

# Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

13<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία  
και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες

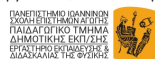
10 - 12 Νοεμβρίου 2023



## Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδας Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάφου



Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Τα χαρακτηριστικά ενός εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών για μαθητές/τριες με αναπηρίες

Βασιλική Πιλάτου

doi: [10.12681/codiste.5451](https://doi.org/10.12681/codiste.5451)

## ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ/ΡΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ

Βασιλική Πιλάτου

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Λάρισας, Επιστημονική Συνεργάτης ΑΣΠΑΙΤΕ Παράρτημα Βόλου

[vpilatou@uth.gr](mailto:vpilatou@uth.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο οργάνωσης/ διαμόρφωσης ενός εργαστηρίου φυσικών επιστημών για τη δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος διδασκαλίας, όπου μαθητές/ριες με προβλήματα όρασης, κίνησης, ακοής, υγείας, μάθησης/ προσοχής, κ.ά. θα μπορούν να έχουν μια ικανοποιητική εργαστηριακή εμπειρία. Προκειμένου οι μαθητές/ριες να συμμετέχουν με ουσιαστικό τρόπο σε εργαστηριακές δραστηριότητες είναι επιτακτική ανάγκη να βρεθούν τρόποι διαμόρφωσης/ οργάνωσης/ προσαρμογής ενός εργαστηρίου, καθώς και να παρασχεθούν στους/ις μαθητές/ριες οι κατάλληλες διευκολύνσεις. Σε ένα τέτοιο διδακτικό πλαίσιο τα παιδιά με αναπηρίες θα νιώσουν εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους, θα εμπλακούν σε πρακτικές εφαρμογές και θα έχουν μεγαλύτερη άνεση και διάθεση να συμμετέχουν.

Λέξεις κλειδιά: μαθητές/ριες με αναπηρίες, εργαστήριο Φυσικών Επιστημών

## THE CHARACTERISTICS OF A SCIENCE LABORATORY FOR STUDENTS WITH DISABILITIES

Vassiliki Pilatou

Directorate of Primary Education of Larissa, ASPETE Volos Branch

[vpilatou@uth.gr](mailto:vpilatou@uth.gr)

### ABSTRACT

*The aim of this study is to draw conclusions about the characteristics and the way of organizing/ configuring a science laboratory in order to create a suitable teaching environment where students with visual, mobility, hearing, health, learning and/or attention problems, etc. can have a satisfactory laboratory experience. In order for students to participate in a meaningful way in laboratory activities, it is imperative to find ways to reconfigure/ reorganize/ adapt the laboratory, as well as to provide students with the appropriate facilities. In such a teaching context, students with special needs will feel confident in their abilities, engage in practical applications and feel more comfortable and willing to participate.*

*Keywords:* students with disabilities, science laboratory

## **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΑ ΣΕ ΜΑΘΗΤΕΣ/ΡΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη εκπαιδευτικού οδηγού για τον τρόπο οργάνωσης εργαστηρίων φυσικών επιστημών, ώστε αυτά να είναι προσβάσιμα σε μαθητές/ριες (αλλά και φοιτητές/ριες προπτυχιακού ή/και μεταπτυχιακού επιπέδου) με αναπηρίες. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (Καρανάσιου, 2021· Hilliard, 2011· Johnson & Doley, 2011· Kathlyn & Janey, 2020· Shaw 2011· Sukhai, et al., 2014· Villanueva, et al., 2012) προκύπτει ότι η έρευνα για τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές/ριες με αναπηρία στις θετικές επιστήμες ή σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές για τη διευκόλυνση της προσβασιμότητας στο εργαστηριακό περιβάλλον είναι περιορισμένη. Τα βιβλιογραφικά δεδομένα επικεντρώνονται κυρίως σε μαθητές/ριες με σωματικές αναπηρίες ή χαμηλή όραση, ενώ δεν γνωρίζουμε αρκετά για την υποστήριξη μαθητών/ριών π.χ. με ψυχιατρικές αναπηρίες, απώλεια ακοής και χρόνιες αναπηρίες υγείας που αντιμετωπίζουν προβλήματα πρόσβασης σε τυπικά εργαστήρια φυσικών επιστημών (Βουλτσίδου, et al., 2018). Τα εμπόδια πρόσβασης μπορεί να αφορούν: α) στην οικοδόμηση γνώσεων από τους/ις μαθητές/ριες, β) στην έκφραση/ παρουσίαση των απόψεών τους ή ακόμα και γ) στη συμμετοχή τους στις εργαστηριακές δραστηριότητες (Καλιαμπός, 2018· Καρανάσιου, 2021· Kathlyn & Janey, 2020· Shaw 2011· Villanueva, et al., 2012).

