ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Γνωστικός Τύπος και Διδακτική της Πληροφορικής

Κατερίνα Τορτούρη, Χαρούλα Αγγελή

Βιβλιογραφική αναφορά:

Τορτούρη Κ., & Αγγελή Χ. (2022). Γνωστικός Τύπος και Διδακτική της Πληροφορικής. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 62–69. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4025

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 05/12/2025 17:14:16

Γνωστικός Τύπος και Διδακτική της Πληροφορικής

Τορτούρη Κατερίνα, Αγγελή Χαρούλα
ktorto01@ucy.ac.cy, cangeli@ucy.ac.cy
Πανεπιστήμιο Κύπρου

Περίληψη

Το μάθημα της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση διδάσκεται κυρίως με δασκαλοκεντρικό τρόπο όπου η έμφαση βρίσκεται στη μεταφορά γνώσης αγνοώντας ατομικές διαφορές που σχετίζονται με το πώς μαθητές διαφορετικού γνωστικού τύπου επεξεργάζονται την πληροφορία. Η παρούσα εισήγηση αποσκοπεί στο να καλύψει το κενό αυτό στην βιβλιογραφία και εξετάζει την επίδραση του γνωστικού τύπου στις μαθησιακές επιδόσεις μαθητών 13 και 14 ετών στο μάθημα της δομής διακλάδωσης. Συγκεκριμένα, η έρευνα διερευνά κατά πόσο υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιδόσεις μαθητών με γνωστικό τύπο εξαρτημένο του πεδίου και μαθητών με γνωστικό τύπο μη εξαρτημένο του πεδίου όταν αυτοί μαθαίνουν με δύο διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας για τη δομή διακλάδωσης και κατά πόσο η σειρά με την οποία μαθαίνουν με τις δύο μεθόδους επηρεάζει κατά διαφορετικό τρόπου τις μαθησιακές τους επιδόσεις λαμβάνοντας υπόψη τον γνωστικό τους τύπο. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μάθηση της δομής διακλάδωσης πρώτα με λεκτική περιγραφή και μετά με λογικά διαγράμματα βοηθά στη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών με γνωστικό τύπο εξαρτημένο του πεδίου.

Λέξεις κλειδιά: γνωστικός τύπος, δομή διακλάδωσης, Πληροφορική

Εισαγωγή

Ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα εμπλέκει ενεργά τους μαθητές του στη μαθησιακή διαδικασία μέσα από διδακτικές μεθόδους που ενσωματώνουν τις Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) (Wecker, Kohnle, & Fischer, 2007). Οι ΤΠΕ στο εκπαιδευτικό σύστημα χρησιμοποιούνται ως εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια συστηματική προσπάθεια να ενσωματωθούν οι ΤΠΕ και στο μάθημα της Πληροφορικής με σκοπό να γίνει το μάθημα πιο μαθητοκεντρικό (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2006). Ένας σημαντικός παράγοντας, ο οποίος επηρεάζει την κατανόηση του περιεχομένου από την πλευρά του μαθητή, όταν διδάσκεται με τη χρήση οποιουδήποτε τεχνολογικού εργαλείου, είναι οι ατομικές γνωστικές διαφορές, και συγκεκριμένα, το γνωστικός τύπος του κάθε μαθητή (Burnett, 2010). Σύμφωνα με τους Witkin, Moore, Goodenough και Cox (1977), οι μαθητές με γνωστικό τύπο εξαρτημένο του πεδίου (ΓΤΕΠ) και γνωστικό τύπο ανεξάρτητο του πεδίου (ΓΤΑΠ) διαφοροποιούνται ως προς την ικανότητά τους να λαμβάνουν, να οργανώνουν και να επεξεργάζονται πληροφορίες από το περιβάλλον. Συγκεκριμένα, οι μαθητές με ΓΤΕΠ επεξεργάζονται τις πληροφορίες που λαμβάνουν με ένα τρόπο γενικό χωρίς να αναλύουν επιμέρους στοιχεία τους. Επίσης έχουν υψηλότερες μαθησιακές επιδόσεις όταν μαθαίνουν μέσα από δομημένα περιβάλλοντα διδασκαλίας (Witkin et al., 1977). Αντίθετα, οι μαθητές με ΓΤΑΠ χαρακτηρίζονται από μια αναλυτική διάθεση προσέγγισης ενός πολύπλοκου θέματος και με ικανότητες να διακρίνουν επιμέρους στοιχεία του.

