

## Open Schools Journal for Open Science

Τόμ. 3, Αρ. 9 (2020)



### Μαθαίνοντας διασκεδαστικά συνδυάζοντας Φυσική και Φυσική Αγωγή

*Ε. Ζερβάκη, Μ. Ελευθερίου*

doi: [10.12681/osj.24434](https://doi.org/10.12681/osj.24434)

Copyright © 2020, Ε. Ζερβάκη, Μ. Ελευθερίου



Άδεια χρήσης [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

### Βιβλιογραφική αναφορά:

Ζερβάκη Ε., & Ελευθερίου Μ. (2020). Μαθαίνοντας διασκεδαστικά συνδυάζοντας Φυσική και Φυσική Αγωγή. *Open Schools Journal for Open Science*, 3(9). <https://doi.org/10.12681/osj.24434>

# Μαθαίνοντας διασκεδαστικά συνδυάζοντας Φυσική και Φυσική Αγωγή

Μαθητές του Πρότυπου Πειραματικού Γυμνασίου Ηρακλείου, Ε. Ζερβάκη<sup>1</sup>, Μ. Ελευθερίου<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Καθηγήτρια Φυσικής Αγωγής, Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Ηρακλείου, Ελλάδα

<sup>2</sup>Καθηγήτρια Φυσικής, Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Ηρακλείου, Ελλάδα

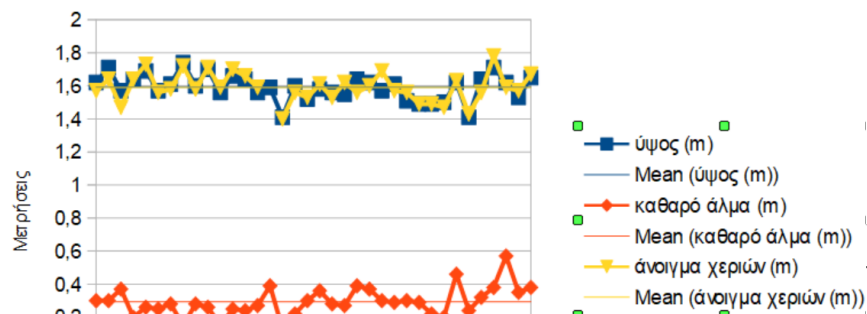
## Περίληψη

Σε αυτήν την εργασία παρουσιάζουμε πώς μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα έννοιες της Φυσικής οι οποίες συναντώνται στον αθλητισμό και στη Φυσική Αγωγή. Τα μαθήματα πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της Α Γυμνασίου και κατά τη διάρκεια της επόμενης χρονιάς, στη Β Γυμνασίου στο Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Ηρακλείου. Την πρώτη χρονιά κάναμε σωματομετρήσεις και μετρήσεις αθλητικών ικανοτήτων, ενώ στη Β Γυμνασίου κάναμε μετρήσεις χρόνου ώστε να βρούμε την ταχύτητά μας. Η ανάλυση των μετρήσεών μας έγινε με τη βοήθεια προγράμματος Πληροφορικής ενώ η επεξήγησή τους έγινε με τη βοήθεια του μαθήματος της Φυσικής αλλά και της Βιολογίας. Οι διδασκαλίες αυτές ήταν διαθεματικές, βιωματικές και ταυτόχρονα διασκεδαστικές.

## Α Γυμνασίου

Στο μάθημα της Φυσικής της Α Γυμνασίου ασχολούμαστε με διάφορα φυσικά μεγέθη όπως το μήκος, ο χρόνος, η μάζα και άλλα. Αρχικά συζητήσαμε για το φυσικό μέγεθος του μήκους και για το πώς μπορούμε να μετρήσουμε π.χ. το μήκος του βιβλίου μας. Κατανοήσαμε πόσο κρίσιμη είναι η διαδικασία της μέτρησης και πώς μπορεί να οδηγηθούμε σε σφάλματα από εμάς τους ίδιους οι οποίοι κάνουμε τις μετρήσεις. Συζητήσαμε δηλαδή για τα ανθρώπινα σφάλματα αλλά και για τα συστηματικά σφάλματα. Τα συστηματικά σφάλματα συνήθως οφείλονται σε σφάλματα του οργάνου ενώ τα ανθρώπινα οφείλονται στον άνθρωπο που πραγματοποιεί την

