

Research in Science & Technology Education

Vol 5, No 1 (2025)

Τόμ. 5 Αρ. 1 (2025)



**Δυνατότητες Έγκαιρης Προσαρμογής της
Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στους
«Αβέβαιους Καιρούς μας»**

Vassilis Tselfes

doi: [10.12681/riste.42186](https://doi.org/10.12681/riste.42186)

To cite this article:

Tselfes, V. (2025). Δυνατότητες Έγκαιρης Προσαρμογής της Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στους «Αβέβαιους Καιρούς μας». *Research in Science & Technology Education*, 5(1), 27-54.
<https://doi.org/10.12681/riste.42186>

Δυνατότητες Έγκαιρης Προσαρμογής της Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στους «Αβέβαιους Καιρούς μας»

Βασίλης Τσελφές

Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
tselfesv@ecd.uoa.gr

Περίληψη

Στο κείμενο που ακολουθεί, γίνεται μια προσπάθεια να παρουσιαστούν και να συζητηθούν ζητήματα που σχετίζονται με τη διδασκαλία και τη μάθηση των Επιστημών στις δομές της τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης, κάτω από την πίεση μιας απαισιόδοξης επιστημονικής πρόβλεψης. Μιας πρόβλεψης που μιλά για την πλανητικού επιπέδου προσέγγιση της ανθρωπότητας σε μια καμπή της Ιστορίας της. Η πρόβλεψη αυτή διατρέχεται από αβεβαιότητα, η οποία προκύπτει τόσο από την επιστημονική τεκμηρίωσή της, όσο και από τις συνδεδεμένες με τη διαχείρισή της, ανθρώπινες παρεμβάσεις. Αυτή η αβεβαιότητα, διαμορφώνει ένα πολιτισμικό πλαίσιο αυξημένης αστάθειας, αβεβαιότητας και ασάφειας στον πολύπλοκο «Κόσμο» μας. Μέσα σ' αυτό το κλίμα οι πολίτες διαχειρίζονται την καθημερινότητά τους, εκπαιδεύονται και οραματίζονται το μέλλον τους. Στο κείμενο που ακολουθεί, δοκιμάζω μια ανασκόπηση χαρακτηριστικών της δυναμικής και της εξέλιξης της τρέχουσας εκπαίδευσης στις Επιστήμες, επιχειρώντας να απαντήσω το μάλλον βασικό ερώτημα: υπάρχουν δυνατότητες προσαρμογής των Ελληνικών εκπαιδευτικών δομών στους «αβέβαιους καιρούς μας»;

Λέξεις κλειδιά: εκπαίδευση στη διαχείριση της αβεβαιότητας, κλιματική αλλαγή και εκπαίδευση, πολυπλοκότητα εκπαιδευτικής δυναμικής

Abstract

In the following text, an attempt is made to present and discuss issues related to the teaching and learning of Sciences in the structures of formal and non-formal education, under the pressure of a pessimist scientific prediction. A prediction that speaks of the planetary approach of humanity at a turning point in its History. This prediction is fraught with uncertainty, which arises both from its scientific documentation and from the human interventions associated with its management. This uncertainty forms a cultural framework of increased instability, uncertainty and ambiguity in our complex "World". Within this climate, citizens manage their daily lives, are educated and envision their future. In the text that follows, I attempt a review of the characteristics of the dynamics and

evolution of current science education, attempting to answer the rather basic question: are there possibilities for adapting Greek educational structures to “our uncertain times”?

Keywords: climate change and education, complexity of educational dynamics, education in managing uncertainty

Εισαγωγή

Αφορμή για το κείμενο αυτό έχουν αποτελέσει οι όλο και σαφέστερες αναλύσεις των Επιστημών των Γήινων Συστημάτων, οι οποίες έχουν εντοπίσει μια σειρά από συνδεδεμένες μεταξύ τους, κρίσιμες διαδικασίες για τη διατήρηση της σταθερότητας και της ανθεκτικότητας του συνολικού «Συστήματος Γη». Έχουν δηλαδή διαγνώσει ότι αυτές οι κρίσιμες διαδικασίες είναι από πολύ έως λίγο διαταραγμένες από τις ανθρώπινες δραστηριότητες· από την αναδυόμενη δηλαδή για πρώτη φορά σε πλανητικό επίπεδο ανθρώπινη ζωή, ως διαφοροποιημένη μορφή ζωής (Ανθρωπόσφαιρα) σε σχέση με αυτές που συγκροτούν τη Βιόσφαιρα. Πέτυχαν επίσης να κατασκευάσουν μετρήσιμους δείκτες που φανερώνουν σε ποιο βαθμό η κάθε μια από τις παραπάνω γήινες διαδικασίες βρίσκεται εντός των ορίων σταθερότητας που εμφανίζουν τα 10.000 χρόνια της «Ολόκαινης» εποχής μας ή έχουν ξεπεράσει αυτά τα όρια και πιέζουν προς ένα σαφώς απρόβλεπτο μέλλον, μιας νέας εποχής, την οποία έχουμε ήδη σπεύσει να ονομάσουμε «Ανθρωπόκαινη». Οι δείκτες αυτοί, έδειχναν, το 2009, ότι τα όρια της ευσταθούς λειτουργίας είχαν ξεπεράσει οι τρεις (3) από τις επτά (7) τότε μετρούμενες διαδικασίες (Rockstrom et al., 2009). Το 2023, τα όρια της ευσταθούς λειτουργίας είχαν ξεπεράσει οι έξι (6) από εννέα (9) μετρούμενες διαδικασίες (Forster et al., 2025· Richardson et al., 2023). Τέλος, στην τελευταία δημοσιευμένη ανασκόπηση, που έχω υπόψη μου (Wunderling et al., 2024), περιγράφονται συνολικά 19 γήινες διαδικασίες, από τις οποίες οι 13 τείνουν προς την αποσταθεροποίηση, 2 προς τη σταθερότητα και 4 εμφανίζουν ασαφές πρόσημο.

Επιπλέον, το ότι η κατάσταση είναι πρωτόγνωρα ασταθής, δεν προκύπτει μόνον από τα σενάρια της κλιματικής κρίσης/ αλλαγής, που αναπτύσσουν οι Επιστήμες των Γήινων Συστημάτων. Προκύπτει και από την ανασκόπηση της επίδρασης της πρόσφατης πανδημίας στις κοινωνικές δομές και την εκπαίδευση (δες π.χ. Pokhrel & Chhetri, 2021· Stanistreet et al., 2020), καθώς και από την παρακολούθηση των συνεπειών της κλιματικής αστάθειας στην υγεία (δες π.χ. van Daalen et al., 2024).

Τέλος, από την πλευρά της εκπαίδευσης, η γενικευμένη αίσθηση αστάθειας και αβεβαιότητας αναδύεται από τις ολιστικές εκτιμήσεις διεθνών οργανισμών και επιστημονικών δομών που αναπτύσσουν ταχύτατα προγράμματα εκπαίδευσης σε «ικανότητες βιωσιμότητας» (δες π.χ. Bianchi et al., 2022) και «εκπαιδευτικά περιβάλλοντα κατάλληλα για έναν ασταθή, αβέβαιο, πολύπλοκο και ασαφή (VUCA) κόσμο» (δες π.χ. Hanti et al., 2021). Εκτιμήσεις που «μιλούν» με όρους ικανοτήτων× δηλωτικών δηλαδή και διαδικαστικών γνώσεων, ισχυρά συσχετισμένων με δεξιότητες και στάσεις, οι οποίες στηρίζονται σε ένα σύνολο «άβολων», κοινωνικά και πολιτισμικά, γνώσεων και πρακτικών (Rayner, 2012), οι οποίες:

- διαρρηγνύουν το στεγανό του δυσλειτουργικού Καρτεσιανού διαχωρισμού του νου από το σώμα και των νοητικών/ πολιτισμικών σχημάτων σε δεκάδες, αριστοτελικής λογικής, (υπο)κατηγορίες,
- προωθούν τη συστημική σκέψη, ενημερώνοντας για την κυρίαρχη στα υπαρκτά φυσικά συστήματα οπτική της «πολυπλοκότητας» και σπάζοντας την απλοϊκότητα της γραμμικής αιτιότητας των σχολικών και όχι μόνον ερμηνειών,
- αποσταθεροποιούν τη διάκριση του «μελλοντικού πολίτη», με την οποία χειραγωγούνται και εν πολλοίς περιθωριοποιούνται οι νέοι/ες,
- αμφισβητούν τον μύθο της προσωπικής «αριστείας» για να προωθήσουν σε όλες τις ηλικίες τη συνεργατική, κοινωνική και πολιτική «εδώ και τώρα» δράση για την επιβίωση του πλανήτη μας, ακόμη και στην προοπτική μιας ελεγχόμενης οικονομικής απο-ανάπτυξης.

Προσωπικά, «ανήκω» στην κοινωνική μειονότητα της «τρίτης ηλικίας», έχοντας στενή σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες και τη διδασκαλία τους τα 60 περίπου χρόνια της ζωής μου. Κοιτάζοντας όμως το σημερινό τυπικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, της υποχρεωτικής και της τριτοβάθμιας Ελληνικής εκπαίδευσης, νιώθω σαν να μην έχει περάσει μια μέρα από τα μαθητικά μου χρόνια. Τα ζητήματα που εξακολουθούν να μας απασχολούν είναι περίπου τα ίδια: αν οι μαθητές/τριες κατανόησαν το «μάθημά» τους, πώς το δίδαξε ο/η εκπαιδευτικός, πώς θα βαθμολογηθεί ο/η μαθητής/τρια, ποια χαρακτηριστικά θα έχουν οι Πανελλήνιες εξετάσεις, πώς θα διοικείται το Πανεπιστήμιο κ.ο.κ. Παράλληλα, κάποια ζητήματα που παρουσιάζονται ως νέα, όπως της τυποποίησης και της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού έργου, του πολλαπλού βιβλίου, της ιδιωτικής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, της αντικατάστασης του μαυροπίνακα των σχολείων με ψηφιακούς αλληλεπιδραστικούς πίνακες κ.ο.κ., μοιάζουν να έχουν μεγαλύτερη σχέση με την οικονομία παρά με την εκπαίδευση· ενώ κάποια άλλα, όπως το να διδάσκουμε «ικανότητες» και όχι απλά «γνώσεις», να διδάσκουμε «μεθόδους»/ «πρακτικές» και όχι απλά «περιεχόμενο», να ενδιαφερθούμε για το «συναίσθημα» και την «αισθητική» και όχι μόνον για τη «λογική» των εκπαιδευτικών σχέσεων, είναι σαν να μην έχουν τεθεί ποτέ.

Τι ακριβώς ή έστω τι περίπου συμβαίνει στις μέρες μας με τις Ελληνικές εκπαιδευτικές δομές; Αλλάζει κάτι; Ή δεν αλλάζει τίποτα; Ή, ίσως, δεν υπάρχει και λόγος για να αλλάξει;

Αυτό είναι το καταρχήν γενικό πλαίσιο του ερωτήματος που θα προσπαθήσω να απαντήσω στο κείμενο που ακολουθεί. Και το κίνητρό μου δεν είναι επιστημονικό, ούτε φιλοσοφικό ή μεταφυσικό, ούτε υπαρξιακό. Προκύπτει από την προσωπική μου απορία και ανησυχία, που γεννά η εμπειρική διαπίστωση ότι, στην πράξη, δεν βλέπω γύρω μου ανθρώπους να ανησυχούν, να ρωτούν, να «ψάχνονται». Παρακολουθώ μόνο συζητήσεις για εκπαιδευτικές «αλλαγές και τομές», η οποίες εξελίσσονται άλλοτε ως επικοινωνιακά παιχνίδια της αγοράς (δες την εγκατάσταση διαδραστικών πινάκων ως «δείκτη ποιοτικής εκπαίδευσης») και άλλοτε ως διάλογοι περιορισμένης σημασίας εντός των κοινωνικών δικτύων (δες διαγραφή «αιώνιων φοιτητών», ασφάλεια πανεπιστημιακών χώρων κ.ο.κ.).

