ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Το Περιεχόμενο των Σχολικών Εγχειριδίων Βιολογίας Λυκείου για την Αναπαραγωγή στον Άνθρωπο υπό το Πρίσμα των Προτύπων των Φυσικών Επιστημών Νέας Γενιάς

Σεβαστή Τσαγγάρη, Μιχαήλ Σκουμιός

doi: 10.12681/codiste.7571

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 23/01/2026 06:54:07

Το Περιεχόμενο των Σχολικών Εγχειριδίων Βιολογίας Λυκείου για την Αναπαραγωγή στον Άνθρωπο υπό το Πρίσμα των Προτύπων των Φυσικών Επιστημών Νέας Γενιάς

Σεβαστή Τσαγγάρη[1] και Μιχαήλ Σκουμιός[2]
[1]Υποψήφια Διδάκτορας, [2]Καθηγητής,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
[2]*skoumios@rhodes.aegean.gr*

Περίληψη

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι η διερεύνηση του επιπέδου στο οποίο συμπεριλαμβάνονται τα βασικά χαρακτηριστικά των Προτύπων Φυσικών Επιστημών Νέας Γενιάς στο περιεχόμενο των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας της Α΄ Λυκείου για την αναπαραγωγή στον άνθρωπο. Αναλύθηκαν 15 μονάδες ανάλυσης που απαρτίζουν το περιεχόμενο του βιβλίου μαθητή και του εργαστηριακού οδηγού Βιολογίας της Α΄ Λυκείου για την αναπαραγωγή στον άνθρωπο, μέσω μιας κλίμακας διαβαθμισμένων κριτηρίων. Από την ανάλυση διαπιστώθηκε ότι τα περισσότερα χαρακτηριστικά αυτών των προτύπων συμπεριλαμβάνονται σε χαμηλό επίπεδο στο περιεχόμενο των εγχειριδίων. Τα ευρήματα αυτής της εργασίας σηματοδοτούν την ανάγκη επανασχεδιασμού αυτού του εκπαιδευτικού υλικού που αξιοποιείται στη διδασκαλία της αναπαραγωγής στον άνθρωπο.

Λέξεις κλειδιά: εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες, πρότυπα φυσικών επιστημών νέας γενιάς, σχολικά εγχειρίδια

The Content of the High School Biology Textbooks on Human Reproduction in the Light of the Next Generation Science Standards

Sevasti Tsangari[1] and Michael Skoumios[2]
[1]PhD Student, [2]Professor,
Department of Primary Education, University of the Aegean
[2]*skoumios@rhodes.aegean.gr*

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the level at which the key features of the New Generation Science Standards are included in the content of the first-grade biology textbooks on human reproduction. Fifteen units of analysis that constitute the content of the textbook and laboratory guide of the first-grade high-school biology on reproduction in humans were analyzed by using a rubric. The analysis revealed that most features of these standards are included at a low level in the content of the textbooks. These findings highlight the need to redesign this instructional material used to teach human reproduction.

Keywords: next generation science standards, school textbooks, science education

Εισαγωγή

Αποσκοπώντας στην αναβάθμιση της ποιότητας της εκπαίδευσης, το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας των ΗΠΑ εισηγήθηκε ένα νέο πλαίσιο για την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7571

(National Research Council [NRC], 2012). Έχοντας ως αφετηρία αυτό το πλαίσιο, διαμορφώθηκαν τα Πρότυπα των Φυσικών Επιστημών Νέας Γενιάς, τα οποία περιλαμβάνουν τις θεμελιώδεις αρχές αυτής της προσέγγισης για την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα με βάση την τάξη φοίτησης των μαθητών (Next Generation Science Standards [NGSS] Lead States, 2013).

