

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

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

14^ο

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
και ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές

12-14 Απριλίου 2025

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΑΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΑΠΘ

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepht.gr

Φτερό στον Άνεμο: Η Παρουσία των Πτηνών στα Βιβλία Μελέτης Περιβάλλοντος και Φυσικών του Δημοτικού Σχολείου

Γεώργιος Αμπατζίδης, Καλλιόπη Στάρα, Ρήγας Τσιακίρης, Τζων Μ. Χάλλεϋ

doi: [10.12681/codiste.9876](https://doi.org/10.12681/codiste.9876)

Φτερό στον Άνεμο: Η Παρουσία των Πτηνών στα Βιβλία Μελέτης Περιβάλλοντος και Φυσικών του Δημοτικού Σχολείου

Γεώργιος Αμπατζίδης¹, Καλλιόπη Στάρα², Ρήγας Τσιακίρης³ και Τζων Μ. Χάλλεϋ⁴

¹Επίκουρος Καθηγητής, ²Εντεταλμένη Διδάσκουσα, ³Ανεξάρτητος Ερευνητής, ⁴Καθηγητής

¹Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

^{2,4}Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

¹gampatzidis@uth.gr

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερευνά την παρουσία φωτογραφιών πτηνών στα σχολικά βιβλία Μελέτης Περιβάλλοντος και Φυσικών του δημοτικού σχολείου. Εντοπίστηκαν συνολικά 264 φωτογραφίες ζώων. Η ανάλυση των δεδομένων δείχνει πως αν και τα είδη πουλιών είναι περισσότερα από τα είδη θηλαστικών, τα τελευταία εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στις φωτογραφίες που διερευνήθηκαν. Ακόμα, στα σχολικά βιβλία εμφανίζονται μόνο 29 είδη πτηνών τη στιγμή που 459 είδη έχουν καταγραφεί να ζουν άγρια στην Ελλάδα. Προτείνουμε η προσπάθεια ανάπτυξης δεξιοτήτων αναγνώρισης ειδών με στόχο την εκπαίδευση για τη βιοποικιλότητα να υποστηρίζεται από μεγαλύτερη αντιπροσώπευση των ειδών που διαβιούν στη χώρα μας στα σχολικά βιβλία.

Λέξεις κλειδιά: πρωτοβάθμια εκπαίδευση, πτηνά, σχολικά βιβλία, φωτογραφίες

Feather in the Wind: The Presence of Birds in Environment and Natural Sciences Textbooks of Primary School

Georgios Ampatzidis¹, Kalliopi Stara², Rigas Tsiakiris³ and John M. Halley⁴

¹Assistant Professor, ²Adjunct Lecturer, ³Independent Researcher, ⁴Professor

¹Department of Early Childhood Education, University of Thessaly

^{2,4}Department of Biological Applications and Technology, University of Ioannina

¹gampatzidis@uth.gr

Abstract

This study explores the presence of birds in the photographs featured in Environment and Natural Sciences textbooks for primary education. A total of 264 animal photographs were identified. Data analysis shows that, although bird species outnumber mammal species, the latter appear more frequently in the photographs examined. Moreover, only 29 bird species are depicted in the textbooks when the number of bird species found in Greece is 459. We propose that efforts to develop species recognition skills in the framework of biodiversity education should be supported by a greater representation of the species living in our country in school textbooks.

Keywords: birds, photographs, primary education, school textbooks

Εισαγωγή

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες τις τελευταίες δεκαετίες έχουν επιφέρει έντονες και σε πολλές περιπτώσεις μη αναστρέψιμες πιέσεις στα οικοσυστήματα του πλανήτη. Η αποψίλωση των δασών για τη δημιουργία γεωργικών εκτάσεων, η υπερεκμετάλλευση των ωκεανών και των

