

Με μια κάμερα ανακαλύπτουμε τη Φυσική

Κώστας Βουρλιάς¹, Περικλής Βλαχάκης², Φανή Σέρογλου³

Ερευνητική Ομάδα ΑΤΛΑΣ, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

¹Υποψήφιος Διδάκτορας
kvourlias@eled.auth.gr

²GSR, PGDip Sports Biomechanics
sportrehabilitator@gmail.com

³Επίκουρη Καθηγήτρια
seroglou@eled.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με αυτή την εργασία προσπαθούμε να διερευνήσουμε τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να εντάξουμε στη διδασκαλία της Φυσικής τις ΤΠΕ και συγκεκριμένα εξελιγμένο τεχνολογικό εξοπλισμό όπως κάμερες υψηλής ευκρίνειας, επιταχυνσιόμετρα, GPS και προγράμματα αναπαραγωγής και επεξεργασίας βίντεο και εικόνες. Περιγράφουμε τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αξιοποιήσουμε αυτά τα μέσα προκειμένου να πραγματοποιήσουμε βιωματικά πειράματα Φυσικής, τα οποία έχουν σαν κύριο άξονα αθλητικές δραστηριότητες. Έτσι μελετούμε την κίνηση (τροχιά, ταχύτητα, επιτάχυνση) των μαθητών και μαθητριών καθώς τρέχουν στο σχολικό προαύλιο, την κίνηση ενός δίσκου χόκεϋ σε ένα παγοδρόμιο, τη γωνιακή ταχύτητα του ποδιού μας σε μία κλωτσιά καράτε. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας εξάγουμε μόνοι μας τα δεδομένα των προβλημάτων, πραγματοποιούμε πρωτότυπα πειράματα Φυσικής διερευνώντας πραγματικά προβλήματα της καθημερινότητας. Η χρήση των ΤΠΕ σαν εργαλείο για την πραγματοποίηση αυτών των πειραμάτων αποσκοπεί στο να αυξήσουμε το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών και των μαθητριών για το μάθημα της Φυσικής, να τους εισάγουμε στην πειραματική μεθοδολογία και να τους φέρουμε σε επαφή με τη φύση των φυσικών επιστημών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: διδακτική της Φυσικής, ανάλυση video, GPS και επιταχυνσιόμετρα για πειράματα Φυσικής

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ερωτήσεις, οι ασκήσεις και τα προβλήματα Φυσικής τα οποία συναντάμε στα σχολικά βιβλία, στην πλειοψηφία τους απαιτούν την αποστήθιση της θεωρίας και την τυπική εφαρμογή ή τη μαθηματική επεξεργασία κάποιων εξισώσεων (Κουμαράς, 2006). Τα αποτελέσματα των προβλημάτων δεν έχουν μια προφανή “φυσική σημασία” και σπάνια παρέχουν μια χρήσιμη πληροφορία για τη ζωή και την καθημερινότητα των μαθητών και των μαθητριών. Οι εργαστηριακές ασκήσεις και οι δραστηριότητες των βιβλίων σπάνια προκαλούν την περιέργεια και το ενδιαφέρον των μαθητών και των μαθητριών να ανακαλύψουν και να ερμηνεύσουν “πραγματικά”

προβλήματα. Οι προσομοιώσεις όπου σώματα κινούνται χωρίς τριβές πάνω σε επιφάνειες μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές και τις μαθήτριες να αναγνωρίσουν την ανεπάρκεια των ιδεών τους αλλά αυτές οι συνθήκες μπορεί να θεωρηθούν σαν ιδιαίτερες ή κατά κάποιο τρόπο μαγικές (Osborne & Freyberg 1985).