Τα Πρότυπα των Φυσικών Επιστημών Νέας Γενιάς (NGSS) σηματοδοτούν αλλαγές αφενός στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού και αφετέρου στη χρήση του κατά τη διδασκαλία. Αναφορικά με το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού, οι Lowell et al. (2021) συνόψισαν τα τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά των NGSS με τα οποία πρέπει να είναι «ευθυγραμμισμένο» το εκπαιδευτικό υλικό. Το πρώτο χαρακτηριστικό σχετίζεται με το ότι το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να εδράζεται σε φαινόμενα και όχι να είναι αποκομμένο από αυτά. Το δεύτερο χαρακτηριστικό αφορά στο ότι το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να συμπεριλαμβάνει τις τρεις διαστάσεις της μάθησης (τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής, τις εγκάρσιες έννοιες και τις βασικές ιδέες των επιμέρους κλάδων των Φυσικών Επιστημών). Το τρίτο χαρακτηριστικό σχετίζεται με το ότι το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να υποστηρίζει την επιστημική αυτενέργεια του μαθητή, δηλαδή ο μαθητής να κατασκευάζει ενεργά τη γνώση και όχι να λαμβάνει παθητικά πληροφορίες. Το τέταρτο χαρακτηριστικό αφορά στο ότι το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να χαρακτηρίζεται από συνεκτικότητα, δηλαδή κάθε μάθημα να συνδέεται με σαφή τρόπο τόσο με τα προηγούμενα όσο και με τα επόμενά του.

Τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, επειδή έχουν επιπτώσεις στο περιεχόμενο που καλούνται να μάθουν οι μαθητές, καθώς επίσης και επειδή επηρεάζουν το τι θα διδάξουν οι εκπαιδευτικοί και με ποια διαδικασία θα πραγματοποιηθεί η διδασκαλία (Niaz & Maza, 2011). Για αυτούς τους λόγους είναι ιδιαίτερα εκτεταμένη η έρευνα που αφορά στην ανάλυση σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών (Vojíř & Rusek, 2019). Όμως, είναι περιορισμένη η έρευνα που επικεντρώνεται στη μελέτη των βασικών χαρακτηριστικών των NGSS που υπεισέρχονται στο περιεχόμενό των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών (Lowell et al., 2021).

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε το ζήτημα της αναπαραγωγής του ανθρώπου, καθώς αποτελεί ένα θέμα για το οποίο οι μαθητές επιδεικνύουν ενδιαφέρον και τα αποτελέσματα ερευνών έχουν εντοπίσει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές σε θέματα αναπαραγωγής κυττάρων και οργανισμών (Lewis et al., 2000).

Η εργασία αυτή αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης εργασίας που στοχεύει στην ανάπτυξη νέου εκπαιδευτικού υλικού για την αναπαραγωγή στον άνθρωπο. Ωστόσο, για τον σχεδιασμό νέου εκπαιδευτικού υλικού κρίνεται αναγκαία η ανάλυση του υπάρχοντος υλικού. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας της Α΄ Λυκείου για την αναπαραγωγή στον άνθρωπο ως προς τα βασικά χαρακτηριστικά των NGSS που υπεισέρχονται σε αυτό. Πιο συγκεκριμένα, το ερευνητικό ερώτημα που καλείται να απαντήσει η εργασία είναι: ποιο είναι το επίπεδο στο οποίο συμπεριλαμβάνονται τα βασικά χαρακτηριστικά των NGSS στο περιεχόμενο για την αναπαραγωγή στον άνθρωπο των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας της Α΄ τάξης του Λυκείου;

Μεθοδολογία

Για τη διερεύνηση του ερευνητικού ερωτήματος που τέθηκε, αξιοποιήθηκε η ανάλυση περιεχομένου (Krippendorff, 2013). Το δείγμα της έρευνας απετέλεσαν οι μονάδες ανάλυσης του κεφαλαίου της αναπαραγωγής στον άνθρωπο των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας της Α΄ Λυκείου (βιβλίο μαθητή και εργαστηριακός οδηγός). Ως μονάδα ανάλυσης ορίστηκε το περιεχόμενο των εγχειριδίων που χρησιμοποιείται σε κάθε διδακτική ώρα (μάθημα) όπως ορίζονται από τις ετήσιες οδηγίες διδασκαλίας. Καταμετρήθηκαν συνολικά 15 μονάδες ανάλυσης (μαθήματα).

Η ανάλυση των μαθημάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του πλαισίου ανάλυσης των Lowell et al. (2021), που αξιολογεί το επίπεδο στο οποίο υπεισέρχονται τα τέσσερα βασικά

χαρακτηριστικά των NGSS στο περιεχόμενο των μαθημάτων. Το πλαίσιο αυτό είναι μια κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων τριών επιπέδων για κάθε χαρακτηριστικό (Πίνακας 1). Η ανάλυση των μαθημάτων πραγματοποιήθηκε από δύο ερευνητές οι οποίοι εργάσθηκαν ανεξάρτητα. Οι διαφωνίες ανάμεσα στους ερευνητές επιλύθηκαν μέσω συζήτησης. Αφού αναλύθηκαν τα 15 μαθήματα, προσδιορίστηκαν οι συχνότητες και τα ποσοστά των επιπέδων των χαρακτηριστικών των NGSS που υπεισέρχονται σε αυτά.

