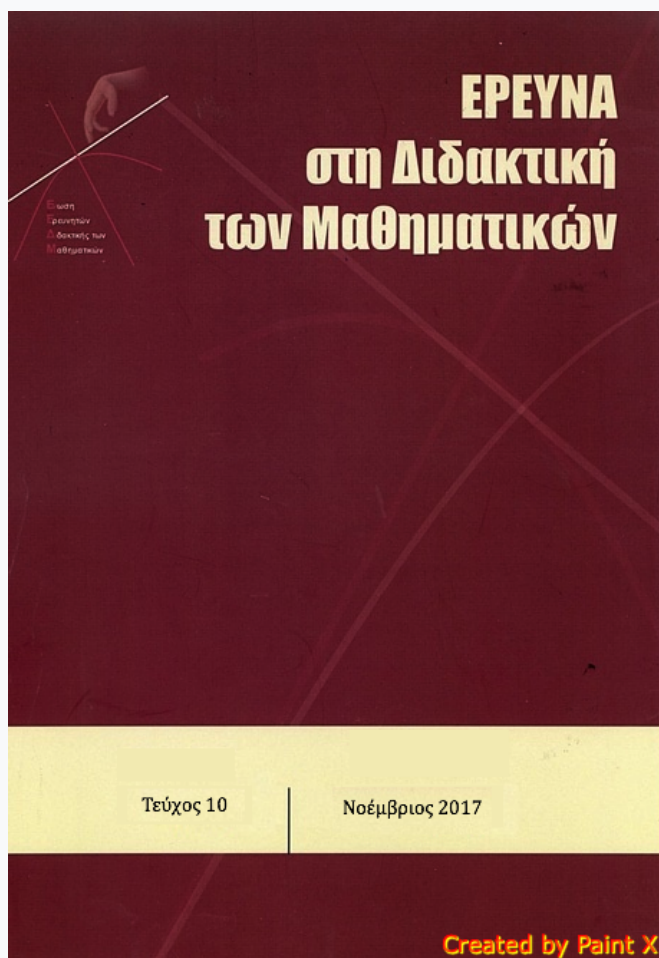


## Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών

Αρ. 10 (2017)

ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ



ΕΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ 'ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ' ΤΟΥ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΠΟΛΙΤΗ

*Paola Valero*

doi: [10.12681/enedim.15204](https://doi.org/10.12681/enedim.15204)

Copyright © 2017, Paola Valero



Άδεια χρήσης [Creative Commons Αναφορά 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### Βιβλιογραφική αναφορά:

Valero, P. (2017). ΕΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ 'ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ' ΤΟΥ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΠΟΛΙΤΗ. *Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών*, (10), 9–26. <https://doi.org/10.12681/enedim.15204>

---

## ΕΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ 'ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ' ΤΟΥ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΠΟΛΙΤΗ

Paola Valero,

Aalborg University, [paola@plan.aau.dk](mailto:paola@plan.aau.dk)

(Μετάφραση Χ. Σταθοπούλου)

*Περίληψη: Είναι προφανής αλήθεια σήμερα ότι η Μαθηματική Εκπαίδευση αποτελεί πυλώνα της πολιτειότητας (citizenship), όπως είναι προφανής αλήθεια και το γεγονός ότι η Μαθηματική Εκπαίδευση πρέπει να είναι για όλους. Αλλά επίσης είναι αλήθεια ότι η Μαθηματική Εκπαίδευση σίγουρα δεν είναι για όλους. Θεωρώντας τα σχολικά μαθηματικά ως προνομιούχο περιοχή του σχολικού προγράμματος σπουδών είναι σημαντικό να κατανοήσουμε πώς, στις σύγχρονες κοινωνίες, οι πρακτικές της Μαθηματικής Εκπαίδευσης συνιστούν αναπόφευκτους μηχανισμούς τόσο ένταξης όσο και αποκλεισμού. Αλλά ... ένταξη και αποκλεισμός από ποιον; σε / από τι; Η πρόθεσή μου σε αυτή την εργασία, αντλώντας από το έργο του Michel Foucault, είναι η οριοθέτηση μιας αναδυόμενης τάσης στην έρευνα για τις πολιτικές της Μαθηματικής Εκπαίδευσης ως ιστορικές και πολιτισμικές πρακτικές στο πλαίσιο της σχολικής εκπαίδευσης. Η μετάβαση από μια εστίαση στην πολιτισμική κατανόηση της μαθηματικής σκέψης, προς την κατανόηση των σχολικών μαθηματικών ως τομέα του αναλυτικού προγράμματος στη σύγχρονη σχολική διαδικασία στον 20ό αιώνα επιτρέπει τον προσδιορισμό της σύστασης των συστημάτων λογικής που διέπουν τις εκπαιδευτικές πρακτικές στα μαθηματικά. Αυτός ο εντοπισμός φέρνει διαφορετικές θεωρήσεις για την κατανόηση της αποτυχίας και της επιτυχίας στα σχολικά μαθηματικά. Αξιοποιώντας υλικό από την τρέχουσα έρευνα μου θα κάνω φανερό πώς τέτοιοι τύποι ανάλυσης ξεδιπλώνουν τις συνθήκες μέσα στις οποίες η Μαθηματική Εκπαίδευση πραγματώνει την ένταξη ή τον αποκλεισμό.*

*Λέξεις κλειδιά: ένταξη, αποκλεισμός, εξουσία στη ΜΕ, Λόγος (discourse), μεταδομισμός*

### Abstract

*It is a self-evident truth nowadays to say that mathematics education is a pillar for citizenship. It is also a very evident true that mathematics education should be for all. But it is also a truth that mathematics education is certainly not for all. The positioning of school mathematics as a privileged area of the school curriculum is important to understand how, in contemporary societies, the practices of mathematics education are inevitable mechanisms of both inclusion and exclusion. But... inclusion and exclusion of whom? in/from what? My intention in this paper is to delineate an emergent trend in researching the politics of mathematics education as historical and cultural practices within schooling, drawing on the work of Michel Foucault. The shift from a focus on a cultural understanding of mathematical thinking,*

*towards the understanding of school mathematics as an area of the curriculum in modern schooling in the 20th century allows tracing the constitution of the systems of reason that govern educational practices in mathematics. Such tracing brings different perspectives for the understanding of the predicaments of failure and success in school mathematics. I will bring material from my current research to illustrate how such types of analysis unfolds the conditions on which mathematics education operates in(ex)clusion.*

*Keywords: In(ex)clusion, power in mathematics education, discourse, poststructuralism.*

## 1. Εισαγωγή

Το να μιλάει κανείς για την εκπαίδευση των μαθηματικών στην Ελλάδα μοιάζει να είναι ένα ευαίσθητο θέμα. Από την πλευρά της μη ειδικού, η οποία συνάντησε μόνο κάτι για την αρχαία Ελλάδα στα σχολικά εγχειρίδια, τα μαθηματικά προέρχονται από την Ελλάδα: πολλές ιστορίες μέσα σε τονισμένα πλαίσια στα σχολικά εγχειρίδια μιλούν για σοφούς που, πριν από πολλούς αιώνες, ανακάλυψαν πολλές από τις βασικές έννοιες των μαθηματικών. Ο Πυθαγόρας, ο Ευκλείδης, ο Ζήνωνας ήταν άνθρωποι τους οποίους τα παιδιά φαντάζονται να περιφέρονται στις παλιές πόλεις και να ανακαλύπτουν τα μυστικά του σύμπαντος εκφρασμένα σε αριθμούς. Αυτές οι εικόνες προέρχονται από ιστορίες που αναφέρονται σε παλιά εγχειρίδια, καθώς και από εκπαιδευτικούς που διδάσκουν μαθηματικά στο σχολείο. Από την άποψη του/της ειδικού, η κληρονομιά των Ελλήνων φιλοσόφων, που σήμερα ονομάζονται μαθηματικοί, μπορεί να τροφοδοτήσει το μύθο: στην Ελλάδα οι άνθρωποι είναι καλοί στα μαθηματικά. Τα Μαθηματικά αποτελούν μέρος της κληρονομιάς, της κουλτούρας, των γονιδίων... Πώς θα περίμενε κανείς να συμβαίνει κάτι διαφορετικό σε αυτή τη χώρα;

Μια πιο προσεκτική ματιά, ωστόσο, σε σημερινές αξιόπιστες πηγές θα μπορούσε να επιβεβαιώσει ότι η ελληνική νεολαία αντιμετωπίζει τα ίδια προβλήματα στα σχολικά μαθηματικά με οποιονδήποτε άλλο πληθυσμό της Ευρώπης. Αποτελέσματα της έρευνας του PISA<sup>1</sup> για το 2012 δείχνουν ότι ο ελληνικός Μέσος Όρος είναι κάτω από το Μέσο Όρο του ΟΟΣΑ<sup>2</sup> και ότι το ποσοστό των μαθητών που βρίσκεται στο επίπεδο 2 ή χαμηλότερα ανέρχεται στο 35,7%.

