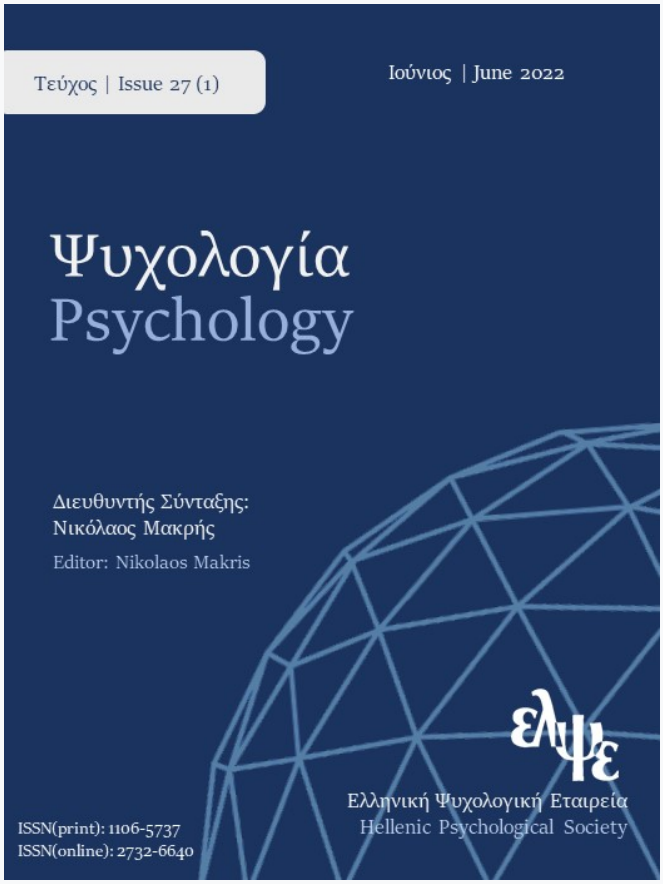
ePublishing

Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society

Vol 27, No 1 (2022)

Special Section: Learning Counter-intuitive Explanations from a Conceptual Change Perspective



The learning of counter-intuitive explanations from the Framework Theory of conceptual change perspective

Stella Vosniadou

doi: 10.12681/psyhps.30687

Copyright © 2022, Στέλλα Βοσνιάδου

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

To cite this article:

Vosniadou , S. (2022). The learning of counter-intuitive explanations from the Framework Theory of conceptual change perspective. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, *27*(1), 112–116. https://doi.org/10.12681/psyhps.30687

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 26/01/2026 00:51:21

ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ | PSYCHOLOGY, 27(1), 112-116

Ελληνική Ψυχολογική Εταιρεία
Hellenic Psychological Society

ΣΥΖΗΤΗΣΗ | DISCUSSION

Μάθηση αντι-διαισθητικών εξηγήσεων υπό το πρίσμα της Θεωρίας Πλαισίου για την εννοιολογική αλλαγή

Στέλλα ΒΟΣΝΙΑΔΟΥ[1]

[1] College of Education, Psychology and Social Work, Flinders University, Adelaide, Australia

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Εννοιολογική ανάπτυξη,
εννοιολογική αλλαγή,
μάθηση,
διδασκαλία στις επιστήμες και στα μαθηματικά

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Στέλλα Βοσνιάδου,
Flinders University, College of Education, Psychology and Social Work
Sturt Rd, Bedford Park SA 5042, GPO Box 2100, Adelaide SA 5001
stella.vosniadou@flinders.edu.au

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Ειδικό Αφιέρωμα παρουσιάζει πέντε εργασίες που επεκτείνουν την προσέγγιση της Θεωρίας Πλαισίου για την εννοιολογική αλλαγή σε τομείς που δεν είχαν μελετηθεί έως σήμερα. Οι εργασίες αυτές επίσης αναδεικνύουν τις δυνατότητες της θεωρίας να προβλέψει και να εξηγήσει τις δυσκολίες που έχουν οι μαθητές να κατανοήσουν ορισμένες αντι-διαισθητικές επιστημονικές και μαθηματικές έννοιες και εξηγήσεις και να οδηγήσει σε νέες προσεγγίσεις στη διδασκαλία. Παρόλο που κινούνται στην ίδια γραμμή έρευνας η καθεμία από τις εργασίες έχει τη σημαντική δική της καινοτόμο συνεισφορά.