θαλάσσιων πόρων και η ρύπανση αποτελούν μερικούς μόνο από τους βασικούς παράγοντες που συμβάλλουν στη δραματική μείωση των πληθυσμών ζωντανών οργανισμών. Εκτιμάται πως η μείωση των πληθυσμών των ειδών των σπονδυλωτών μεταξύ των ετών 1970 και 2016 ανέρχεται στο 68%, ενώ υπολογίζεται πως περίπου ένα εκατομμύριο είδη οργανισμών βρίσκονται σε κίνδυνο εξαφάνισης (McRae & Böhm, 2021). Ο ρυθμός μείωσης της βιοποικιλότητας είναι ταχύτερος από ποτέ στην ανθρώπινη ιστορία, γεγονός που προκαλεί έντονη ανησυχία τόσο για τις περιβαλλοντικές όσο και για τις κοινωνικοοικονομικές συνέπειες. Η μείωση της βιοποικιλότητας, σε συνδυασμό με την επιταχυνόμενη κλιματική αλλαγή, συνιστά μία από τις πλέον επείγουσες και πολυδιάστατες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα τον 21^ο αιώνα (Egger et al., 2024) και, ταυτόχρονα, ένα απαιτητικό θέμα για την εκπαίδευση, καθώς προϋποθέτει διεπιστημονική προσέγγιση, συστηματική κατανόηση εννοιών της οικολογίας καθώς και καλλιέργεια αξιών, στάσεων και δεξιοτήτων που προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη (Randler, 2009).

Η προώθηση της προστασίας της βιοποικιλότητας υποστηρίζεται από την καλλιέργεια οικολογικής συνείδησης, η οποία με τη σειρά της προϋποθέτει την ανάπτυξη γνώσης και κατανόησης για τη φύση. Πιο συγκεκριμένα, η σχετική έρευνα έχει δείξει την ύπαρξη θετικής συσχέτισης ανάμεσα στην επαρκή γνώση για τα είδη ζωντανών οργανισμών – ιδίως όσον αφορά την ικανότητα αναγνώρισης και κατανόησης βασικών χαρακτηριστικών της τοπικής χλωρίδας και πανίδας – και την ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι στην προστασία του περιβάλλοντος (Ortega-Lasuen et al., 2023). Η ανάπτυξη δεξιοτήτων αναγνώρισης ειδών έχει αναγνωριστεί ως παιδαγωγικός στόχος υψηλής προτεραιότητας από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα και περιλαμβάνεται στους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών καθώς και στα προγράμματα σπουδών των σχολείων διαφόρων χωρών (Gerl et al., 2021). Φαίνεται πως η ενσωμάτωση της εκπαίδευσης για τη βιοποικιλότητα στα σχολεία μπορεί να ενισχύσει ουσιαστικά τη σύνδεση των μαθητών/τριών με το φυσικό περιβάλλον. Μέσα από δραστηριότητες παρατήρησης, καταγραφής και διερεύνησης των ειδών του τόπου τους, οι μαθητές/τριες δεν αποκτούν μόνο γνώσεις, αλλά οικοδομούν και θετική περιβαλλοντική στάση η οποία αυξάνει την πιθανότητα εμπλοκής τους σε δράσεις προστασίας της φύσης στο παρόν και το μέλλον (Palmberg et al., 2015).

Στην εκπαιδευτική προσπάθεια για την οικοδόμηση γνώσης για τα είδη ζωντανών οργανισμών τα σχολικά βιβλία αποτελούν βασικό μέσο διαμόρφωσης της διδακτικής πράξης. Η οργάνωση της ύλης και το περιεχόμενο που περιλαμβάνεται σε αυτά παίζουν καθοριστικό ρόλο στην υλοποίηση των στόχων του αναλυτικού προγράμματος, καθώς επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τόσο το τι διδάσκεται όσο και το τι τελικά μαθαίνουν οι μαθητές και οι μαθήτριες (Chiappetta & Koballa, 2002· Okeeffe, 2012). Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη (1) τη σημασία που αποκτά η εκπαίδευση για τη βιοποικιλότητα στα σχολεία σε μια εποχή που οι πληθυσμοί των ζωντανών οργανισμών μειώνονται κατακόρυφα, (2) το γεγονός πως το 10% των ειδών των πτηνών παγκοσμίως απειλείται με εξαφάνιση (Simkins et al., 2020), και (3) το γεγονός πως το περιεχόμενο των σχολικών βιβλίων επηρεάζει σημαντικά τόσο το τι μπορούν να διδάξουν οι εκπαιδευτικοί όσο και το τι μπορούν να μάθουν οι μαθητές/τριες, αποφασίσαμε να διερευνήσουμε την παρουσία πτηνών στις φωτογραφίες των βιβλίων Μελέτης Περιβάλλοντος και Φυσικών του δημοτικού σχολείου. Έτσι, στόχοι της παρούσας μελέτης είναι (α) η διερεύνηση της παρουσίας πτηνών συγκριτικά με την παρουσία άλλων ζώων στις εικόνες των παραπάνω σχολικών βιβλίων και (β) η ανάλυση της συχνότητας παρουσίας διαφορετικών ειδών πτηνών που εμφανίζονται στις εικόνες.

