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 Πρωτοποριακό Έργο του F. Halbwachs, οι Απαρχές της Γαλλόφωνης Παράδοσης της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και η Πρόσληψή της στον Ελληνικό Χώρο

Δημήτριος Κολιόπουλος

doi: 10.12681/codiste.7976

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 07/03/2026 22:06:37

Το Πρωτοποριακό Έργο του F. Halbwachs, οι Απαρχές της Γαλλόφωνης Παράδοσης της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και η Πρόσληψή της στον Ελληνικό Χώρο

Δημήτρης Κολιόπουλος
Ομότιμος Καθηγητής Πανεπιστημίου Πατρών
dkoliop@upatras.gr

Περίληψη
Στην εργασία αυτή, μέσω της μελέτης περίπτωσης του Francis Halbwachs, ενός πρωτοπόρου Γάλλου ερευνητή της Διδακτικής της Φυσικής, θα σχολιάσουμε πλευρές της γαλλόφωνης παράδοσης του ερευνητικού αυτού πεδίου. Πιο συγκεκριμένα, θα περιγράψουμε τις τρεις φάσεις της πορείας του Halbwachs, από τη Θεωρητική Φυσική έως τη Διδακτική της Φυσικής, θα αναφερθούμε στα βασικά εννοιολογικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν το έργο του, καθώς και στη συμβολή του στην ανάπτυξη της γαλλόφωνης παράδοσης του πεδίου. Τέλος, θα σχολιάσουμε την πρόσληψη της παράδοσης αυτής στο ελληνικό χώρο και το μετασχηματισμό της σε αυτόχθονα ερευνητική παραγωγή.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, γαλλόφωνη παράδοση, Francis Halbwachs

The Pioneering Work of F. Halbwachs, the Beginnings of the Francophone Tradition of Science Education and its Reception in Greece

Dimitrios Koliopoulos
Professor Emeritus, University of Patras
dkoliop@upatras.gr

Abstract
In this paper, through the case study of Francis Halbwachs, a pioneering French researcher in the Physics Education, we will comment on aspects of the francophone tradition of this research field. In particular, we will describe the three phases of Halbwachs' work, from Theoretical Physics to Physics Education, and we will discuss the main conceptual elements that characterize his work, as well as his contribution to the development of the francophone tradition of the field. Finally, we will comment on the reception of this tradition in the Greek context and its transformation into autochthonous research production.

Keywords: Science Education, francophone tradition, Francis Halbwachs

Εισαγωγή

Η ιστορική έρευνα στο πλαίσιο του πεδίου της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών (ΔΦΕ) είναι μια σπάνια δραστηριότητα η οποία οφείλεται κατά κύριο λόγο στο βραχύ σχετικά χρονικό διάστημα λειτουργίας της. Παρόλα αυτά, από καιρού εις καιρόν εμφανίζονται σχετικές εργασίες οι οποίες εξειδικεύουν γενικότερα ζητήματα της Ιστορίας της επιστήμης στο πεδίο της εκπαίδευσης (πχ, η πρόσληψη της Νευτώνειας Φυσικής στον ελληνικό χώρο - Βλαχάκης, 1996) ή θέτουν εξ αρχής ζητήματα που αφορούν στην ΔΦΕ ως αυτόνομο επιστημονικό κλάδο (Koliopoulos, 2025˙ Matthews, 2024˙ Sjöström et al., 2017). Στόχος των εργασιών αυτών είναι όχι μόνο η διερεύνηση του παρελθόντος της επιστήμης ως Ιστορίας

