

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

**13^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία
και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες**

10 - 12 Νοεμβρίου 2023

Διοργάνωση
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Πληροφορίες
synedrio2023.enepnet.gr

Τόπος διεξαγωγής
Παιδαγωγικό Τμήμα
Δημοτικής Εκπαίδευσης

ΠΡΑΚΤΙΚΑ
Επιμέλεια έκδοσης:
Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης, Γεώργιος Στύλος,
Γεωργία Βακάρου, Λεωνίδα Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου

Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023

ΕΝΕΦΕΤ
Προσηνότητα για την Εκπαίδευση
και τις Τεχνολογίες

Απόψεις εκπαιδευτικών Α/θμιας για την αξιοποίηση ψηφιακού διδακτικού υλικού κλιματικής αλλαγής βάσει αρχών μικτής μάθησης

Ελένη Μποτζάκη, Δημήτρης Σταύρου

doi: [10.12681/codiste.6961](https://doi.org/10.12681/codiste.6961)

ΑΠΟΨΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ Α/ΘΜΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΒΑΣΕΙ ΑΡΧΩΝ ΜΙΚΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Ελένη Μποτζάκη¹, Δημήτρης Σταύρου²

¹Υποψ. Διδακτόρισα ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης - ΚΕΜΕ, ²Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης - ΚΕΜΕ

e.botzaki@edc.uoc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει απόψεις μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών Α/θμιας εκπαίδευσης ως προς τη δυνατότητα αξιοποίησης τύπων Μικτής Μάθησης σε μια διδασκαλία για την Κλιματική Αλλαγή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι απόψεις και των δύο ομάδων εστιάζουν στα ασύγχρονα μέρη των τύπων Μικτής Μάθησης, που ανάλογα με τη φάση διδασκαλίας στην οποία διεξάγονται, τα αντιλαμβάνονται είτε ως περιορισμό λόγω της απουσίας εκπαιδευτικού, είτε ως δυνατότητα λόγω της εξοικονόμησης χρόνου, που μπορεί να αφιερωθεί σε πιο απαιτητικές φάσεις διδασκαλίας. Ωστόσο, από τις απόψεις των εκπαιδευτικών φαίνεται μια προτίμηση στη Μίξη Αντικατάστασης (Replacement Blend) για υποστήριξη διδασκαλιών Κλιματικής Αλλαγής.

Λέξεις κλειδιά: Μικτή Μάθηση, Κλιματική Αλλαγή, Ψηφιακά Περιβάλλοντα Μάθησης

PRIMARY TEACHERS' VIEWS ON A DIGITAL BLENDED LEARNING MODULE ON CLIMATE CHANGE

Eleni Botzaki¹, Dimitris Stavrou²

¹PhD candidate, UoC - UCRC, ²Professor, UoC – UCRC

e.botzaki@edc.uoc.gr

ABSTRACT

This study presents the perspectives of both pre-service and in-service teachers in primary education concerning the potential utilization of diverse Blended Learning approaches in Science Education. According to the results, the views of both groups focus on the asynchronous parts of the Blended Learning types, which depending on the teaching phase in which they are conducted, perceive either as a limitation due to the absence of a teacher or as an opportunity due to the saving time, which can be devoted to more demanding teaching phases. However, teachers' views appear a preference for Replacement Blend to support Climate Change teaching.

Keywords: Blended Learning, Climate Change, Digital Learning Environments

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μετατροπή των προσφερόμενων μαθημάτων σε διαδικτυακή μορφή και ιδιαίτερα εκείνων των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) εγείρει την ανάγκη ανάπτυξης ψηφιακών δραστηριοτήτων που να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της διεπιστημονικής προσέγγισης STEM, της διερευνητικής προσέγγισης και γενικά των πειραματικών διαδικασιών που συνήθως ακολουθούνται σε δια ζώσης διδασκαλίες με χρήση συχνά ιδιαίτερου εξοπλισμού (Baincakova & Bernard, 2020). Συνεπώς, αναδεικνύεται η ανάγκη για ψηφιοποίηση δραστηριοτήτων και δόμηση διδασκαλιών για σύγχρονα STEM αντικείμενα (π.χ. *Κλιματική Αλλαγή*).