Μεθοδολογία

Στο πλαίσιο της μελέτης διερευνήθηκαν τα τέσσερα βιβλία της Μελέτης Περιβάλλοντος (1^η-4^η τάξη δημοτικού σχολείου) και τα δύο βιβλία Φυσικών (5^η και 6^η τάξη δημοτικού σχολείου) της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ως προς την παρουσία φωτογραφιών ζώων. Τα βιβλία που διερευνήθηκαν ήταν τα εξής:

- Μελέτη Περιβάλλοντος Α' Δημοτικού Σχολείου (Πλακίτση κ.ά., 2015)

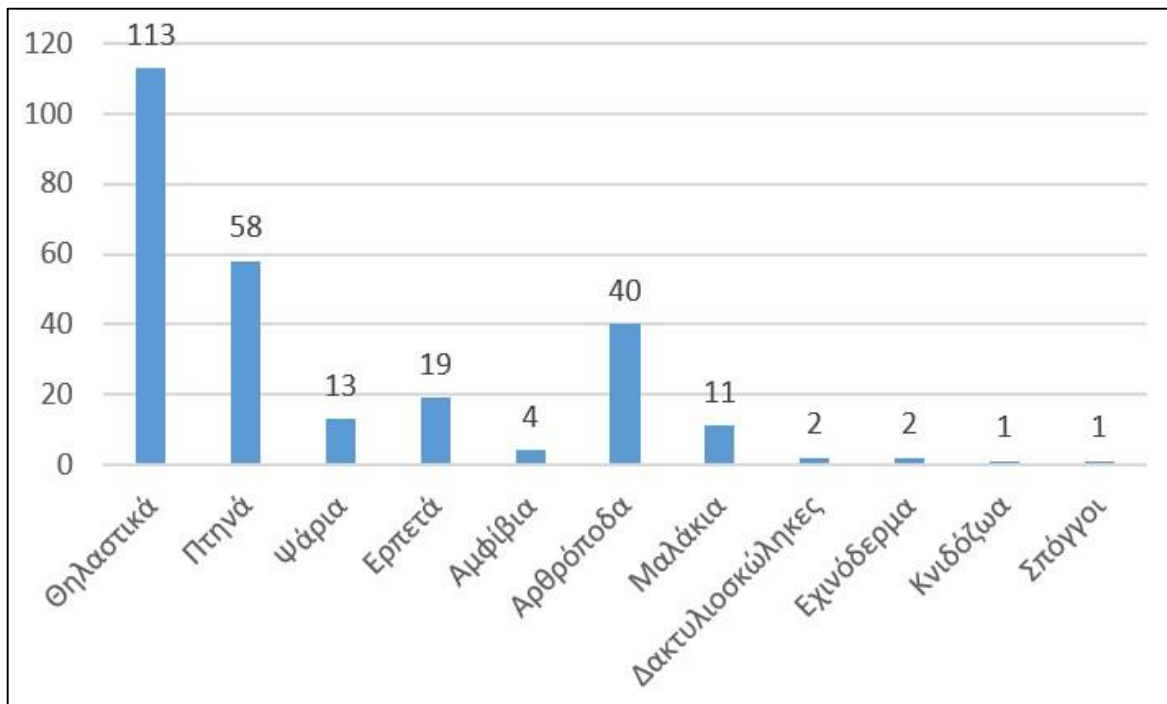
- Μελέτη Περιβάλλοντος Β' Δημοτικού Σχολείου (Δημοπούλου κ. ά., 2015)
- Μελέτη Περιβάλλοντος Γ' Δημοτικού Σχολείου (Κόκκοτας κ. ά., 2013)
- Μελέτη Περιβάλλοντος Δ' Δημοτικού Σχολείου (Κόκκοτας κ. ά., 2014)
- Φυσικά Ε' Δημοτικού Σχολείου (Αποστολάκης κ. ά., 2015α)
- Φυσικά ΣΤ' Δημοτικού Σχολείου (Αποστολάκης κ. ά., 2015β)