Οι ανησυχίες γύρω από τη διδασκαλία των μαθηματικών είναι παρόμοιες με εκείνες πολλών άλλων χωρών και επίσης φαίνεται να ευθυγραμμίζονται με τις διεθνείς τάσεις. Η αύξηση των επιδόσεων στα μαθηματικά της ελληνικής νεολαίας θα μπορούσε να είναι σημαντική για πολλούς λόγους. Πρώτον, σε μια παγκόσμια ανταγωνιστική οικονομία οι μαθηματικές επιδόσεις αποτελούν έναν αξιόπιστο δείκτη οικονομικής και κοινωνικής προόδου. Δεύτερον, και σχετικό με τα προαναφερθέντα, οι υψηλές μαθηματικές επιδόσεις αυξάνουν την πιθανότητα για πολλούς νέους να συνεχίσουν με περαιτέρω σπουδές στους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας—τομείς που θεωρούνται απαραίτητοι για την παραγωγή της επιστημονικής και τεχνολογικής γνώσης, η οποία οδηγεί σε επιτυχημένες, ανταγωνιστικές εθνικές οικονομίες. Τρίτον, λόγω των ανωτέρω, η (αποτελεσματική) εκμάθηση των

μαθηματικών έχει γίνει πλέον ζητούμενο για την πολιτειότητα (citizenship) και για τη δημοκρατία, επειδή ένα σύνολο πολιτών ικανών στα μαθηματικά θα διαθέτει τα ελάχιστα απαιτούμενα προσόντα για να συμμετάσχει ενεργά στις οικονομικές αλλά και στις πολιτικές δραστηριότητες μιας χώρας. Τέλος, οι επαρκείς μαθηματικές επιδόσεις γίνονται θέμα κοινωνικής δικαιοσύνης, δεδομένου ότι αποτελούν, σαφώς, ένα προσόν που διαφοροποιεί αυτούς που θα έχουν πρόσβαση στα επιθυμητά αγαθά της κοινωνίας από αυτούς που θα αποκλειστούν από αυτά.

Σήμερα, όσον αφορά στην παρούσα οικονομική κρίση της Ελλάδας, θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι η ενασχόληση με αυτά τα ζητήματα, μαζί με κάποια άλλα, θα έπρεπε να αποτελεί εθνική προτεραιότητα. Αναμφίβολα, μια καλή μαθηματική και αριθμητική αίσθηση θα βοηθούσε τους ανθρώπους γενικά και κυρίως τους πολιτικούς να έχουν μια καλύτερη κρίση για την οικονομική κατάσταση, αποφεύγοντας έτσι τον κίνδυνο να λαμβάνουν ανεπιθύμητες οικονομικές αποφάσεις. Επιπλέον, μια ορθολογική μαθηματική σκέψη θα μπορούσε να οδηγήσει σε πιο ορθολογικές συμπεριφορές και κατά συνέπεια σε λιγότερη διαφθορά. Μέσα σε όλα αυτά, είναι απολύτως απαράδεκτο το γεγονός ότι η ελληνική νεολαία και ο υπόλοιπος πληθυσμός αντιμετωπίζουν προβλήματα με τα μαθηματικά...

Οι επιδόσεις στα μαθηματικά μαζί με τη μαθηματική εκπαίδευση έχουν κερδίσει σήμερα έναν κεντρικό ρόλο στην κοινωνία: έχουν αποκτήσει το κύρος ενός ήρωα, σχεδόν ενός λυτρωτή που θα φέρει τη σωτηρία από το χάος του κόσμου της παγκοσμιοποίησης. Υπάρχει, ωστόσο, μια μικρή δυσκολία σε αυτού του τύπου το λόγο (discourse). Το να βαδίζουμε σε μονοπάτια που προτείνουν αυτού του είδους τη σωτηρία δεν είναι ούτε εύκολο ούτε ξεκάθαρο. Καμιά συνταγή για επιτυχίες δεν είχε αποτέλεσμα. Αρκεί μια γρήγορη ματιά στις μεγάλες πρωτοβουλίες του τελευταίου αιώνα και στα πολύ καλά σχεδιασμένα και βασισμένα σε δεδομένα μεταρρυθμιστικά προγράμματα, τα οποία εφαρμόστηκαν σε διαφορετικές χώρες από ερευνητές που "γνώριζαν πώς δουλεύει", για να σταματήσει κάποιος να είναι αισιόδοξος.

Είναι φανερό, σε αυτό το σημείο, ότι, ως ερευνητές της μαθηματικής εκπαίδευσης, θα πρέπει να εφαρμόσουμε μια δυνατή αναλυτική σκέψη για να αντιμετωπίσουμε το αίνιγμα της αυξανόμενης εξύμνησης και επιθυμίας για υψηλότερες μαθηματικές επιδόσεις, εν όψει μιας σκληρής πραγματικότητας που δυσχεραίνει την πραγματοποίηση αυτής της επιθυμίας. Μόνο τότε διαφαίνεται η πιθανότητα αμφισβήτησης των κυρίαρχων μοντέλων σκέψης που ενσωματώνονται στις αναλύσεις, οι οποίες κινούνται γύρω από τη μαθηματική εκπαίδευση στην κοινωνία και ενσαρκώνουν με τον ίδιο τρόπο αυτό που εμείς ως ερευνητές πιστεύουμε για αυτόν τον τομέα.

Έτσι, ο στόχος μου είναι να ρίξω μια κριτική ματιά στους τρόπους με τους οποίους η σύγχρονη μαθηματική εκπαίδευση συμμετέχει στην πολιτισμική πολιτική της σχολικής διαδικασίας. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν, από την μια πλευρά, πρακτικές που θεωρείται ότι ενδυναμώνουν και καθιστούν δυνατό ένα καλύτερο μέλλον και ταυτόχρονα πρακτικές που δημιουργούν ταξινομήσεις και διαφορές μεταξύ των εκπαιδευομένων, με στόχο τον αποκλεισμό και την περιθωριοποίηση. Θα υποστηρίξω ότι μια τέτοια προβληματική ωθεί στην ανάγκη για διεύρυνση των ορίων της έρευνας στη μαθηματική εκπαίδευση ώστε να

συμπεριλάβει την πολιτισμική και πολιτική ιστορία της σχολικής διαδικασίας και της εκπαίδευσης. Αρχίζω την εξερεύνησή μου προσδιορίζοντας τα κύρια χαρακτηριστικά της αναλυτικής μου στρατηγικής. Στη συνέχεια θα συνεχίσω την ανάλυσή μου με την αποδόμηση της επιχειρηματολογίας που συνδέει τις μαθηματικές επιδόσεις με τη σωτηρία των λαών και των χωρών. Στη συνέχεια εστιάζω στο πώς και το γιατί αυτή η επιχειρηματολογία λειτουργεί, η ίδια, ταυτόχρονα ως ένταξη και ως αποκλεισμός στην κοινωνία, ιδίως μέσω της αυξανόμενης σύνδεσης των μαθηματικών επιδόσεων με την ιδιότητα του πολίτη. Θα ολοκληρώσω με έναν προβληματισμό σχετικά με τη σημασία της έρευνας στη μαθηματική εκπαίδευση, ως μια κριτική μελέτη που αμφισβητεί κάποιες από τις κυρίαρχες αλήθειες του πεδίου μας.

## **2. Εργαλεία για ανάλυση της πολιτικής διάστασης της μαθηματικής εκπαίδευσης.**

Μετά την ‘κοινωνική στροφή’ στη μαθηματική εκπαίδευση το 1990 (Lerman, 2006), κάποιοι υποστήριξαν ότι το ενδιαφέρον για τις κοινωνικο-πολιτικές σπουδές έχει αυξηθεί και στην εποχή μας εμφανίζεται μια ‘κοινωνικό-πολιτική στροφή’ (Gutierrez, 2013). Περισσότερο από μια τέτοια στροφή θα ισχυριζόμουν ότι η μαθηματική εκπαίδευση, ως πεδίο μελέτης, δεν αφορά μόνο τη μετάδοση της μαθηματικής γνώσης στις νεότερες γενιές, αλλά επίσης την ίδια στιγμή είναι ένας τρόπος οικοδόμησης επιθυμητών υποκειμενικοτήτων (subjectivities). Η κατασκευή των υποκειμενικοτήτων ως μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι μία από τις κύριες πολιτικές λειτουργίες της εκπαίδευσης, από τότε που οι άνθρωποι έγιναν αντικείμενα διακυβέρνησης (governable) τόσο με την έννοια της απόκτησης μέσων, ώστε να είναι παραγωγικά μέλη της κοινωνίας, όσο και επειδή δύνανται να υπόκεινται στους κανόνες και τις αξίες της κοινωνίας. Όπως υποστήριξε ο Radford (2008), η διαμόρφωση της αντικειμενικοποίησης της γνώσης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη διαδικασία της υποκειμενοποίησης. Η μαθηματική εκπαίδευση είναι πολιτική, εξαιτίας του πολύ ισχυρού και αποτελεσματικού της τρόπου να συμβάλλει στο σχηματισμό του ορθού λόγου. Το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις επιδράσεις της μαθηματικής εκπαίδευσης στη διαμόρφωση των υποκειμενικοτήτων συνιστά μια ένδειξη για την έναρξη μιας κοινωνικο-πολιτικής τάσης στο ερευνητικό πεδίο.

Όπως έχω υποστηρίξει σε προηγούμενη δουλειά (Valero, 2013), η κοινωνικο-πολιτική τάση στην έρευνα μπορεί να πηγάζει από τα ενδιαφέροντα του ερευνητή, για το πώς η μαθηματική εκπαίδευση συνδέεται με θέματα διαφοροποίησης, ένταξης ή αποκλεισμού, και επομένως η μαθηματική εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να προάγει περισσότερο τη δικαιοσύνη ή την αδικία. Ωστόσο σε αυτήν την τάση υπάρχει και ένα έντονο ενδιαφέρον για την υιοθέτηση θεωρητικών εργαλείων που επιτρέπουν τη ρητή κατανόηση των μαθηματικών εκπαιδευτικών πρακτικών ως πολιτικών. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτή η υιοθέτηση έχει ως επακόλουθο μια πολύ σημαντική μετατόπιση της έρευνας. Είναι η μετατόπιση της εστίασης από τη μαθηματική εκπαίδευση —κατανοητή ως μελέτη της διδασκαλίας και της μάθησης— με έμφαση στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ανθρώπων κατά την διαδικασία για την απόκτηση και την μετατροπή της σκέψης των μαθηματικών εννοιών που απαντώνται σε

εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, προς μια εστίαση στη μαθηματική εκπαίδευση ως ιστορική και πολιτική πρακτική —μέρος της πολιτισμικής πολιτικής της εκπαίδευσης.