Ως εκ τούτου, μια προσέγγιση που μπορεί να υποστηρίξει μια διαδικασία σχεδιασμού μαθημάτων που να αξιοποιούν ψηφιακές δραστηριότητες είναι αυτή της Μικτής Μάθησης (M.M.), η οποία εστιάζει στον συνδυασμό διαδικτυακών (online) και δια ζώσης (face-to-face) διδακτικών δραστηριοτήτων, δημιουργώντας πιο ευέλικτους τρόπους εκπαίδευσης (Boelens et al., 2018). Σύμφωνα με τους Margulieux et al. (2016), η M.M. συνδυάζει δύο διαστάσεις α. *τον τρόπο παροχής της διδασκαλίας*, που ορίζει το αν ο/η εκπαιδευόμενος/η έχει πρόσβαση στο διδακτικό υλικό μέσω του/της εκπαιδευτικού ή μέσω της τεχνολογίας, δηλαδή σύγχρονα και ασύγχρονα αντίστοιχα και β. *τον τύπο διδασκαλίας*, που ορίζει τον ρόλο του/της εκπαιδευόμενου/ης στο μάθημα, συμμετέχοντας σε διαπραγμάτευση ή εφαρμογή του περιεχομένου. Ως εκ τούτου προκύπτουν τρεις τύποι M.M.: α. *Μίξη Αναστροφής (Flipped Blend)*, που ξεκινά με ασύγχρονη διαπραγμάτευση περιεχομένου μέσω τεχνολογίας (π.χ. μελέτη βιντεοδιάλεξης) και συνεχίζει με σύγχρονη εφαρμογή περιεχομένου μέσω εκπαιδευτικού (π.χ. διεξαγωγή πειράματος από μαθητές), β. *Μίξη Προέκτασης (Supplemental Blend)*, που ξεκινά με σύγχρονη διαπραγμάτευση περιεχομένου μέσω εκπαιδευτικού και ακολουθεί ασύγχρονη εφαρμογή περιεχομένου μέσω τεχνολογίας, και γ. *Μίξη Αντικατάστασης (Replacement Blend)*, που συνδυάζει με διαφορετικούς τρόπους τη διαπραγμάτευση και την εφαρμογή περιεχομένου μέσω εκπαιδευτικού και μέσω τεχνολογίας (Margulieux et al., 2016).

Με την εφαρμογή της M.M. στη διδασκαλία των Φ.Ε., μπορεί να απελευθερωθεί χρόνος, ο οποίος θα αφιερωθεί στην τάξη για την διεξαγωγή ποικίλων δραστηριοτήτων βασισμένων στη μαθητοκεντρική προσέγγιση, ενισχύοντας κατά συνέπεια την εμπλοκή των μαθητών/τριών στις διαδικασίες διερεύνησης. Παράλληλα, αυτή η δομή μαθημάτων επιτρέπει την πρότερη διερεύνηση των αναγκών και των ιδεών των μαθητών/τριών, παρέχοντας τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να διαμορφώσει κατάλληλα ένα περιβάλλον εξατομικευμένης μάθησης (Schallert et al., 2020). Συν τοις άλλοις, το πλαίσιο της M.M. συνδράμει και στην ενίσχυση της αυτορρύθμισης (self - regulation) των μαθητών/τριών, η οποία θεωρείται ένα σημαντικό στοιχείο όταν γίνεται προσπάθεια για υιοθέτηση μορφών μάθησης που κατευθύνονται από τον/την ίδιο/α τον/την μαθητή/τρια, όπως η μάθηση μέσω διερεύνησης. Επιπλέον, μπορεί να υποστηρίξει τη συνεργασία και την επικοινωνία τόσο μεταξύ των μαθητών/τριών με τον/την εκπαιδευτικό, αλλά και ανάμεσα στους μαθητές και τις μαθήτριες ακόμη κι όταν βρίσκονται σε διαφορετικό μέρος (Shea & Bidjerano, 2010).