Στο παρόν ειδικό αφιέρωμα του Περιοδικού Ψυχολογία παρουσιάζεται μία συλλογή από εμπειρικές μελέτες οι οποίες βασίζονται στη θεωρητική προσέγγιση της Θεωρίας Πλαισίου (ΘΠ) για την εννοιολογική αλλαγή. Οι μελέτες αυτές είτε επεκτείνουν την προσέγγιση της ΘΠ σε νέους τομείς που δεν έχουν μελετηθεί μέχρις ώρας είτε στοχεύουν στη διερεύνηση των πολλαπλών εφαρμογών της στη διδασκαλία.

Η ΘΠ για την εννοιολογική αλλαγή είναι μία σχετικά απλή θεωρία, που όμως μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην κατανόηση της μάθησης και έχει σημαντικές επιπτώσεις για τη διδασκαλία (Βοσνιάδου, 2019). Πρώτον, είναι μία κατασκευαστική/εποικοδομητική προσέγγιση- με άλλα λόγια στηρίζεται στην υπόθεση ότι η μάθηση εξαρτάται από τις δραστηριότητες του μαθητή, από αυτά που κάνουν οι μαθητές για να μάθουν, και πιο συγκεκριμένα από το πώς οι μαθητές ενεργοποιούν και χρησιμοποιούν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους για να ερμηνεύσουν νέες πληροφορίες και για να τις εμπλουτίσουν ή να τις αναθεωρήσουν. Δεύτερον, κάνει διάκριση μεταξύ της μάθησης νέων πληροφοριών που είναι συνεπείς με την προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών και της μάθησης που απαιτεί θεμελειώδεις εννοιολογικές αλλαγές σε ό,τι είναι ήδη γνωστό. Αυτό συμβαίνει συχνά όταν τα παιδιά διδάσκονται επιστημονικές και μαθηματικές έννοιες στο σχολείο μέσω της διδασκαλίας, αν και όχι μόνο τότε.

Η ΘΠ προσπαθεί να κατανοήσει τη φύση αυτών των εννοιολογικών αλλαγών και το πώς συντελούνται κατά τη διάρκεια της μάθησης και της ανάπτυξης. Μία σημαντική πτυχή της προσέγγισης της ΘΠ είναι ότι οι εννοιολογικές αλλαγές που απαιτούνται είναι πολύπλοκες και αφορούν τόσο μερικές από τις βασικές κατηγορίες που χρησιμοποιούμε για να οριοθετήσουμε τον κόσμο, όσο και πεποιθήσεις μας για τη γνώση και για τις αναπαραστάσεις μας. Μια άλλη πτυχή της προσέγγισης της ΘΠ είναι ότι οι εννοιολογικές αλλαγές είναι αργές και σταδιακές και ενδέχεται να οδηγήσουν στη δημιουργία παρανοήσεων πολλές εκ των οποίων έχουν τη

© 2022, Στέλλα Βοσνιάδου
Άδεια CC-BY-SA 4.0

μορφή συνθετικών μοντέλων - δηλ. αναπαραστάσεων που προκύπτουν από τη σύνδεση στοιχείων της προϋπάρχουσας γνώσης με νέες πληροφορίες, οι οποίες δεν είναι συνεπείς με αυτή.