Σύμφωνα με έρευνες, τα γνωστικά στυλ μπορούν να μεταβληθούν ως αποτέλεσμα μίας παρέμβασης, όπως, επίσης, και εξαιτίας της κοινωνικοποίησης των ανθρώπων (Zhang 2013). Καθώς τα ερευνητικά πορίσματα είναι ελλιπή, εξακολουθεί να υπάρχει ασάφεια, και οι εκπαιδευτικοί είναι πολύ πιθανό να διστάζουν να αξιοποιήσουν την έννοια του γνωστικού στυλ στις τάξεις τους. Αν όμως τα στυλ είναι ευέλικτα, τουλάχιστον μέχρι κάποια

Στ. Δημητριάδης, Β. Δαγδιλέλης, Θρ. Τσιάτσος, Ι. Μαγνήσαλης, Δ. Τζήμας (επιμ.), Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», ΑΠΘ – ΠΑΜΑΚ, Θεσσαλονίκη, 19-21 Οκτωβρίου 2018, ISBN: 978-618-83186-1-8

συγκεκριμένη ηλικία, τότε είναι απαραίτητες οι συνεχείς προσπάθειες για την ανάπτυξη γνωστικών χαρακτηριστικών που σχετίζονται με γνωστικά στυλ όπως ο ΓΤΑΠ (Angeli κ. ά., 2014).

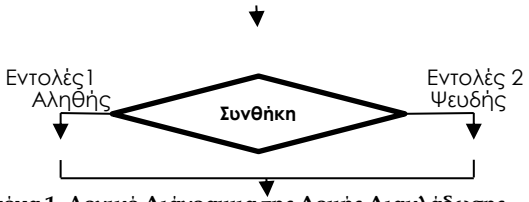
Το σημαντικό όμως για τη διδασκαλία είναι ότι, όπως δείχνουν οι έρευνες των Angeli και Valanides (2004, 2013), Angeli, Valanides και Kirschner (2009) και των Angeli, Valanides, Polemitou και Fraggoulidou (2014), ο γνωστικός τύπος των μαθητών επηρεάζει την αποτελεσματικότητα μεθόδων διδασκαλίας και σε τελική ανάλυση τις μαθησιακές τους επιδόσεις. Για το μάθημα της Πληροφορικής δεν υπάρχουν αυτή την στιγμή έρευνες που να μελετούν την επίδραση του ΓΤΕΠ/ΓΤΑΠ στις μαθησιακές επιδόσεις των μαθητών. Είναι σημαντικό όμως να μελετηθεί το θέμα αυτό διότι η διδασκαλία της Πληροφορικής και πιο συγκεκριμένα η διδασκαλία για τη δομή διακλάδωσης περιλαμβάνει τη χρήση αναπαραστάσεων λεκτικών και οπτικών (π.χ., λογικά διαγράμματα) που σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες οι μέθοδοι αυτές δεν είχαν ωφέλημα μαθησιακά αποτελέσματα για όλους τους μαθητές (Κόμης, 1998). Αναντίλεκτα, ερευνητικά δεδομένα που αναδεικνύουν την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αυτών ή τη μη αποτελεσματικότητά τους για μαθητές με ΓΤΕΠ ή και ΓΤΑΠ θα έχουν τόσο θεωρητική αλλά και πρακτική σημαντικότητα για τη διδασκαλία της Πληροφορικής.

Η διδασκαλία της Πληροφορικής δίνει έμφαση σε δεξιότητες και στρατηγικές, όπως την επίλυση προβλημάτων, τη διατύπωση υποθέσεων και επαλήθευσή τους, τη δυνατότητα αναζήτησης, εντοπισμού και αξιολόγησης γνώσεων, την αντιμετώπιση περίπλοκων καταστάσεων, την αυτονομία αντιμετώπισης καταστάσεων και προβλημάτων, την επαγωγική προσέγγιση της γνώσης, την ανάπτυξη μοντέλων και τη διερεύνηση των ορίων εγκυρότητάς τους και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης (Τζιμογιάννης, & Γεωργίου, 1999). Η διδακτική της Πληροφορικής δεν εστιάζει μόνο στον τρόπο με τον οποίο οργανώνονται οι γνώσεις αλλά και τον τρόπο με τον οποίο οι υπάρχουσες γνωστικές δομές μεταβάλλονται κατά τη διαδικασία πρόσκτησης νέων γνώσεων (Κόμης, 1998). Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις πρότερες γνώσεις (ιδέες - αναπαραστάσεις) των μαθητών. Οι πρότερες γνώσεις των μαθητών δεν αλλάζουν εύκολα και για αυτό τον λόγο αποτελούν σημαντικά γνωστικά εμπόδια στην οικοδόμηση των νέων γνώσεων. Σε περίπτωση που οι ιδέες, οι αντιλήψεις και οι αναπαραστάσεις που διαθέτουν οι μαθητές αποκλίνουν από τις επιστημονικές γνώσεις και παράλληλα δεν αλλάζουν κατά τη διάρκεια μιας διδακτικής παρέμβασης, τότε αναφερόμαστε σε αυτές ως εναλλακτικές απόψεις ή παρανοήσεις (Thompson, & Logue, 2006). Ο βασικός στόχος της διδασκαλίας είναι η υπέρβαση των μαθησιακών εμποδίων που προκύπτουν. Η ανάδειξη των λαθών που κάνουν οι μαθητές και η αναζήτηση των αιτιών από τις οποίες προέρχονται συνιστά βασικό ζητούμενο στη διδακτική της Πληροφορικής. Η υπέρβαση των εναλλακτικών απόψεων απαιτεί συνήθως ατομική αναδιοργάνωση της σκέψης του μαθητή μέσω της γνωστικής σύγκρουσης (Ioannou, & Angeli, 2014).