Ωστόσο, η μεταφορά μέρους ή ολόκληρης της διδασκαλίας Φ.Ε. βασισμένη στη διερεύνηση σε ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης για την υποστήριξη των αρχών της M.M., αποτελεί πρόκληση για τους/τις περισσότερους/ες εκπαιδευτικούς, καθώς καλούνται να υποστηρίξουν τη μάθηση των μαθητών/τριών, χωρίς να είναι διαρκώς παρόντες/ούσες (Jokinen et al., 2013). Συνεπώς, η ενσωμάτωση της M.M. στη μαθησιακή διαδικασία προϋποθέτει την εκπαίδευση εκπαιδευτικών γύρω από ζητήματα που αφορούν την αξιοποίησή της στη διδασκαλία των Φ.Ε. (Krasnova & Shurygin, 2020). Επομένως, είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί αρχικά μια συλλογή των απόψεων των εκπαιδευτικών (εν ενεργεία και μελλοντικών) γύρω από την M.M. και τα μαθησιακά περιβάλλοντα που έχουν στηθεί βάσει αυτής, ώστε

να καταγραφούν οι παράγοντες που θεωρούν ότι επηρεάζουν τον σχεδιασμό και την εφαρμογή διδασκαλιών Φ.Ε. με αρχές Μικτής Μάθησης.

Βάσει όλων των παραπάνω, η παρούσα εργασία επικεντρώνει στη διερεύνηση των απόψεων μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών, σχετικά με τις δυνατότητες που έχει η αξιοποίηση τύπων Μ.Μ. για τη διδασκαλία ενός διεπιστημονικού αντικειμένου, όπως η Κλιματική Αλλαγή. Το ερευνητικό ερώτημα που καθοδηγεί την παρούσα έρευνα είναι το εξής: «*Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τη δυνατότητα αξιοποίησης των τύπων Μικτής Μάθησης σε μια διδασκαλία για την Κλιματική Αλλαγή;*»

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ανάπτυξη Διδακτικού Υλικού

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας αναπτύχθηκαν τρεις ενότητες (<http://h5p.edthe.edc.uoc.gr/>) για την Κλιματική Αλλαγή βασισμένες στη μάθηση μέσω διερεύνησης, καθεμία από τις οποίες διαμορφώθηκε σύμφωνα με έναν από τους τρεις τύπους Μ.Μ., όπως περιεγράφηκαν παραπάνω. Συγκεκριμένα, κάθε ενότητα συνδύαζε με διαφορετικό τρόπο τη διαπραγμάτευση ή την εφαρμογή περιεχομένου μέσω εκπαιδευτικού ή τεχνολογίας σε κάθε φάση του μοντέλου των 5E (Bybee, 2009). Πιο αναλυτικά, οι φάσεις του μοντέλου των 5E (Bybee, 2009) είναι, i. *Εμπλοκή* – προσανατολισμός των μαθητών/τριών στη νέα θεματική, ii. *Εξερεύνηση* – διερεύνηση των αντιλήψεών τους μέσω πειραματισμού, iii. *Επεξήγηση* – εισαγωγή νέας γνώσης, iv. *Επέκταση* – επεξεργασία νέας γνώσης σε διαφορετικές καταστάσεις και v. *Αναστοχασμός* – αποτίμηση της πορείας διερεύνησης. Επιπλέον, αξιοποιήθηκε η διάσταση του σύγχρονου και του ασύγχρονου, καθώς οι τύποι Μ.Μ. που χρησιμοποιήθηκαν, προβλέπουν την αυτόνομη μελέτη και εφαρμογή του υλικού χωρίς την παρουσία του/της εκπαιδευτικού. Ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των διδακτικών ενοτήτων που αναπτύχθηκαν.

Η *1η Ενότητα* με τίτλο “Κύκλος του άνθρακα” δομήθηκε βάσει της *Μίξης Αναστροφής* (Flipped Blend). Τα ασύγχρονα μέρη αυτής της ενότητας αξιοποιήθηκαν για τον προσανατολισμό των μαθητών/τριών στη νέα ενότητα και για την επεξήγηση της νέας γνώσης με χρήση βιντεοδιαλέξεων, ενώ τα σύγχρονα μέρη εστιάζουν στο κομμάτι της εξερεύνησης με μελέτη διαδραστικών διαγραμμάτων, αλλά και στην εφαρμογή της νέας γνώσης σε διαφορετικές καταστάσεις παρουσία εκπαιδευτικού.

