

Ζητήματα σχεδιασμού και ανάπτυξης των Διδακτικών Μαθησιακών Ακολουθιών στην περιοχή των Φυσικών Επιστημών

Περίληψη

Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η εφαρμογή Διδακτικών Μαθησιακών Ακολουθιών (ΔΜΑ) αποτελεί σύγχρονο και παραγωγικό πεδίο ερευνητικών και αναπτυξιακών έργων με σκοπό τη βελτίωση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ). Στην παρούσα θεωρητική εργασία παρουσιάζονται και συζητούνται τρία σημαντικά ζητήματα που αφορούν στις ΔΜΑ, στον προσεγγιστικό σχεδιασμό και την ανάπτυξή τους, στη συνεργασία ερευνητών και εκπαιδευτικών καθώς και στο διδακτικό μετασχηματισμό του επιστημονικού περιεχομένου τους. Στην εργασία συμπεραίνεται ότι ο προσεγγιστικός σχεδιασμός αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα ανάπτυξης και προσαρμογής μίας πετυχημένης ως προς τους διδακτικούς της στόχους ΔΜΑ. Το ίδιο ισχύει και για το διδακτικό μετασχηματισμό του επιστημονικού περιεχομένου που είναι ταυτόχρονα προαπαιτούμενο, αλλά και αποτέλεσμα κάθε διδακτικής καινοτομίας.

Abstract

The design, the development and the implementation of Teaching Learning Sequences (TLS) is a modern and fruitful context of research and developmental [works aiming](#) to the improvement of science teaching. In this theoretical work, we introduce and comment on three important issues about TLSs, that is the iterative design and its development, the collaboration between researchers and teachers and the didactical transformation of their scientific content. We conclude that the iterative design is a crucial factor of the development and adaptation of a successful TLS regarding its teaching aims. An important outcome, but also prerequisite, of the aforementioned is, among other things, the didactical transformation of the scientific content.

1. Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η εφαρμογή Διδακτικών Μαθησιακών Ακολουθιών (ΔΜΑ) αποτελεί σύγχρονο και παραγωγικό πεδίο ερευνητικών και αναπτυξιακών έργων, με σκοπό τη βελτίωση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ). Κοινό γνώρισμα των ΔΜΑ είναι η παρέμβαση στην εκπαιδευτική διαδικασία, η ανάπτυξη κατάλληλων διδακτικών υλικών, η ερμηνεία προβληματικών καταστάσεων και η ανταπόκριση στις ανάγκες των μαθητών (Méheut & Psillos 2004). Το πεδίο αυτό είναι σχετικά νέο αλλά πρόσφορο διότι συνδυάζει ερευνητικά και αναπτυξιακά στοιχεία που αφορούν σε ζητήματα σχεδιασμού, κατασκευής καινοτομικού υλικού, θεωρίας για τη διδασκαλία και τη μάθηση, στο πλαίσιο συγκροτημένων και ερευνητικά τεκμηριωμένων μελετών. Οι ερευνητές επεξεργάζονται θεωρητικά θέματα, προτείνουν μοντέλα και διενεργούν εμπειρικές έρευνες για την εγκυροποίηση τους ή την τροποποίηση τους. Στην παρούσα θεωρητική εργασία παρουσιάζονται και συζητούνται τρία σημαντικά ζητήματα που αφορούν στις ΔΜΑ, τον προσεγγιστικό σχεδιασμό και την ανάπτυξή τους, τη συνεργασία ερευνητών και εκπαιδευτικών καθώς και το διδακτικό μετασχηματισμό του επιστημονικού περιεχομένου.

2. Θέσεις και προτάσεις

Κατ' αρχήν, ένα χαρακτηριστικό των ΔΜΑ είναι ότι εξελίσσονται μέσα από μία διαδικασία προσεγγιστικού σχεδιασμού και ανάπτυξης, η οποία αξιοποιεί ερευνητικά δεδομένα από τις διαδοχικές εφαρμογές της. Η εργασία στις ΔΜΑ συμπεριλαμβάνει τη σύλληψη και την υλοποίηση εκπαιδευτικών εφαρμογών, όπως η αξιοποίηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ή των ψηφιακών τεχνολογιών. Οι εφαρμογές αυτές εμπεριέχουν πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις π.χ. μεταξύ μαθητών ή μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών και κατά συνέπεια η εμπειρική τους τεκμηρίωση θα αναδείξει τη σημασία τους. Οι ερευνητές γενικά συμφωνούν ότι η ανάπτυξη μιας ΔΜΑ συμπεριλαμβάνει ή πρέπει να συμπεριλαμβάνει κύκλους εφαρμογών και ανατροφοδότησης βασισμένης σε πολλαπλού τύπου δεδομένα. Αυτή η διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό της ΔΜΑ με την εμπειρικά τεκμηριωμένη ανταπόκριση των μαθητών και των εκπαιδευτικών, καθώς και τη δυνατότητα εφαρμογής της σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο. Η προσεγγιστική διαδικασία αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα των σχεδιαστικών ερευνών και τη βάση της ανάπτυξης εμπειρικά έγκυρων διδακτικών παρεμβάσεων στις εκπαιδευτικές καταστάσεις, οι οποίες από τη φύση τους είναι πολύπλοκες. Έτσι καταλήγουν να είναι δείγματα καλής διδακτικής πρακτικής, ως αποτέλεσμα διαδοχικών εφαρμογών.

