ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2025)

12ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Διδακτική της Πληροφορικής»

"Μυστήριο στο Μουσείο". Ένα Επιτραπέζιο Παιχνίδι για την Καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση

Μαρία Κυργιαζόγλου, Θαρρενός Μπράτιτσης, Ηρώ Κολιάκου

doi: 10.12681/cetpe.9182

Βιβλιογραφική αναφορά:

Κυργιαζόγλου Μ., Μπράτιτσης Θ., & Κολιάκου Η. (2025). "Μυστήριο στο Μουσείο". Ένα Επιτραπέζιο Παιχνίδι για την Καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 7–16. https://doi.org/10.12681/cetpe.9182

"Μυστήριο στο Μουσείο". Ένα Επιτραπέζιο Παιχνίδι για την Καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση

Μαρία Κυργιαζόγλου[1], Θαρρενός Μπράτιτσης[1], Ηρώ Κολιάκου[2]
dnured00136@uowm.gr, bratitsis@uowm.gr, koliakou@anatolia.edu.gr
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, [2]STEM Center, Εκπαιδευτικός όμιλος Ανατόλια

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην εφαρμογή και αξιολόγηση ενός πρωτότυπου εκπαιδευτικού επιτραπέζιου παιχνιδιού, που στοχεύει στην καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης (Computational Thinking - CT) σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το παιχνίδι Μυστήριο στο μουσείο αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου Erasmus+ CThink.It και βασίστηκε σε τέσσερις βασικές δεξιότητες της CT: αποδόμηση, αναγνώριση προτύπων, αφαίρεση και αλγοριθμική σκέψη. Η μελέτη ακολουθεί μικτή μεθοδολογική προσέγγιση και υλοποιήθηκε σε δείγμα 31 νηπίων από δύο ιδιωτικά σχολεία της Μακεδονίας. Για τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο αξιολόγησης TechCheck, η παρατήρηση και ένα ερωτηματολόγιο στάσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στις δεξιότητες των παιδιών μετά την παρέμβαση σε όλους τους τομείς της CT, επιβεβαιώνοντας τη δυναμική των unplugged δραστηριοτήτων. Η έρευνα συμβάλλει στην αναγνώριση των επιτραπέζιων παιχνιδιών ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο ανάπτυξης της CT στην προσχολική εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: επιτραπέζιο παιχνίδι, μάθηση μέσω παιχνιδιού, προσχολική εκπαίδευση, υπολογιστική σκέψη

Εισαγωγή

Η υπολογιστική σκέψη (Computational Thinking - CT) αναγνωρίζεται διεθνώς ως μια από τις δεξιότητες του 21ου αιώνα, καθώς παρέχει στα παιδιά τα απαραίτητα εργαλεία για την κατανόηση, ανάλυση και επίλυση σύνθετων προβλημάτων (Wing, 2006). Θεωρείται θεμελιώδης δεξιότητα και ζωτικό κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε αντίθεση με την πειθαρχία που απαιτεί η επιστήμη των υπολογιστών, η CT περιλαμβάνει τις νοητικές διεργασίες που απαιτούνται κατά την επίλυση ενός προβλήματος ώστε να δημιουργήσει γενικεύσεις για την εφαρμογή τους σε διαφορετικά περιβάλλοντα (Voogt et al., 2015).

Στην προσχολική ηλικία, η διδασκαλία των CT δεν προϋποθέτει απαραίτητα την επαφή με υπολογιστή ή άλλα ψηφιακά εργαλεία. Αντιθέτως, μπορεί να προωθηθεί μέσα από unplugged δραστηριότητες με παιγνιώδη, βιωματικό ή αφηγηματικό χαρακτήρα (Bers, 2018). Τα επιτραπέζια παιχνίδια αποτελούν τέτοιες δραστηριότητες, αποτελώντας ένα ιδιαίτερο εκπαιδευτικό εργαλείο. Πολλές έρευνες έχουν μελετήσει την αξιοποίησή τους στην εκπαίδευση (Bratitsis et al., 2024a· Noda et al., 2019). Η ένταξη τέτοιων παιχνιδιών στην προσχολική εκπαίδευση αποτελεί ανοικτό πεδίο μελέτης, αφού μπορούν να επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη CT (Machuqueiro & Piedade, 2022).