Μεθοδολογία

Οι απαντήσεις που αναζητώ, αφορούν παράγοντες και μεταβλητές πολύπλοκων συστημάτων. Αυτό σημαίνει ότι μια σχετικά ασφαλής μεθοδολογία πρέπει να προσπαθήσει, τουλάχιστον, να μην παρακάμψει τις θεμελιώδεις αρχές της πολύπλοκης δυναμικής (Mainzer, 1994):

- Η κυρίαρχη μορφή αιτιότητας των πολύπλοκων συστημάτων είναι κυκλική. Αιτίες και αποτελέσματα αλληλοεπηρεάζονται, ισορροπώντας τις εντάσεις που εμφανίζονται τοπικά στα συστήματα και επιτελώντας η διάσημη λειτουργία της *αυτοποίησης*.
- Αυτό συμβαίνει τοπικά, όταν κάποιος παράγοντας (ανθρώπινος, υλικός, κανονιστικός...) δοκιμάζει και πετυχαίνει να επιλέξει κάποια από τα πιο πιθανά και πάντως περισσότερα από ένα, διαθέσιμα, εφικτά σετ τιμών των αμφίδρομα συνδεδεμένων μεταβλητών, που οδηγούν σε ισορροπία. Πρόκειται δηλαδή για μια *μη γραμμική(!)* δυναμική, η οποία οδηγεί τοπικά μια αιτία σε κάποιο ευσταθές αποτέλεσμα που δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί εκ των προτέρων, παρά μόνον να διαπιστωθεί εκ των υστέρων. Μια δυναμική που βρίσκεται πολύ μακριά από τη γραμμική δυναμική των μοντέλων που αναπαριστούν τα συστήματα της κλασικής φυσικής, όπου μια αρχική κατάσταση οδηγείται μονοσήμαντα, με βάση κάποια αιτία, σε κάποιο εκ των προτέρων προβλέψιμο αποτέλεσμα.
- Εδώ, τα μη προβλέψιμα αποτελέσματα μπορούν μόνον να εξηγηθούν, εκ των υστέρων, μέσα από δύο διαδρομές, είτε:

α) μέσω κάποιας *καθοδηγούσας μεταβλητής* του συστήματος, αν υπάρχει και έχει εντοπιστεί. Για παράδειγμα, ένα σύστημα όπως το εκπαιδευτικό, φαίνεται στις μέρες μας, ότι μπορεί να καθοδηγείται ή από τη μεταβλητή της οικονομίας, που έχει τα χαρακτηριστικά της παγκόσμιας πια κυριαρχίας (νέο)φιλελεύθερων τάσεων ή από τη μεταβλητή των κοινωνικών αρχών και αξιών της νεοελληνικής κουλτούρας. Η πρώτη μεταβλητή θα επηρέαζε τις εκπαιδευτικές δομές σε ευσταθείς ισορροπίες που εξυπηρετούν κυρίως την «κίνηση του χρήματος», με χαρακτηριστικά *αξιολόγησης* και *ανταγωνισμού*, όπως συμβαίνει στην Αμερική» ενώ η δεύτερη θα περιμέναμε να εξυπηρετεί κυρίως αρχές και αξίες, αντιμετωπίζοντας την εκπαίδευση ως *δικαίωμα* των πολιτών και ανεξαρτήτως κόστους *υποχρέωση* των θεσμών, όπως συμβαίνει στη Σουηδία.

Εναλλακτικά, τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να εξηγηθούν και

β) μέσω της διαδρομής που έχουν χαράξει οι χρονικά προηγούμενες καταστάσεις ισορροπιών. Μια διαδρομή που καθορίζει και μέσω αιτίων και μέσω πιθανοτήτων τα πολύπλοκα συστήματα ως *ιστορικά*. Για παράδειγμα, μια γενική εκπαίδευση που έχει ισορροπήσει στηριγμένη σε διαδικασίες τυπικών εξετάσεων των μαθητών, σχετικές με το περιεχόμενο, είναι εξαιρετικά απίθανο να στραφεί προς ισορροπίες που ευνοούν τη διερευνητική διδασκαλία-μάθηση, η οποία ενδιαφέρεται για την ανάπτυξη ποιοτικών ερωτημάτων που επιδέχονται περισσότερες από μία πιθανές απαντήσεις, την αναγνώριση και άσκηση των διαφορετικών διαδικασιών/ στρατηγικών μάθησης που

οικοδομούν και εξελίσσουν οι εκπαιδευόμενοι (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine [NASEM], 2018), τις δημιουργικές και αποτελεσματικές ικανότητες που αναπτύσσουν και όχι την «απόκτηση» γνώσεων περιεχομένου.

Με βάση τα παραπάνω, η μεθοδολογική προσέγγιση με βάση την οποία θα αναπαριστώ τα γεγονότα ως δεδομένα (data) και θα δοκιμάζω τυχόν αναλύσεις και ερμηνείες, θα είναι αφηγηματική. Δηλαδή, τα γεγονότα-δεδομένα θα διαδέχονται χρονικά το ένα το άλλο, καθώς προσεγγίζουν «τις μέρες μας»× και οι αιτίες των τρεχόντων γεγονότων θα αναζητούνται:

- στα παρελθόντα γεγονότα. Για παράδειγμα, η καθολική αποδοχή από τους πολίτες ότι τα μαθησιακά αποτελέσματα της διδασκαλίας ενός γνωστικού αντικειμένου αφορούν σχεδόν αποκλειστικά το δηλωτικό του «περιεχόμενο», μπορεί να εξηγηθεί με βάση το γεγονός ότι ο μοναδικός ίσως εν Ελλάδα αναγνωρισμένος ως αδιάβλητος θεσμός, αυτός των πανελληνίων γραπτών εξετάσεων, μπορεί, με βάση τη δομή του να αξιολογεί μόνον μαθησιακά αποτελέσματα που αφορούν αυτό το περιεχόμενο (όχι ικανότητες, δεξιότητες, στάσεις, κ.λπ.), καθώς και
- στις τρέχουσες καθοδηγούμενες μεταβλητές των συστημάτων. Για παράδειγμα, στη μεταπολεμική Ελληνική κοινωνία έχει επικρατήσει στον εργασιακό χώρο και για μεγάλα χρονικά διαστήματα, η καθοδηγούμενη μεταβλητή ότι: η πλέον ασφαλής (ελάχιστα αβέβαιη) εργασιακή σχέση είναι αυτή που συνάπτει κάποιος με τους διάφορους δημόσιους φορείς. Η μεταβλητή αυτή μπορεί να ερμηνεύσει το γεγονός της μεγάλης ζήτησης «θέσεων στο Δημόσιο», ακόμη και αν οι θέσεις αυτές ήταν τις περισσότερες φορές οι λιγότερο καλά αμειβόμενες.

Επιπλέον, ως αφηγητής, επιλέγω να ακολουθώ την πραγματιστική οντολογία της εσωτερικής-εξωτερικής θεώρησης των σχέσεων (Κο, 2024) και ως εκ τούτου να δηλώνω κάθε φορά και μια «θέση θέασης» των γεγονότων. Για το ζήτημα αυτό θα χρησιμοποιήσω το μεθοδολογικό/ επιστημολογικό πρότυπο που προτείνει ο Michael Fullan (2000), στο κείμενό του «The Three Stories of Education Reform». Με βάση αυτό, θα ακολουθήσει

- (Α) μια εσωτερική αφήγηση των σχέσεων (Inside Story) της βιωμένης εκπαιδευτικής εμπειρίας μου,
- (Β) μια από έξω προς τα μέσα αφήγηση (Outside-In Story) των πολιτικών/ θεσμικών παρεμβάσεων, που προσπαθούν να επηρεάσουν την εσωτερική ζωή των εκπαιδευτικών γεγονότων/ σχέσεων και
- (Γ) μια από μέσα προς τα έξω αφήγηση (Inside-Out Story) των εκπαιδευτικών διαδικασιών/ σχέσεων που κατευθύνεται προς το θεσμικό, πολιτικό και οικονομικό, σκέλος των κοινωνιών που στηρίζουν τα εκπαιδευτικά συστήματα.

Στη συζήτηση που θα κλείσει το κείμενο, η εγκυρότητα των συμπερασμάτων, καθώς και των διαφαινόμενων συνεπειών τους στα γεγονότα των ημερών μας και του κοντοπρόθεσμου μέλλοντός μας, θα κριθεί από το κατά πόσο τα επιμέρους αποτελέσματα των τριών αφηγήσεων

που θα πραγματοποιηθούν συσχετίζονται μεταξύ τους, ισχυρά και με νόημα: τα αποτελέσματα, δηλαδή, της κάθε μιας αιτιολογούν/ εξηγούν τα αποτελέσματα κάποιας άλλης και ταυτόχρονα προκαλούνται απ' αυτά, δημιουργώντας μια πλήρη αναπαράσταση αυτοποιητικής δυναμικής για το σύστημα.

A. Η εσωτερική αφήγηση (I-S): η «βιωμένη εμπειρία» ως τρέχουσα υποκειμενικότητα

A1. Σπούδασα Φυσική στο Πανεπιστήμιο της Αθήνας την περίοδο 1969-1974, όπου εκτός από πολιτική δεν θυμάμαι να έμαθα κάτι ουσιαστικότερο για το αντικείμενό μου από όσα ήξερα ως μαθήτης του τότε εξατάξιου Γυμνασίου, από το οποίο είχα αποφοιτήσει. Το μόνο ενδιαφέρον επιστημονικό μου απόκτημα ήταν η βαθιά εδραιωμένη πίστη μου ότι αυτή η δραστηριότητα που λέμε «Επιστήμη» ταυτίζεται με την εικόνα που στις μέρες μας προβάλλεται ως «Αυτόνομη Επιστήμη» (Radder, 2010)· ως δραστηριότητα δηλαδή μιας ανεξάρτητης κοινότητας ειδικών, που εργάζεται για την παραγωγή αποδεδειγμένα αξιόπιστης/ «αληθούς» γνώσης. Γνώσης, με την οποία ερμηνεύονται με ενιαίο και απλό τρόπο όλα τα φαινόμενα/ γεγονότα του (φυσικού) Κόσμου. Εκ των υστέρων, βέβαια, μπορώ να υποθέσω ότι τη συγκεκριμένη περίοδο, η κατεύθυνση της σχέσης μου με την επιστήμη καθορίστηκε από την κοινωνική αναγνώριση που συνόδευε ένα «παιδί από την επαρχία», το οποίο «πέτυχε να περάσει» σε μια «δύσκολη» σχολή, με υψηλή, μάλιστα, βαθμολογία (καθοδηγούσα μεταβλητή-ΚΜΑ1).

A2. Στη συνέχεια, ξεκίνησα διδακτορικές σπουδές στο τότε Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών «Δημόκριτος». Εδώ, οι λόγοι φαίνονταν να είναι περισσότερο προσωπικοί, παρά κοινωνικοί. Αφορούσαν συναισθηματικές και αισθητικές παραμέτρους του «πολιτισμού» που είχε διαμορφώσει η τότε φοιτητική νεολαία, σχετικά με τις προοπτικές της στρατιωτικής θητείας και όχι κάποια καθοδηγούσα μεταβλητή: εγώ απλά, δεν ήθελα να πάω στρατιώτης! Χρειαζόμουν αναβολή στρατεύσης.

Όμως, κατά τη διάρκεια αυτών των σπουδών έμαθα μια συνολικά διαφορετική Φυσική, απ' αυτή που ήξερα, αφού πρώτα διαπίστωσα ότι στο σχολείο και το Πανεπιστήμιο δεν είχα μάθει σπουδαία πράγματα. Και αυτό, όχι επειδή δεν μου τα είχαν διδάξει· μάλλον επειδή, με βάση τις προϋπάρχουσες απόψεις μου, δεν περίμενα να συμβαίνουν. Πιο συγκεκριμένα, από τα μαθήματα του Γυμνασίου, ο νοητός, άορατος, μη αισθητός κόσμος των θεωρητικών επιστημονικών ιδεών και μοντέλων, ξεκινούσε και σιγά-σιγά απλωνόταν παράλληλα με το αισθητό φάσμα των εμπειριών μου, χωρίς να τέμνεται μ' αυτό. Υπήρχε κάπως σαν έργο Τέχνης, που μπορούσες να το απολαμβάνεις χωρίς να το αγγίζεις, χωρίς να το χρησιμοποιείς στην καθημερινότητά σου. Έτσι, μπορούσα να φανταστώ ότι τις διδακτορικές σπουδές μου θα κατάφερνα να προσθέσω κι εγώ μια δική σου πινελιά, που θα απολάμβαναν κάποιοι εξαιρετικά σημαντικοί για μένα, «άλλοι».