Αυτό συνεπάγεται την αποδοχή της εκπαίδευσης ως πολιτικής διαδικασίας όπου η σημασία των σχολικών μαθηματικών δίνεται με όρους υποκειμενικότητας μέσα στο πλαίσιο των συμβολικών προσταγών της κοινωνίας σε συγκεκριμένες χώρο-χρονικές παραμέτρους. Με άλλα λόγια, η μετατόπιση είναι ακόμα μια «επιπλέον σμίκρυνση του φακού»—παίζοντας με τη μεταφορά του Lerman (1998)— για να ξεκινήσουμε την κατανόηση της μαθηματικής εκπαίδευσης μέσα από τις δυσκολίες που σχετίζονται με τον τρόπο με τον οποίο οι σύγχρονες κοινωνίες, τα σχολεία και η σχολική διαδικασία οργανώνονται απευθυνόμενα μαζικά στον πληθυσμό και να εξασφαλίζουν τη διαμόρφωση των πολιτών και του παραγωγικού εργατικού δυναμικού. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει καμιά πρακτική στην τάξη, που να βρίσκεται έξω από το κοινωνικό πλαίσιο, πράγμα που εξηγεί μέρος από τη σημασία του πλαισίου και μέρος από τις επιδράσεις του, πέρα από την επίγνωση που μπορεί να έχουν τα άτομα.

Για αυτούς τους λόγους, ο Michel Foucault στο έργο του έχει αναπτύξει αποτελεσματικά κριτικές μελέτες σχετικά με την εκπαίδευση και τα προγράμματα σπουδών. Στη μαθηματική εκπαίδευση έχουμε αποδεχτεί να σκεφτόμαστε τη συγκρότηση των μαθητών και των δασκάλων ως υποκειμένων μέσα στον ιστό της εξουσίας των θεσμικών λόγων (discourses) των πρακτικών της μαθηματικής εκπαίδευσης (π.χ., Stintson, 2006; Walkerdine, 1988; Walshaw, 2004). Τέτοιες μελέτες μας έχουν προσφέρει διορατικές ερμηνείες του σχηματισμού της ταυτότητας των μαθητών και των δασκάλων σε σχέση με τη διαδικασία της υποκειμενικότητας και των πρακτικών της μαθηματικής εκπαίδευσης. Παρόλο που είναι σημαντική η κατανόηση της κοινωνικο-πολιτικής συγκρότησης στις εκπαιδευτικές μαθηματικές πρακτικές σε μια έρευνα, κάποιες μελέτες συνεχίζουν να επικεντρώνονται σε παραδοσιακά προσδιορισμένους παράγοντες και στοιχεία της κλασικής διδακτικής τριάδας στην έρευνα τη σχετική με τη μαθηματική εκπαίδευση.

Άλλοι τύποι μελετών εμπνευσμένων από το έργο του Foucault χρησιμοποιούν αναλυτικές στρατηγικές για να διερευνήσουν τη λειτουργία των λόγων (discourses) της μαθηματικής εκπαίδευσης, καθώς και τις επιδράσεις τους στη δημιουργία απόψεων σχετικά με τη μαθηματική εκπαίδευση και όσων εμπλέκονται σ' αυτή. Η Knijnik και οι συνεργάτες της (Duarte, 2009; Knijnik, 2012; Knijnik & Wanderer, 2010) θεωρούν προβληματικές τις δηλώσεις που προβάλλονται ως αλήθειες και έχουν φτάσει να αποτελούν την κοινή λογική της μαθηματικής εκπαίδευσης. Το γεγονός ότι πρέπει να επαναφέρουμε την “πραγματικότητα στην τάξη” ως παιδαγωγική στρατηγική, ότι “πρέπει να χρησιμοποιηθούν απτά/συγκεκριμένα υλικά για τη διδασκαλία”, αλλά και ότι “πρέπει να προωθήσουμε τα μαθηματικά για όλους”, δεν αποτελεί απλά συσσωρευμένη γνώση που προέρχεται από την εφαρμογή της έρευνας στην βελτίωση της διδακτικής πρακτικής. Τέτοιες δηλώσεις αποτελούν την επιτομή πολιτισμικά και ιστορικά εγκαθιδρυμένων μορφών σκέψης σχετικά με τη μαθηματική εκπαίδευση.

Το έργο και οι στρατηγικές του Foucault, προκειμένου να υλοποιήσουν μια “κοινωνική επιστημολογία” (Popkewitz, 1991), αποτελούν πρόκληση για την έρευνα στη μαθηματική εκπαίδευση. Αυτό γίνεται μια ενδιαφέρουσα κίνηση για να:

“... τοποθετήσουμε τα θέματα που σχετίζονται με τη γνώση της σχολικής διαδικασίας σε ιστορικά διαμορφωμένα πρότυπα και σχέσεις εξουσίας. Η Επιστημολογία παρέχει ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορούμε να εξετάσουμε τους κανόνες και τα πρότυπα με τα οποία σχηματίζεται η γνώση για τον κόσμο και τον “εαυτό”. Η Επιστημολογία παρέχει επίσης τα μέσα να διερευνήσουμε τις διαφορές και τις κατηγορίες που σχηματίζουν τις αντιλήψεις, τον τρόπο ανταπόκρισης στον κόσμο, καθώς και τις αντιλήψεις του “εαυτού”. Ταυτόχρονα, η κοινωνική επιστημολογία τοποθετεί τα θέματα που αποτελούνται από τη γνώση της σχολικής διαδικασίας ως ιστορικές πρακτικές μέσω των οποίων οι σχέσεις εξουσίας μπορούν να γίνουν κατανοητές. Οι δηλώσεις και οι λέξεις δεν αποτελούν σημεία ή σημαίνοντα που παραπέμπουν σε παγιωμένα/κατεστημένα πράγματα, αλλά κοινωνικές πρακτικές που παράγουν δράση και συμμετοχή.” (Popkewitz & Brennan, 1997, σελ. 293)

Με άλλα λόγια το να εξετάσουμε τη μαθηματική εκπαίδευση μέσα από το πρίσμα του Foucault, από την οπτική της δημιουργίας μιας κοινωνικής επιστημολογίας της μαθηματικής εκπαίδευσης, ως μέρος της σχολικής διαδικασίας, μας επιτρέπει να τεκμηριώνουμε τον τρόπο με τον οποίο η μαθηματική εκπαίδευση και η έρευνα για τις πρακτικές στη μαθηματική εκπαίδευση είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τη δημιουργία εννοιών, διακρίσεων και κατηγοριών που ρυθμίζουν τις δυνατότητες σκέψης, ύπαρξης στα και συνύπαρξης με τα μαθηματικά ως μια προνομιακή περιοχή. Μέσω αυτών των αναλυτικών κινήσεων γίνεται φανερό πως η εκπαίδευση και η ικανότητα στα μαθηματικά συνδέονται με τη διαμόρφωση του θεσμού της εκπαίδευσης στη σύγχρονη εποχή.

### **3. Το πρόβλημα της μαθηματικής επιδοσης και της πολιτειότητας**

Τη δεκαετία του 1980 άρχισαν να κάνουν την εμφάνισή τους στην έρευνα στη μαθηματική εκπαίδευση σαφείς δηλώσεις σχετικά με την πολιτισμική διάσταση των μαθηματικών και την πολιτική διάσταση της μαθηματικής εκπαίδευσης. Στα έγγραφα εθνικής πολιτικής που ρυθμίζουν τα σχολικά μαθηματικά, η αναφορά στη σχέση μεταξύ δημοκρατίας και μαθηματικής εκπαίδευσης αποτελεί ένα ισχυρό επιχείρημα υπέρ της πρόθεσης να έχουν όλοι πρόσβαση στη μάθηση/διδασκαλία των μαθηματικών (Skovsmose & Valero, 2001). Ακόμη, υποστηρίζεται πως η πρόσβαση στη μάθηση των μαθηματικών αποτελεί «κάθε αυτό ανθρώπινο δικαίωμα», καθώς θεωρείται πολιτισμικό προϊόν, αποτέλεσμα συνειδητής ανθρώπινης δραστηριότητας (Vithal & Volmink, 2005, σελ. 3). Στις μέρες μας, τέτοιου τύπου διαπιστώσεις γίνονται όλο και πιο συχνές καθώς και η ιδέα ότι είναι επιθυμητό να κάνουμε οτιδήποτε περνάει από το χέρι μας έτσι ώστε να προσφέρεται σε όλους η δυνατότητα σε κάποια στιγμή της ζωής τους να μάθουν μαθηματικά, γιατί “η μελέτη των μαθηματικών θα προσφέρει σχετικά πλεονεκτήματα —προσωπικά, κοινωνικά και πολιτικά— για όλους”. (Clements, Keitel, Bishop, Kilpatrick, & Leung, 2013, σελ. 8).

