

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ  
ΑΛΠΚΟΥ ΣΚΙ (ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ / ΚΛΑΣΣΙΚΗ)  
ΣΕ ΑΡΧΑΡΙΟΥΣ

του  
Μούλελη Ηλία

Μεταπτυχιακή διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων για την απόκτηση 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 Αθλητικής Απόδοσης και Επίδοσης».

Κομοτηνή

2005

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό σώμα:

---

1<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Καθηγητής Αντωνίου Παναγιώτης

---

2<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Καθηγητής Μάντης Κωνσταντίνος

---

3<sup>ος</sup> Επιβλέπων: Καθηγητής Πυλιανίδης Θεόφιλος



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 5415/1

Ημερ. Εισ.: 21-06-2007

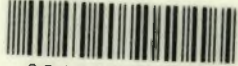
Δωρεά:

Ταξιδετικός Κωδικός: Δ

796.935

ΜΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000086538

© 2005  
Μούελη Ηλία  
ALL RIGHTS RESERVED

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### ΗΛΙΑΣ ΜΟΥΛΕΛΗΣ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΑΛΠΙΚΟΥ ΣΚΙ (ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ / ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΣΕ ΑΡΧΑΡΙΟΥΣ)

(Υπό την επίβλεψη του Επίκουρου Καθηγητή κ. Αντωνίου Παναγιώτη)

Σκοπός της έρευνας ήταν να διαπιστωθεί η επίδραση της χρήσης μιας πολυμεσικής εφαρμογής στην διδασκαλία αλπικού σκι και της ανατροφοδότησης που παρέχει, στο επίπεδο της τεχνικής και της απόδοσης αρχαρίων. Δείγμα: 32 πρωτοετείς του ΔΠΘ ΤΕΦΑΑ (16 αγόρια, 16 κορίτσια). Πειραματικές ομάδες: Ομάδα Πολυμέσων (ΟΠ) N=16 και Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ) N=16. ΜΕΘΟΔΟΣ: Οι συμμετέχοντες των δύο ομάδων ακολούθησαν για 5 ημέρες την ίδια προπονητική διαδικασία με τους ίδιους προπονητές. Κάθε συμμετέχων της ΟΠ την προηγούμενη μέρα της εξάσκησης του αντικειμένου αλληλεπιδρούσε με διαλογικό πολυμεσικό λογισμικό, για δέκα λεπτά υπό την επίβλεψη προπονητή, μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Την ίδια ώρα και για το ίδιο χρονικό διάστημα η ΟΕ λάμβανε προφορικές οδηγίες. Κατά την διεξαγωγή της εξάσκησης των αντικειμένων της χιονοδρομίας καταγράφονταν σε mini DV η προπόνηση της ΟΠ. Αμέσως μετά το τέλος της προπόνησης υπό την επίβλεψη του προπονητή ο κάθε συμμετέχων/ουσα έβλεπε τον εαυτό του στην εκτέλεση του αντικειμένου της χιονοδρομίας μέσω του προγράμματος Windows Media Player. Ταυτόχρονα γίνονταν διορθώσεις από τον προπονητή, καθώς ο συμμετέχων/ουσα αλληλεπιδρούσε με το λογισμικό για δέκα λεπτά. Παράλληλα η ΟΕ λάμβανε προφορική διόρθωση λαθών. Διεξήχθη ένα τεστ τεχνικής και ένα τεστ απόδοσης (χρονομέτρηση σε 10 πόρτες γιγαντιαίας κατάβασης). Κάθε συμμετέχων/ουσα βαθμολογήθηκε για το επίπεδο της τεχνικής του και καταγράφηκε ο μέσος όρος των χρόνων δύο διαδρομών. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η ανάλυση διακύμανσης με δύο ανεξάρτητους παράγοντες (two – way ANOVA) έδειξε: κύρια επίδραση του παράγοντα «Μέθοδος Διδασκαλίας» στο επίπεδο τεχνικής  $F_{(1,28)}=35.393$   $p<0.001$ , κύρια επίδραση του παράγοντα «Μέθοδος Διδασκαλίας» στην απόδοση  $F_{(1,28)}=76,507$   $p<0.001$  και κύρια επίδραση του παράγοντα φύλο στην απόδοση  $F_{(1,28)}=5.066$   $p<0.05$ . ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η διδασκαλία του αλπικού σκι με την βοήθεια πολυμέσων σε αρχάριους επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην εκμάθηση της τεχνικής και στην απόδοση, αγοριών και κοριτσιών σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία.

Λέξεις κλειδιά: αλπικό σκι, πολυμέσα, διδασκαλία, τεχνική, απόδοση.

## ABSTRACT

### ELIAS MOULELIS: THE EFFECTS OF TWO DIFFERENT METHODS TEACHING ALPINE SKIING (MULTIMEDIA ASSISTED / TRADITIONAL) IN BEGINNERS

(Under the supervision of Associate Professor Antoniou Panagiotis)

The purpose of this study was to examine the effects of two teaching methods of alpine skiing in beginners: Multimedia assisted and traditional. **METHOD:** Participants were 32 Physical Education students (16 male / 16 female), who participated in the course of alpine skiing, and they were characterised as beginners. A technique and a performance test were assessed. The sample was divided randomly in two groups. The multimedia group (MG) and the control group (CG). Both groups practiced for five days and on the sixth day the technique and the performance tests took place. Every student of the MG group interacted with the multimedia software studying the next day's practice session, for ten minutes under the guidance of the coach. At the same time oral information was given to the persons of the CG. Practice sessions of the MG were recorded in mini DV format and separate archives were created (through Fire wire), in MPEG format at the hard disk of the lap top's computer. Using Windows Media Player under the guidance of the coach, the participants of the MG interacted with the software, watching them selves in every day's practice session and they were given feedback for ten minutes, right after the end of every day's practice. At the same time oral feedback was given to the participants of the CG. **RESULTS:** Statistical analysis two – way ANOVA revealed main effects of the independent variable “group” [ $F_{(1, 28)} = 35,393$   $p = 0,001$ ] at the technique level, main effects of the independent variable “group”  $F_{(1,28)}=76,507$   $p<0.001$  at the performance and also main effects of the independent variable “gender”  $F_{(1,28)}=5.066$   $p<0.05$  at the performance. **CONCLUSIONS:** Multimedia assisted method of teaching alpine skiing in beginners is more effective than the traditional method and can be a powerful tool at the hands of ski teachers and coaches.

Key – Words: Alpine skiing, Multimedia, Teaching, Technique, Performance.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	vii
Κεφάλαιο	
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Υποθέσεις.....	12
Οριοθετήσεις.....	13
Περιορισμοί.....	13
Ορισμοί .....	14
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	24
III. ΜΕΘΟΔΟΣ .....	50
Δείγμα .....	50
Περιγραφή των οργάνων.....	50
Περιγραφή των δοκιμασιών.....	51
Διαδικασία Μέτρησης.....	52
Σχεδιασμός της έρευνας.....	54
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	55
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	60
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	70
VII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....	72
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β .....	74
IX. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ .....	75
X. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	76

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Πειραματικός σχεδιασμός.....	54
Πίνακας 2. Επιδόσεις στην δοκιμασία τεχνικής.....	55
Πίνακας 3. Επιδόσεις στην δοκιμασία της απόδοσης.....	57
Πίνακας 4. Φυσιολογικά χαρακτηριστικά εφήβων αθλητών αλπικού σκι υψηλού επιπέδου.....	67

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Η Γνωστική Θεωρία μέσω της εκμάθησης με την βοήθεια πολυμέσων.....	29
Σχήμα 2. Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο ομάδων στην δοκιμασία τεχνικής...	56
Σχήμα 3. Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο φύλων στην δοκιμασία τεχνικής.....	56
Σχήμα 4. Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο ομάδων στην δοκιμασία απόδοσης..	58
Σχήμα 5. Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο φύλων στην δοκιμασία απόδοσης...	58



## **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΑΛΠΙΚΟΥ ΣΚΙ (ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ / ΚΛΑΣΣΙΚΗ) ΣΕ ΑΡΧΑΡΙΟΥΣ**

Ταυτόχρονα με την εμφάνιση των ψηφιακών ηλεκτρονικών υπολογιστών (υπολογιστών, Η/Υ), οι επιστήμονες άρχισαν να σκέφτονται την αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η αξιοποίηση των υπολογιστών στην εκπαίδευση έγινε όμως ουσιαστικά εφικτή στα μέσα της δεκαετίας του εβδομήντα, με την εμφάνιση των μικροϋπολογιστών (Μικρόπουλος, 2000).

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται έκτοτε ως συμπληρωματικοί ή επικουρικοί πομποί μετάδοσης των πληροφοριών οι οποίες παρέχονται από τους εκπαιδευτικούς σε όλες τις μορφές και τα επίπεδα της εκπαίδευσης. Ειδικότερα σε πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα έχουν χρησιμοποιηθεί οι υπολογιστές ως εργαλείο διδασκαλίας και όχι απλά ως ένα ακόμα εποπτικό μέσο, αποτελώντας ενεργό κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Mc Kethan, Everhart & Stubblefiel, 2000).

Ένα εποπτικό μέσο διδασκαλίας ή απλά μέσο, καθορίζεται από την τεχνολογία του, τα συστήματα συμβόλων που διαθέτει (κείμενο, λόγος, εικόνα) και τις δυνατότητες επεξεργασίας τους. Το κυριότερο χαρακτηριστικό της τεχνολογίας ενός μέσου είναι οι δυνατότητες που παρέχει για εκμετάλλευση των συστημάτων των συμβόλων, που περιέχει. Τα συστήματα συμβόλων είναι σύνολα στοιχείων όπως κείμενο, εικόνα, ήχος συνδεδεμένα σε κάθε σύστημα με ένα συγκεκριμένο συντακτικό και χρησιμοποιούνται με συγκεκριμένους τρόπους. Τα συστήματα συμβόλων και οι δυνατότητες επεξεργασίας τους από το πληροφοριακό σύστημα έχουν επιπτώσεις στη μαθησιακή διαδικασία κυρίως μέσα από τις δυνατότητες των πολλαπλών αναπαραστάσεων, εννοιών, φαινομένων και καταστάσεων που υλοποιούν. Ένα μέσο περιγράφεται και διακρίνεται από άλλα από τις δυνατότητες που παρουσιάζει στην διαχείριση των συγκεκριμένων συστημάτων συμβόλων. Ένα σύστημα συμβόλων από μόνο του δεν είναι αρκετό να περιγράψει ένα μέσο και την επίδρασή του στην γνωστική διαδικασία. Η πληροφορία δεν αναπαρίσταται και αποθηκεύεται απλά στην μνήμη, αλλά ακολουθεί η επεξεργασία της. Οι υπολογιστές διαφοροποιούνται από τα άλλα μέσα εξαιτίας των μεγάλων δυνατοτήτων τους στην

επεξεργασία, αλλά και στην εκμετάλλευση ενός μεγάλου συνόλου από συστήματα συμβόλων. Αυτές οι δυνατότητες ενεργούν συμπληρωματικά με τις γνώσεις, τις εμπειρίες και τις δεξιότητες του μαθητή. Οι υπολογιστές μπορούν να διευκολύνουν και να παρακινήσουν νοητικές λειτουργίες στο μαθητή (Μικρόπουλος, 2000).

Το 1965 ο Theodor Holme Nelson, αναφερόμενος σε ένα υπολογιστικό σύστημα, παρατήρησε ότι ο χρόνος ο οποίος απαιτείτο για την ανεύρεση ενός κομματιού πληροφορίας κειμένου, ήταν αναλογικά μεγαλύτερος από τον χρόνο που χρειάζονταν για να μεταφερθεί αυτό το κομμάτι στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (C.P.U.). Πρότεινε, λοιπόν, για την εποχή του έναν πρωτοποριακό τρόπο διαχείρισης δεδομένων, όπου η πληροφορίες είναι αποθηκευμένες σε ένα δίκτυο από κόμβους (nodes), οι δε κόμβοι επικοινωνούν μεταξύ τους με συνδέσμους (links). Στην ουσία ο κόμβος είναι ένα σύνολο δεδομένων γύρω από ένα κοινό θέμα. Ο όρος ο οποίος εισήχθη τότε για πρώτη φορά προκειμένου να περιγράψει αρχεία κειμένου οργανωμένα σύμφωνα με την πρόταση του Nelson ήταν το «Υπερκείμενο» (Πολίτης, 1996).

Με αυτήν την έννοια ο όρος υπερκείμενο διαφέρει ριζικά από τον όρο ηλεκτρονικό βιβλίο, εφαρμογή στην οποία αποθηκεύεται επεξεργάζεται και προβάλλεται στην οθόνη του υπολογιστή κείμενο, όμως η ανάγνωσή του μπορεί να γίνει από τον χρήστη μόνο σειριακά, σε αντίθεση με το υπερκείμενο όπου ο χρήστης έχει μη γραμμική πρόσβαση στην πληροφορία. Όταν σε μία εφαρμογή υπερκειμένου τα στοιχεία της πληροφορίας τα οποία είναι οργανωμένα σε κόμβους δεν περιέχουν μόνο δεδομένα κειμένου, αλλά οποιασδήποτε μορφής δεδομένα όπως, ήχο, εικόνες, γραφικά, προσομοίωση κίνησης και video τότε αναφερόμαστε σε Υπερμέσα (Hypermedia).

Η έννοια του πολυμέσου περιλαμβάνει τη χρήση ενός ή περισσότερων του ενός μέσων, που έχουν την μορφή κειμένων, γραφικών, εικόνων, ψηφιακού video και ήχων. Οι σύνδεσμοι ενώνουν τον έναν κόμβο με έναν άλλο, πολλοί κόμβοι μπορούν να συνδεθούν με έναν κόμβο ή ένας κόμβος να συνδεθεί με πολλούς άλλους. Πολλαπλές διαδρομές και πολλοί σύνδεσμοι επιτρέπουν στον χρήστη να κινείται από τον έναν κόμβο στον άλλο (Μακράκης, 2000).

Μία εφαρμογή Πολυμέσων χαρακτηρίζεται από την συλλογή και χρησιμοποίηση ενός συνδυασμού δεδομένων κειμένου, γραφικών, ήχου, προσομοίωσης κίνησης, και video ή κάποιων από αυτά. Ο χρήστης της εφαρμογής

Πολυμέσων δεν μπορεί να παρέμβει κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της εφαρμογής (πέρα από το να την σταματήσει), δεν έχει κανέναν είδους έλεγχο πάνω στην ροή της εφαρμογής, δεν μπορεί να επιλέξει τι και πότε θα δει ή θα ακούσει μένοντας θεατής αυτών των οποίων εξελίσσονται στα μάτια του και στα αυτιά του μέσω του υπολογιστή. Όταν μία εφαρμογή πολυμέσων είναι εμπλουτισμένη με ένα παραπάνω συστατικό, την διαλογικότητα ή αλληλεπίδραση (interactivity) τότε αναφερόμαστε σε μία εφαρμογή Διαλογικών ή Αλληλεπιδραστικών Πολυμέσων (Interactive Multimedia Application), στην οποία μπορούν να χρησιμοποιούνται όλες οι γνωστές κατά συνθήκη μορφές δεδομένων και ο χρήστης μπορεί να επεμβαίνει πάνω στην εξέλιξη της εφαρμογής και να καθορίζει τι και πότε θα δει ή θα ακούσει. Αυτή η δυνατότητα αλληλεπίδρασης προγράμματος και χρήστη διαφοροποιεί μία εφαρμογή Διαλογικών Πολυμέσων από μία εφαρμογή Πολυμέσων. Από την άλλη πλευρά, οι δυνατότητες του χρήστη είναι περιορισμένες και οι επιλογές του περιλαμβάνονται σε ένα αυστηρά προκαθορισμένο πλαίσιο. Αυτός ο περιορισμός έχει άμεση σχέση με τον τρόπο δόμησης του προγράμματος και την οργάνωση των δεδομένων της εφαρμογής. Η αρχιτεκτονική δόμησης του προγράμματος που ακολουθείται είναι συνήθως δενδροειδούς μορφής, αρχιτεκτονική η οποία δεν σχετίζεται με αυτή που ακολουθείται στην περίπτωση μίας εφαρμογής Υπερμέσων, όπου χαρακτηριστικό στοιχείο είναι η μη σειριακή οργάνωση των δεδομένων και θεμελιώδεις έννοιες οι κόμβοι και οι σύνδεσμοι (Μικρόπουλος, 2000).

Είναι κοινός τόπος ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας και των δυνατοτήτων των Η/Υ ως συσκευών και κατά συνέπεια και των διαφόρων λογισμικών είναι ραγδαία. Η εξέλιξη των δυνατοτήτων των πληροφορικών συστημάτων στη σημερινή εποχή ταυτίζεται με την δυνατότητα αναπαραγωγής και επεξεργασίας της πληροφορίας με πολλαπλά μέσα. Η πολυμορφικότητα της πληροφορίας που αποδίδεται με τον όρο ψηφιακά πολυμέσα καθιστά το υπολογιστικό σύστημα ιδιαίτερα σημαντικό εκπαιδευτικό εργαλείο (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Εξ ορισμού τα διαλογικά ή αλληλεπιδραστικά πολυμέσα (interactive multimedia) συγκεντρώνουν ένα πλήθος χαρακτηριστικών (μέσων) όπως: προσομοιώσεις κίνησης, εικόνες, ήχους, κείμενο και ψηφιακό video. Το γεγονός αυτό αποτελεί ξεκάθαρο πλεονέκτημα σε κάποιες εκπαιδευτικές καταστάσεις σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας όπως πίνακες ή μαγνητοταινίες ήχου (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004; Liao & Kuang, 2005).

Συγκεκριμένα με τα διαλογικά ή αλληλεπιδραστικά πολυμέσα δίνεται η δυνατότητα να επιλεγεί το καταλληλότερο μέσο, για το κάθε αντικείμενο διδασκαλίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι και η τηλεόραση αλλά και το video συγκεντρώνουν τις προαναφερθείσες δυνατότητες των πολυμέσων όμως στερούνται παντελώς των δυνατοτήτων της αλληλεπίδρασης και της δυνατότητας ελέγχου από τον χρήστη του ρυθμού, του όγκου, του τρόπου και της σειράς μετάδοσης της πληροφορίας. Τα διαλογικά ή αλληλεπιδραστικά πολυμέσα αποτελούν το καταλληλότερο μέσο διδασκαλίας όταν η εκπαιδευτική διαδικασία απαιτεί την επεξήγηση, περιγραφή και κατανόηση σύνθετων καταστάσεων ή κινήσεων. Οι προσομοιώσεις, οι κινούμενες ή στατικές εικόνες και το ψηφιακό video επιτρέπουν τους εκπαιδευόμενους να οπτικοποιήσουν την περιγραφόμενη από τον εκπαιδευτικό διαδικασία. Επιπρόσθετα τα διαλογικά ή αλληλεπιδραστικά πολυμέσα έχουν την δυνατότητα της εξατομίκευσης της διδασκαλίας ανάλογα με το στυλ μάθησης του κάθε εκπαιδευόμενου, δημιουργώντας ένα περιβάλλον διδασκαλίας με δυνατότητες στιγμιαίας προσαρμογής στα ατομικά χαρακτηριστικά κάθε εκπαιδευόμενου. Γενικότερα η χρήση των διαλογικών ή αλληλεπιδραστικών πολυμέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποτελέσει την καταλληλότερη λύση στις ακόλουθες περιπτώσεις (Philips, 1997).

- Όταν τα περιεχόμενα διδασκαλίας είναι δύσκολο να οπτικοποιηθούν.
- Όταν τα αντικείμενα διδασκαλίας αφορούν κίνηση και απαιτούν τρισδιάστατη απεικόνιση.
- Όταν η εξάσκηση δεν είναι εφικτή σε πραγματικές συνθήκες ή αποτελεί επικίνδυνη ή πολυέξοδη διαδικασία.

Η αθλητική τεχνική είναι μία δοκιμασμένη, σκόπιμη και αποτελεσματική ακολουθία κινήσεων για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων σε αθλητικές καταστάσεις (Martin, Karl and Lehnertz, 1991).

Η μάθηση της τεχνικής ενός αθλήματος είναι μία εκπαιδευτική διαδικασία και επίσης αποτελεί μία προπόνηση κινητικής μάθησης (Martin, Karl and Lehnertz, 1991). Η προπονητική διαδικασία επομένως διέπεται από τους παιδαγωγικούς και ηθικούς κανόνες που ισχύουν στην εκπαίδευση γενικότερα (Martin, 1998).

Σε αθλήματα υψηλών τεχνικών απαιτήσεων, όπως είναι και το αλπικό σκι, ιδιαίτερα στον παιδικό αθλητισμό και στους αρχάριους, οι πρώτες κινητικές εμπειρίες συγκεντρώνονται βάσει της ανάπτυξης του επιπέδου της τεχνικής και της τεχνικής



ικανότητας, πολύ πριν αναπτυχθούν άλλοι καθοριστικοί παράγοντες για την εκμάθηση και την επίδοση. Ο πρώτος στόχος της μάθησης της τεχνικής ενός αθλήματος ή αγωνίσματος είναι η εκμάθηση των βασικών κινητικών δεξιοτήτων (Martin, Karl and Lehnertz, 1991).

Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι η εκτέλεση κινητικών δεξιοτήτων βελτιώνεται σημαντικά, όταν παρέχεται στον αθλητή ή τον εκπαιδευόμενο, η κατάλληλη ανατροφοδότηση (Schmidt & Lee, 1999). Συνεπώς η ανατροφοδότηση είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την εκμάθηση και βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων. Πρόσφατα οι εξελίξεις στην τεχνολογία της πληροφορικής και των υπολογιστών δίνουν την δυνατότητα στους καθηγητές φυσικής αγωγής και στους προπονητές να βελτιώσουν την ποιότητα της ανατροφοδότησης (Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, Mc Clements and Franks, 2002).

Ο όρος «διδασκαλία με την βοήθεια Υπολογιστή» αναφέρεται στην αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με τον υπολογιστή όπου ο δεύτερος έχει ενεργό διδασκαλικό ρόλο. Η διδασκαλία με την βοήθεια υπολογιστή περιλαμβάνει μία ποικιλία προγραμμάτων και εφαρμογών, με τον εκπαιδευτικό ή τον προπονητή να συμμετέχει δίνοντας κατευθύνσεις ή απλά να επιβλέπει την διαδικασία της μάθησης (Lockard, Abrams & Many, 1997). Οποιοσδήποτε, λοιπόν, τοποθετήσεις γίνουν για την χρήση των πολυμέσων στην προπονητική ή γενικότερα στον αθλητισμό καλό είναι να στοιχειοθετούνται από επιστημονικές έρευνες που στον σχεδιασμό τους περιλαμβάνουν πρόσφατα λογισμικά (Mc Kethan, Everhart & Stubblefiel, 2000).

Οι Katz και Green (2000), υποστηρίζουν σε έρευνά τους ότι χρησιμοποιώντας τις νέες τεχνολογίες στον αθλητισμό είναι δυνατόν να εξωθηθούν οι δυνατότητες ενός αθλητή πέρα από τα συνηθισμένα όρια.

Τον Νοέμβριο του 2000 η έκδοση του Scientific American Magazine είναι αφιερωμένη στην «δημιουργία του αθλητή υψηλού επιπέδου» και διαπραγματεύεται την θετική επίδραση που έχει η χρήση των νέων τεχνολογιών στον αθλητισμό και τις επιδόσεις των αθλητών.

Οι Stix και Fischetti (2000), ορίζουν την αθλητική απόδοση ως «σύνολο παραμέτρων φυσικής κατάστασης, βιολογικών διαδικασιών και ψυχολογικών παραγόντων». Οι δύο πρώτοι παράγοντες της αθλητικής απόδοσης επηρεάζονται σε μεγάλο μέρος από τα τεχνολογικά επιτεύγματα αλλά τα τελευταία χρόνια ακόμα και η

ψυχολογική προπόνηση επηρεάζεται επίσης σε μεγάλο βαθμό από την τεχνολογία (βιοανατροφοδότηση, οπτικοποίηση, προπόνηση εικονικής πραγματικότητας).

Ένα πολυμεσικό λογισμικό το οποίο αφορά στην εκμάθηση αθλητικών δεξιοτήτων περιλαμβάνει κείμενο, φωτογραφίες, γραφικά και ψηφιακό video το οποίο επιδεικνύει την ορθή εκτέλεση της δεξιότητας, κάνει περιγραφική κρίσιμων σημείων της εκτέλεσης της τεχνικής, δίνοντας με αυτόν τον τρόπο ανατροφοδότηση στον μαθητή ή τον αθλητή (Mc Kethan & Turner, 1999).

Οι Mc Kethan και Turner (1999), ανέπτυξαν ένα πολυμεσικό σύστημα το οποίο βοηθά στην ανάλυση αθλητικών δεξιοτήτων που εκτελούνται από παιδιά. Το σύστημα έχει αναπτυχθεί προκειμένου να επιτρέπει την σύγκριση εκτελέσεων αθλητικών δεξιοτήτων αρχαρίων και προχωρημένων, δίνοντας έτσι σημαντική βοήθεια σε προπονητές και εκπαιδευτικούς Φυσικής Αγωγής, ενώ παράλληλα βελτιώνεται η ποιότητα του μαθήματος ή της προπόνησης.

Οι Katz, Klib και Liebermann (2001), ανέπτυξαν ένα αλληλεπιδραστικό λογισμικό με πολυμεσικά χαρακτηριστικά για προπονητές της πετοσφαίρισης. Το λογισμικό παρείχε μαθήματα για τον σχεδιασμό της προπόνησης, αλληλεπιδραστική βάση δεδομένων με 400 ασκήσεις για την πετοσφαίριση και δυνατότητα για επιλογή των κατάλληλων ασκήσεων με αποτέλεσμα την εξατομίκευση της προπόνησης και εκτύπωση του σχεδιασμού. Ο προπονητής που χρησιμοποιεί το λογισμικό έχει την δυνατότητα να προβάλει μέσω video – προβολέα συνδεδεμένο απευθείας με τον υπολογιστή την εκτέλεση των επιλεγμένων ασκήσεων στους αθλητές του.

Ένα από τα στοιχεία των πολυμέσων, το video χρησιμοποιείται εδώ και πολύ καιρό από αθλητές, προπονητές και γενικότερα επιστήμονες του αθλητισμού για την ανάλυση και βελτίωση της απόδοσης σε τεχνικές δεξιότητες και ομαδική τακτική (Mc Ginnis, 2000).

Η τεχνολογία του video χαρακτηρίζεται από δύο μορφές: το αναλογικό και το ψηφιακό. Με τον όρο «αναλογικό video» καλείται η ηλεκτρονική τεχνολογία κωδικοποίησης, μετάδοσης και αναπαραγωγής οπτικοακουστικής πληροφορίας, όπου η μορφή των χρησιμοποιούμενων σημάτων είναι αναλογικού τύπου. Σήμερα υπάρχουν τρία βασικά διαφορετικά, ασύμβατα μεταξύ τους, συστήματα μετάδοσης και αναπαραγωγής αναλογικού video που είναι γνωστά με τις ονομασίες: PAL, NTSC και SECAM. Τυπικά τα συστήματα αναλογικού σήματος video αναφέρονται με τρεις παραμέτρους στη σειρά:

«ανάλυση / ρυθμός ανανέωσης πεδίου / διαπλοκή»

Έτσι για τα παραπάνω συστήματα έχουμε τις κωδικοποιημένες ονομασίες:

625/50/2:1

Phase Alternating Line (PAL). Χρησιμοποιείται σε Ευρώπη και Ασία με εύρος ζώνης 6,5 MHz. εκπέμπει διαπλεκόμενη εικόνα με 625 συνολικά οριζόντιες γραμμές (312,5 γραμμές σε κάθε πεδίο) και 25 πλαίσια ανά δευτερόλεπτο (συχνότητα ανανέωσης πεδίου τα 50 Hz). Ο λόγος της εικόνας είναι 4:3.