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7976

(Γαβρόγλου, 2004), αλλά και η προσφορά μιας (αυτό)κριτικής αντίληψης για τη σύγχρονη έρευνα στο πεδίο και η ενίσχυση της αυτογνωσίας των ερευνητών του. Στην εργασία αυτή, θα συζητήσουμε πλευρές της γαλλόφωνης παράδοσης της ΔΦΕ αναφερόμενοι στη μελέτη του έργου του Francis Halbwachs, ενός πρωτοπόρου Γάλλου ερευνητή της ΔΦΕ. Πιο συγκεκριμένα, θα περιγράψουμε τις τρεις φάσεις της πορείας του Halbwachs, από τη Θεωρητική Φυσική έως τη Διδακτική της Φυσικής (ΔΦ), θα αναφερθούμε στα βασικά εννοιολογικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν το έργο του, καθώς και στη συμβολή του στην ανάπτυξη της γαλλόφωνης παράδοσης στο πεδίο της ΔΦ. Στη συνέχεια, θα σχολιάσουμε την πρόσληψη της παράδοσης αυτής στο ελληνικό χώρο και το μετασχηματισμό της σε αυτόχθονα ερευνητική παραγωγή.

Francis Halbwachs, από τη Θεωρητική Φυσική στη Διδακτικής της Φυσικής

Το έργο του Francis Halbwachs (22/4/1914-27/7/1986) υπήρξε πολύμορφο και ενδιαφέρον. Η ερευνητική του δραστηριότητα μπορεί να χωριστεί σε τρεις περιόδους. Η πρώτη περίοδος περιλαμβάνει εργασίες σχετικές με τη διατριβή του την οποία εκπόνησε υπό τη καθοδήγηση του Νομπελίστα Φυσικού Louis de Broglie, γνωστού για τη θεωρία του δυϊσμού της ύλης. Συγχρόνως, αναπτύσσει μια συγγραφική δραστηριότητα και στον τομέα της Φιλοσοφίας της Φυσικής προς υπεράσπιση κυρίως της ρεαλιστικής, αιτιοκρατικής επιστημολογικής αντίληψης η οποία χαρακτηρίζει την εργασία του στην Κβαντική Φυσική. Η βαθιά γνώση του σε θέματα φυσικής θα αποτυπωθεί στη συνέχεια στις απόψεις του για το νεοπαγές πλαίσιο της γαλλόφωνης ΔΦ. Η δεύτερη περίοδος ερευνητικής δραστηριότητας περιλαμβάνει κυρίως τις εργασίες εκείνες οι οποίες φαίνεται να είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας του με το Διεθνές Κέντρο Γενετικής Επιστημολογίας της Γενεύης. Στη συνεργασία αυτή ο Halbwachs συνεισφέρει τόσο την κουλτούρα του ως θεωρητικού φυσικού όσο και τις φιλοσοφικές του ιδέες οι οποίες σχετίζονται με τη γέννηση της σύγχρονης επιστημονικής γνώσης και κυρίως αυτής της Φυσικής. Στο φιλοσοφικό επίπεδο, δίδει έμφαση στην έννοια της *αιτιότητας* στη Φυσική (Halbwachs, 1971), ενώ αναπτύσσει έντονη συγγραφική δραστηριότητα σχετική με το πεδίο της Ιστορίας της Φυσικής ενδιαφερόμενος για την *οντογένεση* και τη *φυλογένεση* της επιστημονικής γνώσης. Στις εργασίες αυτές διερευνά και αναλύει επεισόδια της συγκρότησης της επιστημονικής σκέψης διαφόρων επιστημόνων (κυρίως στα πεδία της Μηχανικής και Θερμοδυναμικής) υπό το πρίσμα της Γνωστικής Ψυχολογίας. Στην τρίτη περίοδο της ερευνητικής του δραστηριότητας ένα μεγάλο μέρος της συγγραφής είναι αφιερωμένο στην προσπάθεια να συνδεθούν οι ιδέες για το σχεδιασμό περιεχομένων διδασκαλίας της Φυσικής με τις βασικές επιστημολογικές του θέσεις για την οντογένεση και φυλογένεση της επιστημονικής γνώσης.

