

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2015)

4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



4ο Πανελλήνιο Συνέδριο
«Ένταξη και Χρήση των
ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική
Διαδικασία»

Θεσσαλονίκη

30 Οκτωβρίου - 1 Νοεμβρίου 2015

Η Έκφραση της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου στην πράξη

N. Αυγερινού, Δ. Ψύλλος

Βιβλιογραφική αναφορά:

Αυγερινού Ν., & Ψύλλος Δ. (2022). Η Έκφραση της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου στην πράξη. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 390–398. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4225>

Η Έκφραση της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου στην πράξη

Ν. Αυγερινού¹, Δ. Ψύλλος²

¹ Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΑΠΘ, navgerint@eled.auth.gr

² Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΑΠΘ, psillos@eled.auth.gr

Περίληψη

Στην παρούσα έρευνα επιχειρήθηκε να διερευνηθεί η έκφραση της γνώσης έμπειρων εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των Φ.Ε. και ταυτόχρονα να ανιχνευθεί η πιθανή αναντιστοιχία ανάμεσα στη γνώση και την πρακτική. Για το σκοπό αυτό υιοθετήθηκε το μοντέλο της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου και παρατηρήθηκαν οι διδασκαλίες ολοκληρωμένων θεματικών από δύο έμπειρους εκπαιδευτικούς. Συνοδευτικά πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς και αναλύθηκαν τα υλικά και οι εφαρμογές ΤΠΕ που αξιοποιήθηκαν στη διδασκαλία. Μέσα από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε πως οι δυσκολίες έκφρασης της γνώσης στη διδακτική πρακτική φαίνεται να σχετίζονται κυρίως με την απαιτούμενη ευελιξία που απαιτείται από τον εκπαιδευτικό, με πρακτικές δυσκολίες και υποκειμενικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών. Επιπλέον φαίνεται οι εκπαιδευτικοί να δείχνουν περισσότερη εμπιστοσύνη στην εμπειρική γνώση που αποκτούν και να διστάζουν να εφαρμόσουν καινοτόμες πρακτικές.

Λέξεις κλειδιά: *Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου, διδακτική πρακτική*

1. Εισαγωγή

Είναι γεγονός πως η διδακτική πρακτική αποτελεί ένα σύνθετο πεδίο, η εξέλιξη του οποίου εξαρτάται από πολλαπλούς παράγοντες. Φαίνεται ξεκάθαρα πως πρόσωπο κλειδί στη διεκπεραίωση της διδασκαλίας αποτελεί ο εκπαιδευτικός, που αναλαμβάνει κεντρικό ρόλο στο μετασχηματισμό της επιστημονικής γνώσης σε σχολική και στη διάχυση της στις αίθουσες. Έχει υποστηριχθεί επανειλημμένως, πως για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, που αποτελούν αντικείμενο της παρούσας εργασίας αλλά και άλλων μαθημάτων, δεν επαρκεί η καλή γνώση του αντικειμένου, αλλά απαιτούνται γνώσεις και από άλλα επιστημονικά πεδία. Η διερεύνηση της γνώσης του εκπαιδευτικού και η έκφρασή της στη διδακτική πράξη αποτελεί θέμα επιστημονικού διαλόγου. Μια προσέγγιση στο τι πρέπει να γνωρίζει ένας εκπαιδευτικός προτάθηκε στο μοντέλο της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου –ΠΓΠ (Shulman, 1986). Σύμφωνα με το συγκεκριμένο θεωρητικό πλαίσιο, η απαιτούμενη γνώση αποτελεί την τομή των παιδαγωγικών γνώσεων και των γνώσεων περιεχομένου του εκπαιδευτικού και μπορεί να γίνει αντιληπτή ως μία ειδική μορφή επαγγελματικής κατανόησης (ibid).