Οι συγκεκριμένες διατυπώσεις, μαζί με την πρόσφατη προσθήκη για τη σημασία της μαθηματικής ικανότητας στο πλαίσιο του παγκόσμιου οικονομικού ανταγωνισμού,

αποτελούν σημαντικά επιχειρήματα για τις πρακτικές της μαθηματικής εκπαίδευσης, για τις μεταρρυθμίσεις, για την έρευνα, για τους εκπαιδευτικούς, καθώς και για τους πολιτικούς, ώστε να αυξήσουν τον αριθμό των μαθημάτων που σχετίζονται με τα μαθηματικά σε αρκετές χώρες. Οι απόψεις αυτές, φυσικά, ικανοποιούν τους μαθηματικούς και αποτελούν μέρος του κύρους τους και της σύνδεσής τους με τη δική μας εργασία. Ωστόσο, μια πιο προσεκτική κριτική εξέταση της ανάδυσής τους ως μέρος των πολιτισμικών πολιτικών της σχολικής διαδικασίας και της συγκρότησης της επιστημολογίας των κοινωνικών επιστημών, μας προκαλεί να θέσουμε τις απόψεις υπό αμφισβήτηση, δηλαδή να τις απο-οικειοποιηθούμε διερωτώμενοι πώς διαμορφώθηκαν σε 'αλήθειες' που αποτελούν μέρος της κοινής λογικής όσων συμμετέχουν στην εκπαίδευση. Έτσι, το ερώτημα δεν αφορά το 'γιατί' αυτές οι απόψεις, αλλά περισσότερο το πώς εμφανίστηκαν και το πώς έγιναν πιθανές, αληθοφανείς απαντήσεις σχετικά με το ρόλο των σχολικών μαθηματικών στην κοινωνία.

Για να απαντηθούν τέτοιου είδους ερωτήματα, απαιτείται κάποιου είδους γενεαλογική μελέτη, "μια ιστορία του παρόντος" (Foucault, 1991), η οποία θα ανιχνεύει τις πολιτικές που σχετίζονται με τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η απόκτηση μαθηματικής ικανότητας μέσα από ποικίλα 'παιχνίδια' και μέσα από την λειτουργία των μηχανισμών που καθιστούν τα άτομα αντικείμενα διακυβέρνησης. Μια τέτοια μελέτη αποτελεί όμως τεράστιο εγχείρημα για το πεδίο μελέτης του παρόντος άρθρου. Μερικά κείμενα που έχουν ήδη δημοσιευτεί έχουν σημειώσει πρόοδο προς αυτή την κατεύθυνση. Η Diaz (2014) διερευνά τον τρόπο με τον οποίο η έμφαση στην επαρκή διδασκαλία/μάθηση του συμβόλου της ισότητας στις πρόσφατες μεταρρυθμίσεις στα μαθηματικά στις ΗΠΑ συνδέεται με την ευρύτερη έννοια της κοινωνικής ισότητας. Η μεταρρύθμιση στη μαθηματική εκπαίδευση, καθώς και η έρευνα που υποστηρίζει τη μεταρρύθμιση, οικοδομούνται στην υπόθεση ότι "με τη γνώση του μαθηματικού συμβόλου της ισότητας, τα παιδιά θα κατανοήσουν καλύτερα την έννοια της ισότητας γενικά, θα αποκτήσουν πρόσβαση σε υψηλότερο μαθηματικό επίπεδο, θα έχουν περισσότερες ακαδημαϊκές ευκαιρίες και μια συνολική οικονομική και κοινωνική άνοδο" (σελ. 36). Χωρίς να αμφισβητεί τις προφανείς καλές προθέσεις του δεδηλωμένου αυτού σκοπού, η Diaz δείχνει ότι στο πλαίσιο της παιδαγωγικής που κινείται εντός της λογικής του σχολείου, οι έννοιες της ισότητας, επίσης, ενσωματώνουν τις έννοιες της ομοιότητας. Η τελευταία φέρει μαζί τις έννοιες της ταυτότητας και της διαφοράς. Οι παιδαγωγικές των μαθηματικών στο Πρόγραμμα Σπουδών οδηγούν στη συνέχεια σε ταξινομήσεις και διαφοροποιήσεις των παιδιών, σε όσα έμαθαν σωστά την έννοια της ισότητας και σε όσα αδυνατούν να το πράξουν. Οι λόγοι (discourses) γύρω από την ουδετερότητα και τις καλές προθέσεις για τη μάθηση "του συμβόλου ίσον" δεν είναι ούτε ουδέτερες ούτε φυσικές, αλλά καθιστούν τα παιδιά αντικείμενα των σχεδίων της εξουσίας.

Ο Kollosche (2014) υποστηρίζει ότι τα μαθηματικά αποτελούν μια μορφή γνώσης που έχει, από την αρχή της, υπηρετήσει τα συμφέροντα της εξουσίας. Αμφισβητώντας τη διατύπωση του Skovsmose (2005) πως η μαθηματική εκπαίδευση είναι αποφασιστικής σημασίας, διότι δεν έχει καμία εγγενή ουσία και, ως εκ τούτου, μπορεί να εξυπηρετήσει τους σκοπούς της καταπίεσης καθώς και της ενδυνάμωσης, ο Kollosche ισχυρίζεται ότι τα μαθηματικά ως μια μορφή γνώσης διαχέονται στις τεχνολογίες της εξουσίας. Ιδιαίτερα εξετάζει το πώς η λογική

και οι υπολογισμοί, ως μέρος των μαθηματικών, αναδύθηκαν σε συγκεκριμένα χωροχρονικά πλαίσια πρακτικής και σχετίζονται με την εξουσία: “τα μαθηματικά αντιπροσωπεύουν μια μορφή σκέψης και έκφρασης που παρέχει ισχυρές τεχνικές για την άσκηση εξουσίας πάνω στους άλλους.” (σελ. 1067). Η ικανότητα για υπολογισμούς αποτελεί μια από τις βασικές ικανότητες του εγγράμματος ατόμου. Οι υπολογισμοί όμως ιστορικά δεν σχετίζονται μόνο με το εμπόριο, αλλά επίσης και με την ανάπτυξη της γραφειοκρατίας. Οι υπολογισμοί διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία μιας υποκειμενοποιημένης επιστημολογίας η οποία ήταν καθοριστική για τις σύγχρονες μορφές διακυβέρνησης. Τα μαθηματικά που διδάσκονται στο σχολείο έχουν αναπτυχθεί ταυτόχρονα με την εδραίωση της γραφειοκρατίας, και, ως εκ τούτου, ο Kollosche υποστηρίζει, ότι “μπορούν να θεωρηθούν ένας θεσμός (παράλληλα με άλλες λειτουργίες) που εντοπίζει και εκπαιδεύει μια τεχνοκρατική ελίτ και διδάσκει στους υπόλοιπους να υποτάσσονται στον τρόπο διοίκησης της κοινωνίας από τη συγκεκριμένη ελίτ” (σελ. 1070).

Η πρόθεσή μου, εδώ, είναι να υποστηρίξω ότι η άποψη σύμφωνα με την οποία η μαθηματική ικανότητα αποτελεί ένα σημαντικό συστατικό στοιχείο της ιδιότητας του σύγχρονου πολίτη, προσδιορίζεται ιστορικά και δεν εξαρτάται από εγγενή χαρακτηριστικά των μαθηματικών, αλλά από το πώς τα μαθηματικά και η μαθηματική εκπαίδευση λειτουργούν ως αποτελεσματικοί μηχανισμοί διακυβέρνησης για την υλοποίηση της σύγχρονης υποκειμενικότητας.

### **3.1. Σημερινοί παγκόσμιου λόγοι (discourses)**

Ας ξεκινήσουμε με μια πολύ ενδιαφέρουσα εργασία έξω από την μαθηματική εκπαίδευση. Οι Lynn και Meisenberg (2010) δημοσίευσαν τον ακόλουθο πίνακα για να δείξουν τα πολύ σημαντικά αποτελέσματά τους. Αυτός ο πίνακας ομαδοποιεί το εθνικό IQ διαφορετικών χωρών ανά περιοχές και δείχνει τη σχέση μεταξύ των εθνικών IQ και των μετρήσεων των ακαδημαϊκών επιδόσεων (AE) σε διεθνή συγκριτικά τεστ, όπως αυτά των PISA και TIMSS<sup>3</sup>.

#### **Πίνακας**

Σχέση μεταξύ IQ και AE σε 8 περιοχές ανά τον κόσμο. Η ΕΕ υπολογίζεται είτε με το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση από το IQ (EA<sub>equ</sub>), ή την πραγματική επίδοση (EA<sub>act</sub>). Επίσης εμφανίζεται η μέση απόλυτη διαφορά μεταξύ του IQ και της AE (ΔIQ-EA).