Η συνεισφορά του έργου του Halbwachs στη διαμόρφωση της γαλλόφωνης παράδοσης της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών

Η συμβολή του Halbwachs στη διαμόρφωση αυτής της περιοχής είναι σημαντική. Τα βασικά στοιχεία αυτής της συνεισφοράς του είναι δυνατόν να συνοψισθούν στα εξής:

- *Η αιτιακή εξήγηση ως προνομιούχος τύπος εξήγησης στους μαθητές*. Ο Halbwachs δίδει έμφαση στην έννοια της αιτιότητας στη Φυσική υπερασπιζόμενος πάντοτε την επιστημολογική προσέγγιση του ρεαλισμού και δεδομένου ότι η ψυχογένεση των αιτιακών εξηγήσεων αποτελεί κεντρικό ζήτημα στο ερευνητικό πρόγραμμα της Γενεύης (Piaget & Garcia, 1971). Χρησιμοποιώντας μια δομιστική, γενετική προσέγγιση η οποία εστιάζει στην ιστορική ανάλυση της έννοιας της «εξήγησης» στη Φυσική, κατηγοριοποιεί τις μορφές εξήγησης που χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες ιστορικές περιόδους και διακρίνει τρεις μεγάλες κατηγορίες εξηγήσεων: (α) την *ομογενή* εξήγηση, (β) την ετερογενή ή *αιτιακή* εξήγηση και (γ) τη *βαθυγενή* εξήγηση. Συνδέει, επίσης, την έννοια της «εξήγησης» στο επιστημολογικό επίπεδο με την έννοια της «κατανόησης» στο ψυχολογικό επίπεδο και

ισχυρίζεται ότι η κατανόηση του φυσικού κόσμου από τα παιδιά, μέσω της δράσης των υποκειμένων στα αντικείμενα και του μετασχηματισμού αυτών των δράσεων σε λογικο-μαθηματικά σχήματα, συμβαίνει κυρίως μέσω της αιτιακής (ετερογενούς) εξήγησης (Halbwachs, 1971˙ Halbwachs, 1975).

- *Ανάδειξη των επιστημολογικών διαφορών ανάμεσα στην επιστημονική γνώση αναφοράς και την επιστημονική γνώση προς διδασκαλία.* Σε ένα πρωτοποριακό για την εποχή του κείμενο ο Halbwachs (1975) αναδεικνύει τις επιστημολογικές διαφορές ανάμεσα στην επιστημονική γνώση *αναφοράς* και την επιστημονική γνώση ως *αντικείμενο διδασκαλίας*. Ουσιαστικά πρόκειται για την ιδέα η οποία στη συνέχεια θα συστηματοποιηθεί, θα αποκτήσει θεωρητική υπόσταση και θα γίνει πιο γνωστή με τη χρήση του όρου «διδακτικός μετασχηματισμός» (Arsac et al., 1994). Διακρίνει τη «φυσική του επιστήμονα», στόχος της οποίας είναι η οικοδόμηση θεωρητικών μοντέλων, από τη «φυσική του μαθητή» το περιεχόμενο της οποίας (θα πρέπει να) διαμορφώνεται όχι μόνο σε σχέση με το επιστημονικό περιεχόμενο αλλά και σε σχέση με τα ψυχολογικά κίνητρα των μαθητών καθώς και με το πολιτισμικό και φυσικό περιβάλλον τους, δηλαδή συγκροτείται με εντελώς διαφορετικά επιστημολογικά χαρακτηριστικά. Στη βάση αυτής της διάκρισης, (θα πρέπει να) διαφοροποιηθεί και το εννοιολογικό περιεχόμενο της διδασκαλίας, δηλαδή η «φυσική του εκπαιδευτικού», λαμβάνοντας υπόψιν το νέο ρόλο τριών βασικών παραμέτρων στη διαμόρφωση αυτού του περιεχομένου: των διαφόρων τύπων της *αφαίρεσης*, της *αιτιότητας* και του *πειραματισμού*.