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα για μαθητές/ριες με αναπηρίες συχνά δεν διαθέτουν τον απαραίτητο/ κατάλληλο εξοπλισμό για την εργασία των συμμετεχόντων/ουσών σε εργαστήρια φυσικών επιστημών. Η φυσική δομή των περισσότερων εργαστηρίων είναι αφιλόξενη για τα άτομα με σωματικές αναπηρίες και στην χειρότερη περίπτωση απροσπέλαστη. Οι εργαστηριακοί χώροι συχνά επιβαρύνονται από ψηλούς πάγκους εργασίας, δυσπρόσιτα ερμάρια και υπερπλήρη εύθραυστο εξοπλισμό. Οι βρύσες για τους νεροχύτες, οι συνδέσεις αερίου, οι πρίζες ρεύματος, οι απορροφητήρες καπνών/ αερίων, οι σταθμοί πλύσης ματιών και ο λοιπός εξοπλισμός ασφαλείας δημιουργούν ποικίλες δυσκολίες, επειδή οι χώροι αυτοί του εργαστηρίου δεν είναι εύκολα προσβάσιμοι από άτομα που δεν μπορούν να σταθούν όρθια (Kathlyn & Janey, 2020).

Το μαθησιακό περιβάλλον είναι απαραίτητο να οργανώνεται με τρόπο ώστε τα άτομα με σωματικές αναπηρίες να έχουν πρόσβαση στον εργαστηριακό εξοπλισμό και στον εξοπλισμό ασφαλείας. Τα περισσότερα εργαστήρια είναι σχεδιασμένα για υγιείς μαθητές/ριες, με εξοπλισμό που δεν αξιοποιείται εύκολα από συμμετέχοντες/ουσες με αναπηρία. Επίσης, η αναγνώριση των αναπηριών από το προσωπικό/ βοηθούς της διδασκαλίας δεν επιτυγχάνεται εύκολα, δεδομένου ότι τα άτομα αυτά δεν είναι κατάλληλα εκπαιδευμένα ώστε να βοηθούν/ υποστηρίζουν με τον πλέον κατάλληλο τρόπο τους συγκεκριμένους/ες μαθητές/ριες. Επίσης, οι μαθητές/ριες με αναπηρίες, συχνά, χρειάζονται επιπλέον χρόνο για να ολοκληρώσουν τα εργαστήρια, κάτι που είναι δύσκολο να προγραμματιστεί εξαρχής (Sukhai, et al. 2014).

### **Δύο προσεγγίσεις πρόσβασης μαθητών/ριών με αναπηρίες σε εργαστηριακές δραστηριότητες**

Καταγράφονται δύο διαφορετικές προσεγγίσεις (Hilliard, et al., 2011· Shaw, 2011) για να καταστούν οι εργαστηριακές δραστηριότητες προσβάσιμες σε μαθητές/ριες με αναπηρίες: α) οι προσαρμογές και β) ο καθολικός σχεδιασμός. Στις προσαρμογές εντάσσονται εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας, υποστηρικτική τεχνολογία και άλλες αλλαγές/ τροποποιήσεις που αφορούν σε συγκεκριμένους/ες μαθητές/ριες, μόλις εκείνοι/ες εγγραφούν σε μια τάξη.