525/59.94/2:1

Γνωστό και ως NTSC (από το όνομα του οργανισμού που καθόρισε το σύστημα: National Television Systems Committee). Χρησιμοποιείται στη Βόρεια Αμερική και στην Ιαπωνία και εκπέμπει με εύρος ζώνης 5.5MHz. Εκπέμπει διαπλεκόμενη εικόνα με 525 συνολικά οριζόντιες γραμμές (262,5 γραμμές σε κάθε πεδίο) με ρυθμό ανανέωσης πεδίου τα 60Hz (30 πλαίσια ανά δευτερόλεπτο). Το SECAM (Séquentiel Couler Avec Mémoire) χρησιμοποιείται σε Γαλλία, Ανατολική Ευρώπη και σε περιοχές της Αφρικής. Έχει τον ίδιο τρόπο ανανέωσης με το PAL αλλά διαφοροποιείται στον τρόπο κωδικοποίησης της πληροφορίας χρώματος. Υπάρχει τέλος και το σύστημα 1125/60/2:1 που χρησιμοποιείται στην τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV) (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

Κατά την δεκαετία του 90' ο όρος «ψηφιακό video» αφορούσε αρχεία ψηφιακού video τα οποία προέκυπταν από τη ψηφιοποίηση σήματος αναλογικού video καθώς και τα εργαλεία (λογισμικό) επεξεργασίας τους. Σήμερα ο όρος «ψηφιακό video» ή «τεχνολογία DV» αναφέρεται γενικά σε ένα σύνολο ψηφιακών τεχνολογιών με τις οποίες είναι δυνατή η εξ αρχής παραγωγή, επεξεργασία, αποθήκευση και διαμοίραση αρχείων οπτικοακουστικής πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή. Υπάρχουν επομένως δύο τρόποι να δημιουργηθούν ψηφιακά αρχεία video: με ψηφιοποίηση αναλογικού video, τεχνική γνωστή ως «σύλληψη αναλογικού video» (analog video capturing) και με την χρήση τεχνολογίας DV, δηλαδή χρήση από την καταγραφή ψηφιακής βιντεοκάμερας και δημιουργία απευθείας σήματος ψηφιακού video. Η μετατροπή αναλογικού σήματος video σε ψηφιακά αρχεία video στον υπολογιστή γίνεται εύκολα με την χρήση μιας ειδικής κάρτας που πρέπει να υπάρχει στον υπολογιστή και η οποία εκτελεί την ψηφιοποίηση του αναλογικού σήματος video. Η διαδικασία αυτή καλείται «σύλληψη» (capturing) του αναλογικού video και η κάρτα χαρακτηρίζεται «κάρτα σύλληψης video» (video capture card). Ως DV,

γνωστό ακόμη και ως DVC (Digital Video Cassette) εννοείται η τεχνολογία ψηφιακού video που είναι διαθέσιμη στο ευρύ καταναλωτικό κοινό, κύρια μέσω της προσφοράς ψηφιακών βιντεοκαμερών. Η τεχνολογία του ψηφιακού video προσφέρει πολύ καλύτερη ποιότητα εικόνας σε σχέση με τις διάφορες πλατφόρμες του αναλογικού. Η «καλύτερη» εικόνα κρίνεται από τρεις βασικούς παράγοντες: ανάλυση εικόνας, απόδοση χρώματος και λόγος σήματος προς θόρυβο. Η κάθετη ανάλυση της ψηφιακής εικόνας είναι τουλάχιστον δύο φορές μεγαλύτερη από εκείνη που μπορεί να προσφέρει η αναλογική τεχνολογία. Η τεχνολογία DV χρησιμοποιεί κωδικοποίηση χρώματος η οποία αποδίδει καλύτερα την χρωματική πληροφορία σε σχέση με το αναλογικό. Έτσι το DV δεν πάσχει από τα προβλήματα απόδοσης χρώματος που εμφανίζονται στο αναλογικό video, όπως η διάχυση χρώματος σε γειτονικές περιοχές (color smear) ή η θολή απόδοσή του (color blur). Ο λόγος σήματος προς τον θόρυβο (signal to noise ratio ή S/N) είναι το κλάσμα με αριθμητή το πλάτος (ή ισχύ) του σήματος που μεταφέρει την πληροφορία και παρανομαστή το επίπεδο θορύβου που παράγει η συγκεκριμένη τεχνολογία. Στην περίπτωση αναπαραγωγής εικόνας υψηλή τιμή του S/N σημαίνει καθαρότερη εικόνα με λιγότερα παράσιτα, λόγω στατικού ηλεκτρισμού ή άλλων τεχνολογικών προβλημάτων. Πέρα όμως από την καλή ποιότητα της εικόνας υπάρχουν και άλλα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας DV όπως : δυνατότητα τυχαίας προσπέλασης (σε αντίθεση με την γραμμική επεξεργασία του αναλογικού), δεν εμφανίζεται υποβάθμιση της ποιότητας κάθε επόμενου πιθανού αντιγράφου όπως συμβαίνει στην αναλογική τεχνολογία, αφού κάθε νέο ψηφιακό αντίγραφο είναι πιστή αντιγραφή της πηγής. Δεν εμφανίζονται προβλήματα ποιότητας που προκύπτουν κατά την ψηφιοποίηση της αναλογικής πληροφορίας, διότι στο DV η πληροφορία παράγεται ευθύς εξ αρχής σε ψηφιακή μορφή και το μόνο που απαιτείται είναι η χρήση ενός διαύλου υψηλών ταχυτήτων για την μεταφορά και αποθήκευσή της στον υπολογιστή. Ο δίαυλος αυτός είναι γνωστός με την με την ονομασία IEEE – 1394 (ή FireWire ή iLink) και μεταφέρει ψηφιακά δεδομένα με εξαιρετικά υψηλή ταχύτητα, αποτελώντας την ιδανική λύση όταν χρειάζεται να μεταφερθούν γρήγορα μεγάλες ποσότητες ψηφιακών δεδομένων. Μέσω του διαύλου 1394 γίνεται μεταφορά και αντιγραφή bit προς bit της ψηφιακής πληροφορίας και επομένως το παραγόμενο αρχείο είναι πιστό αντίγραφο (χωρίς καμία υποβάθμιση της ποιότητας) του αρχικού. Οι βιντεοκάμερες οι οποίες χρησιμοποιούνται για την καταγραφή έχουν πολύ περισσότερες δυνατότητες σε



σχέση με εκείνες της αναλογικής τεχνολογίας και πολύ μικρότερο μέγεθος. Η ψηφιακή βιντεοκάμερα χρησιμοποιεί ένα κύκλωμα CCD (Charged Coupled Device) (έως και τρία τέτοιου είδους κυκλώματα σε κάμερες που προορίζονται για επαγγελματική χρήση), το οποίο μετατρέπει την φωτεινή ακτινοβολία σε ροή ψηφιακών δεδομένων και πριν την εγγραφή τους στην ταινία υπόκεινται σε σημαντική επεξεργασία. Το μεγάλο πλεονέκτημα είναι ότι όλη αυτή η πολύπλοκη επεξεργασία γίνεται στιγμιαία χωρίς να δημιουργείται η παραμικρή αίσθηση καθυστέρησης στον χρήστη της βιντεοκάμερας (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

Συνοψίζοντας το ψηφιακό video εξαιτίας του ότι χρησιμοποιεί τεχνολογία η οποία συγκλίνει με εκείνη των υπολογιστών μεταφέρεται πιο εύκολα στον υπολογιστή, επεξεργάζεται, στέλνεται με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή δημοσιεύεται στο διαδίκτυο. Τέλος εμφανίζει καλύτερη ποιότητα χρώματος και ήχου σε σχέση με το αναλογικό.

Έχει αναφερθεί ότι η χρήση του συμβατικού (αναλογικού) video στην εκμάθηση δεξιοτήτων του αλπικού σκι έχει θετική επίδραση, όταν χρησιμοποιείται σαν μέσο επίδειξης της σωστής τεχνικής εκτέλεσης, όμως δεν υπερέρχει της νοητικής εξάσκησης (Γρούϊος, Κουθούρης & Μπαγιάτης, 1993). Η χρήση του συμβατικού video δεν είναι πρακτική σε έρευνες πεδίου διότι υπάρχουν απαιτήσεις για μεταφορά του κατάλληλου εξοπλισμού ο οποίος είναι ογκώδης και βαρύς, ενώ παράλληλα απαιτείται και η παρουσία ειδικού για την επεξεργασία (μοντάζ, επιλογή καρτέ) και η ύπαρξη των κατάλληλων μηχανημάτων (Ives, Straub & Shelley, 2002).

Η άποψη ότι, το συμβατικό video δεν έχει τα πλεονεκτήματα του ψηφιακού video όπως: μη γραμμική επεξεργασία, διαγραφή ανεπιθύμητων ήχων του περιβάλλοντος, εξαγωγή ψηφιακού αρχείου (αποθήκευση στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή) εργασίες οι οποίες μπορούν να γίνουν με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και το κατάλληλο λογισμικό σε ελάχιστο χρονικό διάστημα, υποστηρίζεται από τα μέσα της προηγούμενης δεκαετίας (Ομάδα Εργαστηρίου Πολυμέσων Τμήμα Πληροφορικής Α.Π.Θ., 1996).

Οι φορητοί υπολογιστές, με τις αυξημένες δυνατότητες στις τεχνολογίες των πολυμέσων και τα συστήματα ψηφιακού video (επεξεργασία, αποθήκευση, καταγραφή), δίνουν την δυνατότητα να ξεπεραστούν τα προαναφερόμενα προβλήματα που συναντούσαν οι επιστήμονες του αθλητισμού κατά την διεξαγωγή

έρευνας πεδίου. Οι Gipson, Mc Kenzie και Lowe σχεδόν πριν δύο δεκαετίες το 1989, σε σχετική έρευνά τους, αναφέρουν ότι αν και είναι γνωστά τα οφέλη της χρήσης του video στην ανατροφοδότηση των αθλητών, παρόλα αυτά η χρήση του είναι περιορισμένη εξαιτίας του χρόνου που χρειάζεται για την κατασκευή των βιντεοκασετών συμβατικής τεχνολογίας.

Οι Christina και Corcos το 1987, εντοπίζουν συγκεκριμένα σημαντικά μειονεκτήματα της χρήσης του αναλογικού video ως μέσου για την παροχή ανατροφοδότησης:

- Το κόστος των μηχανημάτων είναι μεγάλο και απαιτούν την γνώση του τρόπου χρήσης τους.
- Η προβολή σε ανοιχτούς χώρους είναι δύσκολη.
- Οι έννοιες του βάθους και της απόστασης γίνονται δυσκολότερα αντιληπτές.
- Η διαδικασία της προετοιμασίας του είναι χρονοβόρα.

Η αγωνιστική χιονοδρομία καταβάσεων (Αλπικό Σκι) είναι ένα άθλημα το οποίο περιλαμβάνει πέντε αγωνίσματα: τεχνική κατάβαση (slalom), γιγαντιαία τεχνική κατάβαση (giant slalom), υπεργιγαντιαία κατάβαση (super G), η ελεύθερη κατάβαση (downhill) και το αλπικό σύνθετο (alpine combined), το οποίο αποτελεί συνδυασμό δύο αγωνισμάτων, της τεχνικής κατάβασης και της ελεύθερης κατάβασης. Οι διαφορές μεταξύ τους εντοπίζονται κυρίως στην διάρκειά τους, την ακτίνα των στροφών που ορίζονται από την διαδρομή, την κάθετη πτώση της πίστας, την διανυόμενη απόσταση. Οι ταχύτητες στην τεχνική κατάβαση κυμαίνονται από 20 – 40 km · h<sup>-1</sup> ενώ στην ελεύθερη κατάβαση μπορούν να φτάσουν τα 130 km · h<sup>-1</sup>. Όλα τα αγωνίσματα χαρακτηρίζονται από υψηλές απαιτήσεις αερόβιας και αναερόβιας ισχύος. Η τεχνική κατάβαση και η γιγαντιαία τεχνική κατάβαση χαρακτηρίζονται ως τεχνικά αγωνίσματα, διαρκούν 60 – 90 δευτερόλεπτα και έχουν κυρίως αναερόβιες απαιτήσεις. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα δύο αγωνίσματα η υπεργιγαντιαία κατάβαση και η ελεύθερη κατάβαση χαρακτηρίζονται ως αγωνίσματα ταχύτητας, διαρκούν 90 – 120 δευτερόλεπτα και έχουν κυρίως αερόβιες απαιτήσεις (von Duvillard, 1995).

Οι Wicker, Matschi, Hohenfellner, Muller και Breitfuss (1996), εντοπίζουν δύο κύριες χρήσεις του video στην προπόνηση αθλητών του αλπικού σκι: παρουσιάζεται η ιδανική τεχνική και με την καθοδήγηση του προπονητή εστιάζεται η

προσοχή του αθλητή στα σημεία εκείνα, που κρίνονται απαραίτητα ανάλογα με το επίπεδο και την ηλικία του αθλητή (διδασκαλία με την βοήθεια video) και δεύτερο γίνεται παρατήρηση από τον ίδιο τον αθλητή της εκτέλεσης της δεξιότητάς του και διόρθωση λαθών με την επίβλεψη και καθοδήγηση του προπονητή (ανατροφοδότηση με την βοήθεια video).

Οι Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, Mc Clements, και Franks (2002), σε παρόμοια έρευνα για την χρήση των νέων τεχνολογιών και συγκεκριμένα των πολυμέσων στην προπονητική διαδικασία διαφόρων αθλημάτων όπως η ποδηλασία και το αλπικό σκι, συμπερασματικά καταλήγουν ότι όλα τα πολυμέσα αποτελούν σημαντικό βοήθημα για την εκμάθηση κινητικών δεξιοτήτων και την παροχή ανατροφοδότησης σε αθλητές.

Τα πολυμέσα είναι μόνο ένα μικρό μέρος από το σύνολο των ραγδαία αναπτυσσόμενων νέων τεχνολογιών. Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότεροι αθλητές έρχονται σε επαφή με τις νέες τεχνολογίες όσον αφορά στην αξιολόγησή τους, την καταγραφή της προπόνησης, την αναγνώριση ταλέντων, την διδασκαλία και εκμάθηση δεξιοτήτων με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών (Bennett, Goodman, Hessinger, Kahn, Ligget, Marshal and Zack, 1999).

Η παρούσα έρευνα εφάρμοσε μέθοδο διδασκαλίας και ανατροφοδότησης αλπικού σκι με την βοήθεια διαλογικού πολυμεσικού λογισμικού στον πραγματικό χώρο εξάσκησης (on field). Εξαιτίας του ότι το αλπικό σκι είναι άθλημα όπου συχνά επικρατούν δύσκολες καιρικές συνθήκες και οι προπονήσεις διεξάγονται σε χιονοδρομικά κέντρα απομακρυσμένα από ειδικά εξοπλισμένα εργαστήρια, για την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας δημιουργούνται ανάγκες για την ύπαρξη ειδικού φορητού εξοπλισμού (κατάλληλοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, αδιάβροχες ψηφιακές κάμερες υψηλής ανάλυσης, κατάλληλα λογισμικά, γιγαντοοθόνες προβολής). Με την χρήση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας τόσο στην διαδικασία κατασκευής του πολυμεσικού λογισμικού το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την διδασκαλία, αλλά και στην διαδικασία της καταγραφής της εξάσκησης των συμμετεχόντων και παροχής ανατροφοδότησης, ξεπεράστηκαν τα προβλήματα τα οποία προέκυπταν από την χρήση της αναλογικής τεχνολογίας σε έρευνες των προηγούμενων ετών.

Αποκτά, λοιπόν, ιδιαίτερη βαρύτητα η χρησιμότητά της διότι διαλευκάνει την χρήση των νέων, πολλά υποσχόμενων, τεχνολογιών στην εκμάθηση του αλπικού σκι

αλλά και στην βελτίωση της απόδοσης αρχάριων στο αλπικό σκι. Στην Ελληνική βιβλιογραφία δεν υπάρχει παρόμοια έρευνα στον χώρο του αλπικού σκι.

Σκοπός της έρευνας ήταν να διαπιστωθεί η επίδραση της χρήσης μιας πολυμεσικής εφαρμογής μέσω της ανατροφοδότησης που παρέχει, στην εκμάθηση δεξιοτήτων αλπικού σκι και στην απόδοση αρχάριων φοιτητών του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης.

### *Υποθέσεις*

Η πρώτη ερευνητική υπόθεση της παρούσας έρευνας ήταν ότι υπάρχει επίδραση της μεθόδου διδασκαλίας του αλπικού σκι (με την βοήθεια των πολυμέσων / παραδοσιακή) και του φύλλου (αγόρι / κορίτσι) στο επίπεδο της τεχνικής των συμμετεχόντων .

Ο συνδυασμός της μεθόδου διδασκαλίας (με την βοήθεια των πολυμέσων / παραδοσιακή) και του φύλλου (αγόρι / κορίτσι) επιδρά θετικά στο επίπεδο της τεχνικής των συμμετεχόντων .

Η δεύτερη ερευνητική υπόθεση ήταν ότι υπάρχει επίδραση της μεθόδου διδασκαλίας του αλπικού σκι (με την βοήθεια των πολυμέσων / παραδοσιακή) και του φύλλου (αγόρι / κορίτσι) στον χρόνο διαδρομής γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (απόδοση).

Ο συνδυασμός της μεθόδου διδασκαλίας (με την βοήθεια των πολυμέσων / παραδοσιακή) και του φύλλου (αγόρι / κορίτσι) επιδρά θετικά στον χρόνο διαδρομής γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (απόδοση).

Ακολουθούν οι εξής μηδενικές υποθέσεις:

A. εξαρτημένη μεταβλητή: επίπεδο τεχνικής.

1. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων της ομάδας διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων και της ομάδας παραδοσιακής διδασκαλίας στο επίπεδο τεχνικής.
2. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των αγοριών και των κοριτσιών στο επίπεδο τεχνικής.
3. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων (μεθόδου διδασκαλίας και του φύλλου).

B. εξαρτημένη μεταβλητή: απόδοση στο αλπικό σκι.

1. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων της ομάδας διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων και της ομάδας παραδοσιακής διδασκαλίας στην απόδοσή τους στο αλπικό σκι.
2. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των αγοριών και των κοριτσιών στην απόδοσή τους στο αλπικό σκι.
3. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων (μεθόδου διδασκαλίας και του φύλλου).

### ***Οριοθετήσεις***

1. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν φοιτητές και φοιτήτριες του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, οι οποίοι είχαν επιλέξει το μάθημα της χιονοδρομίας, του οποίου η διάρκεια διδασκαλίας ήταν 5 ημέρες.
2. Από την έρευνα αποκλείστηκαν όσοι ή όσες είχαν ασχοληθεί με την αγωνιστική χιονοδρομία καταβάσεων ή έστω, ήταν εγγεγραμμένοι ως αθλητές στα μητρώα της Ελληνικής Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας.
3. Οι συμμετέχοντες δε γνώριζαν την ερευνητική υπόθεση του πειράματος.
4. Το κίνητρο για την καλή απόδοση στο επίπεδο τεχνικής και την απόδοση ήταν ο βαθμός στο επιλεγόμενο μάθημα της χιονοδρομίας.
5. Η αξιολόγηση του επιπέδου τεχνικής έγινε με αντικειμενικά κριτήρια από τους τρεις διδάσκοντες του μαθήματος της χιονοδρομίας και καταγράφηκε ο μέσος όρος.
6. Η χρονική διάρκεια προπόνησης και η ποσότητα λήψης πληροφοριών ήταν ίση στο σύνολο της και για τις δύο ομάδες.

### ***Περιορισμοί***

1. Δεν πραγματοποιήθηκε αρχική μέτρηση διότι θεωρήθηκε ότι δεν μπορεί να εξεταστεί αντικείμενο το οποίο δεν είχε διδαχθεί προηγουμένως, κανείς από τους εξεταζόμενους δεν είχε γνώση του αντικειμένου
2. Από την παρούσα έρευνα δεν αποκλείστηκαν οι συμμετέχοντες, οι οποίοι δήλωσαν ότι είχαν κάνει αλπικό σκι με την μορφή αναψυχής μία ή δύο φορές, όμως δεν είχαν λάβει συστηματική διδασκαλία αντικειμένων αλπικού σκι σε σχολή σκι με τη μορφή οργανωμένης δραστηριότητας ή σε αθλητικό σύλλογο αναγνωρισμένο από την Ελληνική Ομοσπονδία Χιονοδρομίας.



## *Ορισμοί*

### Αγωνιστική Χιονοδρομία

Διεξαγωγή συστηματικών προπονήσεων και αγώνων μέσω αρμόδιων φορέων (Ε.Ο.Χ., F.I.S., ιδιωτών) (Γιοβάνης, 1989).

### Πόρτες (gates)

Συγκεκριμένα περάσματα σε χαραγμένη σύμφωνα με διεθνείς κανονισμούς πίστα, μέσα από τα οποία υποχρεούται να περάσει ο χιονοδρόμος (Γιοβάνης, 1989).

### Πίστα του σκι

Οδός ανοιχτή προς το κοινό που ενδιαφέρεται να κατέβει με σκι, η οποία είναι χωροθετημένη, διαμορφωμένη, ελεγχόμενη και προστατευόμενη από τους κινδύνους του βουνού από φορέα ανάληψης της παραπάνω ευθύνης (Ε.Ο.Χ., 2003).

### Πίστα «μπλε χρώματος» ή «εύκολη πίστα»

Η πίστα μπλε χρώματος ή εύκολη πίστα χαρακτηρίζεται από κλίσεις, οι οποίες δεν ξεπερνούν το 25% στο εγκάρσιο και επίμηκες μέρος τους με εξαίρεση μικρά τμήματα ανοιχτής επιφάνειας (Ε.Ο.Χ., 2003).

### Πίστα «κόκκινου χρώματος» ή «μέτριας δυσκολίας πίστα»

Η πίστα κόκκινου χρώματος ή μέτριας δυσκολίας πίστα χαρακτηρίζεται από κλίσεις, οι οποίες δεν ξεπερνούν το 40% στο εγκάρσιο και επίμηκες μέρος τους με εξαίρεση μικρά τμήματα ανοιχτής επιφάνειας (Ε.Ο.Χ., 2003).

### Πίστα «μαύρου χρώματος» ή «δύσκολη πίστα»

Η πίστα μαύρου χρώματος ή δύσκολη πίστα χαρακτηρίζεται από κλίσεις οι οποίες ξεπερνούν τις μέγιστες αποδεκτές τιμές για τις κόκκινες πίστες (Ε.Ο.Χ., 2003).

### Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (computer).

Μηχάνημα μέσω του οποίου γίνεται χειρισμός δεδομένων που είναι σε κατάλληλη μορφή με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτευχθεί η λύση ενός προβλήματος (Minidictionary of computing, 1986). Μία μηχανή η οποία μπορεί να ακολουθεί εντολές για την αλλαγή δεδομένων με έναν επιθυμητό τρόπο και να εκτελεί τουλάχιστον μερικές λειτουργίες χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση. Οι υπολογιστές αναπαριστούν και χειρίζονται κείμενο, γραφικά, σύμβολα και μουσική καθώς επίσης και αριθμούς (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Προσωπικός υπολογιστής (personal computer)

Υπολογιστής γενικής χρήσης που έχει σχεδιασθεί για να λειτουργεί και να χρησιμοποιείται από ένα πρόσωπο κάθε στιγμή (Minidictionary of computing, 1986).

Ένας μικρός υπολογιστής εφοδιασμένος με όλα τα συστήματα, τα βοηθητικά προγράμματα και το λογισμικό εφαρμογών καθώς επίσης και τις συσκευές εισόδου / εξόδου και άλλα περιφερειακά τα οποία χρειάζεται ένα άτομο για να εκτελέσει μία ή περισσότερες εργασίες. Ο όρος προσωπικός υπολογιστής ή PC αναφέρεται σε υπολογιστές IBM και συμβατούς με αυτούς, υπολογιστές Macintosh, υπολογιστές Apple, υπολογιστές Amiga και άλλους οι οποίοι δεν κατασκευάζονται πλέον (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Υπολογιστικό σύστημα (computer system).

Ένα αυτοτελές σύνολο από εξαρτήματα υπολογιστή που αποτελείται από ένα ή περισσότερους υπολογιστές και συναφές λογισμικό (Minidictionary of computing, 1986). Μία πλήρης εγκατάσταση υπολογιστών – συμπεριλαμβανομένων και των περιφερειακών – στην οποία όλα τα στοιχεία είναι σχεδιασμένα να συνεργάζονται μεταξύ τους (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή (computer-assisted instruction, CAI).

Είναι μία διδακτική παρέμβαση με την οποία ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως συμπλήρωμα στη διδασκαλία της τάξης. Ο μαθητής καθοδηγείται από υπολογιστή κατά τη διάρκεια σειράς μαθημάτων επιτυγχάνοντας καθορισμένους διδακτικούς στόχους (Sanders, 1977). Οι Bozeman και Hierstein (1986, σ. 1), ορίζουν τη μέθοδο αυτή «ως ένα πρόγραμμα μαθημάτων στο οποίο υπάρχει μία αλληλεπίδραση μεταξύ του μαθητή και του υπολογιστή με σκοπό τη διδασκαλία». Η χρήση προγραμμάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή για διδακτικούς σκοπούς όπως είναι η εξάσκηση η διδασκαλία και οι έλεγχοι (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή (computer-assisted learning, CAL).

Είναι η οποιαδήποτε χρήση υπολογιστών για τη βοήθεια ή υποστήριξη της εκπαίδευσης και επιμόρφωσης ανθρώπων. Συνώνυμα: Μάθηση στηριγμένη σε υπολογιστή (computer-based learning), Διδασκαλία μέσω υπολογιστή (computer-managed instruction). (Minidictionary of computing, 1986). Η χρήση διδασκαλίας με την βοήθεια υπολογιστή (CAI) με σκοπό την εκπαίδευση ανθρώπων σε συγκεκριμένα πεδία (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Διδασκαλία μέσω προγράμματος πολυμέσων.

Ορίζεται η μέθοδος διδασκαλίας για τους φοιτητές που περιέχει μόνο οπτικές και ηχητικές υποδείξεις (πληροφορίες), και ανατροφοδότηση από τον υπολογιστή και το αναπαραγόμενο πρόγραμμα (Ross, 1992).

### Πολυμέσα (Multimedia).

Η αυστηρότερη ερμηνεία του όρου είναι η παρουσίαση πληροφοριών με περισσότερους από έναν τρόπους (Tway, 1992). Ειδικότερα η χρήση κειμένου, ήχων και εικόνας για την παρουσίαση πληροφοριών (Jamsa, 1993). Συνδυασμός διαφόρων μορφών αναπαράστασης της πληροφορίας (κειμένου, εικόνας, γραφικών, ήχου, κινούμενης εικόνας και video), με τον έλεγχο του υπολογιστή. Τα αλληλεπιδραστικά ή διαλογικά πολυμέσα συνδέουν δυναμικά και διαχειρίζονται κόμβους πληροφοριών που περιέχουν πολλαπλά συστήματα συμβόλων (Μικρόπουλος, 2000).

### Πρόγραμμα πολυμέσων (Multimedia software).

Για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές ο όρος αναφέρεται σε λογισμικό που χρησιμοποιεί περισσότερα από ένα μέσα για την επικοινωνία με το χρήστη. Η ταυτόχρονη αναπαραγωγή της πληροφορίας με κείμενο, σταθερή και κινούμενη εικόνα και ήχο από έναν υπολογιστή που έχει αντίστοιχες τεχνολογικές δυνατότητες εκφράζει τον όρο (Tway, 1992).

### Χρήστης (User) και τελικός χρήστης (end – user).

Ο άνθρωπος που χρησιμοποιεί τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το πρόσωπο που χρησιμοποιεί το σύστημα του υπολογιστή και τα προγράμματα εφαρμογής του στο σπίτι ή στην δουλειά για να εκτελέσει διάφορες εργασίες και να παράγει αποτελέσματα (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Αλληλεπίδραση (Interactive).

Είναι μία διάταξη, ένα σύστημα, μία εφαρμογή στα οποία υπάρχει από τον υπολογιστή απόκριση στις εντολές που εισάγει ο χρήστης τη στιγμή της εισαγωγής (Minidictionary of computing, 1986). Η δυνατότητα που παρέχεται στο χρήστη να συνδιαλλαγεί με το πρόγραμμα που αναπαράγει ο υπολογιστής ελέγχοντας τη σειρά και ανταποκρινόμενος στις παρουσιαζόμενες πληροφορίες (Elting & Einsebarth, 1986). Στον τομέα της μάθησης αλληλεπίδραση με το υπολογιστή σημαίνει τη δυνατότητα του μαθητή να έχει πρόσβαση και ανταπόκριση σε μια ποικιλία από ορατές και ηχητικές πληροφορίες σχεδιασμένες να καθοδηγούν και να καλλιεργούν τη μάθηση (Ng, 1992). Η ικανότητα ενός υπολογιστικού συστήματος ή μίας εφαρμογής να εμπλακεί σε διάλογο με τον χρήστη, με την βοήθεια ενός περιβάλλοντος επικοινωνίας (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Αλληλεπιδραστικοί σύνδεσμοι (Interactive links).



Σύνδεσμοι που επιτρέπουν στο χρήστη να μεταφέρεται από ένα θέμα σε άλλο με τυχαίο τρόπο (Tway, 1992). Παρέχουν την οργάνωση της πληροφορίας, καθορίζουν τη σχέση μεταξύ των διασυνδεδεμένων κόμβων και επιτρέπουν την πλοήγηση μεταξύ των κόμβων (Μικρόπουλος, 2000).

Αλληλεπιδραστικά πολυμέσα ή Διαδραστικά πολυμέσα (Interactive multimedia).

Ο όρος ορίζει την ενσωμάτωση από κείμενο, ήχο, γραφικά, ακίνητες και κινούμενες εικόνες, μέσα σε ένα ελεγχόμενο από υπολογιστή προϊόν πολυμέσων (McCarthy, 1989). Μία μέθοδος, με βάση τους υπολογιστές, παρουσίασης πληροφοριών με χρήση περισσότερων από ένα μέσων επικοινωνίας, όπως κείμενο, γραφικά και ήχους με έμφαση στην αλληλεπίδραση. Οι εφαρμογές εκείνες των πολυμέσων που επιτρέπουν την πρόσβαση στην πληροφορία μέσω της διάδρασης χρήστη – εφαρμογής (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

Αλληλεπιδραστικό video (interactive video).

Ο όρος αναφέρεται στη σύνδεση ενός υπολογιστή με μία συσκευή αναπαραγωγής εικόνας που χρησιμοποιεί δίσκους. Το σύνολο αυτό εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες επικοινωνίας υπολογιστή - χρήστη και τη μεγάλη χωρητικότητα των δίσκων. Οι σελίδες ενός βιβλίου κινούμενες εικόνες με σύγχρονο ήχο, φωτογραφίες και κινούμενα γραφικά μπορούν να αποθηκευθούν σε ένα δίσκο (Elting & Eiscnbarth, 1986).

Δίσκος video με αλληλεπίδραση (interactive videodisk)

Μία τεχνολογία καθοδήγησης με την βοήθεια υπολογιστή (computer assisted instruction, CAI), η οποία χρησιμοποιεί έναν υπολογιστή για να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες video (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

Λογισμικό (Software).

Είναι ένα συγκεκριμένο σύνολο πληροφοριών, δεδομένων και εντολών που είναι αποθηκευμένο με τη μορφή διαμορφωμένου μαγνητικού υλικού σε κάποιο μέσο αποθήκευσης και αναπαράγεται από το υπολογιστικό σύστημα (Παπαγιαννοπούλου, 1991). Ένα πρόγραμμα ή προγράμματα υπολογιστών σε αντίθεση με τα φυσικά υλικά τα οποία τρέχουν τα προγράμματα. Το λογισμικό διαιρείται παραδοσιακά σε δύο κατηγορίες, το λογισμικό του συστήματος (προγράμματα τα οποία είναι απαραίτητα για να λειτουργήσει ο υπολογιστής) και τα προγράμματα εφαρμογών (προγράμματα

τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να εκτελέσουν εργασίες με την χρήση του υπολογιστή) (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Εφαρμογή (application).

Κάθε πρόγραμμα που εκτελείται για να αποδώσει μία συγκεκριμένη εργασία (Stephenson, 1991). Οποιοδήποτε πρόγραμμα επιτρέπει στο χρήστη να φέρει εις πέρας μία εργασία (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Megabyte.

Πολλαπλάσιο του byte καθορίζει ουσιαστικά την ποσότητα της πληροφορίας που μπορεί να αποθηκεύσει στην πρωτεύουσα μνήμη ή σε περιφερειακή μονάδα αποθήκευσης ένα υπολογιστικό σύστημα. Συναντάται και με τις συντομογραφίες Mbyte και MB. Ισούται με 1000 Kbyte ή  $2 \times 10^6$  bytes. Μικρότερη μονάδα είναι το Kilobyte = 1024 bytes.