Το συγκεκριμένο μοντέλο αποδείχτηκε λειτουργικό στη διάρκεια του χρόνου και

Β. Δαγδιέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου 2015

οδήγησε στη διαμόρφωση πολλαπλών παραλλαγών και μετεξελίξεων. Δεδομένου του ότι η εισαγωγή των ΤΠΕ αποτέλεσε ένα βασικό νέο παράγοντα του σχεδιασμού και της εκτέλεσης των διδακτικών πρακτικών, το μοντέλο της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου εμπλουτίστηκε με τις απαραίτητες γνώσεις που πρέπει να διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί ώστε να ενσωματώσουν με επιτυχία τις ΤΠΕ. Πρόκειται για το μοντέλο της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου – ΤΠΓΠ (Mishra & Kohler, 2006). Η ένταξη των ΤΠΕ προέκυψε ως ανάγκη θεωρητικής πλαισίωσης της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Άλλωστε ο χαρακτήρας των γνώσεων για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία είναι σύνθετος και απαιτεί το λειτουργικό συνδυασμό του γνωστικού περιεχομένου, των τεχνολογικών μέσων και των παιδαγωγικών θεωρήσεων (Ψύλλος & Παρασκευάς, 2014). Η προσθήκη της διάστασης της τεχνολογίας στο προτεινόμενο μοντέλο δίνει έμφαση στις συνδέσεις και αλληλεπιδράσεις, που αναπτύσσονται ανάμεσα στο περιεχόμενο, την παιδαγωγική και την τεχνολογία και εστιάζει στη σύνθετη αλληλεπίδραση μεταξύ των τριών αυτών σφαιρών γνώσης (Mishra & Koehler, 2006).

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μελέτη πολλαπλών περιπτώσεων και στοχεύει στη διερεύνηση της έκφρασης της ΤΠΓΠ των εκπαιδευτικών στη διδακτική πρακτική. Επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται είναι τα εξής:

- Εκτίμηση της ΤΠΓΠ έμπειρων εκπαιδευτικών που εκφράζεται στην πράξη.
- Παρατηρείται συμφωνία μεταξύ θεωρίας και πράξης του εκπαιδευτικού;

2. Μέθοδος

2.1 Το δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν δύο εκπαιδευτικοί, ένας δευτεροβάθμιας και ένας πρωτοβάθμιας με μεταπτυχιακές σπουδές και σημαντική εμπειρία στις εφαρμογές ΤΠΕ. Η επιλογή του δείγματος πραγματοποιήθηκε με στόχο τη μελέτη ενός υψηλού επιπέδου ΤΠΓΠ και των αντίστοιχων πρακτικών.

2.2 Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με *χρήση πολλαπλών πηγών*, ώστε να επιτυγχάνεται τριγωνοποίηση των δεδομένων. Είναι γεγονός πως η χρήση διαφορετικών τρόπων συλλογής δεδομένων είναι καθοριστικής σημασίας για τη διερεύνηση της ΤΠΓΠ, λόγω του σύνθετου χαρακτήρα της φύσης της. Πρόκειται μία εξωτερική και εσωτερική κατασκευή, υπό την έννοια ότι αποτελείται από το τι γνωρίζει ο εκπαιδευτικός, τι κάνει στην πράξη, και τους λόγους που καθοδηγούν τις ενέργειες του, δηλαδή από τρεις αλληλεμπλεκόμενες διαστάσεις (Baxter & Lederman, 1999; Τσέου, Τσιτουρίδου & Παντίδος, 2014). Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω *παρατηρήσεων* διδακτικών πρακτικών ολοκληρωμένων θεματικών, και συγκεκριμένα της θεματικής του ήχου στο Γυμνάσιο και στο Δημοτικό, συνοδευτικών ημιδομημένων *συνεντεύξεων*, που ακολουθούσαν την παρατήρηση, με τους εκπαιδευτικούς και ανάλυση των διδακτικών *υλικών και*

λογισμικών.

2.3 Ερευνητικά εργαλεία

Για τη συλλογή των δεδομένων σχεδιάστηκε ένα εργαλείο ημιδομημένης συνέντευξης, το οποίο αποτελούταν από δύο τμήματα. Το πρώτο μέρος περιείχε 9 αντικείμενα, που σχετιζόταν με την παρατήρηση. Η επιλογή και διατύπωση των ερωτήσεων στηρίχθηκε σε προϋπάρχοντα εργαλεία, που διερευνούσαν την έκφραση της γνώσης στη διδακτική πρακτική. Πρόκειται για τα εργαλεία των Maeng et al. (2014) και Park et al. (2011). Όσον αφορά το δεύτερο μέρος του εργαλείου, πρόκειται για την τελική συνέντευξη που πραγματοποιήθηκε, η οποία περιείχε γενικότερες ερωτήσεις, με στόχο να προσεγγιστούν γενικότερες θεματικές και εκφάνσεις της ΤΠΓΠ των εκπαιδευτικών.

