαίνεται στην εικόνα 11. Στην ίδια σελίδα, μαζί με την εμφάνιση της βαθμολογίας υπήρχαν δεσμοί που οδηγούσαν στην αρχική σελίδα (όπου αναφέρεται ο σκοπός του λογισμικού) ή στην έξοδο από αυτό. Από τα κουμπιά πλοήγησης απουσιάζει το κουμπί «επόμενο» καθώς δεν υπάρχει άλλη σελίδα στη συνέχεια, ενώ το κουμπί «προηγούμενο» είναι απενεργοποιημένο. Επειδή δεν υπήρχε πρόθεση για βαθμολόγηση των χρηστών με στόχο την κατάταξη αυτών, δεν τέθηκε ως όριο κάποιος βαθμός επιτυχίας, ούτε και χρονικό περιθώριο για τη συμπλήρωσή του (Alessi & Trollip, 2001) κατά τη διαδικασία των μετρήσεων στο εργαστήριο.

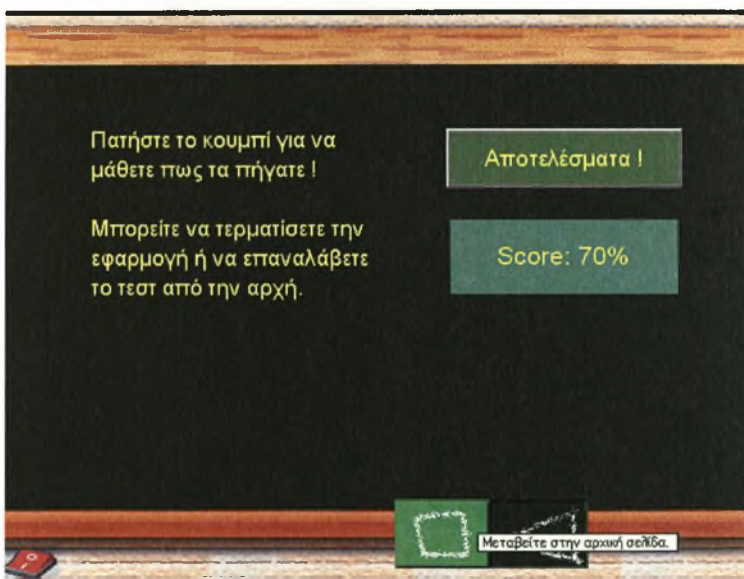


**Εικόνα 9:** Στιγμιότυπο σωστής απάντησης





Εικόνα 10: Στιγμιότυπο λανθασμένης απάντησης



Εικόνα 11: Τελική σελίδα του Τεστ Γνώσεων

Ο σχεδιασμός των σελίδων ήταν λιτός και κοινός για κάθε ένα από τα δύο μέρη του λογισμικού (διδασκαλία και τεστ γνώσεων), έτσι ώστε να μην αποσπάται η προσοχή του χρήστη σε βάρος των περιεχομένων, αλλά και για αισθητικούς λόγους (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2005). Τα χρώματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κυρίως

το πράσινο το οποίο εκφράζει φιλικό περιβάλλον προς το χρήστη, το κίτρινο το οποίο προσελκύει την προσοχή του χρήστη στα επιθυμητά σημεία, το μπλε και το πορτοκαλί που σχετίζονται με την φιλική διάθεση και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προειδοποιητικούς λόγους και το κόκκινο που υποδηλώνει ένταση, πχ σε μια λανθασμένη απάντηση (Παναγιωτακόπουλος και συν., 2005; Πρέζας, 2003).

Έγινε χρήση εικόνων, κινούμενων γραφικών, βίντεο και άλλων ψηφιακών μέσων που συλλέχθηκαν κατά την πρώτη φάση προκειμένου να επανζηθεί η παρουσίαση της πληροφορίας και να εστιαστεί η προσοχή του διδασκόμενου. Έτσι, όλα τα κείμενα συνοδεύονταν από ανάλογο αρχείο βίντεο ή εικόνας για να είναι ισχυρότερη η παρεχόμενη πληροφορία, πολυαισθητηριακή πρόσληψη πληροφοριών (Κολιάδης, 2002) πχ εικόνα 12.



**Εικόνα 12:** Στιγμιότυπο από το λογισμικό

Το μέγεθος του λογισμικού ήταν 59,5 MB και δεν απαιτούνται ιδιαίτερα χαρακτηριστικά συστήματος για την αναπαραγωγή του. Το λογισμικό αποθηκεύτηκε σε CD-Rom και διανεμήθηκε σε κάθε ένα από τα παιδιά που αποτελούσαν το δείγμα για περαιτέρω μελέτη. Οι οδηγίες εγκατάστασης του λογισμικού αναγράφονταν στο CD-Rom, αλλά δόθηκαν και προφορικές οδηγίες στα παιδιά καθώς επρόκειτο για απλή διαδικασία και τα παιδιά είχαν ήδη μια σχετική εμπειρία με Η/Υ. Αν και το λογισμικό

εγκαθίσταται αυτόματα με την είσοδο του δίσκου στον Η/Υ, ο χρήστης είχε τη δυνατότητα για χειροκίνητη εγκατάσταση (τρέχοντας το αρχείο setup.exe) σε περίπτωση που δεν ξεκινούσε η διαδικασία αυτόματης εγκατάστασης.

### **3.2.4 Προοδευτική και επαναληπτική αποτίμηση των πληροφοριών και της σχεδίασης**

Το στάδιο αυτό ουσιαστικά αφορά στην αξιολόγηση της εφαρμογής. Η μέθοδος αξιολόγησης που ακολουθήθηκε ήταν η αξιολόγηση πρόβλεψης (predictive evaluation) (Παναγιωτόπουλος και συν., 2003). Κύριος λόγος επιλογής της μεθόδου αυτής αποτέλεσε ο καθορισμός ενός εκ των στόχων της δημιουργίας της εφαρμογής, όπως καθορίστηκε κατά την πρώτη φάση της ανάλυσης - μεθόδευσης των πληροφοριών. Της δημιουργίας, δηλαδή, μιας εφαρμογής χωρίς αυξημένες απαιτήσεις σε κόστος, χρόνο και εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις. Η αξιολόγηση πρόβλεψης δεν υπόκειται σε αυστηρά καθορισμένους θεωρητικούς κανόνες, αλλά διενεργείται από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό (ερευνητή). Κατά τη διάρκεια της όλης διαδικασίας σχεδιασμού και ανάπτυξης της εφαρμογής, οι πληροφορίες αλλά και ο τρόπος παρουσίασης αυτών έπρεπε να επαληθεύονται και να επαναξιολογούνται ώστε να συνάδουν με τον παιδαγωγικό στόχο του έργου. Όλα τα συστατικά που αφορούσαν είτε στα περιεχόμενα είτε στον τρόπο παρουσίασης αυτών έπρεπε να επανελεγχθούν πριν την ενσωμάτωσή τους στην εφαρμογή (Alessi & Trollip, 2001). Η αξιολόγηση της εφαρμογής, λογισμικό εκπαίδευσης - φροντιστηρίου (tutorial), διενεργήθηκε από τον ερευνητή, βάσει των κριτηρίων και των σημείων ελέγχου (check-lists) που αναφέρονται από τον Παναγιωτόπουλος και συν. (2003).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

### ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### 4.1 Δείγμα

Τα χαρακτηριστικά που αποτέλεσαν σημαντικά κριτήρια για την επιλογή του δείγματος: α) η εξοικείωση με τη χρήση του Η/Υ και β) η υιοθέτηση ενός προτύπου καθιστής στάση κατά την χρήση αυτού, ως αποτέλεσμα της επανάληψης της δραστηριότητας (της χρήσης του Η/Υ). Η ύπαρξη ενός δειγματικού πλαισίου, ενός καταλόγου δηλαδή, που να περιέχει όλα τα μέλη του πληθυσμού που εξετάζουμε με αυτά τα χαρακτηριστικά θα έκανε δυνατή την πραγματοποίηση απλής τυχαίας δειγματοληψίας (Χαλικιάς, 2010). Δεν υπάρχει, ωστόσο, ένα σαφές δειγματοληπτικό πλαίσιο που να συμπεριλαμβάνει όλα τα παιδιά της ηλικίας αυτής τα οποία χρησιμοποιούν Η/Υ αλλά και θεωρούνται εξοικειωμένα αρκετά ώστε να έχουν αναπτύξει ένα πρότυπο καθιστής θέσης εξ' αιτίας του μεγάλου χρόνου ενασχόλησης με αυτόν.

Καθώς δεν είναι δυνατή η απογραφή όλου του πληθυσμού εξ' αιτίας του μεγέθους αυτού και του χρόνου που θα χρειαζόταν για την διαδικασία αυτή (Μπένος, 1991), η επιλογή του δείγματος έγινε με τυχαία πολυσταδιακή δειγματοληψία κατά ομάδες (random multistage cluster sampling). Η μέθοδος αυτή αναφέρεται στην διαδικασία διαίρεσης του πληθυσμού σε ομάδες βάσει συγκεκριμένων χαρακτηριστικών σε ένα, δύο ή περισσότερα στάδια μέχρι την επιλογή του τελικού δείγματος (Χαλικιάς, 2010; Maxfield & Babbie, 2009; Μπένος, 1991). Σκοπός της διαδικασίας αυτής δεν είναι η επίτευξη του περισσότερο αξιόπιστου δείγματος σε σχέση με το μέγεθός του (όπως π.χ. στη στρωματοποιημένη δειγματοληψία), αλλά η μέγιστη δυνατή ακρίβεια στις εκτιμήσεις κατά στοιχειώδη μονάδα (άτομο) του τελικού δείγματος (Μπένος, 1991). Ως πλεονέκτημα της μεθόδου μπορεί να θεωρηθεί το γεγονός ότι εάν το κόστος δειγματοληψίας για κάθε μονάδα που συμπεριλαμβάνεται στη διαδικασία είναι χαμηλό,

τότε δίδεται η δυνατότητα να συμπεριληφθούν περισσότερες μονάδες στο δείγμα (Μπένος, 1991; Wikipedia.org). Οι μικρότερες διαφορές μεταξύ των ατόμων του τελικού δείγματος και οι μεγαλύτερες μεταξύ των ομάδων που σχηματίζονται κατά τη διαίρεση του αρχικού πληθυσμού βάσει κάποιου χαρακτηριστικού, οδηγούν σε πιο αξιόπιστα δείγματα (Μπένος, 1991; Wikipedia.org). Μετά το τελικό στάδιο υποδιαίρεσης του πληθυσμού είναι δυνατή η τυχαία επιλογή όλου η μερικών στοιχειωδών μονάδων (Wikipedia.org). Η μέθοδος αυτή διαφέρει από την στρωματοποιημένη δειγματοληψία καθώς μόνο οι μονάδες που προκύπτουν από το τελικό στάδιο διαίρεσης του πληθυσμού επιλέγονται, ενώ στη δειγματοληψία κατά στρώματα λαμβάνονται μονάδες από κάθε επιμέρους στρώμα (Χαλικιάς, 2010; Μπένος, 1991; Wikipedia.org).

Σχετικά με τα κριτήρια επιλογής που προαναφέρθηκαν και την εξοικείωση με τον Η/Υ σημαντικές πληροφορίες αναφέρονται στα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήγαγε το Παρατηρητήριο για την ΚτΠ<sup>3</sup> (2008) για τη χρήση των ΝΤ από τα παιδιά 8-15 ετών, στην οποία αναφέρεται ότι τα παιδιά θεωρούνται εξοικειωμένα με τη χρήση του Η/Υ όταν αυτή πραγματοποιείται τουλάχιστο 1 φορά την εβδομάδα. Αναφορικά με το δεύτερο κριτήριο, την υιοθέτηση ενός καθιστικού προτύπου κατά την χρήση του Η/Υ πρέπει να εκτιμηθεί ο συνολική εμπειρία των ατόμων του δείγματος επί του Η/Υ, καθώς μία επαναλαμβανόμενη για μακρό χρονικό διάστημα δραστηριότητα αποθηκεύεται στο ΚΝΣ ως κινητικό πρότυπο (Vander, Sherman, Luciano, Τσακόπουλος, 2001; Martin, Carl, Lehnertz, 2000; Υπ.Ε.Κ.Α., 2000). Αυτή η τακτική, επίσης, θα αποκλείσει τους λιγότερους έμπειρους χρήστες οι οποίοι επιπρόσθετα με το χειρισμό του Η/Υ θα επιφορτιστούν με ένα ακόμη έργο, την παρατήρηση και τροποποίηση της στάσης τους κατά τη χρήση του Η/Υ (Ζέτου, Βερναδάκης, Τζέτζης, Κιουμουρτζόγλου, 2003). Μία τέτοια διάκριση γίνεται στο ερωτηματολόγιο G@ME (<http://www.project-game.eu/>), ενός έργου του Ευρωπαϊκού Προγράμματος δια βίου μάθησης στον τομέα της Σχολικής Εκπαίδευσης, που απευθύνεται σε νεαρά άτομα και εξετάζει την εξοικειωσή τους με τις ΝΤ και τους Η/Υ. Σε αυτό εκτιμάται η συνολική χρήση του Η/Υ από τα παιδιά σε έτη, παράμετρος η οποία εξετάζεται και στην έρευνα του Παρατηρητηρίου για την ΚτΠ (2009) αναφορικά με τη χρήση του διαδικτύου.

---

<sup>3</sup><http://www.observatory.gr/>

Ένα τελευταίο σημαντικό στοιχείο που βοήθησε στην οριοθέτηση της δεξαμενής άντλησης του δείγματος αποτέλεσε και το εξής εύρημα που επίσης παρουσιάζεται στην έρευνα του Παρατηρητηρίου για την ΚτΠ (2009), όπου αναφέρεται ότι ένα μεγάλο μέρος των παιδιών του δείγματος (περίπου 40%) απόκτησε ηλεκτρονικές δεξιότητες (ενέργειες που σχετίζονται κυρίως με την μετακίνηση αρχείων, επεξεργασία κειμένου κ.α.) σε ιδιωτική σχολή πληροφορικής.

Βάσει όσων προαναφέρθηκαν και προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος και το κόστος διεξαγωγής της έρευνας, το δειγματοληπτικό πλαίσιο από το οποίο αντλήθηκε ο πληθυσμός του δείγματος αποτέλεσαν τρεις ιδιωτικές σχολές πληροφορικής για παιδιά (διαίρεση σε ομάδες) σε μία από τις μεγαλύτερες πόλεις της χώρας, όπου τα μαθήματα διεξάγονταν τουλάχιστο μία φορά την εβδομάδα (1<sup>ο</sup> στάδιο επιλογής). Στα παιδικά τμήματα των σχολών αυτών φοιτούσαν συνολικά 107 παιδιά (N=107) ηλικίας 6-17 ετών. Από αυτά εξαιρέθηκαν τα παιδιά που ήταν μικρότερα των 8 ετών και μεγαλύτερα των 12, καθώς η έρευνα αφορά σε παιδιά ηλικίας 8-12 ετών, οπότε το δείγμα μειώθηκε σε N=75 άτομα (2<sup>ο</sup> στάδιο). Το φύλο των παιδιών δεν αποτέλεσε κριτήριο επιλογής σε κανένα στάδιο της διαδικασίας. Στα 75 αυτά άτομα τα οποία προθυμοποιήθηκαν να συμμετάσχουν επιδόθηκε το ερωτηματολόγιο που αναφέρθηκε προηγουμένα, έτσι ώστε να εκτιμηθεί η συνολική χρήση και εξοικείωση με τον Η/Υ. Αναλυτική περιγραφή του ερωτηματολογίου αναφέρεται στο κεφ. 3.3 Περιγραφή οργάνων. Από τα 75 άτομα που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο τα 38 (50.7%) ασχολούνταν με τον Η/Υ πάνω από 1 χρόνο, τα 24 (32%) ασχολούνταν συνολικά από 6-12 μήνες, ενώ τα 13 (17.3%) ασχολούνταν λιγότερο από 6 μήνες. Παρόμοια διάκριση αναφέρεται και στην έρευνα του Παρατηρητηρίου για την ΚτΠ (2009), όπως προαναφέρθηκε, όπου εκτιμάται ο συνολικός χρόνος ενασχόλησης των παιδιών του δείγματος με το διαδίκτυο. Τελικά, από τα 75 παιδιά που απάντησαν επιλέχθηκαν τα 38 που ανέφεραν συνολικά μεγαλύτερη χρονική διάρκεια χρήσης και εμπειρίας στον Η/Υ (3<sup>ο</sup> στάδιο) από τα οποία, όμως, εξαιρέθηκε ένα άτομο το οποίο ανέφερε ιστορικό μυοσκελετικής πάθησης στη ΣΣ (ελαφριάς μορφής σκολίωση, συγκεκριμένα) και θα αλλοίωνε το αποτέλεσμα της έρευνας (Kelly et al., 2009), οπότε ο τελικός αριθμός του δείγματος διαμορφώθηκε σε N=37. Τα άτομα αυτά συμμετείχαν στην πειραματική διαδικασία όπως αυτή αναπτύχθηκε στην έναρξη του 3<sup>ου</sup>

κεφαλαίου. Ωστόσο, μετά και την 1<sup>η</sup> μέτρηση (βλ. επόμενο κεφ., 4.4 Διαδικασία μετρήσεων) 5 από τα άτομα του δείγματος εξέφρασαν την επιθυμία να απέχουν από την όλη διαδικασία για προσωπικούς λόγους, κάτι το οποίο έγινε αποδεκτό (άρα 37-5=32), ενώ παράλληλα ένα ακόμη άτομο που έλαβε μέρος στην 1<sup>η</sup> μέτρηση δεν εμφάνισε απόκλιση από την σωστή καθιστή θέση και εξαιρέθηκε από την διαδικασία καθώς δεν αναμένονταν να εμφανίσει περεταίρω βελτίωση του προτύπου της στάσης κατά την καθιστή θέση (άρα 32-1=31). Έτσι ο τελικός αριθμός των ατόμων που αποτέλεσε το δείγμα και θα συμμετείχε σε όλη την πειραματική διαδικασία μετά και την 1<sup>η</sup> μέτρηση διαμορφώθηκε σε N=31 άτομα.