Ο όρος «παρανοήσεις» χρησιμοποιείται για να περιγράψει εναλλακτικές αντιλήψεις, όπως οι θεωρίες ή απόψεις, οι οποίες δεν συνάδουν με τις έννοιες που σήμερα είναι αποδεκτές από την επιστημονική κοινότητα (Keeley, 2012). Κάποιοι ερευνητές με τον όρο «παρανοήσεις» αναφέρονται στις προσπάθειες των παιδιών να ενσωματώσουν τις νέες και παλιές αντιλήψεις. Σύμφωνα με τους Thompson και Logue (2006), ο σχηματισμός των παρανοήσεων έχει τις ρίζες του σε αρκετές πιθανές πηγές, όπως τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τα οποία συχνά αποτελούν πηγή σύγχυσης τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές. Ακόμη, παρανοήσεις συχνά προκύπτουν από εμπειρίες του κάθε μαθητή που προέρχονται από την καθημερινή τους ζωή (Ioannou, & Angeli, 2014).

Στη διδασκαλία της Επιστήμης της Πληροφορικής, και ειδικότερα στον προγραμματισμό, οι μαθητές έχουν παρανοήσεις ή δυσκολίες στην κατανόηση του περιεχομένου του

μαθήματος. Μια συγκεκριμένη παρανόηση είναι η κατανόηση της δομής διακλάδωσης (ή ελέγχου). Η δομή διακλάδωσης IF-THEN-ELSE σε σχηματική περιγραφή λογικών διαγραμμάτων παρουσιάζεται στην πιο κάτω εικόνα (Εικόνα 1). Στη δομή αυτή υπάρχει μια συνθήκη και δύο επιλογές, η αληθής και η ψευδής. Αν η απάντηση της συνθήκης είναι αληθής, εκτελούνται οι Εντολές 1, αντίθετα, αν είναι ψευδής εκτελούνται οι Εντολές 2. Πολλοί μαθητές κατά την εκτέλεση της δομής διακλάδωσης νομίζουν ότι θα εκτελεστεί και το αληθές τμήμα και το ψευδές (Ioannou, & Angeli, 2013). Κάτι τέτοιο στη πραγματικότητα δεν μπορεί να συμβεί, αφού η απάντηση της συνθήκης μπορεί να είναι είτε αληθής είτε ψευδής αλλά όχι και τα δύο.



Εικόνα 1. Λογικό Διάγραμμα της Δομής Διακλάδωσης

Στην παρούσα εργασία οι ερευνητές μελετούν τη δομή διακλάδωσης IF-THEN-ELSE χρησιμοποιώντας δύο λογισμικά προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί με το λογισμικό Scratch. Μέσα στο πλαίσιο αυτό, διερευνάται κατά πόσο ο γνωστικός τύπος μαθητών ηλικίας 13-14 ετών επηρεάζει κατά διαφορετικό τρόπο τις επιδόσεις τους όταν αρχικά εργάζονται πρώτα με το λογισμικό που συμπεριλαμβάνει λογικά διαγράμματα (ΛΔ) και μετά με το λογισμικό που χρησιμοποιεί τη μέθοδο της λεκτικής περιγραφής (ΛΠ), και όταν εργάζονται αντίστροφα με τα λογισμικά, δηλαδή πρώτα με το λογισμικό ΛΠ και στη συνέχεια με το λογισμικό ΛΔ. Ειδικότερα, ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη της αποτελεσματικότητας της σειράς χρήσης των μεθόδων αυτών διδασκαλίας μέσα στην τάξη ούτως ώστε να επωφελούνται όλοι οι μαθητές ανεξαρτήτως γνωστικού τύπου.

Οι συγγραφείς υποθέτουν ότι οι μαθητές με ΓΤΕΠ που θα διδαχθούν πρώτα με το λογισμικό ΛΠ και μετά με το λογισμικό ΛΔ δεν θα έχουν στατιστικές σημαντικές διαφορές με τους μαθητές με ΓΤΑΠ που θα διδαχθούν με την ίδια σειρά χρήσης των λογισμικών στα μεταπειραματικά δοκίμια, αλλά θα έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές με τους μαθητές με ΓΤΕΠ που θα διδαχθούν πρώτα με το λογισμικό ΛΔ και μετά με το λογισμικό ΛΠ. Όπως είναι γνωστό από υφιστάμενες έρευνες, οι μαθητές με ΓΤΕΠ, δυσκολεύονται να εντοπίσουν την πληροφορία μέσα από σύνθετες συμβολικές αναπαραστάσεις, αφού αυτό το έργο απαιτεί σύνθετες ικανότητες ανάλυσης, που δεν διαθέτουν (Hall, 2000, Angeli κ. ά., 2014). Ως εκ τούτου, οι μαθητές αυτοί χρειάζονται στην αρχή να μαθαίνουν με πιο απλές αναπαραστάσεις για να είναι σε θέση στη συνέχεια και σταδιακά να επεξεργάζονται πιο σύνθετες αναπαραστάσεις (Angeli κ. ά., 2014). Για το λόγο αυτό, οι ερευνητές υποθέτουν ότι η μάθηση πρώτα με λογισμικό ΛΠ και μετά με το λογισμικό ΛΔ θα βοηθήσει στη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών με ΓΤΕΠ στην επίλυση προβλημάτων που συμπεριλαμβάνουν πιο σύνθετες αναπαραστάσεις όπως τα λογικά διαγράμματα που προϋποθέτουν διαδοχική επεξεργασία πληροφοριών.