Η *2η Ενότητα* με τίτλο “Φαινόμενο θερμοκηπίου και αλληλεπίδραση αερίων θερμοκηπίου με φως” βασίστηκε στη δομή της *Μίξης Αντικατάστασης* (Replacement Blend) και αποτελείται από τέσσερα μέρη. Στο πρώτο μέρος, οι μαθητές/τριες εισάγονται στη νέα θεματική, όπου λαμβάνει χώρα η ασύγχρονη διαπραγμάτευση του περιεχομένου μέσα από τη μελέτη βιντεοδιαλέξεων και βιντεοπροσομοίωσης. Στο δεύτερο μέρος, οι μαθητές/τριες καλούνται να μελετήσουν ένα φαινόμενο με καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό κατά την διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας. Στο τρίτο μέρος, πραγματοποιείται διαπραγμάτευση περιεχομένου παρουσία εκπαιδευτικού, προκειμένου να γίνει η εισαγωγή νέας γνώσης. Τέλος, το τέταρτο μέρος βασίζεται στην ασύγχρονη εφαρμογή περιεχομένου μέσω τεχνολογίας, όπου οι μαθητές/τριες καλούνται να εφαρμόσουν την νέα γνώση σε διαφορετικές καταστάσεις, λαμβάνοντας καθοδήγηση και ανατροφοδότηση μέσω ψηφιακών εργαλείων.

Η *3η Ενότητα* με τίτλο “Κλιματική Αλλαγή & Βιοποικιλότητα” στηρίζεται στη δομή της *Μίξης Προέκτασης* (Supplemental Blend). Τα σύγχρονα μέρη της ενότητας αξιοποιήθηκαν για την πρόκληση ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για τη νέα θεματική, καθώς και για την εισαγωγή της νέας γνώσης, μέσα από διαπραγμάτευση περιεχομένου με τον εκπαιδευτικό. Από την άλλη, στα ασύγχρονα μέρη έλαβε χώρα τόσο η πειραματική διαδικασία για τη μελέτη της βιοποικιλότητας (με χρήση

προσομοίωσης), όσο και η εφαρμογή της νέας γνώσης σε διαφορετικές καταστάσεις, με καθοδήγηση και ανατροφοδότηση από τα τεχνολογικά μέσα.

Πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 8 μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί του ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Κρήτης, καθώς και 7 εν ενεργεία εκπαιδευτικοί Α/θμιας, που κλήθηκαν να μελετήσουν τις διδακτικές ενότητες που είχαν αναπτυχθεί όπως αυτές περιεγράφηκαν παραπάνω, εντοπίζοντας δυνατότητες και περιορισμούς σε κάθε τύπο Μ.Μ., ώστε να συλλεχθούν οι απόψεις τους σχετικά με την αξιοποίηση αυτών των τύπων Μ.Μ. σε μια διδασκαλία Φ.Ε..

Η εμπειρική έρευνα διακρίνεται σε τρεις φάσεις. Στη Φάση Α πραγματοποιήθηκε η εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών ως προς κάποια γενικά στοιχεία για τη Μ.Μ., προκειμένου να είναι σε θέση να μελετήσουν το διδακτικό υλικό που θα τους δινόταν στη πορεία. Έπειτα, έλαβε χώρα η αυτόνομη μελέτη του υλικού από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες (Φάση Β). Τέλος, στη Φάση Γ διεξήχθησαν ατομικές συνεντεύξεις για τη συλλογή των απόψεων των μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών ως προς τη διδακτική αξιοποίηση του συγκεκριμένου υλικού.

Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσα από τη διεξαγωγή ατομικών συνεντεύξεων με τους/τις συμμετέχοντες/ουσες, η κάθε μία από τις οποίες είχε διάρκεια περίπου μία ώρα. Πριν την διεξαγωγή των συνεντεύξεων είχε προηγηθεί η φάση της εξοικείωσης των συμμετεχόντων/ουσών και η μελέτη του υλικού. Ως εκ τούτου, ζητήθηκε από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες βάσει του υλικού α. να αναφέρουν τα σημαντικά χαρακτηριστικά κάθε τύπου Μ.Μ. για την υποστήριξη μιας διδασκαλίας Φ.Ε., β. να σχολιάσουν την αποτελεσματικότητα του συνδυασμού των επιμέρους στοιχείων σε κάθε τύπο Μ.Μ., γ. να κάνουν σύγκριση αυτών με μια συμβατική διδασκαλία Φ.Ε., καθώς και δ. να αναφέρουν προτάσεις για αλλαγές σχετικά με τη δομή του υλικού.