Σε ένα εμβληματικό βιβλίο οι Kelly et al. (2008) υποστηρίζουν ότι "η κύρια ιδέα στην οποία συγκλίνει η βιβλιογραφία στις σχεδιαστικού τύπου έρευνες είναι ο προσεγγιστικός σχεδιασμός δηλαδή η απόκτηση της γνώσης και η ικανότητα να βελτιωθεί η εκπαιδευτική παρέμβαση, όταν φαίνεται ότι αυτή δεν πετυχαίνει τους σκοπούς της". Κάθε προσεγγιστικός κύκλος συμβάλλει στην αποσαφήνιση των διδακτικών στόχων, στην εμβάθυνση στο εκπαιδευτικό πλαίσιο και στους παράγοντες που επιδρούν, στον επανασχεδιασμό των σχεδιαστικών αρχών, στη βελτίωση των εκπαιδευτικών υλικών και διαδικασιών και στην εμπειρογνωμοσύνη της ερευνητικής ομάδας. Επιτελείται ανάλυση σχεδιασμός και αξιολόγηση κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή μιας ΔΜΑ. Η ανάλυση εστιάζει στα σημεία αρμονίας και δυσαρμονίας μεταξύ της επιδιωκόμενης μάθησης των εφαρμοσμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων και στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων, ώστε να επιτευχθεί σε επόμενη εφαρμογή η σύγκλισή τους και να επαναδιατυπωθούν οι σχεδιαστικές αρχές, το περιεχόμενο και η δομή της ΔΜΑ. Πρόκειται για μία δυναμική αναστοχαστική διαδικασία κατά τη διάρκεια της οποίας κάποια υλικά και αρχές βελτιώνονται ή απορρίπτονται διότι αναδειχονται παράγοντες και εμπόδια τα οποία δεν είχαν προβλεφθεί. Στο τέλος ενός σχεδιαστικού κύκλου μπορεί να αναθεωρείται και η διαδικασία αξιολόγησης η οποία αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο του. Η αξιολόγηση συνδέεται με τον έλεγχο και τις μετρήσεις των αποτελεσμάτων που στηρίζονται σε πολλαπλούς τύπους δεδομένων, όπως τα κλασικά τεστ, οι παρατηρήσεις στην τάξη και οι μαθησιακές διαδρομές των μαθητών, η εκτίμηση των απόψεων μαθητών και εκπαιδευτικών μέσα από συνεντεύξεις, οι οποίες αναδειχουν συμπληρωματικές όψεις των πολύπλοκων εκπαιδευτικών αλληλεπιδράσεων. Θα πρέπει όμως να επισημανθεί ότι η προσεγγιστική διαδικασία δεν είναι απλώς το σύνολο των μετρήσεων, αλλά πιο γενικότερη και σύνθετη εργασία, η οποία περιλαμβάνει τις αποφάσεις και προτάσεις της ερευνητικής ομάδας, των εκπαιδευτικών που εφάρμοσαν τη ΔΜΑ, καθώς και τη συγκρότηση θεωρητικών ερμηνειών.

Ένα δεύτερο θέμα που αφορά στις ΔΜΑ αποτελεί η συνεργασία ερευνητών και εμπειρών εκπαιδευτικών για το σχεδιασμό και την ανάπτυξή τους. Στο πλαίσιο των ΔΜΑ επιδιώκεται η μελέτη των διαστάσεων αλλά και η διαμόρφωση προτάσεων για τη διαχείριση και τη μείωση του χάσματος μεταξύ της έρευνας και των εφαρμογών στη Διδακτική των ΦΕ. Οι ερευνητές υποστηρίζουν το σημαντικό ρόλο των εμπειρών εκπαιδευτικών, οι πρακτικές γνώσεις και η εμπειρία των οποίων θεωρείται απαραίτητη, για τη βιωσιμότητα και τον έλεγχο πεδίου μιας ΔΜΑ. Όμως, ενώ υπάρχουν πολλές μελέτες οι οποίες αφορούν στις συνεργατικές προσεγγίσεις ερευνητών και εκπαιδευτικών στις δημοσιευμένες ΔΜΑ η συμβολή και ο ρόλος των εκπαιδευτικών είτε απλά αναφέρεται είτε θεωρείται αυτονόητος. Αυτό δε σημαίνει ότι