μέτρηση πχ όταν δεν τοποθετεί σωστά το μετρητικό όργανο. Για τις μετρήσεις του μήκους χρειαστήκαμε έναν απλό χάρακα. Βάλαμε τις μετρήσεις που έκανε ο καθένας μας για το μήκος του βιβλίου σε έναν πίνακα τιμών και έπειτα υπολογίσαμε τη μέση τιμή των μετρήσεων της τάξης μας. Όσο πιο πολλές μετρήσεις κάνουμε, παρατηρούμε ότι η μέση τιμή των μετρήσεων είναι πιο κοντά στην πραγματική τιμή. Στη συνέχεια στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής χωριστήκαμε σε ομάδες των 6 ατόμων και μας δόθηκε φύλλο εργασίας το οποίο περιείχε τις μετρήσεις που θα κάναμε. Οι μετρήσεις ήταν το ύψος καθώς και το άνοιγμα των χεριών, το ύψος με τεντωμένο χέρι και το ύψος ενός επιτόπιου άλματος του κάθε μαθητή. Οι μετρήσεις καταγράφηκαν σε πίνακα στο φύλλο εργασίας. Για τις μετρήσεις χρησιμοποιήσαμε μία μεζούρα και ένα γνώμονα. Ο καθένας μας μετρούσε τον επόμενο συμμαθητή μας ώστε όλοι μας να βιώσουμε την διαδικασία της μέτρησης. Ήταν πολύ κρίσιμο και πάλι, όπως και στο μάθημα της Φυσικής, να μετρήσουμε σωστά, τοποθετώντας τη μεζούρα και τον γνώμονα έτσι ώστε να βγάζουμε αξιόπιστο αποτέλεσμα. Σε περιπτώσεις όπου παρατηρούσαμε μεγάλη απόκλιση πχ στο ύψος που περιμέναμε για έναν μαθητή μετρούσαμε ξανά πιο προσεκτικά. Για να υπολογίσουμε το καθαρό άλμα του κάθε συμμαθητή μας αφαιρέσαμε το ύψος με τεντωμένο χέρι από το ύψος του επιτόπιου άλματος. Αφού πραγματοποιήσαμε τις μετρήσεις συγκεντρώσαμε τα δεδομένα και τα απεικονίσαμε σε γραφική παράσταση με τη βοήθεια προγράμματος ανοιχτού κώδικα (OpenOffice calc). Οι γραφικές παραστάσεις οι οποίες παρουσιάζονται σε όλες τις εικόνες της εργασίας καθώς και οι υπολογισμοί των μέσων τιμών έγιναν με το ίδιο πρόγραμμα. Στην εικόνα 1 έχουμε απεικονίσει τις τιμές του ύψους, τις τιμές για το άνοιγμα χεριών και τις τιμές για το καθαρό άλμα των αγοριών της Α Γυμνασίου ενώ στην