Η ΘΠ αρχικά αναπτύχθηκε μέσα από εμπειρικές μελέτες στο γνωστικό πεδίο της Παρατηρησιακής Αστρονομίας (Vosniadou & Brewer, 1992, 1994). Οι υποθέσεις της επιβεβαιώθηκαν μέσα από τον έλεγχό τους σε άλλους γνωστικούς τομείς των θετικών επιστημών (Μηχανική, Θεωρία της ύλης, Θεωρία της εξέλιξης) (Evans, 2013˙ Ioannides & Vosniadou, 2001˙ Kyrkos & Vosniadou, 1997˙ Ιωαννίδου & Βοσνιάδου, 2001˙ Κουκά κ.αλ., 2009˙ Κουκά & Τσαπαρλής, 2019˙ Κύρκος, 1999). Επεκτάθηκε στο γνωστικό πεδίο των μαθηματικών για να ερμηνεύσει τις δυσκολίες των μαθητών να κατανοήσουν μαθηματικές έννοιες, όπως αυτές των κλασματικών (ρητών) αριθμών, πολλά χαρακτηριστικά των οποίων έρχονται σε αντίθεση με τις αρχικές αντιλήψεις των παιδιών για τον αριθμό που έχουν πολλά κοινά με τη μαθηματική έννοια του φυσικού αριθμού (Stafylidou & Vosniadou, 2004˙ Vosniadou & Verschaffel, 2004). Προσφάτως η ΘΠ έχει χρησιμοποιηθεί στην περίπτωση των εκπαιδευτικών και ειδικότερα στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, προκειμένου να ερμηνευθούν οι δυσκολίες των εκπαιδευτικών να αλλάξουν τις διδακτικές πρακτικές τους υπό το φως νέων δεδομένων σχετικά με το πώς μαθαίνουν οι μαθητές (Vosniadou, 2020˙ Vosniadou et al., 2020˙ Vosniadou et. al, 2021).

Η ΘΠ οδήγησε σε μία νέα κατανόηση του πώς συντελείται η μάθηση που έχει τι δυνατότητα να εξηγήσει καθώς και να προβλέψει τις δυσκολίες των μαθητών και που ώς εκ τούτου έχει οδηγήσει σε νέες προσεγγίσεις στη διδασκαλία. Οι πέντε εργασίες που παρουσιάζονται στο παρόν Ειδικό Αφιέρωμα του Περιοδικού Ψυχολογία κινούνται στην ίδια γραμμή έρευνας και η καθεμία έχει σημαντική καινοτόμο συνεισφορά. Τρεις από τις εργασίες σε αυτό το τεύχος ασχολούνται με αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου και πιο συγκεκριμένα με τις δυσκολίες κατανόησης και διαμόρφωσης επιστημονικών αναπαραστάσεων που είναι σημαντικά διαφορετικές από τις φαινομενικές αναπαραστάσεις που σχηματίζουν τα παιδιά που βασίζονται στις καθημερινές τους εμπειρίες και το πολιτισμικό πλαίσιο.

Οι Κυριακοπούλου και Βοσνιάδου υποστηρίζουν ότι μία από τις προϋποθέσεις για την εκμάθηση επιστημονικών εννοιών είναι η ικανότητα να καταλαβαίνουμε ότι είναι δυνατόν να υπάρχουν περισσότερες από μία αναπαραστάσεις της ίδιας κατάστασης στο φυσικό κόσμο. Για παράδειγμα, η φαινομενική αναπαράσταση ενός ηλιοβασιλέματος με τον ήλιο να δύει πίσω από τα βουνά μπορεί να συνυπάρχει με την επιστημονική αναπαράσταση της γης να περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της. Οι Κυριακοπούλου και Βοσνιάδου παρουσιάζουν εμπειρικά δεδομένα τα οποία επαληθεύουν αυτή τη θέση και δείχνουν ότι οι απαρχές αυτής της προαπαιτούμενης δεξιότητας μπορούν να εντοπιστούν στη “θεωρία του νου” των παιδιών – δηλ. στην πρώιμη κατανόησή τους ότι οι πεποιθήσεις ενός ατόμου για μία κατάσταση ή για ένα γεγονός που συμβαίνει στον κοινωνικό κόσμο μπορεί να είναι διαφορετικές από τις πεποιθήσεις κάποιου άλλου ατόμου. Σε αυτή την εργασία υποστηρίζεται επίσης ότι η ενίσχυση και περαιτέρω διεύρυνση των δεξιοτήτων των μαθητών να κατανοούν το πώς σκέφτονται οι άλλοι γύρω από κοινωνικά θέματα, ιδιαίτερα όταν οι πεποιθήσεις των άλλων είναι διαφορετικές από τις δικές τους πεποιθήσεις, δύναται να τους βοηθήσει να κατανοήσουν ότι μπορεί να υπάρχουν και εναλλακτικές αναπαραστάσεις των φυσικών φαινομένων. Τα ευρήματα αυτά έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, οι οποίες επιπτώσεις έχουν επίσης διερευνηθεί σε πιο πρόσφατες έρευνες της Κυριακοπούλου (Kyriakopoulou & Vosniadou, 2022).