Η υψηλή συσχέτιση μεταξύ του δείκτη νοημοσύνης και των εκπαιδευτικών επιδόσεων δείχνει ότι αυτές οι δυο μετρήσεις δεν είναι απλώς δύο διαφορετικοί και άσχετοι «δείκτες ανάπτυξης». Δείχνει μάλλον ότι τα τεστ νοημοσύνης και οι δοκιμασίες των σχολικών επιδόσεων μετρούν την ίδια ή σχεδόν την ίδια δομή. Στο βαθμό που το μορφωτικό επίπεδο είναι σημαντικό για την οικονομική και πολιτισμική μοίρα μιας χώρας, το IQ είναι επίσης σημαντικό. Προτείνουμε ότι και τα δύο μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά ως μέτρα

Ένταξη και αποκλεισμός στην μαθηματική εκπαίδευση  
και 'κατασκευή' του σύγχρονου πολίτη

του «ανθρώπινου κεφαλαίου». (σελ. 359)

Region	IQ	EAequ	EAact	ΔIQ-EA	N
Europe	98.3±2.3	97.6±2.7	98.0±4.0	1.7±1.2	16
English-speaking	97.7±2.9	99.2±1.2	100.3±1.8	2.3±2.7	6
Ex-communist	94.8±3.1	96.1±3.2	95.8±4.7	2.1±1.1	15
Latin America	88.9±4.5	85.0±2.8	79.3±4.1	3.8±2.8	7
Middle East	84.4±3.8	84.8±6.5	78.9±9.7	4.6±4.1	17
Africa	69.9±3.9	71.3±5.4	58.8±8.1	4.7±2.5	12
East Asia	106.2±1.5	104.1±2.3	107.6±3.4	2.1±2.0	6
Rest of Asia	87.1±3.8	86.9±6.5	82.1±9.7	4.8±3.4	7
All countries	89.8±10.7	89.8±10.7	86.4±15.9	3.3±2.9	86

Το επιχείρημα τους έχει ως εξής: Σε προηγούμενη έρευνα τους ο Lynn και οι συνεργάτες του δημιούργησαν μια στατιστικά αξιόπιστη μέτρηση για το εθνικό IQ και βρήκαν ότι είναι ένας παράγοντας που εξηγεί πολλές μεταβλητές μεταξύ των εθνών. Απαντώντας σε κριτική για τη δομή τους, επέλεξαν να χρησιμοποιήσουν μια από τις μετρήσεις, που είναι ουσιαστική και σχετίζεται με την ευφυΐα: οι ακαδημαϊκές επιδόσεις. Πήραν τα αποτελέσματα τεσσάρων μελετών TIMSS και τριών PISA ως μέτρα για τις επιδόσεις. Τα αποτελέσματα αυτών των τεστ, τα σκορ, τυποποιήθηκαν και διαμορφώθηκε μια επαναβαθμονόμηση. Πρόσθετα αποτελέσματα από διεθνείς συγκριτικές μελέτες, όπως η PIRLS Reading και η IAE Reading, χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή δεδομένων που έλειπαν από τον κεντρικό πυρήνα των δεδομένων των TIMSS και PISA. Στην συνέχεια ανήγαγαν τις μετρήσεις στην κλίμακα του εθνικού IQ, που είχαν κατασκευάσει προηγουμένως και την ονόμασαν "Greenwich-IQ", γιατί το IQ στην Βρετανία ορίζεται στο 100 (τυπική απόκλιση 15), αλλά και στις άλλες χώρες υπολογίζεται με βάση αυτό το πρότυπο. Μετά από μια ολόκληρη σειρά από δοκιμασίες και διορθώσεις στα δεδομένα προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα των αποτελεσμάτων, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα εθνικά IQ και οι ακαδημαϊκές επιδόσεις αποτελούν αξιόπιστες μετρήσεις του ανθρώπινου και του γνωστικού κεφαλαίου των εθνών.

Η εργασία αυτή δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *Intelligence*, το οποίο, σύμφωνα με την κατάταξη του Web of Science, πρόκειται για περιοδικό με υψηλό αντίκτυπο τύπου Q1 στο χώρο της ψυχολογίας, με μεγάλη επιρροή στην ψυχομετρική και την εκπαιδευτική ψυχολογία. Σε μια αναζήτηση στο Scopus (7 Οκτωβρίου, 2015) εμφανίζονται 63 αναφορές για την εργασία, μερικές από τις οποίες είναι από το συγγραφέα και τους συνεργάτες της ομάδας, καθώς επίσης και από άλλες εργασίες σχετικές με την ψυχομετρία, την νοημοσύνη και την εκπαιδευτική ψυχολογία. Το Google scholar έδειξε 89 αναφορές. Οι περιορισμένες αναφορές ίσως δείχνουν μια όχι και τόσο μεγάλη επίδραση της έρευνας. Ωστόσο, αποτελεί μέρος μιας εκτεταμένης βιβλιογραφίας που ενδιαφέρει πολλούς τομείς που σχετίζονται με την εκπαίδευση.

Το θέμα εδώ δεν είναι να εξετάσουμε κατά πόσο αυτή η έρευνα είναι ενδιαφέρουσα, σωστή ή ηθική -τη θεωρώ, όντως, προβληματική. Το θέμα είναι ότι αποτελεί μια σαφή ένδειξη της λογικής που αρθρώνεται για τη σημασία της σχολικής επίδοσης συμπεριλαμβανομένης και της επίδοσης στα μαθηματικά. Οι Lynn και Meisenberg ερμηνεύουν τις μετρήσεις των διεθνών συγκριτικών μελετών για τις σχολικές επιδόσεις ως ισοδύναμες των μετρήσεων της νοημοσύνης. Αρκετές μελέτες ισχυρίζονται ότι η νοημοσύνη αποτελεί μια βασική έννοια για

“την κατανόηση και την πρόβλεψη εθνικών διαφορών με μια ποικιλία αποτελεσμάτων: κοινωνική ανάπτυξη, βαθμός εκδημοκρατισμού, υγεία του πληθυσμού, παραγωγικότητα, ακαθάριστο εθνικό προϊόν και μισθολογική ανισότητα” (Rindermann & Ceci, 2009, αναφορά στο, Lynn and Meisenberg, 2010, σελ. 354). Επιπλέον η νοημοσύνη έχει συνδεθεί ιστορικά με τα μαθηματικά και μάλιστα με τεστ νοημοσύνης που βασίζονται στην επίδοση σε λογικά και μαθηματικά προβλήματα.

Οι δηλώσεις σε αυτό το είδος της έρευνας έχουν απήχηση και μπορούν να αρθρώνονται σε όλο το φάσμα των εκτυλισσόμενων διεθνών και συγκριτικών αξιολογήσεων στον τομέα της εκπαίδευσης, όπου οι επιδόσεις στα μαθηματικά αποτελούν σημαντικές συνιστώσες. Οι επιδόσεις των μαθητών στα μαθηματικά αποτέλεσαν μέρος ερευνών μεγάλης κλίμακας από το 1960 (Coleman et al., 1966). Η σχέση μεταξύ μαθηματικών επιδόσεων και του πλούτου των κρατών δεν είναι νέα, αλλά αποτελεί σταθερό μέρος των εκθέσεων από διεθνείς οργανισμούς που παράγουν συγκριτικές πληροφορίες για εκπαιδευτικές επιδόσεις και ανάπτυξη (e.g., Baker, Goesling, & LeTendre, 2002; Heyneman & Loxley, 1982). Πράγματι, μια σειρά από διεθνείς οργανισμούς, μεταξύ των οποίων και η εργαλειοθήκη του ΟΟΣΑ, που άσκησε την μεγαλύτερη επιρροή την τελευταία δεκαετία, συγκλίνουν στη θέση ότι η εκπαίδευση και οι δεξιότητες παίζουν κρίσιμο ρόλο στην ενίσχυση της προόδου, η οποία αποτελεί σημαντική παράμετρο και συνδέεται με την ελεύθερη πρόσβαση στην οικονομική ανάπτυξη, και η οποία με τη σειρά της βασίζεται στην παραγωγικότητα, την καινοτομία, τις επενδύσεις και το εμπόριο. Η εκπαίδευση, έτσι, έχει το ρόλο να δημιουργήσει όσο το δυνατόν περισσότερο υψηλά εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό (OECD, 2014a, pp. 12-13). Παράλληλα αναγνωρίζεται ότι η γλώσσα (μητρική και ξένες) μαζί με βασικές επιστημονικές γνώσεις, ο αριθμητισμός και τα βασικά μαθηματικά αποτελούν μια “πύλη για την απασχόληση και την κοινωνική ένταξη” (European Commission, 2012, σελ. 4). Επίσης, υπάρχει ανάγκη για εξαιρετικά εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό που μπορεί να καλύψει τη ζήτηση στην έρευνα αιχμής στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM). Η εκπαίδευση και οι δεξιότητες, μέσα στις οποίες συμπεριλαμβάνονται ο αριθμητισμός και τα βασικά μαθηματικά, συνδέονται επίσης με την ανάπτυξη και την πρόοδο των εθνών και των ατόμων. Η σχολική επίδοση σε αυτούς τους τομείς αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την κατανόηση και την πρόβλεψη της ατομικής και της εθνικής προόδου καθώς και της οικονομικής ανάπτυξης. Όπως διατυπώθηκε από το PISA το 2014: “Η καλλιέργεια της αριστείας στα μαθηματικά, την ανάγνωση ή την επιστήμη ή και στους τρεις τομείς είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη της χώρας, καθώς αυτοί οι μαθητές θα βρίσκονται στην εμπροσθοφυλακή μιας ανταγωνιστικής, βασισμένης στην γνώση, παγκόσμιας οικονομίας” (OECD, 2014b, σελ. 9).

Επιπλέον στο ερώτημα “τι είναι σημαντικό για τους πολίτες να γνωρίζουν και να είναι σε θέση να κάνουν” (σελ. 3), οι παγκόσμιοι δείκτες για την ποιότητα, την ισότητα και την αποτελεσματικότητα της σχολικής εκπαίδευσης, το PISA επισημαίνει:

“στοιχειώδεις δεξιότητες στα μαθηματικά έχουν σημαντικό αντίκτυπο στις ευκαιρίες ζωής των ατόμων ... φτωχές δεξιότητες στα μαθηματικά περιορίζουν σοβαρά την πρόσβασή τους σε καλύτερα αμειβόμενες και πιο ικανοποιητικές θέσεις εργασίας• συνολικά, η ανισότητα στην

κατανομή των μαθηματικών δεξιοτήτων ανάμεσα στους πληθυσμούς σχετίζεται στενά με το πώς διανέμεται ο πλούτος μεταξύ των εθνών. Πέρα από αυτό, η επισκόπηση δείχνει ότι τα άτομα με ισχυρές ικανότητες στα μαθηματικά είναι πιο πιθανό να μπορούν να δουν τον εαυτό τους ως δρώντα υποκείμενα παρά ως αντικείμενα πολιτικών διαδικασιών, και είναι πιο πιθανό να εμπιστεύονται τους άλλους. Η δικαιοσύνη, η ακεραιότητα και η ένταξη στην δημόσια πολιτική ως εκ τούτου εξαρτώνται από τις δεξιότητες των πολιτών.”