#### Μνήμη (memory).

Μία διάταξη ή ένα μέσο στο οποίο μπορούν να κρατηθούν δεδομένα ή εντολές προγράμματος για κατοπινή χρήση από έναν υπολογιστή (Minidictionary of computing, 1986). Η πρωτεύουσα μνήμη αποθήκευσης του υπολογιστή η οποία αντιδιαστέλλεται από την δευτερεύουσα μνήμη (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Στοιχείο εικόνας (pixel).

Συντομογραφία του picture element. Στα γραφικά για τους υπολογιστές είναι το μικρότερο δυνατό στοιχείο μιας μονάδας οπτικής παρουσίασης (οθόνης). Περιέχει δεδομένα που αντιπροσωπεύουν τη λαμπρότητα, το χρώμα ή άλλη ιδιότητα μικρής περιοχής μιας εικόνας. Η ανάλυση μιας οθόνης γραφικών μετριέται ανάλογα με το πόσα pixel υπάρχουν στις δύο διαστάσεις της οθόνης. Το μικρότερο στοιχείο που μπορεί να εμφανίσει μία οθόνη (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

#### Ανάλυση (resolution)

Είναι η ποσότητα των πληροφοριών που μπορούν να παραχθούν από μία διάταξη όπως μια μονάδα οπτικής παρουσίασης ή να αποκαλυφθούν από μία εικόνα. Η ανάλυση μπορεί να εκφραστεί και με ποσοτικούς όρους. Η ανάλυση μιας οθόνης γραφικών μπορεί να εκφραστεί βάσει του αριθμού των pixels που είναι διαθέσιμα στην οριζόντια και την κατακόρυφη διεύθυνση της οθόνης π.χ. 640X480, 1024X768 (Minidictionary of computing, 1986). Ανάλυση οθόνης (screen resolution) είναι το μέγεθος που δείχνει πόσα pixels παρουσιάζει σε κάθε διάστασή της η οθόνη και

εκφράζεται ως γινόμενο δύο αριθμών (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

#### Παραδοσιακή διδασκαλία (Traditional instruction).

Οι διδακτικές τεχνικές και τα διδακτικά συστήματα μετάδοσης πληροφοριών τα οποία υπερέχουν στο πεδίο της φυσικής αγωγής και ειδικότερα στις τάξεις Φυσικής Αγωγής. Σύμφωνα με τον Ross (1992), ορίζεται ως η μέθοδος που περιέχει λεκτικές και οπτικές υποδείξεις και επανατροφοδότηση χρησιμοποιώντας τον άμεσο τρόπο διδασκαλίας. Συνήθως περιέχουν α) απευθείας παρουσίαση του θέματος β) επιδείξεις γ) ερωτήσεις και απαντήσεις (Kerns, 1986).

#### Άμεσος τύπος διδασκαλίας (direct style of teaching).

Σύμφωνα με τους Goldeberger και Gerney (1986, σ. 215) «χαρακτηρίζεται από την παρουσίαση των δασκάλων από δομημένα θέματα ακολουθούμενα από ελεγχόμενη πρακτική των μαθητών και συστηματική επανατροφοδότηση στον εκπαιδευόμενο σχετικά με την εκτέλεση στο θέμα».

#### Time code

Μαρκάρισμα μίας συγκεκριμένης χρονικής στιγμής η οποία αντιστοιχεί σε ένα πλαίσιο (frame) σε μία αναλογική βιντεοταινία. Η μορφοποίηση του time code είναι της μορφής: 00:00:00:00 και σημαίνει Ώρες : λεπτά : δευτερόλεπτα : καρέ. Κατά την επεξεργασία της βιντεοταινίας κάθε καρέ λαμβάνει έναν τέτοιο ξεχωριστό αριθμό (Ομάδα Εργαστηρίου Πολυμέσων Τμήμα Πληροφορικής Α.Π.Θ., 1996).

#### Γραμμική Επεξεργασία (linear cut)

Με την βοήθεια του Time code σημειώνεται η αρχή και το τέλος του κομματιού της βιντεοταινίας που είναι προς επεξεργασία. Όταν τελειώσει η επιλογή των κομματιών αυτά εγγράφονται σε καινούρια αναλογική βιντεοταινία (Ομάδα Εργαστηρίου Πολυμέσων Τμήμα Πληροφορικής Α.Π.Θ., 1996).

#### Μη Γραμμική Επεξεργασία (non linear cut)

Το προς επεξεργασία υλικό σε ψηφιακή μορφή αποθηκεύεται στον υπολογιστή και επεξεργάζεται περαιτέρω με δυνατότητα άμεσης πρόσβασης και τροποποίησης σε οποιαδήποτε σημείο του, ανά πάσα στιγμή (Ομάδα Εργαστηρίου Πολυμέσων Τμήμα Πληροφορικής Α.Π.Θ., 1996).

#### Διαπλεκόμενη (interlaced) και συνεχής (non interlaced or progressive)

#### σάρωση

Η σάρωση της οθόνης της τηλεόρασης μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

Διαπλεκόμενη είναι η σάρωση κατά την οποία το σήμα σαρώνει πρώτα τις μισές γραμμές περνώντας από κάθε δεύτερη γραμμή (σάρωση πρώτα των γραμμών περιττής τάξης  $1^{\text{η}}$ ,  $3^{\text{η}}$  κ.ο.κ.) και στη συνέχεια γραμμές άρτιας τάξης ( $2^{\text{η}}$ ,  $4^{\text{η}}$  κ.ο.κ.). Έτσι ουσιαστικά το κάθε πλαίσιο χωρίζεται σε δύο μέρη που ονομάζονται πεδία και η σάρωση ενός ολοκληρωμένου πεδίου απαιτεί δύο περάσματα δέσμης.

Συνεχής είναι η σάρωση κατά την οποία το σήμα σαρώνει με συνεχόμενο τρόπο τη μία γραμμή μετά την άλλη (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

### Οθόνη τύπου CRT

Η δέσμη ηλεκτρονίων που δημιουργείται από τον καθοδικό σωλήνα της συσκευής σαρώνει την οθόνη σε πολλές οριζόντιες γραμμές. Η ένταση αυτής της δέσμης είναι ανάλογη του πλάτους του ηλεκτρικού σήματος που εφαρμόζεται ως είσοδος στην συσκευή (και πιο συγκεκριμένα στο «ηλεκτρικό κανόνι» που παράγει τη δέσμη των ηλεκτρονίων) και καθορίζει το βαθμό φωτεινότητας των σημείων της γραμμής που σαρώνει. Οι διαδοχικές γραμμές δημιουργούν συνολικά την εικόνα που εμφανίζεται στην οθόνη η οποία ονομάζεται πλαίσιο. Η διαδικασία γίνεται έτσι ώστε πολλά πλαίσια εναλλάσσονται με τόσο γρήγορο ρυθμό ώστε δημιουργείται στον θεατή η ψευδαίσθηση της κίνησης (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

### Λόγος εικόνας (aspect ratio)

Είναι ο λόγος του πλάτους της εικόνας προς το ύψος της. Η συμβατική τηλεοπτική εικόνα έχει λόγο εικόνας 4:3 (διαβάζεται «4 προς 3») ενώ η εικόνα στην τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας έχει λόγο 16:9. Στον κινηματογράφο συνήθως ο λόγος εικόνας έχει τιμές 1,85:1 ή 2,35:1 (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

### Ρυθμός ή συχνότητα ανανέωσης πλαισίου (frame rate or refresh rate)

Το μέγεθος που εκφράζει πόσο συχνά ανανεώνεται το πλαίσιο εικόνας στην οθόνη του δέκτη. Μετριέται σε μονάδες συχνότητας Hz (Hertz) ή ισοδύναμα fps δηλαδή frames per second που σημαίνει: πλαίσια ανά δευτερόλεπτο. Εάν ο ρυθμός αυτός είναι αρκετά υψηλός δημιουργείται με ικανοποιητικό τρόπο η ψευδαίσθηση της κινούμενης εικόνας. Σε αντίθετη περίπτωση ο θεατής αισθάνεται ότι η εικόνα «τρεμοπαίζει» ή «τρεμοσβήνει», φαινόμενο γνωστό με την αγγλική ονομασία «flickering» (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004).

### Κάρτα σύλληψης video (Video Capture Card)

Είναι ένα κύκλωμα σχεδιασμένο να δέχεται στην είσοδο σήμα αναλογικού video και να δίνει στην έξοδο αρχείο ψηφιακών δεδομένων, χρησιμοποιώντας τους ανάλογους συμπιεστές (codecs) και μορφοποιήσεις (formats) ψηφιακών αρχείων video (Δημητριάδης, Πομπόρτσης, & Τριανταφύλλου, 2004).

### Δίαυλος 1394 ή FireWire ή iLink

Είναι ο δίαυλος μεταγωγής ψηφιακών δεδομένων εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας και αποτελεί την ιδανική λύση όταν χρειάζεται να μεταφερθούν γρήγορα μεγάλες ποσότητες ψηφιακών δεδομένων. Χρησιμοποιείται κυρίως για την μεταφορά αρχείων DV από βιντεοκάμερα σε εγγραφέα βιντεοταινίας ή σε υπολογιστή. Για να γίνει η σύνδεση μεταξύ της βιντεοκάμερας και του υπολογιστή πρέπει ο τελευταίος να έχει εγκατεστημένη αντίστοιχη κάρτα 1394 (Δημητριάδης, Πομπόρτσης, & Τριανταφύλλου, 2004).

### Εφέ κίνησης (animation)

Η δημιουργία της ψευδαίσθησης κίνησης με την αποθήκευση μίας σειράς εικόνων, οι οποίες εμφανίζουν μικρές αλλαγές στη θέση των προβαλλόμενων αντικειμένων, και στη συνέχεια την εμφάνιση αυτών των εικόνων με τέτοια ταχύτητα έτσι ώστε να φαίνονται ως ομαλή κίνηση (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Λογισμικό εφαρμογής (application software)

Πρόγραμμα το οποίο εκτελεί ειδική εργασία όπως επεξεργασία κειμένου ή η διαχείριση βάσης δεδομένων, σε αντίθεση με το λογισμικό του συστήματος, το οποίο συντηρεί και οργανώνει τον υπολογιστή και τα βοηθητικά προγράμματα τα οποία βοηθούν στην συντήρηση και οργάνωση του λειτουργικού συστήματος (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Βιοανατροφοδότηση (biofeedback)

Ανατροφοδότηση με την οποία παρέχονται με την βοήθεια υπολογιστή και κατάλληλης συσκευής στοιχεία για κινήσεις ματιού, σώματος ή εγκεφαλικά κύματα (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Charge – Coupled Device (CCD)

Συσκευή η οποία χρησιμοποιείται σε σαρωτές, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και κάμερες για να μετατρέψει το φως σε ηλεκτρικά σήματα (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).



### Κωδικοποιητής (codec)

Στα πολυμέσα, ένα πρόγραμμα το οποίο συμπιέζει αρχεία ήχου, video ή γραφικών για αποδοτική αποθήκευση ή εκπομπή και τα αποκωδικοποιεί για χρήση. Το codec είναι σύντμηση του compression / decompression (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Συμπίεση (compression)

Η μείωση του μεγέθους ενός αρχείου με την χρήση ενός προγράμματος συμπίεσης. Η τεχνική η οποία χρησιμοποιείται για την μείωση του μεγέθους του αρχείου (και την ανάκτηση των δεδομένων όταν το αρχείο αποσυμπιέζεται) ονομάζεται αλγόριθμος συμπίεσης (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Μηχανή σύλληψης του video (video capture camera)

Μία συσκευή η οποία καταγράφει δεδομένα σε μορφή ψηφιοποιημένων εικόνων. Οι εικόνες αποθηκεύονται σε ένα μέσο αποθήκευσης και αργότερα μπορούν να εξαχθούν με την χρήση κατάλληλου λογισμικού και να επεξεργαστούν ή να αποθηκευτούν ως αρχεία σε υπολογιστή (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Θόρυβος video (video noise)

Τυχαία σημεία παρεμβολής πάνω στην οθόνη. Είναι συνώνυμο με το snow (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Προσομοίωση ή εξομοίωση (simulation)

Τεχνική αναπαράστασης ή μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος ή φαινομένου από ένα άλλο σύστημα (συνήθως υπολογιστή) (Μικρόπουλος, 2000). Μία αναλυτική τεχνική στην οποία ένας αναλυτής ερευνά τις ιδιότητες ενός στοιχείου, δημιουργεί ένα μοντέλο και στην συνέχεια μελετά τις ιδιότητες αυτού του μοντέλου (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Εικονική πραγματικότητα (virtual reality)

Περιβάλλον βασισμένο σε υπολογιστή, ισχυρά αλληλεπιδραστικό, στο οποίο ο χρήστης γίνεται συμμετοχος σε έναν «εικονικά πραγματικό κόσμο». Αποτελεί έναν τρόπο επικοινωνίας ανθρώπου – μηχανής, υψηλού επιπέδου που περιλαμβάνει προσομοιώσεις πραγματικού χρόνου σε τρισδιάστατο χώρο και αλληλεπιδράσεις μέσα από πολλά κανάλια αισθήσεων (Webster's New World Λεξικό Πληροφορικής, 2001).

### Εκπαιδευτικό λογισμικό

Λογισμικό το οποίο χρησιμοποιείται στην εκπαιδευτική διαδικασία και περιέχει σαφείς διδακτικούς και μαθησιακούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα μαθησιακά και διδακτικά αποτελέσματα (Μικρόπουλος, 2000).

### Δομή δένδρου

Ιεραρχική δομή που επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει διαδρομή ακολουθώντας κάποιον κλάδο της εφαρμογής σύμφωνα με τις μαθησιακές ανάγκες του (Μικρόπουλος, 2000).

### Πλοήγηση (navigation)

Η διαδικασία εξερεύνησης και αναζήτησης πληροφοριών στους κόμβους μέσα από τους συνδέσμους (Μικρόπουλος, 2000).

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ο ρυθμός ανάπτυξης των νέων τεχνολογιών και η ταχύτητα εξάπλωσής τους σε όλες σχεδόν τις ανθρώπινες δραστηριότητες έχει πάρει εντυπωσιακές διαστάσεις στις μέρες μας. Πρόκειται για ένα επίτευγμα που όπως καταγράφηκε ήδη από την προηγούμενη δεκαετία έχει επιφέρει και συνεχίζει να επιφέρει καταλυτικές και κοσμογονικές αλλαγές (Allen & Otto, 1996). Ο Rheingold (1991), υποστηρίζει ότι η τεχνολογία είναι ένα μέσο που επιδρά στον τρόπο σκέψης μας και στην αλληλεπίδρασή μας με τους συνανθρώπους μας και τις μηχανές καθορίζοντας τις αλλαγές αυτές.

Μέσα από τον διάλογο, τόσο με τον ίδιο τον υπολογιστή όσο και με άλλους χρήστες, «ένα νέο είδος γλώσσας αρχίζει να διαμορφώνεται και να εσωτερικεύεται, καθώς και νέα σημειωτικά στοιχεία, σύμβολα και παραγλωσσικά σήματα, που σημαδεύουν τις διανοητικές και μαθησιακές δραστηριότητες των χρηστών» (Ράπτης & Ράπτη, 1998, σ. 89).

Η τεχνολογία υποστηρίζει την μάθηση. Εμπλέκει τους διδάσκοντες στην διαδικασία να επιδιώξουν τους στόχους που έχουν θέσει με περισσότερο σθένος. Τα μαθησιακά περιεχόμενα πρέπει να προσανατολίζουν τους εκπαιδευόμενους προς την κριτική σκέψη και να προάγουν το πνεύμα της αποτελεσματικής επικοινωνίας και συνεργατικότητας (Mat, 2000).

Η Πληροφορική ως εκπαιδευτικό εργαλείο έχει εισαχθεί εδώ και αρκετά χρόνια σε χώρες όπως οι Η.Π.Α. και η Μεγάλη Βρετανία, μετά από πολυετείς έρευνες που σχετίζονται με μελέτες σκοπιμότητας, επιλογή και ανάπτυξη υλικού και λογισμικού, εμπειρικές μελέτες αξιολόγησης και βελτίωσης του εξοπλισμού (Χαρούπιας, 1997). Η χρήση της Πληροφορικής ως εκπαιδευτικό εργαλείο διαμορφώνει ένα νέο, βελτιωμένο και συνεχώς εξελισσόμενο περιβάλλον διδασκαλίας και μάθησης, για όλες τις βαθμίδες και τα γνωστικά αντικείμενα. Η Διδασκαλία με τη Βοήθεια Υπολογιστών (Computer Aided Instruction, CAI) αποτελεί μία μεθοδολογία που εξελίσσεται δυναμικά και σήμερα γίνεται ευρύτερα



προσιτή, ώστε να μπορεί να μπορεί να αξιοποιηθεί άμεσα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Τζιμογιάννης, 1999).

Οι μορφές των νέων τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν αρκετά τις προηγούμενες δεκαετίες στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι Φύλλα εργασίας, Εργαστήρια βασισμένα σε υπολογιστή, Πολυμεσικές εφαρμογές, εργαλεία με τα οποία εύκολα μπορεί να εξοικειωθεί ο μαθητής που έχει στοιχειώδεις γνώσεις Πληροφορικής. Κύριο χαρακτηριστικό των τεχνολογιών αυτών είναι ότι διαμορφώνουν μία ριζικά διαφορετική προσέγγιση σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Ο υπολογιστής αλλάζει καθοριστικά το πλαίσιο διδασκαλίας, το οποίο βασίζεται στην ενεργητική συμμετοχή των μαθητών και όχι στην παθητική παρακολούθηση της παρουσίασης του αντικειμένου από τον διδάσκοντα ή το βιβλίο (Reif, 1986). Μελέτες των γνωστικών μηχανισμών έχουν οδηγήσει σε μία επιστημονική προσέγγιση της μετάδοσης γνώσης, της διδασκαλίας επίλυσης προβλημάτων, του τρόπου σκέψης και της ανάπτυξης διαφόρων πνευματικών δεξιοτήτων από τους μαθητές με την χρήση των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Κουλαϊδής & Ράπτης, 1992).

Την τελευταία δεκαετία ειδικοί της εκπαίδευσης αναφέρουν ότι το πρότυπο της διδασκαλίας με διάλεξη δεν είναι τόσο αποτελεσματικό όσο άλλα πρότυπα εκπαίδευσης εξαιτίας της παθητικής στάση που τηρεί ο εκπαιδευόμενος κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Shakarjian, 1995). Άλλοι προτείνουν την άποψη ότι η παραδοσιακή μέθοδος διδασκαλίας δεν είναι κατάλληλη για τους συνεχώς διογκούμενους εκπαιδευτικούς στόχους της κοινωνίας, της μεταβαλλόμενες ανάγκες των εκπαιδευόμενων και τον αυξανόμενο όγκο της πληροφορίας (Meyers & Jones, 1993).

Στην εκπαίδευση παρατηρείται μία αυξανόμενη έμφαση στο γεγονός ότι οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας δεν εγγυάται απόλυτα την επίτευξη αυτού του στόχου, σε αντίθεση με τον τρόπο διδασκαλίας με την βοήθεια υπολογιστή (Computer Assisted Learning, CAL), όπου το επιθυμητό αποτέλεσμα επιτυγχάνεται επαρκώς (Meyers & Jones, 1993).

Ο εκπαιδευτικός μέσα σε αυτή την διαδικασία της μάθησης λειτουργεί ως «ενορχηστρωτής» και «διευκολυντής». Με την έννοια αυτή «ο εκπαιδευτικός μετατρέπεται από μεταδότη γνώσεων σε ενεργό μέτοχο στη διαδικασία της μάθησης,

σε έναν κριτικό στοχαστή, έναν ερευνητή και συνερευνητή των δικών του πρακτικών, αντιλήψεων και περιστάσεων» (Μακράκης, 2000, σ. 25).

Από την άλλη πλευρά ο εκπαιδευόμενος όταν αλληλεπιδρά με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, δεν αλληλεπιδρά απλώς με τον υπολογιστή και το λογισμικό, αλλά και με τα άτομα που έχουν σχεδιάσει και αναπτύξει το λογισμικό. Με άλλα λόγια ένα εκπαιδευτικό λογισμικό δεν μπορεί να θεωρηθεί μόνο ως ένα εργαλείο μάθησης αλλά αποτελεί εξίσου και ένα πολιτισμικό και κοινωνικό εργαλείο. Οι δυνατότητες που παρέχουν τα εκπαιδευτικά λογισμικά στη δόμηση της πληροφορίας σε πολλαπλά επίπεδα, σε συνδυασμό με την ελευθερία πλοήγησης που παρέχεται από τον χρήστη, μπορεί να οδηγήσει σε πολύπλοκες ατραπούς, με αποτέλεσμα τον αποπροσανατολισμό από τον αρχικό στόχο του. Οι στρατηγικές πλοήγησης απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή σε επίπεδο σχεδιασμού και ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού (Μακράκης, 2000).

Ο όρος πολυμέσα δεν είναι καινούριος. Μία απλουστευμένη, παλαιότερη ερμηνεία του όρου είναι ότι περιγράφει την ταυτόχρονη χρήση δύο ή παραπάνω μέσων (ταινίας, διαφάνειες κ.τ.λ.). Ο όρος αυτός είχε χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει μεθόδους διδασκαλίας οι οποίοι υλοποιούνταν με την χρήση κειμένων, τηλεοράσεως, ραδιοφώνου. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ταυτόχρονη χρήση ήχου και video με ηλεκτρονικό υπολογιστή, με τον υπολογιστή να κατέχει τον κεντρικό ρόλο ελέγχοντας την προβολή ή ακουστική των μέσων (σε οθόνη ή σε προβολή) ή εφαρμογές οι οποίες δεν υποστηρίζουν απλά την προβολή χαρακτήρων και αριθμών, αλλά και την προβολή video, εικόνας και ήχου, υλικό το οποίο είναι αποθηκευμένο σε CD – ROM ή σε σκληρό δίσκο (Browel, 1996).

Ο Dahmer (1993), ορίζει τα πολυμέσα ως «κάτι το οποίο συνδυάζει τις δυνατότητες των τεχνολογιών που σχεδιάστηκαν για να λειτουργούν ξεχωριστά...μπορεί να συνδυάζει κείμενο, γραφικά, ήχους και εικόνα σταθερή ή κινούμενη με ομαλό τρόπο με στόχο την εκπαίδευση ή την παρουσίαση της πληροφορίας».

Ο Stublely (1994), επίσης περιγράφει τα πολυμέσα ως γραφικά και ήχος, ψηφιακά ή αναλογικά video, υπερμέσα, παιχνίδια για ηλεκτρονικό υπολογιστή, εικονική πραγματικότητα, ηλεκτρονικά βιβλία. Όροι οι οποίοι έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς προκειμένου να περιγράψουν την έννοια των πολυμέσων.

Όλοι οι παραπάνω ορισμοί των πολυμέσων περιλαμβάνουν τα περισσότερα συστατικά στοιχεία της έννοιας των πολυμέσων. Παρόλα αυτά λείπει ένα βασικό συστατικό: η διαλογικότητα ή αλληλεπίδραση (interactivity). Οι σύγχρονοι υπολογιστές δεν περιορίζονται στο απλό πάτημα ενός πλήκτρου προκειμένου να εμφανιστεί χαρακτήρας στην οθόνη, αλλά αντιδρούν στις επιλογές του χρήστη και προσφέρουν πληθώρα επιλογών απαιτώντας την αντίδρασή του. «Οι σύγχρονες πολυμεσικές εφαρμογές βασίζονται στην δύναμη των πολυαισθητικών παρουσιάσεων και στην έμφυτη περιέργεια του ανθρώπου να πληροφορηθεί οτιδήποτε» (Ομάδα εργαστηρίων Πολυμέσων Τμήματος Πληροφορικής Α.Π.Θ., 1996, σ. 10).

Υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην χρήση των πολυμέσων ως μέσο της εκπαιδευτικής και μαθησιακής διαδικασίας ενώ η εφαρμογή της χρήσης τους δεν εγγυάται καλύτερα αποτελέσματα σε όλες τις περιπτώσεις. Όταν είναι απαραίτητη η χρήση οπτικού υλικού ή η χρήση και η δημιουργία προσομοίωσης, τότε ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των πολυμέσων είναι ο χρόνος που κερδίζεται για εκπαίδευση, από το γεγονός ότι προσφέρεται στον εκπαιδευόμενο περιβάλλον μάθησης το οποίο προσομοιάζει τις πραγματικές συνθήκες. Έτσι δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να μάθουν από τα λάθη τους, σε ασφαλές περιβάλλον, πράγμα το οποίο είναι προτιμότερο από τα σοβαρά λάθη σε πραγματικές συνθήκες (Littlefield, 1995).

Οι Garai και Hill (1996), συμπέραναν από έρευνα τους ότι η χρήση των πολυμέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία επιτρέπει τους εκπαιδευόμενους να χρησιμοποιούν την κρίση τους και να αναπτύσσουν την ικανότητα λήψης αποφάσεων σε ρεαλιστικές συνθήκες, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να παρατηρούν τα αποτελέσματα των πράξεών τους. Επίσης κατάληξαν στο συμπέρασμα ότι η δυνατότητα αλληλεπίδρασης που παρέχεται από τις πολυμεσικές εφαρμογές επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να χειριστούν πολύπλοκες ιδέες και πρότυπα. Γενικά βρήκαν ότι τα πολυμέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν το είδος της μάθησης ή της εκπαίδευσης σχετίζονταν με: παραγωγή γνώσης, ανάπτυξη προϊόντων, διαδικαστικές ικανότητες, νομοθετικά ζητήματα, ανάγκες εξειδίκευσης και αλλαγή στάσεων και συμπεριφοράς.

Σύμφωνα με την θεωρία της διπλής κωδικοποίησης (Paivio, 1971; Clark & Paivio, 1991), οι πληροφορίες υποβάλλονται σε επεξεργασία μέσω του ενός από δύο γενικά ανεξάρτητα κανάλια. Ένα κανάλι επεξεργάζεται τις λεκτικές πληροφορίες

όπως το κείμενο ή ο ήχος, και το άλλο κανάλι επεξεργάζεται τις μη λεκτικές πληροφορίες, όπως οι απεικονίσεις και οι ήχοι στο περιβάλλον. Η εκμάθηση είναι καλύτερη όταν υποβάλλονται σε επεξεργασία ξεχωριστά, οι πληροφορίες μέσω δύο καναλιών από όταν υποβάλλονται σε επεξεργασία οι πληροφορίες μέσω μόνο ενός καναλιού. Η διπλή επεξεργασία ή η αναφερόμενη επεξεργασία παράγει μια πρόσθετη επίδραση και ο εκπαιδευόμενος δημιουργεί περισσότερα «γνωστικά μονοπάτια» που μπορούν να ακολουθηθούν για να ανακτηθεί η πληροφορία (Mayer & Anderson, 1991; Paivio, 1967, 1991; Paivio & Csapo, 1973).

Σύμφωνα με την Γνωστική Θεωρία μέσω της εκμάθησης με την βοήθεια πολυμέσων (Mayer, 2002), υπάρχουν τρεις σημαντικές υποθέσεις:

A) Η υπόθεση του διπλού δίαυλου.

Το ανθρώπινο γνωστικό σύστημα αποτελείται από δύο ξεχωριστούς δίαυλους μάθησης που διαχειρίζονται την γνώση. Ο πρώτος δίαυλος είναι ο οπτικός – εικονογραφικός και ο δεύτερος ο ακουστικός – λεκτικός. Οι εικόνες εισέρχονται στο γνωστικό σύστημα διαμέσου των ματιών και είναι δυνατόν να επεξεργαστούν ως εικονογραφικές απεικονίσεις στο οπτικό – εικονογραφικό σύστημα. Οι λέξεις οι οποίες ειπώνονται, εισέρχονται στο γνωστικό σύστημα διαμέσου των αυτιών και είναι δυνατόν να επεξεργαστούν ως λεκτικές απεικονίσεις στο ακουστικό – λεκτικό σύστημα.

B) Η υπόθεση της περιορισμένης χωρητικότητας.

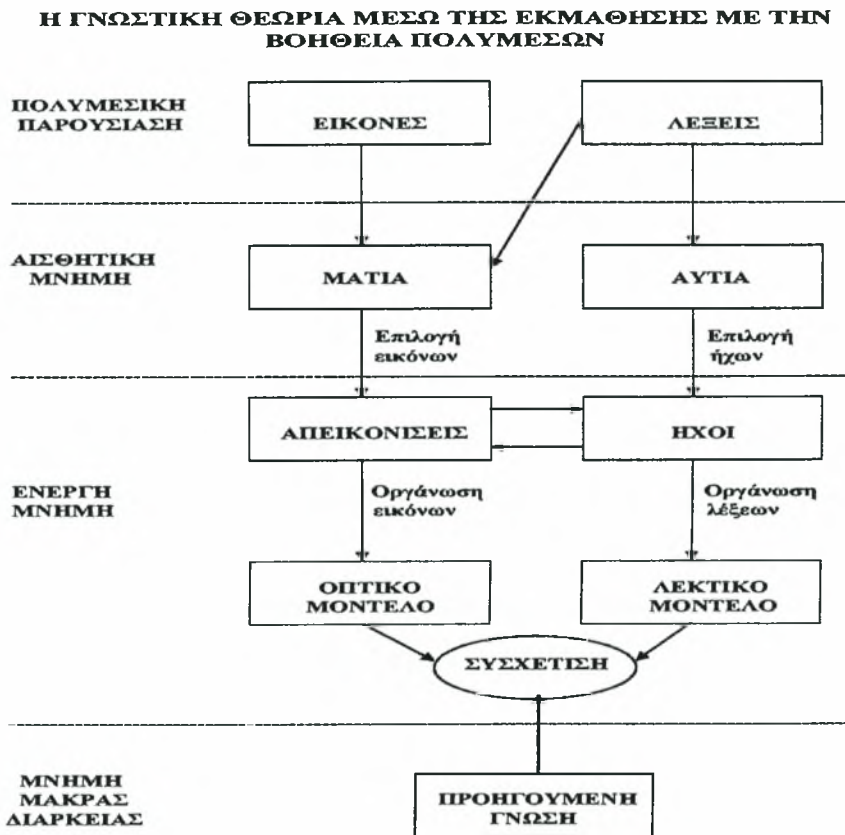
Κάθε δίαυλος στο ανθρώπινο γνωστικό σύστημα έχει περιορισμένη χωρητικότητα όσον αφορά στην αποθήκευση και στην επεξεργασία των γνωστικών πληροφοριών. Όταν μεγάλος όγκος εικόνων ή άλλο οπτικό υλικό παρουσιάζεται ταυτόχρονα, τότε είναι δυνατόν ο οπτικός – εικονογραφικός δίαυλος να υπερφορτωθεί. Όταν, επίσης, ειπώνονται ή ακούγονται ταυτόχρονα πολλές λέξεις υπερφορτώνεται αντίστοιχα ο ακουστικός – λεκτικός δίαυλος.