2.4 Ανάλυση των δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκε το θεωρητικό πλαίσιο της ΤΠΓΠ. Αρχικά κατηγοριοποιήθηκαν τα δεδομένα σε σχάρα παρατήρησης, ο σχεδιασμός της οποίας βασίστηκε στο μοντέλο 4 αξόνων των Joyce, Weil & Calhoun (2011). Το συγκεκριμένο μοντέλο αξιοποιήθηκε ως θεωρητικό πλαίσιο κατάλληλο για την ανάλυση διδακτικών πρακτικών, συμπληρωματικά του μοντέλου ΤΠΓΠ. Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε συμβαδίζει με ανάλογες δυαδικές προσεγγίσεις. Τα δεδομένα των συνεντεύξεων κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τους άξονες και μελετώνται συνδυαστικά με τα παρατηρησιακά. Τέλος εκτιμήθηκε και μοντελοποιήθηκε η ΤΠΓΠ των εκπαιδευτικών που εκφράστηκε στην πράξη. Για την εκτίμηση της ΤΠΓΠ αξιοποιήθηκε υπάρχον εργαλείο (Hofer et al., 2011). Πρόκειται για ρουμπρίκα μέτρησης που στοχεύει στην εκτίμηση της γνώσης του εκπαιδευτικού μέσα από παρατηρησιακά δεδομένα. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα πολύ συνοπτικά.

3. Αποτελέσματα και Συζήτηση

Στις διδακτικές πρακτικές που παρατηρήθηκαν σημειώνεται ένας υψηλός βαθμός ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία.

3.1 Εκπαιδευτικός Ε1

Στην τάξη του εκπαιδευτικού Ε1 παρατηρήθηκαν δύο διδακτικά δίωρα για τη θεματική του Ήχου, κατά τα οποία αξιοποιήθηκαν σημαντικά οι παρακάτω εφαρμογές: προβολή βίντεο, διαδικτυακές προσομοιώσεις, λογισμικό Audacity, χρήση κάμερας κινητού τηλεφώνου, προβολή PowerPoint. Τα συγκεκριμένα μέσα αξιοποιήθηκαν κυρίως με σκοπό την *οπτικοποίηση-εποπτεία φαινομένων* του μικρόκοσμου και την προσφορά *πολλαπλών αναπαραστάσεων* στους μαθητές. Ενδεικτικά στη διάρκεια της διδασκαλίας ο Ε1 αναφερόταν σε αυτά που τα παιδιά είχαν παρατηρήσει στις διάφορες προσομοιώσεις, με σκοπό να γίνουν αντιληπτές οι διδασκόμενες έννοιες: *‘Είναι αυτή η προσομοίωση που είχαμε δει με τα σωματίδια,*

που έδειχνε τις τελίτσες, του αέρα. Εντάξει; Τους δομικούς λίθους και βλέπαμε ότι έχουμε πυκνώματα και αραιώματα'. Επιπλέον οι διαδικτυακές προσομοιώσεις αξιοποιήθηκαν για την υποστήριξη **εικονικών πειραμάτων** και στα δύο δώρα. Για παράδειγμα, στο δεύτερο δώρο οι μαθητές εκτέλεσαν πείραμα με σκοπό να εξάγουν τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής, αξιοποιώντας την προσομοίωση ηχητικών κυμάτων (<https://phet.colorado.edu/el/simulation/sound>). Ο χειρισμός των μέσων πραγματοποιήθηκε από τον Ε1 και τα παιδιά παρατηρούσαν την προβολή.

Η ποικιλία στην επιλογή των μέσων, καθώς και ο χειρισμός τους από τον Ε1 δείχνει το υψηλό επίπεδο τεχνολογικής γνώσης (ΤΓ) του εκπαιδευτικού (**‘εξαιρετική’** επιλογή μορφών ΤΠΕ για τους δεδομένους στόχους ΑΠ και τις διδακτικές προσεγγίσεις που ακολουθήθηκαν/ **ρουμπρίκα μέτρησης Hofer et al., 2011**). Ο τρόπος και οι σκοποί για τους οποίους αξιοποιούνται απαιτεί πέρα από την τεχνολογική διάσταση της γνώσης, υψηλή επάρκεια σε παιδαγωγική γνώση και γνώση περιεχομένου (ΤΠΓΠ – **‘μέγιστα αποτελεσματική’** διδακτική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην παρατηρούμενη διδασκαλία/ Hofer et al., 2011).