Αναφορικά με τον καθολικό σχεδιασμό (Hilliard, et al., 2011· Shaw, 2011) πρόκειται για την οργάνωση περιβαλλόντων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιούν και να είναι λειτουργικά για όλους/ες τους/ις συμμετέχοντες/ουσες στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. Οι εφαρμογές του καθολικού σχεδιασμού στην εκπαίδευση έχουν να κάνουν με τη λήψη προληπτικών μέτρων για τη διαμόρφωση μαθησιακών

περιβαλλόντων προσβάσιμων από μαθητές/ριες με ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών, συμπεριλαμβανομένων των αναπηριών, ελαχιστοποιώντας έτσι την ανάγκη για μελλοντικές προσαρμογές. Για παράδειγμα, εάν ένα εργαστήριο φυσικών επιστημών περιλαμβάνει έναν σταθμό εργασίας ρυθμιζόμενου ύψους, δεν θα χρειαστεί προσαρμογή για έναν μελλοντικό μαθητή/ρια που χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο. Αυτός ο σταθμός εργασίας μπορεί, επίσης, να είναι άνετος για έναν μαθητή που πρέπει να παραμείνει καθιστός λόγω προβλήματος υγείας ή για κάποιον που είναι πολύ ψηλός ή κοντός στο ανάστημα.

Γενικότερα, αυτό που θα πρέπει να σημειωθεί είναι ότι οι προσαρμογές αποτελούν τρόπο αντιμετώπισης/επίλυσης μιας προβληματικής κατάστασης, ενώ οι διαδικασίες του καθολικού σχεδιασμού αποβλέπουν σε προληπτικές δράσεις διαμόρφωσης/οργάνωσης λειτουργικών μαθησιακών περιβαλλόντων.

### **Παραδείγματα προσαρμογών που μπορεί να ωφελήσουν έναν μαθητή με αναπηρία**

Ορισμένα παραδείγματα προσαρμογών που μπορεί να ωφελήσουν έναν/μία μαθητή/ρια με αναπηρία είναι: η χρήση εργαστηρίων και χώρων πεδίου προσβάσιμων με αναπηρικό αμαξίδιο, η παροχή εργαστηριακού συνεργάτη, η χρήση πλαστικού αντί για γυαλί, η παροχή πρόσθετου χρόνου για την ολοκλήρωση των εργαστηριακών εργασιών, η αντιμετώπιση διαδικασιών ασφαλείας για μαθητές/ριες με ποικίλες αισθητηριακές και κινητικές δυσκολίες, κ.ά. (Johnson & Doley, 2011· Shaw 2011· Sukhai, et al., 2014).

### **Διευκολύνσεις εργαστηρίων φυσικών επιστημών για μαθητές με ειδικές αναπηρίες**

Οι συνήθεις προσαρμογές σε εργαστήρια φυσικών επιστημών για μαθητές με ειδικές αναπηρίες περιλαμβάνουν ενδεικτικά τα ακόλουθα (Αργυρόπουλος, 2021· Johnson & Doley, 2011· Shaw 2011· Sukhai, et al., 2014).

