

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



Επισκόπηση και ανάλυση σύγχρονων δημοσιευμένων εφαρμογών για τη διδασκαλία της Φυσικής υπό το πρίσμα του καθολικού σχεδιασμού για τη μάθηση

Αντιγόνη Πετροπούλου, Νάγια Στυλιανίδου, Άγγελος Σοφιανίδης

doi: [10.12681/codiste.5381](https://doi.org/10.12681/codiste.5381)

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΥΠΟ ΤΟ ΠΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΜΑΘΗΣΗ

Αντιγόνη Πετροπούλου¹, Νάγια Στυλιανίδου², Άγγελος Σοφιανίδης³

¹Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, ΜΠΣ Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, το Περιβάλλον και την Τεχνολογία ΠΔΜ, ²ΣΕΠ Πανεπιστήμιο Frederick, ³ΕΔΙΠ (PhD) ΠΤΝ ΠΔΜ

antigonipetrop@gmail.com,

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία επιδιώκει να διερευνήσει κατά πόσο βέλτιστες πρακτικές στη διδασκαλία της Φυσικής που έχουν δημοσιευθεί ως άρθρα εφαρμογών σε έγκριτο διεθνές επιστημονικό περιοδικό με έμφαση στη δημοσίευση καλών πρακτικών, ανταποκρίνονται στο γενικότερο αίτημα και την ανάγκη για ένταξη πιο συμπεριληπτικών πρακτικών στη διδασκαλία και τη μάθηση. Για το σκοπό αυτό αναλύθηκαν 19 δημοσιευμένα άρθρα στο επιστημονικό περιοδικό *Physics Teacher* που αφορούν διδακτικούς σχεδιασμούς και προτάσεις για την διδασκαλία της Φυσικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, υπό το πρίσμα του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (ΚαΣΜα). Η ανάλυση των άρθρων έγινε με χρήση των Κατευθυντήριων Οδηγιών του ΚαΣΜα και τα αποτελέσματα της ανάλυσης έγιναν αντικείμενο στατιστικής επεξεργασίας. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ισχυρά και αδύναμα σημεία των πρακτικών αυτών, που με τη σειρά τους φανερώνουν την ανάγκη για διαμόρφωση πιο συμπεριληπτικών πρακτικών στη διδασκαλία και τη μάθηση της Φυσικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση καθώς και την ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην χρήση συμπεριληπτικών πλαισίων σχεδιασμού, όπως του ΚαΣΜα, για το σχεδιασμό περιβαλλόντων μάθησης χωρίς αποκλεισμούς στις Φυσικές Επιστήμες.

Λέξεις κλειδιά: Διδασκαλία της Φυσικής, Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

SCIENCE TEACHING BEST PRACTICES PUBLISHED IN THE LITERATURE THROUGH THE LENS OF UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING

Antigoni, Petropoulou¹, Nayia, Stylianidou², Angelos, Sofianidis³

¹Post-graduate Student, UOWM, ²Adjunct Lecturer, Frederick University, ³Laboratory Teaching Staff (PhD), UOWM

antigonipetrop@gmail.com

ABSTRACT

This study presents whether the best practices in Physics teaching published as application articles in an international peer-reviewed scientific journal that focuses on best practices, meet the general demand and need for more inclusive practices in teaching and learning. For this purpose, 19 published articles in the

journal Physics Teacher concerning instructional designs and proposals for teaching Physics in Secondary Education were analysed through the lens of Universal Design for Learning (UDL). The results highlight the strengths and weaknesses of these practices, which in turn reveal the need for more inclusive practices in the teaching and learning of Physics in Secondary Education as well as the need to place greater emphasis on the use of inclusive design frameworks, such as UDL, to design more inclusive learning environments in Science.