Οι πρωταγωνιστές των ασκήσεων είναι συνήθως “σώματα μάζας m ”, ορθογώνια παραλληλόγραμμο, τούβλα, κρίκοι, κουκίδες, ράβδοι, τρενάκια και αμαξίδια. Σίγουρα η μελέτη του στερεού σώματος είναι εξαιρετικά απαιτητική, ωστόσο έστω σαν σχήμα, το ανθρώπινο σώμα απουσιάζει σχεδόν ολοκληρωτικά από τις ασκήσεις. Τα δεδομένα των ασκήσεων δίνονται συνήθως άμεσα, οπότε το μόνο που έχουν να κάνουν οι μαθητές είναι να τα μετατρέψουν στις κατάλληλες μονάδες και να τα αντικαταστήσουν στον κατάλληλο τύπο εξάγοντας το αποτέλεσμα. Η Φυσική όμως είναι κάτι πέρα από την εξάσκηση σε μαθηματικές ασκήσεις. Η Φυσική πρέπει να εφοδιάζει τους μαθητές και τις μαθήτριες με τις γνώσεις, τις τεχνικές, τη μεθοδολογία και τελικά τις ικανότητες, ώστε σταδιακά να μπορούν να αντιμετωπίσουν τα καθημερινά, πραγματικά προβλήματα της καθημερινότητάς τους. Η Φυσική είναι το μάθημα που έχει τη δύναμη να ερμηνεύσει τον κόσμο των μαθητών και των μαθητριών, να απαντήσει στα ερωτήματα τους, και γιατί όχι να τους μαγέψει και να τους ταξιδέψει. Ωστόσο για τους περισσότερους μαθητές και μαθήτριες είναι ένα απρόσιτο μάθημα, που τους προκαλεί άγχος και φόβο, ενώ αφήνει αδιάφορους τους περισσότερους, κάτι που καταγράφεται από τον διαρκώς μικρότερο αριθμό εκείνων που επιλέγουν τη Φυσική για τις σπουδές τους (OECD, 2006, 2007; Olsen et al., 2011; Rocard et al., 2007). Οι περισσότεροι θεωρούν ότι η Φυσική δεν μπορεί να απαντήσει στις ανάγκες και τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα ή να περιγράψει καταστάσεις και φαινόμενα που αφορούν τη ζωή τους έξω από το σχολείο (Gilbert et al., 2011; Koumaras & Seroglou, 2008; Σέρογλου, 2006)

Με αυτή την εργασία προσπαθούμε να συνδυάσουμε δύο οικείους για τους μαθητές και τις μαθήτριες χώρους, δηλαδή τον αθλητισμό και την τεχνολογία προκειμένου να προκαλέσουμε το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή τους. Όταν τα παιδιά αισθάνονται οικεία με αυτό που ασχολούνται, ιδιαίτερα όταν αυτό προέρχεται από την καθημερινότητα τους, αυξάνεται η συμμετοχή και το ενδιαφέρον τους για το μάθημα. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε μερικές περιπτώσεις χρήσης και εφαρμογής των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Φυσικής και συγκεκριμένα στη μελέτη της κίνησης.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΜΕ ΜΙΑ ΚΑΜΕΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ VIDEO ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ

Με την επεξεργασία του βίντεο μπορούμε να πάρουμε την τροχιά του κινητού και να την αναλύσουμε, να υπολογίσουμε τη θέση, την ταχύτητα, την επιτάχυνση ενός σώματος που κινείται. Οι σύγχρονες ψηφιακές κάμερες, μας παρέχουν τη δυνατότητα να μελετήσουμε με απλό τρόπο πολλά φαινόμενα Φυσικής. Καταγράφουμε λοιπόν το φαινόμενο και στη συνέχεια με ένα πρόγραμμα αναπαραγωγής video μπορούμε να το μελετήσουμε. Προτιμούμε προγράμματα που μας δίνουν τη δυνατότητα αναπαραγωγής του video καρέ-καρέ, όπως είναι μεταξύ άλλων το vlc, το kinovea, ή το Dartfish TeamViewer Pro.

Τα περισσότερα προγράμματα αναπαραγωγής video μας δίνουν τη δυνατότητα να πάρουμε μετρήσεις χρόνου ακόμα και με ακρίβεια εκατοστού. Έτσι μπορούμε να καταγράψουμε την κίνηση μιας μπάλας σε ένα “τζάμπολ” και στη συνέχεια να μετρήσουμε τους χρόνους ανόδου και καθόδου και να διαπιστώσουμε ότι οι χρόνοι