Η ηλικία των παιδιών του δείγματος ήταν 8-12 χρονών, με μέσο όρο ( $M$ )  $M_{H\lambda} = 10.29 (\pm 1.371)$  χρ. Από τα 31 παιδιά τα 19 ήταν αγόρια, ενώ τα 12 ήταν κορίτσια. Οι μέσοι όροι του ύψους και του βάρους των παιδιών του δείγματος ήταν αντίστοιχα:  $M_{\Psi} = 146,13 \text{ cm} (\pm 9,131)$  και  $M_{B\alpha\rho} = 43,68 \text{ Kg} (\pm 8,561)$ . Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Άλλα στατιστικά στοιχεία που αφορούν στο δείγμα και τις διαφορές των σωματομετρικών χαρακτηριστικών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών παρουσιάζονται στον πίνακα 13 του Παραρτήματος.

**Πίνακας 2:** Σωματομετρικά χαρακτηριστικά του δείγματος

	N	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος Όρος (M)	Τυπική Απόκλιση
Ύψος (cm)	31	131	164	146,13	9,131
Βάρος (kg)	31	28	59	43,68	8,561
Ηλικία (χρ.)	31	8	12	10,29	1,371

Όλα τα άτομα του δείγματος ήταν εξοικειωμένα με τη διάταξη του πληκτρολογίου για δεξιόχειρες. Αφιέρωναν στον Η/Υ κατά μέσο όρο  $M_{E\beta\delta} = 6.774 (\pm 1.3344)$  ώρες εβδομαδιαίως και έκαναν χρήση αυτού κατά μέσο όρο  $M_{\chi\rho} = 3.032 (\pm 1.0796)$  χρόνια (βλ. Παράρτημα, Πίνακας 7). Ένα μεγάλο ποσοστό (71%) χρησιμοποιούσε τον Η/Υ στο σπίτι (Πίνακας 8). Στο μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών του δείγματος άρεσαν τα παιχνίδια στον Η/Υ (83.9%), η αναπαραγωγή μουσικής (77.4%), η διαδικτυακή συνομιλία (chat, 67.7%) (Πίνακας 9), ενώ τα περισσότερα εξ'

αυτών (90.32%) γνώριζαν αρκετά καλά τη χρήση του επεξεργαστή κειμένων (Πίνακας 10).

Τα στοιχεία αυτά προσεγγίζουν τα αποτελέσματα της έρευνας του Παρατηρητηρίου για την ΚτΠ (2009) σχετικά με την εξοικείωση των παιδιών με τις ΝΤ. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι τα παιδιά του δείγματος θεωρούν ως μεγαλύτερους κινδύνους από τη συχνή χρήση του Η/Υ τα προβλήματα στην όραση (51.6%) και πιθανές ανωμαλίες εξ' αιτίας κακής στάσης κατά τη χρήση αυτού (22.6%) (Πίνακας 11). Απαραίτητο κριτήριο για τη συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα ήταν η συναίνεση των γονέων αυτών, η οποία δόθηκε έπειτα από γραπτή αίτηση του ερευνητή προς αυτούς.

Από τα παραπάνω στοιχεία εξασφαλίζεται:

- α) η εξοικείωση των ατόμων του δείγματος με την χρήση του Η/Υ και
- β) η υιοθέτηση καθιστικής στάσης κατά τη χρήση του Η/Υ, καθώς πρόκειται για μια επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα την οποία τα παιδιά έχουν συνηθίσει.

Σχετικά με το δεύτερο και παρατηρώντας τον πίνακα κατανομής συχνοτήτων και τις ελάχιστες τιμές απόκλισης των σπονδυλικών επιπέδων που παρατηρήθηκαν κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση, διαφαίνεται σημαντική απόκλιση από τον κατακόρυφο άξονα (ιδιαίτερα στα επίπεδα μέτρησης Θ2 και Θ5) (Πίνακας 12), άρα και η υιοθέτηση ενός εσφαλμένου προτύπου καθιστής θέσης μπροστά στον Η/Υ.

## 4.2 Περιγραφή οργάνων

### 4.2.1 Ερωτηματολόγιο για την επιλογή του δείγματος

Το ερωτηματολόγιο απαρτιζόταν από 17 ερωτήσεις και ο χρόνος που δόθηκε για τη συμπλήρωσή του ήταν 15 -20'. Η συμπλήρωσή του πραγματοποιήθηκε στις αίθουσες διδασκαλίας των Σχολών Πληροφορικής μετά το πέρας της διδακτική ώρας, παρουσία των καθηγητών και του εξεταστή, αφού πρώτα είχαν δοθεί οι απαραίτητες επεξηγήσεις και μια σύντομη παρουσίαση του σκοπού της έρευνας. Το ερωτηματολόγιο ήταν ονομαστικό, αλλά δίδονταν στους συμμετέχοντες διαβεβαίωση ότι τα στοιχεία τους θα χρησιμοποιηθούν μόνο από τον ερευνητή, αποκλειστικά. Οι ερωτήσεις αφορούσαν σε προσωπικά στοιχεία, στη χρήση των Η/Υ στο σπίτι και το σχολείο και υπήρχαν και



ερωτήσεις που αφορούσαν σε κινδύνους από τη χρήση του υπολογιστή. Ο σχεδιασμός του βασίστηκε στο ερωτηματολόγιο του G@ME, ενός έργου του Ευρωπαϊκού Προγράμματος δια βίου μάθησης στον τομέα της Σχολικής Εκπαίδευσης (<http://www.project-game.eu/>). Το ερωτηματολόγιο για την επιλογή του δείγματος παρατίθεται στο κεφ. 9.2 του Παραρτήματος.

#### **4.2.2 Φωτογραφική μηχανή**

Για την διαδικασία της αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε μία ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (Olympus, FE - 45, 10 Mp).

#### **4.2.3 Ειδικά διαμορφωμένη θέση εργασίας**

Για τις ανάγκες της μέτρησης και προκειμένου να τηρηθούν οι ίδιες συνθήκες για όλες τις λήψεις, διαμορφώθηκε ένα τραπέζι - γραφείο Η/Υ με εργονομικό σχεδιασμό προκειμένου να καλύψει την σωματική διάπλαση των παιδιών αυτής της ηλικίας (Straker, Maslen, Burgess – Limerick, Johnson, Dennerlein, 2010). Το ύψος του εδράνου ήταν 68cm, έτσι ώστε τα πόδια των παιδιών να εφάπτονται στο έδαφος (Straker et al., 2010; Panagiotopoulou, Christoulas, Papanickolaou, Mandroukas, 2004). Η οθόνη του Η/Υ ήταν TFT - LCD με διαγώνιο 19'' για να μην καταλαμβάνει χώρο στο έδρανο και τοποθετημένη έτσι ώστε το πάνω μέρος αυτής να συμπίπτει με το επίπεδο των οφθαλμών των παιδιών, σε απόσταση 50 cm από την κεφαλή (Maslen & Straker, 2009; Κακλαμάνης, 2005). Το πληκτρολόγιο και το ποντίκι ήταν ενσύρματα και τοποθετημένα όσο το δυνατό πλησιέστερα στην μέση γραμμή του σώματος, έτσι ώστε οι μαθητές να στηρίζουν τα αντιβράχια στο έδρανο και να μην χρειάζεται να αποκλίνουν από την ανατομική καθιστή θέση (Straker et al., 2010; Kimmerly & Odell, 2009; Dennerlein, Becker, Johnson, Reynolds, Picard, 2003). Η διάταξη των συσκευών εισόδου και κατάδειξης ήταν σχεδιασμένη για δεξιόχειρες χρήστες. Δίπλα στην οθόνη τοποθετήθηκε ένας συγκρατητής εγγράφων προκειμένου να αποτρέψει τους μαθητές από περιττές κινήσεις κατά την αντιγραφή του κειμένου. Το κάθισμα ήταν ρυθμιζόμενο, έτσι ώστε οι αρθρώσεις των ισχίων, γονάτων και της ποδοκνημικής άρθρωσης να διατηρούνται σε γωνία 90° (Straker et al., 2010; Maslen & Straker, 2009; Panagiotopoulou et al., 2004). Το ύψος του καθίσματος ήταν 39cm, ενώ το βάθος του 35cm (Panagiotopoulou et al.,

2004). Η γωνία του καθίσματος ορίστηκε στις 95-100°, έτσι ώστε ο κορμός να βρίσκεται σε μικρή έκταση (Κούρτης, 2007).

#### 4.2.4 Σχεδιαστικό πρόγραμμα Auto CAD, 2009

Σχεδιαστικό πρόγραμμα AutoCAD, 2009 (Autodesk, Inc. <http://www.autodesk.com>).

### 4.3 Πειραματικός σχεδιασμός

#### 4.3.1 Περιγραφή δοκιμασιών

Σε συγκεκριμένα σημεία της ΣΣ τοποθετήθηκαν αυτοκόλλητα, προκειμένου να αποτυπωθεί η θέση και στάση που καταλαμβάνεται κατά την καθιστή θέση. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε από Φυσικοθεραπευτή και Καθηγητή Φυσικής Αγωγής με εμπειρία πλέον των 10 ετών, βάσει των αρχών φυσικής εξέτασης που προτείνουν οι Gross et al., (2009). Τα αυτοκόλλητα αντανακλούν το φως, έτσι ώστε να διακρίνονται εύκολα στην φωτογραφία και έχουν κυκλικό σχήμα, με διάμετρο 1,5 cm. Οι άρρηνες συμμετέχοντες δεν φορούσαν ρούχο στον κορμό και βρισκόντουσαν σε καθιστή θέση κατά τη διαδικασία τοποθέτησης των αυτοκόλλητων, έτσι ώστε να αποφευχθούν τυχόν δερματικές αναδιπλώσεις. Τα κορίτσια φορούσαν στον κορμό ένα εφαρμοστό μπλουζάκι γυμναστικής και βρισκόνταν σε καθιστή θέση, πάνω από το μπλουζάκι τοποθετήθηκαν τα αυτοκόλλητα. Τα σημεία που τοποθετήθηκαν τα αυτοκόλλητα είναι οι ακανθώδεις αποφύσεις του: α) 7<sup>ου</sup> αυχενικού σπονδύλου, β) 2<sup>ου</sup> θωρακικού, γ) 5<sup>ου</sup> θωρακικού, δ) 12<sup>ου</sup> θωρακικού και ε) στο επίπεδο μεταξύ 5<sup>ου</sup> οσφυϊκού και 1<sup>ου</sup> ιερού σπονδύλου (O5-I1). Παρόμοιες μετρήσεις αναφέρονται και στην έρευνα των Kimmerly και Odell (2009), Bendels, Klein, Samimi και Schmitz (2005), Hänninen και Koskelo (2003), Swinkels και Dolan (2000) και Vink, Douwes και Woensel (1994), όπου με τη βοήθεια Η/Υ έγινε η επεξεργασία των λήψεων από καθιστή και όρθια θέση, προκειμένου να εκτιμηθεί η σωστή στάση και οι φορτίσεις που επιβαρύνουν την ΣΣ.

Η φωτογραφική μηχανή στερεώθηκε σε ειδικό τρίποδο προκειμένου να εξασφαλιστεί η σταθερότητα κατά τη λήψη. Για να πιστοποιηθεί η ακρίβεια της μεθόδου μέτρησης και της περαιτέρω επεξεργασίας των φωτογραφικών λήψεων με τη βοήθεια Η/Υ και επιπλέον για να μην επηρεάζεται η λήψη από την απόσταση, δημιουργήθηκε ένα

σύστημα αξόνων από δύο μεταλλικές εργαστηριακές ράβδους. Οι ράβδοι συγκρατούνταν μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι απόλυτα κάθετες και με τον τρόπο αυτό ήταν δυνατή η αποτύπωση ενός συστήματος αξόνων στη φωτογραφία. Το όλο σύστημα στερεώθηκε στο έδρανο με ειδικό μηχανισμό, σε τέτοια θέση ώστε να βρίσκεται στο μετωπιαίο επίπεδο σε σχέση με τον εξεταζόμενο. Το μήκος της κατακόρυφης και οριζόντιας ράβδου που χρησιμοποιήθηκαν ως μονάδα μέτρησης κατά την μετέπειτα επεξεργασία, μετρήθηκε με όργανο μέτρησης της εταιρίας Quantum Rehab ([www.quantumrehab.com](http://www.quantumrehab.com)) και βρέθηκε ότι ήταν 8cm. Με τον τρόπο αυτό καθίσταται δυνατή η μέτρηση αποστάσεων σε κάθετο και κατακόρυφο άξονα και στο αυτό επίπεδο με το επίπεδο που βρίσκεται ο μαθητής, χωρίς να παίζει ρόλο η απόσταση της λήψης. Η τοποθέτηση των οργάνων μέτρησης απόστασης στο ίδιο επίπεδο με εκείνο των μαθητών που κάθονται, δίνει την δυνατότητα της ακριβούς μέτρησης της απόκλισης των ανατομικών στοιχείων από τον κατακόρυφο άξονα, άρα και της παρέκκλισης από την σωστή καθιστή θέση κατά την ενασχόληση με τον Η/Υ. Η απόσταση λήψης ορίστηκε στα 3m και με αυτοκόλλητη ταινία μαρκαρίστηκε στο πάτωμα έτσι ώστε να μην υπάρχουν αποκλίσεις κατά την όλη διαδικασία.

#### **4.3.2 Διαδικασία μετρήσεων**

##### **4.3.2.1 Πριν την πειραματική διαδικασία**

Η πρώτη φάση μετρήσεων περιλαμβάνει την αξιολόγηση της στάσης και της θέσης που λαμβάνουν τα παιδιά κατά την ενασχόληση με τον Η/Υ, δηλαδή στην καθιστή θέση και την διάγνωση των γνώσεων τους σχετικά με το θέμα.

Οι εργαστηριακές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε εργαστήριο με ήσυχο περιβάλλον, κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και ικανοποιητικό φωτισμό, προκειμένου να αισθάνονται άνετα οι μαθητές.

Το σημείο όπου τοποθετήθηκαν όλα τα όργανα των μετρήσεων μαρκαρίστηκαν με αυτοκόλλητη ταινία στο πάτωμα. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζονται οι ίδιες συνθήκες μέτρησης για το σύνολο του δείγματος αλλά και για τις αξιολογήσεις που θα πραγματοποιούνταν με το τέλος πειραματικής διαδικασίας (Meunier & Mertens, 2005; Panagiotopoulou et al., 2004; Burgess – Limerick, Plooy, Fraser & Ankrum, 1999; Cook & Kothiyal, 1998; Grandjean & Hünting, 1977).

#### **4.3.2.2 Τεστ γνώσεων**

Κάθε ένα από τα παιδιά του δείγματος με την είσοδο στο εργαστήριο απαντούσε στο τεστ γνώσεων, προκειμένου να εκτιμηθεί η προηγούμενη γνώση σχετικά με το γνωστικό πεδίο που κάλυπτε το ΕΛ (βλ. κεφ. 3). Οι ερωτήσεις του τεστ, όπως προαναφέρθηκε αποτελούσαν ξεχωριστή ενότητα στο ΕΛ και έγινε γνωστό στα άτομα του δείγματος ότι η διαδικασία θα επαναλαμβανόταν κατά την δεύτερη μέτρηση, μετά από χρονικό διάστημα 31 ημερών που θα είχαν στη διάθεσή τους για τη μελέτη αυτού. Η διεξαγωγή του πρώτου αυτού τεστ εκτίμησης της προηγούμενης γνώσης πραγματοποιήθηκε αφού είχαν τοποθετηθεί τα αυτοκόλλητα στη ΣΣ και τα παιδιά καθόντουσαν στη διαμορφωμένη θέση εργασίας. Το τεστ γνώσεων παρατίθεται στο κεφ. 9.3 του Παραρτήματος.