**Τυφλότητα/ τύφλωση:** προφορικές περιγραφές, κείμενο Braille και εικόνες με υπερυψωμένη γραμμή Braille ή χάρακας αφής, διαφορετικές υφές (όπως γυαλόχαρτο) για την επισήμανση περιοχών σε αντικείμενα, κ.ά.  
**Χαμηλή όραση:** οδηγίες με μεγάλα γράμματα και υψηλή αντίθεση, σχέδια με ανάγλυφες γραμμές ή απτικά μοντέλα για εικονογραφήσεις, οθόνη υπολογιστή ή τηλεόρασης για μεγέθυνση των εικόνων, κ.ά. **Κινητικά προβλήματα:** χώρος προσβάσιμος σε αναπηρικά αμαξίδια, τακτοποιημένο εργαστήριο, ελεύθεροι, φαρδιοί διάδρομοι, προνομιακά καθίσματα για την διασφάλιση οπτικής πρόσβασης σε επιδείξεις, κ.ά. **Κωφοί και βαρήκοοι:** προνομιακές θέσεις για την παρακολούθηση παρουσιάσεων βίντεο με υπότιτλους από τον εκπαιδευτή, οπτικά προειδοποιητικά σήματα για το εργαστήριο, κ.ά. **Δυσκολίες μάθησης και προσοχής:** συνδυασμός γραπτών, προφορικών και εικονικών οδηγιών, συχνά και σύντομα διαλείμματα, επαναλαμβανόμενη επίδειξη και υποστηρικτική εξάσκηση, κ.ά. **Προβλήματα υγείας:** Αποφυγή χημικών, παροχή εναλλακτικής εργασίας, ευέλικτο πρόγραμμα και κατανομή χρόνου, κ.ά.

### **Η ανάπτυξη ενός σύγχρονου μαθησιακού περιβάλλοντος για παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες**

Οι αναπηρίες και οι ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες αντιμετωπίζονται ως διακριτά πεδία (Αργυρόπουλος, 2021), αναγνωρίζοντας τις ετερογένειες, τόσο σε οριζόντιο άξονα (π.χ. τύφλωση, φάσμα αυτισμού, κώφωση, κλπ.), όσο και σε κατακόρυφο άξονα (διαφορετικές ανάγκες και χαρακτηριστικά παιδιών με την ίδια αναπηρία). Η ειδική εκπαίδευση, ως ένα οργανωμένο επιστημονικό πεδίο αναγνωρίζει «κοινούς τόπους» δράσης και έρευνας σε όλο το φάσμα των αναπηριών και των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών. Συγκεκριμένα, η οργάνωση κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος, το προσαρμοσμένο και εξειδικευμένο εκπαιδευτικό υλικό, και η οργάνωση της διδασκαλίας (στρατηγικές και τεχνικές διδασκαλίας αποτελούν τους κοινούς «πυλώνες» ανάπτυξης καλών πρακτικών σε όλες τις αναπηρίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Βαβουγιός & Παντελιάδου, 2007· Γεκενίδου, et al. 2017· Ιατράκη & Μικρόπουλος, 2021· Παντελιάδου,

2011). Στην παρούσα φάση, επιχειρείται μια συστηματική και ολοκληρωμένη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τον τρόπο οργάνωσης ενός εργαστηρίου φυσικών επιστημών, όπου μαθητές/ριες με αναπηρίες ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες θα έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά και να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας (Villanueva, et al. 2012). Για τον σχεδιασμό και την οργάνωση αυτού του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη όλοι οι επιμέρους παράγοντες (Johnston & Doyle, 2011) που συνθέτουν τη μαθησιακή διαδικασία, καθώς και να εξαχθούν συμπεράσματα για το ποια τελικά διδακτική προσέγγιση θα πρέπει να επιλεγεί – προσαρμογή ή καθολικός σχεδιασμός – προκειμένου να οργανωθούν εργαστήρια φυσικών επιστημών προσβάσιμα σε μαθητές/ριες με ποικίλες δυσκολίες ή/και ιδιαιτερότητες.