Στο πρώτο δώρο αξιοποιήθηκε έτοιμο διαδικτυακό σενάριο (http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=391&Itemid=32) και εκτελέστηκαν σε επίπεδο τάξης τα πειράματα που προτεινόταν και στο δεύτερο σχεδιάστηκε συνοδευτικό φύλλο εργασίας από τον Ε1, στο οποίο είχαν συμπεριληφθεί επίσης εικονικά πειράματα, με σκοπό τη μέτρηση της ταχύτητας διάδοσης του ήχου. Ο εκπαιδευτικός χειρίστηκε τα μέσα (ΤΓ – **‘πολύ καλός’** χειρισμός/ Hofer et al., 2011) και η διδασκαλία εξελίχθηκε μετωπικά, μιας και δεν υπήρχε δυνατότητα μεταφοράς της τάξης σε κάποιο εργαστήριο, ώστε να επεξεργαστούν οι μαθητές ατομικά τις δραστηριότητες, όπως σημείωσε ο ίδιος εκπαιδευτικός σε σχετική συνέντευξη, σε ερώτημα για το ρόλο του στη διδασκαλία: *‘Εδώ είναι πολύ κυρίαρχος, με τον τρόπο που χρησιμοποιώ τις Τ.Π.Ε., που... Εγώ χειρίζομαι τον υπολογιστή. Έτσι; Αν είχα τη δυνατότητα, να μούνε σε εργαστήριο πληροφορικής και οι ίδιοι οι μαθητές να... να συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας... Ανά δύο μπροστά στον υπολογιστή, θα ήταν καθαρά καθοδηγητικός’*. Παρόλα αυτά, προσπαθούσε να καλλιεργεί συνεχώς **στοιχεία της διερευνητικής προσέγγισης** στη διδασκαλία του (ΠΓΠ). Ενσωμάτωσε γι’ αυτό το σκοπό τις ΤΠΕ, τις οποίες οι μαθητές κλήθηκαν να επεξεργαστούν ώστε να απαντήσουν συγκεκριμένα ερωτήματα. Για παράδειγμα στο στάδιο του προβληματισμού, στο πρώτο διδακτικό δώρο, προβλήθηκε ένα βίντεο –προτεινόμενο από το διαδικτυακό σενάριο που αξιοποιήθηκε- και τα παιδιά έπρεπε να προσδιορίσουν την κίνηση, που εκτελεί η πηγή του ηχητικού κύματος στις διάφορες περιπτώσεις που προβάλλονται. Στο συγκεκριμένο σημείο τα παιδιά δυσκολεύτηκαν αρκετά και δεν μπόρεσαν να απαντήσουν στην ερώτηση. Η συγκεκριμένη δυσκολία σημειώθηκε και από τον ίδιο (ΤΠΓΠ): *‘Η αρχή. Η αρχή ένιωσα ότι ήταν πολύ δύσκολη. Εκεί που μπερδεύτηκε με την ταλάντωση της πηγής του ήχου. Και μάλιστα είπα: Ωχ! Ξεκινάμε χωρίς να έχουμε πλήρως πάρει αυτό που δείχνει η ΤΠΕ. Και εκεί είναι εμφανής ο ρόλος του εκπαιδευτικού που πρέπει να καθοδηγήσει γιατί δεν είμαστε σίγουροι ότι αυτό που*

δείχνει η προσομοίωση, είναι αυτό που θα δουν και οι μαθητές'. Όμως η χρήση του βίντεο με το συγκεκριμένο τρόπο συνέβαλε στην ανάδειξη των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών και παρείχε σημαντικές πληροφορίες στον εκπαιδευτικό.