#### **4.3.2.3 Φωτογράφιση**

Αρχικά τοποθετήθηκαν τα αυτοκόλλητα και εν συνεχεία, πριν τα παιδιά λάβουν θέση στην ειδικά διαμορφωμένη θέση εργασίας εξετάστηκαν κατά την όρθια θέση από οπίσθια άποψη με τη μέθοδο της επισκόπησης, προκειμένου να αποκαλυφθούν τυχόν παραμορφώσεις της ΣΣ που θα αλλοίωναν το αποτέλεσμα της έρευνας (Kisner & Colby, 2003). Σύμφωνα με τον Κιτσούλη (1999) η επισκόπηση μπορεί να αποκαλύψει τη λανθασμένη στάση ή παραμορφώσεις στη ΣΣ. Δεν διαπιστώθηκαν παραμορφώσεις ή άλλα προβλήματα που θα επηρέαζαν τη διαδικασία. Υπενθυμίζεται ότι κατά την διαδικασία επιλογής του δείγματος (βλ. κεφ. 4.1, Δείγμα) είχε ήδη αποκλειστεί ένας υποψήφιος ο οποίος ανέφερε μυοσκελετική παραμόρφωση στη ΣΣ και εξαιρέθηκε από τη διαδικασία.

Ακολούθησε η επίδειξη του ΕΛ, έτσι ώστε τα παιδιά να εξοικειωθούν με το περιβάλλον εργασίας αυτού και η διεξαγωγή του τεστ γνώσεων ώστε να εκτιμηθεί η προηγούμενη γνώση, όπως αναφέρθηκε προηγούμενα. Τέλος, δόθηκε ένα κείμενο για αντιγραφή σε επεξεργαστή κειμένου. Όλα τα παραπάνω βήματα είχαν ως στόχο τη χαλάρωση και την υιοθέτηση της συνηθισμένης στάσης των παιδιών κατά τη χρήση του Η/Υ. Δε δόθηκε καμία οδηγία καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας σχετικά με τη στάση που πρέπει να υιοθετήσουν τα παιδιά, έτσι ώστε να μην αλλοιωθούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

Για την διαδικασία της αξιολόγησης της καθιστικής στάσης, χρησιμοποιήθηκε μία ψηφιακή φωτογραφική μηχανή (Olympus, FE - 45, 10 Mp). Για κάθε άτομο έγινε λήψη μιας φωτογραφίας σε καθιστή θέση από οπίσθια άποψη κατά τη διάρκεια της αντιγραφής του κειμένου. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας επιδίδονταν στα παιδιά το ΕΛ για περαιτέρω μελέτη, καθώς η διαδικασία επρόκειτο να επαναληφθεί εκ νέου.

#### **4.3.2.4 Μετά την πειραματική διαδικασία**

Στο τελικό στάδιο της έρευνας οι μετρήσεις αφορούσαν στην επαναξιολόγηση του δείγματος, προκειμένου να διαπιστωθεί αν η διδασκαλία με την βοήθεια του Η/Υ βοήθησε στην βελτίωση της στάσης και θέσης του σώματος κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων. Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε χρονικό διάστημα 31 ημερών από την αρχική αξιολόγηση. Στο διάστημα αυτό τα παιδιά είχαν την δυνατότητα της επανάληψης, κατανόησης και εφαρμογής της διδαχθείσας ύλης. Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε ακολουθώντας τα πρωτόκολλα που είχαν υιοθετηθεί κατά την πρώτη φάση μετρήσεων και τις ίδιες ακριβώς συνθήκες, έτσι ώστε να εξαλειφτούν οι πιθανότητες σφάλματος κατά τις μετρήσεις.

#### **4.3.2.5 Επεξεργασία φωτογραφιών - Συλλογή δεδομένων**

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε η μεταφορά των φωτογραφιών σε Η/Υ για περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων των δύο μετρήσεων.

Η επεξεργασία των φωτογραφιών πραγματοποιήθηκε με το σχεδιαστικό πρόγραμμα AutoCAD, 2009, (Autodesk, Inc. <http://www.autodesk.com>). Όλη η διαδικασία που περιγράφεται είχε ως στόχο την εξαγωγή και καταγραφή των τιμών των αποκλίσεων από τον κάθετο άξονα για κάθε άτομο του δείγματος και την ανάλυση αυτών στη συνέχεια (βλ. Παράρτημα 9.4, Επεξεργασία εικόνας).

Αρχικά, από την εντολή Διαμόρφωση (Format) καθορίστηκε η μονάδα μέτρησης και η ακρίβεια των δεκαδικών ψηφίων. Χρησιμοποιήθηκαν ως μονάδα μέτρησης τα εκατοστά (cm) και ακρίβεια τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων. Στη συνέχεια εισάγεται η

φωτογραφία με αντιγραφή και στη συνέχεια επικόλληση (copy - paste) στο πλαίσιο εργασίας του προγράμματος.

Από το παράθυρο εντολών του προγράμματος (το οποίο βρίσκεται κάτω από το πλαίσιο εργασίας) καθορίζεται: α) η θέση (συντεταγμένες  $x, y$ ) που θα τοποθετηθεί η φωτογραφία (0,0), β) η κλίμακα μεγέθους της εικόνας (η κλίμακα 1 απεικονίζει το φυσικό μέγεθος) και γ) η γωνία που θα τοποθετηθεί η εικόνα σε σχέση με τους άξονες  $x, y$  (στη συγκεκριμένη διαδικασία το Rotation angle ήταν  $0^\circ$ ).

#### 4.3.2.5.1 *Αλλαγή της κλίμακας της φωτογραφίας*

Γνωρίζοντας ότι το υποδεκάμετρο που χρησιμοποιήθηκε είναι 8cm, μετρήθηκε στη φωτογραφία το μήκος του, έτσι ώστε να μετατραπεί η κλίμακα της φωτογραφίας στο πραγματικό της μέγεθος. Η διαδικασία αυτή της αλλαγής της κλίμακας έχει ως εξής:

Επειδή οι άξονες στην εικόνα είναι κατακόρυφοι (χωρίς γωνία απόκλισης) χρησιμοποιήθηκε η εντολή ORTHO, έτσι ώστε οι γραμμές που θα σχεδιαστούν να είναι πάντα ευθύγραμμες και κάθετες στους άξονες που έχουν οριστεί. Άρα οι γραμμές που θα σχεδιαστούν είναι πάντα υπό γωνία  $0^\circ$  ή  $90^\circ$ .

Δύο σημεία ορίστηκαν ως αρχή και τέλος του υποδεκάμετρου από την εντολή CIRCLE και σχεδιάστηκε μία γραμμή με την εντολή LINE που ένωνε τα δυο σημεία. Το μήκος της ράβδου (υποδεκάμετρου) όπως αναφέρθηκε ήταν 8cm. Στο σχέδιο εμφανιζόταν μία τιμή  $a$ . Διαιρώντας την πραγματική τιμή της ράβδου με το  $a$  έβγαине ως αποτέλεσμα,  $\beta$ , το πόσο πρέπει να αυξηθεί η κλίμακα της εικόνας προκειμένου να μετατραπεί στην πραγματική της διάσταση ( $8\text{cm} / a = \beta$ ).

Εν συνεχεία, επιλέχθηκε όλη η φωτογραφία και με δεξί κλικ η εντολή SCALE (κλίμακα). Στο παράθυρο εντολών προσδιορίστηκε το σημείο σε σχέση με το οποίο θα άλλαζε η κλίμακα μεγέθους της φωτογραφίας (σημείο 0,0).

Στη συνέχεια στο παράθυρο εντολών προσδιορίστηκε η τιμή αλλαγής της κλίμακας (ήταν η τιμή  $\beta$  που βρέθηκε προηγουμένως). Έτσι εμφανιζόταν το μήκος της ράβδου στο πραγματικό της μέγεθος (8cm) και κατά συνέπεια οποιαδήποτε μέτρηση απόστασης επί της φωτογραφίας θα εμφάνιζε πραγματικές τιμές.

#### **4.3.2.5.2 Εντοπισμός σημείων μέτρησης (A7, Θ1, Θ5, Θ12, Ο5 - Ι1)**

Με την εντολή CIRCLE σχεδιάστηκαν κύκλοι με κέντρο το κέντρο των αυτοκόλλητων τα οποία είχαν τοποθετηθεί όπως αναφέρθηκε στη διαδικασία. Αυτή η διαδικασία θα χρησιμεύσει στη συνέχεια για να μετρηθεί η απόσταση – απόκλιση αυτών από τον κατακόρυφο άξονα (κέντρο των κύκλων θεωρείται η ακανθώδης απόφυση των σπονδύλων).

#### **4.3.2.5.3 Καθορισμός των αξόνων x και y επί της Σπονδυλικής Στήλης**

Από το σημείο Ο5 - Ι1 σχεδιάστηκε μια γραμμή, μέσω της εντολής LINE, κατακόρυφη και με αρχή το σημείο Ο5 - Ι1. Στη συνέχεια προκειμένου να μεταφερθεί το σύστημα αξόνων x, y στο σημείο Ο5 - Ι1, επιλέχθηκε όλη η φωτογραφία, θεωρήθηκε ότι η αρχή των αξόνων ήταν το σημείο Ο5 - Ι1 ( $x$  Ο5 - Ι1,  $y$  Ο5 - Ι1) = (0,0). Με δεξί κλικ, επιλέχθηκε η εντολή Μεταφοράς (Move) και μεταφέρθηκε το σημείο Ο5 - Ι1 στην αρχή των αξόνων. Έτσι τώρα το σημείο 0,0 (αρχή των αξόνων) ήταν το σημείο Ο5 - Ι1.

#### **4.3.2.5.4 Μέτρηση απόκλισης σημείων μέτρησης από τον κάθετο άξονα**

Με αρχή το κέντρο των κύκλων των σημείων που ορίστηκε προηγούμενα, σχεδιάστηκαν ευθείες γραμμές, κάθετες στον κατακόρυφο άξονα y. Η απόσταση του κέντρου των κύκλων από τον άξονα y ήταν και η απόκλιση των σημείων. Επιλέγοντας κάθε μία από τις γραμμές που σχεδιάστηκαν, αναγράφηκε στον πίνακα Ιδιοτήτων (Properties) και το μήκος της γραμμής με ακρίβεια τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων.

Μετρήθηκαν οι απόλυτες τιμές των κάθετων ιχνών των σημείων που επιλέχθηκαν, έτσι ώστε να μην επηρεάζονται τα αποτελέσματα από την πλευρά στην οποία βρίσκονται σε σχέση με τον κατακόρυφο άξονα, των αποστάσεων των ανατομικών στοιχείων που επιλέχθηκαν για τη μέτρηση. Με τη διαδικασία αυτή συγκεντρώθηκαν οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάλυση των δεδομένων

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS Statistics 17.0 (SPSS, Inc., Chicago, Illinois).

Στον πίνακα 3 παρατίθενται τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν σε κάθε ένα από τα εξεταζόμενα επίπεδα ( $A7 = pre7$ ,  $\Theta2 = pre2$ ,  $\Theta5 = pre5$ ,  $\Theta12 = pre12$ ) κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση.

**Πίνακας 3:** Περιγραφή Μεταβλητών πρώτης μέτρησης

		pre7	pre2	pre5	pre12
N	Έγκυρες τιμές	31	31	31	31
	Απούσες Τιμές	0	0	0	0
Μέσος Όρος		,587102	1,417224	1,337280	,839100
Τυπική Απόκλιση		,0479541	,1263993	,1312382	,0194455

Στον Πίνακα 4 παρατίθενται τα στατιστικά στοιχεία σε κάθε ένα από τα εξεταζόμενα επίπεδα ( $A7 = post7$ ,  $\Theta2 = post2$ ,  $\Theta5 = post5$ ,  $\Theta12 = post12$ ) της 2<sup>ης</sup> μέτρησης, αφού, δηλαδή, έχει πραγματοποιηθεί η εκπαιδευτική διαδικασία με την πολυμεσική εφαρμογή.

**Πίνακας 4:** Περιγραφή Μεταβλητών δεύτερης μέτρησης

		post7	post2	post5	post12
N	Έγκυρες τιμές	31	31	31	31
	Απούσες τιμές	0	0	0	0
Μέσος Όρος		,531197	1,298104	1,168807	,735140
Τυπική Απόκλιση		,1154578	,1569694	,2536544	,1347700



Οι μεταβλητές στη συνέχεια ελέγχθηκαν ως προς την κατανομή που ακολουθούσαν. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε μια νέα μεταβλητή, η μεταβλητή της διαφοράς, η οποία περιγράφει τις ατομικές διαφορές κάθε ζεύγους μετρήσεων για όλα τα επίπεδα μέτρησης (Rowe, 2007; Howitt & Cramer, 2006; Peat & Burton, 2005; Δαφέρμος, 2002). Συγκεκριμένα, για κάθε άτομο του δείγματος εκτός από τις μετρήσεις στα επίπεδα που προαναφέρθηκαν (A7, Θ2, Θ5, Θ12) πριν και μετά την παρέμβαση με το ΕΛ, δημιουργήθηκε η μεταβλητή της διαφοράς μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης σε κάθε επίπεδο.

Για να διαπιστωθεί αν οι τιμές της μεταβλητής της διαφοράς ακολουθούσαν την κανονική κατανομή πραγματοποιήθηκε τεστ ελέγχου για την κανονικότητα μέσω του Shapiro-Wilk Test, το οποίο θεωρείται από αρκετούς ερευνητές αξιόπιστο για τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής του δείγματος σε παραμετρικούς ελέγχους (Pounds & Rai, 2009; Marques de Sá, 2007; Oztuna Elhan, & Tuccar, 2006; Σιώμκος & Βασιλικοπούλου, 2005; Sen, Jureckova, & Picek, 2003; Burdinski, 2000; Scherer, Spengler, Owassapian, Imhof, & Boutellier, 2000; Hirano, Nordeheim, Arny, & Upper, 1982; Wikipedia.org) και για δείγματα μεγέθους  $n < 50$  (Marques de Sá, 2007; Sen et al., 2003). Δεν υπήρξαν ενδείξεις για τη μη κανονικότητα των μεταβλητών που εξετάστηκαν μία προς μία καθώς η καμπύλη κανονικότητας (Δημητριάδης, 2002) παρουσίαζε κωδωνοειδή μορφή (βλ. Παράρτημα 7.1, Γραφήματα), η τιμή  $W$  του συγκεκριμένου τεστ για όλες τις μεταβλητές ήταν  $W > 0.8$  και επίσης, η τιμή  $p$  όλων των μεταβλητών ήταν  $p > 0.05$  ( $\alpha = 0.05$ ) (πίνακας 13).

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν και καθώς κάθε άτομο του δείγματος εξετάστηκε υπό τις ίδιες ακριβώς συνθήκες σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές άρα και γίνεται λόγος για εξαρτημένο δείγμα (Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002), έχει προκύψει για κάθε άτομο ένα ζεύγος παρατηρήσεων σε κάθε σπονδυλικό επίπεδο που εξετάστηκε. Σκοπός της στατιστικής ανάλυσης ήταν ο έλεγχος ύπαρξης στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων τιμών που παρατηρήθηκαν σε κάθε επίπεδο μέτρησης για κάθε άτομο του δείγματος, πριν και μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή.

Πραγματοποιήθηκε έλεγχος των μέσων όρων των παρατηρήσεων με το κριτήριο T για ζευγαρωτά δείγματα (Paired Samples T-test) (Σιώμκος & Βασιλικοπούλου, 2005; Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002; Ζαχαροπούλου, 2001). Το μέγεθος της διαφοράς και το πόσο σημαντική ήταν αυτή η διαφορά φαίνεται στον πίνακα 5, όπου παρουσιάζεται και το αποτέλεσμα του T – Test. Από τον πίνακα της t – κατανομής για το επιλεγμένο επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = .05$  και τους αντίστοιχους βαθμούς ελευθερίας  $N - 1 = 30$  ( $31 - 1 = 30$ ), εντοπίστηκε η κρίσιμη τιμή t, η οποία για τα δεδομένα της έρευνας προκύπτει ότι είναι (Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002):

$$T_{.95, N=30} = 1.70$$

Αν η τιμή t που προέκυψε από τη σύγκριση των ζευγαρωτών παρατηρήσεων είναι μικρότερη της  $T_{.95, N=30}$ , τότε πρέπει να γίνει δεκτή η μηδενική υπόθεση που διατυπώθηκε κατά την διατύπωση των ερευνητικών υποθέσεων (κεφ. 1.7 Ερευνητικές Υπόθεσεις). Σε αντίθετη περίπτωση η μηδενική υπόθεση πρέπει να απορριφθεί και να γίνει αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση (Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002).