Ως μονάδα ανάλυσης ορίστηκε κάθε φωτογραφία που απεικονίζει ζώα. Αποκλείστηκαν από την ανάλυση απεικονίσεις ζώων σε διαγράμματα και σχέδια καθώς και φωτογραφίες ζώων ως τροφίμων του ανθρώπου (πχ. ψητό κοτόπουλο) και έργων τέχνης (πχ. νομίσματα με απεικονίσεις πτηνών). Αρχικά, εντοπίστηκαν όλες οι φωτογραφίες ζώων στα έξι βιβλία και κατηγοριοποιήθηκαν ως προς την ομοταξία ή τη συνομοταξία από τον πρώτο και τη δεύτερη συγγραφέα ανεξάρτητα. Στη συνέχεια, οι φωτογραφίες που απεικονίζουν πτηνά κατηγοριοποιήθηκαν (α) ανά είδος και (β) ανά οικογένεια και ευρύτερη ομάδα. Οι δύο αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν από τον πρώτο, τη δεύτερη και τον τρίτο συγγραφέα ανεξάρτητα. Στις αναλύσεις ακολουθήθηκε μια αναστοχαστική διαδικασία μέχρι να επιτευχθεί συμφωνία μεταξύ των συγγραφέων ως προς την κατηγοριοποίηση των δεδομένων (Clark et al., 2021).

Αποτελέσματα

Εντοπίστηκαν συνολικά 264 φωτογραφίες ζώων στα έξι σχολικά βιβλία που διερευνήσαμε εκ των οποίων οι 58 απεικονίζουν πτηνά και οι 206 άλλα ζώα. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, η πιο συχνά εμφανιζόμενη ομοταξία ζώων είναι τα θηλαστικά, ενώ τα πτηνά είναι η δεύτερη ομοταξία σε συχνότητα εμφάνισης (επισημαίνεται πως στην περίπτωση των δακτυλιοσκώληκων και των σπόγγων σημειώνεται η συνομοταξία).

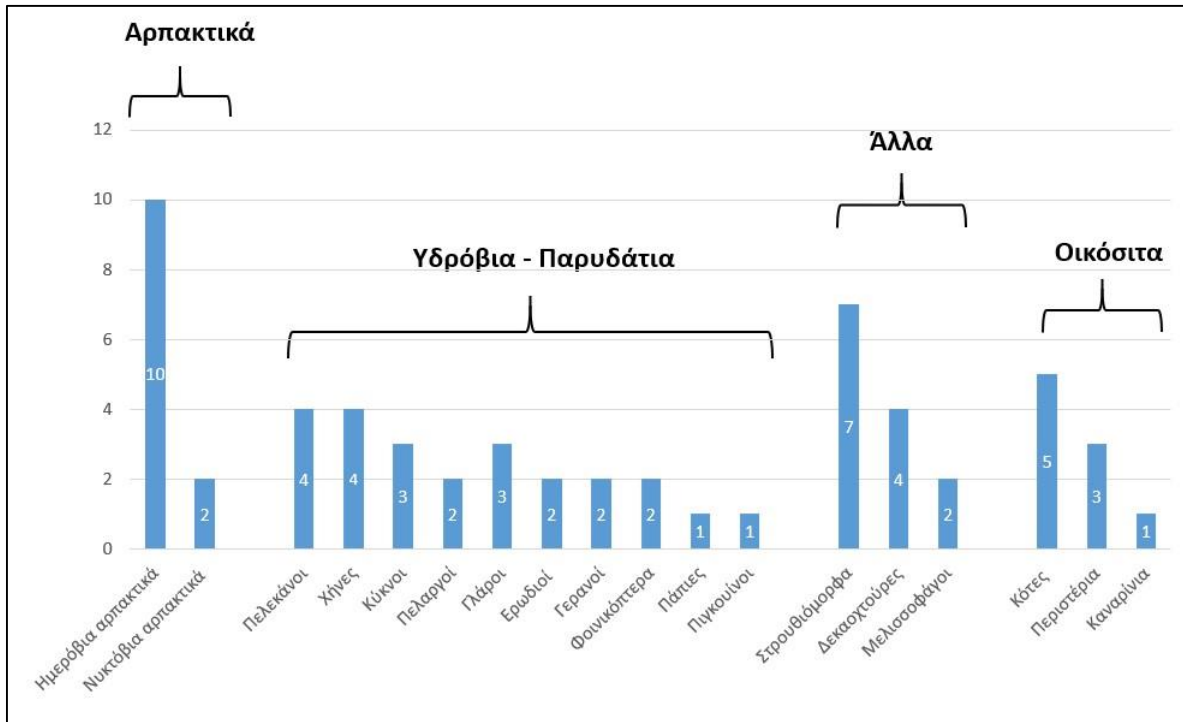
Σχήμα 1. Συχνότητες εμφάνισης ταξινομικών ομαδοποιήσεων ζώων στα έξι σχολικά βιβλία που διερευνήθηκαν