Αυτά όμως που αποκαλύφθηκαν ήταν πολύ διαφορετικά και σε γενικές γραμμές έλεγαν ότι αν και ήμουν πτυχιούχος φυσικός δεν είχα μάθει τι δουλειά κάνουν οι επιστήμονες. Για παράδειγμα, δεν είχα καταλάβει ότι:

- α) η επιστημονική, επαγγελματική παραγωγική κοινότητα ρυθμίζεται από μια απίστευτη πειθαρχία. Μια πειθαρχία (δες, για παράδειγμα την «Magna Charta Universitatum, 2020, <https://www.magna-charta.org/magna-charta-universitatum/mcu2020>), ουσιαστικά ομότι-μων σχέσεων, με άγραφους αλλά εξαιρετικά σκληρούς «κανόνες» αιώνων, που προστατεύουν τα κείμενα, αποθεώνουν την παρρησία στην επιστημονική έκφραση και σέβονται σχολαστικά την πνευματική ιδιοκτησία, την ίδια στιγμή που στις αποφασιστικές φάσεις των κρίσεων και των σχολιασμών τα ονόματα των συγγραφέων και των κριτών διαγράφονται μεθοδικά, γιατί προφανώς σημασία έχουν οι ισχυρισμοί τους και όχι το ποιος τους διατυπώνει! Μια πειθαρχία, σύμφωνα με την οποία, το κάθε προσωρινό τέλος των διαδικασιών το βάζει η λογική αντιπαράθεση και όχι η δημοκρατική πλειοψηφία!
- β) η επιστημονική δραστηριότητα δεν ήταν, όπως πίστευα, «Αυτόνομη». Ήταν μια δραστηριότητα με χαρακτηριστικά που ταιριάζουν στο επιστημολογικό μοντέλο της «Επιστήμης Δημοσίου Συμφέροντος» (Radder, 2010), το οποίο μιλά για μια επιστημονική κοινότητα, η οποία:
 - i) χρηματοδοτείται από κρατικούς θεσμούς/ φορείς,
 - ii) στηρίζει τη βασική έρευνα και ταυτόχρονα εργάζεται για την επίλυση κρατικών, παραγωγικών, οικονομικών και άλλων κοινωνικών προβλημάτων,
 - iii) έχει στενή σχέση με τις κλασικές τεχνολογίες, που αποτελούν ένα είδος Τέχνης με την παλαιότερη σημασία του όρου, όταν η Τέχνη δεν σήμαινε μόνον τις Καλές Τέχνες ((Schatzberg, 2018/2024) και το πιο σημαντικό,
 - iv) δημοσιεύει, κοινοποιεί ανοιχτά και για όλους, την όποια γνώση παράγει, αφού πρώτα οι ομότιμοι την κρίνουν και την επικυρώνουν.

Έτσι, οι διδακτορικές μου σπουδές μετατόπισαν, με κάποια καθυστέρηση, τις περί επιστήμης απόψεις μου στην καρδιά της ψυχροπολεμικής επιστημονικής-τεχνολογικής αμερικανικής ιδεολογίας και πολιτικής, του Sputnik Shock (U.S. Congress, 1958). Μιας επιστημονικής πολιτικής που κατασκεύαζε μια παγκόσμια καθοδηγούσα μεταβλητή (ΚΜΑ2), με βάση την οποία είχε γίνει η επιλογή του θέματος της διατριβής μου (έρευνα για υλικά που φαινόταν ότι μπορούν να κατασκευάσουν χώρους αποθήκευσης υδρογόνου: Mg και κράματα με σπάνιες γαίες), η κατασκευή των κραμάτων-δειγμάτων από Αμερικανικό εργαστήριο, η συνεργασία του «Δημόκριτου» με το Πανεπιστήμιο του Μονάχου κ.ο.κ.

Α3. Μετά το 1983, εργάστηκα ως εκπαιδευτικός στη Γενική Εκπαίδευση, στο Λύκειο, όπου τα πήγα πολύ καλά, γιατί από το 1969 εργαζόμουν συστηματικά στα φροντιστήρια, απ' όπου είχα μάθει τι πρέπει να γνωρίζει ένας μαθητής για να «γράψει καλά» στις εξετάσεις. Τραυματικά, όμως αποδείχτηκαν την ίδια εποχή κάποια λίγα μαθήματα που έκανα

σε τάξεις του Γυμνασίου, για να συμπληρώσω ωράριο. Εκεί, οι μαθητές και οι μαθήτριες έδειχναν και δήλωναν με κάθε τρόπο ότι τα πράγματα που προσπαθώ να τους/τις μάθω «δεν τους/τις ενδιαφέρουν»· και ομολογουμένως, δεν μπορούσα να τους/τις πείσω ότι κάνουν λάθος.

Βέβαια, η επιλογή εργασίας στον χώρο της δημόσιας εκπαίδευσης, μετά την ολοκλήρωση των διδακτορικών σπουδών, μόνον αναμενόμενη δεν μπορεί να θεωρηθεί με βάση την καθοδηγούσα μεταβλητή της επιστημονικής παράδοσης ΚΜΑ2. Εδώ φαίνεται ότι η καθοδηγούσα μεταβλητή των εργασιακών επιλογών μου (ΚΜΑ3), είχε αναφορά στην αναζήτηση ενός ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος, με χαμηλότερες ίσως αμοιβές αλλά με αναβαθμισμένη ποιοτικά προσωπική ζωή και ελεύθερο χρόνο, μέσα σε ένα ελάχιστα αυταρχικό εργασιακό πλαίσιο× μια επιλογή, που απ' όσο θυμάμαι, ενίσχυε το διάχυτο κλίμα αισιοδοξίας της μεταπολίτευσης και της «αλλαγής».

A4. Αμέσως μετά πέρασα στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, πρώτα στο «Μαράσλειο», μετά στο ΠΤΔΕ του ΑΠΘ και τέλος στο ΤΕΑΠΗ του ΕΚΠΑ. Η διαδρομή αυτή ήταν γεμάτη εκπλήξεις και προκλήσεις. Στο ξεκίνημά της, θυμάμαι ότι η συζήτηση για τη φύση της νέας δουλειάς μου ήταν διεθνώς στο αποκορύφωμά της. Η Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Science Education), το νέο μου γνωστικό αντικείμενο, δεν φαινόταν να έχει κάποια σχέση με τη δουλειά μου στον Δημόκριτο, το Λύκειο ή τα φροντιστήρια. Προσδιοριζόταν ως επιστημονική πειθαρχία που ασχολείται με τη μελέτη της αλληλεπίδρασης των Φυσικών Επιστημών με την Κοινωνία. Δηλαδή τη μελέτη της, μέσω της εκπαίδευσης, επίδρασης των Φυσικών Επιστημών πάνω στην Κοινωνία, καθώς και την επίδραση της Κοινωνίας πάνω στις Φυσικές Επιστήμες (Yager, 1984). Ένα αντικείμενο πολύ πιο πλατύ και πολύ πιο έξω από τις «θετικές επιστήμες», ακόμη και από τη διδασκαλία του περιεχομένου τους, από ότι είχα φανταστεί.

Η κοινωνιολογική, πολιτισμική και πολιτική διάσταση του αντικειμένου αποκαλύφθηκε ταχύτατα, καθώς παράλληλα με την ιστορική καμπή του τέλους του Ψυχρού Πολέμου, το 1989, εμφανίστηκε ο Αμερικανικός εκπαιδευτικός στόχος του «Επιστημονικού Γραμματισμού», που χαρακτηρίστηκε από το σύνθημα «Επιστήμη για όλους» (δες π.χ. American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990) και κατέκλισε το παγκόσμιο εκπαιδευτικό στερέωμα. Ένας στόχος που στην Αμερική εξελίχθηκε με την τυποποίηση των εκπαιδευτικών «Common core State Standards» (δες π.χ. Council of Chief State School Officers [CCSSO], 2010): ενοτήτων γνώσεων και ικανοτήτων που έπρεπε να προωθούνται από τα προγράμματα σπουδών και να αξιολογούνται ως προς την επιτυχή πρόσληψή τους από τους/τις μαθητές/τριες. Καινοτομίες, που δυσκολεύτηκα να κατανοήσω, τόσο ως προς το περιεχόμενό τους, όσο και ως προς την πολιτική τους στόχευση. Φυσική «εκτός των τειχών»; Φυσική για «καθημερινή χρήση»; Μάλλον καλά έκανε, σκεφτόμουνα, σύσσωμο το αμερικανικό εκπαιδευτικό σύστημα, των μαθητών/τριών και των γονέων συμπεριλαμβανομένων, που αντιστεκόταν λυσσαλέα (δες για παράδειγμα Berkovich, 2011).

Μέσα από τις προσπάθειες που έκανα για να ενημερωθώ αλλά κυρίως από τις συνεργασίες που καλλιεργήθηκαν την ίδια εποχή με συναδέλφους, ειδικούς των κοινωνικών και παιδαγωγικών επιστημών, έμαθα ότι η «αδρανής επιστημονική γνώση» (Whitehead, 1967) της Αυτόνομης Επιστήμης, που διδάσκαμε στα σχολεία είναι διαφορετική από τη «γνώση σε χρήση» ή «για χρήση» (Li et al., 2023) και μάλιστα διαφορετική για κάθε διαφορετική χρήση! Τόσο διαφορετική, που στις μέρες μας μου μοιάζει με στρουθοκαμηλισμό το να αρνείται κάποιος ότι η διάχυτη στην αγορά «Εμπνευσματοποιημένη Επιστήμη» (Radder, 2010) παράγει, επικυρώνει, πατεντάρει και διακινεί *επιλεκτικά*, γνώσεις και τεχνήματα ουσιωδώς διαφορετικά από αυτά της «Επιστήμης Δημοσίου Συμφέροντος». Όπως μου φαίνεται ενοχλητικό και το να αδιαφορεί κάποιος/α για το κατά πόσο, όντας εκπαιδευτικός, συμβάλλει ή όχι και με ποιους τρόπους, στη διαχείριση των σχολικών τάξεων ως «υπο-αγορών» διαφήμισης ή και διακίνησης «τεχνο-επιστημονικών προϊόντων». Για να μην αναφερθώ στο απολύτως, κατά την άποψή μου, επιστημονικά ανήθικο αλλά οικονομικά θεμιτό γεγονός, της μη κοινοποίησης (μέσω πατέντας) σημαντικών επιστημονικών γνώσεων.

Επηρεασμένος βαθύτατα από αυτές τις ιδέες που αποδιοργάνωναν το παραδοσιακό επιστημονικό προφίλ μου, εκμεταλλεύτηκα στο έπακρο μια ευτυχή συγκυρία και έστρεψα το μεγαλύτερο μέρος της εκπαιδευτικής μου δραστηριότητας σε μια συνεργασία με συνάδελφο από τον χώρο του Θεάτρου. Μια συνεργασία που κρατάει πάνω από 20 χρόνια και από την οποία έμαθα τις δυνατότητες και τα προβλήματα που αναδύονται από τις προσπάθειες παραστατικής/ θεατρικής αφήγησης των προς διδασκαλία και μάθηση δηλωτικών επιστημονικών ιδεών της αγαπημένης μου Φυσικής.

Συνολικά, η διαδρομή μου στον χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, φαίνεται να είναι η μόνη που κινήθηκε κατευθυνόμενη, τόσο από τη δυναμική των ιστορικά διαδοχικών καταστάσεων τοπικής εργασιακής ισορροπίας, όπου βυθίζονταν οι εμπειρίες μου (καταστάσεις, που καθώς διαδέχονταν η μία την άλλη, εμφάνιζαν μια όλο και υψηλότερη αίσθηση ελευθερίας δράσης και σκέψης), όσο και μια, ουσιαστικά ακαδημαϊκή κατευθύνουσα μεταβλητή (KMA4) (αυτή της αναζήτησης και τεκμηρίωσης νέων ιδεών στο πεδίο της έρευνας).

A5. Όμως τα πράγματα εξελίσσονταν με ασύλληπτη ταχύτητα. Μετά την οικονομική κρίση στο τέλος της πρώτης δεκαετίας του 21ου αιώνα και την πανδημία που ακολούθησε στην αρχή της δεύτερης, έγιναν καθημερινότητα τα «μηνύματα» για την έναρξη της παγκόσμιας «κλιματικής αλλαγής» και των συσχετισμένων με αυτή περιβαλλοντικών και κοινωνικών προβλημάτων· με την UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), τον OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), την Ευρωπαϊκή Ένωση και ασφαλώς την Παγκόσμια Τράπεζα, να αναβαθμίζουν τα κλασικά ζητήματα της προστασίας του περιβάλλοντος και να εκδίδουν τη μια μετά την άλλη μελέτες και οδηγίες για εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, που στοχεύουν στην κατεύθυνση της ανάπτυξης ικανοτήτων «βιωσιμότητας» ή και «κλιματικής αλλαγής» (δες π.χ. Bianchi et al., 2022· Eilam, 2024· Elfert & Ydesen, 2023· Hung, 2023· Klees, 2002· Nusche et al., 2024· Tomassi et al., 2024· Zapp, 2021).

Εδώ, η αντίδρασή μου ήταν μάλλον κουρασμένη. Το μόνο που κατάφερα να μάθω και να ερευνήσω από τις δεκάδες διδακτικές προτάσεις που έρχονταν κατά ριπές από τη βιβλιογραφία (η οποία πολλαπλασίασε τον όγκο της και μέσω της καθιέρωσης και των προφανώς κερδοσκοπικών «open access» περιοδικών), ήταν η «εκπαιδευτική/ διδακτική- μαθησιακή διερεύνηση». Και μπορεί να την έμαθα ικανοποιητικά, όμως η ερευνητική συνεισφορά μου δεν νοιώθω ότι ξέφυγε από το κυρίαρχο πια τοπίο του πληροφοριακού πληθωρισμού.

Εδώ, η κυρίαρχη κατευθύνουσα μεταβλητή (ΚΜΑ5) φαινόταν να αναδύεται πάλι από τον κοινωνικό χώρο. Και μάλλον είχε να κάνει με τη μελαγχολία που δημιουργεί η περιθωριοποίηση της ένταξης στη μειονότητα των ανθρώπων της τρίτης ηλικίας (δες για παράδειγμα, Robins et al., 2002).