**Πίνακας 5: T – Test για Ζευγαρωτά Δείγματα**

		Ζευγαρωτές Διαφορές				t	β.ε. <sup>α</sup>	Σημ. (Διπλ. Έλεγχος)*
		95% Διάστημα Εμπιστοσύνης της διαφοράς						
Ζεύγη	Μέσος	Τυπ. Απόκλιση	Τυπ. Μέσο Λάθος	Κατώτερο	Ανώτερο			
pre7 - post7	,0559046	,1244487	,0223516	,0102565	,1015528	2,501	30	,018**
pre2 - post2	,1191204	,1959271	,0351896	,0472538	,1909871	3,385	30	,002**
pre5 - post5	,1684734	,2814925	,0505575	,0652211	,2717257	3,332	30	,002**
pre12-post12	,1039599	,1332865	,0239390	,0550700	,1528498	4,343	30	,001**

α Βαθμοί Ελευθερίας

\* Για μονόπλευρο έλεγχο η τιμή διαιρείται δια του δύο

\*\*  $p < .05$ , απόρριψη της μηδενική υπόθεσης

Το αποτέλεσμα του τεστ σε κάθε επίπεδο που μετρήθηκε έδειξε μεγαλύτερες τιμές από την κρίσιμη  $T_{95, N=30} = 1.70$ . Συγκεκριμένα:

α) Στο επίπεδο μέτρησης του Α7 παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των κάθετων προς τον κατακόρυφο άξονα προβολών των ιχνών των σπονδύλων, πριν και μετά (pre7 - post7) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή ( $t_{30} = 2.501, p = .009 < .05$ ).

β) Στο επίπεδο μέτρησης του Θ2 παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των κάθετων προς τον κατακόρυφο άξονα προβολών των ιχνών των σπονδύλων, πριν και μετά (pre2 - post2) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή ( $t_{30} = 3.385, p = .001 < .05$ ).

γ) Στο επίπεδο μέτρησης του Θ5 παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των κάθετων προς τον κατακόρυφο άξονα προβολών των ιχνών των σπονδύλων, πριν και μετά (pre5 - post5) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή ( $t_{30} = 3.332, p = .001 < .05$ ).

δ) Στο επίπεδο μέτρησης του Θ12 παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των κάθετων προς τον κατακόρυφο άξονα προβολών των ιχνών των σπονδύλων, πριν και μετά (pre12 - post12) την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή ( $t_{30} = 4.343, p = .001 < .05$ ).

Βάσει αυτών των αποτελεσμάτων οι υπολογιζόμενες  $t$  τιμές όλων των επιπέδων που μετρήθηκαν είναι μεγαλύτερες τις κρίσιμης  $T_{95, N=30}$ , άρα βρίσκονται στην περιοχή απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης (Γούργουλης & Μαυρομάτης, 2002). Συνεπώς πρέπει να γίνει δεκτή η εναλλακτική υπόθεση  $H_A$ , σύμφωνα με την οποία η διαφορά που διαπιστώθηκε στους μέσους όρους των κάθετων προς τον κατακόρυφο άξονα ιχνών των σπονδυλικών επιπέδων που εξετάστηκαν πριν και μετά την παρέμβαση με την πολυμεσική εφαρμογή, είναι στατιστικά σημαντική.

Ο μέσος όρος επίδοσης των παιδιών στο τεστ γνώσεων κατά την 1<sup>η</sup> μέτρηση ήταν  $M_{\text{Test1}} = 2.94 (\pm 1.482)$ . Αξιολογώντας την επίδοση των παιδιών βάσει της σχολικής κλίμακας αξιολόγησης μόνο το 16.1% του δείγματος απήντησε σωστά σε περισσότερες των πέντε ερωτήσεων (βάση) (βλ. Παράρτημα, Πίνακας 15). Κατά τη 2<sup>η</sup> μέτρηση και

αφού είχε προηγηθεί η μελέτη του ΕΛ ο μέσος όρος επίδοσης ήταν  $M_{\text{Τεστ2}}=5.48 (\pm 1.710)$ , ποσοστό 71% με περισσότερες των πέντε σωστών απαντήσεων.

Οι μεταβλητές του πρώτου και του δεύτερου τεστ γνώσεων (πριν και μετά την παρέμβαση) ελέγχθηκαν για την κανονικότητά τους με το Shapiro-Wilk Test, με τον ίδιο τρόπο που ελέγχθηκαν και οι μεταβλητές που αφορούσαν στη στάση και αναλύθηκε προηγούμενα. Δημιουργήθηκε, δηλαδή μία νέα μεταβλητή, η μεταβλητή της διαφοράς μεταξύ πρώτου και δεύτερου τεστ γνώσεων και εν συνεχεία έλεγχος της κανονικότητας με το Shapiro-Wilk Test. Οι μεταβλητές που αφορούσαν στη διαφορά μεταξύ των δύο τεστ γνώσεων βρέθηκε ότι ακολουθούσαν την κανονική κατανομή παρουσιάζοντας καμπύλη κανονικότητας με κωδωνοειδή μορφή (βλ. Παράρτημα, εικόνα 17) με  $W > 0.8$  και  $p > .05$  ( $\alpha = 0.05$ ) (βλ. Παράρτημα, Πίνακα 16). Για το λόγο αυτό η σύγκριση των μέσων τιμών των επιδόσεων μεταξύ των δύο τεστ ελέγχθηκε παραμετρικά με το T κριτήριο για εξαρτημένα δείγματα, με τον ίδιο τρόπο που ελέγχθηκαν οι μεταβλητές που αφορούσαν στη στάση. Η μηδενική υπόθεση  $H_0$  υποθέτει ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους επίδοσης των παιδιών στο τεστ γνώσεων, πριν και μετά την παρέμβαση με το ΕΛ, ενώ αντίθετα η εναλλακτική υπόθεση  $H_A$  υποθέτει ότι ο μέσος όρος επίδοσης των παιδιών όχι μόνο διαφέρει ανάμεσα στις δύο μετρήσεις, αλλά η επίδοση στο δεύτερο τεστ γνώσεων είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την πρώτη. Τα αποτελέσματα του T-Test παρατίθενται στον πίνακα 6 και έδειξαν ότι ο μέσος όρος επίδοσης των παιδιών στο τεστ γνώσεων πριν την παρέμβαση με το ΕΛ ( $M = 2.94 \pm 1.48$ ) διαφέρει σημαντικά ( $t_{30} = 6.150, p = .001$ ) από τον Μ.Ο. του δεύτερου τεστ (μετά δηλαδή την παρέμβαση με το ΕΛ) ( $M = 5.48 \pm 1.71$ ).

**Πίνακας 6:** Έλεγχος ύπαρξης διαφορών μεταξύ των δύο  
Τεστ γνώσεων με το κριτήριο T

Ζεύγη	Μέσος	Ζευγαρωτές Διαφορές				t	β.ε. <sup>α</sup>	Σημ. (Διπλ. Έλεγχος)*
		95% Διάστημα		Μέσο	t			
		Εμπιστοσύνης της διαφοράς	Κατώτερο					
Τυπ. Απόκλιση	Τυπ. Λάθος	Κατώτερο	Ανώτερο					
1 <sup>ο</sup> -2 <sup>ο</sup> Τεστ γν.	-2,548	2,307	,414	-3,395	-1,702	-6,150	30	,001**

α Βαθμοί Ελευθερίας

\* Για μονόπλευρο έλεγχο η τιμή διαιρείται δια του δύο

\*\*  $p < .05$ , απόρριψη της μηδενική υπόθεσης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

### ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Υπάρχουν πολλές αξιολογικές ερευνητικές μελέτες στη βιβλιογραφία που ερευνούν την επίδραση της χρήσης των ΝΤ και των εφαρμογών αυτών στην εκπαίδευση γνωστικών αντικειμένων και κινητικών δεξιοτήτων, γεγονός το οποίο αποτελεί και αντικείμενο έρευνας της παρούσας μελέτης. Σχετική είναι η έρευνα των Apostolakis, Antoniou και Karipidis (2006), οι οποίοι κατασκεύασαν μία εκπαιδευτική εφαρμογή ως μέρος ενός προγράμματος εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, με γνωστικό αντικείμενο την καλαθοσφαίριση, το οποίο επιδόθηκε σε 33 καθηγητές Φ.Α. της Α΄θμιας και Β΄θμιας Εκπαίδευσης για μελέτη στο σπίτι και αξιολόγηση της εφαρμογής μετά από τέσσερις εβδομάδες. Η εφαρμογή σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε βάσει των εκπαιδευτικών αρχών και θεωριών που διέπουν την εκπαίδευση ενηλίκων, προσαρμοσμένη στις ανάγκες των ΚΦΑ. Αξίζει να αναφερθεί ότι το 78,12% του δείγματος είχε Η/Υ στο σπίτι, γεγονός που αναδεικνύει ότι οι ΚΦΑ αναγνωρίζουν την κατοχή Η/Υ ως απαραίτητο μέσο επαγγελματικής και προσωπικής καταξίωσης. Τα αποτελέσματα από το ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν οι ΚΦΑ μετά από το διάστημα των τεσσάρων εβδομάδων που είχαν στη διάθεσή τους για να μελετήσουν την εκπαιδευτική εφαρμογή κατέδειξαν ότι, το 87,5% είχε θετική άποψη για το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, το 98,7% αναγνώρισε τη ποιοτική και λειτουργική χρήση των πολυμέσων, έναντι της ποσοτικής, ενώ το 75% του δείγματος θεωρούσε ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί να σταθεί αυτόνομα και χωροχρονικά ανεξάρτητα, προάγοντας τον εξατομικευμένο ρυθμό μάθησης. Οι συγγραφείς καταλήγουν με το συμπέρασμα οι ΝΤ υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις μπορούν να ανοίξουν νέους δρόμους στη διδασκαλία της ΦΑ και τις εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, παρέχοντας τη δυνατότητα κατασκευής ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού που να εξυπηρετεί τις μαθησιακές ανάγκες των διδασκόμενων και καθιστώντας τους διδάσκοντες συντονιστές της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας. Στην παρούσα

έρευνα αν και το δείγμα ήταν καθ' όλα διαφορετικό σε σύγκριση με το δείγμα της έρευνας των Apostolakis και συν. (2006), ωστόσο το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε ήταν προσαρμοσμένο στο γνωστικό επίπεδο και τις ανάγκες των μαθητών που θα το χρησιμοποιούσαν, σχεδιασμένο βάσει παιδαγωγικών αρχών που πρέπει να διέπουν την εκπαίδευση παιδιών της συγκεκριμένης ηλικίας. Σημαντική διαφορά με την παραπάνω έρευνα αποτελεί το γεγονός της έλλειψης αξιολόγησης του ΕΛ που επιδόθηκε στα παιδιά που το μελέτησαν στην παρούσα έρευνα, κάτι το οποίο δεν αποτέλεσε μέρος του ερευνητικού σχεδιασμού καθώς θα απαιτούνταν διαφορετικός σχεδιασμός και περισσότερος χρόνος για τη διεξαγωγή αυτής.

Ιδιαίτερη σημασία για το μάθημα της ΦΑ και τη χρήση των ΝΤ στην εκπαίδευση παρουσιάζει και η έρευνα των Fairclough και Stratton (2005), οι οποίοι μέτρησαν 122 παιδιά (62 αγόρια και 60 κορίτσια, ηλικίας 11-14 χρ.) με στόχο την εκτίμηση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας κατά το μάθημα της ΦΑ σε πέντε λύκεια στο Merseyside της Αγγλίας και τη δυνατότητα προαγωγής της σωματικής υγείας μέσω του μαθήματος της ΦΑ. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποίησαν φορητές συσκευές καταγραφής και ανάλυσης της καρδιακής συχνότητας κατά τη διάρκεια 66 μαθημάτων ΦΑ μέσης διάρκειας 50,6 ( $\pm 20.8$ ) min και συνολικής διάρκειας 12 εβδομάδων. Ο σχεδιασμός των μαθημάτων έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε τα παιδιά να εμπλέκονται σε υπομέγιστες (για 17,5  $\pm 12,9$  min) και μέγιστες (3,9  $\pm 5,3$  min) δραστηριότητες κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, όπως ομαδικά και ατομικά παιχνίδια, γυμναστικές ασκήσεις, κολύμβηση κ.α. Από την ανάλυση της καρδιακής συχνότητας με τις συσκευές τηλεμετρίας κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα ομαδικά παιχνίδια βοήθησαν περισσότερο στην επίτευξη υπομέγιστων και μέγιστων εντάσεων και κατά συνέπεια προσαρμογών στο καρδιοαναπνευστικό σύστημα, ακόμα και για τα παιδιά εκείνα που θεωρούνταν λιγότερο δραστήρια σε σχέση με τα άλλα. Οι ατομικές δραστηριότητες όπως ο χορός, οι γυμναστικές ασκήσεις κ.α., αν και είχαν σημαντική επίδραση στην αύξηση της μυϊκής δύναμης και ευλυγισίας, δεν βοήθησαν ιδιαίτερα στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας. Οι ερευνητές καταλήγουν με το συμπέρασμα ότι τέτοιες συσκευές τηλεμετρίας μπορούν και πρέπει να χρησιμοποιούνται από τους ΚΦΑ ως ένα βοηθητικό μέσο σχεδιασμού και διεξαγωγής του μαθήματος της

ΦΑ με στόχο τη προαγωγή της σωματικής υγείας των παιδιών. Αυτό είναι και το κοινό σημείο με την παρούσα έρευνα, η προαγωγή της σωματικής υγείας των παιδιών, γενικότερα και ειδικότερα η αξιοποίηση των ΝΤ μέσω του ΕΛ όπως αυτό παρουσιάστηκε στο Κεφ. 3 με στόχο τη βελτίωση της καθιστής θέσης και στάσης των παιδιών κατά την εργασιακή χρήση του Η/Υ, η χρήση του οποίου διαδίδεται όλο και περισσότερο στα νέα παιδιά.

Σχετικά με τη χρήση του Η/Υ από παιδιά οι Subrahmanyam, Kraut, Greenfield και Gross (2000) στην ανασκόπησή τους, επικεντρώνονται στην επίδραση που έχει ο Η/Υ και η χρήση του στη: α) σωματική υγεία, β) ανάπτυξη γνωστικών και ακαδημαϊκών δεξιοτήτων, γ) κοινωνικότητα των παιδιών και δ) στην αντίληψη της πραγματικότητας. Συγκεκριμένα και σχετικά με τη σωματική υγεία, αναφέρουν ότι η αυξημένη χρήση του Η/Υ συχνά οδηγεί σε μεταβολές της καρδιακής συχνότητας των παιδιών, ως συνέπεια μείωσης της φυσικής δραστηριότητας, παχυσαρκία, μυοσκελετικές κακώσεις ακόμα και σε επιληπτικές κρίσεις σε περιπτώσεις παρατεταμένης χρήσης. Όσον αφορά στην ανάπτυξη γνωστικών και ακαδημαϊκών δεξιοτήτων υποστηρίζουν ότι σε πολλές περιπτώσεις η χρήση του Η/Υ σχετίζεται με τη βελτίωση της ακαδημαϊκής επίδοσης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων που σχετίζονται αποκλειστικά με τους Η/Υ (π.χ. καλύτερο συντονισμό ματιών-χεριού), υποβαθμίζοντας έτσι άλλες γνωστικές δεξιότητες όπως τον προφορικό λόγο. Σχετικά με την κοινωνικότητα και τις διαπροσωπικές σχέσεις αναφέρουν ότι δεν επηρεάζονται όταν ο Η/Υ χρησιμοποιείται ελεγχόμενα, ενώ σε αντίθετη περίπτωση συχνά οδηγούν στην αποξένωση από τον κοινωνικό περίγυρο. Τέλος και σχετικά με την αντίληψη της πραγματικότητας αναφέρουν ότι σε αρκετές περιπτώσεις και εξ' αιτίας της υπερβολικής χρήσης του Η/Υ υπάρχει η πιθανότητα σύγχυσης του πραγματικού με τον ψηφιακό κόσμο, ιδιαίτερα όταν το παιδί εμπλέκεται σε διαδικτυακά παιχνίδια που συμμετέχουν πολλοί παίκτες ταυτόχρονα ή παιχνίδια ρόλων που δημιουργούν έναν ολόκληρο ψηφιακό κόσμο στον οποίο εντάσσεται και δρα ο παίκτης. Συμπερασματικά καταλήγουν αναφέροντας ότι η αυξημένη χρήση του Η/Υ από παιδιά, συχνά οδηγεί σε μυοσκελετικές κακώσεις που συναντώνται στους ενήλικες, γι' αυτό και πρέπει η χρήση του Η/Υ από παιδιά να διέπεται από τους ίδιους κανόνες ασφαλούς χρήσης που ισχύουν και για τους ενήλικες. Η σημασία στην παρούσα



ερευνητική μελέτη έγκειται ακριβώς σε αυτή την άποψη, δεδομένου ότι η χρήση του Η/Υ από παιδιά ξεκινά πλέον από μικρή ηλικία και αποτελεί μία καθημερινή δραστηριότητα, η οποία αν δεν πραγματοποιείται βάσει συγκεκριμένων εργονομικών αρχών και κανόνων μπορεί μακροπρόθεσμα να αποτελέσει αιτία πρόκλησης μυοσκελετικών κακώσεων και παθήσεων.