Στις φωτογραφίες που αναλύσαμε εμφανίζονται συνολικά 29 είδη πτηνών, τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν σε οικογένειες και ευρύτερες ομάδες (Σχήμα 2). Φαίνεται πως η πιο

συχνά εμφανιζόμενη ομάδα πτηνών είναι τα υδρόβια και παρυδάτια είδη (24/58) και ακολουθούν τα αρπακτικά (12/58). Επίσης συχνά εμφανίζονται στρουθιόμορφα (7/58) αλλά και οικόσιτα είδη (9/58) (Σχήμα 2).

Σχήμα 2. Συχνότητες εμφάνισης πτηνών ανά οικογένεια και ευρύτερη ομάδα στα έξι σχολικά βιβλία που διερευνήσαμε



Συζήτηση

Η έρευνα των γνώσεων μαθητών/τριών σε διάφορες χώρες έχει δείξει πως εκείνοι/ες έχουν περισσότερες ειδικές γνώσεις για τα θηλαστικά παρά για άλλες ομοταξίες οργανισμών όπως τα πτηνά και τα αρθρόποδα. Η ανάλυση των σχολικών βιβλίων δείχνει πως ένας λόγος για αυτό μπορεί να είναι η συχνότητα με την οποία εμφανίζονται οι διάφορες κατηγορίες στα σχολικά βιβλία (Palmberg et al., 2015). Τα θηλαστικά εμφανίζονται στο 43% των φωτογραφιών των σχολικών βιβλίων που διερευνήσαμε ενώ τα πτηνά στο 22% και τα αρθρόποδα στο 15% των φωτογραφιών, τη στιγμή που τα είδη θηλαστικών παγκοσμίως εκτιμώνται σε 6.500 (Burgin et al., 2018), τα είδη πτηνών σε 9.700 (Callaghan et al., 2021) και τα είδη εντόμων στο 60-70% του συνόλου των ζωικών ειδών (Gangwani & Landin, 2018). Ακόμα, στα σχολικά βιβλία της χώρας μας εμφανίζονται 29 είδη πτηνών εκ των οποίων κάποια δεν απαντούν ή δε ζουν άγρια στην Ελλάδα. Μια πρώτη παρατήρηση είναι ότι, με δεδομένο πως ο αριθμός των ειδών πτηνών που ζουν άγρια στη χώρα είναι 459 (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, 2009) φαίνεται πως ένα μικρό μόνο μέρος τους (<7%) εμφανίζεται στις σελίδες των σχολικών βιβλίων. Ακόμα, σε κάποιες περιπτώσεις, όπως του πιγκουΐνου (Αποστολάκης κ.ά., 2015β, σελ. 64) η εμφάνιση ενός εξωτικού είδους γίνεται σε ένα πλαίσιο παρουσίασης ζώων από άλλες χώρες, ενώ σε άλλες περιπτώσεις, όπως του αμερικανικού θαλασσαιτού (Κόκκοτας κ.ά., 2013, σελ. 75) το εξωτικό είδος εμφανίζεται ανάμεσα σε είδη ζώων που ζουν στην Ελλάδα, κάτι που μπορεί να εμποδίσει την οικοδόμηση γνώσης σχετικά με τα είδη πτηνών που διαβιούν στη χώρα μας από τους/ις μαθητές/τριες.