Συνοπτικά, δηλαδή, μπορώ να πω ότι στη σχέση μου με τη «Φυσική», στην υποχρεωτική και προπτυχιακή μου εκπαίδευση τη βίωσα ως κλασική, αναγεννησιακή Επιστήμη της «αλήθειας»· στις μεταπτυχιακές σπουδές μου γνώρισα το ψυχροπολεμικό της, εφαρμοσμένο, επαγγελματικό πρότυπο και στην ακαδημαϊκή μου πορεία αναμετρήθηκα με τις εκπαιδευτικές, κοινωνικές και πολιτικές της διαστάσεις. Ταυτόχρονα βίωσα και τη διδασκαλία της Φυσικής σε όλες ανεξαιρέτως τις βαθμίδες της τυπικής αλλά και μη τυπικής (π.χ. φροντιστηριακής) εκπαίδευσης.

Οπότε, μετά από αυτή την εσωτερική αφήγηση, μπορώ να διατυπώσω κάποιες πιο συγκεκριμένες απορίες;

- (α) Οι διαφορετικές ελοχές που βίωσα στη σχέση μου με τη Φυσική καθρεφτίζουν κάποια «πραγματικότητα»; Το «διαφορετικό», δηλαδή, που περιγράφω, προέκυψε από τα βιώματά μου ή πρόκειται για μια εκτίμηση που δημιούργησα μέσα και από τα εκ των υστέρων διαβάσματά μου;
- (β) Γιατί αν ισχύει το δεύτερο, που μάλλον ισχύει, η εκπαιδευτική «πραγματικότητα» μπορεί να «ρέει» και οι ανθρώπινοι παράγοντες που την κινούν να λειτουργούν αδιάφορα προς τη συνολική ροή της... Αδιάφορα ως προς την ένταση της ροής ή την κατεύθυνσή της... Οπότε,
- (γ) Είναι προβληματική η πολιτική και πολιτισμική επιλογή ότι: η κάθε φορά, τρέχουσα εκπαίδευση αφορά κυρίως το μέλλον και όχι το παρόν των κοινωνιών. Είναι προβληματικό να θεωρούμε ότι οι μαθητές/τριες αποτελούν «μελλοντικούς/ες» και όχι ενεργούς/ες «σημερινούς/ες» πολίτες. Γιατί, για παράδειγμα, οι σημερινοί μαθητές δρουν κάτω από την πίεση μιας πρωτοφανούς σε ένταση και ποιότητα αυτο-επιβαλλόμενης και αυτοτροφοδοτούμενης βίας! Αυτής που καθοδηγείται από την κοινωνική-εκπαιδευτική καθοδηγούσα μεταβλητή της προσωπικής αριστείας και επιτυχίας (δες π.χ. Miller-Price, 2019). Μιας αυτο-επιβαλλομένης βίας που είναι πιθανό να εξοικειώνει τα υποκείμενα με το υπόβαθρο της γενικότερης άσκησης βίας από τους νέους.

Σε κάθε περίπτωση, η παραπάνω I-S αφήγηση δίνει μορφή στην τρέχουσα υποκειμενικότητά μου, που είναι αδύνατον να διαχωρίσω ποιο κομμάτι της προέρχεται από ποιες

διαφορετικές εμπειρίες (δες τη ρευστότητα της «βιωμένης εμπειρίας» στη βάση της θεμελιώδους πραγματιστικής υπόθεσης του Α. Ν. Whitehead (1929) για τη γνώση). Είναι όμως χρήσιμη, επειδή όλοι/ες οι αναγνώστες του κειμένου θα έχουν προσωπική άποψη γι' αυτή. Όλοι/ες ανεξαιρέτως! Γιατί όλοι/ες οι πολίτες έχουν βιώσει τυπικές μορφές εκπαίδευσης για ένα σημαντικό διάστημα της ζωής τους. Ιδιαίτερα οι εκπαιδευτικοί, όπως εγώ, είναι κυριολεκτικά βουτηγμένοι στο εκπαιδευτικό σύστημα από την ηλικία των 5 ή 6 ετών μέχρι να πάρουν σύνταξη. Μια συνθήκη, που όπως υποστηρίζει ο J. W. Cook (2019), αμφισβητεί ευθέως την ικανότητα του επαγγελματικού εκπαιδευτικού χώρου και, προφανώς, τη δική μου ικανότητα, να ξεφύγει από έναν υποκειμενικό τρόπο γενικότερης προσέγγισης των πραγμάτων.

Παραθέτω επίσης, μια συνοπτική περιγραφή της παραπάνω αφήγησης με μορφή πίνακα (1).

Πίνακας 1. Προσωπική αφήγηση μεταβολών των εκπαιδευτικών σχέσεων και των γεγονότων από εσωτερικό παρατηρητή

Αφήγηση A Inside story	Κατευθύνουσα μεταβλητή	Παρελθόντα γεγονότα	Επιστημολογικό μοντέλο
A1	Κοινωνική: αναγνώριση που συνοδεύει ένα «παιδί από την επαρχία», το οποίο «πετυχαίνει να περάσει» σε μια «δύσκολη» σχολή.	Προσωπικά: Βεβαίωσαν την παραμονή και τις προοπτικές εργασίας στην απαξιωμένη από το υποκείμενο επαρχία.	Αυτόνομης Επιστήμης
A2	Επιστημονική-πολιτική: Διδακτορική διατριβή που α) χρηματοδοτείται από κρατικούς θεσμούς, (β) Στηρίζει τη βασική έρευνα και ταυτόχρονα εργάζεται για την επίλυση παραγωγικών προβλημάτων, (γ) έχει στενή σχέση με τις κλασικές τεχνολογίες, (δ) δημοσιεύει, ανοιχτά και για όλους, την όποια γνώση παράγει, αφού πρώτα οι ομότιμοι την κρίνουν και την επικυρώσουν.	Κοινωνικά: Βεβαίωσαν ως αναπόφευκτη την απαξιωμένη από το υποκείμενο εκπλήρωση της στρατιωτικής θητείας.	Επιστήμη δημοσίου συμφέροντος
A3	Κοινωνική: αναζήτηση ενός ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος, με χαμηλότερες ίσως αμοιβές αλλά με αναβαθμισμένη ποιοτικά προσωπική ζωή και ελεύθερο χρόνο, μέσα σε ένα ελάχιστο αυταρχικό εργασιακό πλαίσιο	Προσωπικά: Η προηγούμενη επιτυχής απασχόληση σε φροντιστήρια εξασφάλιζε επαρκείς διδακτικές ικανότητες για τη διδασκαλία στο Λύκειο	Αυτόνομης Επιστήμης

A4	Ακαδημαϊκή: αναζήτηση και τεκμηρίωση νέων εκπαιδευτικών ιδεών στο πεδίο της έρευνας	Επιστημονικά: Η επικράτηση της κοινωνιολογικής, πολιτισμικής και πολιτικής διάστασης του αντικειμένου της διδακτικής των φυσικών επιστημών	Εμπορευματοποιημένη επιστήμη
A5	Κοινωνική: έχει να κάνει με τη μελαγχολία που δημιουργεί η περιθωριοποίηση της ένταξης στη μειονότητα των ανθρώπων της τρίτης ηλικίας	Εκπαιδευτικής πολιτικής: Εμφάνιση και προώθηση διδακτικών στρατηγικών διερεύνησης	Εμπορευματοποιημένη επιστήμη

Στη συνέχεια προχωρώ, παραθέτοντας σε συντομία τη δεύτερη, από έξω προς τα μέσα (από το γενικότερο κοινωνικό-πολιτικό σύστημα προς το εκπαιδευτικό) αφήγηση των εκπαιδευτικών γεγονότων, επιλέγοντας και χρησιμοποιώντας βιβλιογραφικά δεδομένα εξωτερικών παρατηρητών.

Β. Η από «έξω προς τα μέσα» αφήγηση (O-I-S): από τον «Ψυχρό Πόλεμο» στη διαφαινόμενη στις μέρες μας «Απο-παγκοσμιοποίηση»

Συνολικά θα ασχοληθώ με την περίοδο που ξεκινά με το τέλος του δεύτερου παγκόσμιου πολέμου και φτάνει μέχρι τις μέρες μας, δεδομένου ότι οι κοινωνικο-πολιτισμικές ανακατατάξεις αυτής της περιόδου φαίνεται να έχουν αφήσει σημαντικά και ευδιάκριτα σημάδια πάνω στις γενικότερες εκπαιδευτικές στοχεύσεις και πρακτικές της εποχής μας. Αυτό, σε αντίθεση με την προπολεμική περίοδο, που τις παρακαταθήκες της, τις έσβησαν οι καταστροφές της δεκαετίας του 1940, σε βαθμό που όσες απ' αυτές ανασύρονται σήμερα από τη βιβλιογραφία να φαντάζουν ως καινοτόμες (δες για παράδειγμα τα ανεστραμμένα προγράμματα σπουδών/ μαθήματα του Dewey (Stoller, 2018).

B1. Στην Ελλάδα, η πρώτη μεταπολεμική περίοδος συγκροτημένης εκπαιδευτικής πολιτικής ξεκινά τη δεκαετία του 1960, αμέσως μετά το Αμερικανικό Sputnik Shock και ακολουθεί τη γενικότερη ψυχροπολεμική γραμμή: χρησιμοποιούμε τη Γενική Εκπαίδευση για να εξυπηρετήσουμε την ανάπτυξη της Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης και έρευνας· χωρίς, κατά το δυνατόν, κοινωνικούς αποκλεισμούς, επειδή τα επιστημονικά «ταλέντα» που χρειαζόμαστε μπορεί να προέλθουν και από τις κατώτερες κοινωνικές-οικονομικές τάξεις (Ebert-Flattau et al., 2006). Η Ελληνική εκδοχή αυτής της πολιτικής είχε μεγάλη επιτυχία και τα αποτελέσματά της αποδείχτηκαν εξαιρετικά ευσταθή (Τσελφές, 2021):

- i) καθιέρωσε την υποχρεωτική δωρεάν εκπαίδευση για όλους τους πολίτες (έναντι της καθιέρωσης των φοιτητικών δανείων που προκρίθηκαν στην Αμερική), μεταβάλλοντας σε συμπεριληπτικές κατευθύνσεις το μαθητικό δυναμικό,

- ii) οργάνωσε το περιεχόμενο σπουδών της Γενικής Εκπαίδευσης με βάση επιστημονικά πρότυπα (για παράδειγμα, το περιεχόμενο για τις Φυσικές Επιστήμες συγκροτήθηκε με βάση το περιεχόμενο των εισαγωγικών πανεπιστημιακών μαθημάτων),
- iii) καθιέρωσε τον μέχρι σήμερα αδιάβλητο θεσμό των Πανελληνίων Εξετάσεων, ως τρόπο επιλογής των «καλύτερων» μαθητών/τριών για την εισαγωγή στα Πανεπιστήμια,
- iv) έπεισε όσους μαθητές και μαθήτριες δεν κατάφεραν να περάσουν στις εξετάσεις ότι δεν είναι σε θέση να κατανοήσουν το επιστημονικό περιεχόμενο και ότι «οι άλλοι/ες», αυτοί/ές που το κατανοούν, είναι αποδεδειγμένα «καλύτεροι» και θα έπρεπε να τους/τις (υπ)ακούν, ακόμη και όταν δεν τους/τις καταλαβαίνουν και να τους/τις χρηματοδοτούν για να κάνουν τη δουλειά τους,
- v) δημιούργησε, αναγνώρισε και καθιέρωσε σταδιακά, ένα σώμα ιδιωτικών εκπαιδευτικών δομών (τα φροντιστήρια) και ιδιωτών εργαζόμενων (τους/τις φροντιστές), που προετοιμάζαν και εξακολουθούν να προετοιμάζουν τους/τις υποψήφιους/ες για συμμετοχή στις Πανελλήνιες εξετάσεις αλλά και σε πλήθος από άλλες μορφές εξετάσεων: προαγωγικές, απολυτήριες, εισαγωγής στα πρότυπα σχολεία, σε δημόσιους φορείς κ.ο.κ.

Οι συγκεκριμένες πολιτικές συντονίζονται ισχυρά και εξηγούν την ύπαρξη της καθοδηγούσας μεταβλητής ΚΜΑ1 αλλά και των ΚΜΑ2 και ΚΜΑ3, που καθοδήγησαν κοινωνικά τις προσωπικές επιλογές που περιγράφονται στην I-S αφήγηση. Επιλογές που μέσω των βιωμένων εμπειριών διαμόρφωσαν διαδοχικά τις απόψεις μου περί «αυτόνομης» και «δημοσίου συμφέροντος» επιστήμης.

B2. Η δεύτερη περίοδος ξεκίνησε παράλληλα με την κατάρρευση του σοσιαλιστικού μπλοκ και χαρακτηρίστηκε από την κυριαρχία της (νέο)φιλελεύθερης πολιτικής της παγκοσμιοποίησης. Εδώ, οι εκπαιδευτικές μεταβολές του τέλους της δεκαετίας του 1980, αρχές του 1990, ήταν σαρωτικές και χαρακτηρίστηκαν από την παγκόσμια μετατόπιση της προσέγγισης του κοινωνικού εγχειρήματος της εκπαίδευσης (γενικής και τριτοβάθμιας), από τον προσανατολισμό της ως «υποχρέωσης των θεσμών» και «δικαιώματος των πολιτών», στον οικονομικό προσανατολισμό της κερδοφόρου «επένδυσης» (δες π.χ. UNESCO, 2015).