Θεωρητικό πλαίσιο

Η υπολογιστική σκέψη

Η CT εντοπίζεται να έχει 59 ορισμούς που προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις διαφορετικές πτυχές της (Haseski et al., 2018). Οι Voogt et al. (2015) πιστεύουν ότι υπάρχει δυσκολία στον

ορισμό της με αυστηρό τρόπο λόγω της πολυπλοκότητάς της. Αποτελεί ένα σύνολο δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων που περιλαμβάνει ένα φάσμα στρατηγικών και διαδικασιών όπως η αποδόμηση, η αναγνώριση προτύπων, η αφαίρεση και η αλγοριθμική σκέψη (Wing, 2006). Ένας γενικευμένος ορισμός περιγράφει την CT ως τις "διαδικασίες σκέψης που εμπλέκονται στη μοντελοποίηση μιας κατάστασης και στον προσδιορισμό των τρόπων με τους οποίους ένα πληροφοριακό σύστημα μπορεί να λειτουργεί αποτελεσματικά για να επιτύχει έναν εξωτερικά καθορισμένο στόχο ή σύνολο αυτών" (Nardelli, 2019). Βασίζεται στις θεμελιώδεις αρχές και μεθόδους που διέπουν την επιστήμη των υπολογιστών, συμπληρώνοντας τις άλλες μορφές σκέψης, όπως η μαθηματική ή η μηχανική σκέψη (Bers, 2010, 2021), ώστε να προσεγγίζεται ολοκληρωτικά η κατανόηση του κόσμου.

Οι Brennan & Resnick (2012) ανέπτυξαν ένα πλαίσιο για την CT που περιλαμβάνει έννοιες, πρακτικές και προοπτικές σκέψης. Οι έννοιες σχετίζονται με τον τρόπο αναπαράστασης και διαχείρισης δεδομένων, οι πρακτικές με στρατηγικές αντιμετώπισης προβλημάτων και οι προοπτικές με το πώς αντιλαμβάνεται το άτομο τον εαυτό του ως δημιουργό λύσεων. Οι Bratitsis et al. (2024b), μετά από βιβλιογραφική ανασκόπηση, ορίζουν τη CT ως έναν συνδυασμό διεργασιών σκέψης που περιλαμβάνουν: αφαίρεση, αποδόμηση, σχεδιασμό αλγορίθμων, αναγνώριση προτύπων, αλληλουχία και αναπαράσταση δεδομένων.

CT στην προσχολική ηλικία

Η καλλιέργεια της CT στα πρώτα σχολικά χρόνια μπορεί να αποτρέψει μελλοντικές προκλήσεις που σχετίζονται με την εισαγωγή αυτής στα μετέπειτα χρόνια (Relkin & Bers, 2021). Η Wing (2008) υποστηρίζει ότι βοηθάει τα παιδιά να προσεγγίζουν τα προβλήματα με έναν δομημένο και οργανωμένο τρόπο, χρήσιμο όχι μόνο στην πληροφορική, αλλά και σε άλλα γνωστικά πεδία, όπως τα μαθηματικά και οι επιστήμες. Οι Clements και Meredith (1993) υποστηρίζουν ότι ενισχύει την οπτική μνήμη και την αίσθηση των αριθμών. Επιπλέον, στην προσχολική ηλικία τα παιδιά αρχίζουν να αναπτύσσουν την έννοια της αφαίρεσης (Piaget, 1977), η οποία είναι απαραίτητη για την καλλιέργεια της CT.