Προτείνουμε πως η προσπάθεια ανάπτυξης δεξιοτήτων αναγνώρισης ειδών με στόχο την εκπαίδευση για τη βιοποικιλότητα θα πρέπει να υποστηρίζεται από μεγαλύτερη αντιπροσώπευση των ειδών που διαβιούν στα ελληνικά οικοσυστήματα στα σχολικά βιβλία,

κάτι που κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό για την ενδυνάμωση της σχέσης των μαθητών/τριών με το φυσικό περιβάλλον που υπάρχει γύρω τους και για την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης με άμεση βιωματική και τοπική αναφορά. Η ύπαρξη πολύ μεγάλου σχετικού εκπαιδευτικού υλικού τόσο σε σημαντικά για τη χώρα μας απειλούμενα είδη (βλέπε και Εκπαιδευτικά Προγράμματα – Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, χ.χ.), όσο και για κοινά είδη των πόλεων (π.χ. Τσαλίκη και Στάρα, 2000) θα ήταν καλό να αξιοποιηθεί για την ενίσχυση της παρουσίας της ελληνικής ορνιθοπανίδας στα σχολικά βιβλία. Τέλος η όλο και μεγαλύτερη ενασχόληση με τη φωτογράφιση της ορνιθοπανίδας στη χώρα μας, μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα αντικατάστασης των εικόνων ξενικών ειδών που περιλαμβάνονται στα σχολικά βιβλία με αντίστοιχες ειδών που ενδημούν στη χώρα μας, και μάλιστα άριστης ποιότητας που να περιέχουν επιπλέον στοιχεία για τα τοπία της χώρας, τα χαρακτηριστικά τους ενδιαίτηματα, την τροφή και τη συμπεριφορά τους. Με αυτόν τον τρόπο, θα ενισχυθεί όχι μόνο η γνώση των μαθητών/τριών για τη βιοποικιλότητα της χώρας τους, αλλά και η συναισθηματική σύνδεση με το τοπικό φυσικό περιβάλλον, που είναι κρίσιμος παράγοντας για την κινητοποίηση προς την προστασία του.