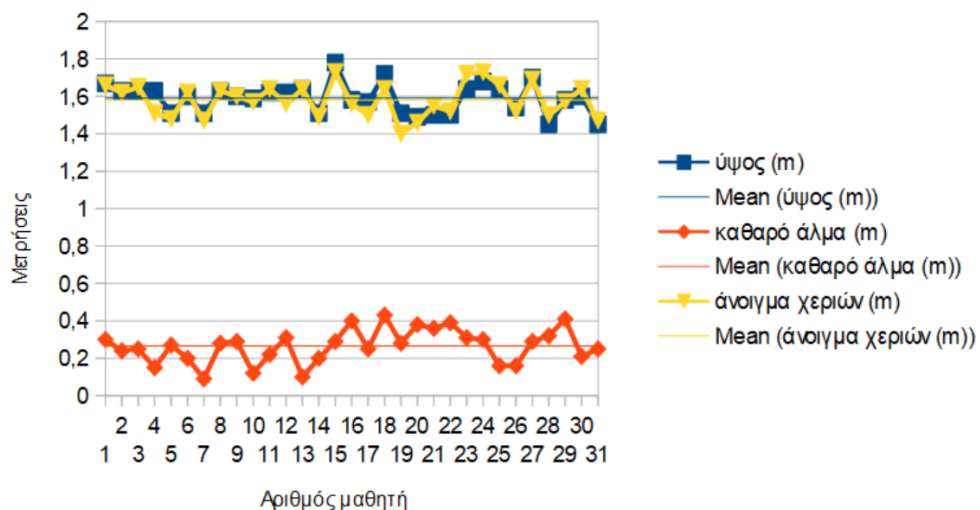


Εικόνα 1: Γραφική παράσταση με τις τιμές των μετρήσεων για τα αγόρια. Ύψος (μπλε χρώμα), το καθαρό άλμα (κόκκινο χρώμα) και το άνοιγμα των χεριών (κίτρινο χρώμα) σε μονάδες μέτρου (m). Αντίστοιχα απεικονίζονται με ευθείες γραμμές και οι μέσες τιμές των μ

εικόνα 2  
αντίστοιχα  
έχουμε  
απεικονίσει τις  
μετρήσεις των  
ίδιων μεγεθών  
για τα κορίτσια  
της Α  
Γυμνασίου.  
Στον Πίνακα  
1

παρουσιάζουμε τις μέσες τιμές των μετρήσεων συνολικά για τους μαθητές ανεξαρτήτου φύλου αλλά και ξεχωριστά για τα αγόρια και για τα κορίτσια.

Εικόνα 2: Γραφική παράσταση με τις τιμές των μετρήσεων για τα κορίτσια. Ύψος (μπλε χρώμα), το καθαρό άλμα (κόκκινο χρώμα) και το άνοιγμα των χεριών (κίτρινο χρώμα) σε μονάδες μέτρου (m). Αντίστοιχα απεικονίζονται με ευθείες γραμμές και οι μέσες τιμές των μετρήσεων.



Μέσος όρος ύψους (αγόρια και κορίτσια)	1.5911 m
Μέσος όρος ύψους αγοριών	1.5909 m
Μέσος όρος ύψους κοριτσιών	1.5913 m
Μέσος όρος ανοίγματος χεριών (αγόρια και κορίτσια)	1.585 m
Μέσος όρος ανοίγματος χεριών αγοριών	1.580 m
Μέσος όρος ανοίγματος χεριών κοριτσιών	1.590 m
Μέσος όρος καθαρού άλματος (αγόρια και κορίτσια)	0.2803 m
Μέσος όρος καθαρού άλματος αγοριών	0.265 m
Μέσος όρος καθαρού άλματος κοριτσιών	0.293 m