αυτοί είναι ίσοι. Ανάλογα μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο που χρειάζεται ένας μαθητής ή μια μαθήτρια για να εκτελέσει ένα επιτόπιο άλμα και να διαπιστώσουμε ότι ο μισός χρόνος του άλματος είναι αυτός που περνά σε ένα ύψος μεγαλύτερο των $3/4$ του $h_{\max}$, κάτι που μας δίνει την ψευδαίσθηση ότι “στέκεται ” στον αέρα. Αυτός άλλωστε πρέπει να είναι ένας από τους στόχους της Φυσικής και της τεχνολογίας: να βοηθήνε τους μαθητές να ανακαλύπτουν με επιστημονικό τρόπο την αλήθεια και να αντιμετωπίζουν αντιλήψεις τους για κάποια φυσικά φαινόμενα τα οποία φαντάζουν υπερρεαλιστικά ή “μαγικά”.

Εναλλακτικά και για μεγαλύτερη ακρίβεια μπορούμε αντί για το χρόνο να μετρήσουμε τα καρέ του video. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να υπολογίσουμε ακόμα και την ταχύτητα των αντικειμένων. Μια τέτοια δραστηριότητα πραγματοποιήσαμε σε ένα παγοδρόμιο, προκειμένου να μετρήσουμε την ταχύτητα που έχει ένας δίσκος του χόκεϋ (πακ) και να μελετήσουμε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα. Τοποθετήσαμε λοιπόν ανά ένα μέτρο μικρούς κώνους προπόνησης σε ευθεία γραμμή και με μια κάμερα υψηλής ευκρίνειας καταγράψαμε την κίνηση του πακ μετά από ένα χτύπημα με το μπαστούνι του χόκεϋ (σχήμα 1). Με ένα πρόγραμμα αναπαραγωγής video διαπιστώνουμε ότι το πακ χρειάζεται ίσους χρόνους για να κινηθεί ανάμεσα στους κώνους άρα η κίνηση είναι ευθύγραμμη και ομαλή. Για μεγαλύτερη ακρίβεια, μπορούμε να αναπαράγουμε το βίντεο με μικρότερη ταχύτητα (π.χ. $1/10$ της πραγματικής ταχύτητας). Αναπαράγοντας το βίντεο καρέ-καρέ διαπιστώνουμε ότι για να κινηθεί ανάμεσα σε δύο κώνους απαιτείται ο ίδιος αριθμός στιγμιότυπων. Με αυτόν τον τρόπο μάλιστα μπορούμε να υπολογίσουμε με σχετική ακρίβεια την ταχύτητα που έχει το πακ. Έστω ότι η κάμερα είναι των 60 fps (frames per second) δηλαδή κάθε δευτερόλεπτο αποτυπώνει 60 στιγμιότυπα. Αν για να κινηθεί ανάμεσα στους κώνους χρειάζονται 6 στιγμιότυπα αυτό σημαίνει ότι ο χρόνος είναι $6/60$ δηλαδή 0,1 δευτερόλεπτα. Άρα από τον τύπο της ταχύτητας υπολογίζουμε την ταχύτητα του πακ ($v = \Delta x / \Delta t = 1\text{m} / 0,1\text{s}$ δηλαδή 10 m/s).



Σχήμα 1: Μελέτη του πρώτου νόμου του Νεύτωνα και υπολογισμός της ταχύτητας του πακ

Με ανάλογη διαδικασία μπορούμε να βρούμε την ταχύτητα οποιουδήποτε αντικειμένου, αν γνωρίζουμε τις διαστάσεις του. Έτσι για παράδειγμα μπορούμε να βρούμε την ταχύτητα που έχει ένα αλογάκι στο καρουζέλ (σχήμα 2). Επιλέγουμε στο πλάνο μας μια σταθερή κατακόρυφη ευθεία και αναπαράγοντας το βίντεο μετράμε τα καρέ που απαιτούνται για να περάσει ολόκληρο το αλογάκι από αυτή. Αν το μήκος του αλόγου είναι 1,2 m και για να περάσει από την ευθεία αναφοράς μας απαιτούνται π.χ. 48 καρέ αυτό σημαίνει ότι (για τα 60 fps) απαιτείται χρόνος $48/60 = 0,8$ δευτερόλεπτα, άρα η ταχύτητα που έχει το αλογάκι είναι $1,2\text{m} / 0,8\text{s}$ δηλαδή 1,5 m/s.