Γ) Η υπόθεση της ενεργούς επεξεργασίας.

Αποτελεσματική μάθηση επέρχεται όταν η εκπαιδευτική διαδικασία παρέχει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να εναλλάσσει με την δική του κρίση τους δίαυλους που δέχονται την γνωστική πληροφορία, επιλέγοντας σχετικές λέξεις και εικόνες, οργανώνοντας αυτές σε σχετικά μεταξύ τους οπτικά και λεκτικά μοντέλα. Αυτές οι ενεργές μαθησιακές διαδικασίες είναι δυνατόν να επιτευχθούν, όταν οι σχετιζόμενες

μεταξύ τους εικονογραφικές και λεκτικές πληροφορίες εισέρχονται στην ενεργή μνήμη ταυτόχρονα.

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η μάθηση μέσω μίας πολυμεσικής παρουσίασης της γνωστικής πληροφορίας:



**Σχήμα 1:** Η Γνωστική Θεωρία μέσω της εκμάθησης με την βοήθεια πολυμέσων. Τροποποιημένο από Mayer, 2002.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα η δεξιά στήλη αντιπροσωπεύει τον ακουστικό λεκτικό – διάυλο και η αριστερή τον οπτικό – εικονογραφικό διάυλο. Οι λέξεις εισέρχονται στο γνωστικό σύστημα μέσω των αυτιών και οι εικόνες μέσω των ματιών. Όταν οι λέξεις παρουσιάζονται με την μορφή κειμένου εισέρχονται επίσης μέσω των ματιών. Κατά την διάρκεια της γνωστικής διαδικασίας γίνεται η επιλογή των λέξεων και των εικόνων από τους αντίστοιχους δίαυλους. Οι επιλεγόμενοι ήχοι οδηγούν σε ένα λεκτικό μοντέλο, ενώ οι επιλεγόμενες εικόνες παγιώνουν ένα οπτικό μοντέλο. Τα δύο προαναφερόμενα μοντέλα μαζί με την συσχέτιση που ακολουθεί με προηγούμενη γνώση οδηγούν στην αποθήκευση της παρουσιαζόμενης γνωστικής πληροφορίας (Mayer, 2002).



Εδώ και πολλά χρόνια στην εκπαίδευση κυριαρχεί ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας ο οποίος στηρίζεται κυρίως στην λεκτική παρουσίαση της γνωστικής πληροφορίας. Η γνωστική πληροφορία παρουσιάζεται στον εκπαιδευόμενο δια μέσου διαλέξεων ή συζητήσεων και τυπωμένου κειμένου (βιβλία ή κείμενο σε οθόνη). Από την άλλη πλευρά η οπτική παρουσίαση της γνωστικής πληροφορίας στηρίζεται στην χρήση εικόνων και περιλαμβάνει στατικά γραφικά (φωτογραφίες, απεικονίσεις, σχεδιαγράμματα, σκίτσα) και κινούμενα γραφικά (κινούμενες εικόνες και video). Παρά την έμφαση που έχει δοθεί μέχρι σήμερα στον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας, η εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των ανάλογων λογισμικών, όπως επίσης και η εξάπλωση του διαδικτύου, έχουν οδηγήσει σε αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον σχετικά με τις δυνατότητες της οπτικής παρουσίασης της γνωστικής πληροφορίας (Mayer & Moreno, 1998).

Ο Mayer (2002), μετά από έρευνες κατέληξε σε οκτώ αρχές, οι οποίες σύμφωνα με την γνωστική θεωρία θα πρέπει να διέπουν την κατασκευή ενός πολυμεσικού λογισμικού.

*Η αρχή της πολυμεσικότητας:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται από την ταυτόχρονη παρουσίαση εικόνων και λέξεων σε σύγκριση με την παρουσίαση που περιέχει μόνο λέξεις.

*Η αρχή της συνέχειας:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται όταν οι λέξεις και οι εικόνες παρουσιάζονται ταυτόχρονα παρά σε ξεχωριστά χρονικά διαστήματα.

*Η αρχή της συνάφειας:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται όταν η πολυμεσική εφαρμογή δεν περιέχει περιττές λέξεις, ήχους, εικόνες και κίνηση παρά όταν συμπεριλαμβάνονται τα παραπάνω στοιχεία.

*Η αρχή της μορφής:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται όταν οι λέξεις παρουσιάζονται με την μορφή της αφήγησης παρά ως κείμενο σε οθόνη.

*Η αρχή του πλεονασμού:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται όταν οι λέξεις παρουσιάζονται μόνο ως αφήγηση παρά όταν παρουσιάζονται σε συνδυασμό αφήγησης και κείμενο σε οθόνη.

*Η αρχή της εξατομίκευσης:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται όταν οι λέξεις παρουσιάζονται με την μορφή διαλογικής συζήτησης παρά με τυπικό τρόπο.

*Η αρχή της αλληλεπίδρασης:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται όταν οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ελέγξουν τον ρυθμό της παρουσίασης της πληροφορίας.

*Η αρχή της σηματοδότησης:* βαθύτερη μάθηση επέρχεται όταν βήματα – κλειδιά κατά την διάρκεια της αφήγησης σηματοδοτούνται παρά όταν δεν είναι σηματοδοτημένα.

Κάθε μία από τις αρχές αυτές που προαναφέρθηκαν, διέπονται από συγκεκριμένους περιορισμούς και χρειάζεται περαιτέρω έρευνα, όμως καταδεικνύουν την στενή σχέση που υπάρχει στην γνωστική θεωρία και την διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων.

Την ίδια άποψη υποστηρίζει και η θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας, τονίζοντας ότι η επιτυχία της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων στηρίζεται στις ομοιότητες της με την γνωστική θεωρία (Bagui, 1998). Σύμφωνα με αυτήν τη θεωρία το ανθρώπινο σύστημα επεξεργασίας της πληροφορίας συντίθεται από τέσσερα αρχικά στοιχεία: τα αισθητήρια όργανα τα οποία δέχονται τα ερεθίσματα από το περιβάλλον (μάτια, αυτιά, γευστικοί υποδοχείς, αισθητήρες του πόνου κ.α.), την κοντινή μνήμη (επίσης αναφερόμενη ως ενεργή μνήμη ή αρχική μνήμη) η οποία έχει περιορισμένη δυνατότητα όσον αφορά στον χρόνο και στην ποσότητα της αποθήκευσης πληροφορίας, την μνήμη μακράς διάρκειας όπου αποθηκεύεται μεγάλος όγκος πληροφοριών για μεγάλο χρονικό διάστημα και τέλος το μυϊκό σύστημα το οποίο ανταποκρίνεται στις νευρικές ώσεις και εκτελεί διάφορες κινήσεις όπως διάβασμα, ομιλία, περπάτημα, τρέξιμο. Η κοντινή μνήμη έχει τρία στάδια: την αισθητική μνήμη, την μνήμη κωδικοποίησης και την σημασιολογική μνήμη. Εξαιτίας όμως του ότι έχει περιορισμένες δυνατότητες ως προς την αποθήκευση των πληροφοριών σε όγκο και σε χρόνο, συνεργάζεται με την μνήμη μακράς διάρκειας, προκειμένου να αποθηκευτεί στην μνήμη μακράς διάρκειας ο όγκος των πληροφοριών για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η κατασκευή ενός πολυμεσικού εκπαιδευτικού λογισμικού δίνει αυτήν ακριβώς την δυνατότητα στον ανθρώπινο εγκέφαλο να προσεγγίζει την γνώση μέσα από διαφορετικούς πολλαπλά διακλαδούμενους δίαυλους.

Η επιτυχία της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων μπορεί να επιτευχθεί κυρίως μέσω της δυνατότητας της διπλής κωδικοποίησης της πληροφορίας, στοιχείο βασικό σύμφωνα με την θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας. Ένας ευρέως αναφερόμενος ισχυρισμός είναι ότι οι άνθρωποι γενικώς θυμούνται 10% αυτών που διαβάζουν, 20% αυτών που ακούν, 30% αυτών που βλέπουν και 50% αυτών που βλέπουν και ακούν (Treichler, 1967).

Τα πολυμεσικά εκπαιδευτικά λογισμικά έχουν την δυνατότητα να συνδυάζουν όλες τις μορφές κωδικοποίησης της πληροφορίας όπως κείμενο, ήχο, εικόνα κινούμενη ή στατική. Ο Najjar (1996), προτείνει ότι η θεωρία της διπλής κωδικοποίησης ωθεί προς την χρήση των πολυμεσικών λογισμικών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ο Bagui (1998), σε έρευνα του συμπερασματικά καταλήγει ότι η διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων υπερέχει της παραδοσιακής μεθόδου για τους ακόλουθους λόγους: οι εκπαιδευόμενοι ελέγχουν την κατεύθυνση και τον ρυθμό της εκμάθησής τους, η διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων επιτρέπει την κατάκτηση της πληροφορίας και επομένως την καλύτερη κωδικοποίησή της, τα πολυμέσα ή τα υπερμέσα δίνουν την δυνατότητα της αλληλεπίδρασης, η διδασκαλία με την βοήθεια των πολυμέσων δίνει την δυνατότητα για ευελιξία, έχει πλούσιο περιεχόμενο, περιέχει εφέ τα οποία λειτουργούν ως κίνητρο για μάθηση και τέλος δίνουν την δυνατότητα στους διδάσκοντες για καλύτερη οργάνωση της δομής της διδασκαλίας.

Ένα άλλο θέμα το οποίο έχει απασχολήσει τους επιστήμονες είναι οι διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα σε αγόρια και κορίτσια που εμπλέκονται στην διαδικασία μάθησης με την βοήθεια υπολογιστή. Ευρήματα σχετικών ερευνών καταδεικνύουν ότι υπάρχουν διαφορές του φύλου σχετικά με το πώς το περιβάλλον επικοινωνίας (interface) επιδρά στον χρόνο ο οποίος απαιτείται για την εκτέλεση του σκοπού των εκπαιδευόμενων και το επίπεδο ικανοποίησής τους σε σχέση με διαφορετικά περιβάλλοντα επικοινωνίας. Τα αγόρια εμφανίζονται να καταναλώνουν περισσότερο χρόνο για την εκτέλεση ενός σκοπού σε υπολογιστή, όμως είναι πιο εξοικειωμένα με την διαδικασία της πλοήγησης εξαιτίας του ότι αφιερώνουν περισσότερο χρόνο σε παιχνίδια στον υπολογιστή σε σχέση με τα κορίτσια, που ζήτησαν περισσότερες φορές βοήθεια για την εκτέλεση του ίδιου σκοπού. Τα κορίτσια προτιμούν το γράψιμο σε υπολογιστή και δείχνουν προτίμηση σε έντονα χρωματισμένες οθόνες γεμάτες σχέδια, οι οποίες παρουσίαζαν αργές αλλαγές. Τα αγόρια δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση σε αποχρώσεις του μπλε και πράσινου χρώματος ενώ τα κορίτσια προτιμούν το κόκκινο και το κίτρινο (Passig & Levin, 1999).

Τα αποτελέσματα της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων δεν επηρεάζονται από το φύλο. Αν και στην σχετική βιβλιογραφία έχουν παρουσιαστεί ευρήματα τα οποία συμπεραίνουν διαφορές στην στάση των δύο φύλων απέναντι στους υπολογιστές (Volman & Van Eck, 2001; Oosterwegel, Littleton & Light,



2004), εντούτοις σε άλλη έρευνα οι Shapka & Ferrari (2003), δεν εντόπισαν διαφορές σε σχέση με το φύλο στην στάση εκπαιδευτικών προς τους υπολογιστές. Πιθανόν οι εκπαιδευτικοί, άνδρες και γυναίκες δεν παρουσιάζουν διαφορές στην στάση τους απέναντι στους υπολογιστές εξαιτίας του ότι μοιράζονται κοινά κοινωνικά και επαγγελματικά ενδιαφέροντα, εργάζονται στο ίδιο κοινωνικοπολιτιστικό περιβάλλον αντιμετωπίζοντας κοινά εκπαιδευτικά προβλήματα και έχουν εκπαιδευτεί με όμοιες παιδαγωγικές αρχές. Αυτό το γεγονός οδηγεί στον σχηματισμό κοινών απόψεων, ανδρών και γυναικών εκπαιδευτικών, σχετικά με τα εκπαιδευτικά μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως οι υπολογιστές (Antonietti & Giorgetti, 2004).

Η αθλητική προπόνηση με την αυστηρή έννοια του όρου είναι «μία σύνθετη διαδικασία ενεργειών για την επίτευξη μίας συγκεκριμένης αθλητικής ικανότητας απόδοσης και την εμφάνισή της σε αθλητικές καταστάσεις, ιδιαίτερα σε αθλητικούς αγώνες» (Martin, Carl, & Lehnertz, 1993). Στην αθλητική προπόνηση, αλλά και στο παιχνίδι ή στο μάθημα της φυσικής αγωγής, το κύριο βάρος δίνεται στην αποτελεσματική βελτίωση της αθλητικής ικανότητας απόδοσης. Όμως όπως και σε κάθε δραστηριότητα, η εκπαιδευτική αυτή διαδικασία επιδρά σε ολόκληρη την προσωπικότητα του ατόμου. Ο καθηγητής φυσικής αγωγής και ο προπονητής αναλαμβάνουν κυρίως τον ρόλο του παιδαγωγού όσον αφορά στην διδασκαλία και την προπόνηση μικρών αθλητών και μαθητών, ενώ όταν διδάσκουν ή προπονούν ενήλικες ο ρόλος που αναλαμβάνουν είναι κυρίως εκείνος του συμβούλου και του ειδικού με ιδιαίτερες αρμοδιότητες (Martin, Carl, & Lehnertz, 1993).

Η μάθηση μίας κινητικής δεξιότητας είναι μία σύνθετη διαδικασία, η οποία συνεπάγεται το συνδυασμό των ήδη γνωστών κινητικών μοντέλων με τα νέα κινητικά μοντέλα. Η αποτελεσματική διδασκαλία αθλητικών δεξιοτήτων απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό εκπαίδευσης και κατανόησης της σχέσης του σχεδιασμού αυτού με τις διαδικασίες μάθησης των αθλητικών δεξιοτήτων (Christina & Corcos, 1993). Η ενασχόληση με τον αθλητισμό δεν περιορίζεται μόνο στην στενή έννοια του αθλητισμού των επιδόσεων, αλλά αποτελεί μία εκπαιδευτική διαδικασία η οποία μπορεί να επεκταθεί και σε άλλους τομείς όπως ο μαζικός ή ο σχολικός αθλητισμός και εκτός από την επίτευξη υψηλών επιδόσεων στόχο έχει την ανάπτυξη της προσωπικότητας, την ομαλή κοινωνικοποίηση και καταξίωση του ατόμου, την διαμόρφωση υγιούς προσωπικότητας (Martin, Carl, & Lehnertz, 1993).

Όσον αφορά την χρήση των πολυμέσων στον αθλητισμό, το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών έχουν πραγματοποιηθεί κυρίως στον τομέα της βιομηχανικής και της κινησιολογίας, όπου πολυμεσικές εφαρμογές χρησιμοποιούνται ως εργαλεία για την ανάλυση και τελειοποίηση της αθλητικής τεχνικής αλλά και ως μέσα παροχής κινητικών και κινηματικών πληροφοριών σε προπονητές και ειδικούς του αθλητισμού (Boysen & Francis, 1982; Draper & Steele, 1985).

Η σχετική βιβλιογραφία παρουσιάζει την διδασκαλία με την βοήθεια Ηλεκτρονικού Υπολογιστή (CAI) ως σημαντικό εργαλείο για τον αθλητισμό και τη φυσική αγωγή. Οι Antoniou, Gourgoulis, Trikas, Mavridis and Bebetos (2003), εξέτασαν την επίδραση τριών διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας στην φυσική αγωγή: διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων, παραδοσιακή διδασκαλία και συνδυασμός των δύο προαναφερόμενων μεθόδων. Τα αντικείμενα διδασκαλίας περιελάμβαναν κινητικές δεξιότητες (σερβίς αντιπέρησης) επίσης αξιολογήθηκαν οι στάσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα απέναντι στις μεθόδους διδασκαλίας. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η ομάδα που έλαβε διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων παρουσίασε με στατιστικά σημαντική διαφορά, καλύτερες επιδόσεις στα γνωστικά αντικείμενα από τις άλλες δύο πειραματικές ομάδες. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χρήση της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων στο μάθημα της φυσικής αγωγής είναι σημαντικό βοηθητικό εργαλείο.

Σε παρόμοια έρευνα οι Siskos, Antoniou, Papaioannou and Lapidis (2005), εξέτασαν την λειτουργικότητα ενός πολυμεσικού λογισμικού στο μάθημα της φυσικής αγωγής το οποίο αφορούσε σε θέματα υγείας. Συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν μαθητές της πέμπτης και έκτης τάξης Δημοτικού σχολείου. Από τα αποτελέσματα εξήχθη το συμπέρασμα ότι η διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων στην φυσική αγωγή και ειδικότερα σε θέματα που αφορούν την υγεία είναι περισσότερο αποτελεσματική σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας.

Οι Βερναδάκης, Αντωνίου, Κέλλης και Κιουμουρτζόγλου (2003), εκπόνησαν έρευνα με σκοπό να διαπιστώσουν την αποτελεσματικότητα της παραδοσιακής διδασκαλίας και της διδασκαλίας με την βοήθεια του Η/Υ στην εκμάθηση της πάσας με τα δάχτυλα στην πετοσφαίριση. Οι συμμετέχοντες ήταν 32 μαθητές γυμνασίου της πρώτης και δευτέρας τάξης, που τυχαία κατανεμήθηκαν δυο ομάδες διδασκαλίας: α) παραδοσιακής διδασκαλίας και β) διδασκαλίας με την βοήθεια του Η/Υ (CAI). Σε κάθε ομάδα αφιερώθηκαν εννιά περίοδοι διδασκαλίας των 40 λεπτών. Η ομάδα της

παραδοσιακής διδασκαλίας μάθαινε την δεξιότητα της πάσας μέσα από διαδοχικές και προοδευτικές δεξιότητες που συνοδεύονταν από ασκήσεις και πρακτική επανάληψη δια μέσου ενός δασκάλου. Η ομάδα διδασκαλίας με τη βοήθεια του υπολογιστή μάθαινε την δεξιότητα της πάσας μέσα από διαδοχικές και προοδευτικές δεξιότητες που συνοδεύονταν από ασκήσεις και πρακτική επανάληψη δια μέσου ενός προγράμματος πολυμέσων. Στην αρχή και στο τέλος της έρευνας οι ομάδες έλαβαν ένα τεστ γνώσης πολλαπλών επιλογών και ένα τεστ δεξιότητας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της παραδοσιακής και της ομάδας των υπολογιστών όσον αφορά στα τεστ γνώσης και δεξιότητας.

Οι Τρίκας, Αντωνίου, Κουρτέσης και Γούργουλης (2000), σε έρευνά τους με σκοπό να μελετήσουν εάν η χρήση οπτικοακουστικών μέσων στην προπονητική διαδικασία, επηρεάζει την απόδοση στο «ελεύθερο» στυλ κολύμβησης χρησιμοποίησαν δύο μεθόδους διδασκαλίας: παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας και οπτικοακουστική μέθοδο διδασκαλίας. Η πρώτη ομάδα διδάσκονταν την τεχνική του ελεύθερου χωρίς την χρήση οπτικοακουστικών μέσων ενώ η δεύτερη ομάδα παρακολουθούσε video και διαφάνειες με επισημάνσεις και αναλύσεις των βασικότερων σημείων της τεχνικής και στην συνέχεια ακολουθούσε πρακτική εξάσκηση. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η ομάδα που χρησιμοποίησε τα οπτικοακουστικά μέσα παρουσίασε στατιστικά σημαντικά καλύτερες επιδόσεις στην τεχνική από την ομάδα της παραδοσιακής μεθόδου διδασκαλίας. Συμπερασματικά κατέληξαν ότι, η διδασκαλία της εκμάθησης της τεχνικής του ελεύθερου είναι περισσότερο αποτελεσματική χρησιμοποιώντας επικουρικά τα οπτικοακουστικά μέσα, αντικαθιστώντας ένα μέρος της πρακτικής εφαρμογής και επίσης ότι η βελτίωση αυτή έχει θετική επίδραση τόσο στην ταχύτητα όσο και στην αντοχή.

Σε παρόμοια έρευνα οι Wilkinson, Hillier, Padfield και Harrison (1999), εξέτασαν την επίδραση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού στην διδασκαλία πετοσφαίρισης. Το λογισμικό αφορούσε στην εκμάθηση δεξιοτήτων, γνώσεων κανονισμών και τακτικής του αθλήματος. Ο πειραματικός σχεδιασμός της έρευνας περιελάμβανε δύο πειραματικές ομάδες: την πειραματική ομάδα η οποία λάμβανε διδασκαλία με πρακτική εξάσκηση και με την βοήθεια του λογισμικού και την ομάδα της παραδοσιακής μεθόδου διδασκαλίας (μόνο πρακτική εξάσκηση). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πειραματική ομάδα παρουσίασε στατιστικά σημαντικές καλύτερες επιδόσεις στις ακόλουθες δεξιότητες: μανσέτα, πάσα με δάκτυλα, και

σερβίς από κάτω. Κατά την διεξαγωγή του παιχνιδιού η πειραματική ομάδα εμφανίστηκε σε σχέση με την ομάδα παραδοσιακής μεθόδου διδασκαλίας καλύτερη με στατιστικά σημαντικές διαφορές στις δεξιότητες της πάσας, του σερβίς, και του μπλόκ. Από την έρευνα διεξήχθη το συμπέρασμα ότι η χρήση του λογισμικού βοηθάει στην βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων αλλά και των γνώσεων κανονισμών και τακτικής του αθλήματος της πετοσφαίρισης.

Σε άλλη έρευνα η οποία αφορούσε επίσης στο άθλημα της πετοσφαίρισης οι Katz, Klib, και Liebermann (2001), ανέπτυξαν ένα πολυμεσικό, αλληλεπιδραστικό λογισμικό για προπονητές της πετοσφαίρισης. Το πρόγραμμα περιελάμβανε μία βάση δεδομένων με 400 πλήρεις ασκήσεις με κίνηση, ένα εργαλείο καταγραφής του προγραμματισμού της προπόνησης. Ο χρήστης είχε την δυνατότητα προσαρμογής των περιεχομένων της προπόνησης, επιλογής ασκήσεων και εκτύπωσης των παραπάνω. Επίσης το λογισμικό παρείχε την δυνατότητα προβολής video της σωστής εκτέλεσης των επιλεγμένων ασκήσεων.

Οι Rockmann, Thielke και Seyda (2001), ανέπτυξαν ένα υπερμεσικό λογισμικό το οποίο αφορούσε στην εκμάθηση κανόνων και τακτικών θεμάτων της αγωνιστικής ιστιοπλοΐας με σκάφη τύπου regatta. Η έρευνα που εκπόνησαν, σκοπό είχε να διαπιστώσει την επίδραση της χρήσης του προαναφερόμενου εκπαιδευτικού λογισμικού στην απόδοση και τα αποτελέσματα της μάθησης 23 προχωρημένων αθλητών ιστιοπλοΐας και 31 αρχαρίων. Έγιναν τρεις μετρήσεις: πριν την έναρξη της διδασκαλίας με την βοήθεια του υπερμεσικού λογισμικού, αμέσως μετά το τέλος της πειραματικής διαδικασίας και τέσσερις μέρες αργότερα. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι: οι προχωρημένοι αλλά και οι αρχάριοι αθλητές επωφελήθηκαν από την χρήση του λογισμικού, στα τεστ πολλαπλών επιλογών η μεγαλύτερη βελτίωση παρουσιάστηκε στους προχωρημένους αθλητές, στα τεστ πίεσης χρόνου οι προχωρημένοι αθλητές παρουσίασαν επίσης μεγαλύτερη βελτίωση από τους αρχάριους αθλητές, οι αρχάριοι αθλητές οι οποίοι είχαν προχωρημένες γνώσεις ηλεκτρονικών υπολογιστών ωφελήθηκαν μόνο στα τεστ πολλαπλών επιλογών. Αντίθετα οι προχωρημένοι αθλητές με προχωρημένες γνώσεις ηλεκτρονικών υπολογιστών δεν επωφελήθηκαν. Στους προχωρημένους αθλητές παρατηρήθηκε μεγαλύτερο ποσοστό διατήρησης της μάθησης σε σχέση με τους αρχάριους. Η χρήση και ο χρόνος που αφορούσε σε αυτήν ήταν διαφορετικά τόσο για τους



προχωρημένους αθλητές, όσο και για τους αρχάριους και δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της μάθησης.

Οι καθηγητές φυσικής αγωγής και οι προπονητές πρέπει να είναι σε θέση να παρατηρούν, να αναλύουν και να εντοπίζουν λάθη στις αθλητικές κινήσεις (Kelly, Wakley & Tarrant, 1988). Παρόλο που η εξέλιξη των νέων τεχνολογιών δίνει την δυνατότητα σε ερευνητές και ειδικούς της φυσικής αγωγής και του αθλητισμού για ποσοτική ανάλυση των αθλητικών κινήσεων, ωστόσο εκπαιδευτικοί της φυσικής αγωγής και προπονητές συχνά χρειάζεται να εκτιμήσουν την αθλητική κίνηση ή την εκτέλεση μιας αθλητικής δεξιότητας ποιοτικά. Οι Knudson και Morrison (1997), ορίζουν την ποιοτική ανάλυση ως την συστηματική παρατήρηση και κρίση της ποιότητας της ανθρώπινης κίνησης, με σκοπό την επίτευξη της πλέον κατάλληλης επέμβασης για καλύτερη απόδοση.

Οι Williams & Tannehill (1999), ανέπτυξαν ένα εκπαιδευτικό λογισμικό με πολυμεσικά χαρακτηριστικά, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση καθηγητών φυσικής αγωγής. Ο σκοπός της μελέτης τους ήταν να ερευνηθεί η αποτελεσματικότητα του προαναφερόμενου λογισμικού σε θέματα επισήμανσης σωστής τεχνικής ριπτικών κινήσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι καθηγητές φυσικής αγωγής που μετείχαν στην πειραματική διαδικασία, αύξησαν την ικανότητά τους να διακρίνουν την ορθή εκτέλεση των ριπτικών κινήσεων, ικανότητα η οποία παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την πειραματική παρέμβαση.

Οι Bennett, Goodman, Hessinger, Kahn, Liggett, Marshal και Zack (1999), προτείνουν σε έρευνά τους την χρήση πολυμεσικών λογισμικών για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών φυσικής αγωγής. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι εξαιτίας του ότι το πολυμεσικό λογισμικό περιελάμβανε ψηφιακά video με εκτελέσεις αθλητικών τεχνικών, οι καθηγητές φυσικής αγωγής είχαν την δυνατότητα μέσω της προβολής του video να εκφράσουν άμεσα την κρίση τους και να καταθέσουν τις απαντήσεις τους.

Σε έρευνα η οποία αφορούσε στο άθλημα της σκοποβολής με καραμπίνα (πρακτική σκοποβολή) οι Viitisalo, Era, Mononen, Mononen και Norvarpalo (1998), εξέτασαν την χρήση ενός πολυμεσικού λογισμικού μέσω του οποίου παρέχονταν στην πειραματική ομάδα ανατροφοδότηση με την προβολή video. Οι συμμετέχοντες ήταν αρχάριοι σκοπευτές χωρίς μεγάλη προπονητική ηλικία και δεν είχαν συμμετοχή σε συστηματική προπόνηση σκοποβολής. Αφού καταγράφονταν σε ψηφιακό video οι



εκτελέσεις των βολών των συμμετεχόντων (προπονήσεις), το video προβάλλονταν στα υποκείμενα της έρευνας και γίνονταν οι διορθώσεις. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η πειραματική ομάδα βελτίωσε με στατιστικά σημαντική διαφορά την απόδοσή της (σύνολο βαθμών επί του στόχου) σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες (ομάδα παραδοσιακής μεθόδου, ομάδα χωρίς προπόνηση).

Σε παρόμοια έρευνα η οποία επίσης αφορούσε στο άθλημα της σκοποβολής οι Viitisalo, Era, Konttinen, Mononen, Mononen και Norvapalo (2001), εξέτασαν διαφορετικές μεθόδους παροχής ανατροφοδότησης. Το δείγμα αποτέλεσαν αρχάριοι σκοπευτές με περιορισμένη σκοπευτική εμπειρία. Ο ερευνητικός σχεδιασμός περιελάμβανε τρεις ομάδες: μία ομάδα στους συμμετέχοντες της οποίας παρέχονταν ανατροφοδότηση μέσω της γνωστοποίησης του αποτελέσματος (knowledge of result ή KR), μία ομάδα στην οποία παρέχονταν ανατροφοδότηση με γνωστοποίηση του αποτελέσματος και γνωστοποίηση της απόδοσης (knowledge of result and knowledge of performance ή KR + KP) και μία τρίτη ομάδα στην οποία παρέχονταν, εκτός της ανατροφοδότησης της προηγούμενης μορφής, και συμπληρωματική οπτική ανατροφοδότηση, η οποία περιελάμβανε video, γραφικά και έντυπο υλικό σχετικό με κινηματικά και κινητικά χαρακτηριστικά των τεχνικών σκοποβολής των συμμετεχόντων. Ταυτόχρονα η τρίτη ομάδα είχε την δυνατότητα να συγκρίνει τα κινητικά και κινηματικά χαρακτηριστικά των βολών της με παρόμοια χαρακτηριστικά σκοπευτών υψηλών επιδόσεων διεθνούς επιπέδου. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι και οι τρεις ομάδες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση με καλύτερη την τρίτη ομάδα, χωρίς όμως να έχει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες.