Ο εκπαιδευτικός έδινε ιδιαίτερη έμφαση στη διδασκαλία του στη σημασία των πολλαπλών μετρήσεων κατά τη διεξαγωγή ενός πειράματος, ώστε να περιοριστεί η πιθανότητα σφάλματος (έκφραση ΠΓΠ). Η μέτρηση σε όλα τα εικονικά πειράματα επαναλήφθηκε αρκετές φορές, από διάφορους μαθητές και ο Ε1 τους εξήγησε τους λόγους. Να σημειωθεί βέβαια, πως τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν στην πλειοψηφία τους, αφού είχε διδαχθεί η θεωρία και το συμπέρασμα προέκυψε ως επιβεβαίωση. Ενδεικτικά εκτελέστηκε πείραμα με σκοπό τον προσδιορισμό των ορίων συχνοτήτων που μπορεί να αντιληφθεί τι ανθρώπινο αυτί. Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκε το λογισμικό Audacity (<http://web.audacityteam.org/download/>), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα παραγωγής τόνων διαφορετικών συχνοτήτων. Τα όρια όμως δόθηκαν από την αρχή από τον Ε1, με αποτέλεσμα οι μαθητές να μη δείξουν ενδιαφέρον να δοκιμάσουν διάφορες τιμές με το πρόγραμμα. Η συγκεκριμένη τακτική ακολουθήθηκε και στα δύο δίωρα και αποτελεί συνειδητή επιλογή του Ε1, μιας και όπως υποστήριξε: *‘το κάνω κάποιες φορές αυτό, τον πειραματισμό τον αφήνω αφού έχουμε μιλήσει για τη θεωρία, ώστε να καταλαβαίνουν τι κάνουν. Έγινε συνειδητά αυτό και το κάνω πολλές φορές, γιατί έχω παρακολουθήσει ότι όταν έχουν κάποιο γνωστικό υπόβαθρο, καταλαβαίνουν καλύτερα όταν μετρούν τι είναι αυτό που μετρούν και γιατί το μετρούν’*. Το συγκεκριμένο σημείο ερμηνεύεται ως μία διαφορά μεταξύ της θεωρητικής ΤΠΠ του Ε1 και της εμπειρικής υποκειμενικής γνώσης, η οποία φαίνεται να επικρατεί.

Κλείνοντας σύμφωνα με την τελική συνέντευξη του Ε1, θεωρεί σημαντική την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Φυσικής, γιατί με μία τέτοια προσέγγιση μπορεί απομονώσει *‘τον κόσμο από σφάλματα’*, ώστε να ενισχύει την κατανόηση των μαθητών. Θεωρεί πως η ενσωμάτωση των ΤΠΕ μπορεί να αλλάξει όλη την ατμόσφαιρα μέσα στην τάξη και να επηρεάσει θετικά τη συμμετοχή των μαθητών. Τονίζει όμως πως πρόκειται απλά για ένα *εργαλείο* και πως τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει άπτονται από το *‘σχεδιασμό της διδασκαλίας του εκπαιδευτικού’* (έκφραση ΤΠΠ).

3.2 Εκπαιδευτικός Ε2

Παρατηρήθηκαν συνολικά 7 ώρες διδασκαλίας στην Ε΄ τάξη (εκπαιδευτικός Ε2), στις οποίες ολοκληρώθηκε η διδασκαλία της θεματικής του ήχου. Και στη δεύτερη περίπτωση επιλέχθηκε η διδασκαλία με ενσωμάτωση των ΤΠΕ. Συγκεκριμένα αξιοποιήθηκαν τα παρακάτω μέσα: διαδικτυακές παρουσιάσεις (<http://www.slideboom.com/presentations>), διαδικτυακές προσομοιώσεις, προβολή εμπλουτισμένων ηλεκτρονικών βιβλίων σε διαδραστικό πίνακα, προβολή βίντεο. Όμοια με την προηγούμενη περίπτωση η επιλογή και η ποικιλία των εφαρμογών ΤΠΕ αποτελεί ένδειξη υψηλού επιπέδου ΤΠΠ του Ε2 (*‘αποτελεσματική’* διδακτική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην παρατηρούμενη διδασκαλία/ Hofer et al., 2011). Οι