Πίνακας 1. Τα επίπεδα των βασικών χαρακτηριστικών των NGSS (Lowell et al., 2021)

Βασικά Χαρακτηριστικά	Επίπεδο 0	Επίπεδο 1	Επίπεδο 2
Το εκπαιδευτικό υλικό να είναι βασισμένο σε φαινόμενα	Το μάθημα επικεντρώνεται σε δεξιότητες ή σε γνώσεις περιεχομένου χωρίς αυτά να είναι συνδεδεμένα με κάποιο σχετικό φαινόμενο.	Το φαινόμενο χρησιμοποιείται ως «συνδετικός κρίκος» ή ως παράδειγμα, αλλά όχι ως μέσο που καθοδηγεί τους στόχους ή τις δραστηριότητες σε όλο το εύρος του μαθήματος.	Οι στόχοι και οι δραστηριότητες των μαθημάτων επικεντρώνονται στην κατανόηση ενός «εννοιολογικά πλούσιου» φαινομένου.
Το εκπαιδευτικό υλικό να εμπλέκει τρεις διαστάσεις	Μέσω του μαθήματος οι μαθητές μαθαίνουν για μια ιδέα των Φυσικών Επιστημών χωρίς να εμπλέκονται με πρακτικές ή εγκάρσιες έννοιες, ή οι μαθητές εμπλέκονται με πρακτικές ή με εγκάρσιες έννοιες χωρίς να μαθαίνουν κάποια ιδέα.	Μέσω του μαθήματος οι μαθητές αναπτύσσουν στοιχεία μιας πρακτικής ή μιας εγκάρσιας έννοιας και μαθαίνουν για μια βασική ιδέα. Αυτά μπορεί να είναι ή να μην είναι ενσωματωμένα.	Οι πρακτικές και οι εγκάρσιες έννοιες (ή μόνο οι πρακτικές) χρησιμοποιούνται για να κατανοηθούν οι ιδέες (ή οι ιδέες και οι εγκάρσιες έννοιες)
Το εκπαιδευτικό υλικό να υποστηρίζει την επιστημική αυτενέργεια των μαθητών	Το μάθημα εστιάζεται κυρίως στη λήψη πληροφοριών από τους μαθητές παρά στην κατασκευή ή στη νοηματοδότηση των ιδεών από αυτούς.	Μέσω του μαθήματος οι μαθητές εμπλέκονται με δραστηριότητες, αλλά σχεδόν όλη η διανοητική διαδικασία επαφίεται στον εκπαιδευτικό.	Μέσω του μαθήματος οι μαθητές κατασκευάζουν ενεργά τη γνώση ή συζητούν ομαδικά τις ιδέες με την ελάχιστη δυνατή καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.
Το εκπαιδευτικό υλικό να χαρακτηρίζεται από συνεκτικότητα	Δεν επιδιώκεται η σύνδεση των ιδεών των μαθημάτων με τις ιδέες προηγούμενων ή επόμενων μαθημάτων.	Το μάθημα παρέχει ευκαιρίες στους εκπαιδευτικούς να προβούν στη σύνδεση του μαθήματος αυτού με προηγούμενα και επόμενα μαθήματα.	Το μάθημα παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να αντιληφθούν πώς το μάθημα αυτό συνδέεται με προηγούμενα ή επόμενα μαθήματα.

Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 2, παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των επιπέδων των βασικών χαρακτηριστικών των NGSS που συμπεριλαμβάνονται στα μαθήματα που αναλύθηκαν.

Πίνακας 2. Συχνότητες και ποσοστά των επιπέδων των χαρακτηριστικών των NGSS στα μαθήματα

Χαρακτηριστικά των NGSS	Επίπεδο 0		Επίπεδο 1		Επίπεδο 2	
	f	%	f	%	f	%
Το εκπαιδευτικό υλικό να είναι βασισμένο σε φαινόμενα						
Το εκπαιδευτικό υλικό να εμπλέκει τρεις διαστάσεις						
Το εκπαιδευτικό υλικό να υποστηρίζει την επιστημική αυτενέργεια των μαθητών					0	0
Το εκπαιδευτικό υλικό να χαρακτηρίζεται από συνεκτικότητα					0	0