Βιβλιογραφία

- Αποστολάκης, Ε. Γ., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγιώτης, Ν., Παναζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α., & Καλκάνης, Γ. Θ. (2015α). *Φυσικά Ε' Δημοτικού*. ΙΤΥΕ Διόφαντος. ISBN: 978-960-06-2467-0
- Αποστολάκης, Ε. Γ., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγιώτης, Ν., Παναζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α., & Καλκάνης, Γ. Θ. (2015β). *Φυσικά ΣΤ' Δημοτικού*. ΙΤΥΕ Διόφαντος.
- Δημοπούλου, Μ., Ζόμπολας, Τ., Μπαμπίλα, Ε., Σκαναβή, Κ., Φραντζή, Α., & Χατζημιχαήλ, Μ. (2015). *Μελέτη Περιβάλλοντος Β' Δημοτικού*. ΙΤΥΕ Διόφαντος. ISBN: 978-960-06-2500-4
- Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (χ.χ.), *Εκπαιδευτικά προγράμματα*. Ανακτήθηκε στις 4/12/2024 από: <https://ornithologiki.gr/el/enhmerwsh-ekpaideush/perivallontiki-ekpaidefsi/gia-tous-ekpaideftikoys/ekpaideftiko-yliko>
- Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (2009). *Κατάλογος των πουλιών της Ελλάδας*. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Ανακτήθηκε στις 4/12/2024 από: <https://ornithologiki.gr/el/ta-pouliaths-elladas/katalogos-ton-poulion-tis-elladas>
- Κόκκοτας, Π., Αλεξόπουλος, Δ., Μαλαμίτσα, Α., Μαντάς, Γ., Παλαμαρά, Μ., & Παναγιωτάκη, Π. (2013). *Μελέτη Περιβάλλοντος Γ' Δημοτικού*. ΙΤΥΕ Διόφαντος. ISBN: 978-960-06-2525-7
- Κόκκοτας, Π., Αλεξόπουλος, Δ., Μαλαμίτσα, Α., Μαντάς, Γ., Παλαμαρά, Μ., Παναγιωτάκη, Π., & Πήλιουρας, Π. (2014). *Μελέτη Περιβάλλοντος Δ' Δημοτικού*. ΙΤΥΕ Διόφαντος. ISBN: 978-960-06-2563-9
- Πλακίτση, Α., Κοντογιάννη, Α., Σπυράτου, Ε., Μανώλη, Β., Μπάλλα, Ε., & Σταράκης, Ι. (2015). *Μελέτη Περιβάλλοντος Α' Δημοτικού*. ΙΤΥΕ Διόφαντος. ISBN: 978-960-06-2599-8
- Τσαλίκη, Ε., & Στάρα, Κ. (2000). *Τα πουλιά στην πόλη. Εκπαιδευτικό υλικό Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την ορνιθοπανίδα της Θεσσαλονίκης*. ΥΕΠΘ, ΚΠΕ Ελευθερίου-Κορδελιού, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. ISBN: 978-960-06-2644-5
- Burgin, C. J., Colella, J. P., Kahn, P. L., & Upham, N. S. (2018). How many species of mammals are there? *Journal of Mammalogy*, 99(1), 1–14. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx147>
- Callaghan, C. T., Nakagawa, S., & Cornwell, W. K. (2021). Global abundance estimates for 9,700 bird species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(21), e2023170118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2023170118>
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R., & Collette, A. T. (2002). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Prentice Hall. ISBN: 978-0133752427.
- Clark, T., Foster, L., Sloan, L., & Bryman, A. (2021). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Egger, R., Härtel, T., & Randler, C. (2024). Bird Species Knowledge and Its Antecedents in US High School Students. *Birds*, 5(2), 2. <https://doi.org/10.3390/birds5020018>
- Gangwani, K., & Landin, J. (2018). The Decline of Insect Representation in Biology Textbooks Over Time. *American Entomologist*, 64(4), 252–257. <https://doi.org/10.1093/ae/tmy064>

- Gerl, T., Randler, C., & Jana Neuhaus, B. (2021). Vertebrate species knowledge: An important skill is threatened by extinction. *International Journal of Science Education*, 43(6), 928–948. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1892232>
- McRae, L., & Böhm, M. (2021). Biodiversity: The decline in global biodiversity and how education can be part of the solution. Στο Η. Saeverot (Επιμ.), *Meeting the challenges of existential threats through educational innovation: A proposal for an expanded curriculum*, σσ. 42–66. Routledge. ISBN: 978-1003019480.
- Okeeffe, L. (2013). A framework for textbook analysis. *International Review of Contemporary Learning Research*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.12785/irclr/020101>
- Ortega-Lasuen, U., Pedrera, O., Telletxea, E., Barrutia, O., & Díez, J. R. (2023). Secondary Students' Knowledge on Birds and Attitudes towards Conservation: Evaluation of an Environmental Education Program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(10), 5769. <https://doi.org/10.3390/ijerph20105769>
- Palmberg, I., Berg, I., Jeronen, E., Kärkkäinen, S., Norrgård-Sillanpää, P., Persson, C., Vilkonis, R., & Yli-Panula, E. (2015). Nordic–Baltic Student Teachers' Identification of and Interest in Plant and Animal Species: The Importance of Species Identification and Biodiversity for Sustainable Development. *Journal of Science Teacher Education*, 26(6), 549–571. <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9438-z>
- Randler, C. (2009). Learning About Bird Species on the Primary Level. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 138–145. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9139-x>
- Simkins, A. T., Buchanan, G. M., Davies, R. G., & Donald, P. F. (2020). The implications for conservation of a major taxonomic revision of the world's birds. *Animal Conservation*, 23(4), 345–352. <https://doi.org/10.1111/acv.12545>