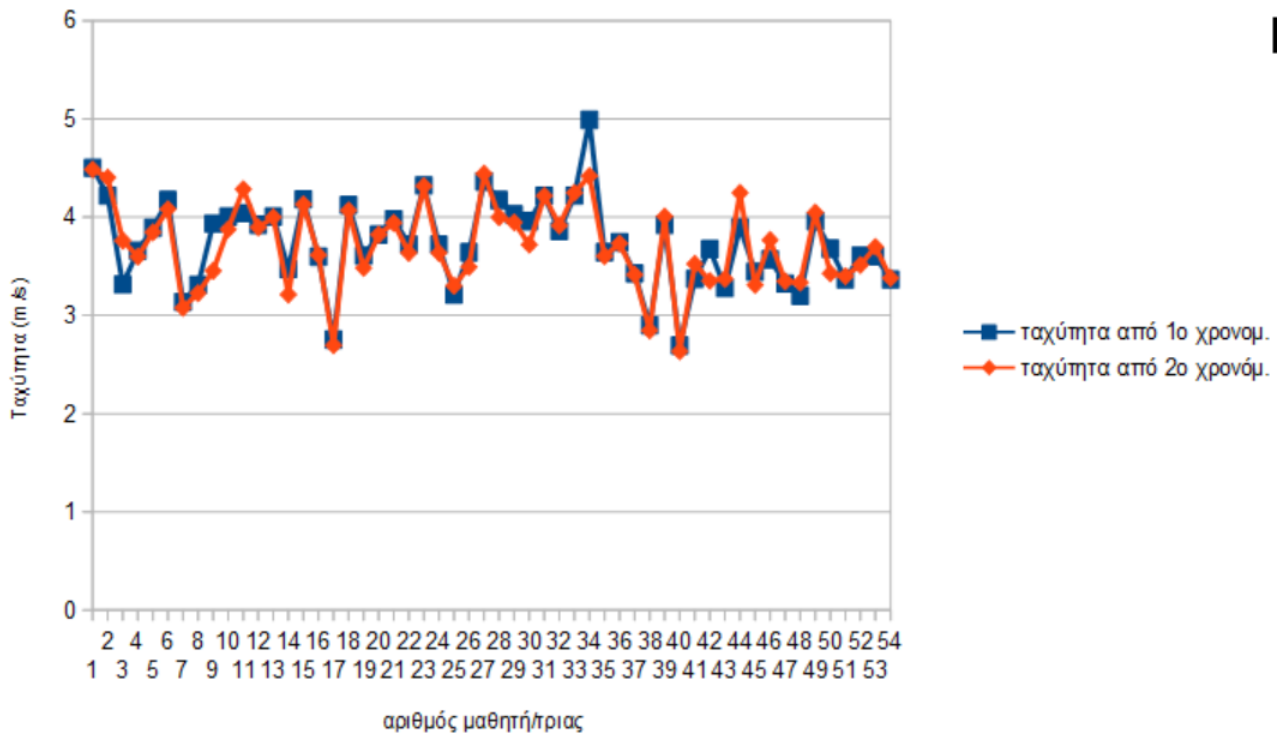
Πίνακας 1: Μέσος όρος αγοριών, κοριτσιών, και όλων των μαθητών για το ύψος, το άνοιγμα των χεριών και του καθαρού άλματος.

Αν παρατηρήσουμε τις καμπύλες ανάπτυξης του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας βλέπουμε ότι τα κορίτσια βρίσκονται πάνω από το μέσο όρο στην ηλικία των 12-13 χρονών. Τα κορίτσια σε σχέση με τα αγόρια παρουσιάζουν πιο γρήγορη ανάπτυξη με αποτέλεσμα να φτάνουν στη μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης του ύψους πιο γρήγορα, δηλαδή στην ηλικία των 12-13 χρονών. Αργότερα όμως τα αγόρια ξεπερνούν τα κορίτσια σε ύψος, δηλαδή στην ηλικία των 13-14 χρονών. Από τα δεδομένα μας βέβαια δεν φαίνεται να υπάρχει αξιοσημείωτη διαφορά στον μέσο όρο ύψους αγοριών και κοριτσιών. Η επόμενη μέτρηση του άλματος έδειξε ότι τα κορίτσια έχουν μεγαλύτερο καθαρό άλμα από τα αγόρια. Το άλμα εξαρτάται από τη δύναμη και το νευρομυϊκό συντονισμό και φαίνεται και από εδώ ότι στην ηλικία της Α Γυμνασίου τα αγόρια δεν έχουν φτάσει ακόμα στην έκρηξη ανάπτυξης και η μυϊκή τους δύναμη δεν ξεπερνά ακόμη αυτή των κοριτσιών. Οι μέσοι όροι ύψους και χεριών είναι σε αναλογία και στα αγόρια και στα κορίτσια όπως γνωρίζουμε ότι παρατηρείται γενικά (ο άνθρωπος του Βιτρούβιου<sup>1</sup>). Διαφορές ανάμεσα στο ύψος και το άνοιγμα των χεριών καθώς και άλλα χαρακτηριστικά του σώματος παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο σε ανθρώπους που ασχολούνται με συγκεκριμένα αθλήματα όπως είναι οι πολεμικές τέχνες και η καλαθοσφαίριση<sup>2,3</sup>.