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων βασίστηκε σε ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης περιεχομένου, λόγω του μικρού αριθμού δείγματος, αλλά και της διερευνητικής φύσης της έρευνας (Mayring, 2015). Στη διάρκεια των συνεντεύξεων, οι συμμετέχοντες/ουσες εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν δυνατότητες και περιορισμούς ως προς διαφορετικές διαστάσεις διδασκαλίας και μάθησης, οι οποίες οργανώθηκαν σε δύο ευρύτερες θεματικές, τους «Μαθητές» και τον «Σχεδιασμό Διδασκαλίας», όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 1. Κάθε μία από αυτές τις διαστάσεις αφορούσε άλλοτε δυνατότητες κι άλλοτε περιορισμούς, ανάλογα με το αν αναφέρονται σε σύγχρονη ή ασύγχρονη διαπραγμάτευση ή εφαρμογή περιεχομένου.

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση απόψεων εκπαιδευτικών

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Αυτορρύθμιση • Στάση -Ενδιαφέρον • Ενεργός Εμπλοκή / Συμμετοχή στη δόμηση της γνώσης 	Μαθητές
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ	<ul style="list-style-type: none"> • Φάσεις Διερεύνησης • Πειραματική Αντιμετώπιση • Ανατροφοδότηση • Εξοικονόμηση Χρόνου - Δομή • Συνεργασία • Οργάνωση Πληροφορία 	Σχεδιασμός Διδασκαλίας

Για παράδειγμα, αναφορικά με την διάσταση της «Ανατροφοδότησης» στο σύγχρονο κομμάτι, ένας εκπαιδευτικός αναγνώρισε την δυνατότητα που μπορεί να έχει στο «Σχεδιασμό διδασκαλίας», λέγοντας ότι «Στη σύγχρονη διαπραγμάτευση, θα υπάρχει ανατροφοδότηση όπου υπάρχει απορία, μπορεί ο εκπαιδευτικός να την απαντήσει, γιατί είναι εκεί.». Αντίστοιχα μια εκπαιδευτικός αναγνώρισε έναν περιορισμό που αφορούσε την «Ανατροφοδότηση» στο ασύγχρονο κομμάτι του μαθήματος, λέγοντας ότι «Ίσως το μειονέκτημα εκεί είναι η απουσία του εκπαιδευτικού, διότι αν έχουν κάποια απορία ή δυσκολία εκεί δεν μπορούν να την λύσουν.».

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας αφορούν τις απόψεις των εκπαιδευτικών Α/θμιας σχετικά με τους τρεις διαφορετικούς τύπους Μ.Μ. βάσει των οποίων είχαν δομηθεί οι διδακτικές ενότητες που κλήθηκαν να μελετήσουν. Πιο αναλυτικά, στους παρακάτω πίνακες αποτυπώνεται η απόλυτη συχνότητα των αναφορών των εκπαιδευτικών στις δυνατότητες και τους περιορισμούς των διαφορετικών δομικών στοιχείων σε κάθε τύπο Μ.Μ.

Πίνακας 2: Απόψεις εκπαιδευτικών για Μίξη Αναστροφής (Flipped Blend)

		Απόλυτη Συχνότητα	
		Δυνατότητες	Περιορισμοί
Ασύγχρονη Διαπραγμάτευση περιεχομένου	Μαθητές	34	28
	Εμπλοκή & Επεξήγηση	30	31
Σύγχρονη Εφαρμογή περιεχομένου	Μαθητές	6	1
	Εξερεύνηση & Επέκταση	32	3

Συγκεκριμένα, ως προς τη *Μίξη Αναστροφής (Flipped Blend)* (βλ. Πίνακα 2), διαπιστώνεται ότι οι δυνατότητες που αναφέρουν οι εκπαιδευτικοί κατά τις συνεντεύξεις τους αφορούν τόσο το ασύγχρονο, όσο και το σύγχρονο σκέλος της ενότητας, ενώ οι περιορισμοί που αναφέρουν σχετίζονται κυρίως με το ασύγχρονο σκέλος. Πιο αναλυτικά, στο ασύγχρονο σκέλος και συγκεκριμένα ως προς τη διάσταση «Μαθητές», μία από τις δυνατότητες που αναφέρουν αφορά την καλλιέργεια της αυτορρύθμισης των μαθητών/τριών. Ακόμη αναφέρουν την εξοικονόμηση χρόνου ως μία δυνατότητα του ασύγχρονου