Σχήμα 2: Υπολογίζοντας την ταχύτητα που έχει ένα αλογάκι στο καρουζέλ

Με τη βοήθεια του Dartfish TeamViewer Pro (αλλά και άλλων προγραμμάτων που διατίθενται δωρεάν όπως το kinovea) μπορούμε να μετρήσουμε γωνίες και να υπολογίσουμε τη γωνιακή ταχύτητα διαφόρων αντικειμένων. Έτσι μπορούμε να μετρήσουμε τη γωνιακή ταχύτητα που έχει το πόδι του αγαπημένου μας ποδοσφαιριστή που εκτελεί ένα “ανάποδο ψαλίδι” υπολογίζοντας τον χρόνο που χρειάζεται ο αθλητής για να περιστρέψει το πόδι του από το έδαφος στο ψηλότερο σημείο (0,1 δευτερόλεπτα) και την αντίστοιχη γωνία (περίπου 180°). Ανάλογα μετρήσαμε τη γωνιακή ταχύτητα που έχει το πόδι μας σε μια “κλωτσιά” στο καράτε (σχήμα 3). Μετρώντας τις γωνίες και τους χρόνους από το video εύκολα υπολογίζουμε τη γωνιακή ταχύτητα $\omega = \Delta\phi/\Delta t = 1,2 \text{ rad/s}$.



Σχήμα 3: Μέτρηση της γωνιακής ταχύτητας του ποδιού μας σε μια κλωτσιά

Μπορούμε επίσης να καταγράψουμε και να δούμε ένα επιλεγμένο στιγμιότυπο σε αργή ή ακόμα και σε υπέρ-αργή κίνηση για να το κατανοήσουμε καλύτερα. Για παράδειγμα την ελαστική παραμόρφωση της μπάλας κατά τη διάρκεια ενός σουτ.

Η ΤΕΧΝΙΚΗ STROMOTION, GPS-ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΒΙΝΤΕΟΑΣΚΗΣΕΙΣ

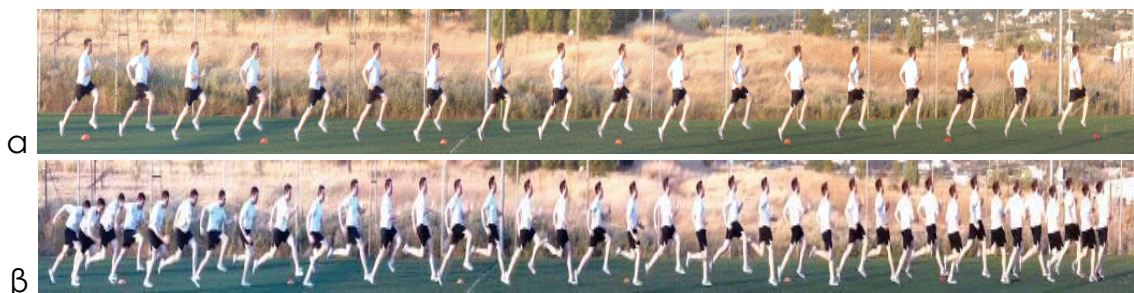
Με τη βοήθεια της τεχνικής stromotion του Dartfish TeamViewer Pro, μπορούμε να υπερθέσουμε στην ίδια εικόνα διαδοχικά στιγμιότυπα του φαινομένου, ώστε να πάρουμε πληροφορίες για το είδος της κίνησης, να βρούμε την τροχιά και την ταχύτητα. Στο σχήμα 4 βλέπουμε την κίνηση μιας μπάλας ποδοσφαίρου μετά από ένα

συρτό σουτ. Σε αυτήν την εικόνα αποτυπώνονται διαδοχικά στιγμιότυπα της μπάλας που ελήφθησαν με χρονική απόσταση 20 ms. Παρατηρούμε ότι η κίνηση της μπάλας είναι με σχετική ακρίβεια ομαλή (αν και προς τα δεξιά τα στιγμιότυπα πυκνώνουν). Επίσης διαπιστώνουμε ότι η τροχιά δεν είναι απόλυτα ευθύγραμμη, έτσι οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι οι ευθύγραμμες τροχιές που περιγράφονται στα βιβλία τους είναι εξιδανικευμένες.