## **B Γυμνασίου**

Όταν ξεκίνησε η Β Γυμνασίου στο μάθημα της Φυσικής ασχοληθήκαμε με τα φυσικά μεγέθη της απόστασης, το χρονικό διάστημα και την ταχύτητα. Έννοιες αρκετά απλές αν ασχοληθούμε ξεχωριστά με την κάθε μία, αλλά καθώς προχωρούσαμε δυσκόλευε η κατανόησή τους. Στο μάθημα της Φυσικής αγωγής από την άλλη ασχολούμασταν με το πόσο γρήγορα τρέχουμε. Έτσι σκεφτήκαμε να καταγράψουμε τους χρόνους που κάνουμε όταν τρέχουμε μια συγκεκριμένη διαδρομή και έπειτα να βρούμε τις ταχύτητές μας. Για να ξεκινήσουμε τη μέτρηση του χρόνου η διαδικασία είχε ως εξής: η μία καθηγήτρια έδινε το σήμα της εκκίνησης για να τρέξει ένας συμμαθητής μας και δύο άλλοι συμμαθητές μας πατούσαν το κουμπί στα δύο χρονόμετρα που είχαμε για να αρχίσει η καταγραφή του χρόνου. Όταν ο συμμαθητής ή η συμμαθήτριά μας έφτανε στον τερματισμό προσπαθούσαμε να σταματούμε το χρονόμετρο όσο πιο αξιόπιστα γινόταν. Οι χρόνοι μετρήθηκαν από εμάς τους ίδιους από δύο ανεξάρτητα χρονόμετρα. Για να εξάγουμε την ταχύτητα χρησιμοποιήσαμε τον τύπο τον οποίο μάθαμε στο μάθημα της Φυσικής, Μέση ταχύτητα=διάστημα που διανύεται/απαιτούμενος χρόνος και γνωρίζοντας ότι το διάστημα που διάνυσε ο κάθε συμμαθητής μας ήταν 24 μέτρα, κάναμε την κατάλληλη διαίρεση. Ο χρόνος είχε μετρηθεί σε δευτερόλεπτα οπότε η ταχύτητα έχει μονάδες μέτρα ανά δευτερόλεπτο (m/s). Στην Εικόνα 3 έχουμε απεικονίσει την ταχύτητα που είχε ο κάθε

συμμαθητής μας από τα δύο χρονόμετρα (μπλε και κόκκινο χρώμα). Και οι δύο γραφικές παραστάσεις έγιναν με την βοήθεια προγράμματος ανοιχτού κώδικα (openoffice calc).



Εικόνα 3: Οι ταχύτητες σε μονάδες μέτρα ανά δευτερόλεπτο (m/s) για 54 μαθητές όπως υπολογίστηκαν με τη βοήθεια του 1ου χρονόμετρου (μπλε χρώμα) και του 2ου χρονόμετρου (κόκκινο χρώμα).