Οι εργασίες των Σκοπελίτη και Βοσνιάδου και της Γκικοπούλου εστιάζουν επίσης στις δυσκολίες των μαθητών να κατανοήσουν επιστημονικές αναπαραστάσεις που είναι πολύ διαφορετικές από τα φαινομενικά μοντέλα που κατασκευάζουν τα παιδιά βασιζόμενα στις καθημερινές τους εμπειρίες. Επιπλέον περιγράφουν εκπαιδευτικές παρεμβάσεις οι οποίες πηγάζουν από την προσέγγιση της ΘΠ. Η Γκικοπούλου διερευνά το ρόλο των υπολογιστικών μοντέλων και προσομοιώσεων ενώ οι Σκοπελίτη και Βοσνιάδου διερευνούν το ρόλο των διδακτικών αναλογιών που προέρχονται από διαφορετικούς γνωστικούς τομείς. Και οι δύο αυτές πειραματικές εργασίες δείχνουν ότι η επιτυχής χρήση μίας διδακτικής παρέμβασης είναι μία σύνθετη διαδικασία η οποία απαιτεί κατανόηση σε βάθος του τρόπου με τον οποίο σκέφτονται και μαθαίνουν οι μαθητές, του τρόπου με τον οποίο η γνωστική ανάπτυξη και η προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών επηρεάζουν το τι και το πώς μαθαίνουν,

και του τρόπου με τον οποίο η προσεκτικά ενορχηστρωμένη διδασκαλία μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές σε νέα κατανόηση.

Η εργασία του Χρήστου και των Φωκά και Βαμβακούση είναι στο πεδίο των μαθηματικών. Και οι δύο εργασίες αυτές ασχολούνται με την επίδραση της αρχικής αντίληψης των μαθητών για τον αριθμό ως φυσικό αριθμό στην κατανόησή τους για τους ρητούς αριθμούς. Ο Χρήστου δείχνει πώς οι μαθητές, στηριζόμενοι στην υπόθεση ότι όλοι οι αριθμοί έχουν τις ιδιότητες των φυσικών αριθμών, θεωρούν ότι οι πράξεις του πολλαπλασιασμού καταλήγουν πάντα σε μεγαλύτερους αριθμούς και οι πράξεις της διαίρεσης στο αντίθετο και πώς αυτές οι πεποιθήσεις επηρεάζουν τις υποθέσεις τους για τη φύση των άγνωστων αριθμών στις εξισώσεις, οδηγώντας τους σε λάθη. Η καινοτόμος δουλειά του Χρήστου είναι ένα παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο η ΘΠ μπορεί να οδηγήσει σε νέες γνώσεις σχετικά με τις δυσκολίες των μαθητών με σημαντικές επιπτώσεις στη διδασκαλία. Ο Φωκάς και η Βαμβακούση δείχνουν αντιστοίχως πώς η ισχυρή πεποίθηση των μαθητών ότι οι αριθμοί είναι διακριτοί επηρεάζει την κατανόησή τους για την πυκνότητα των ρητών αριθμών. Όπως και στις παρεμβάσεις που περιέγραψαν οι Σκοπελίτη και Βοσνιάδου και η Γκικοπούλου, έτσι κι εδώ οι ερευνητές δείχνουν πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν διορατικές παρεμβάσεις για να οδηγήσουν σταδιακά τους μαθητές σε νέες αντιλήψεις, πώς αυτές οι παρεμβάσεις επηρεάζονται από την προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών και πώς μπορούν ενίοτε να οδηγήσουν στην κατασκευή παρανοήσεων με τη μορφή συνθετικών μοντέλων.