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν μαθητές ηλικίας 13 έως 14 ετών, δηλαδή μαθητές που φοιτούν στην Β' τάξη Γυμνασίου. Συνολικά στην έρευνα συμμετείχαν 72 μαθητές. Οι μαθητές εργάστηκαν ατομικά. Σημειώνεται ότι όλοι οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα κατείχαν βασικές γνώσεις και δεξιότητες χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή και κανένας μαθητής δεν είχε πρότερη γνώση του θέματος της δομής διακλάδωσης.

Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Group Embedded Figures Test (GEFT)

Το GEFT (Witkin, 1971) είναι ένα ειδικά σχεδιασμένο ερευνητικό δοκίμιο για την αξιολόγηση του ΓΤΕΠ/ΓΤΑΠ μαθητών ηλικίας 10 και άνω. Το δοκίμιο περιλάμβανε 25 ερωτήσεις με σύνθετα σχήματα, στα οποία οι μαθητές πρέπει να εντοπίσουν ένα απλό σχήμα. Ο χρόνος χορήγησης του δοκιμίου είναι 12 λεπτά. Κάθε ορθή απάντηση πιστώνεται με μία μονάδα. Η τελική βαθμολογία για τον κάθε μαθητή κυμαίνεται από το μηδέν μέχρι το 18, διότι οι πρώτες επτά ερωτήσεις δεν βαθμολογούνται αφού χρησιμοποιούνται για σκοπούς πρακτικής και μόνο.

Προπειραματικό/μεταπειραματικό δοκίμιο γνώσεων δομής διακλάδωσης για την παρέμβαση με το Λογισμικό ΛΠ

Το δοκίμιο για το Λογισμικό ΛΠ, αποτελείται από πέντε ασκήσεις. Οι ασκήσεις αυτές εξετάζουν τις γνώσεις των μαθητών για την επίλυση προβλημάτων δομής διακλάδωσης με τη χρήση της λεκτικής περιγραφής. Στην πρώτη άσκηση οι μαθητές καλούνται να περιγράψουν δύο παραδείγματα από την καθημερινή τους ζωή που αφορούν στην λήψη μιας απόφασης. Στη συνέχεια, στη δεύτερη, τρίτη και τέταρτη άσκηση, οι μαθητές καλούνται να γράψουν τη λεκτική περιγραφή για κάποιο πρόβλημα. Τέλος, στην πέμπτη άσκηση οι μαθητές πρέπει να γράψουν το αποτέλεσμα (τιμές μεταβλητών) ενός προβλήματος δομής διακλάδωσης που δίνεται μέσω μιας λεκτικής περιγραφής. Για την αξιολόγηση του δοκιμίου κάθε ορθή απάντηση των μαθητών βαθμολογείται με μία μονάδα ενώ κάθε λανθασμένη με μηδέν μονάδες. Η τελική βαθμολογία για τον κάθε μαθητή κυμαίνεται από το 0 μέχρι το 5.

Προπειραματικό/μεταπειραματικό δοκίμιο γνώσεων δομής διακλάδωσης για την παρέμβαση με το Λογισμικό ΛΔ

Το δοκίμιο για το Λογισμικό ΛΔ, αποτελείται από πέντε ασκήσεις. Οι εν λόγω ασκήσεις εξετάζουν τις γνώσεις των μαθητών για την επίλυση προβλημάτων δομής διακλάδωσης με τη χρήση λογικών διαγραμμάτων. Η πρώτη άσκηση καλεί τους μαθητές να κυκλώσουν το σχήμα (ρόμβος), το οποίο χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση της συνθήκης στη δομή διακλάδωσης στα λογικά διαγράμματα. Η δεύτερη και τρίτη άσκηση ζητούν από τους μαθητές να συμπληρώσουν λογικά διαγράμματα, γράφοντας την λεκτική περιγραφή μέσα στα σχήματα. Τέλος, η τέταρτη και πέμπτη άσκηση ζητούν από τους μαθητές να γράψουν το αποτέλεσμα (τιμές μεταβλητών) ενός προβλήματος δομής διακλάδωσης που παρουσιάζεται μέσω ενός λογικού διαγράμματος. Για την αξιολόγηση του δοκιμίου κάθε ορθή απάντηση των μαθητών βαθμολογείται με μία μονάδα ενώ κάθε λανθασμένη με καμία μονάδα. Η τελική βαθμολογία για τον κάθε μαθητή κυμαίνεται από το 0 μέχρι το 5.