- *Η εισαγωγή στο πρόγραμμα σπουδών διαφόρων επιπέδων γενίκευσης του εννοιολογικού περιεχομένου δραστηριοτήτων διδασκαλίας.* Δεδομένης της υιοθέτησης του θεωρητικού πλαισίου της ομάδας της Γενεύης, όπου ο μαθητής θεωρείται ψυχολογικό υποκείμενο το οποίο εξελίσσει τις γνωστικές του ικανότητες ανά ηλικία, ο Halbwachs προτάσσει στους σχεδιασμούς του εννοιολογικού περιεχομένου προγραμμάτων σπουδών Φυσικής τους οποίους προτείνει τις δραστηριότητες εκείνες οι οποίες φαίνεται να είναι συμβατές αφενός με τις *γνωστικές δυνατότητες* των μαθητών ανά εκπαιδευτική βαθμίδα και αφετέρου με το *φυλογενετικό* περιεχόμενο της συγκεκριμένης επιστημονικής γνώσης που προκύπτει από την ιστορική της ανάλυση. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της θέσης είναι η (αιρετική για την ορθόδοξη παράδοση της διδασκαλίας της Φυσικής) πρότασή του για την εισαγωγή στη διδασκαλία μιας ημι-ποσοτικής a priori εκδοχής της διατήρησης της θερμότητας θεωρουμένης ως ουσίας εξηγώντας ότι η έννοια αυτή φαίνεται να κατασκευάζεται τόσο ιστορικά από τον Joseph Black, όσο και ψυχολογικά από παιδιά ηλικίας 12-13 ετών (Halbwachs, 1978).

Η πρόσληψη της γαλλόφωνης παράδοσης της Διδακτικής Φυσικής στον ελληνικό χώρο

Η πρόσληψη της γαλλόφωνης παράδοσης της ΔΦΕ στον ελληνικό χώρο υπήρξε σημαντική και όχι μόνο από τους/τις ερευνητές/-τριες οι οποίοι/-ες πραγματοποίησαν σπουδές στο συγκεκριμένο χώρο, με αποτέλεσμα τον μετασχηματισμό της σε μακρόχρονη αυτόχθονα ερευνητική παραγωγή. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν αποτελούν συγκροτημένη εφαρμογή, μετασχηματισμό ή/και εξέλιξη βασικών ιδεών της γαλλόφωνης παράδοσης της ΔΦΕ όπως οι ιδέες για τη γραμμική αιτιότητα ως βασικής προϋπάρχουσας νοητικής δομής σε όλες τις ηλικίες, για τη διαδικασία της οικοδόμησης νοητικών μοντέλων σε διάφορα επίπεδα γενίκευσης και για τις ποικίλες μορφές τις οποίες είναι δυνατόν να λάβει ο διδακτικός μετασχηματισμός του εννοιολογικού περιεχομένου της επιστημονικής γνώσης (Καριώτογλου, 2021˙ Κολιόπουλος, 2004˙ Κουμαράς, 1989˙ Ραβάνης, 2016˙ Σταυρίδου, 1995).

Από τις διάφορες εργασίες οι οποίες έχουν παραχθεί την τελευταία τριακονταετία διακρίνουμε δύο σειρές πολυάριθμων εργασιών οι οποίες αποτελούν χαρακτηριστικές περιπτώσεις της γαλλόφωνης εκδοχής της ΔΦΕ. Η μία σειρά αφορά στην ανάπτυξη θεωρητικών και μεθοδολογικών εργαλείων για τη διερεύνηση της οικοδόμησης εκ μέρους

παιδιών προσχολικής ηλικίας *πρόδρομων νοητικών μοντέλων* φυσικών επιστημών (Ραβάνης, 1999) και η άλλη τη μελέτη των επιστημολογικών και διδακτικών διαστάσεων των διαδικασιών συγκρότησης προγράμματος σπουδών, από το νηπιαγωγείο έως το λύκειο, σχετικού με την έννοια της *ενέργειας* (Κολιόπουλος & Μέλη, 2022).