Η μέθοδος διδασκαλίας με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (computer assisted learning ή CAL) δεν χρησιμοποιείται μόνο για την εκμάθηση δεξιοτήτων στην φυσική αγωγή και τον αθλητισμό, αλλά αποτελεί σημαντικό βοηθητικό εργαλείο στην εκμάθηση χειρουργικών δεξιοτήτων και γνώσεων στον τομέα της ιατρικής. Η ταχύτατη εξέλιξη της τεχνολογίας επιτρέπει την εφαρμογή της μάθησης με την βοήθεια υπολογιστή (Computer Assisted Learning, CAL) στην διδασκαλία τεχνικών δεξιοτήτων χειρουργικής, η οποία είναι ένα σημαντικό κομμάτι της εκπαίδευσης των χειρουργών ιατρών (Rogers, Regehr, Yeh and Howdieshell, 1998).

Ο Barnes (1987), αναφέρει ότι η διαδικασία της μάθησης χειρουργικών δεξιοτήτων είναι στην ουσία διδασκαλία κινητικών δεξιοτήτων και ότι η επιστήμη

του αθλητισμού μπορεί να προσφέρει πολλά στη διδασκαλία των χειρουργικών δεξιοτήτων εξαιτίας του ότι υπάρχει μεγάλη εμπειρία στη διδασκαλία κινητικών δεξιοτήτων. Επιπρόσθετα τονίζει ότι οι μέθοδοι ανατροφοδότησης που εφαρμόζονται στον αθλητισμό μπορούν να εφαρμοστούν και στη διδασκαλία χειρουργικών δεξιοτήτων.

Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα οι Cauraugh, Martin και Martin (1999), εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου διδασκαλίας με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή της χειρουργικής τεχνικής McVay. Σκοπός της έρευνας ήταν να καθοριστεί εάν η χρήση πολυμέσων στην διδασκαλία της προαναφερόμενης χειρουργικής τεχνικής, απέφερε στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Στην πειραματική ομάδα της έρευνας μετείχαν έξι χειρουργοί οι οποίοι παρακολούθησαν μέσω πολυμεσικού λογισμικού με εγχειρήσεις από ειδικούς, σχόλια και παρατηρήσεις και ανάλυση των συγκεκριμένων χειρουργικών δεξιοτήτων. Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα των συμμετεχόντων στην πειραματική ομάδα, καθιστώντας την μέθοδο διδασκαλίας χειρουργικών δεξιοτήτων με την βοήθεια πολυμέσων σημαντικό βοηθητικό εργαλείο, αφού οι χειρουργοί που έλαβαν την πειραματική επίδραση χρειάστηκαν λιγότερο χρόνο για να εκτελέσουν τις εγχειρήσεις και εκτέλεσαν ακριβέστερες κινήσεις σε σχέση με τους συμμετέχοντες στην ομάδα παραδοσιακής διδασκαλίας.

Οι Kneebone & ApSimon (2001), σε έρευνά τους η οποία αφορούσε στην διδασκαλία βασικών χειρουργικών δεξιοτήτων συνδύασαν την διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων και την εφαρμογή χειρουργικών πρακτικών από τους εκπαιδευόμενους, σε συνθήκες προσομοίωσης. Εκτός από την θετική στάση που παρατηρήθηκε από τους συμμετέχοντες στην έρευνα, προς την προτεινόμενη μέθοδο διδασκαλίας, φάνηκε από τα αποτελέσματα ότι ο τρόπος διδασκαλίας της πειραματικής μεθόδου είναι περισσότερο αποτελεσματικός σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο και τα συμπεράσματα μπορούν να γενικευθούν και για άλλες χειρουργικές πρακτικές και δεξιότητες.

Οι Velan, Killen, Dziegielevisky και Kumar (2002), ανέπτυξαν ένα αλληλεπιδραστικό πολυμεσικό λογισμικό για φοιτητές της ιατρικής, το οποίο αφορούσε στην νεφρική χειρουργική. Οι φοιτητές οι οποίοι συμμετείχαν στο πρόγραμμα διδασκαλίας με την βοήθεια του λογισμικού δήλωσαν ότι η δυσκολία

στην εκμάθηση των σχετικών θεμάτων μειώθηκε. Συμπερασματικά από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι, η μέθοδος με την βοήθεια του υπολογιστή αποτελεί σημαντικό εργαλείο μάθησης και καταδεικνύει την ανάγκη για επαναπροσδιορισμό των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας στην ιατρική πρακτική.

Οι Moule, Gilbert και Chalk (2001), ανέπτυξαν ένα πολυμεσικό λογισμικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την διδασκαλία πρώτων βοηθειών σε νοσοκόμους. Σκοπός της έρευνας ήταν να διαπιστώσουν εάν αυτός ο τρόπος διδασκαλίας είναι πιο αποτελεσματικός σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. Το λογισμικό περιείχε video, αναπαραστάσεις καταστάσεων, κείμενα και γραφικά σχετικά με το αντικείμενο. Επίσης παρείχε ερωτήσεις που έπρεπε να απαντηθούν, από τους διδασκόμενους σε πραγματικά σενάρια καταγεγραμμένα σε ψηφιακό video. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διδασκαλία πρώτων βοηθειών με την βοήθεια των πολυμέσων προσφέρει την δυνατότητα στους φοιτητές να αλληλεπιδράσουν με το εκπαιδευτικό υλικό με τον δικό τους τρόπο, είναι ευέλικτη, παρέχει υψηλής ποιότητας ανατροφοδότηση. Συμπερασματικά η έρευνα καταλήγει ότι η συγκεκριμένη μέθοδος διδασκαλίας είναι σημαντική για την εκμάθηση μίας βασικής δεξιότητας των νοσοκόμων.

Ένα από τα στοιχεία που περιέχουν τα πολυμεσικά εκπαιδευτικά λογισμικά που παρουσιάστηκαν είναι το ψηφιακό video. Η χρήση του ψηφιακού video παρουσιάζει συγκεκριμένα σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με το αναλογικό video:

- Καλύτερη εικόνα (ανάλυση εικόνας, απόδοση χρώματος και λόγος σήματος προς θόρυβο).
- Επιτρέπει τη μη γραμμική προσπέλαση και επεξεργασία σε αντίθεση με την γραμμική του αναλογικού.
- Δεν υποβαθμίζεται η ποιότητα των αντιγράφων, αλλά κάθε αντίγραφο είναι πιστή αναπαραγωγή της πηγής.
- Δεν εμφανίζει προβλήματα ποιότητας που παρουσιάζονται μετά την ψηφιοποίηση του αναλογικού video.
- Η καταγραφή γίνεται με βιντεοκάμερες οι οποίες έχουν πολύ μικρότερο μέγεθος και πολύ μεγαλύτερες δυνατότητες σε σχέση με εκείνες του αναλογικού.

- Το ψηφιακό video εξαιτίας του ότι χρησιμοποιεί τεχνολογίες συγκλίνουσες με εκείνες των υπολογιστών, μεταφέρεται, επεξεργάζεται με κατάλληλο λογισμικό, στέλνεται με e-mail, ή δημοσιεύεται σε ιστοσελίδες.
- Ο ήχος είναι ψηφιακός (καλύτερη ποιότητα σε σχέση με το αναλογικό).
- Καλύτερη απόδοση χρώματος. Το ψηφιακό video χρησιμοποιεί μία μορφή κωδικοποίησης χρώματος η οποία αποδίδει πολλές φορές καλύτερα την χρωματική πληροφορία σε σχέση με το αναλογικό (Δημητριάδης, Πομπόρτσας, & Τριανταφύλλου, 2004 ; Philips, 1997).

Το αναλογικό video χρησιμοποιείται εδώ και πολύ και καιρό για την παροχή ανατροφοδότησης και επίδειξη της σωστής εκτέλεσης της αθλητικής τεχνικής και κίνησης σε αθλητές (Shmidt, 1991).

Είναι καλά τεκμηριωμένο στην επιστημονική βιβλιογραφία ότι όταν η παροχή της ανατροφοδότησης γίνει με τον κατάλληλο τρόπο, η ακρίβεια της εκτέλεσης μιας αθλητικής δεξιότητας αυξάνεται σημαντικά (Shmidt & Lee, 1999).

Η χρήση των παραδοσιακών μεθόδων ανατροφοδότησης με παροχή πληροφοριών για την γνώση του αποτελέσματος (knowledge of result ή KR), όπως είναι ο χρόνος κίνησης ή η μέγιστη δύναμη, μπορούν μόνο να δηλώσουν τι πρέπει να αποφευχθεί κατά την εκτέλεση της αθλητικής τεχνικής, ενώ η χρήση κινητικών και κινηματικών χαρακτηριστικών δίνουν σημαντικές πληροφορίες για το τι πρέπει να κάνει ο αθλητής στην επόμενη προσπάθεια εκτέλεσης της αθλητικής δεξιότητας. Η χρήση του video ως μέσο ανατροφοδότησης έχει την δυνατότητα να παρουσιάσει αυτά τα χαρακτηριστικά στον ασκούμενο (Rose, 1998).

Οι Rothstein & Arnold (1976), συμπέραναν ότι η χρήση του video για παροχή ανατροφοδότησης ευνοεί περισσότερο τους προχωρημένους και έμπειρους αθλητές σε σχέση με τους αρχάριους. Επίσης διαπίστωσαν ότι οι αρχάριοι ασκούμενοι βελτιώνονταν, πολύ περισσότερο όταν γίνονταν η χρήση video σε συνδυασμό με προφορικές οδηγίες και υποδείξεις των σημείων που έχριζαν προσοχής από τους ασκούμενους.

Οι αρχάριοι αθλητές οι οποίοι παρακολουθούν τους εαυτούς τους σε video να εκτελούν συγκεκριμένες αθλητικές δεξιότητες, δεν μπορούν να συγκρατήσουν πάντα τον μεγάλο όγκο πληροφοριών ανατροφοδότησης που τους παρέχεται. Επιπρόσθετα ο

όγκος των πληροφοριών μπορεί να ξεπεράσει την δυνατότητα επεξεργασίας του αθλητή και γι' αυτό είναι απαραίτητη η παροχή καθοδήγησης από τον προπονητή. Το video είναι το πλέον κατάλληλο μέσο για την παρουσίαση της ορθής εκτέλεσης της αθλητικής τεχνικής και παροχής ανατροφοδότησης ποιοτικού χαρακτήρα. Η τεχνολογία του video σε συνδυασμό με εκείνη της τηλεόρασης παρέχει την δυνατότητα για προβολή επαναλήψεων της εκτέλεσης (replays), τρισδιάστατων απεικονίσεων και προσομοιώσεις με την μορφή υπερτοποθέτησης (superposition). Μπορεί επίσης να δοθεί η δυνατότητα για ταυτόχρονη προβολή της εκτέλεσης της αθλητικής κίνησης του αθλητή με την εκτέλεση ενός άλλου, του οποίου η εκτέλεση χρησιμεύει ως πρότυπο (Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, Mc Clements & Franks, 2002). Ενδεικτικά αναφέρονται δύο τέτοιου είδους λογισμικά: το silicon – coach (<http://www.quintic.com>) και το dart – fish (<http://www.dartfish.com>). Τα λογισμικά αυτά προσφέρουν όλες τις προαναφερόμενες δυνατότητες και μάλιστα δίνουν την δυνατότητα για επεξεργασία και εφαρμογή στο πεδίο διεξαγωγής της προπόνησης. Παρόλα αυτά ο Bartlett (1999), συνιστά προσοχή στην εφαρμογή της εκμάθησης αθλητικής τεχνικής, με την προβολή εκτέλεσης από έναν αθλητή – πρότυπο διότι είναι αμφίβολο εάν η ιδανική απόδοση ενός ατόμου είναι πανομοιότυπη σε σύγκριση με κάποιου άλλου.

Η έρευνα έχει δείξει ότι στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί, χρησιμοποιώντας παρόμοια τεχνολογία με εκείνη του ψηφιακού video των πολυμέσων, με στόχο την παροχή ανατροφοδότησης στην φυσική αγωγή και την διδασκαλία αθλητικών δεξιοτήτων (Wilkinson, 1996). Οι Wakley και Kelly (1989) βρήκαν σε έρευνά τους ότι οι καθηγητές φυσικής αγωγής βελτιώνουν την ικανότητα αξιολόγησης κινητικών δεξιοτήτων τους, όταν χρησιμοποιούνται στις εκπαιδευτικές διαδικασίες αλληλεπιδραστικοί video δίσκοι (interactive video discs ή IVD). Οι παραπάνω ερευνητές στον σχεδιασμό της έρευνάς τους περιέλαβαν τρεις πειραματικές ομάδες: μία ομάδα η οποία διδάσκονταν την αξιολόγηση ριπτικών αθλητικών δεξιοτήτων με IVD, μία ομάδα η οποία διδάσκονταν από έναν προπονητή και μία ομάδα της οποίας η διδασκαλία ήταν αυτοκατευθυνόμενη. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η ομάδα της οποίας η διδασκαλία έγινε με IVD, είχε καλύτερα αποτελέσματα και από τις άλλες δύο ομάδες στην ικανότητα αξιολόγησης ριπτικών αθλητικών δεξιοτήτων. Οι παραπάνω ερευνητές προτείνουν



ότι η χρήση ψηφιακού video είναι περισσότερο αποτελεσματική, από την μέθοδο που χρησιμοποίησαν.

Σε έρευνα η οποία αφορούσε στο άθλημα της κωπηλασίας οι Smith και Loschner (2002), εξέτασαν την επίδραση της ανατροφοδότησης στην απόδοση των αθλητών, με χρήση video και με άμεση πληροφόρηση των αθλητών κατά την διάρκεια της προσπάθειάς τους. Με την χρήση εξειδικευμένου λογισμικού και εφαρμογή νέων τεχνολογιών παρέχονταν στους κωπηλάτες και τους προπονητές τους ποσοτικές και ποιοτικές πληροφορίες για τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της βάρκας. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν κωπηλάτες ολυμπιακού επιπέδου. Η άμεση παροχή πληροφοριών ή η παροχή πληροφοριών αμέσως μετά την προπόνηση, οι οποίες περιείχαν πληροφορίες για κρίσιμους παράγοντες της απόδοσης των κωπηλατών οδήγησαν στην δημιουργία προϋποθέσεων για παροχή εξωτερικής ανατροφοδότησης υψηλής ποιότητας, η οποία συγκρινόμενη με παραδοσιακές μεθόδους (προφορικές οδηγίες) υπερτερεί.

Όσον αφορά στην παροχή της ανατροφοδότησης σε αρχάριους κωπηλάτες οποιαδήποτε μορφή της θα ήταν αποτελεσματική. Όμως όταν η ανατροφοδότηση δίνεται σε αθλητές υψηλού επιπέδου πρέπει να είναι ακριβής προκειμένου να αναγνωριστούν οι λεπτομέρειες των λαθών της τεχνικής που ενδεχομένως να παρουσιάζονται (Smith & Loschner 2002). Επιπρόσθετα οι Newell και Walter (1981), σε σχετική έρευνά τους βρήκαν ότι, η ανατροφοδότηση που περιέχει κινητικές και κινηματικές πληροφορίες είναι αποτελεσματικότερη για την επίτευξη της γνώσης των αποτελεσμάτων, ιδιαίτερα όταν δίνεται στους αθλητές αμέσως μετά την αθλητική δραστηριότητα.

Σε παρόμοια έρευνα η οποία αφορούσε επίσης στο άθλημα της κωπηλασίας, ο Hawkins (1999), ανέπτυξε ένα σύστημα ανατροφοδότησης το οποίο περιείχε κινητικές και κινηματικές πληροφορίες. Οι πληροφορίες οι οποίες παρέχονταν στους κωπηλάτες συλλέγονταν από έναν υπολογιστή από αισθητήρες στο σώμα του αθλητή, επεξεργάζονταν και προβάλλονταν ταυτόχρονα με την προσπάθεια, σε video. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το σύστημα παροχής ανατροφοδότησης παρείχε υψηλότερης ποιότητας ανατροφοδότηση, στους αθλητές της κωπηλασίας σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους.

Οι Guadagnoli, Holcomb και Davis (2002), εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης με video, στην εκμάθηση ενός είδους

χτυπήματος στο golf (golf swing ή χτύπημα μεγάλης απόστασης). Ο σχεδιασμός της έρευνάς τους περιελάμβανε τρεις πειραματικές ομάδες: μία ομάδα η οποία δέχονταν ανατροφοδότηση μέσω video, μία ομάδα η οποία δέχονταν ανατροφοδότηση μέσω προφορικών οδηγιών από προπονητή και τέλος την ομάδα έλεγχου ή ομάδα «αυτοδιδασκαλίας», η οποία δεν λάμβανε ανατροφοδότηση. Οι συμμετέχοντες συμμετείχαν σε μία μέτρηση πριν την εφαρμογή της πειραματικής μεταβλητής (ανατροφοδότηση με την βοήθεια video), σε μία μέτρηση αμέσως μετά την επίδραση της πειραματικής μεταβλητής και μία μέτρηση δύο εβδομάδες αργότερα. Ανάμεσα στις δύο εβδομάδες που παρεμβλήθηκαν στις δύο τελευταίες μετρήσεις, οι συμμετέχοντες δεν συμμετείχαν σε προπονητικό πρόγραμμα και δεν έλαβαν ανατροφοδότηση ή διορθώσεις με οποιονδήποτε τρόπο, σχετικό με το αντικείμενο της μέτρησης. Η ανατροφοδότηση με video η οποία παρέχονταν στην πειραματική ομάδα είχε διάρκεια ενενήντα λεπτών, για τέσσερις προπονήσεις. Από τα αποτελέσματα φάνηκε στην αρχική μέτρηση ότι οι δύο ομάδες που έλαβαν ανατροφοδότηση (με video και με προφορικές οδηγίες) είχαν χειρότερες επιδόσεις από την ομάδα ελέγχου. Όμως στην μέτρηση μετά από δύο εβδομάδες, οι δύο ομάδες που έλαβαν ανατροφοδότηση είχαν καλύτερες επιδόσεις από την ομάδα ελέγχου, με την ομάδα του video να παρουσιάζει τις καλύτερες επιδόσεις από όλες τις υπόλοιπες.

Η προσωρινή πτώση της απόδοσης των συμμετεχόντων στην πειραματική ομάδα αποδίδεται από τους παραπάνω ερευνητές στην ακρίβεια της ανατροφοδότησης που δέχτηκαν και στις αλλαγές της τεχνικής των αθλητών του golf. Το γεγονός ότι η ακριβής ανατροφοδότηση επηρεάζει την απόδοση των αθλητών του golf προσωρινά, δεν επηρεάζει τα συμπεράσματα της έρευνας που προτείνουν την ανατροφοδότηση με video, ως ένα σημαντικό μέσο προπόνησης με σκοπό την βελτίωση της απόδοσης και την καλύτερευση της τεχνικής αθλητών του golf (Guadagnoli & Kohl, 2001).

Σε παρόμοια έρευνα οι Holden, McRae, Miller – Pettin και Tinberg (2003), θέλησαν να εξετάσουν τις επιδράσεις διαφορετικών ειδών ανατροφοδότησης, σε αρχάριες και υψηλού επιπέδου αθλήτριες της ποδηλασίας. Η έρευνα σκοπό είχε να διαπιστώσει τις αλλαγές που επέρχονται στην απόδοση των αθλητριών ποδηλασίας (αρχάριων και υψηλού επιπέδου), όταν παρέχονται σε αυτές ανατροφοδότηση με την βοήθεια video και ανατροφοδότηση με κλασσικές μεθόδους. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι οι αθλήτριες υψηλού επιπέδου δεν παρουσίασαν διαφορές ούτε ως προς

τους καρδιακούς παλμούς και την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου αλλά ούτε και ως προς την απόσταση την οποία κατάφεραν να ποδηλατήσουν. Αντίθετα οι αρχάριες αθλήτριες οι οποίες εξετέθησαν στις επιδράσεις της πειραματικής μεταβλητής (ανατροφοδότηση με video), παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα στην απόδοσή τους σε σχέση με τις υψηλού επιπέδου αθλήτριες, οι οποίες δέχτηκαν ανατροφοδότηση με κλασσικές μεθόδους. Από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι η ανατροφοδότηση με video είναι δυνατόν να βελτιώσει την απόδοση αρχάριων αθλητριών της ποδηλασίας, ενώ δεν έχει επίδραση στην απόδοση αθλητριών υψηλού επιπέδου.

Όσον αφορά στην χρήση του video στην προπονητική διαδικασία του αλπικού σκι, αυτή κατέχει εξέχουσα θέση. Οι Wicker, Matschi, Hohenfellner, Muller και Breitfuss (1996), αναφέρουν ότι τρεις είναι κυρίως οι χρήσεις του video στην προπονητική διαδικασία αθλητών αλπικού σκι:

A) καταγραφή σε video της προπόνησης ενός αθλητή και παροχή ανατροφοδότησης από τον προπονητή στον ίδιο τον αθλητή, ο οποίος παρακολουθεί την εκτέλεση της προσπάθειας του εαυτού του. Αυτός ο τύπος της ανατροφοδότησης δίνει την δυνατότητα στον αθλητή να παρατηρήσει και να εξετάσει συνειδητά την τεχνική του, να ανακαλύψει λάθη τα οποία έχουν τυχόν αυτοματοποιηθεί και δεν τα αντιλαμβάνεται, συζητώντας τα παράλληλα με τον προπονητή.

B) παρακολούθηση βιντεοσκοπημένων προπονήσεων άλλων αθλητών. Ανάλογα με το επίπεδο του αθλητή προβάλλεται η προπόνηση ενός αθλητή, του οποίου η εκτέλεση χρησιμοποιείται ως μοντέλο. Ο τύπος αυτός της ανατροφοδότησης συμβάλλει στην εδραίωση ενός σωστού κινητικού πρότυπου.

Γ) βιντεοσκοπήσεις διαδρομών του αλπικού σκι και προβολή στον αθλητή σε συνδυασμό με νοητική εξάσκηση και εφαρμογή ακόμα και προγράμματος διανοητικής προπόνησης. Αυτή η άποψη υποστηρίζεται και από αθλητικούς ψυχολόγους (Janelle, Singer & Williams, 1999).

Οι Jorgensen, Friendensborg, Haraszuk και Crone (1998), εξέτασαν την επίδραση ενός εκπαιδευτικού video στην εκμάθηση των βασικών δεξιοτήτων στο αλπικό σκι και την πρόληψη ατυχημάτων, σε τελείως αρχάριους σκιέρ αναψυχής. Ο πειραματικός σχεδιασμός περιελάμβανε δύο ομάδες: την ομάδα στην οποία προβλήθηκε το εκπαιδευτικό video και έλαβε παραδοσιακή διδασκαλία των βασικών δεξιοτήτων του αλπικού σκι και την ομάδα που διδάχθηκε τις βασικές δεξιότητες και

τους βασικούς κανόνες πρόληψης ατυχημάτων, στο αλπικό σκι με την παραδοσιακή μέθοδο. Τα περιεχόμενα της προβολής του video αφορούσαν κυρίως στα πρώτα στάδια της μεθοδικής διδασκαλίας του αλπικού σκι και περιέγραφαν βασικές δεξιότητες όπως: βασική στάση, αναβάσεις, ευθεία πορεία. Επίσης περιέγραφαν τους βασικούς κανόνες ασφάλειας και περιλάμβαναν και το τεστ για την απελευθέρωση του ποδιού από το πέδιλο του σκι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες στους οποίους προβλήθηκε το εκπαιδευτικό video, έμαθαν και εκτέλεσαν βασικές δεξιότητες γρηγορότερα και με μεγαλύτερη ευκολία, ενώ ταυτόχρονα παρατηρήθηκαν σε αυτούς στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά ατυχημάτων σε σχέση με τους συμμετέχοντες στην ομάδα παραδοσιακής διδασκαλίας. Συμπερασματικά η έρευνα κατέληξε στο ότι η χρήση εκπαιδευτικού video στην εκμάθηση κινητικών δεξιοτήτων και στην πρόληψη ατυχημάτων στο σκι, σε αρχάριους είναι σημαντικό βοηθητικό εργαλείο.

Σε έρευνα η οποία αφορούσε αθλητές του άλματος στο σκι, οι Janura, Lehnert, Elfmark και Vaverka (1999), εξέτασαν την επίδραση που έχει η ανατροφοδότηση με την βοήθεια υπολογιστή κινητικών και κινηματικών χαρακτηριστικών σε αθλητές του προαναφερόμενου αθλήματος. Χρησιμοποιήθηκε καταγραφή video δύο διαστάσεων και εξειδικευμένο λογισμικό, προκειμένου να καταγραφούν οι σημαντικότεροι παράγοντες της επίδοσης στο άλμα με σκι, όπως η ταχύτητα απογείωσης, η γωνία πτήσης, η επιφάνεια αντίστασης στον αέρα του αθλητή και η εφαρμογή της εκρηκτικής δύναμης από τον αθλητή την στιγμή της απογείωσης. Η γνωστοποίηση στους αθλητές ποσοτικών χαρακτηριστικών της προσπάθειάς τους οδήγησε στην βελτίωση της απόδοσής τους. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η παραπάνω μέθοδος ανατροφοδότησης συμβάλει στην βελτίωση της απόδοσης των αθλητών του άλματος με σκι.

Οι Gerritsen, Nachbauer & van den Bogert (1999), ανέπτυξαν ένα κινηματικό μοντέλο αθλητή του αλπικού σκι, σε ηλεκτρονικό υπολογιστή προκειμένου να προσομοιώσουν την προσγείωση σε άλμα κατά την διάρκεια αγώνα και να υπολογίσουν τους παράγοντες που οδηγούν σε τραυματισμό της άρθρωσης του γόνατος (ρήξη οπίσθιου χιαστού συνδέσμου). Η ανάπτυξη του μοντέλου αυτού έγινε με σκοπό να διαπιστωθούν οι παράγοντες που οδηγούν στον παραπάνω τραυματισμό τους αθλητές του αλπικού σκι, χωρίς να εκτεθεί κανένας σε συνθήκες τραυματισμού. Μετά τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν, διαπιστώθηκε ότι ήταν δυνατόν να



αναπαραχθούν στον υπολογιστή ρεαλιστικές συνθήκες τραυματισμού, οι οποίες ανταποκρίνονταν σε μεγάλο βαθμό στην πραγματικότητα. Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων εξήχθη το συμπέρασμα ότι η ρήξη του οπίσθιου χιαστού σε αθλητές του αλπικού σκι είναι αποτέλεσμα εφαρμογής εξωτερικών δυνάμεων και συγκεκριμένα αποτέλεσμα της προσγείωσης του αθλητή με το βάρος μετατοπισμένο προς τα πίσω. Ακόμη η χρήση του μοντέλου αυτού για την ενημέρωση αθλητών αλπικού σκι, για τους μηχανισμούς που διέπουν τον εν λόγω τραυματισμό, μπορεί να μειώσει τους τραυματισμούς.

Αν και οι ερευνητές έχουν εξετάσει τις επιδράσεις της διδασκαλίας με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή (computer assisted learning ή CAI), στην γνώση κανονισμών διαφόρων αθλημάτων, διαδικασίες σκοραρίσματος και ορολογία (Alvarez – Pons, 1992), σε στατιστικά δεδομένα που χρησιμοποιούνταν από ειδικούς της φυσικής αγωγής (Whitaker, 1991), σε κανονισμούς και θέματα στρατηγικής που αφορούσαν στο άθλημα της αντισφαίρισης (Kerns, 1989) και σε γνωστικά και θέματα ψυχοκινητικής του bowling (Stefen & Hansen, 1987), δεν είναι ξεκάθαρο εάν η διδασκαλία με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι σε θέση να εδραιώσει την μάθηση και την επιτυχή διδασκαλία κινητικών δεξιοτήτων στην φυσική αγωγή και σε διάφορα αθλήματα αντίστοιχα (McKethan, Everhart & Sanders, 2001).

Αντίθετες απόψεις εκφράζονται επίσης στον ερευνητικό χώρο και στην χρήση του ψηφιακού video στα εκπαιδευτικά πολυμέσα. Οι McKethan & Everhart (2000), σε έρευνα που έκαναν σε αδιόριστους καθηγητές φυσικής αγωγής πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, θέλησαν να συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα της παραδοσιακής διδασκαλίας με την διδασκαλία βασισμένη στην χρήση πολυμέσων. Εξαιτίας του ότι το μάθημα της φυσικής αγωγής στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής διδάσκεται από δασκάλους, οι ερευνητές θεώρησαν ότι το δείγμα έπρεπε να ήταν από εξειδικευμένους για την διδασκαλία της φυσικής αγωγής εκπαιδευτικούς. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: Πειραματική, η οποία παρακολούθησε διδασκαλία με την βοήθεια υπολογιστή τριών κινητικών δεξιοτήτων (ρίψη με το ένα χέρι, κλώτσημα μπάλας και πιάσιμο) και παραδοσιακής διδασκαλίας, η οποία διδάσκονταν τις ίδιες κινητικές δεξιότητες με παραδοσιακές μεθόδους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα της παραδοσιακής διδασκαλίας παρουσίασε αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά καλύτερα από την ομάδα της διδασκαλίας με πολυμέσα.



Όσον αφορά στο άθλημα του αλπικού σκι οι Grouios, Kouthouris & Bagiatis (1993), σε έρευνά τους η οποία αφορούσε στην εκμάθηση δεξιοτήτων του αλπικού σκι θέλησαν να συγκρίνουν τις επιδράσεις τριών μεθόδων διδασκαλίας: πρακτική εξάσκηση νοητική προπόνηση και επίδειξη και εκμάθηση των δεξιοτήτων προς μάθηση με την βοήθεια αναλογικού video. Τα αποτελέσματα της έρευνας οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η νοητική εξάσκηση αποφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην εκμάθηση δεξιοτήτων αλπικού σκι σε σχέση με την εκμάθηση με την βοήθεια αναλογικού video.

Την τελευταία δεκαετία όμως, έχουν επιτευχθεί, δραματικά γρήγορες και επιτυχείς εξελίξεις στον χώρο των νέων τεχνολογιών,. Η χρήση τους έχει γίνει πιο εύκολη στον μέσο χρήστη και αποτελούν μέσο θετικής παρακίνησης για την επίτευξη των στόχων που θέτονται. Τα λογισμικά και οι υπολογιστικές δυνατότητες αυτών λειτουργούν πολύ γρήγορα σε σχέση με τα παλαιότερα, ενώ τα γραφικά και το ψηφιακό video παρουσιάζουν πολύ καλύτερη ποιότητα, σε συνδυασμό με φιλικότερα προς τον χρήστη λειτουργικά συστήματα (Haggerty, 1997; Silverman, 1997).