Οι μαθηματικές ικανότητες αποδεικνύονται θεμελιώδεις για ένα άτομο, όχι μόνο ως εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό, αλλά και ως πολίτη. Αυτό σημαίνει ότι οι δεξιότητες στα μαθηματικά, οι επιδόσεις και η ικανότητα θεωρούνται επίσης θεμελιώδεις για την πιθανότητα τα άτομα να εμπλακούν στις πολιτικές διαδικασίες της συμμετοχής και ακόμα στην διαμόρφωση των πολιτικών αρετών όπως η δικαιοσύνη, η ακεραιότητα και η ενσωμάτωση. Εν τέλει, “οι δεξιότητες προσφέρουν την απαραίτητη σύνδεση για δυνατές και καλά οργανωμένες κοινωνίες, ενισχύοντας την ενσωμάτωση, την ανοχή, την εμπιστοσύνη, την ηθική, την ευθύνη, την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, τη συνεργασία και τις αποτελεσματικές δημοκρατικές διαδικασίες”. (σελ. 2)

Οι τεράστιες προσπάθειες που έχουν γίνει για την ανάπτυξη ενός λεπτομερούς, διεθνούς συγκριτικού συστήματος δεικτών εκπαίδευσης παρέχουν την δυνατότητα παρακολούθησης της εκπαίδευσης από τους φορείς χάραξης της πολιτικής προκειμένου να προσαρμοστούν στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της επίτευξης της οικονομικής ανάπτυξης και της ισότητας. Ποτέ πριν δεν υπήρχαν τόσα πολλά συγκεντρωμένα στοιχεία για τη διαδικασία μάθησης και για το πώς μπορεί να οδηγήσουν στη λεπτομέρεια. Έτσι, ο ΟΟΣΑ υποστηρίζει την σημασία μιας σειράς προγραμμάτων, τα οποία όλα μαζί αποτελούν ένα συνεκτικό σύστημα ανάκτησης δεδομένων, ανάλυσης, σύστασης για δράση, για να βοηθήσει τις κυβερνήσεις “να προωθήσουν την οικονομική ανάπτυξη” (OECD, 2014a, p. 13).

Σε ένα τέτοιο καλά διαμορφωμένο σύστημα, τα αποτελέσματα των Lynn και Meisenberg συγκλίνουν με τα αποτελέσματα του PISA. Σύμφωνα με μία παρόμοια λογική διαχείρισης του ανθρώπινου κεφαλαίου ως μέσου μέτρησης, το γνωστικό κεφάλαιο, η ευφυΐα, τα σχολικά επιτεύγματα και η ικανότητα στα μαθηματικά αποτελούν προαπαιτούμενα και μέσα πρόβλεψης της κοινωνικής προόδου, της οικονομικής ανάπτυξης, της πολιτεϊότητας και της δημοκρατίας.

### **3.2. Καταφεύγοντας στη μαθηματική εκπαίδευση**

Από την πλευρά της μαθηματικής εκπαίδευσης, οι ισχυρισμοί αυτών των συστημάτων επιχειρηματολογίας για την εκπαιδευτική και την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη ακούγονται πολύ ελκυστικοί. Η συνεχής αποτυχία πολλών ανθρώπων να μάθουν και να αγαπήσουν τα μαθηματικά σε κάθε χώρα και μεταξύ των χωρών δικαιολογεί την ανάγκη για περισσότερη έρευνα, ιδιαίτερα στον τομέα εκείνο που επιθυμεί να μεταρρυθμίσει και να διορθώσει “τα προβλήματα της πρακτικής” (Valero & Meaney, 2014). Σήμερα ενδείξεις για την ανάγκη έρευνας “που να ενδιαφέρεται για την πρακτική” δεν παρέχονται μόνο από μικρά project και από τα αποτελέσματα σε εθνικές αξιολογήσεις. Παρέχονται, επίσης, συστηματικά και σε ευρεία κλίμακα έτσι ώστε να μην μπορεί να αμφισβητηθεί η άποψη ότι οι μαθηματικές επιδόσεις και η μαθηματική ικανότητα είναι σημαντικές για την οικονομία και τη δημοκρατία.

Οι Kanen, Morgan, και Τσατσαρώνη (2014) υποστηρίζουν ότι το PISA έχει διαμορφώσει ένα καθεστώς το οποίο λαμβάνεται άκριτα υπόψη από τους ερευνητές, οι οποίοι δικαιολογούν τη δράση τους και καταθέτουν ιδέες και λύσεις για τα προβλήματα που εμφανίζονται μέσω των αποτελεσμάτων του PISA. Το PISA, ο μηχανισμός του ΟΟΣΑ και γενικά η λογική που αυτοί οι δυο εκπροσωπούν έχει παραγάγει αδιαφιλονίκητες αλήθειες που είναι δύσκολο να τεθούν υπό αμφισβήτηση.

Μέσα από την αναλυτική σκοπιά που υιοθετώ, το να υποστηρίζεται ότι οι επιδόσεις στα μαθηματικά είναι ο ακρογωνιαίος λίθος για την ανθρώπινη και παγκόσμια πρόοδο και τη δημοκρατία αποτελεί έναν ιστορικά διαμορφωμένο πιθανό τρόπο σκέψης για την εκπαίδευση, τη μαθηματική εκπαίδευση και την κοινωνία. Αυτός ο τρόπος σκέψης αποτελεί ένα σύστημα αντιλήψεων που αναφέρεται στους μαθητές, στους σημερινούς πολίτες και στον τρόπο με τον οποίο η μαθηματική εκπαίδευση θα τους διαμορφώσει. Αν αυτός ο τρόπος σκέψης είναι ένας πιθανός τρόπος, τότε δεν είναι απαραίτητα μοναδικός και ως εκ τούτου είναι ανοιχτός σε επαναδιαπραγμάτευση

Κατά πρώτον, αυτά τα συστήματα σκέψης αντιμετωπίζουν κάθε πρόσωπο που συμμετέχει στις διαδικασίες του σχολείου –μαθητές, δασκάλους, γονείς, διευθυντές, συγγραφείς σχολικών βιβλίων, πρόσωπα που χαράσσουν εκπαιδευτική πολιτική— με τη λογική του ποιοι θα έπρεπε να γίνουν και να είναι. Έχει συζητηθεί το πώς η έρευνα για τη μαθηματική εκπαίδευση, μέσα από πρακτικές λόγου, οικοδομεί τον σχιζομαθηματικογνώστη *schizomathematics learner* (Valero, 2004), και η Montecino μαζί με την Valero (2015) έχουν δείξει πως οι διεθνείς οργανισμοί καθώς και η έρευνα για τους εκπαιδευτικούς των μαθηματικών οικοδομούν ιδέες σχετικά με το προφίλ του επιθυμητού δασκάλου. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σε συμφωνία με προηγούμενη έρευνα που αποδεικνύει πως οι τεχνολογίες στην εκπαίδευση δεν λειτουργούν απλώς ως ουδέτερα εργαλεία για τη βελτίωση της μάθησης, αλλά την ίδια στιγμή αποτελούν μορφές εξουσίας, που κατευθύνουν τις ταυτότητες και την υποκειμενικότητα των μαθητών και πολλών άλλων από τους συμμετέχοντες στο ευρύ δίκτυο των πρακτικών της μαθηματικής εκπαίδευσης. Οι William, Bartholomew, and Reay (2004) έδειξαν την επίδραση της αξιολόγησης στα μαθηματικά για τα παιδιά στα αγγλικά σχολεία. Ο Walls (2009) παρείχε αποδείξεις μέσα από την μακροχρόνια μελέτη 10 παιδιών από την Νέα Ζηλανδία ηλικίας 7 έως 18 ετών, για το πώς γίνονται μαθηματικά υποκείμενα μέσα από την επαφή τους με διαφορετικές πρακτικές – όπως η διδασκαλία και η αξιολόγηση— και λόγους στο σχολείο, την οικογένεια και την κοινωνία.

Σε έρευνες που έγιναν σε διαφορετικό χρόνο και τόπο, κατά τη διάρκεια των τελευταίων δέκα ετών, η κοινή τάση είναι ότι η αντίληψη του να είσαι μαθηματικά ανταγωνιστικός γίνεται ξεκάθαρη, όταν τα άτομα αντιμετωπίζονται και αξιολογούνται σε σχέση με τα διεθνή στάνταρντ και την αριστεία. Τέτοια ρητά ή σιωπηρά εκφρασμένα κριτήρια συνιστούν ένα είδος ύπαρξης που δεν υφίσταται κάθε εαυτή, αλλά λειτουργεί ως ένα πρότυπο στο οποίο τα παιδιά και οι μαθητές πρέπει να προσπαθήσουν να μοιάσουν. Τέτοιου είδους “ύπαρξη” πραγματώνεται και υλοποιείται μέσα από τις ταξινομήσεις που υπαγορεύει και οι οποίες καθορίζουν το ποιος κατάφερε να επιτύχει, πλησιάζοντας όσο τα δυνατό περισσότερο το

πρότυπο αυτής της ύπαρξης, και στο ποιος απλώς δε μπορεί ή δε θα το καταφέρει ποτέ. Αυτό είναι ένα από τα αποτελέσματα της δύναμης των πρακτικών της μαθηματικής εκπαίδευσης: από τη μία κατασκευάζει μια μορφή ύπαρξης που χαίρει ιδιαίτερης εκτίμησης στην κοινωνία, ενώ ταυτόχρονα ταξινομεί εκείνους που αδυνατούν να ανταποκριθούν στις προσδοκίες που απορρέουν από αυτή.