παραπάνω εφαρμογές φαίνεται να αξιοποιούνται κυρίως για την **πρόκληση του ενδιαφέροντος** των μαθητών (πχ εντυπωσιακά βίντεο: <http://www.noesis.edu.gr>), την **οπτικοποίηση φαινομένων** του μικρόκοσμου (πχ προσομοίωση μορίων αερίων – υγρών – στερεών υλικών κατά τη διάδοση ηχητικού κύματος) και την **εξοικονόμηση του χρόνου**. Ενδεικτικά η προβολή των ηλεκτρονικών βιβλίων βοηθούσε τη λειτουργία του τμήματος. Επιπλέον επιλέχθηκαν κάποια βίντεο, στα οποία μαθητές εκτελούσαν στην πράξη τα πειράματα που προτεινόταν από το τετράδιο εργασιών (https://www.youtube.com/watch?v=fM_1QFIUhS0). Με αυτό τον τρόπο ο Ε2 προσπάθησε να ασκήσει τους μαθητές στον πειραματισμό, χωρίς ταυτόχρονα να απαιτείται πολύς χρόνος. Κεντρικό ρόλο στην αξιοποίηση των ΤΠΕ αποτελούσε η συχνή προβολή προσομοιώσεων. Σύμφωνα με τον Ε2 συνέβαλλαν στην κατανόηση. Ενδεικτικά ο εκπαιδευτικός αναφέρθηκε σε συγκεκριμένη προσομοίωση (<https://phet.colorado.edu/el/simulation/sound>), για την οποία σχολίασε: *‘η προσομοίωση που έδειξα χθες με τα ηχεία, ήταν επίσης πολύ σημαντική, γιατί πραγματικά δείχνει πώς μεταδίδεται ο ήχος και ποια είναι τα φαινόμενα της ανάκλασης του ήχου στα διάφορα αντικείμενα’*. Στις διδασκαλίες που παρατηρήθηκαν εκτελέστηκαν και κάποια πειράματα στην πράξη, τα οποία αφορούσαν την κίνηση των ηχητικών πηγών και τη διάδοση των ηχητικών κυμάτων, καθώς και ζητήθηκε ο σχεδιασμός πειραμάτων από τους μαθητές σε διμελείς ομάδες, με σκοπό την απάντηση συγκεκριμένου ερευνητικού ερωτήματος (*‘σε ποια υλικά διαδίδεται πιο γρήγορα ο ήχος;’*). Οι συγκεκριμένες επιλογές του Ε2 υποδεικνύουν σχεδιασμό διδασκαλίας με έμφαση στη διερευνητική προσέγγιση. Η επιλογή σχεδιασμού πειραμάτων και η υποστήριξη της δραστηριότητας από τον Ε2 συνάγει με υψηλό επίπεδο ΠΓΠ και επιβεβαιώθηκε ως συνειδητή επιλογή και μέσα από σχετική συνέντευξη: *‘Πιστεύω ότι το μάθημα της Φυσικής καλό θα ήταν να γίνεται τόσο με μέσα προβολής, όσο και με πειράματα. Τα οποία πειράματα μπορούν να γίνουν και εύκολα μέσα στην τάξη. Με απλά υλικά.’* Μέσα από την παρατήρηση της διδασκαλίας τα παιδιά φάνηκαν να ανταποκρίνονται θετικά στην όλη διαδικασία. Οι νέες τεχνολογίες φαίνεται πως συνέβαλαν στην αύξηση της συμμετοχής και του ενδιαφέροντος των μαθητών. Η συγκεκριμένη διαπίστωση επιβεβαιώνεται και από τον εκπαιδευτικό: *‘Πιστεύω ότι εμπλέκονται, με τις νέες τεχνολογίες οι μαθητές. Εντυπωσιάζονται από τα βίντεο, τους αρέσουν.’* Για το λόγο αυτό υποστηρίζει πως η χρήση των ΤΠΕ ενίσχυσε την κατανόηση των μαθητών, απαιτεί όμως πολύ προσεχτική *‘οργάνωση’*.

Κλείνοντας ένα ζήτημα που προέκυψε μέσα από την παρατήρηση των διδακτικών πρακτικών, αποτελεί η καταλληλότητα των μέσων. Συγκεκριμένα και στις δύο τάξεις παρατηρήθηκε η αξιοποίηση της ίδιας προσομοίωσης των ηχητικών κυμάτων. Λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο της τάξης δε συνεκτιμάται ως **εξαιρετικά κατάλληλη** επιλογή εφαρμογής ΤΠΕ στην Ε΄ Δημοτικού (**‘οριακά κατάλληλη’** επιλογή / Hofner et al., 2011). Οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με έννοιες που δεν αντιστοιχούσαν στο μαθησιακό επίπεδο τους και δεν εντάσσονταν στους στόχους της συγκεκριμένης διδασκαλίας. Το συγκεκριμένο ζήτημα φαίνεται να σχετίζεται με τις αντιλήψεις του