Σχετική με την προηγούμενη και καθαρά εστιασμένη στις κακώσεις που προκαλούνται από την παρατεταμένη χρήση του Η/Υ είναι και η εργασία των Szeto, Straker και Raine (2002), οι οποίοι εξέτασαν τις διαφορές στη στάση κατά την εργασιακή χρήση του Η/Υ μεταξύ υπαλλήλων γραφείου με αναφερόμενο πόνο στον αυχένα και τον ώμο και υπαλλήλων χωρίς συμπτώματα πόνου. Δευτερεύων στόχος της έρευνας ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του χρόνου ενασχόλησης με τον Η/Υ και της εμφάνισης ενοχλήσεων ή πόνου. Το δείγμα αποτέλεσαν 16 συνολικά γυναίκες ηλικίας 22-40 (μ.ο. ηλικίας = 31,4 χρ.) εκ των οποίων οι 8 ανέφεραν συμπτώματα πόνου στον αυχένα και την ωμική ζώνη και αποτέλεσαν το 1<sup>ο</sup> γκρουπ, ενώ οι υπόλοιποι 8 δεν ανέφεραν παρόμοια συμπτώματα και αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Όλα τα άτομα του δείγματος χρησιμοποιούσαν τον Η/Υ στην εργασία τους τουλάχιστο 4 ώρες την ημέρα. Σε κάθε άτομο του δείγματος τοποθετήθηκαν σε συγκεκριμένα σημεία της αυχενικής και της ωμικής ζώνης σημάδια έτσι ώστε να είναι δυνατή η βιντεοσκόπηση, καταγραφή και ανάλυση παραμέτρων που σχετίζονται με τη στάση του σώματος, όπως η θέση της κεφαλής, η ανύψωση του ακρωμίου, η κλίση του 7<sup>ου</sup> αυχενικού σπονδύλου, κ.α. Για τη διερεύνηση της εμφάνισης ενοχλήσεων ή πόνου κατά την εργασία τα άτομα του δείγματος αξιολογούσαν τα συμπτώματά τους σε τακτικά διαστήματα κατά την διάρκεια της βιντεοσκόπησης με μία κλίμακα από το 1 έως το 10. Από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε μεγαλύτερη κάμψη της κατώτερης και έκταση της ανώτερης αυχενικής μοίρας για το 1<sup>ο</sup> πρώτο γκρουπ, καθώς και συχνότερες αλλαγές στη στάση κατά τη διάρκεια της εργασίας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, γεγονός που όπως αναφέρουν οι ερευνητές οδηγούσε σε συνεχείς αποκλίσεις από την ορθή καθιστή θέση, αυξημένη κόπωση των μυών της περιοχής και μακροπρόθεσμα επιδείνωση των συμπτωμάτων. Τα αποτελέσματα αυτά σε συνδυασμό με την προηγούμενη θέση των Subrahmanyam και συν. (2000), ότι δηλαδή πρέπει η χρήση του Η/Υ από τα παιδιά να διέπεται από του

ιδιους κανόνες χρήσης που ισχύουν και για τους ενήλικες καθιστούν επιτακτική την ανάγκη εκπαίδευσης των νεαρών χρηστών προκειμένου να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τον Η/Υ με ασφάλεια, χωρίς τον κίνδυνο εμφάνισης μυοσκελετικών κακώσεων, αντικείμενο με το οποίο ασχολείται και η παρούσα έρευνα.

Από την ανάγνωση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι η τελική επίδοση των μαθητών του δείγματος στο τεστ γνώσεων, που αν και δεν αποτέλεσε πρωταρχικό στόχο της παρούσας έρευνας, παρουσίασε σημαντική διαφορά σε σχέση με την αρχική. Λαμβάνοντας υπ' όψη την σχολική κλίμακα αξιολόγησης της επίδοσης μόνο το 16,1% του δείγματος απάντησε σωστά σε περισσότερες των πέντε ερωτήσεων κατά την αρχική διαδικασία, ενώ κατά την επανάληψη αυτής το ποσοστό αυτό ανέβηκε στο 71%. Η διαφορά αυτή στην επίδοση μεταξύ των δύο τεστ αν και κρίθηκε στατιστικά σημαντική (βλ. κεφ. 4.4 Αποτελέσματα) θα μπορούσε να υποστηρίξει κανείς ότι δεν είναι αρκετά ικανοποιητική, με άλλα λόγια το εκπαιδευτικό λογισμικό δεν βοήθησε αρκετά στην απόκτηση νέων γνώσεων και ότι υπάρχουν περιθώρια για περαιτέρω βελτίωση στην κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου του ΕΛ. Η επισήμανση αυτή γίνεται αν και η αξιολόγηση της επίδρασης του ΕΛ στην απόκτηση γνώσης, δεν αποτελούσε στόχο της παρούσας έρευνας. Η απάντηση σε αυτή τη θεώρηση έχει άμεση σχέση με την έρευνα των Antoniou, Gourgoulis, Trikas, Mavridis και Bebetzos (2003), οι οποίοι μελέτησαν την επίδραση της παραδοσιακής διδασκαλίας, της διδασκαλίας με πολυμέσα και την μικτού τύπου διδασκαλία στην εκμάθηση γνωστικών (κανονισμών) και κινητικών (κοντό σέρβις) δεξιοτήτων της αντισφαίρισης, καθώς και τις απόψεις των 47 συνολικά φοιτητών του ΤΕΦΑΑ που αποτέλεσαν το δείγμα για τις εκπαιδευτικές μεθόδους που παρακολούθησαν. Οι φοιτητές διαμοιράστηκαν τυχαία στις τρεις ομάδες διδασκαλίας, δηλαδή: α) διδασκαλία με πολυμέσα (N1=16, με μέσο όρο  $19,81 \pm 0,98$  έτη), β) μικτού τύπου διδασκαλία (N2=16, με Μ.Ο.  $20,31 \pm 1,01$  έτη) και γ) παραδοσιακή διδασκαλία (N3=15, με Μ.Ο.  $20,20 \pm 1,21$  έτη). Οι φοιτητές αξιολογήθηκαν πριν και μετά την πειραματική διαδικασία για να διαπιστωθεί το επίπεδο γνώσης του γνωστικού αντικείμενου και η ικανότητά τους στην κινητική δεξιότητα που επρόκειτο να διδαχθούν, ενώ με το πέρας της πειραματικής διαδικασίας απήντησαν σε ερωτηματολόγιο σχετικά με την άποψή τους για την διδακτική μέθοδο που παρακολούθησαν. Τα αποτελέσματα

έδειξαν σημαντική διαφορά στην εκμάθηση τόσο του γνωστικού αντικειμένου ( $F_{1,44}=65.408, p < .05$ ) όσο και της κινητικής δεξιότητας που διδάχθηκε ( $F_{1,44}=21.051, p < .05$ ) και για τις τρεις ομάδες διδασκαλίας. Ωστόσο, η ομάδα διδασκαλίας με πολυμέσα παρουσίασε σημαντική βελτίωση στο γνωστικό μέρος εκμάθησης του σέρβις σε σύγκριση με την ομάδα παραδοσιακής διδασκαλίας, ενώ η ομάδα της παραδοσιακής διδασκαλίας παρουσίασε σημαντική βελτίωση σε σχέση με τις υπόλοιπες στο καθαρά πρακτικό μέρος της εκμάθησης του σέρβις. Οι φοιτητές αξιολόγησαν τη διδασκαλία αποκλειστικά με πολυμέσα λιγότερο θετικά εν συγκρίσει με τις άλλες ομάδες που αντιμετώπισαν θετικά την μικτού τύπου διδασκαλία και την παραδοσιακή διδασκαλία. Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η διδασκαλία με πολυμέσα μπορεί να αποτελέσει ένα συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας μαζί με τις παραδοσιακές μεθόδους, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση της κινητικής απόδοσης και της μάθησης γνωστικών αντικειμένων στη Φ.Α. Στην παρούσα έρευνα η διδασκαλία του νέου γνωστικού αντικειμένου πραγματοποιήθηκε αποκλειστικά μέσω της πολυμεσικής εφαρμογής χωρίς τη φυσική παρουσία δασκάλου. Πιθανά σε άλλη περίπτωση όπου θα ακολουθηθεί μικτού τύπου διδασκαλία με τη χρήση πολυμέσων ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας τα αποτελέσματα να είναι ακόμα καλύτερα.

Μία δεύτερη απάντηση στην άποψη ότι τα αποτελέσματα του τεστ γνώσεων δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικά αποτελεί η άποψη του Θεοφιλίδη (2002), ο οποίος αναφέρει ότι η προσπάθεια καθοδήγησης των παιδιών προς τη μάθηση με δικές τους ενέργειες, όπως η συλλογή δεδομένων, η παρατήρηση και η εξαγωγή συμπερασμάτων για ένα δεδομένο πρόβλημα, απαιτεί αρκετό χρόνο. Αναφέρει μάλιστα χαρακτηριστικά ότι:

«... ο εκπαιδευτικός που έχει επιστημονικό προσανατολισμό είναι υπομονετικός.»

(Θεοφιλίδης, 2002, σ. 94)

Πιθανά επίσης το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε μεταξύ των δύο μετρήσεων και που ουσιαστικά είχαν στη διάθεσή τους τα παιδιά για τη μελέτη του ΕΛ να μην ήταν αρκετό για να επιτύχουν τα παιδιά μια ακόμη καλύτερη επίδοση στο τελικό τεστ γνώσεων. Σε μία αντίστοιχη προσπάθεια όπου, το αντικείμενο έρευνας θα είναι η

απόκτηση γνώσεων με τη διδασκαλία με ένα ΕΛ, πιθανά να απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μελέτης από τα παιδιά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σκοπός της παρούσας ερευνητικής δουλειάς ήταν να διερευνηθεί αν η μελέτη ενός προγράμματος ψηφιακών πολυμέσων με θέμα τη σωστή καθιστή θέση κατά τη χρήση του Η/Υ από παιδιά ηλικίας 8 έως 12 ετών, θα είχε ως αποτέλεσμα στην αλλαγή του προτύπου της καθιστής θέσης τους, κατά τη διάρκεια της εργασίας και ενασχόλησής τους στον Η/Υ. Φυσικά ως ενδεδειγμένη ή υποδειγματική συμπεριφορά νοείται η υιοθέτηση ενός σωστού προτύπου καθιστής θέσης και η διατήρηση αυτού, με απώτερο στόχο την αποφυγή μελλοντικών μυοσκελετικών διαταραχών. Θεωρητικά, η απόλυτα ορθή στάση κατά την καθιστή θέση, είναι αυτή όπου όλες οι ακανθώδεις αποφύσεις σχηματίζουν μια ευθεία γραμμή, κάθετη προς το οριζόντιο επίπεδο (Κουρέας, 2005; Χατζηπαύλου, Τζερμιαδανός, & Γαϊτάνης, 2003).

Αφορμή γι' αυτή την έρευνα στάθηκε το γεγονός ότι οι ΝΤ έχουν διεισδύσει και ενταχθεί στην Εκπαίδευση, ίσως όχι τόσο δυναμικά, όσο θα περίμενε κανείς, αλλά έχουν γίνει μεγάλα βήματα ως προς αυτή την κατεύθυνση και αναμένονται και άλλα. Δημιουργήθηκε για τον σκοπό αυτό μια απλή πολυμεσική εφαρμογή με διττό στόχο: α) να κρατά αμείωτο το ενδιαφέρον των παιδιών χάρη στον φιλικό και ευχάριστο σχεδιασμό, σε συνδυασμό με την ευχρηστία και β) μέσω εικόνας, βίντεο και ήχου να προβληματίσει τους νεαρούς χρήστες για τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται μπροστά από έναν Η/Υ. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της πολυμεσικής εφαρμογής πραγματοποιήθηκε, σε συνεργασία με Καθηγητή Πληροφορικής της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και αυτό διότι, σύμφωνα με τους Alessi και Trollip (2001) το αποτέλεσμα είναι ποιοτικότερο όταν συμπράττουν διάφοροι επιστήμονες, καθώς εμπλέκονται περισσότερα γνωστικά πεδία, ανεβάζοντας τον πήχη της ποιότητας.

Το ενδιαφέρον στην παρούσα μελέτη βρίσκεται στο γεγονός ότι χρησιμοποιούνται οι ΝΤ όχι για να ενισχύσουν την τυπική διδασκαλία ενός γνωστικού αντικειμένου διατηρώντας το ενδιαφέρον των μαθητών και διευκολύνοντας το έργο του δασκάλου αλλά για να υποδείξουν και να κατευθύνουν, περισσότερο, προς τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να χρησιμοποιείται ένα από τα μεγαλύτερα εργαλεία των ΝΤ, όπως είναι ο Η/Υ (Σολομωνίδου, 2004).

Εκτός από τη Φυσική Αγωγή τέτοιου είδους εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την αποκατάσταση από διάφορες παθήσεις. Οι Merians, Jack, Boian, Tremaine, Burdea, Adamovich, Recce και Roizner (2002) δημιούργησαν ένα εικονικού περιβάλλοντος και ασθενείς με Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο με την εξάσκηση «μέσα» σε αυτό, βελτίωσαν το εύρος κίνησης του ημίπληκτου άνω άκρου, τη δύναμη και την ταχύτητα της κίνησης και τον καλύτερο συντονισμό των δακτύλων τους.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των Η/Υ έχει αναμφίβολα διεισδύσει σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας (Αντωνίου, 2007; Shields & Behrman, 2000). Η χρήση των Η/Υ από τα παιδιά είναι σήμερα μεγαλύτερη από ποτέ, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για την διεξαγωγή περισσότερων ερευνών σχετικά με τον τρόπο που οι Η/Υ επηρεάζουν την κοινωνική, διανοητική αλλά και τη φυσική ανάπτυξη των παιδιών (Subrahmanyam et al., 2000). Πρέπει, η εκπαιδευτική διαδικασία να παρακολουθεί και να ενσωματώνει στους κόλπους της τη νέα αυτή πραγματικότητα. Το ίδιο και ο εκπαιδευτικός, ο διαχρονικός αυτός καταλύτης της μάθησης, ξεφεύγοντας από τη στασιμότητα και την προκατάληψη, πρέπει να αποδεχτεί και να υιοθετήσει τις δυνατότητες των Νέων Τεχνολογιών ως ένα μέσο που μπορεί να δώσει ώθηση σε μια ποιοτικότερη παιδεία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alessi, S., M., Trollip, S., R. (2001). *Πολυμέσα και Εκπαίδευση. Μέθοδοι και ανάπτυξη*, 3<sup>η</sup> Έκδοση Ελληνική, σελ.: 19, 27, 50, 78, 343, 409, 410. Αθήνα: Γκιούρδας.
- Αναστασιάδης, Π., Σ. (2000). *Στον @ιώνα της Πληροφορίας*, σελ.: 25, 28. Αθήνα: Νέα Σύνορα.
- Αντωνίου, Ρ., Gourgoulis, V., Trikas, G., Mavridis, T., Bebetos, E.. (2003). Using multimedia as instructional tool in physical education. *Journal of human movement studies*, 44(6): 433 - 446.
- Αντωνίου, Π. (2007). Νέες Τεχνολογίες στη Φυσική Αγωγή. Στο: Κιουμουρτζόγλου, Ε. (επιμ.) *Η Φυσική Αγωγή στην αρχή του 21<sup>ου</sup> Αιώνα, τεύχος 1, Θεωρητικές Προσεγγίσεις*, σελ.: 129-149. Θεσσαλονίκη: Χριστοδουλίδη.
- Apostolakis, N., Antoniou, P., Karipidis, A. (2006). Evaluation of digital educational material for distance education in basketball. *Current developments in Technology – Assisted Education*, 1: 442 - 446.
- Aspden, R., M. (1988). A new mathematical model of the spine and its relationship to spinal loading in the workplace. *Applied Ergonomics*, 19(4): 319 - 323.
- Barli, O., Aydintan, E., Ustun, S., Midilli, R., Elmali, D., Ozgen, S., Gedik, T.