Keywords: *Physics teaching, Universal Design For Learning, Secondary Education*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα, οι Φυσικές Επιστήμες φαίνεται να διαδραματίζουν όλο και πιο κεντρικό ρόλο. Παράλληλα, αναδεικνύεται όλο και πιο έντονα η ανάγκη για άρση των εμποδίων στην πρόσβαση στην κοινωνία και την μάθηση για όλους και όλες, βάζοντας στο προσκήνιο τη Συμπεριληπτική Εκπαίδευση. Συμπεριληπτική εκπαίδευση είναι η ουσιαστική συμμετοχή των μαθητών και μαθητριών με αναπηρία και άλλες εκπαιδευτικές ανάγκες στις τάξεις γενικής εκπαίδευσης (Kirch et al., 2010). Στο πλαίσιο της προσπάθειας για συμπερίληψη και προώθηση τρόπων και μεθόδων που θα επέτρεπαν στους/στις μαθητές/μαθήτριες με αναπηρίες κι άλλες εκπαιδευτικές ανάγκες να έχουν πρόσβαση στο πρόγραμμα σπουδών της γενικής εκπαίδευσης, ένα από τα πλαίσια που σχεδιάστηκε και προτάθηκε είναι ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (ΚαΣΜα) (Universal Design of Learning- UDL).

Ο ΚαΣΜα βασίζεται σε τρεις αρχές που αποτελούν και τους πυλώνες του και αφορούν τη παροχή α) Πολλαπλών Μέσων Εμπλοκής, β) Πολλαπλών Μέσων Αναπαράστασης και γ) Πολλαπλών Μέσων Δράσης & Έκφρασης. Στις κατευθυντήριες γραμμές του ΚαΣΜα για κάθε πυλώνα υπάρχουν 3 ενότητες οι οποίες περιλαμβάνουν μια σειρά από πτυχές (checkpoints) και συγκεκριμένες προτάσεις και ιδέες που μπορούν να βοηθήσουν τον/την εκπαιδευτικό να διαμορφώσει πιο συμπεριληπτικά μαθησιακά περιβάλλοντα.

Ο ΚαΣΜα έχει ως στόχο του την ισότιμη συμμετοχή και πρόσβαση όλων των μαθητών και μαθητριών στο γενικό πρόγραμμα σπουδών (Rao & Tanners, 2014), διαθέτει τεχνικές με απώτερο σκοπό να μπορούν τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα να προσαρμόζονται στις ανάγκες όλων των συμμετεχόντων/συμμετεχουσών ανεξάρτητα από τις ατομικές, γλωσσικές, πολιτισμικές και άλλες διαφορές (Lieber et al., 2008), παρουσιάζει ευελιξία στα μέσα εμπλοκής, αναπαράστασης και έκφρασης, ώστε να μπορεί ένα ευρύ φάσμα μαθητών και μαθητριών να συμμετέχει ουσιαστικά και να έχει πρόσβαση στην εκπαιδευτική διαδικασία ενώ παράλληλα προσπερνά τα εμπόδια που μπορεί να υπάρχουν για την πρόσβαση στο πρόγραμμα σπουδών (Meyer & Rose, 2014).

Έρευνες όπως των Μανρου & Symeonidou (2014) και Symeonidou & Μανρου (2013) αναλύουν το εθνικό αναλυτικό πρόγραμμα για τα δημόσια κυπριακά σχολεία υπό το πρίσμα του ΚαΣΜα χρησιμοποιώντας το ως πλαίσιο ανάλυσης, εξάγοντας συμπεράσματα σχετικά με τον βαθμό στον οποίο το αναλυτικό πρόγραμμα εκπληρώνει την ανάγκη για συμπερίληψη.

Με βάση όλα τα παραπάνω κρίθηκε ενδιαφέρον και σκόπιμο στην παρούσα εργασία να εξεταστεί κατά πόσο οι διδακτικοί σχεδιασμοί και οι προτάσεις που προτείνονται στη σύγχρονη δημοσιευμένη βιβλιογραφία (2021-2022) ανταποκρίνονται στην ανάγκη για διαμόρφωση πιο συμπεριληπτικών πρακτικών αναλύοντάς τες υπό το πρίσμα ΚαΣΜα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η επιλογή του περιοδικού έγινε μετά την διεξαγωγή 10 άτυπων συνεντεύξεων με 10 ερευνητές/ερευνήτριες και μέλη ΔΕΠ με παραπάνω από 15 χρόνια ερευνητικής εμπειρίας σχετικά με το ποιο θεωρείται κατά τη γνώμη τους το πιο έγκριτο και δημοφιλές περιοδικό για την δημοσίευση εφαρμογών. Όλοι/όλες οι