Παρέμβαση με το Λογισμικό ΛΠ

Το λογισμικό ΛΠ σχεδιάστηκε με το εργαλείο Scratch και προσεγγίζει τη διδασκαλία της δομής IF-THEN-ELSE με τη μέθοδο της λεκτικής περιγραφής. Αρχικά εμφανίζεται ένας

χαρακτήρας ο οποίος καλεί τους μαθητές να παίξουν μαζί του το παιχνίδι που έχει φτιάξει σχετικά με τη δομή διακλάδωσης. Εν συνεχεία, εμφανίζεται στην οθόνη ένα κουμπί με τη μορφή ζαριού, που είναι το κύριο στοιχείο του παιχνιδιού. Ο μαθητής καλείται να πατήσει πάνω στο κουμπί-ζάρι και να βρει το αποτέλεσμα του προβλήματος που παρουσιάζεται στην οθόνη με τη μέθοδο της λεκτικής περιγραφής. Κάθε φορά το ζάρι παίρνει τυχαία τιμή και συγκεκριμένα από το 1 μέχρι το 6. Στο πάνω μέρος της οθόνης εμφανίζεται το σκορ για το παιχνίδι, το οποίο αναπαριστά τους βαθμούς που κερδίζει ο μαθητής ανάλογα με τη λεκτική περιγραφή που βρίσκεται στα δεξιά. Το σκορ ξεκινά με 10 βαθμούς και ανάλογα με την απάντηση του μαθητή στη λεκτική περιγραφή αφαιρούνται ή προστίθενται βαθμοί. Στο τέλος, εμφανίζεται ένας τελικός βαθμός για τον μαθητή. Ο βαθμός έχει αρχική τιμή 100 και αν ο μαθητής κάνει κάποιο λάθος στο αποτέλεσμα της λεκτικής περιγραφής, αφαιρούνται 5 βαθμοί κάθε φορά. Επίσης, αν ο μαθητής δώσει λάθος απάντηση, καλείται να προσπαθήσει ξανά να λύσει το συγκεκριμένο πρόβλημα μέχρι να δώσει την ορθή απάντηση.

Παρέμβαση με το Λογισμικό ΛΔ

Το Λογισμικό ΛΔ επίσης σχεδιάστηκε με το εργαλείο Scratch και προσεγγίζει τη διδασκαλία της δομής IF-THEN-ELSE με τη χρήση των λογικών διαγραμμάτων. Αρχικά εμφανίζεται ένας χαρακτήρας ο οποίος καλεί τους μαθητές να παίξουν μαζί του το παιχνίδι που έχει φτιάξει.

Ακολούθως εμφανίζεται στην οθόνη το παιχνίδι «Φιδάκι», που είναι είκοσι τετράγωνα αριθμημένα, ένα πιόνι και ένα ζάρι. Ο μαθητής καλείται να πατήσει με το ποντίκι πάνω στο ζάρι και να βρει το αποτέλεσμα του προβλήματος που παρουσιάζεται με τη μέθοδο του λογικού διαγράμματος, ώστε να προχωρήσει συγκεκριμένο αριθμό κουτιών με το πιόνι. Κάθε φορά το ζάρι παίρνει τυχαία τιμή, από το 1 μέχρι το 6. Αν ο μαθητής απαντήσει λάθος πρέπει να πάει πίσω κάποια κουτιά. Στο πάνω μέρος της οθόνης εμφανίζεται το σκορ. Ο αριθμός του σκορ είναι ο αριθμός του κουτιού που βρίσκεται πάνω το πιόνι κάθε στιγμή. Το παιχνίδι τερματίζεται όταν το σκορ, δηλαδή το κουτί στο οποίο βρίσκεται το πιόνι είναι ίσο ή υπερβεί το 20. Στο τέλος, εμφανίζεται ένας τελικός βαθμός για τον μαθητή. Ο βαθμός αυτός αρχικά έχει την τιμή 100. Αν ο μαθητής κάνει κάποιο λάθος αφαιρούνται 5 βαθμοί κάθε φορά. Επίσης, αν ο μαθητής δώσει λάθος απάντηση, καλείται να προσπαθήσει ξανά να λύσει το συγκεκριμένο πρόβλημα μέχρι να δώσει την ορθή απάντηση.

Ερευνητικές Διαδικασίες

Στην παρούσα έρευνα, η συλλογή δεδομένων έγινε σε τάξεις μαθητών Β' Γυμνασίου. Αρχικά χορηγήθηκε στον κάθε μαθητή το GEFT (Witkin, 1971). Με το δοκίμιο αυτό διαγνώστηκε ο γνωστικός τύπος των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα και έγινε η κατηγοριοποίησή τους σε άτομα με ΓΤΑΠ και σε άτομα με ΓΤΕΠ. Η χορήγηση του GEFT είχε διάρκεια 12 λεπτά. Η κάθε μια ομάδα γνωστικού τύπου χωρίστηκε στη συνέχεια σε δύο υποομάδες οι οποίες με τυχαίο τρόπο σχημάτισαν την Ομάδα Α΄ και την Ομάδα Β'.