Εν κατακλείδι, συμπεραίνουμε ότι ένα μεγάλο μέρος της ελληνικής ερευνητικής παραγωγής έχει και αυτή τις ρίζες της στο έργο του Francis Halbwachs το οποίο θεωρούμε ότι παραμένει ακόμη επίκαιρο και ικανό να παράξει σαφείς και περιεκτικές ερευνητικές υποθέσεις ώστε να αντιμετωπισθούν σύγχρονα ερευνητικά ερωτήματα εντός του πλαισίου της ΔΦΕ.

Βιβλιογραφία

Βλαχάκης, Γ. (Επιμ.) (1996). *Η Νευτώνεια Φυσική και η διάδοσή της στον ευρύτερο βαλκανικό χώρο*. Κέντρο Νεοελληνικών Ερευνών ΕΙΕ. ISBN: 960-7022-84-X.

Γαβρόγλου, Κ. (2004). *Το παρελθόν των επιστημών ως Ιστορία*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. ISBN: 960 524 175 7.

Καριώτογλου Π. Π. (2021). Ο διδακτικός μετασχηματισμός περιεχομένου και η αναγκαιότητα στη Διδακτική φυσικών επιστημών: Ζητήματα, ευρήματα και προτάσεις. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, 1*(1), 39–62. https://doi.org/10.12681/riste.27268.

Κολιόπουλος, Δ. (2004). *Θέματα Διδακτικής των φυσικών επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Μεταίχμιο. ISBN: 978-960-455-112-5.

Κολιόπουλος, Δ., & Μέλη, Κ. (2022). *Η διδασκαλία της ενέργειας. Επιστημολογικές και διδακτικές διαστάσεις*. University Studio Press. ISBN: 978-960-12-2522-7.

Κουμαράς, Π. (1989). *Μελέτη της εποικοδομητικής προσέγγισης στην πειραματική διδασκαλία του Ηλεκτρισμού*. [Αδημοσίευτη Διδακτορική διατριβή]. ΑΠΘ.

Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*: Τυπωθήτω. ISBN: 960-8041-21-x.

Ραβάνης, Κ. (2016). *Εισαγωγή στη Διδακτική και τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. ISBN: 978-960-578-020-3.

Σταυρίδου, Ε. (1995). *Μοντέλα φυσικών επιστημών και διαδικασίες μάθησης*. Σαββάλας. ISBN: 960-460-014-1.

Arsac, G., Chevallard, Y., Martinand, J.L., & Tiberghien, A. (1994). *La transposition didactique à l'épreuve*. La Pensée Sauvage. ISBN: 2-85919-098-8.

Halbwachs, F. (1971). Causalité linéaire et causalité circulaire en physique. Στο M. Bunge, F. Halbwachs, T. Kuhn, J. Piaget & L. Rosenfeld *Les théories de la causalité*, (σ. 39-111). Presses Universitaires de France.

Halbwachs, F. (1975). La physique du maître entre la physique du physicien et la physique de l'élève. *Revue Française de Pédagogie*, 33, 19-29.

Halbwachs, F. (1978). Structure de la matière enseignée et développement conceptuel. *Revue Française de Pédagogie*, 45, 33-36.

Koliopoulos, D. (Ed.) (2025). Fragments of the history of Science Education: Homage to Francis Halbwachs. *Review of Science, Mathematics & ICT Education* (Special Issue), *19*(1) [In press].

Matthews, M.R. (2024). Thomas Kuhn and Science Education. *Science & Education, 33,* 609–678. https://doi.org/10.1007/s11191-022-00408-1

Piaget, J. & Garcia, R. (1971). *Les explications causales*. Presses Universitaires de France.

Sjöström, J., Frerichs, N., Zuin, V. G., & Eilks, I. (2017). Use of the concept of Bildung in the international science education literature, its potential, and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*, *53*(2), 165–192. https://doi.org/10.1080/03057267.2017.1384649