Τα χαρακτηριστικά αυτής της οικονομικά κατευθυνόμενης και παγκόσμιας μετατόπισης των εκπαιδευτικών προσαρμογών καθώς και κάποιες αρνητικές συνέπειές τους ήταν, σε συντομία, τα ακόλουθα (Sahlberg, 2016):

- (α) Η ανάπτυξη του ανταγωνισμού με προώθηση εταιρικών μοντέλων οργάνωσης των εκπαιδευτικών δομών, για την ανάπτυξη της κερδοφορίας αλλά και την αναβάθμιση της ποιότητας των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων μέσω του ανταγωνισμού. Πρακτική που δευτερογενώς τείνει να αυξάνει τις προσπάθειες για αναβάθμιση της «αριστείας» (του

σχολείου, του/της εκπαιδευτικού ή του/της μαθητή/τριας), αναβαθμίζοντας τις ανισότητες και προκαλώντας υποβάθμιση των ευκαιριών συνεργασίας και ανάπτυξης των σχετικών με τη συνεργασία ικανοτήτων (δες π.χ. Brathwaite, 2017· Hursh & Martina, 2014).

- (β) Η τυποποίηση της διδασκαλίας και της μάθησης. Καθιέρωση δηλαδή συγκεκριμένων, αντικειμενικών και διεθνών κριτηρίων (standards) σύγκρισης των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων, για να λειτουργεί, παγκόσμια και υγιώς, ο ανταγωνισμός. Η τυποποίηση βέβαια περιορίζει τις προσεγγίσεις διαφοροποίησης και συμπερίληψης, ελαχιστοποιεί την ανάληψη ρίσκου στη διδασκαλία και την προσανατολίζει προς τη χρήση μεθόδων που προσβλέπουν στην επιτυχία των μαθητών/τριών στα τεστ των εξετάσεων και όχι στην κατανόηση του περιεχομένου (δες π.χ. Longo, 2010· Volante, 2004).
- (γ) Οι βασικές γνώσεις και δεξιότητες στην ανάγνωση, τη γραφή, τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες αποτελούν πρωταρχικούς στόχους της παγκόσμιας εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης (δες προγράμματα Programme for International Student Assessment [PISA], Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] κ.λπ.). Η υπόθεση που δικαιολογεί την εστίαση σε αυτά τα «βασικά αντικείμενα» βρίσκεται στην εμπειρικά επιβεβαιωμένη, θετική συσχέτιση μεταξύ της επίδοσης των μαθητών/τριών στη γλώσσα και τα μαθηματικά και τη γενικότερη ακαδημαϊκή τους επιτυχία (δες π.χ. Sellar & Lingard, 2014). Παράπλευρη απώλεια βέβαια, είναι η περιθωριοποίηση των κοινωνιολογικών και πολιτισμικών γνωστικών αντικειμένων, των περιεχομένων και των μεθόδων τους, στα προγράμματα σπουδών.
- (δ) Η τυποποιημένη λογοδοσία εκπαιδευτικών, που στηρίζεται στις επιδόσεις των σχολείων και την αύξηση των επιδόσεων των μαθητών/τριών και πραγματοποιείται με διαδικασίες αξιολόγησης, επιθεώρησης και επιβράβευσης σχολείων και δασκάλων. Διαδικασία που στο όνομα της λογοδοσίας, περιορίζει την εστίαση στην παιδαγωγική και να ενθαρρύνει την ανάπτυξη τυποποιημένων, προβλέψιμων και ασφαλών διδακτικών συμπεριφορών ή ακόμη χειρότερα, στην επίδειξη και όχι στην άσκηση ικανοτήτων από τους εκπαιδευτικούς (δες π.χ. Cochran-Smith et al., 2012).

Η παραπάνω πολιτική στροφή προς την «εμπορευματοποιημένη επιστήμη» συνέπεσε χρονικά με την περίοδο της ακαδημαϊκής διαδρομής που περιγράφεται στην I-S αφήγηση και δικαιολογεί απόλυτα την καθοδηγούσα μεταβλητή της ερευνητικής αναζήτησης και τεκμηρίωσης νέων ιδεών (ΚΜΑ4), στον υπόβαθρο της κοινωνιολογίας, της πολιτικής και του πολιτισμού της επιστημονικής δραστηριότητας.

- Β3. Οι αρνητικές συνέπειες των (νέο)φιλελεύθερων εκπαιδευτικών μετασχηματισμών της παγκοσμιοποίησης άρχισαν να δημιουργούν εστίες αποδιοργάνωσης του διεθνούς εκπαιδευτικού τοπίου (δες π.χ. Gandolfi, 2024) με την οικονομική κρίση του 2008-2010, όπου η αποδοτικότητα των εκπαιδευτικών επενδύσεων δοκιμάστηκε μέσα στο γενικότερο

αρνητικό οικονομικό περιβάλλον. Με την εμφάνιση της πανδημίας που ακολούθησε, οι εκπαιδευτικοί μετασχηματισμοί δέχτηκαν δύο ακόμη πλήγματα. Ο έλεγχος των συνόρων και ο περιορισμός των διεθνών ανταλλαγών για δύο τουλάχιστον χρόνια, ανέβασαν το κλίμα του προστατευτισμού, που είχε ήδη πυροδοτήσει η οικονομική κρίση (Zahoor et al., 2023). Επιπλέον, η ελεγχόμενη και φυσιολογική για τους επιστήμονες αβεβαιότητα των επιστημονικών προβλέψεων και οδηγιών για το ιατρικό σκέλος της πανδημίας, δημιούργησαν υποψίες στο ευρύ κοινό σχετικές με τον επικοινωνιακό μύθο της «παντογνώστριας επιστήμης», καθώς και την κερδοσκοπική διάσταση της χρήσης των επιστημονικών γνώσεων και τεχνημάτων (δες π.χ. Rayner, 2012). Η υποψία αυτή ενισχύθηκε τα αμέσως επόμενα χρόνια, εξαιτίας της εμφάνισης των πρώτων ισχυρών ενδείξεων μιας επερχόμενης, μάλλον καταστροφικής και μη ακριβώς προβλέψιμης ή αντιμετωπίσιμης κλιματικής αλλαγής. Γεγονός που εδραίωσε τη γενικότερη άποψη ότι τα αναπαραγόμενα μέσω της εκπαίδευσης περιεχόμενα των σημαντικών επιστημονικών γνωστικών αντικειμένων μπορεί να είναι και άχρηστα, μιας και είναι αμφίβολο για το αν θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους πολίτες για τη διαχείριση ενός «άγνωστου» και για τους επιστήμονες, μέλλοντος. Τα «γιατρικά» της «καινοτομίας», της «δημιουργικότητας», ακόμη και των «ικανοτήτων κλιματικής αλλαγής» (δες π.χ. Bianchi et al., 2022), μάλλον φοβίζουν παρά καθησυχάζουν τον καθημερινό πολίτη, ο οποίος έχει μάθει να αναζητά στη γενική εκπαίδευση κάποιες βεβαιότητες, που ανεξάρτητα από το πόσο τις κατανοεί, πιστεύει ότι υπάρχουν και εξασφαλίζουν το μέλλον του. Τέλος, ο χαρακτηρισμός των εκπαιδευτικών οδηγιών του ΟΟΣΑ, της Παγκόσμιας τράπεζας (δες π.χ. Mahon, 2010) ή ακόμη και της ΕΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012), ως «παγκόσμιων», φαντάζει ελάχιστα αξιόπιστος μπροστά στον προστατευτισμό, τον ανερχόμενο εθνικισμό και την κρατική περιχαράκωση που επέβαλαν, πέραν των άλλων και οι σύγχρονοι και απειλητικοί πόλεμοι στην Ευρώπη και τη Μέση Ανατολή.

Το παραπάνω τοπίο μιλά για την πιθανή έναρξη μιας νέας εποχής απο-παγκοσμιοποίησης, για την οποία τα εκπαιδευτικά συστήματα δείχνουν απροετοίμαστα. Το αποτέλεσμα είναι κάποιοι, όπως οι Γερμανοί, να εισάγουν στα σχολεία τους μαθήματα «πολέμου», κάποιοι να προσανατολίζονται προς μια «εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή» ή μια εκπαίδευση για έναν επερχόμενο «VUCA world» και κάποιοι άλλοι, όπως οι Έλληνες, να προωθούν με καθυστέρηση τις εκπαιδευτικές πολιτικές μιας μάλλον «υπό απόσυρση» φιλελεύθερης παγκοσμιοποίησης.

Αυτό το τοπίο της νέας εποχής φαίνεται ότι παρακίνησε μεν τα γεγονότα της I-S αφήγησης, μέσω της πανταχού παρούσας αβεβαιότητας, σε κατευθύνσεις επιστημονικής εξερεύνησης αλλά επειδή συνέπεσε με τις πιέσεις της πανίσχυρης πολιτισμικής καθοδηγούσας μεταβλητής (MBA5) της περιθωριοποίησης της μειονότητας των ανθρώπων της τρίτης ηλικίας, δεν απόδωσε τα αναμενόμενα από μια ισχυρή επιστημονικού τύπου καθοδήγηση.

Κλείνοντας την παραπάνω αφήγηση, των εξωτερικών επιδράσεων πάνω στις εκπαιδευτικές δομές, θα ήθελα να διευκρινίσω ότι δεν ασχολήθηκα με τις από έξω επιδράσεις των γονέων, της τεχνολογίας, των επιχειρηματικών ομίλων κ.λπ. (δες Fullan, 2000), επειδή ρίσκαρα, με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία και την υποκειμενική μου εσωτερική αφήγηση, ότι ήταν αμελητέες για το Ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο. Εδώ, υπόθεσα ότι οι γονείς ενδιαφέρονται πρωτίστως για τα παιδιά τους και δευτερευόντως για τις εκπαιδευτικές δομές τους στόχους και την ελάρκειά τους, οι Νέες Τεχνολογίες παρεμβαίνουν σχεδόν αποκλειστικά στα άτυπα περιβάλλοντα μάθησης ενώ εμφανίζονται υποβαθμισμένες, φοβικά (δες απαγόρευση κινητών τηλεφώνων) και καθυστερημένα στους τυπικούς χώρους εκπαίδευσης ενώ οι επιχειρηματικοί όμιλοι χρηματοδοτούν μη τυπικές δομές εκπαίδευσης κυρίως για λόγους διαφήμισης παρά για λόγους ουσίας.

Παραθέτω επίσης μια συνοπτική περιγραφή της παραπάνω αφήγησης με μορφή πίνακα (2).

Πίνακας 2. Βιβλιογραφική αφήγηση μεταβολών των εκπαιδευτικών σχέσεων και των γεγονότων για τις από τα έξω (κοινωνία) προς τα μέσα (εκπαιδευτικές δομές) παρεμβάσεις

Αφήγηση B Outside- In story	Στοχούμενη κατευθύνουσα μεταβλητή	Επίδραση παρελθόντων γεγονότων	Επιστημολογικό μοντέλο
B1	Πολιτική: Για να «υπερασπιστούμε την πατρίδα», χρησιμοποιούμε τη Γενική Εκπαίδευση στις επιστήμες για να εξυπηρετήσουμε την ανάπτυξη της Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης και έρευνας που προάγει την άμυνα· χωρίς, κατά το δυνατόν, κοινωνικούς αποκλεισμούς.	Πολιτικά-στρατιωτικά: Το Αμερικανικό Sputnik Shock: η στρατιωτική ισχύς του «Δυτικού μπλοκ» υστερούσε σε σχέση με αυτή της του «Ανατολικού», εξαιτίας της «κατάκτησης του διαστήματος» από τον Σοβιετικό δορυφόρο.	«Επιστήμης δημοσίου συμφέροντος» που όμως προβάλλεται ως «Αυτόνομη Επιστήμη»
B2	Πολιτική: Να μετασχηματίσουμε την οργάνωση και τη λειτουργία των εκπαιδευτικών δομών σε μοτίβα επιχειρηματικής ανταγωνιστικής δραστηριότητας ώστε να επιτύχουμε την διεθνή τυποποίηση και σύγκριση μαθησιακών αποτελεσμάτων (που εντείνουν την ανταγωνιστικότητα), ανεχόμενοι μια σειρά από ποιοτικά υποβαθμισμένα μαθησιακά αποτελέσματα.	Πολιτικά-στρατιωτικά: Η παγκόσμια επικράτηση του (νέο)φιλελεύθερου οικονομικού μοντέλου, μετά τη διάλυση του «Ανατολικού μπλοκ» και τη λήξη του ψυχρού πολέμου, οδηγεί και σε γεωπολιτική επικράτηση.	Εμπορευματοποιημένη επιστήμη