- (2006). Anthropometric Evaluation of Kindergarten Children in Turkey. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 2: 2 - 8. [www.mmo.org.tr/](http://www.mmo.org.tr/)
- Bazas, T. (2001). Occupational Health practice in Greece. *Journal of Occupational Health*. 43: 165 - 167.
- Bebetsos, E., Antoniou, P. (2008). University students' differences on attitudes towards computer use. Comparison with students' attitudes towards physical activity. *Educational multimedia*, 17: 20 - 28.
- Bendels, G., H., Klein, R., Samimi, M., Schmitz, A. (2005). Statistical Shape Analysis for Computer Aided Spine Deformity Detection. *The Journal of WSCG*, 13(2) : 57 - 64
- Bowers, D. (2008). *Medical Statistics from scratch*, 2<sup>nd</sup> Ed., pp.:17. England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Βερναδάκης, Ν., Αυγερινός, Α., Ζέτου, Ε., Γιαννούση, Μ., Κιουμουρτζόγλου, Ε. (2006). Μαθαίνοντας με την Τεχνολογία των Πολυμέσων - Υπόσχεση ή Πραγματικότητα. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 4(2): 326 - 340.
- Βερναδάκης, Ν., Αντωνίου, Π., Κέλλης, Η., Κιουμουρτζόγλου, Ε. (2003). Σύγκριση της τυπικής διδασκαλίας και της διδασκαλίας με τη βοήθεια υπολογιστή στη μάθηση της πάσας με τα δάχτυλα στην Πετοσφαίριση. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*, 1(1): 36 - 42.
- Burdenski, T. (2000). Evaluating univariate, bivariate and multivariate normality using graphical and statistical procedures. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 26(2): 15 - 28.
- Burgess - Limerick, R., Plooy, A., Fraser, K., Ankrum, D.R. (1999). The



- influence of computer monitor on head and neck posture. *International Journal of industrial ergonomics*, 23: 171 - 179.
- Γεωργιάδου, Ε., Οικονομίδης, Α. (2001). Όργανο αξιολόγησης Εκπαιδευτικού λογισμικού. *Πρακτικά 1<sup>ο</sup> Συνεδρίου για την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη*. 11-13/5/2001, Σύρος: ΥΠΕΠΘ.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1): 155 – 159.
- Coleman, J., Straker, L., Ciccarelli, M. (2009). Why do children think they get discomfort related to daily activities? *Work*, 32(3): 267 - 274.
- Cook, C.J., Kothiyal, K. (1998). Influence of mouse position on muscular activity in the neck, shoulder and arm in computer users. *Applied Ergonomics*, 29 (6): 439 - 443.
- Γούργουλης, Β., Μαυρομάτης, Γ. (2002). *Βασικές έννοιες εφαρμοσμένης Στατιστικής στη Φυσική Αγωγή*, σελ.: 14, 91 - 102. Θεσσαλονίκη: Σάλτο.
- Δαμιανού, Χ., Παπαδάτος, Ν., Χαραλαμπίδης, Χ. (2003). *Εισαγωγή στις πιθανότητες και τη στατιστική (Διδακτικές σημειώσεις)*, σελ.: 157, 252 - 276). Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Μαθηματικών.
- Δαφέρμος, Β. (2002). *Επαναληπτικές στατιστικές μετρήσεις στις κοινωνικές επιστήμες*, σελ.: 45. Αθήνα: Leader Books.
- Δενδρινός, Κ., Μ., Καλκάνης, Γ., Θ. (2007). Η συμβολή των δυναμικών οπτικοποιήσεων στη διδασκαλία/μάθηση φυσικών, μηχανικών και πειραματικών διαδικασιών. Μια εφαρμογή σε φοιτητές/υποψήφιους δασκάλους και επιμορφούμενους στο Παιδ. Τμήμα Δημ. Εκπαίδευσης. *Πρακτικά 5<sup>ο</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικής Επιστημών και*

- Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, 5(Γ): 960 - 970. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Dennerlein, J., Becker, T., Johnson, P., Reynolds, C., Picard, R. (2003). Frustrating computers users increases exposure to physical factors. *Proceedings of the 15<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association (IEA)*. Seoul: Ergonomics Society of Korea.
- Δημητριάδης, Σ., Ν., Πομπόρτσος, Α., Σ., Τριανταφύλλου, Ε., Γ. (2004). *Τεχνολογία Πολυμέσων. Θεωρία και πράξη*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Δημητριάδης, Ε. (2002). *Στατιστικές εφαρμογές με SPSS*, σελ.: 152. Αθήνα: Κριτική.
- Διγγελίδης, Ν. (2006). Η Φυσική Αγωγή Σήμερα. Εισαγωγή. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό. 4(2): 126 - 130.
- ΕΑΙΤΥ, Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών. (2003). *Περί Εκπαιδευτικού Λογισμικού*, σελ.: 10. Πάτρα: ΥΠΕΠΘ, Ευρωπαϊκό Κοινοτικό Ταμείο.
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΚτΠ. (2008). *Αναθεωρημένο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα* (εγκκεκρμένο από ΕΕ, 8832/19-12-08). <http://www.infosoc.gr>
- Fairclough, S., Stratton, G. (2005). 'Physical Education makes you fit and healthy'. Physical education's contribution to young people's physical activity levels. *Health Education Research*, 20 (1): 14 - 23.
- Friesen, R., V. (1991). *A critique of Computer – Managed Instruction in the light of key principles of adult education*. Unpublished Master of Science Dissertation, pp.: 5. Canada: Simon Fraser University.

- Ζαχαροπούλου, Χ. (2001). *Στατιστική. Μέθοδοι-Εφαρμογές, τόμος Α', 2<sup>η</sup> Έκδοση*, σελ.: 25, 396, 550, 595. Θεσσαλονίκη: Ζυγός.
- Ζέτου, Ε., Βερναδάκης, Ν., Τζέτζης, Γ., Κιουμουρτζόγλου, Ε. (2003). Ο ρόλος της παρατήρησης μοντέλων στη μάθηση κινητικών δεξιοτήτων. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*. 1(1): 58 - 79.
- Gross, J., Fetto, J., Rosen, E. (2009). *Musculoskeletal Examination*, 3<sup>rd</sup> Ed., pp.: 17, 19, 31, 34. UK: Wiley-Blackwell.
- Hänninen, O., Koskelo, R. (2003). Adjustable tables & chairs correct posture & lower muscle tension & pain in high school students. *Proceedings of the XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association and The 7th Joint Conference of Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society*, 6: 339 - 342. Seoul: Ergonomics Society of Korea.
- Heyman, E., Dekel, H. (2009). Ergonomics for children: An educational program for elementary school. *Work*, 32(3): 261 - 265.
- Hirano, S., S., Nordheim, E., V., Arny, D., C., Upper, C., D. (1982). Lognormal distribution of epiphytic bacterial populations on leaf surfaces. *Applied & Environmental Microbiology*, 44(3): 695 - 700.
- Howitt, D., Cramer, D. (2006). *Στατιστική με το SPSS 13 με εφαρμογές στην Ψυχολογία και τις κοινωνικές επιστήμες*, 3<sup>η</sup> Αγγλική Έκδοση, σελ.: 118, 155. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- <http://el.wikipedia.org>
- Θεοφιλίδης, Χ. (2002). *Διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας*, 3<sup>η</sup> Έκδοση, σελ.: 94. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

- Jacobs, K., Hudak, S., McGiffert, J. (2009). Computer - related posture and musculoskeletal discomfort in middle school students. *Work*, 32: 275 - 283.
- Janssen, T., Braaksma, M., Couzijn, M. (2009). Self-questioning in the literature classroom: Effects on students' interpretation and appreciation of short stories. *Educational Studies in Language and Literature*, 9(1): 91-116.
- Κακλαμάνης, Θ. (2005). Παιδιά και Υγεία: Κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν από τη μη ορθή χρήση των Η/Υ στο σχολικό και οικογενειακό περιβάλλον. *Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Συνεδρίου στη Σύρο «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, σελ.: 505 - 513. Σύρος: ΕΤΠΕ.
- Καμπίτσης, Χ., Χαραχούσου - Καμπίτση, Υ. (1988). *Μέθοδοι Έρευνας στον Αθλητισμό. Στατιστική Ανάλυση - Αξιολόγηση*, σελ.:28, 36. Θεσσαλονίκη: Σάλτο.
- Karoulis, A. (2006). Guidelines on the design of effective CBL environments. *Informatics in Education*. 5(1): 77 - 86.
- Καρασσαβίδης, Η., Κόμης, Β. (2009). *Θεωρητικά Θέματα για την Υποστήριξη της Συνεργασίας και της Μάθησης. Στο Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Κόμης, Β. (Επιμ.), Συνεργατική Τεχνολογία. Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργία Γνώσης*, (σελ.: 4 - 16). Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κασσωτάκης, Μ. και Φλουρής, Γ. (2006), *Μάθηση και Διδασκαλία*, Αθήνα, Ιδιωτική Έκδοση.
- Κάτος, Β., Α. (2004). *Οικονομετρία. Θεωρία και Εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Ζυγός.
- Kelly, G., Dockrell, S., Galvin, R. (2009) Computer use in school: Its effect on

- posture and discomfort in schoolchildren. *Work*, 32(3): 321 - 328.
- Κιτσούλης, Γ., Β. (1999). *Manual Therapy. Εξέταση - Αξιολόγηση του Μυοσκελετικού Συστήματος*, σελ.: 95. Ιωάννινα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Kimmerly, L., Odell, D. (2009). Children and computer use in the home: Workstations, behaviours and parental attitudes. *Work*, 32(3): 299 - 310.
- Kisner, C., Colby, L., A. (2003). Θεραπευτικές Ασκήσεις. Βασικές Αρχές και Τεχνικές. Επιμέλεια Ελληνικής έκδοσης: Σπυριδόπουλος, Κ., Σάτκα, Γ., σελ.: 613. Αθήνα: Σιώκης.
- Κολιάδης, Ε. (2007). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτική πράξη. Τόμος Γ'. Γνωστικές θεωρίες*, σελ.: 269. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Κολιάδης, Ε. (2005). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτική πράξη. Τόμος Α'. Συμπεριφοριστικές θεωρίες*. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Κολιάδης, Ε., (2002). *Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη. Τόμος Δ', Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών*, σελ.: 26, 392, 468. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Κόμης, Β. (2005α). Παιδαγωγικές δραστηριότητες με (και για) Υπολογιστές στην Προσχολική και την πρώτη Σχολική Ηλικία. 2<sup>η</sup> Έκδοση, σελ.: 10, 46,74. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις.
- Κόμης, Β. (2005β). Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής, σελ.:148. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις Εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας*, σελ.: 83, 97, 116. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

- Κόμης, Β. (2001). Διδακτική της Πληροφορικής. Τόμος α'. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κόμης, Β., Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην εκπαίδευση, Τόμος Β'*, σελ.: 40. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κουλουμπαρίτση, Α., Χ. (2002). Η Ευέλικτη Ζώνη αλλάζει το σχολείο: Μια μελέτη περίπτωσης μέσα από συμμετοχικές διαδικασίες κι αμοιβαίες δεσμεύσεις, *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 6: 57 - 79.
- Κουρέας, Γ., Π. (2005). Συγκριτική μελέτη της πορείας πώρωσης οπισθοπλάγιας σπονδυλοδεσίας σε ασθενείς με εκφυλιστική νόσο σπονδυλικής στήλης. Μπορεί η χρήση κοραλλιογενούς υδροξυαπατίτη να υποκαταστήσει τα οστικά αυτομοσχεύματα; *Διδακτορική Διατριβή που υπεβλήθη στα πλαίσια του «Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στις Κλινικές και Κλινικοεργαστηριακές Ιατρικές Ειδικότητες»*, σελ.: 9. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Ιατρικής.
- Κούρτης, Π. (2007). Εργονομία: Υπολογιστές και Υγεία των παιδιών. *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιολόγηση των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη»*. Σύρος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Κουτσογιάννης, Δ. (2007). Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Μεταφόρτωση από το Δικτυακό τόπο του «Κέντρου Ελληνικής Γλώσσας». <http://www.greek-language.gr/greekLang/index.html>
- Kuzu, A., Akbulut, Y., Sahin, M., C. (2007). Application of multimedia design principles to visuals used in course-books: an evaluation tool. *Turkish Online Journal of Education*, 6(2):8-14.
- Λεβέντης, Α., Οικονομίδης, Α. (2000). Θεωρίες μάθησης και η εφαρμογή αυτών



- σε πολυμέσα εκπαιδευτικά πακέτα – Μία πρώτη εκτίμηση. *Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή Οι Τεχνολογίες τη Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Λιοναράκης, Α. (2008). *Αναφορά για τη βελτίωση της διαδικασίας εκπαίδευσης από απόσταση – Η εκπόνηση Μεθοδολογικής Προσέγγισης (Διδακτική) των Προγραμμάτων δια βίου εκπαίδευσης από απόσταση*, σελ.: 33. ΤΕΙ Λαμίας: Ενίσχυση σπουδών Πληροφορικής στο ΤΕΙ Λαμίας. <http://esp.inf.teilam.gr>
- Marques de Sá, J., P. (2007). *Applied Statistics using SPSS, Statistica, Matlab and R, 2<sup>nd</sup> Edition*, pp.: 188. New York: Springer.
- Martin, D., Carl, K., Lehnertz, K. (2000). *Εγχειρίδιο Προπονητικής. Η σύνδεση της θεωρίας με την πράξη*, Γ' έκδοση, σελ.: 53, 54. Επιμέλεια Ελληνικής έκδοσης: Ταξιλδάρης, Κ., Γούργουλης, Β. Κομοτηνή: Αλφάβητο.
- Maslen, B., Straker, L. (2009). A comparison of posture and muscle activity means and variation amongst young children, older children and young adults whilst working with computers. *Work*, 32(3): 311 - 320.
- Ματσαγγούρας, Γ., Η. (2006). *Η Διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και σχέδια εργασίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Maxfield, M., Babbie, E. (2009). *Basics of research methods for criminal justice and criminology*, 2<sup>nd</sup> Ed., pp.: 157, 158. Canada: Wadsworth.
- Mayer, R., E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13(2): 125-139.

- McLean, D. (1996). Use of Computer - based Technology in Health, Physical Education, Recreation and dance. *Educational Resources Information Center (ERIC) digest*. www.eric.ed.gov
- Merians, A., Jack, D., Boian, R., Tremaine, M., Burdea, G., Adamovich, S., Recce, M., Poizner, H. (2002). Virtual Reality – Augmented rehabilitation for patients following stroke. *Physical Therapy*, 82(9): 898 – 915.
- Meunier, P., Mertens, R. (2005). Validation of image – based body measurement system for sitting posture. Final Report. DRDC Toronto TR 2005–264. *Defence Research & Development*, Canada.
- Μητροπούλου, Β. (2005). Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για το μάθημα των Θρησκευτικών, σελ.: 75, 77, 80. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη.
- Μόγιας, Α. (2008). Σχεδιασμός και Παραγωγή Εκπαιδευτικού Λογισμικού – Διδακτικές παρεμβάσεις και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Συνεδρίου Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Ανάπτυξη (ΠΙΕΕΚΠΕ)*. 12-14/12/2008, Ναύπλιο: ΥΠΕΠΘ.
- Μπένος, Β. (1991). *Μέθοδοι και τεχνικές Δειγματοληψίας*, σελ.: 100, 129. Πειραιάς: Σταμούλης.
- Μυλώσης, Δ. (2006). Η Διαθεματική προσέγγιση στη διδασκαλία της Φυσικής Αγωγής. *Αναζητήσεις στη Φ.Α. και τον Αθλητισμό*, 4(2): 182 - 197.
- Murphy, S., Buckle, P., Stubbs, D. (2003). Classroom posture and self – reported back and neck pain in schoolchildren. *Applied Ergonomics*, 35: 113 – 120.
- Neo, M., Neo, K. (2001). Innovative teaching: Using multimedia in a problem – based learning enviroment. *Educational Technology & Society*, 4(4): 19 -



31.

- Oztuna, D., Elhan, A., H., Tuccar, E. (2006). Investigation of four different normality tests in terms of type I error rate and power under different distributions. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 36(3): 171 - 176.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). *Τροποποιήσεις Συμπληρωματικών Προδιαγραφών Εκπαιδευτικού Υλικού*, Τόμος Γ', τεύχος α'. <http://www.pi-schools.gr/>
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2005). *Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού*, σελ.: 4, 10, 71. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*, σελ.: 49, 69, 77, 92, 188-264. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρή, Ε. (2005). Οι ψυχικοί και σωματικοί κίνδυνοι για την υγεία του χρήστη Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. *Πρακτικά 3<sup>ο</sup> «Συνεδρίου Σύρον στις ΤΠΕ»*, σελ.: 487 - 493. Σύρος: ΕΤΠΕ.
- Panagiotopoulou, G., Christoulas, K., Papanickolaou, A., Mandroukas, K. (2004). Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Applied Ergonomics*, 35:121 - 128.
- Πανόπουλος, Γ. (2001). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό λογισμικό (για τη διδασκαλία των μαθηματικών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση)*. Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.
- Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας. (2008). *Έρευνα για τη*

χρήση των Νέων Τεχνολογιών από τα παιδιά. 14/10/2008,  
<http://www.observatory.gr/page/default.asp?la=1&id=2101&pk=418&return=103>

Peat, J., Barton, B. (2005). *Medical Statistics. A guide to data analysis and critical appraisal*, pp.: 87. USA: Blackwell Publishing, Ltd.