## **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- Αργυρόπουλος, Β. (2021). *Επιμορφωτικό Υλικό για την Ειδική Εκπαίδευση*. Στο Ι.Ε.Π.: Επιμόρφωση σε πρακτικές στήριξης των μαθητών και των μαθητριών στο πλαίσιο τα Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας (ΔΔ), Αθήνα
- Βαβουγιός, Δ. & Παντελιάδου, Σ. (2007). Ανάλυση διαφοροποιημένης διδασκαλίας φυσικών επιστημών σε μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες. Στο Α. Μαργετουσάκη, & Π.Γ. Μιχαηλίδης (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, 3ο Συνέδριο της Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Ε.ΔΙ.Φ.Ε.), Βόλος - Ελλάδα, 07-09/04/2006
- Βουλτσίδου, Β., Κώτσης, Κ., Τσαλαμανιός, Ε., Αποστολοπούλου, Κ. & Γεωργιάδης, Δ. (2018). Διαταραχή μετατροπής (διαταραχή λειτουργικών νευρολογικών συμπτωμάτων) Υστερία, Τμήμα Ψυχιατρικής Παιδιών και Εφήβων, Γ.Ν. «Ασκληπείειο» Βούλας, *Ασκληπειακά Χρονικά*, Ιανουάριος – Ιούνιος 2018
- Γεκενίδου, Ν., Παπαλεξόπουλος, Π., Βαβουγιός, Δ. & Βλάχος, Φ. (2017). Διδακτική παρέμβαση για έννοιες του ηλεκτρομαγνητισμού σε παιδιά ΣΤ΄ Δημοτικού με μαθησιακές και άλλες δυσκολίες. Στο Δ. Σταύρου, Α. Μιχαηλίδη & Α. Κοκολάκη (Επιμ.), *Γεφυρώνοντας το Χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης*, 10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Ρέθυμνο 7-9 Απριλίου
- Ιατράκη, Γ., Μικρόπουλος, Α. (2021). Η επίδραση της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδασκαλία περιεχομένου Φυσικών Επιστημών για μαθητές με νοητική αναπηρία, Στο Θ. Μπράτιτσης (Επιμ.), *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, 12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο, Φλώρινα (on line), 14-16 Μαΐου
- Καλιαμπός, Γ. (2018). Διερεύνηση των εναλλακτικών ιδεών για έννοιες της μηχανικής σε εφήβους που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού υψηλής λειτουργικότητας, *Διδακτορική Διατριβή*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών. Τμήμα Παιδαγωγικό Ειδικής Αγωγής. Τομέας Παιδαγωγικής
- Καρανάσιου, Ε. (2021). Διδακτική παρέμβαση σε μαθητές στο φάσμα του αυτισμού (ΔΑΔ- PDD NOS) υλοποιώντας πειράματα φυσικής στο σπίτι με απλά υλικά, με τη μέθοδο του Εργαστηρίου Αλλαγής (Change Laboratory), *Μεταπτυχιακή Διατριβή*, Α.Π.Θ., Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Φυσικής
- Παντελιάδου, Σ. (2011). Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και αποτελεσματική διδασκαλία. Στο Σ. Παντελιάδου και Β. Αργυρόπουλος (Επιμ.), *Ειδική Αγωγή. Από την έρευνα στη διδακτική πράξη* (σσ. 185-252). Αθήνα: Πεδίο
- Hilliard, L., Dunston, P., McGlothlin, J. and Duerstock, B. (2011). *Designing beyond the ADA – creating an accessible research lab for students and scientists with physical disabilities*. Institute for Accessible Science: Purdue Un.
- Johnston, N. and Doyle, T. (2011). Inclusive teaching: Student perspectives. *Open Words: Access and English Studies Journal*, 5 (1), 53-60.
- Kaitlyn, m. & Janey, K. (2020). Modifying labs for students with special needs, *Science Scope*, Vol. 43, Issue 5
- Shaw, R. (2011). Employing universal design for instruction, *New Directions for Student Services*, 134, 21-23
- Sukhai, M.A., Mohler, C.E., Doyle, T., Carson, E., Nieder, C., Levy-Pinto, D., Duffett, E. & Smith, F. (2014). *Creating an accessible science laboratory environment for students with disabilities*, Ontario Human Rights Commission
- Villanueva, M.G., Taylor, J., Therrien, W. & Hand, B. (2012) Science education for students with special needs, *Studies in Science Education*, 48:2, 187-215.