Σε πιο πρόσφατη δουλειά μου έχω χρησιμοποιήσει την ΘΠ για να εξηγήσω τις δυσκολίες των εκπαιδευτικών να αλλάξουν τις πρακτικές τους υπό το φως νέων ερευνητικών στοιχείων σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές (Vosniadou et al, 2020). Το θέμα αυτό είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον και σημαντικό τόσο για την κατανόηση της ίδιας της ΘΠ και των εφαρμογών της, καθώς και για το σχεδιασμό και την εφαρμογή εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων γενικότερα. Οι έρευνες αυτές έχουν δείξει ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν ισχυρές πεποιθήσεις σχετικά με τη μάθηση και τη διδασκαλία, οι οποίες διαμορφώνονται μέσα από τις δικές τους αρχικές εμπειρίες ως μαθητές και που αργότερα μπορούν να σταθούν εμπόδια στην κατανόηση των σύγχρονων ερευνητικών δεδομένων σχετικά με τη μάθηση. Για παράδειγμα, μπορεί να πιστεύουν ότι ορισμένοι μαθητές είναι από τη φύση τους καλύτεροι στο να μαθαίνουν από άλλους, που επίσης από τη φύση τους έχουν δυσκολίες στη μάθηση. Μπορεί επίσης να πιστεύουν ότι η διδασκαλία είναι θέμα μετάδοσης πληροφοριών από τον δάσκαλο στον μαθητή, ότι δηλ. ο εγκέφαλος των μαθητών είναι σαν ένα «άγραφο πινάκιον» πάνω στο οποίο αποτυπώνονται αυτά που οι εκπαιδευτικοί τους λένε. Αυτές οι πεποιθήσεις εμποδίζουν τους εκπαιδευτικούς να καταλάβουν τα επιστημονικά δεδομένα που προέρχονται από το χώρο της γνωστικής ψυχολογίας και των νευροεπιστημών που δείχνουν ότι η μάθηση είναι κατασκευαστική, ότι οι νέες πληροφορίες ερμηνεύονται με βάση αυτά πού ήδη γνωρίζουμε, ότι συχνά δημιουργούνται παρανοήσεις, και ότι στη τελική ευθεία αυτά που μαθαίνουν οι μαθητές εξαρτώνται από το τι κάνουν προκειμένου να μάθουν – από τις δικές τους ατομικές μαθησιακές ενέργειες.

Βιβλιογραφία

Βοσνιάδου, Σ. (2019). Η θεωρία πλαισίου και οι εκπαιδευτικές επιδράσεις της. Στο Ν. Κυριακοπούλου & Ε. Σκοπελίτη (Επιμ.) *Νόηση και Μάθηση υπό το Πρίσμα της Εννοιολογικής Αλλαγής: Σύγχρονες έρευνες και προβληματισμοί*, (19-34). Gutenberg.

Evans, E. (2103). Conceptual change and evolutionary biology: Taking a developmental perspective. Στο S. Vosniadou (Ed.) *International handbook of research on conceptual change*, (σελ., 220-239). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203154472

Ioannides, Ch., & Vosniadou, S. (2001). The changing meanings of force. *Cognitive Science Quarterly, 2*(1), 5-62. Retrieved at https://www.researchgate.net/publication/241128731_The_Changing_Meanings_of_Force

Ιωαννίδου, Ι. & Βοσνιάδου, Σ. (2001). Η ανάπτυξη των γνώσεων για τη διαστρωμάτωση και σύσταση του εσωτερικού της γης – Επιπτώσεις στη διδασκαλία. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση, 31*, 107-149.