Πλιάσσα, Σ., Φαχαντίδης, Ν., Καριώτογλου, Π. (2007). Σχεδιασμός και χαρακτηριστικά ενός διαδραστικού πολυμεσικού λογισμικού για την προσχολική και πρωτοσχολική ηλικία: Ποια σώματα πλέουν και ποια βυθίζονται; *Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Συνεδρίου «Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση»*, 5(A): 211 - 217. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Πολυδωρόπουλος, Κ., Κάμτσιος, Σ. (2006). Ο ρόλος των Νέων Τεχνολογιών στη Φυσική Αγωγή. Διαδικτυακό άρθρο: <http://www.fa3.gr/>

Rounds, S., Rai, S., N. (2009). Assumption Averaging as a concept to develop more robust methods for differential gene expression analysis. *Computational Statistics & Data Analysis*, 53(5): 1604 - 1612.

Πρέζας, Π. (2003). *Θεωρίες μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό*, σελ.:23, 54, 58, 66. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Rowe, P. (2007). *Essential Statistics for the Pharmaceutical Sciences*, pp.: 141. UK: Wiley.

Σακελλαρίδης, Ο., Ρόκου – Παντάνο, Μ., Φ. (1999). Παιδαγωγικές αρχές για το σχεδιασμό λογισμικού με την τεχνολογία των υπερμέσων. *Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή, Διδακτική των Μαθηματικών & Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. 1-3/10/1999, Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο

Κρήτης.

Scherer, C., A., Spengler, C., M., Owassapian, D., Imhof, E., Boutellier, U. (2000). Respiratory muscle endurance training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 162:1709 - 1714.

Sen, P., K., Jureckova, J., Picek, J. (2003). Goodness-of-fit test of Shapiro-Wilk type with nuisance regression and scale. *Austrian Journal of Statistics*, 32(1&2): 163 - 177.

Shields, M., Behrman, R. (2000). Children and Computer Technology: Analysis and Recommendations. *The Future of Children. Children and Computer Technology*, 10(2): 4 - 30.

Σίσκος, Α., Αντωνίου, Π. (2006). Οι Νέες Τεχνολογίες και η Διδασκαλία της Φυσικής Αγωγής. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 4(2): 311 - 325.

Siskos, A., Antoniou, P., Papaioannou, A., Laparidis, K. (2005). Effects of multimedia computer – assisted instruction (MCAI) on academic achievement in Physical Education of Greek primary students. *Interactive Educational Multimedia*, 10: 61 - 77.

Σιώμκος, Γ., Βασιλακοπούλου, Α. (2005). *Εφαρμογή μεθόδων ανάλυσης στην έρευνα αγοράς*, σελ.: 159, 197, 204. Αθήνα: Σταμούλης.

Σολομωνίδου, Χ. (2006). Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης, σελ.: 2, 5, 11, 41, 57, 94, 119. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Σολομωνίδου, Χ. (2004). Σύγχρονη εκπαιδευτική τεχνολογία. Υπολογιστές και μάθηση στην Κοινωνία της Γνώσης, Γ' έκδοση, σελ.: 24, 104, 211. Θεσσαλονίκη: Κώδικας.

Squires, D., Preece, J. (1999). Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with Computers*, 11: 467 - 483.

Σταχτιάς, Χ. (2002). Πληροφορική στην Εκπαίδευση. Οι υπολογιστές στο Σχολείο του μέλλοντος, σελ.: 67, 132. Αθήνα: Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδάνος.

Straker, L., Maslen, B., Burgess – Limerick, R., Johnson, P., Dennerlein, J. (2010). Evidence-based guidelines for the wise use of computers by children: Physical development guidelines. *Ergonomics*. 53(4): 458 - 477.

Straker, L., Harris, C., Zandvliet, D. (2000). Scarring a generation of school children through poor introduction of information technology in schools. *Proceedings of the International Ergonomics Association Congress*, pp: 300 - 304. San Diego: International Ergonomics Association.

Subrahmanyam, K., Kraut, R., Greenfield, P., Gross, E. (2000). The impact of home computer use on children's activities and development. *The Future of Children. Children and Computer Technology*, 10(2): 123 - 144.

Swinkels, A., Dolan, P. (2000). Spinal position sense is independent of the magnitude of movement. *Spine*, 25(1): 98 - 105.

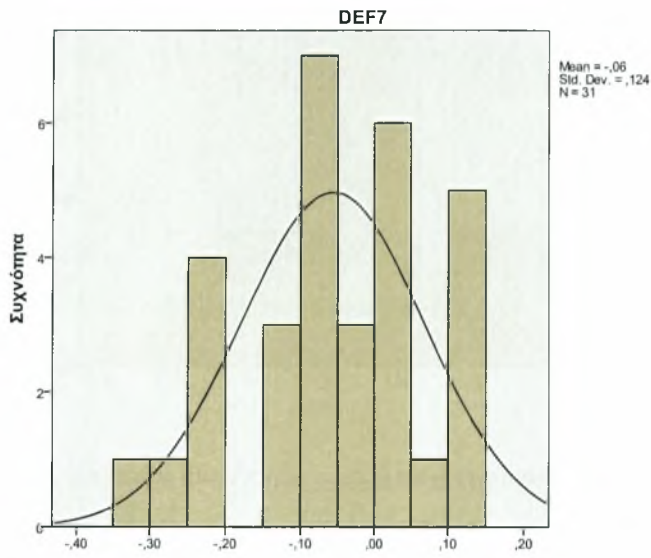
Szeto, G., Straker, L., Raine, S. (2002). A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic office workers. *Applied Ergonomics*, 33: 75 - 84.

- Τζιμογιάννης, Α. (2002). Διδακτική Πληροφορικής, Προγράμματα Σπουδών και διδακτικές πρακτικές στο Ενιαίο Λύκειο. *Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΤΠΕ. «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, σελ.: 229 - 238. Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Τζιτζιβάκος, Ι. (2006). *Μεταγνώση και αιτιολόγηση. Το καθολικό και το αναγκαίο στην εκμάθηση της αριθμητικής*. Μεταπτυχιακή εργασία στα πλαίσια του Διαπανεπιστημιακού-Διατμηματικού προγράμματος Μεταπτυχιακών σπουδών «Διδακτική και Μεθοδολογία των Μαθηματικών», Πανεπιστήμιο Αθηνών και Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Τσακλής, Π. (2005). *Γενικές Αρχές Εργονομίας και προληπτική Φυσικοθεραπεία*, σελ.: 14, 40, 92. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης (Υπ.Ε.Κ.Α.). (2000). *Τα μυοσκελετικά προβλήματα που σχετίζονται με την εργασία*, σελ.: 19, 20. Αθήνα: Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας. [www.ypakp.gr](http://www.ypakp.gr)
- Usher – Smith, J., Murell, G., Ellis, H., Huang, C. (2010). *Research in Medicine. Planning a project – writing a thesis*, 3<sup>rd</sup> Ed., pp.: 80. USA: Cambridge University Press.
- Vander, A., Sherman, J., Luciano, D., Τσακόπουλος, Μ. (2001). *Φυσιολογία του ανθρώπου*, τόμος Ι, σελ.: 459. Επιμέλεια Ελληνικής έκδοσης: Γελαδάς, Ν., Τσακόπουλος, Μ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης.
- Vink, P., Douwes, M., Woensel, van W. (1994). Evaluation of a sitting aid: the Back - Up. *Applied Ergonomics*, 25(3): 170-176.
- Χαλαζωνίτης, Α., Ν., Κουμαριανός, Δ., Αποστολάκης, Ι. (2008). Ηλεκτρονική

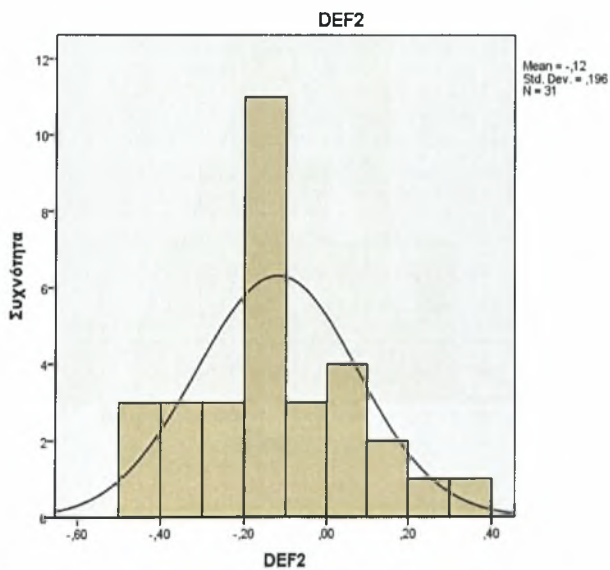
- μάθηση (e-learning). Γενική θεώρηση και εφαρμοσμένο παράδειγμα από την ειδικότητα της Ακτινοδιαγνωστικής. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 25(6): 811 - 822.
- Χαλκιάς, Ι. (2010). Στατιστική. Μέθοδοι Ανάλυσης για Επιχειρηματικές Αποφάσεις, 3<sup>η</sup> Έκδοση, σελ.: 24, 70, 222. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Rosili.
- Χαραλαμποπούλου, Φ. (2001). Χαρακτηριστικά λογισμικού αυτό-εκπαίδευσης για την εκμάθηση της ξένης γλώσσας. *Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου στην Ανοιχτή & Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση*. 25-27 Μαΐου, Πάτρα: ΕΑΠ. [www.eap.gr](http://www.eap.gr)
- Χατζηπαύλου, Α., Γ., Τζερμαδιανός, Μ., Ν., Γαϊτάνης, Ι., Ν. (2003). *Σπονδυλική Στήλη*, σελ.: 47. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδη.
- Χατζηχαριστός, Δ., (1993). *Η πληροφορική στην Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*. Αθήνα: Συμμετρία

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### Παράρτημα 1. Γραφήματα

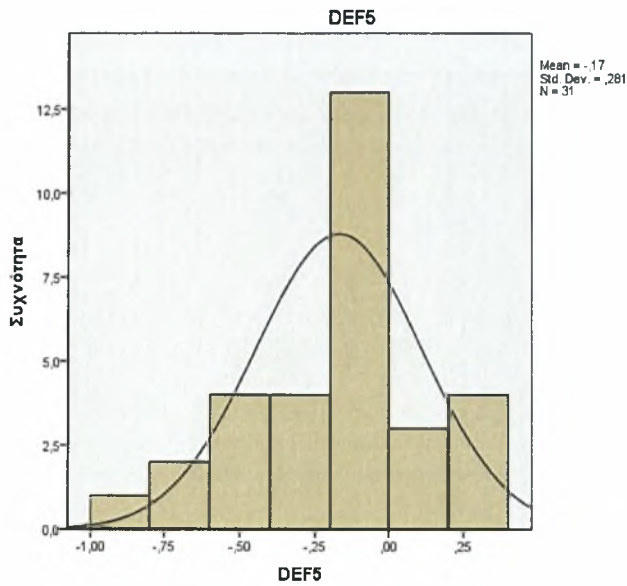


Εικόνα 13. Καμπύλη κατανομής μεταβλητής της διαφοράς στο επίπεδο

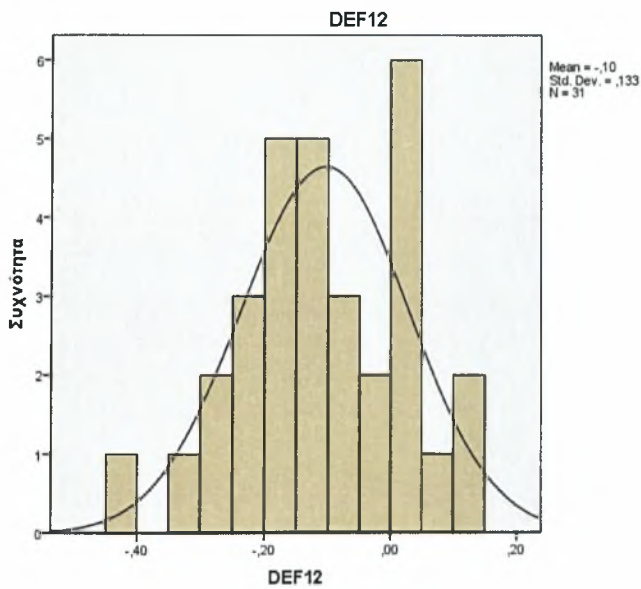


A7

Εικόνα 14. Καμπύλη κατανομής μεταβλητής της διαφοράς στο επίπεδο Θ2

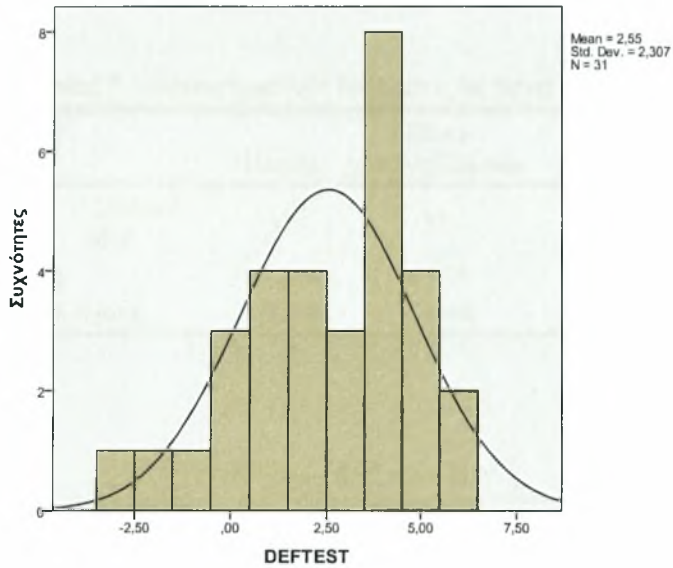


**Εικόνα 15.** Καμπύλη κατανομής μεταβλητής της διαφοράς στο επίπεδο  $\Theta 5$



**Εικόνα 16.** Καμπύλη κατανομής μεταβλητής της διαφοράς στο επίπεδο  $\Theta 12$





Εικόνα 17. Καμπύλη κατανομής μεταβλητής της διαφοράς 1<sup>ου</sup> & 2<sup>ου</sup> Τεστ Γνώσεων

## Παράρτημα 2. Πίνακες

**Πίνακας 7.** Χαρακτηριστικά δείγματος ως προς τη χρήση Η/Υ

N	Έγκυρα Δεδ.	Ηλικία	Πόσο χρόνο/εβδομάδα	Πόσα έτη χρησιμοποιείτε
		31	31	31
	Μέσος	10,290	6,774	3,032
	Τυπική Απόκλ.	1,3710	1,3344	1,0796

**Πίνακας 8.** Χρήση Η/Υ

Χρήση Η/Υ στο...	Συχνότητα	Ποσοστό%
Σπίτι	22	71,0
Σχολείο	4	12,9
Internet Cafe	2	6,5
Αλλού	3	9,7
Σύνολο	31	100,0

**Πίνακας 9.** Χρήση Η/Υ για...

	Παιχνίδια		Μουσική		Συνομιλία	
	Συχνότητα	Ποσοστό%	Συχνότητα	Ποσοστό%	Συχνότητα	Ποσοστό%
Έγκυρα Δεδ.	26	83,9	24	77,4	21	67,7
Απούσες	5	16,1	7	22,6	10	32,3
Σύνολο	31	100,0	31	100,0	31	100,0

**Πίνακας 10.** Γνώση επεξεργασίας κειμένου

	Συχνότητα	Ποσοστό%
Αρκετά Καλά	28	90,3
Καλά	3	9,7
Όχι τόσο καλά	0	0
Δεν το γνωρίζω	0	0
Δεν μπορώ να απαντήσω	0	0
Σύνολο	31	100,0

**Πίνακας 11.** Κίνδυνοι από τη χρήση Η/Υ

	Όραση		Στάση	
	Συχνότητα	Ποσοστό%	Συχνότητα	Ποσοστό%
Έγκυρα Δεδ.	16	51,6	7	22,6
Απουσίες	15	48,4	24	77,4
Σύνολο	31	100,0	31	100,0

**Πίνακας 12.** Ελάχιστες τιμές απόκλισης από τον κατακόρυφο άξονα (1<sup>η</sup> μέτρηση)

		pre7	pre2	pre5	pre12
N	Έγκυρα Δεδ.	31	31	31	31
	Απουσίες	0	0	0	0
	Ελάχιστο	,4923(cm)	1,1023(cm)	1,0242(cm)	,7978(cm)

**Πίνακας 13.** Τεστ κανονικότητας μεταβλητής της διαφοράς ανά επίπεδο μέτρησης

	Shapiro-Wilk		
	Statistic (W)	df	Sig.
DEF7	,948	31	,135
DEF2	,976	31	,697
DEF5	,970	31	,530
DEF12	,981	31	,845

**Πίνακας 14.** Αποτελέσματα Τεστ Γνώσεων (Επίδοση & Συχνότητα αυτής)

	Σκορ 1 <sup>ο</sup> Τεστ			Σκορ 2 <sup>ο</sup> Τεστ		
	Επίδοση	Συχνότητα	Ποσοστό%	Επίδοση	Συχνότητα	Ποσοστό%
	0	1	3,2	2	1	3,2
	1	5	16,1	3	5	16,1
	2	6	19,4	4	3	9,7
	3	8	25,8	5	4	12,9
	4	6	19,4	6	8	25,8
	5	4	12,9	7	7	22,6
	6	1	3,2	8	3	9,7
Σύνολο		31	100,0		31	100,0

**Πίνακας 15.** Τεστ κανονικότητας μεταβλητής της διαφοράς 1<sup>ου</sup> & 2<sup>ου</sup> Τεστ γνώσεων

	Shapiro-Wilk		
	Statistic (W)	df	Sig.
DEFTEST	,943	31	,101

### Παράρτημα 3. Ερωτηματολόγιο για την επιλογή του δείγματος

Το ερωτηματολόγιο αυτό απαρτίζεται από 17 ερωτήσεις και ο εκτιμώμενος χρόνος για την συμπλήρωσή του είναι περίπου 15 έως 20 λεπτά. Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις με ειλικρίνεια, κυκλώνοντας την απάντηση ή τις απαντήσεις που πιστεύετε ότι σας εκφράζουν. Μη διστάσετε να με ρωτήσετε για οποιαδήποτε απορία έχετε. Σας ευχαριστώ !