Τα τελευταία χρόνια, η CT περιλαμβάνεται σε όλο και περισσότερα αναλυτικά προγράμματα διεθνώς, από την προσχολική ηλικία. Από το 2021, η CT εντάσσεται ως μια από τις βασικές ικανότητες στο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών νηπιαγωγείου (Πεντέρη κ.ά., 2021). Μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες, τα παιδιά εισάγονται στην έννοια της CT με τρόπο διαθεματικό και αναπτυξιακά κατάλληλο. Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν βασικά στοιχεία της CT, αρκεί να τους προσφέρονται οι κατάλληλες εμπειρίες μάθησης (Relkin et al., 2020). Μέσα από δημιουργικές και καθοδηγούμενες δραστηριότητες, τα παιδιά αναπτύσσουν στρατηγική σκέψη, ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, αλλά και αυτοπεποίθηση ως ενεργοί μαθητές και εφευρέτες λύσεων.

Ο ρόλος του (επιτραπέζιου) παιχνιδιού στην καλλιέργεια της CT

Το παιχνίδι αποτελεί βασική μαθησιακή διαδικασία στην προσχολική εκπαίδευση. Σύμφωνα με τους Salen και Zimmerman (2004), είναι ένα σύστημα κανόνων και δράσεων με μετρήσιμα αποτελέσματα. Αποτελεί μια κοινωνική δραστηριότητα μέσω της οποίας τα παιδιά παράγουν δράσεις και νοήματα. Μέσα από τη δράση, τη φαντασία και τους κανόνες, τα παιδιά αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον, εξερευνούν καταστάσεις και οικοδομούν τη νέα γνώση. Τα επιτραπέζια παιχνίδια, ειδικά όταν έχουν παιδαγωγική στόχευση, συμβάλλουν στην ανάπτυξη της CT μέσα από την επίλυση προβλημάτων, τη λήψη αποφάσεων και τη συνεργασία (Chiarello & Castellano, 2016). Όπως αναφέρουν και οι Bratitsis, et al. (2021), τα επιτραπέζια παιχνίδια ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή των παιδιών, προάγοντας την

ανάπτυξη γνωστικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων με την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιούνται κατάλληλα. Οι Machuqueiro και Piedade (2022), μέσα από βιβλιογραφική ανασκόπηση, επικεντρώθηκαν στη χρήση επιτραπέζιων παιχνιδιών για την ανάπτυξη δεξιοτήτων της CT. Μέσα από την μελέτη 11 περιπτώσεων επισημαίνουν ότι τα επιτραπέζια παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δραστηριότητες για την ανάπτυξη της CT με πολύ θετικά αποτελέσματα. Ειδικά τα σύγχρονα επιτραπέζια παιχνίδια, των οποίων οι μηχανισμοί έχουν τη δυνατότητα να συμβάλλουν ουσιαστικά στην καλλιέργεια της.

Μεθοδολογία

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση και η αξιολόγηση της ανάπτυξης της CT σε παιδιά νηπιακής ηλικίας (5 έτη) μέσα από την ενασχόλησή τους με επιτραπέζιο παιχνίδι, το οποίο σχεδιάστηκε στο πλαίσιο του έργου CThink.it Erasmus+ (2022-1-MT01-KA220-SCH-000086903) για την καλλιέργεια των παραμέτρων CT (αποδόμηση, αναγνώριση προτύπων, αφαίρεση και αλγοριθμική σκέψη). Η μελέτη θέτει τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Υπάρχει στατιστικά σημαντική βελτίωση στις δεξιότητες της CT των παιδιών μετά την αξιοποίηση του επιτραπέζιου παιχνιδιού;
2. Ποιοι από τους 4 τομείς της CT (αποδόμηση, αναγνώριση προτύπων, αφαίρεση και αλγοριθμική σκέψη) παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη βελτίωση μετά την παρέμβαση;
3. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη βελτίωση των επιδόσεων μεταξύ αγοριών και κοριτσιών;
4. Είναι κατανοητό και ευχάριστο το παιχνίδι για τα παιδιά αυτής της ηλικίας; Υπάρχουν δυσκολίες κατά την εφαρμογή του στην τάξη;

Δείγμα

Η έρευνα διεξήχθη σε δύο ιδιωτικά νηπιαγωγεία στη Μακεδονία. Το τελικό δείγμα περιλάμβανε 31 νήπια (17 αγόρια και 14 κορίτσια) ηλικίας 5 ετών και ήταν δείγμα ευκολίας.