Ειδικότερα στο αλπικό σκι οι νέες τεχνολογίες βρίσκουν όλο και περισσότερους τομείς εφαρμογής τόσο σε θεωρητικό, όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Οι Seifriz, Mester, Kramer και Roth (2000), ανέπτυξαν ένα σύστημα το οποίο βασίζεται στην χρήση του GPS (Global Positioning System ή σύστημα παγκόσμιου δορυφορικής τοποθέτησης), με στόχο την εύρεση της ιδανικής γραμμής ολίσθησης (τραβέρσας) του αθλητή του αλπικού σκι σε συγκεκριμένη διαδρομή. Το κύριο πλεονέκτημα του συστήματος αυτού είναι η άμεση χρήση των κινητικών και κινηματικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζονται άμεσα στον προπονητή. Επίσης σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη καταγραφή με video μπορούν να δημιουργηθούν, η εικονική ιδανική γραμμή για τον αθλητή, γωνίες εισόδου στις πόρτες της διαδρομής, ακτίνες των στροφών και δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια της προσπάθειας.

Οι Skalaud, Gontran & Merminod (2001), ανέπτυξαν ένα παρόμοιο σύστημα με την χρήση GPS και το εφάρμοσαν επίσης στο άθλημα του αλπικού σκι. Το σύστημα αυτό είναι σε θέση να παρέχει όλα τα απαραίτητα κινητικά και κινηματικά χαρακτηριστικά, την θέση του αθλητή μέσα στην διαδρομή σε πραγματικό χρόνο, την ταχύτητα, την επιτάχυνση και τέλος ολόκληρη την πορεία του αθλητή μέσα στις πόρτες με ακρίβεια  $\pm 1\text{cm}$ . Η εφαρμογή του συστήματος έγινε επιτυχώς τον

Φεβρουάριο του 2004 σε αγώνα του Παγκόσμιου Πρωταθλήματος αλπικού σκι στην Λοζάννη της Ελβετίας.

Η χρήση του συστήματος στην προπονητική διαδικασία μπορεί να βοηθήσει τους αθλητές να αναγνωρίσουν τις ιδανικές γραμμές για την μεγιστοποίηση της ταχύτητάς τους σε μία δεδομένη διαδρομή και να αναγνωρίσουν και να διορθώσουν τα λάθη στην τεχνική και την στρατηγική τους, όπως επίσης και στην επιλογή και εξέλιξη του εξοπλισμού τους. Συμπερασματικά οι ερευνητές καταλήγουν ότι η εφαρμογή του συστήματος στην προπονητική διαδικασία του αλπικού σκι από αθλητές και προπονητές βοηθά στην μεγιστοποίηση της απόδοσης (Skaloud, Ladetto, Merminod, Vetterli, Gyr, Marcacci, Luthi and Schultz, 2001).

Η χρήση των νέων τεχνολογιών και ειδικότερα η χρήση των πολυμέσων στην προπονητική διαδικασία, είναι ένας καινούριος τομέας της αθλητικής προπόνησης, ο οποίος δεν πρέπει να παραβλεφθεί από τους προπονητές και τους ειδικούς του αθλητισμού. Η σωστή εφαρμογή των καινούριων μεθόδων και η επιστημονική τεκμηρίωση από την παγκόσμια επιστημονική έρευνα συνιστά τις τεχνολογίες των πολυμέσων ένα από τα πιο σύγχρονα και δυνατά εργαλεία στην υπηρεσία προπονητών και αθλητών.

## ΜΕΘΟΔΟΣ

### Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 32 πρωτοετείς φοιτητές και φοιτήτριες (16 αγόρια και 16 κορίτσια) του Δημοκρίτειου Πανεπιστήμιου Θράκης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, οι οποίοι επέλεξαν το μάθημα της Χιονοδρομίας (αλπικό σκι). Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν ηλικίας 18 – 23 ετών (Μ.Ο.: 20 έτη S.D.:  $\pm 1, 48$ ). Αρχικά οι φοιτητές οι οποίοι δήλωσαν το μάθημα ήταν 38. Όμως μετά την συμπλήρωση του φύλλου στοιχείων συμμετεχόντων (βλ. παράρτημα Β) αποκλείστηκαν τρεις φοιτητές που είχαν ασχοληθεί με το αλπικό σκι ως αθλητές, ένας που δήλωσε ότι δεν επιθυμεί να συμμετέχει στην έρευνα και ένας ο οποίος δεν ολοκλήρωσε την διαδικασία λόγω τραυματισμού. Στις οριοθετήσεις της έρευνας το επίπεδο των συμμετεχόντων στο άθλημα του αλπικού σκι θεωρείται το χαμηλότερο αποδεκτό.

### Περιγραφή των οργάνων

Για την διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ο παρακάτω τεχνικός εξοπλισμός:

- Φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής της εταιρείας Compaq μοντέλο Presario 1510, με επεξεργαστή Pentium 4 στα 2,2 GHz.
- Ψηφιακή βιντεοκάμερα mini DV της εταιρείας Sony μοντέλο Digital Handycam TRV60E με αδιάβροχο περίβλημα και ανάλυση 3,2 mega pixels, 100Hz.
- Αναπτύχθηκε λογισμικό με πολυμεσικά χαρακτηριστικά (κείμενο, εικόνες, ψηφιακό video με αφήγηση) που περιελάμβανε την ύλη για την διδασκαλία αρχαρίων για το αλπικό σκι. Για την ανάπτυξη του πολυμεσικού οπτικού δίσκου (DVD) χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Front Page της εταιρείας Microsoft και για την αλληλεπίδραση με τους συμμετέχοντες στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε ο Internet Explorer της ίδιας εταιρείας. Τα κείμενα του

πολυμεσικού δίσκου έγιναν με το λογισμικό word της εταιρείας Microsoft αφού μεταφράστηκαν από τον συγγραφέα από το Alpine Study Guide Level 1 (P.S.I.A.A. 2000). Οι φωτογραφίες που περιέχονται στον πολυμεσικό δίσκο είναι επίσης από το παραπάνω εγχειρίδιο. Τα βίντεο τα οποία περιέχονται και επιδεικνύουν την σωστή εκτέλεση της τεχνικής δημιουργήθηκαν από τον γράφοντα με την ακόλουθη διαδικασία: Αρχικά επιλέχθηκαν τα κατάλληλα αντικείμενα της μεθοδολογίας για την διδασκαλία αλπικού σκι σε αρχάριους από τους τρεις διδάσκοντες του μαθήματος. Το δεύτερο βήμα ήταν η εκτέλεση των αθλητικών δεξιοτήτων και η καταγραφή τους σε ψηφιακό video (mini DV) με κάμερα λήψης ψηφιακού video. Η υποδειγματική εκτέλεση των δεξιοτήτων πραγματοποιήθηκε στο χιονοδρομικό κέντρο Βίγλας – Φλώρινας από τον αθλητή της Εθνικής Ομάδας αλπικού σκι Δημητριάδη Βασίλη. Με την χρήση του λογισμικού επεξεργασίας ψηφιακού video Premiere της εταιρείας Adobe επιλέχθηκαν και δημιουργήθηκαν ξεχωριστά αρχεία ψηφιακού video, ένα για κάθε μία δεξιότητα της μεθοδολογικής σειράς, μέσω σύνδεσης 1394 του φορητού υπολογιστή και της κάμερας καταγραφής ψηφιακού video. Οι περιττοί ήχοι του περιβάλλοντος (πουλιά, ήχος των πέδων που γλιστρούν στο χιόνι, συνομιλίες του γράφοντα με τον αθλητή – πρότυπο) αφαιρέθηκαν και προστέθηκε με το ίδιο εργαλείο επεξεργασίας η κατάλληλη αφήγηση που χρειαζόνταν για την περιγραφή της τεχνικής εκτέλεσης των αντικειμένων. Τα αρχεία του ψηφιακού video αποθηκεύτηκαν με μορφή .avi στον σκληρό δίσκο του φορητού υπολογιστή. Η δομή του διαλογικού πολυμεσικού λογισμικού ήταν δενδροειδούς μορφής (Μικρόπουλος, 2000; Philips, 1997).

- Ηλεκτρονικό χρονόμετρο Tag Heuer και φωτοκύτταρο τερματισμού.
- 11 πόρτες της εταιρείας LISKI, τύπου rapid εγκεκριμένες από την F.I.S.
- Τηλεόραση plasma της εταιρείας Philips 64 ιντσών, 100 Hz.

#### Περιγραφή των δοκιμασιών

A) τεστ τεχνικής όπου κάθε συμμετέχων βαθμολογήθηκε για το επίπεδο της τεχνικής του με υποκειμενική κρίση ειδικών βάσει αντικειμενικών κριτηρίων (Knopfli, Calvert, Bar – Or, Villiger & von Douivillard, 2001). Το φύλλο αξιολόγησης τεχνικής των συμμετεχόντων (βλ. παράρτημα Α) περιλάμβανε το πρωτόκολλο αξιολόγησης τεχνικής που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των

φοιτητών στο μάθημα επιλογής. Την κρίση στο επίπεδο τεχνικής πραγματοποίησαν οι τρεις διδάσκοντες του μαθήματος της Χιονοδρομίας. Κάθε συμμετέχων έλαβε τρεις βαθμολογίες και καταγράφηκε ο Μ.Ο. ως ο βαθμός για την πρώτη δοκιμασία.

Β) τεστ απόδοσης το οποίο περιλάμβανε την χρονομέτρηση των συμμετεχόντων σε γιγαντιαία τεχνική κατάβαση. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες χρονομετρήθηκαν σε δύο διαδρομές γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (11 πόρτες), στην ίδια χάραξη και αφού οι χρόνοι καταγράφηκαν, λήφθηκε υπόψη ο μέσος όρος των χρόνων των δύο διαδρομών (Hintermeister, O' Connor, Dillman, Suplizio, Lange, & Steadman, 1995). Η διαδρομή της γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης χαράχθηκε σύμφωνα με τους κανονισμούς της F.I.S. (βλ. παράρτημα Γ).

#### Διαδικασία Μέτρησης

Το πείραμα της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε στο χιονοδρομικό κέντρο της Βασιλίτσας Γρεβενών από 12/01/2004 έως 17/01/2004. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα μετέβησαν στο χιονοδρομικό κέντρο στα πλαίσια του μαθήματος της χιονοδρομίας (αλπικό σκι).

Το δείγμα χωρίστηκε τυχαία σε δύο ομάδες: την πειραματική ομάδα ή ομάδα πολυμέσων (ΟΠ) και την ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Οι συμμετέχοντες δεν γνώριζαν τις ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας έρευνας. Δόθηκε η οδηγία να μην συζητήσουν μεταξύ τους για την διεξαγωγή της διαδικασίας. Όλοι οι συμμετέχοντες στην έρευνα χρησιμοποίησαν ίδιου τύπου εξοπλισμό και δεν προετοιμάστηκαν για καμία ομάδα οι πάτοι των σκι με κεριά χιονοδρομίας (wax). Οι δύο ομάδες εξασκούσαν τον ίδιο χρόνο στην χιονοδρομία για 6 ώρες καθημερινά για πέντε ημέρες. Την έκτη ημέρα έγινε η διεξαγωγή των δοκιμασιών.

Κάθε συμμετέχων της ΟΠ την προηγούμενη μέρα της εξάσκησης του αντικειμένου αλληλεπιδρούσε με το πολυμεσικό λογισμικό, για δέκα λεπτά υπό την επίβλεψη προπονητή (Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, McClements & Franks, 2002) μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες στην ΟΠ εισέρχονταν ανά ένας σε ειδικά διαμορφωμένο ήσυχο δωμάτιο με κατάλληλο φωτισμό όπου βρίσκονταν ο προπονητής και ο υπολογιστής σε λειτουργία με την οθόνη να εμφανίζει την πρώτη σελίδα εισόδου του εκπαιδευτικού λογισμικού. Αμέσως μετά το μέλος της ΟΠ άρχιζε την πλοήγηση και με οδηγία του προπονητή επέλεγε το αντικείμενο της μεθοδολογίας το οποίο θα εξασκούσαν στην προπόνηση της αυριανής ημέρας. Μόλις το αντικείμενο επιλέγονταν από τον συμμετέχοντα ή την



συμμετέχουσα υπήρχαν οι δυνατότητες να επιλέξει κατά την προσωπική του κρίση την περιγραφή του αντικειμένου με μορφή κειμένου, απεικόνιση με φωτογραφίες ή με την παρακολούθηση ψηφιακού video με αφήγηση. Ο προπονητής που επέβλεπε την διαδικασία τόνιζε τα σημαντικά σημεία της τεχνικής εκτέλεσης ή παρείχε επεξηγήσεις μετά από αίτημα του εκπαιδευόμενου. Μετά από δέκα λεπτά και αφού η πλοήγηση γίνονταν σε όλες τις επιλογές που παρείχε το εκπαιδευτικό λογισμικό ακολουθούσε άλλος συμμετέχων ή συμμετέχουσα κ.ο.κ. Την ίδια ώρα, ανά ένα μέλος και για το ίδιο χρονικό διάστημα τα μέλη της ΟΕ λάμβαναν τον ίδιο όγκο πληροφοριών με μορφή προφορικής περιγραφής και προφορικών επεξηγήσεων.

Κατά την διεξαγωγή της εξάσκησης των αντικειμένων της χιονοδρομίας καταγράφονταν σε mini DV η προπόνηση της ΟΠ. Αμέσως μετά το τέλος της προπόνησης αποθηκεύονταν από την ψηφιακή κάμερα στον φορητό υπολογιστή, μέσω σύνδεσης 1394, αρχεία ξεχωριστά για κάθε συμμετέχοντα με μορφή ψηφιακού βίντεο. Υπό την επίβλεψη του προπονητή ο κάθε συμμετέχων ανά ένας, έβλεπε τον εαυτό του στην εκτέλεση του αντικειμένου της χιονοδρομίας που εξασκήθηκε, μέσω του προγράμματος Windows Media Player. Ταυτόχρονα γίνονταν παρατηρήσεις από τον προπονητή (Liebermann et al, 2002) καθώς ο κάθε συμμετέχων λάμβανε ανατροφοδότηση και διόρθωση λαθών για δέκα λεπτά. Για τους ίδιους χρόνους οι συμμετέχοντες στην ΟΕ λάμβαναν προφορική διόρθωση λαθών.

Η καθοδήγηση στην αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με το εκπαιδευτικό λογισμικό και η ανατροφοδότηση που λάμβαναν μετά την εξάσκηση των πρακτικών αντικειμένων έγιναν από τον γράφοντα, πιστοποιημένο προπονητή χιονοδρομίας. Οι προφορικές οδηγίες και οι διορθώσεις που δίνονταν για το ίδιο χρονικό διάστημα στην ομάδα έλεγχου έγιναν από τον ίδιο.

Η πρακτική εξάσκηση των αντικειμένων του αλπικού σκι ήταν μεθοδολογικά η ίδια και για τις δύο ομάδες με κοινή εξάσκηση και για τον ίδιο χρόνο. Οι διδάσκοντες των πρακτικών αντικειμένων του αλπικού σκι (τέσσερις τον αριθμό) εναλλάσσονταν περιοδικά σε τμήματα των οκτώ συμμετεχόντων οι οποίοι ανήκαν και στις δύο ομάδες.

Μετά από τέσσερις ημέρες διαδικασίας και αφού εξαντλήθηκαν τα αντικείμενα της εξάσκησης στις πίστες, την πέμπτη ημέρα διεξήχθη η αξιολόγηση τεχνικής από τους τρεις διδάσκοντες του μαθήματος και οι χρονομετρημένες διαδρομές στην γιγαντιαία τεχνική κατάβαση.

### Σχεδιασμός της έρευνας

Η κατανομή του δείγματος στις ομάδες έγινε τυχαία. Ο πειραματικός σχεδιασμός της έρευνας όπως προκύπτει από τον χωρισμό των συμμετεχόντων σε ομάδες είναι ένας σχεδιασμός 2 X 2 και φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 1:** Πειραματικός σχεδιασμός.

	ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΒΟΗΘΕΙΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ
ΑΓΟΡΙΑ	Ο.Π. Α	Ο.Ε. Α
ΚΟΡΙΤΣΙΑ	Ο.Π. Κ	Ο.Ε. Κ

Η παρούσα έρευνα εξέτασε δύο εξαρτημένες μεταβλητές: το επίπεδο της τεχνικής των συμμετεχόντων στο αλπικό σκι και την απόδοση των συμμετεχόντων στο αλπικό σκι (χρόνος σε δευτερόλεπτα). Η πειραματική μεταβλητή της έρευνας ήταν η μέθοδος διδασκαλίας , με δύο επίπεδα (με την βοήθεια πολυμέσων / παραδοσιακή διδασκαλία) και μία κατηγορική μεταβλητή, το φύλο.

Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων ήταν η ανάλυση διακύμανσης για ανεξάρτητες μετρήσεις με δύο παράγοντες (Two way ANOVA) (μία για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή).

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συμμετέχοντες της έρευνας ήταν αρχάριοι στο άθλημα του αλπικού σκι, φοιτητές και φοιτήτριες (N=32, 16 αγόρια και 16 κορίτσια) του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού. Η παρούσα έρευνα εξέτασε την επίδραση δύο διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας σε δύο εξαρτημένες μεταβλητές: το επίπεδο τεχνικής των συμμετεχόντων στο αλπικό σκι και την απόδοση των συμμετεχόντων στο αλπικό σκι (χρόνος σε δευτερόλεπτα).

A. Εξαρτημένη μεταβλητή «επίπεδο τεχνικής».

Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ανάλυση διακύμανσης για ανεξάρτητες μετρήσεις ως προς δύο παράγοντες (Two – Way ANOVA).

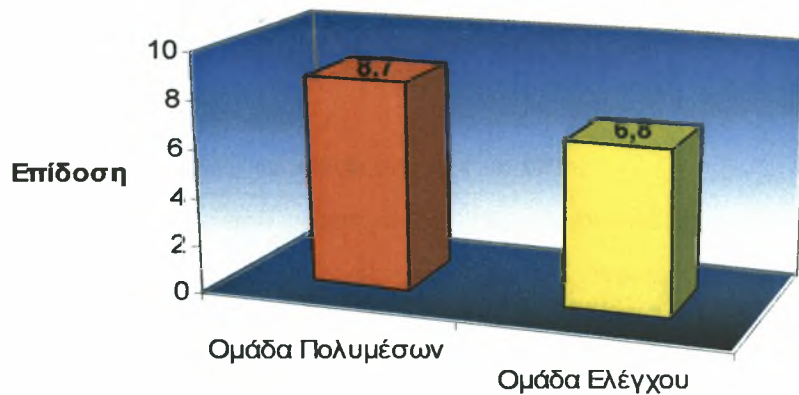
Στην αξιολόγηση του επιπέδου της τεχνικής με την κρίση ειδικών, η ομάδα στην οποία η διδασκαλία έγινε με την βοήθεια πολυμέσων ή πειραματική ομάδα (N=16), πέτυχε επίδοση με M.O.= 8,69 (S.D. ± ,70) ενώ αντίστοιχα στην ίδια δοκιμασία η ομάδα παραδοσιακής διδασκαλίας ή ομάδα ελέγχου (N=16), πέτυχε επίδοση με M.O.= 6,81 (S.D. ± 1,05). Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις, της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου στο επίπεδο της τεχνικής.

**Πίνακας 2.** Επιδόσεις στην δοκιμασία τεχνικής.

<b>Ομάδα</b>	<b>Επίδοση (M.O.)</b>	<b>Τυπική Απόκλιση</b>
Πολυμέσων	8,69	± ,70
Ελέγχου	6,81	± 1,05

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «μέθοδος διδασκαλίας» στο επίπεδο της τεχνικής με  $F_{(1,28)} = 35,393$   $p < 0,001$  επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση: «Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων της ομάδας διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων και της ομάδας παραδοσιακής διδασκαλίας στο επίπεδο τεχνικής».

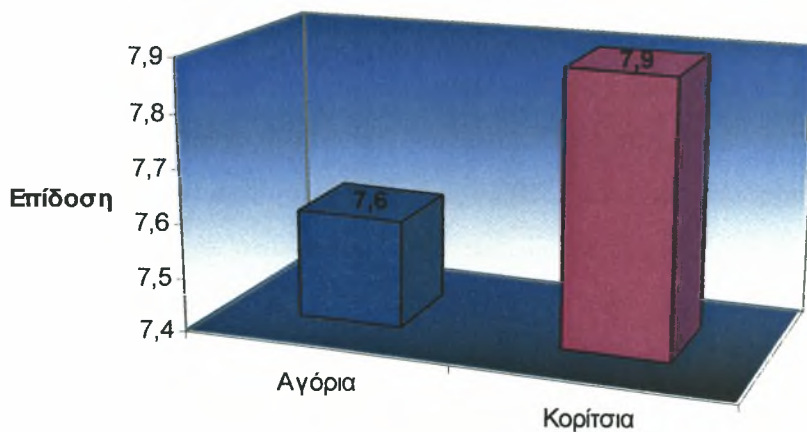
Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι διαφορές των μέσων όρων μεταξύ των δύο ομάδων.



**Σχήμα 2:** Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο ομάδων στην δοκιμασία τεχνικής.

Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο», αφού από την ανάλυση των αποτελεσμάτων καταγράφηκε το  $F_{(1,28)} = 1,416$   $p > 0,05$  οπότε υιοθετείται η μηδενική υπόθεση: «Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των αγοριών και των κοριτσιών στο επίπεδο τεχνικής».

Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι διαφορές των μέσων όρων μεταξύ των δύο φύλων.



**Σχήμα 3:** Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο φύλων στην δοκιμασία τεχνικής.

Επίσης δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων,  $F_{(1,28)} = 0,5$   $p > 0,05$  επομένως υιοθετείται η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων (μεθόδου διδασκαλίας και του φύλου).

B. Εξαρτημένη μεταβλητή: «απόδοση στο αλπικό σκι».

Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε ήταν επίσης η ανάλυση διακύμανσης για ανεξάρτητες μετρήσεις ως προς δύο παράγοντες (Two – Way ANOVA). Η ομάδα διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων ή πειραματική ομάδα (N=16), στην δεύτερη δοκιμασία της παρούσας έρευνας (χρόνος σε 11 πόρτες γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης) πέτυχε επίδοση με M.O.= 48,2sec (S.D.  $\pm 7,45$ ), ενώ η ομάδα παραδοσιακής διδασκαλίας ή ομάδα ελέγχου (N=16) πέτυχε επίδοση με M.O.= 63,8sec (S.D.  $\pm 1,88$ ). Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις, της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου στην απόδοση στο αλπικό σκι (χρόνος σε δευτερόλεπτα).

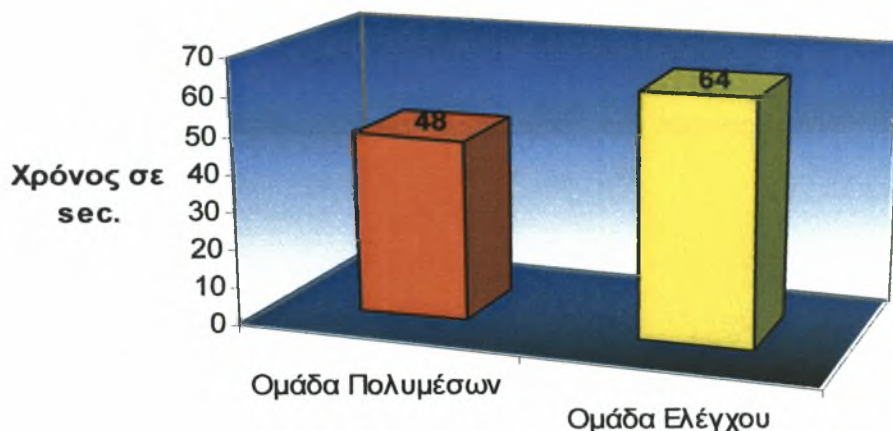
**Πίνακας 3.** Επιδόσεις στην δοκιμασία της απόδοσης.

Ομάδα	Χρόνος σε sec (M.O.)	Τυπική Απόκλιση
Πολυμέσων	42,8	$\pm 7,45$
Ελέγχου	63,8	$\pm 1,88$

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «μέθοδος διδασκαλίας» στην απόδοση των συμμετεχόντων στο αλπικό σκι με  $F_{(1,28)} = 76,507$   $p < 0,001$ . Επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων της ομάδας διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων και της ομάδας παραδοσιακής διδασκαλίας στην απόδοσή τους στο αλπικό σκι.

Το επόμενο σχήμα απεικονίζει τις διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των δύο ομάδων στην απόδοσή τους στο αλπικό σκι.

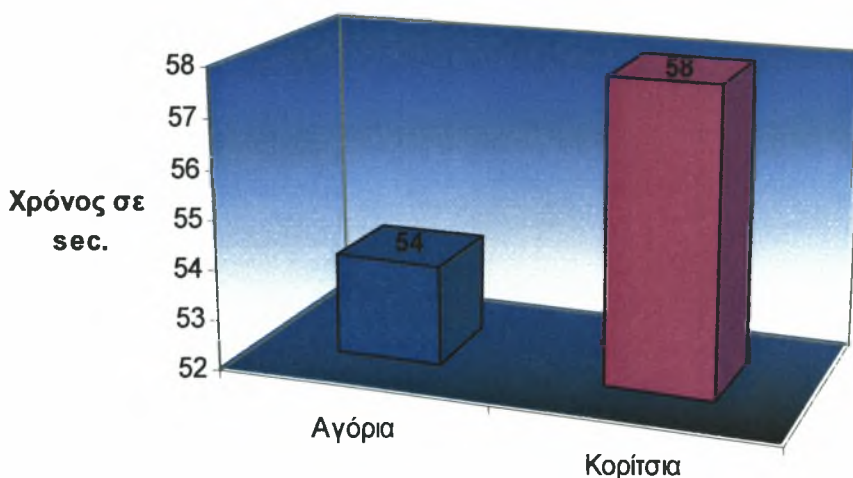




**Σχήμα 4:** Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο ομάδων στην δοκιμασία απόδοσης.

Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «φύλο» στην απόδοση στο αλπικό σκι με  $F_{(1,28)} = 5,066$   $p < 0,05$  επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των αγοριών και των κοριτσιών στην απόδοσή τους στο αλπικό σκι.

Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει τις διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των δύο φύλων στην απόδοσή τους (χρόνος σε δευτερόλεπτα).



**Σχήμα 5:** Διαφορές μέσων όρων μεταξύ των δύο φύλων στην δοκιμασία απόδοσης.

Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων,  $F_{(1,28)} = 1,586$   $p > 0,05$  και συνεπώς υιοθετείται η μηδενική υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων (μεθόδου διδασκαλίας και του φύλου).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας υποστηρίζουν τις αρχικές υποθέσεις. Η πρώτη ερευνητική υπόθεση που τέθηκε στην έρευνα, ήταν ότι η μέθοδος διδασκαλίας δεξιοτήτων του αλπικού σκι σε αρχάριους, θα είχε επίδραση στο επίπεδο της τεχνικής των συμμετεχόντων. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε ξεκάθαρα ότι η μέθοδος διδασκαλίας μπορεί να επηρεάσει την εκμάθηση δεξιοτήτων στο αλπικό σκι. Οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες στην ομάδα διδασκαλίας με την παραδοσιακή μέθοδο ( $N=16$ ) στην δοκιμασία της κρίσης του επιπέδου της τεχνικής από ειδικούς πέτυχαν επίδοση  $M.O.= 6,81$  ( $S.D. \pm 1,05$ ) με άριστα το 11, ενώ αντίστοιχα οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες στην ομάδα διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων ή πειραματική ομάδα πέτυχαν αντίστοιχη επίδοση  $M.O.= 8,69$  ( $S.D. \pm ,70$ ). Η στατιστικά σημαντική αυτή διαφορά υποστηρίζει την πρώτη ερευνητική υπόθεση.

Η διδασκαλία με την βοήθεια υπολογιστή και συγκεκριμένα η διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων μπορεί να συμβάλει στην βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης. Από καθαρά παιδαγωγική άποψη η διδασκαλία με την βοήθεια υπολογιστή υπερτερεί σε σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας εξαιτίας του ότι ο υπολογιστής ως εργαλείο στα χέρια του διδάσκοντα παρουσιάζει συγκεκριμένες ιδιότητες: έχει την δυνατότητα της προγραμματισμότητας με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, εμφανίζει το στοιχείο της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο με αποτέλεσμα να αυξάνει την ενεργό συμμετοχή του τελευταίου, έχει την δυνατότητα της προσαρμοστικότητας της πορείας διδασκαλίας στις ατομικές ανάγκες του εκπαιδευόμενου αλλά και του στίλ μάθησης του κάθε μαθητή. Εξάλλου οι σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες και κυρίως εκείνες που προσανατολίζονται σε μαθητοκεντρικά στίλ διδασκαλίας, υποστηρίζουν την διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων και υπερμέσων (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Το πολυμεσικό λογισμικό το οποίο κατασκευάστηκε για την διδασκαλία των βασικών δεξιοτήτων στο αλπικό σκι πληρούσε τις αρχές οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την πορεία κατασκευής ενός εκπαιδευτικού διαλογικού πολυμεσικού λογισμικού. Τα κείμενα τα οποία περιείχαν την περιγραφή της κάθε

δεξιότητας περιελάμβαναν και φωτογραφίες ταυτόχρονα τηρώντας έτσι την αρχή της πολυμεσικότητας και της συνέχειας. Ακόμα η αφαίρεση των περιττών ήχων του περιβάλλοντος και η πρόσθεση αφήγησης όπου γίνονταν η περιγραφή της δεξιότητας, στα ψηφιακά videos του λογισμικού ήταν σύμφωνη με την αρχή της συνάφειας και της μορφής. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούσαν να ελέγξουν κατά την διάρκεια που αλληλεπιδρούσαν με το λογισμικό όχι μόνο τον ρυθμό αλλά και τον τρόπο μετάδοσης της πληροφορίας πληρώνοντας με αυτόν τον τρόπο τις αρχές της εξατομίκευσης και της αλληλεπίδρασης (Mayer, 2002).

Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιήθηκαν δραματικές αλλαγές στον χώρο του αλπικού σκι, οι οποίες αφορούν κυρίως στην κατασκευή των πέδινων, της δέστρας και της μπότας. Οι αλλαγές αυτές είχαν ως αποτέλεσμα την αλλαγή των κινήσεων και της τεχνικής των αθλητών, την αύξηση των ταχυτήτων που παρατηρούνται στα αγωνίσματα του αλπικού σκι αλλά και την αύξηση των πιθανοτήτων για ατύχημα (Muller & Schwameder, 2003).

Η πρόβλεψη και η διάγνωση της απόδοσης είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τον σύγχρονο αθλητισμό. Το οικονομικό κόστος των βιομηχανικών αναλύσεων της αθλητικής κίνησης είναι υψηλό, εξαιτίας της ακρίβειας των μετρήσεων που απαιτείται αφενός και αφετέρου εξαιτίας του ότι τα όργανα μέτρησης δεν θα πρέπει να επηρεάζουν την αθλητική κίνηση. Στο παρελθόν δεν ήταν πάντοτε εφικτό να γίνουν βιομηχανικές μετρήσεις πεδίου στο αλπικό σκι διότι απαιτείται ειδικός τηλεμετρικός εξοπλισμός ηλεκτρομυογραφίας, αδιάβροχες κάμερες και ενισχυτές, ειδική προετοιμασία για το καλιμπράρισμα μίας διαδρομής τεχνικής κατάβασης. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει η δυνατότητα από άποψη τεχνολογικού εξοπλισμού η διεξαγωγή βιομηχανικών ερευνών στον χώρο εξάσκησης του αλπικού σκι, καθώς επίσης και η χρήση των νέων τεχνολογιών των πολυμέσων στην προπονητική διαδικασία (Muller & Schwameder, 2003).

Το αλπικό σκι είναι ένα άθλημα με ιδιαίτερες τεχνικές απαιτήσεις. Η εκμάθηση κινητικών δεξιοτήτων που αφορούν στο αλπικό σκι είναι μία πολυσύνθετη διαδικασία. Οι προπονητές και οι δάσκαλοι του αλπικού σκι, όπως επίσης και αθλητές και οι εκπαιδευόμενοι που ασχολούνται με το συγκεκριμένο άθλημα ως δραστηριότητα αναψυχής, συχνά αφιερώνουν πολύ χρόνο κατά την πρακτική εξάσκηση στην πίστα, σε περιγραφές, επεξηγήσεις και επίδειξη των προς εκμάθηση κινητικών δεξιοτήτων. Η δημιουργία ενός κινητικού πρότυπου – μοντέλου από τον

αθλητή ή τον εκπαιδευόμενο στο αλπικό σκι μπορεί να επιτευχθεί με την βοήθεια της προβολής σ' αυτόν, ειδικά επεξεργασμένων ψηφιακών βίντεο. Σε συνδυασμό με την σύγχρονη τεχνολογία των πολυμέσων οι δυνατότητες που δημιουργούνται είναι πάρα πολύ μεγάλες. Είναι δυνατόν να παρασχεθούν οι κατάλληλες πληροφορίες και με την γρήγορη επεξεργασία του ψηφιακού υλικού, μόνο εκείνες που θεωρούνται απαραίτητες από τον προπονητή ή τον δάσκαλο, χωρίς να επιβαρύνουν με περιττές ή υπερβολικές γνώσεις τον αθλητή ή τον εκπαιδευόμενο. Έτσι εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος από την πρακτική εξάσκηση, ο οποίος αντί να αναλώνεται σε χρονοβόρες περιγραφές και επεξηγήσεις, αξιοποιείται σε ενεργή συμμετοχή και πρακτική εξάσκηση των συμμετεχόντων στην εκμάθηση κινητικών δεξιοτήτων του αλπικού σκι. Η άποψη αυτή είναι σύμφωνη με συμπεράσματα από σχετική έρευνα του Littlefield (1995), ο οποίος υποστηρίζει ότι ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων είναι ότι κερδίζεται σημαντικός χρόνος για εκπαίδευση σε περιβάλλον που προσομοιάζει τις πραγματικές συνθήκες και τους προφυλάσσει από πιθανά λάθη, τα οποία σε πραγματικές συνθήκες ίσως ήταν επικίνδυνα για τους εκπαιδευόμενους. Το αλπικό σκι εξαιτίας του ότι ενέχει το στοιχείο της ταχύτητας (ακόμα και στα αρχικά στάδια της εκμάθησης) αποτελεί ένα από τα καταλληλότερα αθλήματα για την εφαρμογή της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με την παραπάνω άποψη αφού η πειραματική ομάδα εμφάνισε πολύ καλύτερο επίπεδο τεχνικής σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Το ψηφιακό video ως συστατικό στοιχείο ενός εκπαιδευτικού διαλογικού πολυμεσικού λογισμικού σύμφωνα με τον Philips (1997), υπερέρχει σημαντικά της τηλεόρασης ή της προβολής μέσω συσκευής αναπαραγωγής αναλογικού βίντεο, για τον λόγο ότι η τηλεόραση και το αναλογικό βίντεο είναι σε θέση να μεταφέρουν πληροφορία με πολυμεσικά χαρακτηριστικά, όμως δεν έχουν τα στοιχεία της μη γραμμικής πρόσβασης, της αλληλεπίδρασης, την δυνατότητα ελέγχου του ρυθμού και του τρόπου μετάδοσης της πληροφορίας, της ατομικής επιλογής του εκπαιδευόμενου στοιχεία που εξορισμού υπάρχουν στα διαλογικά πολυμέσα. Η συγκέντρωση όλων των παραπάνω πλεονεκτημάτων στο εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο κατασκευάστηκε για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας βελτίωσε τόσο την ποιότητα της διδασκαλίας, όσο και την ποιότητα της ανατροφοδότησης που παρείχε (Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, Mc Clements and Franks, 2002).



Ένα άλλο πλεονέκτημα που προσφέρει η τεχνολογία των πολυμέσων στην σωστή επίδειξη και κατανόηση της αθλητικής τεχνικής, είναι οι δυνατότητες επιλογής της επίδειξης που έχει ο προπονητής ή ο δάσκαλος του αλπικού σκι. Ανάλογα με το επίπεδο των αθλητών ή των εκπαιδευόμενων, επιλέγονται οι καταλληλότερες ασκήσεις και εκτελούνται με τρόπο κατανοητό γι' αυτούς. Χρησιμοποιώντας τα πλεονεκτήματα της επεξεργασίας του ψηφιακού βίντεο ενσωματώνονται στην πολυμεσική εφαρμογή και δίνουν το ιδανικό περιβάλλον επίδειξης, της προς εκμάθηση δεξιότητας. Χρησιμοποιώντας ψηφιακές λήψεις, μπορεί να γίνει η επίδειξη της εκτέλεσης μιας δεξιότητας από προπονητές και δασκάλους από τις καλύτερες σχολές αλπικού σκι στον κόσμο. Υπό διαφορετικές συνθήκες αυτό ίσως ήταν αδύνατο. Έτσι η προπόνηση οδηγείται σε καλύτερη ποιότητα, μειώνοντας παράλληλα τον απαιτούμενο χρόνο διδασκαλίας (Wicker, Matschi, Hohenfellner, Muller and Breitfuss, 1996).

Οι προπονητές ή οι δάσκαλοι στόχο έχουν στην προπόνηση ή την εκμάθηση του αλπικού σκι, να ωθούν τους αθλητές στο να βελτιώσουν την απόδοσή τους. Από τους πιο σημαντικούς ρόλους τους είναι να παρέχουν στον αθλητή εκείνο το περιβάλλον προπόνησης το οποίο θα τους οδηγήσει σε ωφέλιμη και αποτελεσματική μάθηση. Η χρήση των τεχνολογιών των πολυμέσων στην προπονητική διαδικασία και την διαδικασία εκμάθησης δεξιοτήτων του αλπικού σκι φαίνεται ότι είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική προς αυτήν την κατεύθυνση. Οι αθλητές μπορούν να έχουν αντικειμενική και άμεση πληροφόρηση για την απόδοσή τους στον αγώνα ή στην προπόνηση. Σε έρευνα των Seifriz, Mester, Kramer και Roth (2000), αλλά και των Skalaud, Gontran & Merminod (2001), η παροχή κινητικών και κινηματικών πληροφοριών και η υπόδειξη των ιδανικών γραμμών μίας δεδομένης χάραξης με την χρήση του συστήματος παγκόσμιου προσδιορισμού θέσης (Global Positioning System, GPS), αμέσως μετά το τέλος της προσπάθειας ενός σκιέρ βοηθά στην μεγιστοποίηση της απόδοσής του.

Η είσοδος σε ένα άθλημα επιτυγχάνεται στις περισσότερες περιπτώσεις, μέσω της εκμάθησης βασικών δεξιοτήτων, που αντιστοιχούν στην αθλητική τεχνική κάθε αθλήματος. Αυτό το γεγονός παρατηρείται σε όλα τα σύνθετα αθλήματα, τις αθλοπαιδιές, τα δρομικά αγωνίσματα, ακόμη και σε αγωνίσματα αντοχής που ένας από τους κύριους παράγοντες της επίδοσης είναι η καλή τεχνική, όπως η κολύμβηση, το σκι δρόμων αντοχής και η κωπηλασία. Σε τέτοιου είδους αθλήματα και ιδιαίτερα

στον παιδικό αθλητισμό και στους αρχάριους οι πρώτες αγωνιστικές εμπειρίες συγκεντρώνονται, βάσει του επιτυχημένου επιπέδου τεχνικής ικανότητας, πριν να προπονηθούν άλλοι καθοριστικοί παράγοντες για την επίδοση, όπως είναι οι φυσικές ικανότητες (Martin, Karl and Lehnertz, 1991). Στο αλπικό σκι η καλή απόδοση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες οι οποίοι τις περισσότερες φορές είναι δύσκολο να προβλεφθούν. Η χρήση των πολυμέσων στην διδασκαλία και την προπονητική διαδικασία προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες σε αθλητές και προπονητές και αν ερμηνευθούν σωστά αποτελούν σημαντικό εργαλείο για τον σχεδιασμό και τον έλεγχο της προπόνησης αλλά και για την βελτίωση της απόδοσης αθλητών αλπικού σκι. Σε σχετική έρευνα με την χρήση πολυμέσων στην προπονητική διαδικασία αθλητριών ποδηλασίας οι Holden, McRae, Miller – Pettin και Tinberg (2003), κατέληξαν ότι οι αρχάριες αθλήτριες ωφελούνται περισσότερο σε σχέση με τις αθλήτριες υψηλού επιπέδου, ενώ αντίστοιχα στο άθλημα του golf οι Guadagnoli και Kohl (2001), βρήκαν ότι τα πολυμέσα αποτελούν ένα σημαντικό μέσο προπόνησης με σκοπό την βελτίωση της απόδοσης και την καλύτερευση του επιπέδου της τεχνικής αρχάριων αθλητών του golf. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα αντίστοιχα των δύο προαναφερθέντων ερευνών σχετικά με την μέθοδο διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων και το επίπεδο των συμμετεχόντων. Ειδικότερα στο άθλημα του αλπικού σκι και την διδασκαλία αρχάριων σκιέρ οι Jorgensen, Friendensborg, Haraszuk και Crone (1998), εκφράζουν παρόμοια άποψη.

Στην δεύτερη ερευνητική υπόθεση τέθηκε η κατεύθυνση ότι η μέθοδος διδασκαλίας θα είχε επίδραση στην απόδοση των συμμετεχόντων στον χρόνο τους, σε μία διαδρομή γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης η οποία αποτελούνταν από δέκα πόρτες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η ομάδα που διδάχθηκε τις βασικές δεξιότητες του αλπικού σκι με την βοήθεια πολυμέσων παρουσίασε στατιστικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την ομάδα της παραδοσιακής μεθόδου διδασκαλίας. Συγκεκριμένα η πειραματική ομάδα (διδασκαλία με την βοήθεια πολυμέσων) παρουσίασε  $M.O.= 48,2sec$  ( $S.D. \pm 7,45$ ), ενώ αντίστοιχα η ομάδα ελέγχου (παραδοσιακή μέθοδος διδασκαλίας) παρουσίασε  $M.O.= 63,8sec$  ( $S.D. \pm 1,88$ ). Η μεγάλη διαφορά που παρουσιάζεται στον μέσο όρο των χρόνων μεταξύ των δύο ομάδων επιβεβαιώνει την ερευνητική υπόθεση της παρούσας έρευνας, εάν ληφθεί υπόψη ότι οι διαφορές σε αγώνες αθλητών του αλπικού σκι είναι της τάξης του εκατοστού των δευτερολέπτων, ακόμα και σε διοργανώσεις της πρώτης αγωνιστικής

κατηγορίας (11 – 12 ετών), όπου οι συμμετέχοντες εκτός του ότι έχουν μικρή ηλικία, είναι αρχάριοι όσον αφορά στο επίπεδο της αθλητικής τεχνικής.

Ένας από τους κυριότερους παράγοντες της καλής απόδοσης στο αλπικό σκι είναι το επίπεδο της τεχνικής. Εξαιτίας των σύνθετων κινητικών δεξιοτήτων που πρέπει οι αθλητές να εκτελούν, η καλή τεχνική ενός αθλητή σχεδόν προκαθορίζει και τον καλό του χρόνο σε χρονομετρημένη διαδρομή. Είναι λογικό, λοιπόν, ένας αθλητής ο οποίος έχει την δυνατότητα να βελτιώσει γρήγορα και με λιγότερη προσπάθεια σε σχέση με κάποιον άλλον το επίπεδο της τεχνικής του, να πλεονεκτεί. Η ομάδα που δέχτηκε την επίδραση της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων αν και εξασκήθηκε την ίδια ώρα στην πίστα σε σχέση με την ομάδα παραδοσιακής διδασκαλίας είχε την δυνατότητα να αναγνωρίσει τα λάθη της και να τα βελτιώσει. Η δημιουργία ενός σωστού κινητικού πρότυπου σε συνδυασμό με κατάλληλη, υψηλής ποιότητας ανατροφοδότηση μέσω του ψηφιακού βίντεο οδήγησε σε σωστή εκμάθηση, σε σωστή τεχνική και κατά συνέπεια σε καλύτερους χρόνους. Η άποψη ότι η δημιουργία σωστού κινητικού προτύπου ενισχύεται με την χρήση πολυμέσων, κατά την εκτέλεση νοητικής προπόνησης υποστηρίζεται και από σχετικές έρευνες στον τομέα της αθλητικής ψυχολογίας (Janelle, Singer & Williams, 1999). Η διδασκαλία κινητικών δεξιοτήτων και η εκμάθηση αθλητικής τεχνικής με την βοήθεια πολυμέσων υπερέχει σε σχέση με την χρήση του απλού αναλογικού βίντεο, όχι μόνο λόγω των τεχνολογικών χαρακτηριστικών και των δυνατοτήτων της αλληλεπίδρασης που δίνει σε συνδυασμό με την χρήση του υπολογιστή στην εκπαιδευτική διαδικασία (Δημητριάδης, Πομπόρτσος, & Τριανταφύλλου, 2004; Philips, 1997), αλλά και λόγω των δυνατοτήτων της εφαρμογής σύγχρονων παιδαγωγικών θεωριών (Garai & Hill, 1996; Bagui, 1998; Mayer, 2002; Najjar, 1996). Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα συμπεράσματα των σχετικών προαναφερθέντων ερευνών και αντιπαρατίθενται σε συμπεράσματα που κατάληξε η έρευνα των Γκουίος, Κουθουρίσι & Βαγιατίσι (1993), σύμφωνα με τους οποίους η νοητική εξάσκηση αποφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην εκμάθηση δεξιοτήτων αλπικού σκι σε σχέση με την εκμάθηση με την βοήθεια αναλογικού video. Πιθανόν η νοητική εξάσκηση να υπερέχει εξαιτίας του ότι η χρήση του αναλογικού video στην προπονητική διαδικασία στερείται των τεχνολογικών και παιδαγωγικών πλεονεκτημάτων του ψηφιακού. Επιπρόσθετα το αναλογικό video εξαιτίας της γραμμικότητας που παρουσιάζει καθιστά τον αθλητή ή τον εκπαιδευόμενο παθητικό δέκτη της

πληροφορίας, χωρίς την δυνατότητα ελέγχου του τρόπου, του ρυθμού, και του όγκου μετάδοσης της πληροφορίας. Το αποτέλεσμα είναι η απώλεια της προσοχής και πολλές φορές ο εκνευρισμός του εμπλεκόμενου στην εκπαιδευτική διαδικασία (Philips, 1997).

Ένα άλλο εύρημα της παρούσας έρευνας το οποίο πρέπει να αναφερθεί είναι ότι δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο επίπεδο τεχνικής ανάμεσα στα αγόρια και στα κορίτσια, ενώ αντίθετα παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην απόδοση των αγοριών και κοριτσιών.

Οι Passig & Levin (1999), σε έρευνά τους συμπερασματικά καταλήγουν ότι υπάρχουν διαφορές σχετικά με το ενδιαφέρον που δείχνουν τα αγόρια και τα κορίτσια προς την μέθοδο εκμάθησης με την βοήθεια πολυμέσων. Τα κορίτσια δίνουν έμφαση στο γράψιμο, στα χρώματα και στην ζωγραφική, ενώ τα αγόρια αντίστοιχα επικεντρώνονται στον έλεγχο του συστήματος υπολογιστής – εκπαιδευτικό λογισμικό, ακρίβεια των κινήσεων και ποικιλία στις δραστηριότητες. Τα αγόρια δείχνουν να είναι περισσότερο συγκεντρωμένα στην επίτευξη ενός στόχου και ικανοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τα κορίτσια από την ενασχόλησή τους με εκπαιδευτικό πολυμεσικό λογισμικό. Οι διαφορές στην στάση αγοριών και κοριτσιών είναι φυσιολογικό να υπάρχουν σαν αποτέλεσμα βιολογικών διαφορών και άποψης, εξαιτίας της ύπαρξης κοινωνικοπολιτιστικών στερεοτύπων.

Αν και οι Volman & Van Eck (2001), καθώς επίσης και οι Littleton & Light, (2004), εντοπίζουν διαφορές στην στάση των δύο φύλων απέναντι στους υπολογιστές, άλλοι ερευνητές οι οποίοι εξέτασαν την στάση εκπαιδευτικών προς την χρήση των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν εντοπίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα (Sharpa & Ferrari, 2003).

Από τα από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας εξάγεται το συμπέρασμα ότι το επίπεδο εκμάθησης της τεχνικής δεν εξαρτάται από το φύλο. Τα κορίτσια όπως και τα αγόρια μπορούν να μάθουν εύκολα ή δύσκολα οποιαδήποτε αντικείμενο διδάσκεται με την μέθοδο της διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων (Antonietti & Giorgetti, 2004). Ενδεχομένως εάν εξετάζονταν η στάση των κοριτσιών και των αγοριών προς την μέθοδο διδασκαλίας με την βοήθεια πολυμέσων, να εντοπίζονταν διαφορές όπως αναφέρουν οι σχετικές έρευνες, κάτι τέτοιο όμως δεν μπορεί να στηριχθεί με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας.



Όσον αφορά στις στατιστικά σημαντικές διαφορές στην απόδοση των αγοριών και των κοριτσιών η ερμηνεία θα πρέπει να αναζητηθεί στις φυσιολογικές απαιτήσεις του αλπικού σκι. Πρόκειται για ένα ταχυδυναμικό άθλημα με υψηλές φυσιολογικές απαιτήσεις δύναμης και ανοχής του αθλητή στην παρουσία γαλακτικού οξέως.

Οι Matcovic και Ivanec (1996), σε μία μελέτη τους προσπάθησαν να καθορίσουν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά νεαρών αθλητών (υψηλού επιπέδου) αλπικού σκι. Δεκαεπτά αθλητές από την Εθνική ομάδα της Κροατίας επιλέχθηκαν σαν δείγμα και μετρήθηκαν προκειμένου να εξαχθεί ασφαλές συμπέρασμα για τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά. Από τις μετρήσεις προέκυψε ότι το επιλεγθέν δείγμα ήταν ελαφρώς υψηλότερο (177cm) και βαρύτερο (67,3kg) από τον μέσο πληθυσμό, με μεγαλύτερες διαστάσεις σωματικών περιφερειών. Το ποσοστό υποδόριου σωματικού λίπους ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερο από τον μέσο πληθυσμό. Συμπερασματικά κατέληξαν ότι ο συνήθης σωματότυπος αθλητή αλπικού σκι είναι μεσοεκτομορφικός.

Ο von Duvillard (1995), αναφέρει ότι εάν λάβει κανείς υπόψη την καθαρή μυϊκή μάζα των αθλητών αλπικού σκι και την συσχετίσει με τις επιδόσεις τους σε αναερόβια τεστ, προκύπτει ότι τα χαμηλά ποσοστά σωματικού λίπους είναι πλεονέκτημα για τους συμμετέχοντες στο συγκεκριμένο αγώνισμα.

**Πίνακας 4:** Φυσιολογικά χαρακτηριστικά εφήβων αθλητών αλπικού σκι υψηλού επιπέδου (Le Mura, von Duvillard and Stanek, 2001).

Αθλητής	Ηλικία (έτη)	Φύλο	VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	Ύψος (cm)	Βάρος (kg)	Σωματικό λίπος (%)
1	18	A	60,9	185,4	78,2	7,3
2	18	A	44,6	181,6	82,3	7,8
3	18	A	44	185,4	93,2	11
4	18	A	51,6	172,7	80,5	10,2
5	18	A	42,7	175,3	86,4	12,3
6	16	A	56,2	176,5	64,5	5,3
7	15	A	53,2	172,7	76,4	11,7
8	18	A	55,7	175,3	76,4	11,2
9	17	A	53,2	177,8	88,2	10,8
10	16	A	66,6	180,3	72,7	6,5
11	15	Γ	54,8	165,1	60,9	22,7
12	17	Γ	55,1	175,3	70,5	30,1
13	13	Γ	49	160,02	61,8	26,1
M.O.±S.D.	16,9±1,6		52,8±6,7	175,6±7,2	76,3±10	13,3±7,8



Οι ενεργειακές απαιτήσεις του αλπικού σκι αντλούν ενέργεια τόσο από τον αερόβιο όσο και από τον αναερόβιο μεταβολισμό του ανθρώπινου οργανισμού (Bacharach & von Duvillard, 1995). Η διαφοροποίηση από αγώνισμα σε αγώνισμα της διάρκειας, του είδους των μυϊκών συστολών, και των γρήγορων εναλλαγών των κατευθύνσεων, οδήγησαν τους ερευνητές στο συμπέρασμα ότι η τεχνική και η γιγαντιαία τεχνική κατάβαση έχουν κυρίως αναερόβιες απαιτήσεις ενώ η υπεργιγαντιαία και η ελεύθερη κατάβαση έχουν κυρίως αερόβιες απαιτήσεις (Smezdra, Im, Nioka and Rundel, 2001).

Ο Tesch (1995), σε έρευνά του που αφορούσε σε αθλητές αλπικού σκι υψηλού επιπέδου, αναφέρει ότι στα αγωνίσματα της τεχνικής και γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης το 60% των ενεργειακών απαιτήσεων καλύπτεται από τον αναερόβιο μεταβολισμό και πιο ειδικά ότι το 40% του συνόλου των ενεργειακών απαιτήσεων καλύπτεται από τον αναερόβιο γαλακτικό μεταβολισμό. Όσον αφορά στα αγωνίσματα της υπεργιγαντιαίας και της ελεύθερης κατάβασης οι απαιτήσεις είναι κυρίως αερόβιες και η πρόσληψη οξυγόνου κατά την διάρκεια των αγωνισμάτων αυτών μπορεί να φτάσει από 75 – 100% της μέγιστης αερόβιας ισχύος των αθλητών. Είναι αμφίβολο όμως εάν η αυξημένη αερόβια ισχύς αποτελεί κριτήριο για την απόδοση των αθλητών του αλπικού σκι εξαιτίας των ιδιαίτερων απαιτήσεων του αθλήματος από άποψης τεχνικής, δύναμης, συναρμογής και κινητικών δεξιοτήτων.

Στο άθλημα του αλπικού σκι παρατηρούνται ως επί το πλείστον αργές έκκεντρες μυϊκές συστολές οι οποίες εκτελούνται κοντά στα επίπεδα της μέγιστης εκούσιας δύναμης. Οι μύες έχουν την δυνατότητα να παράγουν μεγαλύτερο έργο κατά την διάρκεια μίας έκκεντρης συστολής, λειτουργία η οποία εξυπηρετεί τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του αθλήματος, προκειμένου ο αθλητής να υπερνικήσει τις φυγόκεντρες δυνάμεις και τις δυνάμεις βαρύτητας που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια των στροφών όλων των αγωνισμάτων (SL, GS, SGS, DH).

Ο Bacharach (1995), αναφέρει σε σχετική έρευνά του ότι οι αθλητές του αλπικού σκι χαρακτηρίζονται από μεγάλη δύναμη ποδιών όταν συγκριθούν με αθλητές ίδιου επιπέδου, άλλων αθλημάτων. Εξαιτίας των ιδιαίτερων απαιτήσεων του αθλήματος παρουσιάζονται στο αλπικό σκι γρήγορα «ξεσπάσματα» ισχύος τα οποία ακολουθούνται από ισομετρικές ή αργές έκκεντρες συστολές.

Ο Tesch (1995), βρήκε ότι οι αθλητές του αλπικού σκι είχαν αυξημένη δύναμη στα κάτω άκρα σε αργές συγκεντρωτικές συστολές. Όταν οι παραπάνω συγκρίνονται

με άλλες ή δρομείς ταχύτητας έχουν τα ίδια επίπεδα μέγιστης εκούσιας δύναμης σε αργή συγκεντρωτική συστολή τετρακέφαλου μυός. Όταν όμως η σύγκριση έγινε με μεγαλύτερες γωνιακές ταχύτητες της άρθρωσης του γόνατος, οι αθλητές του αλπικού σκι παρουσίασαν χαμηλότερα επίπεδα δύναμης. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του αθλήματος. Επίσης αναφέρεται από τον ίδιο ερευνητή ότι σε έρευνα που έγινε σε αθλήτριες του αλπικού σκι, αυτές επέδειξαν υψηλότερα επίπεδα δύναμης σε έκκεντρες παρά σε ομόκεντρες μυϊκές συστολές.

Ο Vialle (1998), και οι συνεργάτες του σε συγκριτική μελέτη σε αθλητές της τεχνικής και της ελεύθερης κατάβασης αναφέρουν ότι δεν υπάρχουν ιδιαίτερες διαφορές μέγιστης εκούσιας δύναμης μεταξύ των δύο ομάδων, αλλά οι αθλητές της ελεύθερης κατάβασης παρουσιάζουν καλύτερες τιμές μέγιστης ισομετρικής δύναμης και ρυθμό ανάπτυξης της μέγιστης εκούσιας δύναμης από τους αθλητές της τεχνικής κατάβασης.

Είναι λογικό, λοιπόν, οι άνδρες αθλητές να έχουν καλύτερες επιδόσεις από τις γυναίκες αφού υπερτερούν σε δύναμη και επίπεδα μέγιστης εκούσιας συστολής, ανοχής στο γαλακτικό οξύ και έχουν λιγότερα ποσοστά σωματικού λίπους. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας όσον αφορά στην δοκιμασία των συμμετεχόντων στον χρόνο τους σε διαδρομή γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης συμφωνούν με τα ευρήματα των προαναφερθέντων ερευνών.

Πρέπει να αναφερθεί σ' αυτό το σημείο ότι κατά την διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος δεν πραγματοποιήθηκε αρχική μέτρηση. Ο λόγος ήταν ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα δεν είχαν ποτέ ξανακάνει αλπικό σκι, ή εάν είχαν ασχοληθεί με αυτό κάποιες φορές δεν είχαν συμμετοχή σε οργανωμένη προπονητική ή εκπαιδευτική διαδικασία. Εξάλλου προχωρημένοι σκιέρ αναψυχής ή συμμετέχοντες με αθλητικό παρελθόν στην χιονοδρομία καταβάσεων και εν ενεργεία αθλητές εξαιρέθηκαν από το δείγμα, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομοιογένεια.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και την συζήτηση που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο μπορούν να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η διδασκαλία του αλπικού σκι με την βοήθεια πολυμέσων σε αρχάριους επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην εκμάθηση της τεχνικής, σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία.
- Το επίπεδο της τεχνικής κατά την διδασκαλία του αλπικού σκι σε αρχάριους δεν επηρεάζεται από το φύλο.
- Η διδασκαλία του αλπικού σκι με την βοήθεια πολυμέσων σε αρχάριους επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στον χρόνο αγοριών και κοριτσιών σε διαδρομή γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης (απόδοση), σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία.
- Η απόδοση αρχάριων συμμετεχόντων στην προπονητική διαδικασία αλπικού σκι επηρεάζεται από το φύλο.
- Δεν υπάρχει αλληλεπίδραση της μεθόδου διδασκαλίας και του φύλου στο επίπεδο τεχνικής αρχάριων στην διαδικασία εκμάθησης του αλπικού σκι.
- Δεν υπάρχει αλληλεπίδραση της μεθόδου διδασκαλίας και του φύλου στον χρόνο αρχάριων σε διαδρομή γιγαντιαίας τεχνικής κατάβασης.

Τα παραπάνω συμπεράσματα συμφωνούν με τα συμπεράσματα παρόμοιων ερευνών και με την παγκόσμια σχετική βιβλιογραφία (Antoniou, Gourgoulis, Trikas, Mavridis and Bebetos, 2003; Τρίκας, Αντωνίου, Κουρτέσης και Γούργουλης, 2000; Wilkinson, Hillier, Padfield and Harrison, 1999; Viitisalo, Era, Mononen, Mononen and Norvapalo, 1998; Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, Mc Clements and Franks, 2002; Smith & Loschner, 2002; Holden, McRae, Miller – Perrin and Tinberg, 2003; Seifriz, Mester, Kramer and Roth, 2000; Skaloud, Gontran and Merminod, 2001; Skaloud, Ladetto, Merminod, Vetterli, Gyr, Marcacci, Luthi and Schultz, 2001).