#### Προσωπικές πληροφορίες

Όνοματεπώνυμο:.....

1. Αγόρι
2. Κορίτσι

Ηλικία:.....

Τάξη.....

Τι σχολείο παρακολουθείτε;

1. Δημοτικό
2. Γυμνάσιο

Είστε:

1. Δεξιόχειρας
2. Αριστερόχειρας

Γνωρίζετε αν έχετε ιστορικό κάποιας μυοσκελετικής πάθησης στη Σπονδυλική Στήλη, όπως για παράδειγμα Κύφωση, Σκολίωση, ή κάτι άλλο;

.....

#### Χρήση υπολογιστών

##### 1. Πού χρησιμοποιείτε συνήθως τον υπολογιστή;

1. στο σπίτι
2. στο σπίτι ενός φίλου-ης
3. στο σχολείο
4. σε internet cafe
5. αλλού:.....

##### 2. Πόσες φορές την εβδομάδα χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή (παίζοντας παιχνίδια, γράφοντας, συμμετέχοντας σε συζητήσεις);

1. κάθε μέρα
2. αρκετές φορές την εβδομάδα, δηλαδή ..... φορές
3. σπάνια, δηλαδή ..... φορές

**3. Πόσο χρόνο ανά εβδομάδα ξοδεύετε μπροστά στον υπολογιστή;  
(Σημειώστε τον αριθμό ωρών)**

Περίπου ..... ώρες

**4. Τι σας αρέσει να κάνετε περισσότερο με τον υπολογιστή σας;**

1. να συμμετέχω σε συζητήσεις (chat)
2. να γράφω email
3. να παίζω παιχνίδια
4. να ψάχνω στο διαδίκτυο
5. να ακούω μουσική
6. να βλέπω βίντεο
7. να γράφω κείμενα
8. να κάνω εργασίες με εκπαιδευτικό λογισμικό
9. να κάνω εργασίες για το σχολείο (αναζητώντας πληροφορίες με χρήση μηχανών αναζήτησης όπως το Google)

**5. Γιατί αφιερώνετε το χρόνο σας χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή;**

1. Για να κερδίσω χρόνο
  2. Για να μάθω ευκολότερα
  3. Για να συλλέξω πληροφορίες (κείμενα και εικόνες) για χρήση στην τάξη
- Για να επικοινωνώ καλύτερα:
4. γενικές συζητήσεις
  5. συνομιλία με γνωστούς
  6. συμμετοχή στα φόρουμ, blogs
  7. Γιατί μου αρέσει να εξοικειώνομαι με τη χρήση των νέων τεχνολογιών
  8. Γιατί μου αρέσει να παίζω ηλεκτρονικά παιχνίδια
  9. Γιατί είναι ωραίο να έρχομαι σε επαφή με άλλους ανθρώπους.
  10. Για να έχω γρήγορη πρόσβαση σε τρέχουσες πληροφορίες
  11. Γιατί το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι πολύ χρήσιμο
  12. Για να κάνω εργασίες μου για το σχολείο

*Πώς αποκτήσατε τις γνώσεις σας γύρω από τους υπολογιστές;*

**6. Πόσα έτη χρησιμοποιείτε υπολογιστή;**

(Σημειώστε τον αριθμό ετών).....έτη

**7. Ποιός σας δίδαξε;**

1. Η μητέρα μου
2. Ο πατέρας μου
3. Η αδελφή μου
4. Ο αδελφός μου
5. Ο φίλος μου
6. Ο δάσκαλός μου στο Δημοτικό
7. Ο καθηγητής μου
8. Άλλοι άνθρωποι που γνωρίζω

9. Παρακολούθησα σχετικά μαθήματα  
10. Είμαι αυτοδίδακτος

**8. Σημειώστε σε ποιο βαθμό γνωρίζετε τα παρακάτω:**

	Αρκετά καλά	Καλά	Όχι τόσο καλά	Δεν το γνωρίζω	Δεν μπορώ να απαντήσω
Επεξεργασία κειμένου πχ Word)	1	2	3	4	5
Λογιστικά φύλλα (πχ Excel)	1	2	3	4	5
Παρουσιάσεις (πχ PowerPoint)	1	2	3	4	5
Μεταφόρτωση (download) από το διαδίκτυο	1	2	3	4	5
Εγκατάσταση νέων προγραμμάτων	1	2	3	4	5
Μεταφόρτωση εικόνων / αρχείων από ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ή κινητό τηλέφωνο	1	2	3	4	5
Συμπίεση αρχείων	1	2	3	4	5
Εκτύπωση	1	2	3	4	5
Σάρωση εγγράφων / φωτογραφιών	1	2	3	4	5
Εγγραφή CD / DVD	1	2	3	4	5
Ηλεκτρονικά παιχνίδια	1	2	3	4	5
Άκουσμα μουσικής	1	2	3	4	5
Δημιουργία / επεξεργασία μουσικής	1	2	3	4	5
Επεξεργασία βίντεο	1	2	3	4	5
Δημιουργία /επεξεργασία γραφικών	1	2	3	4	5
Χρήση του διαδικτύου	1	2	3	4	5
Χρήση μηχανών αναζήτησης	1	2	3	4	5
Συνομιλία	1	2	3	4	5
Τηλέφωνο μέσω διαδικτύου	1	2	3	4	5
Ηλεκτρονικές αγορές (πχ EBay)	1	2	3	4	5
Συμμετοχή σε blogs / forums	1	2	3	4	5
Δημιουργία ιστοσελίδων	1	2	3	4	5
Αποστολή / λήψη e-mail	1	2	3	4	5
Προγραμματισμός	1	2	3	4	5

9. Τι θα επιθυμούσατε ακόμα να μάθετε;

	Ναι	Όχι
Επεξεργασία κειμένου (πχ Word)	1	2
Λογιστικά φύλλα (πχ Excel)	1	2
Παρουσιάσεις (πχ PowerPoint)	1	2
Μεταφόρτωση (download) από το διαδίκτυο	1	2
Εγκατάσταση νέων προγραμμάτων	1	2
Μεταφόρτωση εικόνων / αρχείων από ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ή κινητό τηλέφωνο	1	2
Συμπίεση αρχείων	1	2
Εκτύπωση	1	2
Σάρωση εγγράφων / φωτογραφιών	1	2
Εγγραφή CD / DVD	1	2
Ηλεκτρονικά παιχνίδια	1	2
Άκουσμα μουσικής	1	2
Δημιουργία / επεξεργασία μουσικής	1	2
Επεξεργασία βίντεο	1	2
Δημιουργία /επεξεργασία γραφικών	1	2
Χρήση του διαδικτύου	1	2
Χρήση μηχανών αναζήτησης	1	2
Συνομιλία	1	2
Τηλέφωνο μέσω διαδικτύου	1	2
Ηλεκτρονικές αγορές (πχ EBay)	1	2
Συμμετοχή σε blogs / forums	1	2
Δημιουργία ιστοσελίδων	1	2
Αποστολή / λήψη e-mail	1	2
Προγραμματισμός	1	2



*Χρήση υπολογιστών στο σχολείο*

**10. Παρακολουθείτε μάθημα σχετικό με τους υπολογιστές στο σχολείο σας;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Όχι προς το παρόν
4. Δε ξέρω

**11. Πόσες ώρες ανά εβδομάδα και τι μαθαίνετε;**

Έχουμε ..... ώρες την εβδομάδα (σημειώστε τον αριθμό ωρών)  
Μαθαίνουμε.....

**12. Τα μαθήματα υπολογιστών στο σχολείο μου τα θεωρώ:**

1. Πάρα πολύ εύκολα
2. Πάρα πολύ δύσκολα
3. Ούτε εύκολα ούτε δύσκολα
4. Δε με ενδιαφέρουν

**13. Χρησιμοποιούμε τους υπολογιστές στα ακόλουθα μαθήματα:**

1. Γλώσσα
2. Βιολογία
3. Ιστορία
4. Γεωγραφία
5. Τέχνες
6. Μαθηματικά
7. Χημεία
8. Αγωγή του πολίτη
9. Κοινωνική Αγωγή
10. Σχολικές εργασίες
11. Ξένες γλώσσες
12. Φυσική
13. Οικονομικά
14. Θρησκευτικά
15. Άλλο .....

**14. Βοηθάτε τους συμμαθητές σας στη χρήση των υπολογιστών;**

1. Ναι
2. Όχι

**15. Στην τάξη, επιθυμώ:**

1. Περισσότερη χρήση υπολογιστών στα ακόλουθα θέματα:.....
2. Να μάθω περισσότερα σχετικά με Υλικό των υπολογιστών (hardware)

3. Λογισμικό (προγράμματα-software)
4. περισσότερη χρήση των υπολογιστών διότι είναι διασκεδαστικό
5. καμία αλλαγή

*Κίνδυνοι από τη χρήση του Η/Υ και του διαδικτύου:*

**16. Γνωρίζετε οποιοδήποτε είδος κινδύνου σχετικά με τη χρήση του Η/Υ & του Διαδικτύου;**

1. Ναι
2. Όχι

**17. Ποιούς κινδύνους ξέρετε;**

1. Ιοί (πχ στα e-mails)
2. Ψεύτικες προτροπές για πληρωμή μέσω e-mail
3. Εθισμός στη χρήση του διαδικτύου
4. Κατά λάθος αγορά αγαθών από το διαδίκτυο
5. Προσβολή σε ένα χώρο συζητήσεων
6. Απειλή από κάποιο άγνωστο
7. Εικόνες/βίντεο που μπορεί να με τρομάζουν
8. Μπορεί να γίνει ανάκληση των κινήσεων μου στο διαδίκτυο από τρίτους
9. Διάφορες εταιρίες χρησιμοποιούν τα δεδομένα μου
10. Προβλήματα στην όραση
11. Κακώσεις από κακή στάση
12. Άλλο.....

*Σας ευχαριστώ πολύ!*

## Παράρτημα 4. Τεστ Γνώσεων

### 1. Η Σπονδυλική Στήλη αποτελείται από:

- A) 7 αυχενικούς σπονδύλους, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς
- B) 12 αυχενικούς σπονδύλους, 7 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς
- Γ) 7 αυχενικούς σπονδύλους, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς, το ιερό οστό και τον κόκκυγα
- Δ) 32 όμοιους σπονδύλους

### 2. Μεταξύ των άλλων, κύρια λειτουργία της Σπονδυλικής Στήλης είναι:

- A) η λειτουργία απόσβεσης κραδασμών
- B) η αναπνευστική λειτουργία
- Γ) η κίνηση της κεφαλής
- Δ) όλα τα παραπάνω

### 3. Η Σπονδυλική Στήλη αποτελείται από:

- A) 3 μοίρες
- B) 4 μοίρες
- Γ) 5 μοίρες
- Δ) 6 μοίρες

### 4. Όταν δε κάθομαι σωστά μπροστά στον Η/Υ κινδυνεύω από:

- A) πυρετό
- B) κύφωση ή σκολίωση
- Γ) κάκωση της ποδοκνημικής άρθρωσης (του αστραγάλου)
- Δ) πόνο στην κοιλιακή χώρα

### 5. Στη Σκολίωση η Σπονδυλική Στήλη:

- A) παρουσιάζει πλάγιες καμπύλες
- B) έχει αυξημένη πρόσθια κύρτωση
- Γ) είναι τελείως ευθειασμένη
- Δ) η Σκολίωση δεν αφορά στη Σπονδυλική Στήλη

### 6. Στη Κύφωση η Σπονδυλική Στήλη:

- A) έχει αυξημένη πρόσθια κύρτωση
- B) παρουσιάζει πλάγιες καμπύλες
- Γ) είναι τελείως ευθειασμένη
- Δ) η Κύφωση δεν αφορά στη Σπονδυλική Στήλη

### 7. Για να κάθομαι σωστά μπροστά στον Η/Υ πρέπει:

- A) το κάθισμα να είναι πολύ ψηλά
- B) το κάθισμα να είναι τόσο ψηλά, ώστε τα μάτια να είναι πάνω από το ύψος της οθόνης

- Γ) το κάθισμα να είναι τόσο ψηλά ώστε τα μάτια να ευθυγραμμίζονται με την οθόνη  
Δ) τίποτα από τα παραπάνω

**8. Για να κάθομαι σωστά μπροστά στον Η/Υ πρέπει:**

- A) το σώμα να σχηματίζει αμβλεία γωνία σε σχέση με τα πόδια  
B) να κάθομαι τελείως κάθετα  
Γ) το σώμα να σχηματίζει οξεία γωνία σε σχέση με τα πόδια  
Δ) η γωνία σώματος και ποδιών δε παίζει ρόλο

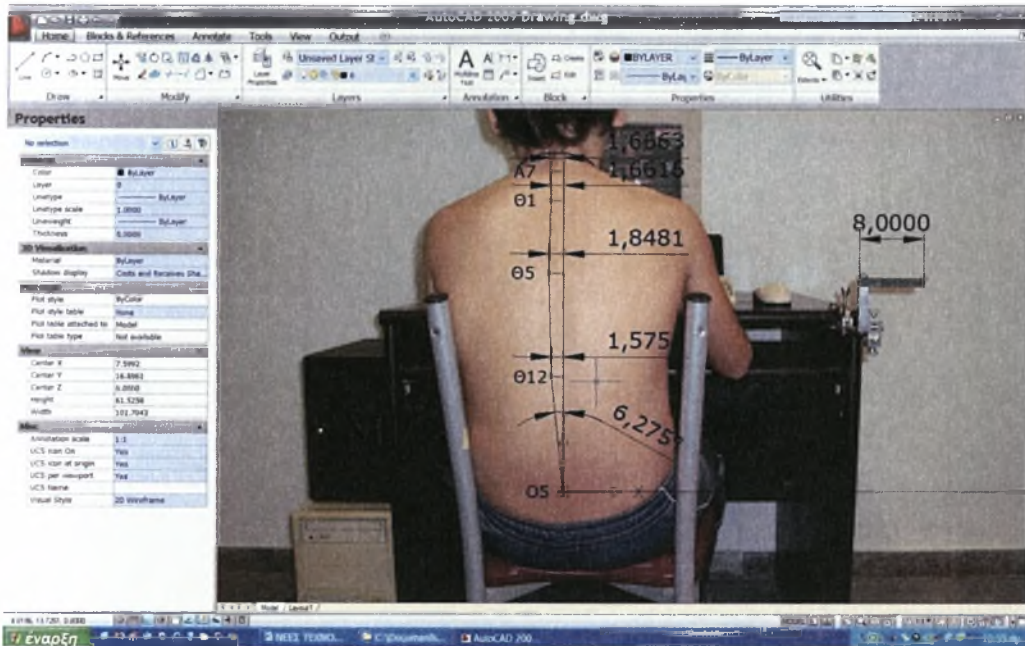
**9. Για να χρησιμοποιώ σωστά το πληκτρολόγιο και το ποντίκι πρέπει:**

- A) να χρησιμοποιώ πάντα υποπόδιο  
B) οι αγκώνες να είναι τελείως κλειστοί  
Γ) οι αγκώνες να είναι σε οξεία γωνία  
Δ) οι αγκώνες να είναι σε ορθή γωνία ή λίγο μεγαλύτερη

**10. Η απόσταση από την οθόνη πρέπει να είναι:**

- A) πολύ μικρή  
B) το λιγότερο όσο η έκταση του χεριού μας με γροθιά  
Γ) τίποτε από τα παραπάνω  
Δ) το A και B

## Παράρτημα 5. Επεξεργασία Εικόνας



**Εικόνα 18.** Επεξεργασία εικόνας με AutoCAD 2009.

Δεξιά διακρίνεται η ράβδος που χρησιμοποιήθηκε ως μονάδα μέτρησης. Διακρίνονται, επίσης, τα σημεία μέτρησης για κάθε σπονδυλικό επίπεδο (A7, Θ1, Θ5, Θ12 και Ο5) καθώς και η γωνία Ο511 -Θ12, για την οποία η μέτρηση αναφέρεται σε μοίρες ( $^{\circ}$ ). Οι υπόλοιποι αριθμοί της εικόνας αναφέρονται σε cm.