σκέλους ως προς τον «Σχεδιασμό Διδασκαλίας», ο οποίος σύμφωνα με τους/τις εκπαιδευτικούς μπορεί να αφιερωθεί στην Εξερεύνηση στο επόμενο σκέλος, δηλαδή στο σύγχρονο. Βέβαια, όσον αφορά την Εξερεύνηση και την Επέκταση που γίνονται σύγχρονα, εντοπίζονται περισσότερες δυνατότητες από ότι περιορισμοί στον «Σχεδιασμό Διδασκαλίας», λόγω της παρουσίας του/της εκπαιδευτικού που μπορεί να παρέχει άμεση ανατροφοδότηση σε ό,τι χρειαστούν κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Πίνακας 3: Απόψεις εκπαιδευτικών για Μίξη Προέκτασης (Supplemental Blend)

		Απόλυτη Συχνότητα	
		Δυνατότητες	Περιορισμοί
Σύγχρονη Διαπραγμάτευση περιεχομένου	Μαθητές	4	9
	Εμπλοκή & Επεξήγηση	12	10
Ασύγχρονη Εφαρμογή περιεχομένου	Μαθητές	26	6
	Εξερεύνηση & Επέκταση	30	46

Σχετικά με τη Μίξη Προέκτασης (Supplemental Blend) (βλ. Πίνακα 3), οι απόψεις των εκπαιδευτικών εστιάζουν περισσότερο στην Εξερεύνηση και στην Επέκταση που λαμβάνουν χώρα ασύγχρονα, καθώς έχουν γίνει οι περισσότερες αναφορές τόσο όσον αφορά τις δυνατότητες, όσο και τους περιορισμούς. Πιο αναλυτικά, οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν περισσότερες δυνατότητες στην Εξερεύνηση και Επέκταση που γίνονται ασύγχρονα, ως προς τη διάσταση «Μαθητές», διότι σύμφωνα με τους/τις ίδιους/ες, οι μαθητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να δουλέψουν με τον δικό τους ρυθμό, αφιερώνοντας όσο χρόνο χρειάζονται, προκειμένου να εμβαθύνουν στο ως προς διερεύνηση φαινόμενο. Από την άλλη, οι περιορισμοί του ίδιου σκέλους επικεντρώνουν κυρίως στον «Σχεδιασμό Διδασκαλίας». Οι περισσότερες από τις αναφορές στους περιορισμούς σχετίζονται με την περιορισμένη ανατροφοδότηση που μπορεί να παρέχει ο/η εκπαιδευτικός, λόγω της απουσίας του/της κατά τη διάρκεια μιας απαιτητικής επιστημονικής διαδικασίας όπως η Εξερεύνηση.

Πίνακας 4: Απόψεις εκπαιδευτικών Μίξη Αντικατάστασης (Replacement Blend)

		Απόλυτη Συχνότητα	
		Δυνατότητες	Περιορισμοί
Ασύγχρονη Διαπραγμάτευση περιεχομένου Εμπλοκή	Μαθητές	12	9
	Σχεδιασμός Διδασκαλίας	24	8
Σύγχρονη Εφαρμογή περιεχομένου Εξερεύνηση	Μαθητές	11	3
	Σχεδιασμός Διδασκαλίας	38	1
Σύγχρονη Διαπραγμάτευση περιεχομένου Επεξήγηση	Μαθητές	7	2
	Σχεδιασμός Διδασκαλίας	22	1
Ασύγχρονη Εφαρμογή περιεχομένου Επέκταση	Μαθητές	9	4
	Σχεδιασμός Διδασκαλίας	26	10