Συμπεράσματα

Από την παρούσα εργασία προέκυψε ότι τα περισσότερα μαθήματα του σχολικού εγχειριδίου για την αναπαραγωγή στον άνθρωπο που αναλύθηκαν, είναι συνδεδεμένα με κάποιο φαινόμενο. Ωστόσο, προέκυψε ότι τα περισσότερα μαθήματα που αναλύθηκαν δεν συμπεριλαμβάνουν τις τρεις διαστάσεις της μάθησης, δεν υποστηρίζουν την επιστημική αυτενέργεια των μαθητών και δεν χαρακτηρίζονται από συνεκτικότητα. Συνεπώς, διαπιστώθηκε ότι τα περισσότερα χαρακτηριστικά των Προτύπων Φυσικών Επιστημών Νέας Γενιάς υπεισέρχονται σε χαμηλό επίπεδο στο περιεχόμενο των μαθημάτων.

Τα παραπάνω ευρήματα είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα ερευνών που αφορούν σε ανάλυση σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών των Η.Π.Α. (Lowell et al., 2021). Όμως, όταν τα χαρακτηριστικά των NGSS συμπεριλαμβάνονται σε χαμηλό επίπεδο στο εκπαιδευτικό υλικό, συνήθως δεν είναι αποτελεσματική η μαθησιακή διαδικασία που βασίζεται σε αυτό (NGSS Lead States, 2013˙ Pruitt, 2014). Αναδύεται λοιπόν η ανάγκη σχεδιασμού νέου εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, ζήτημα το οποίο έχει επισημανθεί και στη συναφή ερευνητική βιβλιογραφία (Haas et al., 2021).

Η εργασία αυτή, εστιάστηκε στη διερεύνηση των χαρακτηριστικών των NGSS που συμπεριλαμβάνονται σε ένα κεφάλαιο των εγχειριδίων Βιολογίας της Α΄ Λυκείου. Επίσης, επικεντρώθηκε μόνο στην ανάλυση του περιεχομένου των εγχειριδίων και όχι στην εφαρμογή τους στο σχολικό πλαίσιο. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να μελετηθεί το επίπεδο στο οποίο συμπεριλαμβάνονται τα βασικά χαρακτηριστικά των NGSS κατά τη διδακτική διαδικασία. Επιπρόσθετα, προτείνεται να συγκροτηθεί νέο εκπαιδευτικό υλικό για την αναπαραγωγή στον άνθρωπο που να συμπεριλαμβάνει σε υψηλότερο επίπεδο τα τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά των NGSS και να διερευνηθεί η συμβολή της εφαρμογής του στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών.

Βιβλιογραφία

Haas, A., Januszyk, R., Grapin, S. E., Goggins, M., Llosa, L., & Lee, O. (2021). Developing Instructional Materials Aligned to the Next Generation Science Standards for All Students, Including English Learners. *Journal of Science Teacher Education*, *32*(7), 735–756. https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1827190

Krippendorff, K. (2013). *Content analysis. An introduction to its methodology* (3rd ed.). Sage Publications. ISBN: 978-1-4129-8315-0

Lewis, J., Leach, J., & Wood-Robinson, C. (2000). Chromosomes: the missing link — young people's understanding of mitosis, meiosis, and fertilization. *Journal of Biological Education*, *34*(4), 189–199. https://doi.org/10.1080/00219266.2000.9655717

Lowell, B.R., Cherbow, K., & McNeill, K.L. (2021). Redesign or relabel? How a commercial curriculum and its implementation oversimplify key features of the NGSS. *Science Education, 105*(1), 5–32. https://doi.org/10.1002/sce.21604

National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. ISBN: 78-0-309-21742-2 https://doi.org/10.17226/13165

Next Generation Science Standards (NGSS) Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/18290

Niaz, M. & Maza, A. (2011). Nature of Science in General Chemistry Textbooks. Στο M. Niaz & A. Maza (Επιμ.), *Nature of Science in General Chemistry Textbooks* (σ. 1–37). SpringerBriefs in Education, τ. 2. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1920-0_1

Pruitt, S.L. (2014). The Next Generation Science Standards: The Features and Challenges. *Journal of Science Teacher Education, 25*(2), 145–156. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9385-0

Vojíř K. & Rusek M. (2019). Science education textbook research trends: a systematic literature review, *International Journal of Science Education*, *41*(11), 1496-1516. https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1613584