<p>B3</p>	<p>Πολιτική-Κοινωνική: Η παγκοσμιοποίηση της (νεο)φιλελεύθερης οικονομίας συντονίστηκε αρνητικά με την όξυνση των παντός τύπου συνεπειών της κλιματικής κρίσης, οδηγώντας από τη μια μεριά τις πολιτικές επιλογές σε κατευθύνσεις προστατευτισμού-απο-παγκοσμιοποίησης και από την άλλη τις εκπαιδευτικές επιλογές επιχειρηματικού τύπου σε αποτυχία. Ως λύση επιχειρείται μια εκπαιδευτική προσπάθεια εξοικείωσης της κοινωνίας με το πανταχού παρόν κλίμα της αβεβαιότητας (που αναμένεται να αυξηθεί).</p>	<p>Πολιτικά-οικονομικά: Η σύγκρουση των γεγονότων που έχει προκαλέσει η διαρκής (νέο)φιλελεύθερη ανάπτυξη με την έναρξη της κλιματικής αλλαγής αλλά και με τους γεωπολιτικούς ελιγμούς προστατευτισμού, ζητά επείγοντως λύση. Από τις εναλλακτικές (να σώσουμε την ανάπτυξη, να επιβάλουμε ελεγχόμενη απο-ανάπτυξη, να κερδίσουμε τον πόλεμο) έχει επιλεγεί ένας τρίτος δρόμος: να εκπαιδεύσουμε με στόχο την επιβίωση σε μια κοινωνία αβεβαιότητας.</p>	<p>Επιστήμη της πολυπλοκότητας που όμως προβάλλεται ως Εμπορευματοποιημένη επιστήμη</p>
------------------	---	--	---

Γ. Η από «μέσα προς τα έξω» αφήγηση (I-O-S): τα τέσσερα πρόσωπα της εκπαίδευσης

Αν εξαιρέσουμε την προσχολική εκπαίδευση, η οποία οργανώνεται με πολύ διαφορετικό τρόπο από ότι η σχολική (δες π.χ. Τσελφές, 2019), οι Ελληνικές εκπαιδευτικές δομές, αυτο-οργανώνονται και παρουσιάζονται/ παρεμβαίνουν στην κοινωνία που τις στηρίζει με τέσσερα διαφορετικά πρόσωπα. Είναι εκείνα που όλοι οι Έλληνες πολίτες, μαθητές και γονείς, γνωρίζουν πολύ καλά, μιας και,

- Γ1. πρέπει να επιλέξουν και να «πάνε»/ «στείλουν τα παιδιά τους» στο Σχολείο· Νηπιαγωγείο, Δημοτικό, Γυμνάσιο, Γενικό ή Επαγγελματικό Λύκειο, δημόσιο ή ιδιωτικό, για να αποκτήσουν τα απαραίτητα για το μέλλον τους τυπικά προσόντα (πτυχία, απολυτήρια),
- Γ2. πρέπει επίσης να επιλέξουν να τα «πάνε»/ «στείλουν» και στα ιδιωτικά φροντιστήρια, για να αποκτήσουν τις ουσιαστικές ικανότητες, όχι απλά γνώσεις, οι οποίες χρειάζονται για να «πετύχουν» στις εξετάσεις που κατά κανόνα θα υποχρεωθούν να δώσουν, για την εισαγωγή τους στα Πανεπιστήμια, στα Πρότυπα σχολεία, για να περάσουν στις προαγωγικές ή τις απολυτήριες εξετάσεις κ.λπ.,
- Γ3. οι γονείς μπορούν επιπλέον να «στείλουν» τα παιδιά τους σε μη τυπικές, ιδιωτικές δομές εκπαίδευσης, για να αποκτήσουν ουσιαστικές γνώσεις και ικανότητες σε αντικείμενα που δεν διδάσκονται επαρκώς ή δεν διδάσκονται καθόλου στα σχολεία (ξένες γλώσσες, πληροφορική και ρομποτική, θέατρο, μουσική, αθλήματα, δραστηριότητες STE(A)M, μουσειακής εκπαίδευσης, δημιουργικότητας κ.ο.κ.),

Γ4. μπορούν, τέλος, να «στείλουν» τα παιδιά τους και στη προπτυχιακή ή και μεταπτυχιακή τριτοβάθμια εκπαίδευση, για να αποκτήσουν καταρχήν τα τυπικά προσόντα και σε δεύτερο επίπεδο τις ουσιαστικές γνώσεις και ικανότητες (επαγγελματικά προσόντα), για το εργασιακό τους μέλλον.

Τα τέσσερα αυτά πρόσωπα συγκροτούν, με τα χαρακτηριστικά τους και τη δυναμική τους, τους τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικές δομές παρεμβαίνουν στις κοινωνικές-οικονομικές-πολιτικές δομές και τις προσαρμόζουν με τρόπους που εξασφαλίζουν την αμοιβαία βιωσιμότητά τους.

Κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά θα συζητηθούν στο αμέσως επόμενο εδάφιο του κειμένου στη σχέση τους με τα δύο επίπεδα αφηγήσεων που προηγήθηκαν. Στο εδάφιο αυτό παρουσιάζονται και μέσα από τον πίνακα (3) που ακολουθεί.

Πίνακας 3. Βιβλιογραφική αφήγηση των σταθεροποιημένων και διαφορετικών σημερινών μορφών εκπαιδευτικών δομών μέσω των οποίων η εκπαίδευση παρεμβαίνει (από μέσα) στην κοινωνία (προς τα έξω)

Αφήγηση Γ Inside- Out story	Κατευθύνουσα μεταβλητή	Παρελθόντα γεγονότα	Επιστημολογικό μοντέλο
Γ1	Κοινωνική: υποχρεωτική απόκτηση τυπικών προσόντων (πιστοποιήσεων μαθησιακών αποτελεσμάτων) για ένα ικανοποιητικό εργασιακό και κοινωνικό μέλλον.	Πολιτισμικά: οι εκπαιδευτικές δομές έχουν λειτουργήσει αποδοτικά, από ιδρύσεως του νέου Ελληνικού κράτους και σταδιακά για όλο και περισσότερους πολίτες, ως μηχανισμός οικοδόμησης του νεοελληνικού πολιτισμού, καθώς και του κοινωνικού ιστού.	Αυτόνομης Επιστήμης
Γ2	Επιστημονική-πολιτική: η από πάντα περιορισμένη χρηματοδότηση των εκπαιδευτικών δομών δημιουργεί τεκμηριωμένα (επιστημονικά) την ανάγκη πρόσθετων εκπαιδευτικών διαδικασιών που στηρίζουν την απόκτηση των υποχρεωτικών τυπικών προσόντων. Πρόκειται για δομές όπου οι νέοι μαθαίνουν τρόπους διαχείρισης των διαδικασιών πιστοποίησης των μαθησιακών τους αποτελεσμάτων.	Πολιτικά: η καθιέρωση των τυπικών μορφών εκπαίδευσης ως «δωρεάν», δημιούργησε οικονομικές ευκαιρίες συμπληρωματικής αμειβόμενης εκπαίδευσης (φροντιστηριακής) σε πολίτες που μπορούσαν να πληρώσουν και με τον τρόπο αυτό να αποκτήσουν πλεονεκτήματα στο ούτως ή άλλως βαθμολογικά σειροθετημένο σύστημα πιστοποίησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων.	Αυτόνομης Επιστήμης

<p>Γ3</p>	<p>Κοινωνική-πολιτική: η θεσμοθέτηση της απόκτησης <i>ικανοτήτων</i> (όχι μόνο γνώσεων) ως περιεχόμενο των μαθησιακών αποτελεσμάτων δημιουργεί τεκμηριωμένα την ανάγκη πρόσθετων εκπαιδευτικών διαδικασιών που στηρίζουν την ουσιαστική απόκτησή τους. Αυτή τη διαδικασία μπορεί και στηρίζει η αγορά.</p>	<p>Πολιτικά: η μετά τη δεκαετία του 1990 στροφή προς την παγκοσμιοποίηση, καθώς και η έκτοτε διαρκώς μεταβαλλόμενη πορεία προς ένα όλο και πιο αβέβαιο μέλλον δημιουργεί ουσιαστικές ανάγκες μάθησης νέων ικανοτήτων, δια βίου.</p>	<p>Εμπορευματοποιημένης επιστήμης</p>
<p>Γ4</p>	<p>Κοινωνική-πολιτική: οι ουσιαστικές ανάγκες απόκτησης ικανοτήτων σε έναν διαρκώς μεταβαλλόμενο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον, επιβάλλει λειτουργική κατανόηση των τρόπων παραγωγής (διαδικασιών, μεθόδων κ.λπ.) νέων αξιόπιστων και καινοτόμων γνώσεων από όλο τους πολίτες. Και αυτή ήταν από πάντα η δουλειά της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.</p>	<p>Κοινωνική-οικονομική: η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση για δημιουργικότητα και καινοτομία πολλαπλασιάζει από τη δεκαετία του 1980 τόσο τις δημόσιες όσο και τις ιδιωτικές εκπαιδευτικές δομές της τριτοβάθμιας, προπτυχιακής και κυρίως μεταπτυχιακής, εκπαίδευσης.</p>	<p>Αυτόνομη (προπτυχιακά) και Εμπορευματοποιημένης (μεταπτυχιακά) επιστήμης</p>

Συζήτηση

Οι βασικές υποθέσεις, οι οποίες υποστηρίζουν τη δομή του συνολικού κειμένου και ασφαλώς τη συζήτηση-συσχέτιση των τριών αφηγήσεων που προηγήθηκαν, είναι δύο:

Η πρώτη, θεωρεί ότι οι κοινωνικές δομές και υπο-δομές στις οποίες αναφέρεται το κείμενο έχουν πολύπλοκη δυναμική (Mainzer, 1994). Αυτό σημαίνει ότι τα χαρακτηριστικά και η βιωσιμότητά τους είναι πρωτίστως ζήτημα αυτοοργάνωσης και δευτερευόντως αποτελεσμα εξωτερικών ή σχεδιασμένων παρεμβάσεων. Για παράδειγμα, η διαπιστωμένη επιφανειακή κατανόηση του κοινού για την κλιματική αλλαγή (Leiserowitz et al., 2024), ακόμη και σε χώρες με υψηλό επιστημονικό γραμματισμό (Nadeau et al., 2024), είναι ένα αναμενόμενο, στο πλαίσιο της πολυπλοκότητας, φαινόμενο, για το οποίο ευθύνεται ελάχιστα το έλλειμμα της επιστημονικής κατανόησης. Όπως δείχνουν οι D. Kahan et al. (2012), οι διαφοροποιήσεις σχετικά με την κλιματική αλλαγή είναι πιθανότερο να πηγάζουν από μια αναμενόμενη σύγκρουση μεταξύ δύο κλασικών μεταβλητών κοινωνικής καθοδήγησης: των προσωπικών συμφερόντων ή και στάσεων που εξυπηρετούνται αν τα άτομα υιοθετήσουν πεποιθήσεις σύμφωνες με εκείνες που έχουν σημαντικοί γι' αυτά «άλλοι» και του συλλογικού ενδιαφέροντος που μοιράζονται όλοι, για την προώθηση της κοινής ευημερίας.

Η δεύτερη υπόθεση θεωρεί ότι η ύπαρξη και μόνον μιας κοινωνικής (υπο)δομής προϋποθέτει την αναπαραγωγή της. Αν για παράδειγμα, βλέπουμε μια εκπαιδευτική δομή να

μακροημερεύει, είναι βέβαιο ότι αναπαράγεται (Sewell, 1992)· και άσχετα από τους λόγους που τη δημιούργησαν, είναι πολύ πιθανό ότι σημαντικά της χαρακτηριστικά και λειτουργίες οφείλονται μόνον στη δυναμική της αυτοοργάνωσης, που της επιτρέπει την επιτυχή αναπαραγωγή και όχι στους σκοπούς ή τους στόχους της.

Στην περίπτωση μας, μπορεί κάποιος να υποστηρίξει ότι ο βασικός σκοπός ύπαρξης και λειτουργίας των οργανωμένων τυπικών εκπαιδευτικών δομών, είναι εξωτερικός των δομών (O-I-S) και αφορά την αναπαραγωγή και τη βιωσιμότητα των κοινωνικών και πολιτισμικών δομών που τις θεσμοθέτησαν και τις χρηματοδοτούν. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι οι άνθρωποι παράγοντες των εκπαιδευτικών δομών λειτουργούν εσωτερικά (I-S) με γνώμονα αυτόν τον κοινωνικό σκοπό. Λειτουργούν καταρχήν με γνώμονα τον στόχο της δικής τους βιωσιμότητας και αναπαραγωγής. Έτσι βλέπουμε στην πρώτη αφήγηση (Α), στα σημεία Α1 και Α3, ότι η εσωτερική αυτοοργάνωση των εκπαιδευτικών δομών ευνοεί την προσέγγιση του γνωστικού αντικείμενου της Φυσικής από τον εκπαιδευτικό ως αυτόνομου και αληθούς «παντογνώστη» και αναπαράγει τις ευσταθείς εργασιακές σχέσεις της ιδιωτικής φροντιστηριακής εκπαίδευσης και για τη διδασκαλία στο δημόσιο Λύκειο (δέσμες/ κατευθύνσεις). Μια εικόνα επιστήμης και μια μορφή (φροντιστηριακού τύπου) εργασίας που δείχνει προβληματική για στην αμέσως προηγούμενη από το Λύκειο βαθμίδα, του δημόσιου Γυμνασίου.