Τέλος, αναφορικά με τη *Μίξη Αντικατάστασης (Replacement Blend)* (βλ. Πίνακα 4), οι απόψεις των εκπαιδευτικών όπως αναδείχθηκαν μέσα από τη συνέντευξη εστιάζουν κυρίως στις δυνατότητες αυτού του τύπου Μ.Μ., αφού σε κάθε δομικό μέρος το πλήθος αναφορών σχετικά με τις δυνατότητες υπερτερεί των περιορισμών. Από την άλλη, όσοι περιορισμοί αναφέρονται από τους/τις εκπαιδευτικούς σχετίζονται κυρίως με τα ασύγχρονα σκέλη. Πιο αναλυτικά, παρατηρείται ότι οι αναφορές για τα ασύγχρονα σκέλη εστιάζουν στον «Σχεδιασμό Διδασκαλίας», αναφέροντας ως μία από τις δυνατότητες την εξοικονόμηση χρόνου, που μπορεί να αφιερωθεί στη διεξαγωγή μαθητοκεντρικών δραστηριοτήτων στα σύγχρονα σκέλη. Γεγονός που σχολιάστηκε και για τον τύπο Μ.Μ., *Μίξη Αναστροφής (Flipped Blend)*. Αντίστοιχα και στα σύγχρονα σκέλη αυτού του τύπου παρατηρείται ότι εστιάζουν στον «Σχεδιασμό Διδασκαλίας», αναφέροντας ως μία από τις δυνατότητες, την άμεση παροχή ανατροφοδότησης και υποστήριξης των μαθητών/τριών κατά την Εξερεύνηση και Επέκταση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει ότι σύμφωνα με τους/τις εκπαιδευτικούς, όταν η *Εμπλοκή*, *Επεξήγηση* και η *Επέκταση* εντάσσονται στην ασύγχρονη διαπραγμάτευση ή εφαρμογή του περιεχομένου μέσω τεχνολογίας, υπάρχει δυνατότητα εξοικονόμησης χρόνου για την πραγματοποίηση της *Εξερεύνησης* σύγχρονα με την παρουσία του/της εκπαιδευτικού, παρέχοντας άμεση και εξατομικευμένη υποστήριξη. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί δείχνουν προτίμηση στη *Μίξη Αντικατάστασης (Replacement Blend)* με μια δομή η οποία ξεκινά με την *Εμπλοκή* που διεξάγεται ασύγχρονα, ακολουθεί *Εξερεύνηση* με παρουσία εκπαιδευτικού σύγχρονα, ενώ η *Επεξήγηση* γίνεται σύγχρονα και καταλήγει στην *Επέκταση* που γίνεται ασύγχρονα, πληρώνοντας έτσι τις προϋποθέσεις για Μ.Μ. μέσω διερεύνησης. Οι τάσεις αυτές μπορούν να ενημερώσουν τον σχεδιασμό περιβαλλόντων Μ.Μ. για Φ.Ε., ώστε να είναι πιο συμβατά με τις διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Baincakova, M. & Bernard, P. (2020). Online Experimentation during COVID-19 Secondary School Closures: Teaching Methods and Student Perceptions. *Journal of Chemical Education*, 97, 3295-3300. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00748>
- Boelens, R., Voet, M., & De Wever, B. (2018). The design of blended learning in response to student diversity in higher education: Instructors' views and use of differentiated instruction in blended learning. *Computers & Education*, 120, 197-212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.009>
- Bybee, R. W. (2009). *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills*. Colorado Springs, CO: BSCS, 24.
- Jokinen, P., & Mikkonen, I. (2013). Teachers' experiences of teaching in a blended learning environment. *Nurse education in practice*, 13(6), 524-528. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2013.03.014>
- Krasnova, L. A., & Shurygin, V. Y. (2020). Blended learning of physics in the context of the professional development of teachers. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(1), 38-52. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.103814>
- Margulieux, L. E., McCracken, W. M., & Catrambone, R. (2016). A taxonomy to define courses that mix face-to-face and online learning. *Educational Research Review*, 19, 104-118. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.07.001>
- Mayring P., (2015). Qualitative Content Analysis: Theoretical Background and Procedures. In A. Bikner-Ahsbals, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education* (pp. 365-380), Springer.

- Schallert, S., Lavicza, Z., & Vandervieren, E. (2020). Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: a design heuristic. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1831092>
- Shea, P., & Bidjerano, T. (2010). Learning presence: Towards a theory of self-efficacy, selfregulation, and the development of a communities of inquiry in online and blended learning environments. *Computers & education*, 55(4), 1721-1731. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.017>