Δεύτερον, οι ταξινομήσεις που προωθούνται από τις πρακτικές της μαθηματικής εκπαίδευσης στις αίθουσες, τα σχολεία και τις εθνικές εξετάσεις ενισχύονται από τα μεγάλα "αντικειμενικά και σταθερά" διεθνή κριτήρια που καθορίζουν την σχολική επιτυχία. Αυτή η σύνδεση προσθέτει ένα ακόμη κριτήριο στην εικόνα του "επιθυμητού" παιδιού.

Η ιδέα του «επιθυμητού» παιδιού δεν εμφανίζεται απλώς ως ορθολογική και πρόσφορη για ποσοτικοποίηση. Είναι επίσης μια ανταγωνιστική, αποτελεσματική και αυτοοργανωμένη ύπαρξη, η οποία, μέσω της ικανότητας στα μαθηματικά, μπορεί να συμμετάσχει ως πολίτης στην κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Και αυτό είναι ένα καλά τεκμηριωμένο γεγονός που υποστηρίζεται από τα μεγάλης έκτασης διεθνή δεδομένα. Η ξεκάθαρη σχέση μεταξύ της μαθηματικής εκπαίδευσης, ως μια μορφή κατασκευής υποκειμενικότητας, και της οικονομίας έχει μελετηθεί, αλλά όχι τόσο εκτενώς. Μέρος της έρευνας εξέτασε τον τρόπο με τον οποίο η εξουσία των πρακτικών της μαθηματικής εκπαίδευσης εμπλέκεται στη δημιουργία νεοφιλελεύθερων αντιλήψεων. Οι Doğan and Haser (2014) μελέτησαν τα σχολικά βιβλία και τα αναλυτικά προγράμματα στην Τουρκία με σκοπό να δείξουν πώς η διδασκαλία των μαθηματικών οικοδομεί μια ιδέα για τα παιδιά ως άξιους καταναλωτές και παίχτες στην οικονομική αγορά. Η συγκεκριμένη προσπάθεια να γίνουν τα παιδιά σωστοί καταναλωτές προχωρά χέρι-χέρι με την οικοδόμηση ενός τουρκικού εθνικισμού που, κατά συνέπεια, δημιουργεί ταξινομήσεις για να αποκλείσει τα παιδιά των οποίων η κοινωνικο-οικονομική κατάσταση δεν τους επιτρέπει να συμμετέχουν στην αγορά σύμφωνα με τις προσδοκίες και όπως προωθείται από τα σχολικά βιβλία, και των οποίων η πολιτισμική ταυτότητα δεν είναι τουρκική. Ο Pais (2013, 2014) συνδέει το ζήτημα της αποτυχίας των μαθητών στα μαθηματικά με την ιδεολογική λειτουργία των καπιταλιστικών κοινωνιών και των μηχανισμών εξουσίας τους. Η αποτυχία στα μαθηματικά είναι το πρόβλημα το οποίο η έρευνα και η πράξη επιθυμούν να διορθώσουν. Παρόλα αυτά, η αποτυχία παράγεται και από την πράξη και από την έρευνα. Η παραγωγή της αποτυχίας δεν είναι το αποτέλεσμα της δυσλειτουργίας του συστήματος. Χρησιμοποιώντας την ιδεολογική κριτική του Ζίζεκ, ο Pais υποστηρίζει πως, δεδομένου ότι οι μαθηματικές επιδόσεις και η μαθηματική ικανότητα αποτελούν μέρος της εκπαιδευτικής αξιολόγησης, η αποτυχία είναι μάλλον η προϋπόθεση για την απόδοση αξίας σε αυτούς που πετυχαίνουν. Με άλλα λόγια, η αξία που αποδίδεται στις ατομικές υψηλές επιδόσεις στα μαθηματικά οικοδομείται στην αναγκαία αποτυχία των περισσότερων μαθητών. Η αποτυχία στα μαθηματικά είναι επομένως ένας βασικός παράγοντας στην κατανομή του κεφαλαίου μεταξύ των ανθρώπων.

Πηγαίνοντας πίσω στη λογική του PISA και της Ευρωπαϊκής Ένωσης –και ακόμη σε αυτή της ευφυΐας— η σύνδεση των υψηλών επιδόσεων στα μαθηματικά και της μαθηματικής ικανότητας με την οικονομία και την πολιτεότητα γίνεται ένας πολύ ξεκάθαρος μηχανισμός επιλογής των μαθητών. Σε μερικούς παρέχεται μια θέση στο λαμπρό μέλλον των

καπιταλιστικών αγορών και η δυνατότητα συμμετοχής στην πολιτική σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο, ενώ σε άλλους όχι.

#### **4. Ένταξη, αποκλεισμός και μαθηματική εκπαίδευση**

Οι μαθηματικές επιδόσεις και η ικανότητα στα μαθηματικά έχουν γίνει αποτελεσματικοί μηχανισμοί που διέπουν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Όχι μόνο γιατί τα μαθηματικά παρέχουν τα προσόντα, τις γνώσεις και τις δεξιότητες δράσης στον κόσμο. Αλλά και επειδή είναι ένα ξεκάθαρο στοιχείο της παγκόσμιας εκπαιδευτικής πολιτικής που πρέπει να κατευθύνεται από τις κυβερνήσεις, ακόμα και αν οι τεχνικές γνώσεις που κληροδοτούνται από τα συστήματα μετρήσεων και την διδακτική επιστημονική γνώση στοχεύει να κάνει στην πράξη πιο αποτελεσματική την ικανότητα των μαθητών ώστε να έχουν καλύτερα αποτελέσματα. Όπως προανέφερα, ενσωματωμένοι στη διαχείριση της μαθηματικής εκπαίδευσης, οι μηχανισμοί διαφοροποίησης και ταξινόμησης των ατόμων αναπόφευκτα μπαίνουν σε λειτουργία. Καθώς οι τεχνολογίες ενσωματώνουν τους κανόνες της λογικής και επανεγγράφονται στους πληθυσμούς και τα άτομα, η μαθηματική εκπαίδευση χειρίζεται την ένταξη ή τον αποκλεισμό. Ο Popkewitz (2008) υποστηρίζει ότι οποιαδήποτε πολιτισμική θεωρία για θέματα εκπαίδευσης έχει ως συνέπεια αθλιότητες. Αθλιότητα είναι ο τρόπος με τον οποίο παράγεται ο αποκλεισμός ως αποτέλεσμα της μη συμμόρφωσης στους κανόνες της ένταξης για εκείνους που δεν αποτελούν μέρος του κανόνα. Δηλώσεις όπως «υψηλές μαθηματικές επιδόσεις εξασφαλίζουν μια ευημερούσα ζωή», «η ικανότητα στα μαθηματικά δημιουργεί έναν ηθικό πολίτη» και ότι «η μαθηματική εκπαίδευση πρέπει να είναι ενταξιακή και να ταιριάζει σε όλους» λειτουργούν ως πρακτικές λόγου που υποδηλώνουν την ανάγκη της επιτυχίας στη μάθηση των μαθηματικών, ως μια νόρμα για όλα τα επιθυμητά θέματα της κοινωνίας. Αν και αυτές οι δηλώσεις ακούγονται ως αναμφισβήτητες αλήθειες και ως έκφραση της πρόθεσης για ένταξη, λειτουργούν ταυτόχρονα ως αποκλεισμός για εκείνους που δεν υπακούουν σε αυτά τα πρότυπα και δε φέρουν τα χαρακτηριστικά του επιθυμητού μαθητή (Popkewitz, 2004). Η μαθηματική εκπαίδευση ως μια πολύ σημαντική τεχνική της σύγχρονης διακυβέρνησης επιδρά στο παιδικό μυαλό και σώμα και καθοδηγεί τη συμμόρφωση με τους επιθυμητούς κανόνες και πρότυπα, και έτσι διευθετεί εντάξεις και αποκλεισμούς. Αυτός ο τρόπος σκέψης θέτει υπό αμφισβήτηση τα διπλά νοήματα που ενσωματώνονται σε δηλώσεις που διακηρύττουν την κεντρικότητα της μαθηματικής επίδοσης για την κοινωνική και οικονομική πρόοδο, για την ένταξη και τη δημοκρατία.

Με άλλα λόγια, σε μια αφελή υιοθέτηση των δηλώσεων που εξετάστηκαν παραπάνω και που είναι τόσο ελκυστικές για την (ερευνητική) κοινότητα της μαθηματικής εκπαίδευσης ελλοχεύει ο κίνδυνος του πραγματικού αποκλεισμού για πολλούς μαθητές —παιδιά και ενήλικες— ενώ παράλληλα η υιοθέτηση αυτή συνηγορεί για περισσότερα καλά μαθηματικά. Η σημερινή εξουσία, ιστορικά διαμορφωμένη, συμβαδίζει με τις επιδόσεις στα μαθηματικά, με καπιταλιστικές μορφές ύπαρξης που πηγαίνουν πέρα από τις καλές προθέσεις της ελευθερίας και της διαφώτισης των ανθρώπων μέσα από κανόνες λογικής ενσαρκωμένες στα μαθηματικά.