Η συγκεκριμένη «επιστημολογία» και η συνδεδεμένη μαζί της μορφή εργασίας αναφέρονται στα αναγνωρίσιμα εκπαιδευτικά «πρόσωπα» Γ1 και Γ2 (του δημόσιου Λυκείου και των φροντιστηρίων) που εξάγουν προς την κοινωνία (I-O-S) οι βιώσιμες εκπαιδευτικές δομές. Από αυτές, η Γ1 καθιερώθηκε μέσω εξωτερικής θεσμικής παρέμβασης (O-I-S), που καθιέρωσε την υποχρεωτική και δωρεάν εκπαίδευση και ενίσχυσε τη «ζήτηση» και των Πανελληνίων εξετάσεων (δες Β1). Η συγκεκριμένη όμως «ζήτηση» επέτρεψε την αυτοοργάνωση του εκπαιδευτικού προσώπου Γ2 (φροντιστήριο), που κατέληξαν να εξάγουν προς την κοινωνία οι εκπαιδευτικές δομές της· με τους κοινωνικούς θεσμούς να οδηγούνται σε μια εκ των υστέρων θεσμική αναγνώρισή του (δες Β2). Επιπλέον, η όψη του επιστημονικού περιεχομένου που μαθαίνεται και διδάσκεται ευσταθώς στο Λύκειο και τα φροντιστήρια (I-S) συντονίζεται με την παλιά κλασική μέθοδο της «μεταφοράς» με έμφαση στη λύση ασκήσεων και προβλημάτων. Εδώ, οι εκπαιδευτικές δομές, κυρίως η φροντιστηριακή, έχουν φροντίσει να ενημερώσουν (I-O-S) τους θεσμούς (μέσω της κριτικής που ασκείται κάθε χρόνο στα θέματα που μπαίνουν στις Πανελλήνιες εξετάσεις) και να τους υποχρεώσουν να προσαρμόσουν αυτά τα θέματα (O-I-S) στη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση. Για παράδειγμα, τα θέματα της Φυσικής περιέχουν πια τους «τύπους» που θα χρειαστούν στη λύση, το περιεχόμενό τους έχει σαφή αναφορά σε κείμενα του μοναδικού σχολικού βιβλίου κ.ο.κ.).

Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται μια ευσταθής, πολύπλοκη και αυτο-οργανωμένη κυκλική σχέση μεταξύ κοινωνικών και εκπαιδευτικών δομών, η οποία, επειδή διατρέχεται από πολύπλοκη δυναμική, είναι εξαιρετικά ευσταθής· και η οποιαδήποτε προσπάθεια, από οποιαδήποτε πλευρά, για κάποιον ουσιαστικό μετασχηματισμό, είτε (το πιθανότερο) θα αποτύχει είτε θα αποδιοργανώσει το συνολικό σχήμα.

Η εποχή μας όμως δείχνει εξαιρετικά ασταθής. Ο κοινωνικοί θεσμοί πιέζουν τις εκπαιδευτικές δομές (O-I-S) φιλελευθεροποιώντας την οικονομική δυναμική τους (B2) και υποσκάπτοντας την αντικειμενικότητα και την «αλήθεια» των αναπαραστάσεων και των πρακτικών των επιστημονικών γνωστικών αντικειμένων (B3 και B4). Με τον τρόπο αυτό οι πυρήνες της ιδιωτικής εκπαίδευσης (I-S), σε γνωστικά αντικείμενα που έχει ουσιαστικά αποβάλει η τυπική εκπαίδευση, άνθισαν (I-O-S), επιτρέποντας την αυτοοργάνωση ενός πλήθους από μη τυπικά κέντρα της εκπαίδευσης και ως μόρφωσης (Γ3). Τα κέντρα αυτά στηρίζουν (O-I-S) οι γονείς-πελάτες αλλά και οι θεσμοί, μέσω της (σε εξέλιξη) καθιέρωσης «πιστωτικών μονάδων», οι οποίες μπορούν να συνυπολογίζουν τις συγκεκριμένες σπουδές στα επαγγελματικά προσόντα.

Με το παράδειγμα αυτό, που δεν περιλαμβάνει την Προσχολική και την Τριτοβάθμια εκπαίδευση (κάθε μια περιγράφεται και ερμηνεύεται από το προτεινόμενο σχήμα αλλά απαιτεί επιπλέον μεγάλης έκτασης κείμενα), εκτιμώ ότι απαντήθηκαν και τα βασικά και επιμέρους ερωτήματα που κίνησαν τη συγγραφή αυτού του κειμένου:

Το σχήμα αυτό μου επιτρέπει να καταλάβω τι περίπου συμβαίνει... Τι συμβαίνει, για παράδειγμα, με τις δομές και τους θεσμούς, που ενώ δέχονται αρνητική κριτική σχεδόν από όλους (π.χ. Πανελλήνιες εξετάσεις, μοναδικό βιβλίο κ.λπ.), φαίνεται αδύνατο να μετασχηματιστούν ουσιαστικά.

Όλοι οι ανθρώπινοι παράγοντες των κοινωνικών και εκπαιδευτικών συστημάτων δεν βιώνουν κάποια μοναδική μεταφυσική «πραγματικότητα». Βιώνουν τις σχέσεις τους και τις εμπειρίες τους (με το διάβασμα να αποτελεί μια απ' αυτές). Αυτές οι βιωμένες εμπειρίες φτιάχνουν σταγόνα-σταγόνα τη ρευστή τους «πραγματικότητα».

Οι ανθρώπινοι παράγοντες (π.χ. οι εκπαιδευτικοί) μπορούν να λειτουργούν μια ζωή μέσα σε μια αυτοοργανωμένη κοινωνική/ εκπαιδευτική (υπο)δομή, χωρίς να χρειαστεί να αναρωτηθούν ποιον ουσιαστικό σκοπό υπηρετεί αυτή η (υπο)δομή. Μπορεί για παράδειγμα να ενδιαφέρονται για το πώς είναι καλύτερο να διδάξουν, για το αν οι μαθητές τους πέτυχαν στις εξετάσεις κ.ο.κ. χωρίς ποτέ να αναρωτηθούν ποιους κεντρικούς σκοπούς εξυπηρετεί η διδασκαλία τους ή οι βαθμοί των μαθητών τους.

Από την άλλη μεριά δεν θα ήταν ιδιαίτερα προβληματικό να θεωρούμε ότι οι μαθητές αποτελούν «μελλοντικούς» και όχι ενεργούς «σημερινούς» πολίτες» οι Ελληνικές εκπαιδευτικές δομές έχουν λειτουργήσει με ευστάθεια, για μεγάλα χρονικά διαστήματα, ακολουθώντας αυτή την υπόθεση-σύνθημα. Αρκεί, όμως, το «αύριο» να είναι ουσιαστικά ίδιο με το «σήμερα» και το «χθες». Αν όμως υποψιαζόμαστε βάσιμα ότι το «αύριο» θα είναι πολύ διαφορετικό από το «σήμερα» και το «χθες», ακόμη και αν δεν γνωρίζουμε με ποιον τρόπο, η ιδέα του «μελλοντικού» πολίτη είναι και προβληματική αλλά και επικίνδυνη!

Μια καταλυτική, τελευταία ερώτηση που θα μπορούσε να θέσει ένας καλοπροαίρετος αναγνώστης, ο οποίος έχει προβληματιστεί από το κείμενο που προηγήθηκε, θα ήταν: και τι κάνουμε;

Προτάσεις, για μια διαφορετική και προσαρμοσμένη τους «καιρούς μας» εκπαίδευση, υπάρχουν πολλές (δες π.χ. Τσελφές κ. ά., 2024· Bianchi et al., 2022· Cook, 2019· Hänti et al., 2021· Hung, 2023· Nusche et al., 2024). Και για τη διαδικασία της εφαρμογής της όποιας επιλογής, υπάρχουν εξίσου πολλές στρατηγικές προτάσεις. Μια προσεγμένη, κατά την άποψή μου στρατηγική, περιγράφεται αναλυτικά από τον Michael Fullan (2020), στο βιβλίο του «Leading in a Culture of Change». Το θέμα είναι αν μπορεί να δημιουργηθεί και να επιβιώσει, για όσο χρόνο χρειαστεί, μια συνειδητά συγκροτημένη κοινωνική-εκπαιδευτική ομάδα ανθρώπινων παραγόντων, που θα ενδιαφερόταν πολύ περισσότερο να αλλάξει τη δική της(!) κουλτούρα, πολύ περισσότερο από ότι να την αναπαράγει και να τη συντηρήσει...

Βιβλιογραφία

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2012). *Ανασχεδιασμός της εκπαίδευσης: επενδύοντας στις δεξιότητες για καλύτερα κοινωνικοοικονομικά αποτελέσματα*. EU-COM. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0669>
- Schatzberg, E. (2024). *Τεχνολογία. Κριτική Ιστορία μιας Έννοιας*. (Θ. Τσαναλάκης, Μετ.· Τ. Τύμπας, Επιμ.), Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. (Το πρωτότυπο έργο «Technology. Critical History of a Concept», δημοσιεύτηκε το 2018). ISBN 978-618-230-043-5
- Τσελφές, Β. (2019). Οι Φυσικές Επιστήμες στο Ελληνικό Νηπιαγωγείο, δηλαδή σε έναν χώρο με διακριτή εκπαιδευτική παράδοση και υψηλή παιδαγωγική αυτονομία. Στο Π. Παντίδος (επιμ.), *Ο ρόλος των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση*, 19-36, Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Τσελφές, Β. (2021). Γενικότερα Εκπαιδευτικά Ζητήματα που Αναδύονται μέσα από την Έρευνα στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία*, 1(1), 111-132. <https://doi.org/10.12681/riste.27272>
- Τσελφές, Β., Ζουπίδης, Α., Τσαλίκη, Χ., Καρνέζου, Μ. & Καριώτογλου, Π. (2024). Θεωρητική προσέγγιση των σχέσεων μεταξύ απόψεων και πρακτικών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Στο Κ.Θ. Κώτσης, Γ. Στύλος, Γ. Βακάρου, Λ. Γαβρίλας και Δ. Πανάγου (Επιμ.) *13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*: ΠΡΑΚΤΙΚΑ, 37-45, <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/CoDiSTE/article/view/6995>
- American Association for the Advancement of Science AAAS. (1990). *Science for All Americans. Project 2061*, NY, Oxford University Press. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://www.aaas.org/resources/science-all-americans>
- Berkovich, I. (2011). No we won't! Teachers' resistance to educational reform. *Journal of Educational Administration*, 49(5), 563-578, <https://doi.org/10.1108/09578231111159548>

- Bianchi, G., Pisiotis, U. and Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp. The European sustainability competence framework*. Στο (Y. Punie, & M. Bacigalupo, Eds.), EUR 30955 EN, Luxembourg, Publications Office of the European Union.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040>
- Brathwaite, J. (2017). Neoliberal Education Reform and the Perpetuation of Inequality. *Critical Sociology*, 43(3), 429-448,
<https://doi.org/10.1177/0896920516649418>
- Cochran-Smith, M., Piazza, P. & Power, C. (2012). The Politics of Accountability: Assessing Teacher Education in the United States. *The Educational Forum*, 77(1), 6–27,
<https://doi.org/10.1080/00131725.2013.739015>
- Cook, J.W. (2019). Learning at the Edge of History. Στο J.W. Cook, (Ed.) *Sustainability, Human Well-Being, and the Future of Education*, Cham, Palgrave Macmillan.
<https://rdcu.be/eU9XD>
- Council of Chief State School Officers (CCSSO)(2010). *Common Core State Standards*. NY, Centre for College & Career Readiness. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
https://learning.ccsso.org/wp-content/uploads/2022/11/ELA_Standards1.pdf
- Ebert-Flattau, P., Bracken, J., Van Atta, R., Bandeh-Ahmadi, A., de la Cruz, R. & Sullivan, K. (2006). *The National Defense Education Act of 1958: Selected Outcomes*. Washington DC, Science & Technology Policy Institute. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://www.ida.org/research-and-publications/publications/all/t/th/the-national-defense-education-act-of-1958-selected-outcomes>
- Eilam, E. (2024). Interrogating Climate Change Education Epistemology: Identifying Hindrances to Curriculum Development. *ECNU Review of Education*, 0(0).
<https://doi.org/10.1177/20965311241240491>
- Elfert, M. & Ydesen, Ch. (2023). *Global Governance of Education. The Historical and Contemporary Entanglements of UNESCO, the OECD and the World Bank*, Switzerland, Springer.
- Forster, P. M., Smith, C., Walsh, T., Lamb, W. F., Lamboll, R., Cassou, C., Hauser, M., Hausfather, Z., Lee, J.-Y., Palmer, M. D., von Schuckmann, K., Slangen, A. B. A., Szopa, S., Trewin, B., Yun, J., Gillett, N. P., Jenkins, S., Matthews, H. D., Raghavan, K., Ribes, A., Rogelj, J., Rosen, D., Zhang, X., Allen, M., Aleluia Reis, L., Andrew, R. M., Betts, R. A., Borger, A., Broersma, J. A., Burgess, S. N., Cheng, L., Friedlingstein, P., Domingues, C. M., Gambarini, M., Gasser, T., Gütschow, J., Ishii, M., Kadow, C., Kennedy, J., Killick, R. E., Krummel, P. B., Liné, A., Monselesan, D. P., Morice, C., Mühle, J., Naik, V., Peters, G. P., Pirani, A., Pongratz, J., Minx, J. C., Rigby, M., Rohde, R., Savita, A., Seneviratne, S. I., Thorne, P., Wells, C., Western, L. M., van der Werf, G. R., Wijffels, S. E., Masson-Delmotte, V., & Zhai, P. (2025). Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth System Science Data*, 17, 2641–2680. <https://doi.org/10.5194/essd-17-2641-2025>