Διαπιστώσαμε ότι ο χρόνος μέτρησης από τα δύο χρονόμετρα δεν ήταν ίδιος και εξαρτιόταν από το πόσο γρήγοροι ή αργοί ήμασταν καθώς πατούσαμε τα κουμπιά του χρονόμετρου. Η διαφορά οφείλεται στον λεγόμενο χρόνο αντίδρασης που έχει ο κάθε άνθρωπος. Στις αθλητικές διοργανώσεις π.χ. σε αγώνες στίβου για να εξαλειφθούν αυτά τα φαινόμενα υπάρχουν ειδικές διατάξεις καταγραφής του χρόνου των αθλητών. Για να αντιληφθούμε καλύτερα γιατί ο καθένας μας έχει διαφορετικό χρόνο αντίδρασης παίξαμε διάφορα παιχνίδια. Στο πρώτο παιχνίδι ένας συμμαθητής μας κρατάει έναν χάρακα από την μεγαλύτερη αριθμητική του ένδειξη και τον αφήνει να κρέμεται. Ένας άλλος συμμαθητής μας τοποθετεί αντίχειρα και δείκτη στην άλλη άκρη του χάρακα ώστε ο χάρακας να είναι ανάμεσα στα δάκτυλα χωρίς να τον πιάνει ακόμα. Ο πρώτος συμμαθητής μας άφηνε τον χάρακα και ο δεύτερος προσπαθούσε να πιάσει τον χάρακα

όσο πιο γρήγορα γινόταν. Η διαφορά του μήκους μεταξύ των δύο σημείων του χάρακα ήταν ανάλογος με τον χρόνο αντίδρασης. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά των δύο σημείων, τόσο μεγαλύτερος (πιο αργός) είναι ο χρόνος αντίδρασης του συγκεκριμένου συμμαθητή μας που πραγματοποίησε την δραστηριότητα. Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε από όλους μας και κάθε φορά ένας άλλος συμμαθητής μας κρατούσε τον χάρακα κάθετα και ο δεύτερος προσπαθούσε να τον πιάσει. Στο δεύτερο παιχνίδι είχαμε ένα άσπρο πιατάκι και ένα κόκκινο πιατάκι τα οποία ισαπέιχαν από εμάς και η καθηγήτρια φώναζε ένα χρώμα. Πάλι προσπαθούσαμε να πιάσουμε όσο πιο γρήγορα γινόταν το πιατάκι του σωστού χρώματος. Αυτή η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε από τετράδες μαθητών και έτσι παρατηρούσαμε ποιος συμμαθητής μας από κάθε τετράδα ήταν ο γρηγορότερος ή η γρηγορότερη.

## Συμπεράσματα

Σε αυτές τις δύο σχολικές χρονιές μας δόθηκε η ευκαιρία να ασχοληθούμε με τις έννοιες της Φυσικής μέσα από διαφορετική σκοπιά, στο γυμναστήριό μας. Οι σωματομετρήσεις καθώς και οι μετρήσεις ικανοτήτων έγιναν με διασκεδαστικό και ταυτόχρονα με ακριβή τρόπο. Για αυτόν τον λόγο μιλήσαμε επιπρόσθετα για τον χρόνο αντίδρασης του ανθρώπου και πραγματοποιήθηκαν οι κατάλληλες δραστηριότητες. Πιστεύουμε ότι γενικά η διαθεματικότητα των διδασκαλιών αυτών μας βοηθάει να μαθαίνουμε πιο εύκολα και πιο δημιουργικά όπως αναφέρεται και στη διεθνή βιβλιογραφία<sup>4</sup>.

## Αναφορές

[1] Force field: Vitruvian man and the physics of sensory perception. L. Strongman, International Journal of Arts and Sciences, 3(9), 218-226 (2010).

[2] The importance of selection in basketball, N. Trunic, M. Mladenovic, Sports - Science and Practice, Vol. 4, No2, pp. 65-81 (2014).

[3] Allometric variation in modern humans and the relationship between body proportions and elite athletic success, T. A. Monson, M. F. Brasil, L. J. Hlusko, Journal of Anthropology of Sport and Physical Education, 2(3), 3-8 (2018).

[4] Integrating Physical Education, Math, and Physics, G. M. Hatch and D. R. Smith, Journal of Physical Education, Recreation and Dance, V. 75, Issue 1, p. 42-50 (2004).