Η χρήση των πολυμέσων με κατάλληλα λογισμικά στην εκμάθηση και την προπόνηση αρχάριων σκιέρ αναψυχής ή αρχάριων αθλητών μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα τόσο στην εκμάθηση της σωστής τεχνικής όσο και στην βελτίωση της απόδοσής τους.

Με έναν φορητό υπολογιστή, μία ψηφιακή κάμερα και το κατάλληλο λογισμικό η ποιότητα της ανατροφοδότησης και της προπόνησης βελτιώνεται σημαντικά, αυξάνοντας παράλληλα τα οφέλη τόσο για τον προπονητή όσο και για τους αθλητές.

Περαιτέρω έρευνα χρειάζεται στον τομέα αυτόν προκειμένου να διαπιστωθεί εάν η χρήση της τεχνολογίας των πολυμέσων επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην προπονητική διαδικασία προχωρημένων αθλητών αλπικού σκι ή αθλητών υψηλού επιπέδου. Επίσης χρειάζεται έρευνα προκειμένου να διαπιστωθεί επίσης εάν τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ισχύουν σε προχωρημένους αθλητές μικρής ηλικίας και κατά πόσο αυτοί θα παρουσιάσουν βελτίωση τόσο στην ποιότητα της εκτέλεσης των βασικών κινητικών δεξιοτήτων του αλπικού σκι όσο και σε μία δεδομένη ημέρα αγώνων.

Τέλος θα ήταν δόκιμο να εξεταστεί η χρήση της μεθόδου διδασκαλίας ή προπόνησης του αλπικού σκι με την βοήθεια πολυμέσων με ευρήματα και μεθόδους της αθλητικής ψυχολογίας και εάν ο συνδυασμός των δύο επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**  
**ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ**  
**ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ**

Του Μούλελη Ηλία Α.Μ.: 06 / 02

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:.....

Α.Ε.Μ.:.....

ΦΥΛΛΟ: ΑΝΤΡΑΣ

ΓΥΝΑΙΚΑ

ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ:.....

**1. Βασική στάση**

- Παράλληλα πόδια, λίγο πιο ανοιχτά από το άνοιγμα των ώμων.
- Γόνατα λυγισμένα πάνω από το μπροστά μέρος της δέστρας.
- Λεκάνη πάνω από τις μπότες.
- Σώμα όρθιο και χαλαρό, ελαφρά κλίση της σπονδυλικής στήλης μπροστά.
- Χέρια ελαφρώς πιο μπροστά από το κορμό, αγκώνες λυγισμένοι 100 – 120<sup>0</sup> περίπου.
- Κεφάλι στην ευθεία των γονάτων – μπροστά μέρους δέστρας.

**2. Κλιμακωτή ανάβαση**

- Παράλληλα πόδια.
- Σωστό γώνιασμα γονάτων και λεκάνης.
- Αντίθετη στέψη.
- Μέσα γωνία του κάτω σκι στο χιόνι, έξω γωνία του πάνω σκι στο χιόνι.
- Υποβοήθηση της κίνησης με τα μπαστούνια.

**3. Ψαροκόκαλο**

- Πόδια ανοιχτά στις μύτες κλειστά στις ουρές.
- Μπαστούνια έξω από τα πόδια στο ύψος τις μπότας.
- Γώνιασμα στις μέσα ακμές.
- Γόνατα λυγισμένα, με ελαφρά κλίση μέσα.
- Σώμα με ελαφρά κλίση εμπρός.

**4. Ευθεία πορεία**

- Ψηλή στάση, λεκάνη πάνω από μπότες.
- Σπονδυλική στήλη ίσια, ελαφρά κλίση εμπρός.
- Πόδια παράλληλα, λίγο πιο ανοιχτά από το άνοιγμα των ώμων.
- Χέρια ελαφρώς πιο μπροστά από το κορμό, αγκώνες λυγισμένοι 100 – 120<sup>0</sup> περίπου.



### 5. Σταμάτημα με “V”

- Μικρή απόσταση μεταξύ των μυτών, μεγάλη στις ουρές.
- Γόνατα πάνω από το μπροστά μέρος της δέστρας, με ελαφρά κλίση προς τα μέσα.
- Λεκάνη στην μέση του ανοίγματος των πέδινων πάνω από τις μπότες.
- Σώμα ίσιο με ελαφρά κλίση εμπρός.
- Χέρια ελαφρώς πιο μπροστά από το κορμό, αγκώνες λυγισμένοι  $100 - 120^{\circ}$  περίπου.

### 6. Πορεία στην τραβέρσα με “V”

- Πέδιλα ανοιχτά στις μύτες κλειστά στις ουρές.
- Περισσότερη πίεση στο κάτω πέδιλο.
- Διατήρηση της πορείας σε επιλεγμένο υποτιθέμενο σταθερό σημείο.
- Γώνιασμα του κάτω πέδινου με ελαφρά κλίση του γόνατος του κάτω ποδιού μέσα.

### 7. Στροφή με “V”

- Λύγισμα του γόνατος στην στροφή, έκταση στην αρχή και στο τελείωμα.
- Διατήρηση της πίεσης στο έξω πέδιλο κατά την διάρκεια της στροφής.
- Αντίθετη στρέψη.
- Κεφάλι ψηλά, βλέμμα σε σταθερό υποτιθέμενο σημείο στην άκρη της πίστας.
- Με την ολοκλήρωση της στροφής σωστή στάση σε ευθεία πορεία στην τραβέρσα.
- Χέρια ελαφρώς πιο μπροστά από το κορμό, αγκώνες λυγισμένοι  $100 - 120^{\circ}$  περίπου.

#### *Γενικές παρατηρήσεις τεχνικής*

1) θέση σώματος.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2) ισοροπία.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3) έλεγχος πέδινων.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4) ευχέρεια εκτέλεσης.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

**ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΕΧΝΙΚΗΣ:** 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**  
**ΦΥΛΛΟ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ**

Του Μούλελη Ηλία Α.Μ.: 06 / 02

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:.....

Α.Ε.Μ.:.....

ΦΥΛΛΟ: ΑΝΤΡΑΣ

ΓΥΝΑΙΚΑ

ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ:.....

**1) Ήσασταν ή είστε αθλητής, εγγεγραμμένος στα αρχεία της**

**Ελληνικής Ομοσπονδίας Χιονοδρομίας; ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, πόσα χρόνια συστηματικής προπόνησης; .....

**2) Έχετε ασχοληθεί με το τουριστικό σκι; ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, πόσα χρόνια ..... ή πόσες ημέρες έχετε κάνει σκι; .....

**3) Ποιος είναι ο νομός καταγωγής σας; .....**

**4) Υπάρχει χιονοδρομικό κέντρο εντός των ορίων του νομού σας;**

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, ποιο: .....

**5) Είστε πιστοποιημένος χρήστης Η/Υ;**

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, αναφέρετε τίτλο και επίπεδο σπουδών: .....

**6) Είστε εμπειρικός χρήστης Η/Υ; ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, πόσα χρόνια ασχολίας έχετε; .....

**7) Έχετε δικό σας Η/Υ; ΝΑΙ**

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

Αν ΝΑΙ, ποιο λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιείτε; .....

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

### ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΒΑΣΗΣ

- 900 Giant Slalom**
- 901 Technical Data**
- 901.1 Vertical Drop**
- 901.1.1 *Men's Courses*  
- 250 m - 450 m
- 901.1.2 *Ladies' Courses*  
- 250 m - 400 m
- 901.1.3 For Olympic Winter Games, FIS World Ski Championships and FIS World Cup the minimum vertical drop is 300 m (men and ladies).
- 901.1.4 *Children's Courses*  
- Children I: maximum 250 m  
- Children II: maximum 250 m with two and maximum 300 m with only 1 run
- 901.1.5 *Entry League Races (ENL) Ladies and Men*  
- 200 m - 250 m
- 901.2 The Gates**
- 901.2.1 A giant slalom gate consists of 4 slalom poles (art. 690) and 2 flags.
- 901.2.2 The gates must be alternately red and blue. The gate flags are to be approx. 75 cm wide and approx. 50 cm high. They are fastened between the poles so that the lower edge of the flag is approx. 1 m above the snow and should be capable of tearing or breaking away from the pole (see also art. 690).
- 901.2.3 The gates must be at least 4 m and at most 8 m wide. The distance between the nearest poles of two successive gates must not be less than 10 m.
- 901.2.4 *The Giant Slalom has to be set as follows (number of direction changes by rounding up or down of the decimals):*  
- 11 - 15% of the vertical drop in meters-Children: 13% - 15% of the vertical drop  
- Entry League (ENL): 13 - 15% of the vertical drop
- 902 The Courses**
- 902.1 General Characteristics of the Courses**  
The terrain should preferably be undulating and hilly. The course should normally have a width of approximately 40 m.  
The inspector authorised to homologate the course decides whether this width is adequate and if necessary can order it to be widened. He can also permit a width of less than approximately 40 m depending on the line and

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allen, B. S. & Otto, R. G. (1996). *Media as Lived Environments: the Ecological Psychology Educational Technology*. NY: *Simon & Schuster, Maxmillan*.
- Alvarez-Pons, F. (1992). *The Effectiveness of Computer-assisted Instruction in Teaching Sport rules, Scoring Procedures, and Terminology*. *Unpublished masters thesis. The Florida State University, Tallahassee, FL*.
- Antonietti, A. & Giorgiotti, M. (2004). *Teachers' Beliefs about Learning from Multimedia*. *Computers in Human Behavior, in Press*.
- Antoniou, P., Gourgoulis, V. Trikas, G., Mavridis T. and Bebetos E. (2003). *Using Multimedia as an Instructional Tool in Physical Education*. *European Journal of Physical Education, 44, 433-446*.
- Bacharach, D., W. & von Duvillard, S., P., (1995), "Intermediate and Long – term Anaerobic Performance of Elite Alpine Ski Racers"., *Medicine and Science in Sports and Exercise, 27, 3, 305 – 309*.
- Bagui, S. (1998). *Reasons for Increased Learning Using Multimedia*. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 7, 1, 3 – 18*.
- Barnes, RW. (1987). *Surgical Handicraft: Teaching and Learning Surgical Skills*. *The American Journal of Surgery, 153, 422 – 427*.
- Bartlet, R., M. (1999). *Sports Biomechanics: Reducing Injury and Improving Performance*. London: *E & FN Spon*.
- Bennet R., E., Goodman, M., Hessinger, J., Kahn, H., Ligget, J., Marshall, G. & Zack, J. (1999). *Using Multimedia in Large – scale Computer – based Testing programs*. *Computers in Human Behavior, 15, 283 – 294*.
- Berg, H., Eiken O. and Tesch, P., (1998), "Involvement of Eccentric Muscle Actions in Giant Slalom Racing"., *Medicine and Science in Sports and Exercise, 27, 12, 1666 – 1670*.
- Boysen, J. & Francis, P. (1982). *Evaluation of the Instructional Effectiveness of a Computer Lesson in Biomechanics*. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 53, 232 – 235*.
- Bozeman, W., Hierstein, W. J. (1986). *Using the computer to improve basic skills*. *Paper presented at the 66<sup>th</sup> Annual National Convention of the American Association of Community and Junior colleges, Orlando, FL*.
- Browel, S. (1996). *Using and Producing Multimedia Materials*. *Industrial and Commercial Training, 28, 7, 9 – 15*.

- Cauraugh, J., Martin, M. and Martin, K. (1999). Modeling Surgical Expertise for Motor Skill Acquisition. *American Journal of Surgery*, 177, 331 – 336.
- Christrina, R. & Corcos, D. (1993). Προπονητής και Μάθηση – Απόδοση. *Επιμέλεια Κιουμουρτζόγλου Ευθύμης. Εκδόσεις SALTO, Θεσσαλονίκη.*
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual Coding Theory and Education. *Educational Psychology Review*, 37, 250 – 263.
- Dahmer, B. (1993). When Technologies Connect. *Training & Development*, 47, 1, 46 – 55.
- Draper, J. & Steele, J. (1985). The Use of Interactive Video in the Teaching of Biomechanical Principles. *ACHPER National Journal (Australia)*, 108, 9 – 11.
- Elting, S., Einsebarth, J. (1986). Interactive video for special education. *ERIC, ED287260* 86.
- Garai, H. & Hill, D. (1996). The Potential for Multimedia in Training. *Open Learning Today*, 29, 4 – 6.
- Gerritsen, M., Nachbauer, W. & van den Bogert, J. (1996). Computer Simulation of Landing Movement in Downhill Skiing: Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Journal of Biomechanics*, 29, 7, 845 – 854.
- Glenne, B., DeRocco, J. & Vandergrift, J. (1997). The Modern Alpine Ski. *Cold Regions and Technology*, 26, 35 – 38.
- Goldberger, M. & Gerney, P. (1986). The effects of direct teaching styles on motor skill acquisition of 5<sup>th</sup> grade children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57, 215-219.
- Grouios, G., Kouthouris H, & Bagiatis, K. (1993). The effects of physical practice, mental practice, and video - demonstration practice on the learning of skiing skills. *International Journal of Physical Education*, 30, 3, 25-28.
- Guadagnoli, M. & Kohl, M. (2001). Utilization of Knowledge of Results for Motor Learning. *Journal of Motor Behavior*, 33, 217 – 224.
- Guadagnoli, M., Holocomb, W. & Davis, M. (2002). The Efficacy of Video Feedback for Learning the Golf Swing. *Journal of Sports Sciences*, 20, 615 – 622.
- Haggerty, T. (1997). Influence of Information Technologies on Kinesiology and Physical Education. *Quest*, 49, 254 – 269.
- Hawkins, D. (2000). A New Instrumentation System for Training Rowers. *Journal of Biomechanics*, 33, 241 – 245.



- Hintermeister, R., O' Connor, D., Dillman, C., Suplizio, C., Lange, G. and Steadman, J., R., (1995). Muscle Activity in Slalom and Giant Slalom Skiing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 3, 314 – 322.
- Hintermeister, R., O' Connor, D., Lange, G., Dillman, C. & Steadman, R. (1997). Muscle Activity in Wedge, Parallel and Giant Slalom Skiing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 4, 548 – 553.
- Holden, S., McRay, H., Miller – Perrin, C. and Tinberg, C. (2003). Cycling with Video Feedback Improves Performance in Untrained, but Not in Trained Women. *Research in Sports Medicine*, 11, 261 – 276.
- International Ski Federation (2004). The International Ski Competition Rules. 44<sup>th</sup> *International Ski Congress, Miami (U.S.A.)*.
- Ives, J., Straub, W. & Shelley, G. (2002). Enhancing Athletic Performance Using Digital Video in Consulting. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 237 – 245.
- Jamsa, K. (1993). Instant Multimedia for Windows 3.1. *John Wiley & Sons. (Multimedia στη στιγμή). Μετάφραση Τόμπρας Χ. Εκδόσεις Anubis, Compupress A.E. Βιβλίο.*
- Janelle, C., Singer, R. & Williams, M. (1999). External Distraction and Attentional Narrowing: Visual Search Evidence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23, 70 – 91.
- Janura, M., Lehnert, M., Elfmark, M. and Vaverka, F. (1999). A Comparison of the Take – off and the Transition Phase of the Ski Jumping Between the Group of the Ski Jumpers and the Competitors in Nordic Combined. *Gymnica*, 29, 2, 7 – 13.
- Jorgensen, U., Fredensborg, T., Haraszuk, J. and Crone, L. (1998). Reduction of Injuries in downhill skiing by Use on an Instructional Video: a Prospective Randomized Intervention Study. *Knee Surgery, Sports Traumatology and Arthroscopy*, 6, 194 – 200.
- Katz, L., & Green, J., (1989). Computer Applications in Physical Education: A Guide to Technology in Sport and Recreation – Lab Manual. *Computest Research Ltd. Ontario.*
- Katz, L., Klib, B., & Liebermann, D. (2001). Interactive Volleyball CD – Rom. *Calgary, Canada: Savy Knowledge Systems Corporation.*
- Kelly, E., Walkley, W., & Tarrant, R. (1988). Developing an Interactive Videodisc Application. *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, 59, 4, 22 – 26.

- Kerns, M. (1989). The Effectiveness of Computer – assisted Instruction in Teaching Tennis Rules and Strategies. *Journal of Teaching in Physical Education*, 8, 170 – 176.
- Kneebone, R. & ApSimon, D. (2001). Surgical Skills Training: Simulation and Multimedia Combined. *Medical Education*, 35, 909 – 915.
- Knopfli, B., Calvert, R., Bar – Or, O., Villiger, B. & von Duivillard, S. (2001). Competition Performance and Basal Nocturnal Catecholamine Excretion in Cross – Country Skiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 7, 1228 – 1232.
- Knudson, V. & Morrison, S. (1997). Qualitative Analysis of Human Movement. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Le Mura, L., von Duvillard, S., P. and Stanek F. (2001). Time Course Changes and Physiological Factors Related to Central and Peripheral Determinants of Perceived Exertion in Highly Trained Adolescent Skiers. *Journal of Exercise Physiology on line*, 4, 4, 29 – 40.
- Liebermann, D., Katz, L., Hughes, M., Bartlett, R., McClements, J., & Franks, I. (2002). Advances in the Application of Information Technology to Sport Performance. *Journal of Sport Sciences*, 20, 755 – 769.
- Littlefield, D. (1995). Using Multimedia to Help Employees to Avoid Errors. *People Management*, 1, 13, 16.
- Lockard, J., Abrams, P.D., & Many, W.A. (1997). Microcomputers for twenty-first century educators. *New York: Longman*.
- Martin, D. (1994). Προπόνηση στην Παιδική και Εφηβική Ηλικία. *Μετάφραση Γούργουλης Β., Εκδόσεις SALTO Θεσσαλονίκη*.
- Martin, M., Carl, K. & Lehnertz, K. (1991). Εγχειρίδιο Προπονητικής. *Επιμέλεια Κυριάκος Ταξιλδάρης. Αλφάβητο*.
- Mat, J. (2001). Challenges in developing local content e-education. E-learning 2001. Malaysian International Conference & Exhibition on Electronic Learning 2001, Petaling Jaya, Malaysia. *World Wide Web May 8, 2002, από: [http://www.e-learning2000.com.my/working\\_papers.htm](http://www.e-learning2000.com.my/working_papers.htm)*
- Matcovic, B. & Ivanec, M., (1996), “Morphological Characteristics of Prospective Young Skiers”. *Collegium Anthropologicum, March, 18, 47 – 50*.
- May, M. (2000). The Athletic Arms Race. *Scientific American*, 11, 3, 74 – 79.
- Mayer, E. & Moreno, R. (1998). A Split-Attention Effect in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 90, 312–320.

- Mayer, E. (2002). Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two – Way Street Between Cognition and Instruction. *New Directions for Teaching and Learning*, 89, spring, 55 – 71.
- Mayer, E., & Anderson, B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83, 484 – 490.
- McCarthy, R. (1989). Multimedia: What the excitement's all about. *Electronic Learning*, 8, 3, 26 – 31.
- McGinnis, P., M. (2000). Video Technology for Coaches. *Track Coach*, 152 (summer), 4857 – 4862.
- McKethan, R. & Turner, E. (1999). Using Multimedia Programming to Teach Sport Skills. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 70, 4, 22 – 25.
- McKethan, R., Everhart, B., & Stubblefiel, E. (2000). The Effects of a Multimedia Computer Program on Preservice Elementary Teachers' Knowledge of Cognitive Components of Movement Skills. *The Physical Educator* 57, 2, 58 – 68.
- Meyers, C. & Jones, T. B. (1993). Promoting active learning: Strategies for the college classroom. *San Francisco: Jossey-Bass*.
- Minidictionary of computing. (1986). *Oxford University Press Walton Street, Market House Books Ltd*.
- Moule, P., Gilbert, P. and Chalk, V. (2001). A Multimedia Approach to Teaching Basic Life Support – the Development of a CD – ROM. *Nurse Education in Practice*, 1, 73 – 79.
- Muller, E. & Schwameder, H. (2003). Biomechanical Aspects of New Techniques in Alpine Skiing and Ski – Jumping. *Journal of Sports Sciences*, 21, 679 – 692.
- Najjar, L.J. (1996). Multimedia Information and Learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5, 2, 129 – 150.
- Newell, M. & Walter, B. (1981). Kinematic and Kinetic Parameters as Information Feedback in Motor Skill Acquisition. *Journal of Human Movement Studies*, 7, 235 – 254.
- Oosterwegel, A., Littleton, K., & Light, P. (2004). Understanding Computer – Related Attitudes through an Idiographic Analysis of Gender and Self – Representations. *Learning and Instruction*, 14, 215 – 233.
- Paivio, A. & Csapo, K. (1973). Picture Superiority in free recall: Imagery or Dual Coding?. *Cognitive Psychology*, 5, 176 – 206.

- Paivio, A. (1967). Paired – associate learning and free recall of nouns as a function of concreteness, specificity, imagery, and meaningfulness. *Psychological Reports*, 20, 239 – 245.
- Paivio, A. (1991). Dual coding Theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 255 – 287.
- Passig, D. & Levin, H. (1999). Gender Interest Differences with Multimedia Learning Interfaces. *Computers in Human Behavior*, 15, 173 – 183.
- Pfaffenberger, B. (2001). Webster’s New World, Λεξικό Πληροφορικής. Απόδοση: Παναγιώτης Μαυρόπουλος. Β. Γκιούρδας Εκδοτική.
- Philips, R. (19967). The Developers Handbook to Interactive Multimedia: A Practical Guide for Educational Applications. *Kogan Page ltd*.
- Professional Ski Instructors of America Foundation (1996). Alpine Level I Study Guide. *Professional Ski Instructors of America Foundation*.
- Reif, F. (1986). Scientific Approaches to Science Education. *Physics Today*, Nov, 48 – 54.
- Rheingold, H. (1991). Virtual Reality. *New York: Summit Books*.
- Rockmann, U., Thielke, S. & Seyda, M. (2001). Analysis of the Learning Result of Experts and Novices Using the Hypermedia Software RACE. *International Journal of Computer Science in Sport*, 1, 1, 58. Από: [www.iacss.org](http://www.iacss.org)
- Rogers, D., Regehr, G., Yeh, K. and Howdieshell, T. (1998). Computer – Assisted Learning versus a Lecture and Feedback Seminar for Teaching a Basic Surgical Technical Skill. *The American Journal of Surgery*, 175, 6, 508 – 510.
- Rose, J. (1998). Κινητική Μάθηση και Κινητικός Έλεγχος: Μια Πολυδιάστατη Προσέγγιση. Επιμέλεια: Ευθύμης Κιουμουρτζόγλου. *University Studio Press, Θεσσαλονίκη*.
- Ross, J., R. (1994). A comparison of direct instruction and computer assisted instruction on learning a motor skill by fourth grade students. *Microform Publications Int. Institute for Sport and Human Performance. Univ. Of Oregon*.
- Rothstein, L. & Arnold, K. (1976). Bridging the Gap: Application of Research on Videotape Feedback and Bowling. *Motor Skills: Theory into Practice*, 1, 35 – 62.
- Sanders, H. (1977). Computers in Society. *New York: McGraw-Hill book Company*.
- Schmidt, R. & Lee, T. (1999). Motor Control and Learning. *Campaign, IL: Human Kinetics*.

- Schmidt, R. (1991). Κινητική Μάθηση και Απόδοση: από τις Βασικές αρχές στην Πρακτική. *Επιμέλεια: Ευθύμης Κιουμουρτζόγλου. Εκδόσεις Αθλότυπο, Αθήνα.*
- Seifriz, F., Mester, J., Kramer, A. and Roth, R. (2000). The Use of GPS for Continuous Measurement of Kinematic Data and for the Validation of a Model in Alpine Skiing. *International Journal of Computer Science in Sport, 1, 1, 62.*
- Seifriz, F., Spahr, T. & Mester J. (2000). Dreidimensionale Darstellungsform zur Visualisierung realer and simulierter Bewegungssequenzen am Beispiel eines Simulationsmodells des alpinen Skirennlaufs. *In: Informatik im Sport II. Wien.*
- Shakarian, D. C. (1995). Beyond lecture: Active learning strategies that work. *The Journal of Physical Education, Recreation and Dance, 66, 21-24.*
- Shapka, D. & Ferrari, M. (2003). Computer – Related Attitudes and Actions of Teachers Candidates. *Computers in Human Behavior, 19, 319 – 334.*
- Silverman, S. (1997). Technology and Physical Education: Present, Possibilities, and Potential Problems. *Quest, 49, 306-314.*
- Siskos, A., Antoniou, P., Papaioannou, A. and 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.*
- Skaloud, J., Gontran, H. & Merminod, B. (2001). GSM – Distributed RTK for Precise Analysis of Speed Skiing. *Σεμινάριο προπονητών E.O.X. 2003, Austria, Kaprun.*
- Skaloud, J., Ladetto, Q., Merminod, B., Vetterli, M., Gyr, M., Marcacci, A., Luthi, P. and Schultz, Y. (2001). With Racing Heart. *GPS World, 1, 14 – 18.*
- Smezdra, J., Im, S., Nioka, K. and Rundel, W., (2001), “Hemoglobin/Myoglobin Oxygen Desaturation in Alpine Skiing”, *Medicine and Science in Sports and Exercise, 33, 2, 232 – 236.*
- Smith, R. & Loschner, C. (2002). Biomechanics Feedback for Rowing. *Journal of Sports Sciences, 20, 783 – 781.*
- Stephenson, P. (1991). Introduction to Personal Computers. *John Wiley & Sons, Inc. Basic Book.*
- Stix, G., & Fischetti, M. (2000). Introduction: Game Theory. *Scientific American, 11, 3, 6 – 9.*
- Stubley, P. (1994). Multimedia Publishing. *Information U.K. Outlooks. The British Library, 6.*



- Tesch, P., A. (1995). Aspects on Muscle Properties and Use in Competitive Alpine Skiing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 10, 310 – 314.
- Treichler, D.G. (1967). Are you missing the boat in training aid? *Film and A-V Communication*, 1, 14 – 16.
- Velan, G., Killen, M., Dziegielefsky, M. and Kumar, R. (2002). Development and Evaluation of Computer – assisted Learning Module on Glumerulonephritis for Medical Students. *Medical Teacher*, 24, 4, 412 – 416.
- Viitisoalo, T., Era, P., Konttinen, N., Mononen, V., Mononen, K. and Norvapalo, K. (2001). Effects of 12 – week Shooting Training and Mode of Feedback on Shooting Scores among Novice Shooters. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 11, 6, 362 – 368.
- Viitisoalo, T., Era, P., Mononen, V., Mononen, K. and Norvapalo, K. (1998). Influence of Three – Month Shooting Training on Shooting Score and Oscillation of Aiming among Novice Shooters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 5, 129.
- Volman, M. & Van Eck, E. (2001). Gender Equity and Information Technology in Education: The Second Decade. *Review of Educational Research*, 71, 613 – 614.
- Von Duvillard S., P., (1995)., “Interdisciplinary Approach to the Science of Alpine Skiing”., *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 3, 303 – 304.
- Wakley, J. & Kelly, L. (1989). The Effectiveness of an Interactive Videodisc Qualitative Assessment Training Program. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 68, 280 – 285.
- Wicker, A., Matschi, W., Hohenfellner, B., Muller – Thies, M., & Breitfuss, H. (1997). Elite Skiers after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Early Functional Sport – Specific Rehabilitation in Water. *Science and Skiing*, Chapman & Hall, G.B., Cambridge.
- Wilkinson, C., Hillier, R., Padfield, G. and Harrison, J. (1999). The Effects of Volleyball Software on Female Junior High School Students’ Volleyball Performance. *The Physical Educator*, 56, 4, 202 – 209.
- Wilkinson, S. (1996). Visual Analysis of the Over arm Throw and Related Sport Skills: Training and Transfer Effects. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16, 66 – 78.
- Williams, E. & Tannehill, D. (1999). Effects of a Multimedia Performance Principle Training Program on Correct Analysis and Diagnosis of Throwlike Movements. *The Physical Educator*, 56, 3, 143 – 154.

- Yuen – Kuang & Liao, C. (2005). Effects of Computer – assisted Instruction on Students' Achievement in Taiwan: A Meta – analysis. *Computers & Education, in press*.
- Βερναδάκης, Ν., Αντωνίου, Π., Κέλλης, Η. και Κιουμουρτζόγλου, Ε. (2003). Σύγκριση της Τυπικής Διδασκαλίας και της Διδασκαλίας με την Βοήθεια Υπολογιστή στην Μάθηση της Πάσας με τα Δάχτυλα στην Πετοσφαίριση. *Αναζητήσεις στην Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό, 1, 1, 36 – 42*.
- Δημητριάδης, Σ., Πομπόρτσας, Α. & Τριανταφύλλου, Ε. (2004). Τεχνολογία Πολυμέσων: Θεωρία και Πράξη. *Εκδόσεις Τζιόλα*.
- Ελληνική Ομοσπονδία Χιονοδρομίας (2003). *Κανονισμός Χιονοδρομίας*.
- Κουλαϊδής, Β. & Ράπτης, Α. (1992). Ο Υπολογιστής ως Εργαλείο Μάθησης: Η περίπτωση της Διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. *Νέα Παιδεία, 61, 141 – 153*.
- Μακράκης, Β. Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. *Εκδόσεις Μεταίχμιο. 1<sup>η</sup> Έκδοση, Ιούνιος 2000*.
- Μικρόπουλος, Τ. (2000). Εκπαιδευτικό Λογισμικό. *Κλειδάριθμος*.
- Ομάδα Εργαστηρίων Πολυμέσων Α.Π.Θ. Multimedia στην Θεωρία και στην Πράξη. *Τεχνικά Βιβλία – Εκδόσεις Τζιόλα, 1996*.
- Πολίτης, Π. (1996). Υπερκείμενα, Υπερμέσα και Πολυμέσα. *Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών*.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (1998). Πληροφορική και Εκπαίδευση. *Αθήνα: Α. Ράπτης*.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2004). Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας. *Εκδόσεις: Αριστοτέλης Ράπτης*.
- Τζιμογιάννης, Α. (1999). Διδασκαλία Φυσικής και Υπολογιστές: Μία Εναλλακτική Διδακτική Προσέγγιση. *Σύγχρονη Εκπαίδευση, 105, 115 – 123*.
- Τρίκας, Γ. (2000). Σύγκριση δύο μεθόδων διδασκαλίας για τη βελτίωση της κολυμβητικής ικανότητας. *Μεταπτυχιακή Διατριβή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή*.
- Χαρούπιας, Α. (1997). Ειδική Εκπαίδευση Θεωρία και Πράξη. *Τόμος 1, Εκδόσεις Ατραπός*.