## 5. Αξιοποιώντας αυτή τη συζήτηση

Η τρέχουσα ταξινόμηση του λόγου (discourse) της έρευνας που δε βοηθά, καθώς δεν παρέχει συγκεκριμένους τρόπους δράσης για την καταπολέμηση των καταστροφών από την αποτυχία στα μαθηματικά, όπως τεκμηριώνεται από το PISA, θεωρείται άχρηστη. Ακόμα και για τους εκπαιδευτικούς, η έρευνα που δεν αναφέρεται στα προβλήματα της πρακτικής τους δε θεωρείται σχετική. Το ερώτημα που προκύπτει είναι ποια είναι η χρησιμότητα της έρευνας που διερευνά τις πολιτισμικές πολιτικές της μαθηματικής εκπαίδευσης. Μια χρήση αυτού του τύπου έρευνας είναι να προσφέρει έναν προβληματισμό σχετικά με τις φωνές και τις δηλώσεις που έχουν μετατραπεί σε αλήθειες τόσο επειδή ακούγονται λογικές όσο και επειδή έχουν καταστεί αδιαμφισβήτητες. Επιπροσθέτως, οι δηλώσεις αυτές έχουν γίνει μέρος των τρόπων δράσης για όσους διεξάγουν έρευνα στη μαθηματική εκπαίδευση, εκπαιδεύουν εκπαιδευτικούς και μαθητές. Αυτό το στάδιο της ανάδυσης μιας κριτικής ερώτησης στρέφει την προσοχή στις ρωγμές των πρακτικών και των πρακτικών λόγου, ώστε να ανοίξουν δυνατότητες ελευθερίας που μπορεί να φαίνονται ανύπαρκτες μπροστά στη δύναμη της αλήθειας και των εκδηλώσεών της. Οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές ως διανοούμενοι δεν είναι απλώς λειτουργοί στο μηχανισμό του κράτους αλλά υποχρεούνται να παράγουν σοβαρές αναλύσεις για τους τομείς στους οποίους εργάζονται. Το να σκεπτόμαστε με κριτικό τρόπο για το πώς το έργο μας αποτελεί μέρος της διακυβέρνησης των ανθρώπων και της κατασκευής της ιστορίας, αποτελεί μια ηθική δέσμευση των εκπαιδευτικών των μαθηματικών μέσα στην κοινωνία.

### Σημειώσεις

- 1 PISA: Διεθνές Πρόγραμμα για την Αξιολόγηση των Μαθητών (Programme for International Student Assessment)
- 2 Ο.Ο.Σ.Α: Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD)
- 3 TIMSS: Τάσεις στη Διεθνή Έρευνα στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες (Trends in International Mathematics and Science Study)

## 6. References

- Baker, D. P., Goesling, B., & LeTendre, G. K. (2002). Socioeconomic Status, School Quality, and National Economic Development: A Cross-National Analysis of the "Heyneman-Loxley Effect" on *Mathematics and Science Achievement*. *Comparative Education Review*, 46(3), 291-312.
- Clements, M. A., Keitel, C., Bishop, A., Kilpatrick, J., & Leung, F. S. (2013). From the Few to the Many: Historical Perspectives on Who Should Learn Mathematics. In M. A. Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick & F. K. S. Leung (Eds.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 27, pp. 7-40): Springer New York
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, F., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, D.C.: Nationla Center for Educational Statistics – U.S. Department of Health, Education, and Welfare.

- Diaz, J. D. (2014). Governing Equality. *European Education*, 45(3), 35-50. doi: 10.2753/EUE1056-4934450303
- Doğan, O., & Haser, Ç. (2014). Neoliberal and nationalist discourses in Turkish elementary mathematics education. *ZDM*, 46(7), 1-11. doi: 10.1007/s11858-014-0605-z
- Duarte, C. (2009). *A "realidade" nas tramas discursivas da educação matemática*. Ph.D. thesis. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo.
- European Commission. (2012). *Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes*. Strasbourg: European Commission.
- Foucault, M. (1991). *Discipline and punish: The birth of the prison*. New York: Penguin Books.
- Gutierrez, R. (2013). The sociopolitical turn in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(1), 37-68.
- Heyneman, S. P., & Loxley, W. A. (1982). Influences on Academic Achievement Across High and Low Income Countries: A Re-Analysis of IEA Data. *Sociology of education*, 55(1), 13-21.
- Kanes, C., Morgan, C., & Tsatsaroni, A. (2014). The PISA mathematics regime: knowledge structures and practices of the self. *Educational Studies in Mathematics*, 87(2), 145-165. doi: 10.1007/s10649-014-9542-6
- Knijnik, G. (2012). Differentially positioned language games: ethnomathematics from a philosophical perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1), 87-100. doi: 10.1007/s10649-012-9396-8
- Knijnik, G., & Wanderer, F. (2010). Mathematics education and differential inclusion: A study about two brazilian time-space forms of life. *ZDM*, 42(3-4), 349-360.
- Kollosche, D. (2014). Mathematics and power: an alliance in the foundations of mathematics and its teaching. *ZDM*, 46(7), 1061-1072. doi: 10.1007/s11858-014-0584-0
- Lerman, S. (1998). A moment in the zoom of a lens: Towards discursive psychology of mathematics teaching and learning. In A. Olivier & K. Newstead (Eds.), *Proceedings of the 22nd Conference of the PME* (Vol. 1, pp. 66-81). Stellenbosch, South Africa: University of Stellenbosch
- Lerman, S. (2006). Cultural psychology, anthropology and sociology: the developing 'strong' social turn. In J. Maasz & W. Schloeglmann (Eds.), *New mathematics education research and practice* (pp. 171-188). Rotterdam: Sense
- Lynn, R., & Meisenberg, G. (2010). National IQs calculated and validated for 108 nations. *Intelligence*, 38(4), 353-360. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2010.04.007
- Montecino, A., & Valero, P. (2015). Product and agent: two faces of the mathematics teacher. In S. Mukhopadhyay & B. Greer (Eds.), *Proceedings of the Eighth International Mathematics Education and Society Conference (MES 8)* (Vol. 3, pp. 794-806). Portland, United States: Ooligan Press, Portland State University
- OECD. (2014a). *Education at a glance 2014*. OECD indicators. Paris: OECD.

- OECD. (2014b). *PISA 2012 Results in Focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD.
- Pais, A. (2013). An ideology critique of the use-value of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 84(1), 15-34. doi: 10.1007/s10649-013-9484-4
- Pais, A. (2014). Economy: the absent centre of mathematics education. *ZDM*, 46(7), 1-9. doi: 10.1007/s11858-014-0625-8
- Popkewitz, T. S. (1991). *A political sociology of educational reform : power/knowledge in teaching, teacher education, and research*. New York: Teachers College Press.
- Popkewitz, T. S. (2004). The Alchemy of the Mathematics Curriculum: Inscriptions and the Fabrication of the child. *American Educational Research Journal*, 41(1), 3-34.
- Popkewitz, T. S. (2008). *Cosmopolitanism and the age of school reform : science, education, and making society by making the child*. New York: Routledge.
- Popkewitz, T. S., & Brennan, M. (1997). Restructuring of social and political theory in education: Foucault and a social epistemology of school practices. *Educational Theory*, 47(3), 287-313. doi: 10.1111/j.1741-5446.1997.00287.x
- Radford, L. (2008). The ethics of being and knowing: Towards a cultural theory of learning. In L. Radford, G. Schubring & F. Seeger (Eds.), *Semiotics in Mathematics Education: Epistemology, History, Classroom, and Culture* (pp. 215-234). Rotterdam: Sense
- Rindermann, H., & Ceci, S. J. (2009). Educational policy and country outcomes in international cognitive competence studies. *Perspectives on Psychological Science*, 4(6), 551-568. doi: 10.1111/j.1745-6924.2009.01165.x
- Skovsmose, O. (2005). *Travelling through education. Uncertainty, mathematics, responsibility*. Rotterdam: Sense.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2001). Breaking political neutrality: The critical engagement of mathematics education with democracy. In B. Atweh, H. Forgasz & B. Nebres (Eds.), *Sociocultural research on mathematics education. An international perspective*. (pp. 37-55). Mahwah, NJ: Erlbaum
- Stintson, D. (2006). African American male adolescents, schooling (and mathematics): Deficiency, rejection, and achievement. *Review of Educational Research*, 76(4), 477-506.
- Valero, P. (2004). Postmodernism as an attitude of critique to dominant mathematics education research. In M. Walshaw (Ed.), *Mathematics education within the postmodern* (pp. 35-54). Greenwich (USA): Information Age
- Valero, P. (2013). Political perspectives in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education*. New York: Springer.
- Valero, P., & Meaney, T. (2014). Trends in researching the socioeconomic influences on mathematical achievement. *ZDM*, 1-10. doi: 10.1007/s11858-014-0638-3

- Vithal, R., & Volmink, J. (2005). Mathematics curriculum research: roots, reforms, reconciliation and relevance. In R. Vithal, J. Adler & C. Keitel (Eds.), *Researching mathematics education in South Africa : perspectives, practices, and possibilities* (pp. 3-27). Cape Town, South Africa and Chicago, IL: HSRC Press
- Walkerdine, V. (1988). *The mastery of reason: Cognitive development and the production of rationality*. London ; New York: Routledge.
- Walls, F. (2009). *Mathematical subjects : children talk about their mathematics lives*. Dordrecht ; New York: Springer.
- Walshaw, M. (2004). Pre-service Mathematics Teaching in the Context of Schools: An Exploration into the Constitution of Identity. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(1), 63-86. doi: 10.1023/B:JMTE.0000009972.30248.9c
- Wiliam, D., Bartholomew, H., & Reay, D. (2004). Assessment, learning and identity. In P. Valero & R. Zevenbergen (Eds.), *Researching the socio-political dimensions of mathematics education : issues of power in theory and methodology* (pp. 43-62). Boston: Kluwer Academic Publishers.