Σχήμα 4: Η κίνηση μια μπάλας μετά από ένα σουτ όπως καταγράφεται με την τεχνική straw motion

Ανάλογη διαδικασία ακολουθήσαμε για να μελετήσουμε ποιοτικά την κίνηση ενός ανθρώπου ο οποίος τρέχει σε ένα γήπεδο ποδοσφαίρου. Τα στιγμιότυπα του σχήματος 5 έχουν ληφθεί ανά 0,3 δευτερόλεπτα.



Σχήμα 5 α,β: Μελέτη της κίνησης μας με την τεχνική stromotion

Από τη μελέτη των δύο εικόνων εύκολα διαπιστώνουμε ότι η κίνηση του αθλητή στο σχήμα α είναι ευθύγραμμη ομαλή, ενώ στο σχήμα β είναι αρχικά επιταχυνόμενη, στη συνέχεια ομαλή και προς το τέλος επιβραδυνόμενη. Επίσης γνωρίζοντας την απόσταση ανάμεσα στους κώνους προπόνησης μπορούμε να εξαγάγουμε και ποσοτικά δεδομένα της κίνησης όπως να υπολογίσουμε την ταχύτητα ή την επιτάχυνση του δρομέα. Έτσι στο σχήμα α παρατηρούμε ότι ο αθλητής (ένας εκ των συγγραφέων) για να διανύσει το διάστημα των 5 μέτρων ανάμεσα σε δύο κώνους χρειάζεται 0,6 δευτερόλεπτα (βλέπουμε 4 στιγμιότυπα, άρα τρία χρονικά διαστήματα άρα $3 \times 0,3 = 0,9$ s) επομένως η ταχύτητά του είναι $5/0,9 = 5,5$ m/s.

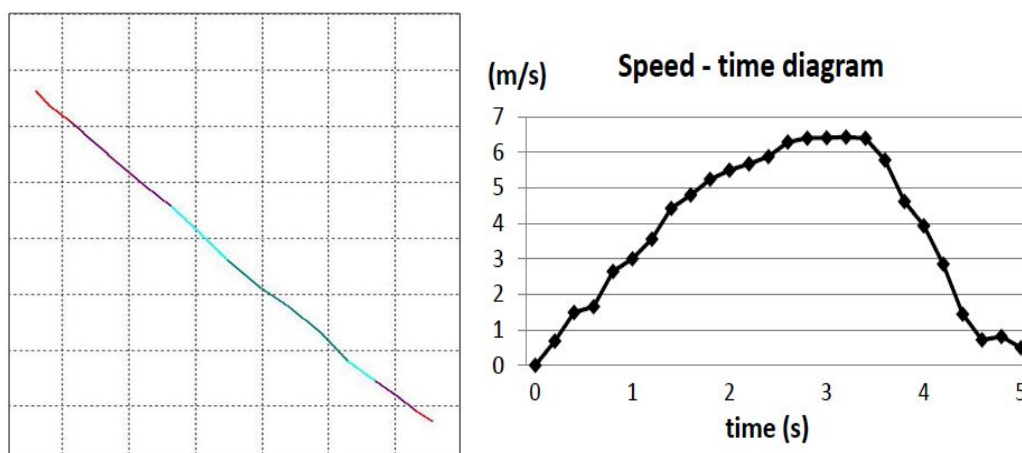
Ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο, για τη μελέτη της κίνησης είναι τα GPS (*Global Positioning System*). Μπορούμε να πραγματοποιήσουμε πειράματα Φυσικής καταγράφοντας την κίνηση και αντλώντας τιμές για τη θέση, την τροχιά, την ταχύτητα ή την επιτάχυνση. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήσαμε μια συσκευή SPI PRO (GPSports, Canberra, Australia) των 5 Hz (σχήμα 6) ενώ στη συνέχεια με τη βοήθεια του

αντίστοιχου λογισμικού SPI Ezy (v. R1 2011, GPSports, Canberra, Australia) και Team AMS (v. R1 2011, GPSports, Canberra, Australia) πραγματοποιήσαμε το κατέβασμα και την ανάλυση των δεδομένων σε ένα Η/Υ.