Μια βδομάδα μετά την πρώτη φάση, προγραμματίστηκε η δεύτερη φάση. Στη δεύτερη φάση αρχικά δόθηκε στους μαθητές ένα προπειραματικό δοκίμιο για τη διάγνωση των προϋπάρχουσων γνώσεων τους σχετικά με την επίλυση προβλημάτων δομής διακλάδωσης χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της λεκτικής περιγραφής και ένα προπειραματικό δοκίμιο για τη διάγνωση των προϋπάρχουσων γνώσεων τους σχετικά με την επίλυση προβλημάτων δομής διακλάδωσης χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των λογικών διαγραμμάτων. Η χορήγηση των προπειραματικών δοκιμίων είχε συνολική διάρκεια 40 λεπτά - δηλαδή 20 λεπτά για το κάθε ένα τεστ. Μετά, οι μαθητές παρακολούθησαν μια 10λεπτη διάλεξη για τη δομή διακλάδωσης. Κατά τη διάλεξη επεξηγήθηκε στους μαθητές τι είναι η δομή διακλάδωσης. Στη συνέχεια, για τα επόμενα 20 λεπτά οι μαθητές εργάστηκαν στον ΗΥ χρησιμοποιώντας το Λογισμικό ΛΠ ή

το Λογισμικό ΛΔ. Στο τέλος δόθηκε το μεταπειραματικό δοκίμιο για το αντίστοιχο λογισμικό για την αξιολόγηση των επιδόσεων των μαθητών.

Στην τρίτη φάση, η οποία πραγματοποιήθηκε την επόμενη μέρα, οι μαθητές εργάστηκαν στον ΗΥ για 20 λεπτά χρησιμοποιώντας το Λογισμικό ΛΔ (εάν εργάστηκαν με το Λογισμικό ΛΠ την προηγούμενη μέρα) ή το Λογισμικό ΛΠ (εάν εργάστηκαν με το Λογισμικό ΛΔ την προηγούμενη μέρα). Στη συνέχεια χορηγήθηκε το αντίστοιχο μεταπειραματικό δοκίμιο για το αντίστοιχο λογισμικό για την αξιολόγηση των επιδόσεων των μαθητών.

Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις επιδόσεις των μαθητών στα προπειραματικά και μεταπειραματικά δοκίμια για τη διδασκαλία με τα λογισμικά ΛΠ και ΛΔ ανά γνωστικό τύπο (ΓΤΕΠ/ΓΤΑΠ).

Με βάση τα πιο κάτω περιγραφικά στοιχεία όπως εμφανίζονται στον Πίνακα 1 φαίνεται πως οι μαθητές που ανήκουν και στις δύο ομάδες (Ομάδα Α΄ και Ομάδα Β΄) και έχουν ΓΤΑΠ παρουσιάζουν υψηλότερο ΜΟ από τους μαθητές ΓΤΕΠ και στα δύο μεταπειραματικά δοκίμια. Ωστόσο, οι μαθητές με ΓΤΕΠ που έχουν διδαχθεί τη δομή διακλάδωσης στην Ομάδα Α΄, δηλαδή που έχουν μάθει πρώτα με το λογισμικό ΛΠ και μετά με το λογισμικό ΛΔ έχουν υψηλότερο ΜΟ από τους μαθητές ΓΤΕΠ που έχουν διδαχθεί στην Ομάδα Β΄ και στα δύο μεταπειραματικά δοκίμια λεκτικής περιγραφής και λογικών διαγραμμάτων (ΜΟ = 3,70; ΜΟ = 4,10) αντίστοιχα. Επιπλέον, οι μαθητές με ΓΤΑΠ που έχουν διδαχθεί τη δομή διακλάδωσης στην Ομάδα Α΄ έχουν υψηλότερο ΜΟ από τους μαθητές ΓΤΑΠ που έχουν διδαχθεί στην Ομάδα Β΄ στο μεταπειραματικό δοκίμιο των λογικών διαγραμμάτων (ΜΟ = 4,71; ΜΟ = 4,42) αντίστοιχα. Αντίθετα, οι μαθητές με ΓΤΑΠ που έχουν διδαχθεί τη δομή διακλάδωσης στην Ομάδα Β΄, δηλαδή που έχουν μάθει πρώτα με το λογισμικό ΛΔ και μετά με το λογισμικό ΛΠ έχουν υψηλότερο ΜΟ από τους μαθητές ΓΤΑΠ που έχουν διδαχθεί στην Ομάδα Α΄ στο μεταπειραματικό δοκίμιο της λεκτικής περιγραφής (ΜΟ = 4,58; ΜΟ = 4,41) αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις επιδόσεις των μαθητών στα προπειραματικά και μεταπειραματικά δοκίμια για τη διδασκαλία με τα Λογισμικά ΛΠ και ΛΔ ανά γνωστικό τύπο