Ερευνητικά εργαλεία και συλλογή δεδομένων

Το επιτραπέζιο παιχνίδι

Το επιτραπέζιο παιχνίδι με τίτλο "Μυστήριο στο μουσείο" (Mystery at the museum) στοχεύει στην καλλιέργεια της CT σε μικρές ηλικίες, μέσα από τέσσερα διαδοχικά επίπεδα και παίζεται συνεργατικά ή ανταγωνιστικά. Έχει σχεδιαστεί ώστε να μπορεί να διαφοροποιηθεί το επίπεδο δυσκολίας, ανάλογα με την ηλικία και την ετοιμότητα των παιδιών, ηλικίας 4-8 ετών (Bratitsis et al., 2024a). Η αφήγηση εμπλέκει τα παιδιά ως ντετέκτιβ στον εντοπισμό ενός χαμένου παιχνιδιού, καθώς η έρευνα έδειξε ότι η αφήγηση μιας ιστορίας βγαλμένης από τα βιώματα των παιδιών μπορεί να επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην ανάπτυξη της CT (Metin, 2022· Yang, Ng & Su, 2023). Οι παίκτες πρέπει να χρησιμοποιήσουν βασικές ικανότητες CT (Πίνακας 1) για να: 1) εντοπίσουν ένα χαμένο αντικείμενο στο μουσείο, 2) ανακαλύψουν τον ιδιοκτήτη του, και 3) να το επιστρέψουν σε αυτόν. Η πλήρης περιγραφή του παιχνιδιού, αλλά και η αντιστοίχιση των δραστηριοτήτων που ενσωματώνει με τις παραμέτρους της CT υπάρχουν στον ιστότοπο του έργου (https://cthinkit.eu/).

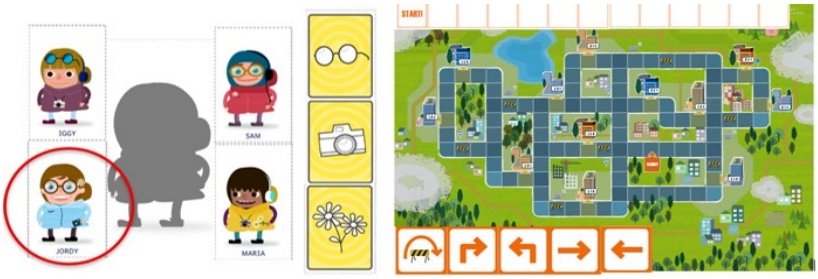
Πίνακας 1. Δεξιότητες CT που αναδεικνύονται σε κάθε επίπεδο του παιχνιδιού

Επίπεδο παιχνιδιού	Αποδόμηση	Αφαίρεση	Αναγνώριση προτύπων	Αλγοριθμική σκέψη
1	×	×	×	
2	×	×	×	
3	×	×		×
4	×	×	×	×

Επίπεδο 1: Αναγνώριση του χαμένου αντικειμένου
Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες μόνο για αυτό το επίπεδο και καλούνται να συγκρίνουν δύο εικόνες (Σχήμα 1) από τις κάμερες ασφαλείας του μουσείου —μία πριν και μία μετά την επίσκεψη— προκειμένου να εντοπίσουν το χαμένο παιχνίδι. Το πρώτο σωστό εύρημα καθορίζει το πιόνι που θα χρησιμοποιηθεί στα επόμενα επίπεδα.