Σχήμα 6: Το GPS

Τα δεδομένα μπορούνε στη συνέχεια να μεταφερθούνε σε ένα αρχείο Excel για ανάλυση και για τη δημιουργία γραφικών παραστάσεων. Με τη βοήθεια του GPS μελετήσαμε την κίνηση ενός μαθητή που έτρεξε για λίγα μέτρα στο γήπεδο ενός μπάσκετ κουβαλώντας το GPS με ένα ειδικό γιλέκο (Vourlias & Seroglou, 2013). Από την επεξεργασία των δεδομένων πήραμε την τροχιά και το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου (σχήμα 7). Από τη μελέτη τη κίνησης διαπιστώνουμε ότι η κίνηση δεν είναι απόλυτα ευθύγραμμη, ενώ (πέρα από τον θόρυβο στις μετρήσεις) η μορφή των γραφικών παραστάσεων δεν είναι τόσο εξιδανικευμένη όπως αυτή που περιγράφεται στα σχολικά βιβλία.



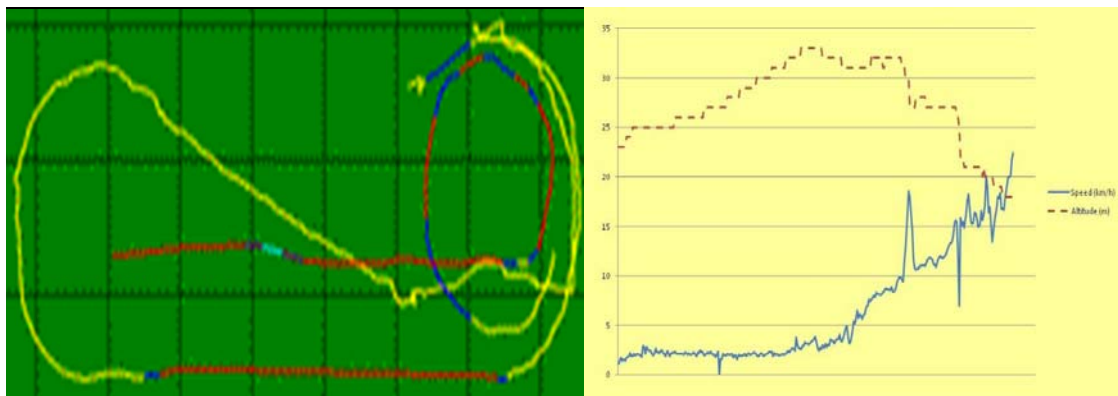
Σχήμα 7: Η τροχιά και η ταχύτητα όπως καταγράφονται με τη βοήθεια ενός GPS

Παρόμοιες δραστηριότητες μπορούμε να πραγματοποιήσουμε και με τη βοήθεια ενός επιταχυνσιόμετρου, όπως αυτό στο σχήμα 8 της Shimmer (Shimmer-Research, Dublin). Ένα τέτοιο επιταχυνσιόμετρο μπορεί να μεταφέρει ασύρματα, δεδομένα επιτάχυνσης σε έναν Η/Υ. Το κόστος του είναι χαμηλότερο από αυτό του GPS, είναι εξαιρετικά ελαφρύ και έτσι δεν εμποδίζει καθόλου την κίνηση αυτού που το μεταφέρει.



Σχήμα 8: Το επιταχυνσιόμετρο

Ανάλογες εφαρμογές έχουμε πραγματοποιήσει και σε ένα λούνα παρκ (Βουρλιάς κ.α., 2013; Βουρλιάς & Σέρογλου, 2013), όπου με τη βοήθεια του επιταχυνσιόμετρου καταγράψαμε μεταξύ άλλων την τροχιά και την ταχύτητά του rollercoaster (σχήμα 9).