		Επίδοση προπειραματικού δοκιμίου ΛΠ			**Επίδοση προπειραματικού δοκιμίου ΛΔ**		
		ΜΟ	**ΤΑ**	**Ν**	**ΜΟ**	**ΤΑ**	**Ν**
Ομάδα Α΄	ΓΤΕΠ	1,15	0,93	20	1,50	1,50	20
	ΓΤΑΠ	1,86	1,03	14	2,00	1,41	14
	Σ	1,44	1,02	34	1,71	1,46	34
Ομάδα Β΄	ΓΤΕΠ	1,61	1,02	26	1,42	1,39	26
	ΓΤΑΠ	2,17	1,12	12	2,17	1,40	12
	Σ	1,79	1,07	38	1,66	1,42	38
		Επίδοση μεταπειραματικού δοκιμίου ΛΠ			**Επίδοση μεταπειραματικού δοκιμίου ΛΔ**		
		ΜΟ	**ΤΑ**	**Ν**	**ΜΟ**	**ΤΑ**	**Ν**
Ομάδα Α΄	ΓΤΕΠ	3,70	1,13	20	4,10	0,72	20
	ΓΤΑΠ	4,41	0,51	14	4,71	0,47	14
	Σ	4,03	0,96	34	4,38	0,68	34
Ομάδα Β΄	ΓΤΕΠ	3,38	1,20	26	3,35	1,16	26
	ΓΤΑΠ	4,58	0,52	12	4,42	0,67	12
	Σ	3,76	1,17	38	3,68	1,14	38

Σημείωση: Ομάδα Α΄ = Λογισμικό ΛΠ → Λογισμικό ΛΔ, Ομάδα Β΄ = Λογισμικό ΛΔ → Λογισμικό ΛΠ
ΓΤΕΠ = Γνωστικός Τύπος Εξαρτημένος του Πεδίου , ΓΤΑΠ = Γνωστικός Τύπος Ανεξάρτητος του Πεδίου, ΜΟ = Μέσος όρος, ΤΑ = Τυπική απόκλιση, Σ = Σύνολο

Για να εξεταστεί κατά πόσο οι διαφορές στις επιδόσεις αυτές ήταν στατιστικά σημαντικές πραγματοποιήθηκε 2Χ2 Ανάλυση Πολλαπλών Διασπορών με συμμεταβλητή τις προϋπάρχουσες γνώσεις (MANCOVA). Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι αρχικές επιδόσεις των μαθητών στο προπειραματικό δοκίμιο της λεκτικής περιγραφής δεν επηρέασαν σε στατιστικά σημαντικό βαθμό τις επιδόσεις τους στο μεταπειραματικό δοκίμιο της λεκτικής περιγραφής ($F_{(1,66)} = 0{,}15$, $p = 0{,}70$) ούτε και τις επιδόσεις τους στο μεταπειραματικό δοκίμιο των λογικών διαγραμμάτων ($F_{(1,66)} = 0{,}16$, $p = 0{,}06$). Με τον ίδιο τρόπο, οι αρχικές επιδόσεις των μαθητών στο προπειραματικό δοκίμιο των λογικών διαγραμμάτων δεν επηρέασαν σε στατιστικά σημαντικό βαθμό τις επιδόσεις τους στο μεταπειραματικό δοκίμιο της λεκτικής περιγραφής ($F_{(1,66)} = 0{,}33$, $p = 0{,}57$) ούτε και τις επιδόσεις τους στο μεταπειραματικό δοκίμιο των λογικών διαγραμμάτων ($F_{(1,66)} = 0{,}76$, $p = 0{,}40$). Ο γνωστικός τύπος των μαθητών επηρέασε σε στατιστικά σημαντικό βαθμό τις επιδόσεις τους στο μεταπειραματικό δοκίμιο μόνο των λογικών διαγραμμάτων ($F_{(1,66)} = 6{,}66$, $p < 0{,}05$) αλλά όχι της λεκτικής περιγραφής ($F_{(1,66)} = 0{,}34$, $p = 0{,}57$). Επιπλέον, τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του γνωστικού τύπου και της σειράς χρήσης των λογισμικών ως προς τις επιδόσεις των μαθητών στο μεταπειραματικό δοκίμιο της λεκτικής περιγραφής μόνο ($F_{(3,66)} = 3{,}31$, $p < ,05$).