συμμετέχοντες πρότειναν το περιοδικό «*Physics Teacher*» το οποίο και επιλέχθηκε ως το περιοδικό που θα εστιάσει η έρευνα. Για την επιλογή των άρθρων επιλέχθηκε η μηχανή αναζήτησης ERIC στην οποία τοποθετήθηκε η λέξη κλειδί «*physics*», ενώ στη συνέχεια στην επιλογή Πηγή επιλέχθηκε το περιοδικό «*Physics Teacher*». Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε το φίλτρο «*Secondary education*», ενώ στην επιλογή «*publication date*» τοποθετήθηκε η επιλογή «*since 2019*» και τέλος επιλέχθηκαν τα άρθρα των 2 τελευταίων ετών (2021-2022). Κατά την ανάλυση των άρθρων αυτών επιλέχθηκε να μην μελετηθούν τα άρθρα που αφορούσαν επείγουσα εξ αποστάσεως διδασκαλία λόγω της πανδημίας και τα άρθρα που δεν αφορούσαν οργανωμένη παρέμβαση διδασκαλίας της Φυσικής (π.χ. θεωρητικά άρθρα, διδασκαλία άλλων αντικειμένων κτλ.). Με βάση αυτά τα δύο επιπλέον κριτήρια αποκλεισμού η ανάλυση περιορίστηκε σε 19 άρθρα που δημοσιεύθηκαν τα τελευταία δύο χρόνια.

Ανάλυση Δεδομένων

Ως πλαίσιο ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν οι κατευθυντήριες γραμμές του ΚαΣΜα (CAST, 2018), όπως αυτές επικαιροποιήθηκαν στη έκδοση 2.2. σύμφωνα με το παράδειγμα των Μανρου & Symeonidou (2014). Σε κάθε άρθρο αναζητήθηκαν αναφορές ή στοιχεία του άρθρου που μπορούν να υποστηρίξουν ότι στο σχεδιασμό και την εφαρμογή συμπεριλήφθηκαν πρακτικές που ανταποκρίνονται στα σημεία (checkpoints) που αναφέρονται στις κατευθυντήριες γραμμές του ΚαΣΜα. Τέλος, η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της ανάλυσης έγινε με χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS (v.22) με στόχο την περιγραφική στατιστική ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται πως οι δημοσιευμένες εφαρμογές ανταποκρίνονται σε ένα μεγάλο βαθμό στη παροχή πολλαπλών μέσων αναπαράστασης. Πιο συγκεκριμένα, σχεδόν σε όλες τις δημοσιευμένες εφαρμογές που αναλύθηκαν φαίνεται να γίνεται αποσαφήνιση του λεξιλογίου και των συμβόλων, καθοδήγηση στην επεξεργασία των πληροφοριών, την οπτικοποίηση και το χειρισμό τους καθώς και παρουσίαση με χρήση πολλαπλών μέσων. Όσον αφορά την Παροχή Πολλαπλών Μέσων Δράσης και Έκφρασης και Πολλαπλών Μέσων Εμπλοκής που αποτελούν τους άλλους δυο πυλώνες του ΚαΣΜα, τα αποτελέσματα φαίνεται να είναι διαφορετικά. Πιο αναλυτικά στον πυλώνα των πολλαπλών μέσων δράσης και έκφρασης με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα οι δημοσιευμένες εφαρμογές που αναλύθηκαν φαίνεται ότι δεν ανταποκρίνονται σε αρκετά μεγάλο βαθμό. Αναφορικά με τον πυλώνα της παροχής πολλαπλών μέσων εμπλοκής τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν επίσης ότι οι δημοσιευμένες εφαρμογές που αναλύθηκαν ανταποκρίνονται σε μικρό βαθμό σε σχέση και με τους άλλους δυο πυλώνες που προαναφέρθηκαν. Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζονται ενδεικτικά 5 από τα 31 σημεία που εξετάστηκαν κατά την ανάλυση, ενώ αναλυτικά θα παρουσιασθούν στο συνέδριο.