Σχήμα 9: Η τροχιά του rollercoaster και η ταχύτητα του (μπλε γραμμή) στη “μεγάλη κατηφόρα” (με κόκκινη γραμμή παριστάνεται το ύψος)

Τέλος, οι βιντεοασκήσεις είναι βιντεοσκοπημένες δραστηριότητες Φυσικής που πραγματοποιούνται στο προαύλιο ή σε κάποιο χώρο άθλησης και έχουν σχέση με τα σπορ. Αντί να έχουμε μια τυπική εκφώνηση-κείμενο οι μαθητές και οι μαθήτριες παρακολουθούν τη μαγνητοσκοπημένη δραστηριότητα μέσα στην τάξη και προσπαθούν να την ερμηνεύσουν. Αυτές τις αθλητικές δραστηριότητες που συνδυάζονται με τη Φυσική τις έχουν πραγματοποιήσει συνήθως οι ίδιοι οι μαθητές οπότε μέσα στην τάξη ακολουθεί ο σχολιασμός τους, ή όταν δεν είναι δυνατή η πραγματοποίησή τους, απλά προβάλλεται το βίντεο και τίθενται τα ερωτήματα. Οι μαθητές και οι μαθήτριες εμπλέκονται παράλληλα και στην παραγωγή του υλικού, βιντεοσκοπώντας τις δραστηριότητες με τα κινητά τους τηλέφωνα ή με κάμερες, ενώ συμμετέχουν και στη διαμόρφωση των βίντεο μέσω απλών προγραμμάτων, όπως το *monie maker*. Με αυτό τον τρόπο ουσιαστικά συνδυάζουμε τρία μαθήματα (Φυσική, φυσική αγωγή και πληροφορική), ενώ μελετάμε “πραγματικά προβλήματα” η περιγραφή των οποίων μέσω μιας τυπικής εκφώνησης είναι σχετικά δύσκολη και απομακρύνει τους μαθητές από τη μελέτη τους. Μπορείτε να παρακολουθήσετε δύο τέτοια παραδείγματα “βιντεοασκήσεων” για την κεντρομόλο δύναμη και την κίνηση σε ένα παγοδρόμιο στις ακόλουθες διευθύνσεις:

<https://www.dropbox.com/s/rcgm5h27cpc3yej/kentromolos.wmv>

<https://www.dropbox.com/s/ymebb8q4u7s92ur/ice%20ice%20baby.mp4>

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εφαρμογή και η χρήση του εξελιγμένου βιομηχανικού εξοπλισμού, προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και μαθητριών, αφού τους δίνεται η δυνατότητα να γνωρίσουν και να μετρήσουν τις αθλητικές τους ικανότητες, μελετώντας ταυτόχρονα Φυσική. Ανάλογο εξοπλισμό χρησιμοποιούνε προπονητές και ομάδες πολύ υψηλού επιπέδου σε όλο τον κόσμο. Το κόστος είναι σίγουρα υψηλό, ωστόσο ανάλογες εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί και για κινητά τηλέφωνα. Άλλωστε τα περισσότερα κινητά τηλέφωνα διαθέτουν GPS και επιταχυνσιόμετρα, ίσως όχι με τόση ακρίβεια όση αυτά που περιγράψαμε (η συχνότητά τους είναι μόλις 1 Hz) ωστόσο με την πρόοδο της τεχνολογίας σε λίγα χρόνια στο κινητό κάθε μαθητή και μαθήτριας θα υπάρχει ένα μικρό εργαστήριο Φυσικής.

Με τη βοήθεια των ΤΠΕ μπορούμε να μετατρέψουμε τις ερωτήσεις και ασκήσεις από απλά κείμενα σε ανοιχτά, σύνθετα προβλήματα που απαιτούνε πέρα από γνωστικές δεξιότητες, ικανότητες σύνθεσης και μεθοδολογίας. Δηλαδή δραστηριότητες στις οποίες ο μαθητής ή η μαθήτρια πρέπει με κατάλληλη επεξεργασία ή αναπαραγωγή του βίντεο να εξάγει μόνος τα δεδομένα του προβλήματος. Αντί να περιοριζόμαστε στην τυπική άσκηση όπου συνήθως δίνονται τα δεδομένα και ζητάμε κάποιο άγνωστο μέγεθος, οπότε το πρόβλημα ουσιαστικά καταλήγει να είναι μια τυπική εφαρμογή, δίνουμε το φαινόμενο και ζητούμε να εξαχθούνε τα δεδομένα του προβλήματος από τους ίδιους τους μαθητές και τις μαθήτριες.