εκπαιδευτικού, μιας και αποτελεί γενική επιλογή στη διδασκαλία, με χρήση σύνθετης ορολογίας, την οποία υποστηρίζει στη συνέντευξη: *‘Οι στόχοι είναι να κατανοήσουν τα παιδιά τις βασικές έννοιες, να μπορούν να τις... παρουσιάσουν με συγκεκριμένους όρους, επιστημονικούς όρους, όρους που χρησιμοποιούνται στη Φυσική, και επίσης να κατανοήσουν και τους όρους τους οποίους θα χρησιμοποιήσουνε για να παρουσιάσουν τις έννοιες αυτές.’*

4. Συμπεράσματα

Και στους δύο εκπαιδευτικούς παρατηρήθηκε ένα υψηλό επίπεδο Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου και υψηλός βαθμός ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στις διδακτικές πρακτικές. Εντοπίζονται επομένως σημεία σύγκλισης μεταξύ της θεωρητικής γνώσης ενός έμπειρου εκπαιδευτικού και της διδακτικής πρακτικής που ακολουθεί. Το υψηλό επίπεδο ΤΠΓΠ των δύο εκπαιδευτικών, σύμφωνα και με τη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε, φαίνεται να εκφράζεται στην πράξη. Στις διδακτικές πρακτικές εντοπίζονται κοινά στοιχεία, όπως η οπτικοποίηση των εννοιών με χρήση ΤΠΕ, η άνεση στο χειρισμό των μέσων, καθώς και η προσπάθεια καλλιέργειας διερευνητικής προσέγγισης στη διδασκαλία της Φυσικής. Ορισμένες αποκλίσεις οι οποίες παρατηρήθηκαν, φαίνεται να οφείλονται αφενός σε **πρακτικούς περιορισμούς** –έλλειψη χρόνου & μέσων- και αφετέρου σε **υποκειμενικά στοιχεία**. Τα συγκεκριμένα προβλήματα εντοπίζονται και από τους συμμετέχοντες και φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά τη διδακτική πρακτική και τις διδακτικές αποφάσεις τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η υιοθέτηση στοιχείων μοντέλων μεταφοράς από τους εκπαιδευτικούς, παρατήρηση η οποία δε συγκλίνει με τις θεωρητικές γνώσεις τους. Αποτελεί ζήτημα προς περαιτέρω διερεύνηση και φαίνεται να σχετίζεται με τις διαστάσεις που προαναφέρθηκαν.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τους εκπαιδευτικούς, που δέχτηκαν να συμμετέχουν στην έρευνα και με μεγάλη προθυμία συνέβαλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωσή της.

Βιβλιογραφία

- Baxter, J., A., & Lederman, N., G., (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 147-161). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic
- Hofer, M., Neal G., Harris, J., B., & Swan, K.. (2011). Testing a TPACK-Based Technology Integration Observation Instrument. *Teacher Education Faculty Proceedings & Presentations*. Paper 19. <http://digitalcommons.unomaha.edu/tefacproc/19>
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E., (2011). *Models of Teaching*, 8th edition. Pearson,

Prentice Hall.

- Maeng, J., L., Mulvey, B., K., Smetana, L., K., & Bell, R., L., (2013). Preservice Teachers' TPACK: Using Technology to Support Inquiry Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 838–857.
- Mishra, P., & Koehler, M., J., (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record* 108 (6), 1017–1054.
- Park, S., Jang, J., Y., Chen Y., C., & Jung, J., (2011). Is Pedagogical Content Knowledge (PCK) Necessary for Reformed Science Teaching? : Evidence from an Empirical Study. *Research Science Education*, 41, 245–260. DOI 10.1007/s11165-009-9163-8
- Shulman, L., S., (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L., S., (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Τσέου, Ε., Τσιτουρίδου, Μ., Παντίδος, Π. (2014). Η διερεύνηση της παιδαγωγικής γνώσης περιεχομένου των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες. Στο Καριώτογλου, Π., Παπαδοπούλου, Π., *Φυσικές Επιστήμες και Περιβάλλον στην προσχολική εκπαίδευση: Αναζητήσεις και Προτάσεις*. εκδόσεις Gutenberg
- Ψύλλος Δ., Παρασκευάς, Α. (2014), Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου: Η περίπτωση των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών ΠΕ04. Στο Αναστασιάδης, Π., Ζαράνης, Ν., Οικονομίδης Β., Καλογιαννάκης, Μ. (επιμ.) *Πρακτικά 9^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, 508-516, *Ρέθυμνο*. Ανακτήθηκε 15/05/2015 από τη διεύθυνση: <http://www.edc.uoc.gr/~hcicte2014/index.php/2015-01-06-17-10-41>