Πίνακας 1. Διάγραμμα ενδεικτικών αποτελεσμάτων από την ανάλυση των άρθρων (Πολλαπλά Μέσα Έκφρασης και Δράσης)

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται ότι η Διδακτική των Φυσικών Επιστημών έχει ενσωματωμένα μερικά από τα στοιχεία που σήμερα αναδεικνύονται ως χαρακτηριστικά μιας πιο συμπεριληπτικής προσέγγισης. Για παράδειγμα, η χρήση πολλαπλών μέσων αναπαράστασης που αποτελεί χαρακτηριστικό μια καλής πρακτικής σε μια αίθουσα διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (Evagorou et al., 2015), μπορεί σήμερα να γίνει αντιληπτό ότι εξυπηρετεί και τη διευκόλυνση της αντίληψης και νοηματοδότησης των πληροφοριών από όλους και όλες. Το ίδιο ισχύει και για πρακτικές όπως η έμφαση στη βελτιστοποίηση της συνάφειας, της αξίας και της αυθεντικότητας (Evagorou & Dillon, 2020) και η διαβαθμισμένη υποστήριξη για πρακτική εξάσκηση και απόδοση (scaffolding) (Lin et al., 2012) που αποτελούν καθιερωμένες πρακτικές στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Όμως, είναι φανερό ότι μεγαλύτερη έμφαση μπορεί να δοθεί στη παροχή πολλαπλών μέσων εμπλοκής και πολλαπλών μέσων έκφρασης και δράσης τα οποία αποτελούν συστατικά στοιχεία μια συμπεριληπτικής διδασκαλίας. Συμπερασματικά, η παρούσα έρευνα δίνει μια πρώτη εικόνα που υποστηρίζει την ανάγκη για διαμόρφωση πιο συμπεριληπτικών πρακτικών στη διδασκαλία και μάθηση της Φυσικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, καταδεικνύοντας παράλληλα την ανάγκη να δοθεί έμφαση στην έρευνα για μια συμπεριληπτική διδακτική των Φυσικών Επιστημών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- CAST (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. Retrieved from <http://udlguidelines.cast.org>
- Evagorou, M., & Dillon, J. (2020). Introduction: Socio-scientific issues as promoting responsible citizenship and the relevance of science. *Science teacher education for responsible citizenship: Towards a pedagogy for relevance through socioscientific issues*, 1-11. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40229-7_1
- Evagorou, M., Erduran, S., & Mäntylä, T. (2015). The role of visual representations in scientific practices: from conceptual understanding and knowledge generation to 'seeing' how science works. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0024-x>
- Kirch, S.A., Bargerhuff, M.E., Turner, H. & Wheatly, M. (2010). Inclusive science education: Classroom teacher and science educator experiences in class workshops. *Inclusive Science Education*, 105 (4), 175-196. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2005.tb18157.x>
- Lieber, J., Butera, G., Hanson, M., Palmer, S., Horn, E., Czaja, C., Diamond, K., Goodman-Jansen, G., Daniels, J., Gupta, S., & Odom, S. (2008). Factors that influence the implementation of a new preschool curriculum: Implications for professional development. *Early Education and Development*, 20 (3), 456-481. <https://doi.org/10.1080/10409280802506166>
- Lin, T. C., Hsu, Y. S., Lin, S. S., Changlai, M. L., Yang, K. Y., & Lai, T. L. (2012). A review of empirical evidence on scaffolding for science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 437-455. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9322-z>
- Mavrou, K., & Symeonidou, S. (2014). Employing the principles of universal design for learning to deconstruct the greek-cypriot new national curriculum. *International Journal of Inclusive Education*, 18(9), 918-933. <https://doi.org/10.1080/13603116.2013.859308>
- Meyer, A., Rose, D.H., Gordon, D.T. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and Practice*, CAST Professional Publishing: Wakefield: MA, USA.
- Rao, K. & Tanners, A. (2011). Curb cuts in cyberspace: Universal instructional design for online courses. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 24 (3), 211-229.
- Symeonidou, S., & Mavrou, K. (2013). Deconstructing the Greek-Cypriot new national curriculum: to what extent are disabled children considered in the 'humane and democratic school' of Cyprus?. *Disability & Society*, 29(2), 303-316. <https://doi.org/10.1080/09687599.2013.796879>