Σχήμα 1. Παράδειγμα καρτών Επιπέδου 1

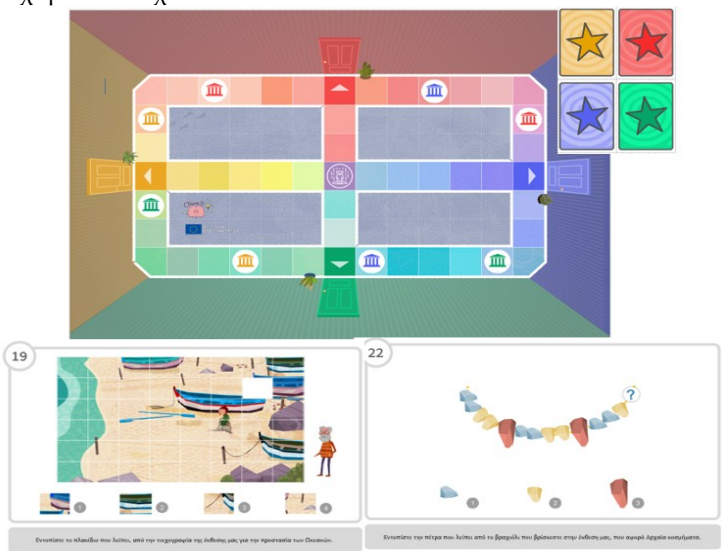
Επίπεδο 2: Αναγνώριση του ιδιοκτήτη (Σχήμα 2)
Τα παιδιά καλούνται να συγκρίνουν εικόνα από κάμερας ασφαλείας του μουσείου, όπου ο κακός φωτισμός επιτρέπει το περίγραμμα του παιδιού να εμφανίζεται, με φωτογραφίες όλων των παιδιών που επισκέφτηκαν το μουσείο από την κάμερα εισόδου, με καλό φωτισμό. Οι πιθανοί ιδιοκτήτες περιορίζονται σε 4. Με τη βοήθεια καρτών μαρτυρίας από επισκέπτες του μουσείου, περιορίζονται τις πιθανές επιλογές μέχρι να ταυτοποιηθεί ο ιδιοκτήτης. Κάθε κάρτα δίνει ένα επιπλέον στοιχείο για τον ιδιοκτήτη π.χ. ότι φοράει γυαλιά.



Σχήμα 2. Παράδειγμα καρτών Επιπέδου 2 και 3

Επίπεδο 3: Πλοήγηση στην πόλη και εντοπισμός κατοικίας (Σχήμα 2)
Τα παιδιά χρησιμοποιούν κάρτες εντολών (κατεύθυνσης, στροφής, υπερπήδησης εμποδίου) για να δημιουργήσουν αλγόριθμο μετακίνησης στον χάρτη της πόλης, με στόχο τη συλλογή πληροφοριών για τον εντοπισμό κτηρίου (3 αριθμοί και ένα χρώμα) από τρεις μεταβλητές τοποθεσίες-μουσεία, τις οποίες ο εκπαιδευτικός επιλέγει πού θα τοποθετήσει. Τα παιδιά προγραμματίζουν αλγόριθμο μετακίνησης σε γραμμή προγραμματισμού 12 θέσεων, ώστε να φτάσουν τις τοποθεσίες- μουσείου και να τραβήξουν κάρτα αριθμού. Οι αριθμοί είναι από το 1-3 και έχει σημασία η σειρά που θα τραβηχτούν. Η κάρτα χρώματος δίνεται μόλις επισκεφτούν και τις 3 τοποθεσίες και είναι μπλε ή πορτοκαλί. Το επίπεδο ολοκληρώνεται όταν οι μαθητές εντοπίσουν το σωστό κτήριο και οδηγήσουν το πιόνι σε αυτό.