δεν υπήρχε σημαντική συμβολή των εκπαιδευτικών, αλλά ότι δεν αναφέρονται στις δημοσιεύσεις οι πτυχές, οι δυσκολίες, τα θετικά σημεία και τα συμπεράσματα από τη συνεργασία ερευνητών και εκπαιδευτικών, όπως η επιλογή των έργων η υπόδειξη και η υπέρβαση δυνητικών εμποδίων στην εκπαιδευτική διαδικασία, οι αποφάσεις κατάργησης καινοτομικού υλικού από τη σκοπιά των ερευνητών και των εκπαιδευτικών. Θεωρούμε ότι η συμμετοχή στο σχεδιασμό, τη διαμόρφωση και βελτίωση ΔΜΑ αποτελεί κατάλληλο πλαίσιο εκπαίδευσης και επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, πολύ πιο αποτελεσματικό από την ενημέρωση και την υλοποίηση έτοιμων νέων υλικών, το οποίο μπορεί να προάγει τον εκπαιδευτικό ως σχεδιαστή και διαμορφωτή της διδασκαλίας των ΦΕ.

Ένα τρίτο πολύ σημαντικό ζήτημα, που αφορά στο σχεδιασμό μιας ΔΜΑ, είναι η αντιμετώπιση του επιστημονικού περιεχομένου της. Αν και οι δημοσιευμένες ΔΜΑ αναφέρονται σε συγκεκριμένα αναλυτικά προγράμματα στις διάφορες χώρες, η διαμόρφωση του επιστημονικού περιεχομένου τους προσεγγίζεται εποικοδομητικά και συγκροτείται με βάση τις μελέτες σχετικά με τις ιδέες των μαθητών και τους σκοπούς μιας ΔΜΑ με αποτέλεσμα αποκλίσεις από τα συνήθη περιεχόμενα, τα οποία έχουν αναπτυχθεί εμπειρικά. Στις περισσότερες δημοσιευμένες ΔΜΑ έχει γίνει διδακτικός μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου πολλά δε θεωρητικά μοντέλα, όπως το μοντέλο της «εκπαιδευτικής αναδόμησης» υποστηρίζουν την αναγκαιότητά του. Παρ' όλα αυτά, στις μελέτες απλά δηλώνεται, χωρίς να εξηγείται, πολύ δε περισσότερο να τεκμηριώνονται οι σχετικές αλλαγές. Θεωρούμε ότι οι ΔΜΑ παρέχουν ένα δυναμικό πλαίσιο για την ανάλυση, τη διερεύνηση και την εμπειρική δοκιμασία του διδακτικού μετασχηματισμού, ώστε το επιστημονικό περιεχόμενο να προσαρμοστεί δημιουργικά στις ιδέες, στους συλλογισμούς, στις δεξιότητες και την επιστημολογία των μαθητών.

4. Συμπέρασμα

Οι ΔΜΑ αποτελούν ένα πρόσφορο και εξελισσόμενο πεδίο σύνδεσης και σύνθεσης αφενός ερευνητικών διαδικασιών και αποτελεσμάτων και αφετέρου ανάπτυξης εμπειρικά τεκμηριωμένων υλικών (Psillos & Kariotoglou 2016). Οι γνώσεις των ερευνητών και εκπαιδευτικών είναι πολύτιμες για τη συγκρότηση έγκυρων και βιώσιμων καινοτομικών παρεμβάσεων. Ο προσεγγιστικός σχεδιασμός αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα ανάπτυξης και προσαρμογής μίας πετυχημένης ως προς τους διδακτικούς της στόχους ΔΜΑ. Αυτή υλοποιείται σε συγκεκριμένο εκπαιδευτικό περιβάλλον και δημιουργεί ένα δυναμικό χώρο διαλόγου θεωρίας και πρακτικής, ανάλυσης και αναστοχασμού σχετικά με καινοτομικές διδακτικές παρεμβάσεις. Ένα σημαντικό αποτέλεσμα αυτών των παρεμβάσεων, αλλά και προαπαιτούμενο τους, είναι ο διδακτικός μετασχηματισμός του επιστημονικού περιεχομένου, με στόχο την κατάλληλη προσαρμογή του στις γνώσεις και τις δεξιότητες των μαθητών.

5. Βιβλιογραφία

Kelly, A., Baek, J., Lesh, R., & Bannan-Ritland, B. (2008). Enabling Innovations in Education and Systematizing their Impact. In A.E. Kelly, J.Y. Baek, R.A. Lesh (Eds.) *Handbook of Design Research Methods in Education* (pp. 3-16). New York: Routledge.

Méheut, M. & Psillos, D. (2004). Teaching-Learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535.

Psillos, D. & Kariotoglou, P. (2016). Theoretical issues related to designing and developing teaching learning sequences. In D. Psillos & P. Kariotoglou (Eds), *Iterative design of teaching-learning sequences: Introducing the science of materials in European schools*. (pp. 11-34). Dordrecht: Springer.