Η ενασχόληση με πραγματικά προβλήματα Φυσικής, ιδιαίτερα όταν αυτά είναι από την ζωή των μαθητών και μαθητριών έξω και πέρα από το σχολείο όπως είναι τα σπορ, αυξάνει την περιέργεια, το ενδιαφέρον και τελικά τη συμμετοχή τους. Λαμβάνοντας άλλωστε πειραματικές τιμές και ερμηνεύοντας φαινόμενα της καθημερινότητας κάνουμε τη Φυσική πιο αληθινή και ελκυστική για τους μαθητές και τις μαθήτριες. Η σύγκριση πειραματικών μεθόδων, απλών αλλά και πιο σύγχρονων μέσων αναδεικνύει τη δύναμη της Φυσικής να ερμηνεύσει τον κόσμο γύρω τους και να τους προσφέρει ικανότητες και χρήσιμες πληροφορίες για τη ζωή τους. Οι μαθητές και οι μαθήτριες συμμετείχαν με ενθουσιασμό σε όλες τις δραστηριότητες που πραγματοποιήσαμε στο προαύλιο, στο παγοδρόμιο, στο λούνα παρκ. Αναγνώρισαν τη σημασία της τεχνολογίας στην ανάλυση καθημερινών τους δραστηριοτήτων, ενώ είδαν τις ΤΠΕ σε ένα περιβάλλον έξω από το εργαστήριο πληροφορικής. Ο συνδυασμός βιωματικών δράσεων και ΤΠΕ αύξησε τη συμμετοχή και το ενδιαφέρον τους για το μάθημα της Φυσικής, ενώ διαπίστωσαν ότι με τη βοήθεια των ΤΠΕ και της Φυσικής μπορούνε να βελτιώσουν ακόμα και τις επιδόσεις τους στο αγαπημένο τους άθλημα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Βουρλιάς, Κ., Βλαχάκης, Π. & Σέρογλου, Φ. (2013). Μια βόλτα στο Λούνα Παρκ: Μετασχηματίζοντας τη διδασκαλία της φυσικής σε πραγματικά περιβάλλοντα. *Ηλεκτρονικά Πρακτικά του 8ου Πανελλήνιου συνέδριου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, Βόλος 26-28 Απριλίου 2013. σελ 623- 630. ISBN: 978-618-80580-1-9

Βουρλιάς, Κ. & Σέρογλου, Φ. (2013). Η φυσική στο λούνα παρκ: ένας διαγωνισμός φυσικής με πολλά g. *Ηλεκτρονικό Περιοδικό: Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση*, Τεύχος 1^ο σελ 63-68, ISSN 2241-7680.

Κουμαράς, Π. (2006). Είναι δυνατόν να δημιουργηθεί ενδιαφέρον στους μαθητές για τη Φυσική; *Πρακτικά του 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (ΕΔΙΦΕ)*, 30-39.

Σέρογλου, Φ. (2006). *Φυσικές επιστήμες για την εκπαίδευση του πολίτη*, Εκδόσεις Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη.

Gilbert, J.K., Bulte, A. M.W., & Pilot, A. (2011). Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education. *Science Education*, 33(6), 817-837.

Koumaras, P., & Seroglou, F. (2008). Research in science education nowadays. *Proceedings of the 4th Conference of Greek Science Education Association (EDIFE)*, 9-15 (in Greek).

OECD. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report*. Paris: OECD.

OECD. (2007). *PISA 2006 science competencies for tomorrow's world volume 1: Analysis*. Paris: OECD.

Olsen, R., Prenzel, M., & Martin, R. (2011). Interest in Science: A many-faceted picture painted by data from the OECD PISA study. *International Journal of Science Education*, 33, (1), 1–6.

Osborne, R. & Freyberg, P. (1985). *Learning in Science*. Auckland, Heinemann.

Rocard, M., Csermely, P, Jorde, D., Lenzen, D., Walberg - Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Available at: http://ec.europa.eu/research/science_society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf [Accessed 11 April 2011]

Vourlias, K. & Seroglou, F. (2013). When Bolt Met Newton: Science teaching in a new Perspective. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα & Πράξη -Science Education: Research & Praxis*. Τόμ. 2012, Αρ. 42-43 (2012), σελ 45-64, ISSN:1792-3166.