Κουκά, Α., Βοσνιάδου, Σ. & Τσαπαρλής, (2009, Μάιος 7-10). Οι δυσκολίες των μαθητών να κατανοήσουν τη διάλυση αλατιού σε νερό νερό. Στο 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νεων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Φλώρινα. http://www.uowm/kodifeet

Κουκά, Α. & Τσαπαρλής, Γ. (2019). Το νερό ως χημικός διαλύτης: Δυσκολίες των μαθητών από το Δημοτικό μέχρι το Λύκειο. Στο Ν. Κυριακοπούλου & Ε. Σκοπελίτη (Επιμ.) *Νόηση και Μάθηση υπό το Πρίσμα της Εννοιολογικής Αλλαγής: Σύγχρονες έρευνες και προβληματισμοί*, (85-107). Gutenberg.

Kyriakopoulou, N. & Vosniadou, S. (2022, June 19-23). Using theory of mind and personal epistemology to promote scientific reasoning in observational astronomy. In Osterhaus (Chair), Theory of mind and its nonsocial consequences: children's reasoning in science and mathematics [Symposium], ISSBD, Rhodes. https://www.issbd2022.org

Kyrkos, C., & Vosniadou, S. (1997, August 26-31). Mental models of plant nutrition. Seventh European conference for research on learning and instruction, Athens, Greece. http://www.earli.org/EARLI1997

Κύρκος, Χ. Α., (1999). *Η εξέλιξη των βιολογικών γνώσεων για την ταυτότητα, διατροφή, αναπνοή και ανάπτυξη των φυτών*, Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Stafylidou, S., & Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction, 14*(5), 503-518. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.015

Vamvakoussi, X., & Vosniadou, S. (2004). Understanding the structure of rational numbers. *Learning and Instruction, 14*(5), 453-467. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.013

Vosniadou, S. (2020). Bridging Secondary and Higher Education. The Importance of Self-regulated Learning *European Review, Academia Europaea*, *28*(1), 94-103, https://doi.org/10.1017/S1062798720000939

Vosniadou, S., & Brewer, W.F. (1992). Mental models of the Earth. *Cognitive Psychology, 24*, 535-585. https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90018-W

Vosniadou, S., & Brewer, W.F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science, 18*, 123-183. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1801_4

Vosniadou, S., Igusti, D., Lawson, M.J., Van Deur, P., Jeffries, D. & Wyra, M., (2021). Beliefs about the self-Regulation of learning predict cognitive and metacognitive strategies and academic performance in pre-service Teachers. *Metacognition and Learning, 16*, 523-554. https://doi.org/10.1007/s11409-020-09258-0

Vosniadou, S., Lawson, M.J., Van Deur, P., Wyra, M. & Jeffries, D. (2020). Pre-service teachers' belief systems regarding the importance of teaching students learning strategies: A conceptual change approach. *International Journal of Educational Research,* 99, 10149, https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.101495

Vosniadou, S., & Verschaffel, L. (2004). Extending the conceptual change approach to mathematics learning and teaching [Editorial]. Learning and Instruction, 14(5), 445-451. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.014

ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ | PSYCHOLOGY, 27(1), 112-116

Ελληνική Ψυχολογική Εταιρεία
Hellenic Psychological Society

ΣΥΖΗΤΗΣΗ | DISCUSSION

The learning of counter-intuitive explanations from the Framework Theory of conceptual change perspective

Stella VOSNIADOU

[1] College of Education, Psychology and Social Work, Flinders University, Adelaide, Australia

KEYWORDS

Conceptual development,
conceptual change,
learning,
teaching of science and mathematics

CORRESPONDENCE

Stella Vosniadou,
Flinders University, College of Education,
Psychology and Social Work
Sturt Rd, Bedford Park SA 5042, GPO
Box 2100, Adelaide SA 5001
stella.vosniadou@flinders.edu.au

ABSTRACT

The Special Issue presents five papers that extend the Framework Theory of conceptual change to new areas that have not been studied so far. The papers also demonstrate the power of the theory to predict and explain some of the difficulties students have in understanding certain counter-intuitive concepts and explanations in science and mathematics and to lead to new approaches in instruction. Although all papers are guided by the same theoretical framework, they each make their own unique contribution.

© 2022, Stella Vosniadou
Licence CC-BY-SA 4.0