Συζήτηση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι οι μαθητές με ΓΤΕΠ που διδάχθηκαν τη δομή διακλάδωσης στην Ομάδα Α΄, δηλαδή που έμαθαν πρώτα με το λογισμικό ΛΠ και μετά με το λογισμικό ΛΔ είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές από τους μαθητές με ΓΤΕΠ της Ομάδας Β΄ και στα δύο μεταπειραματικά δοκίμια (λεκτική περιγραφή και λογικά διαγράμματα). Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν την ερευνητική υπόθεση ότι οι επιδόσεις των μαθητών με ΓΤΕΠ της Ομάδας Α΄ θα ήταν καλύτερες από τις επιδόσεις των μαθητών με ΓΤΕΠ της Ομάδας Β΄ και στα δύο μεταπειραματικά δοκίμια. Συνεπώς, η χρήση πρώτα του λογισμικού ΛΠ και μετά του λογισμικού ΛΔ βοήθησε τους μαθητές με ΓΤΕΠ να κατανοήσουν καλύτερα τη δομή διακλάδωσης με λογικά διαγράμματα. Η στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ του γνωστικού τύπου και της παρέμβασης (Ομάδα Α΄ και Ομάδα Β΄) δείχνει ότι οι μαθητές με ΓΤΕΠ μόνο επωφελήθηκαν με τη μάθηση πρώτα με το λογισμικό ΛΠ και μετέπειτα με το λογισμικό ΛΔ ως προς τις επιδόσεις τους στο μεταπειραματικό δοκίμιο της λεκτικής περιγραφής. Ως εκ τούτου προκύπτει ότι η προετοιμασία και διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής, λαμβάνοντας υπόψη το γνωστικό στυλ κάθε μαθητή, θα οδηγούσε σε υψηλότερες επιδόσεις όλους τους μαθητές εάν συμπεριληφθούν εργαλεία, αναπαραστάσεις και γενικότερα μαθησιακό υλικό που θα βοηθήσει τους μαθητές με ΓΤΕΠ να υπερπηδήσουν τα γνωστικά τους εμπόδια. Τα αποτελέσματα της έρευνας συνάδουν με τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα των ατομικών γνωστικών διαφορών που υποστηρίζουν ότι το γνωστικό στυλ επηρεάζεται από το σχεδιασμό του μαθησιακού περιβάλλοντος και ότι οι αδυναμίες που οφείλονται σε κάποια γνωστικά χαρακτηριστικά μπορούν να αντιμετωπιστούν με κατάλληλο εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Αναφορές

Angeli, C., & Valanides, N. (2004). Examining the effects of text-only and text-and-visual instructional materials on the achievement of field-dependent and field-independent learners during problem-solving with modeling software. *Educational Technology Research and Development*, *52*(4), 23-36.

Angeli, C., Valanides, N., & Kirschner, P. (2009). Field dependence–independence and instructional-design effects on learners' performance with a computer-modeling tool. *Computers in Human Behavior*, *25*(6), 1355-1366.

Angeli, C., & Valanides, N. (2013). Using educational data mining methods to assess field-dependent and field-independent learners' complex problem solving. *Educational Technology Research and Development*, *61*(3), 521-548.

Angeli, C., Valanides, N., Polemitou, E., & Fraggoulidou, E. (2014). Order Effects of Learning with Modeling and Simulation Software on Field-Dependent and Field-Independent Children's Cognitive Performance: An Interaction Effect. *International Association for Development of the Information Society*.

Burnett, W. C. (2010). *Cognitive style: A meta-analysis of the instructional implications for various integrated computer enhanced learning environments* (Doctoral dissertation thesis). Indiana University of Pennsylvania, Pennsylvania.

Ioannou, I., & Angeli, C. (2013). Teaching Computer Science in Secondary Education: A Technological Pedagogical Content Knowledge Perspective. In: Caspersen, M.; Romeike, R.; Knobelsdorf, M. (Ed.): Proceedings of the 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education - WiPSCE 2013.

Ioannou, I., & Angeli, C. (2014). Examining the effects of an instructional intervention on destabilizing learners' misconceptions about the central processing unit. In *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 93-99). ACM.

Ioannou, I., & Angeli, C. (2015). Technological Pedagogical Content Knowledge as a Framework for Integrating Educational Technology in the Teaching of Computer Science. In *Technological Pedagogical Content Knowledge* (pp. 225-237). Springer US.

Keeley, P. (2012). Misunderstanding misconceptions. *Science Scope*, *35*(8), 12-15.

Raven, J. C. (1998). *Raven's progressive matrices*. Oxford: Oxford Psychologists Press.

Thompson, F., & Logue, S. (2006). An Exploration of Common Student Misconceptions in Science. *International Education Journal*, 7(4), 553-559.

Wecker, C., Kohnle, C., & Fischer, F. (2007). Computer literacy and inquiry learning: When geeks learn less. *Journal of computer assisted learning*, *23*(2), 133-144.

Witkin, H. A. (1971). *A manual for the embedded figures tests*. Consulting Psychologists Press.

Witkin, H.A, Ottman, P.K., Raskin, E., Karp, S.A. (1971). *A manual for the Embedded Figures Tests*. Palo Alto, CA. Consulting Psychologists.

Witkin, H. A., & Moore, C. A. (1974). Cognitive Style and the Teaching Learning Process.

Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1975). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *ETS Research Bulletin Series*, *1975*(2), 1-64.

Witkin, H.A, Moore, C.A., Goodenough, D.R., Cox, P.W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, *47*(1), 1-64.

Κόμης, Β. (1998). Οι Νέες Τεχνολογίες στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία. *Μια Τυπολογία των Παιδαγωγικών Δραστηριοτήτων και Αντιλήψεων και των ψυχολογικών Προσεγγίσεων*, 23-34.

Σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Δεκεμβρίου 2006, σχετικά με τις βασικές ικανότητες της δια βίου μάθησης, *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*, L394/10-L394/18.

Τζιμογιάννης, Α., & Γεωργίου, Β. (1999). Οι δυσκολίες μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην εφαρμογή της δομής ελέγχου για την ανάπτυξη αλγορίθμων. Μία μελέτη περίπτωσης. *Πρακτικά Πανελλήνιου Συνεδρίου «Πληροφορική και Εκπαίδευση*, 183-192.