- Fullan, M. (2000). The Three Stories of Education Reform, *Phi Delta Kappan*, 81(8), 581-584. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/13396051100.pdf>
- Fullan, M. (2020). *Leading in a Culture of Change* (2nd ed.), NJ, Jossey-Bass, John Wiley & Sons. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://play.google.com/books/reader?id=FFXGDwAAQBAJ&pg=GBS.PA1>
- Gandolfi, H. (2024). (Re)considering Nature of Science Education in the Face of Socio-scientific Challenges and Injustices. Insights from a Critical-Decolonial Perspective, *Science & Education*, 34, 3799-3825.
<https://doi.org/10.1007/s11191-024-00536-w>
- Hänti, S., Keinänen, M., Välvirta-Havia, M., Al-Bermanei, H., Ketola, M. & Heikkilä, J. (2021). *Facilitate for the future. Educators' Guide for Designing Hybrid Learning Environments for the VUCA World*. Finland, Turku University. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://www.turkuamk.fi/en/publication/facilitate-for-the-future-educators-guide-for-designing-hybrid-learning-environments-for-the-vuca-world/>
- Hung, C. C. (2023). *Climate Change Education. Knowing, Doing and Being*, London & NY, Routledge. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
https://www.routledge.com/Climate-Change-Education-Knowing-Doing-and-Being/ChewHung/p/book/9780367555047?srsId=AfmBOort9biAwu3kwi2zHeil5YtcYUAbYXxuJBat_FVfTGhpb2M5RCjV
- Hursh, D. & Martina, C. A. (2014). Neoliberalism and schooling in the U.S. How state and federal government education policies perpetuate inequality, *Journal for Critical Education Policy Studies*, 1(2), 30-52. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://www.jceps.com/wp-content/uploads/PDFs/01-2-02.pdf>
- Kahan, D., Peters, E., Wittlin, M., Slovic, P., Larrimore Ouellette, L., Braman, D. & Mandel, G. (2012). The polarizing impact of science literacy and numeracy on perceived climate change risks. *Nature Climate Change*, 2, 732-735.
<https://doi.org/10.1038/nclimate1547>
- Klees, S. (2002). World Bank education policy: new rhetoric, old ideology, *International Journal of Educational Development*, 22, 451-474.
[https://doi.org/10.1016/S0738-0593\(02\)00006-8](https://doi.org/10.1016/S0738-0593(02)00006-8)
- Ko, K.-I. (2024) From In-Out Duality to the Foundation of Social Quantum Mechanics. *Open Journal of Applied Sciences*, 14, 893-926.
<https://doi.org/10.4236/ojapps.2024.144060>
- Leiserowitz, A., Maibach, E., Rosenthal, S., Kotcher, J., Goddard, E., Carman, J., Ballew, M., Verner, M., Myers, T., Marlon, J., Lee, S., Goldberg, M., Badullovich, N., & Thier, K.

- (2024). *Climate Change in the American Mind: Beliefs & Attitudes*. Yale Program on Climate Change Communication, New Haven CT, Yale University and George Mason University. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://climatecommunication.yale.edu/about/projects/climate-change-in-the-american-mind/>
- Li, T., Adah Miller, E., & Krajcik, J. (2023). Theory into Practice: Supporting Knowledge-in-use through Project-Based Learning. Στο R. Umesh, & G. Basnal, (Eds), *Fostering Science Teaching and Learning for the Fourth Industrial Revolution and Beyond*, US, IGI Global, 1-35. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://www.igi-global.com/chapter/theory-into-%20practice/326207?camid=4v1>
- Longo, C. (2010). Fostering Creativity or Teaching to the Test? Implications of State Testing on the Delivery of Science Instruction, *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 54-57.
<https://doi.org/10.1080/00098650903505399>
- Mahon, R. (2010). After Neoliberalism? The OECD, the World Bank and the Child, *Global Social Policy*, 10(2), 172-192. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1468018110366615>
- Mainzer, K. (1994). *Thinking in complexity. The complex dynamics of matter, mind, and mankind*. Berlin, Springer. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-03305-0>
- Miller-Price, J. D. (2019). Working and Playing Ourselves to Death: Byung-Chul Han's Topology of Violence and the Culture of Overism. *DePaul Graduate Philosophy Student Conference*. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
https://www.academia.edu/40523293/Working_and_Playing_Ourselves_to_Death_Byung_Chul_Hans_Topology_of_Violence_and_the_Culture_of_Overism
- Nadeau, C., Milkoreit, M., Eriksen, T. H. & Hessen, D. O. (2024). Missing the (tipping) point: the effect of information about climate tipping points on public risk perceptions in Norway. *Earth System Dynamics*, 15, 969-985.
<https://doi.org/10.5194/esd-15-969-2024>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2018). *How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nusche, D., Fuster Rabella, M. & Lauterbach, S. (2024). Rethinking Education in the Context of Climate Change: Leverage Points for Transformative Change, *Education Working Paper No 307*, OECD. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από:
https://www.oecd.org/en/publications/rethinking-education-in-the-context-of-climate-change_f14c8a81-en.html

- Pokhrel, S. & Chhetri, R. (2021). A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. *Higher Education for the Future*, 8(1), 133-141.
<https://doi.org/10.1177/2347631120983481>
- Radder, H. (2010). *The commodification of academic research: analyses, assessment, alternatives*. Pittsburgh, University of Pittsburg Press. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://upittpress.org/wp-content/uploads/2022/02/9780822962267exr.pdf>
- Rayner, S. (2012). Uncomfortable knowledge: the social construction of ignorance in science and environmental policy discourses. *Economy and Society*, 41(1), 107-125.
<https://doi.org/10.1080/03085147.2011.637335>
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, Ch., Nogués-Bravo, D., Petri, S., Porkka, M., Rahmstorf, S., Schaphoff, S., Thonicke, K., Tobian, A., Virkki, V., Wang-Erlandsson, L., Weber, L. & Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Robins, R.W., Trzesniewski, K.H., Tracy, J.L., Gosling, S.D. & Potter, J. (2002). Global self-esteem across the lifespan. *Psychology and Aging*, 17, 423-434.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.3.423>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, J., Nykvist, B., DeWit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. & Foley, J. (2009). A Safe Operating Space for Humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Sahlberg, P. (2016). The Global Educational Reform Movement and Its Impact on Schooling, Στο K. Mundy, A. Green, B. Lingard, & A. Verger, (Eds), *The Handbook of Global Education Policy*, US, John Wiley & Sons, 128-144. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: https://books.google.gr/books?id=HV6kCwAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Sellar, S. & Lingard, B. (2014). The OECD and the expansion of PISA: new global modes of governance in education. *British Educational Research Journal*, 40, 917-936.
<https://doi.org/10.1002/berj.3120>
- Sewell, W. (1992). A theory of structure: Duality, agency and transformation. *American Journal of Sociology*, 98(1), 1-29. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://www.jstor.org/stable/2781191>
- Stanistreet, P., Elfert, M. & Atchoarena, D. (2020). Education in the age of COVID-19: Understanding the consequences. *International Review of Education*, 66, 627-633.
<https://doi.org/10.1007/s11159-020-09880-9>

- Stoller, A. (2018). The flipped curriculum: Dewey's pragmatic university. *Studies in Philosophy and Education*, 37(5), 451-465. <https://doi.org/10.1007/s11217-017-9592-1>
- Tomassi, A., Caforio, A., Romano, E., Lamponi, E. & Pollini, A. (2024). The development of a Competence Framework for Environmental Education complying with the European Qualifications Framework and the European Green Deal, *The Journal of Environmental Education*, 55(2), 153-179. <https://doi.org/10.1080/00958964.2023.2259846>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2015). *Rethinking Education. Towards a global common good?* Paris, UNESCO. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232555>
- U.S. Congress. (1958). *National Defense Education Act of 1958*, P.L. 85-864, 85th Congress. Washington DC, GPO. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://www.congress.gov/bill/85th-congress/house-bill/13247/text>
- van Daalen, K., Tonne, C., Semenza, J., Rocklöv, J., Markandya, A., Dasandi, N., Jankin, S., Achebak, H., Ballester, J., Bechara, H., Beck, T., Callaghan, M., Carvalho, B., Chambers, J., Cirah Pradas, M., Courtenay, O., Dasgupta, S., Eckelman, M., Farooq, Z., Fransson, P., Gallo, E., Gasparyan, O., Gonzalez-Reviriego, N., Hamilton, I., Hänninen, R., Hatfield, C., He, K., Kazmierczak, A., Kendrovski, V., Kennard, H., Kiesewetter, G., Kouznetsov, R., Katre Kriit, H., Llabrés-Brustenga, A., Lloyd, S., Lotto Batista, M., Maia, C., Martinez-Urtaza, J., Mi, Z., Milà, C., Minx, J., Nieuwenhuijsen, M., Palamarchuk, J., Kalatzi Pantera, D., Quijal-Zamorano, M., Rafaj, P., Robinson, E., Sánchez-Valdivia, N., Scamman, D., Schmoll, O., Odhiambo Sewe, M., Sherman, J., Singh, P., Sirotkina, E., Sjödin, H., Sofiev, M., Solaraju-Murali, B., Springmann, M., Treskova, M., Trifanès, J., Vanuytrecht, E., Wagner, F., Walawender, M., Warnecke, L., Zhang, R., Romanello, M., Antó, J., Nilsson, M. & Lowe, R. (2024). The 2024 Europe report of the Lancet Countdown on health and climate change: unprecedented warming demands unprecedented action, *The Lancet Public Health*, 9(7), e495-e522, [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(24\)00055-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(24)00055-0)
- Volante, L. (2004). Teaching To the Test: What Every Educator and Policy-maker Should Know, *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, 35. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <http://www.umanitoba.ca/publications/cjeap/articles/volante.html>
- Whitehead A. N. (1929). *Process and Reality*, Cambridge, Cambridge University Press and NY, Macmillan [Edited by David Ray Griffin and Donald Sherburne, NY/London, The Free Press (1978)]. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://antilogicalism.com/wp-content/uploads/2018/04/process-and-reality.pdf>
- Whitehead, A. N. (1967). *The Aims of Education and other Essays*. NY, The Free Press. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: https://books.google.gr/books/about/Aims_of_Education.html?id=WbXs-yyWPPgC&redir_esc=y

- Wunderling, N., von der Heydt, A. S., Aksenov, Y., Barker, S., Bastiaansen, R., Brovkin, V., Brunetti, M., Couplet, V., Kleinen, T., Lear, C. H., Lohmann, J., Roman-Cuesta, R. M., Sinet, S., Swingedouw, D., Winkelmann, R., Anand, P., Barichivich, J., Bathiany, S., Baudena, M., Bruun, J. T., Chiessi, C. M., Coxall, H. K., Docquier, D., Donges, J. F., Falkena, S. K. J., Klose, A. K., Obura, D., Rocha, J., Rynders, S., Steinert, N. J., and Willeit, M. (2024) Climate tipping point interactions and cascades: a review, *Earth System Dynamics*, 15(1), 41-74, <https://doi.org/10.5194/esd-15-41-2024>
- Yager, R. (1984). Defining the Discipline of Science Education, *Science Education*, 68(1), 35-37. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.3730680107>
- Zahoor, N., Wu, J., Khan, H. & Khan, Z. (2023). De-globalization, International Trade Protectionism, and the Reconfigurations of Global Value Chains. *Management International Review*, 63, 823-859. Ανακτήθηκε στις 19/07/2025, από: <https://doi.org/10.1007/s11575-023-00522-4>
- Zapp, M. (2021). The authority of science and the legitimacy of international organisations: OECD, UNESCO and World Bank in global education governance. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 51(7), 1022-1041, <https://doi.org/10.1080/03057925.2019.1702503>