Επίπεδο 4: Εύρεση διαμερίσματος και παράδοση
Στο τελικό στάδιο, οι ντετέκτιβς μεταφέρονται μέσα στο κτίριο και πρέπει να εντοπίσουν το σωστό διαμέρισμα ώστε να παραδώσουν το παιχνίδι. Το ταμπλό (Σχήμα 3) δείχνει το κτίριο όπου υπάρχουν τέσσερις χρωματιστές πόρτες. Στην καθεμία ο εκπαιδευτικός έχει βάλει από έναν φάκελο τεσσάρων διαφορετικών χρωμάτων. Ο φάκελος της μίας πόρτας περιέχει την εικόνα του ιδιοκτήτη που εντοπίστηκε στο επίπεδο 2. Τα παιδιά ξεκινώντας από το κέντρο, κινούνται με ζάρι στο ταμπλό προσπαθώντας να πέσουν στα τετράγωνα μουσεία. Εκεί, απαντώντας σωστά σε μικρές δραστηριότητες CT συλλέγουν 4 διαφορετικά χρωματιστά κουπόνια που είναι απαραίτητα για να επιλέξουν μια πόρτα. Σε κάθε προσπάθεια απαιτείται η συλλογή 4 χρωματιστών κουπονιών. Το παιχνίδι τελειώνει όταν βρεθεί η κάρτα του ιδιοκτήτη του χαμένου παιχνιδιού.



Σχήμα 3. Παράδειγμα καρτών και ταμπλό Επιπέδου 4

Εργαλεία αξιολόγησης

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή των δεδομένων pre/post-test, ερωτηματολόγιο εντυπώσεων και το ημερολόγιο παρατήρησης της ερευνήτριας. Για την αποτίμηση των δεξιοτήτων CT των παιδιών χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο TechCheck, το

οποίο βασίζεται σε αναπτυξιακά κατάλληλες έννοιες και δεξιότητες CT (Bers, 2018). Έχει αναπτυχθεί ειδικά για την πρώιμη παιδική ηλικία (5-9 ετών) και αξιολογεί βασικές έννοιες της CT μέσω μη ψηφιακών δραστηριοτήτων (unplugged). Το εργαλείο επιλέχθηκε διότι είναι αξιόπιστο και επιστημονικά επικυρωμένο (Relkin & Bers, 2021· Relkin et al., 2020). Αποτελείται από 2 δοκιμαστικές ερωτήσεις κατανόησης και 15 ερωτήσεις οι οποίες δίνονται με τρεις πιθανές απαντήσεις επιλογής και βαθμολογούνται με 1 πόντο για κάθε σωστή απάντηση. Οι δεξιότητες CT που εμπεριέχονται στις ερωτήσεις μπορούν να συμβαδίσουν με αυτές του επιτραπέζιου παιχνιδιού. Οι έξι δεξιότητες CT (Algorithms, Modularity, Structures, Representation, Hardware/software και Debugging) που εξετάζουν οι ερωτήσεις αντιστοιχίστηκαν σε αυτές του παιχνιδιού (Πίνακας 2). Περισσότερες πληροφορίες για το τεστ μπορούν να αντληθούν από την επίσημη τεκμηρίωσή του (https://sites.bc.edu/devtech/assessments/techcheck).

Πίνακας 2. Προσαρμογή δεξιοτήτων TechCheck- επιτραπέζιο παιχνίδι

Modularity	→	Αποδόμηση (Decomposition)
Control Structures	→	Αλγοριθμική Σκέψη (Algorithmic Thinking)
Representation	→	Αφαίρεση (Abstraction)
Debugging	→	Αλγοριθμική Σκέψη (Algorithmic Thinking)

Οι ερωτήσεις Hardware/software δεν λήφθηκαν υπόψη, καθώς αφορούν σε δεξιότητες με τις οποίες δεν ασχολείται το επιτραπέζιο παιχνίδι και στις οποίες όλα τα παιδιά είχαν απαντήσει σωστά γεγονός που δεν επηρεάζει την αξιοπιστία του τεστ. Επιπλέον, 2 ερωτήσεις που οι εντάσσονταν στην αλγοριθμική σκέψη ως Algorithms-Missing symbol series εντάχθηκαν στην αναγνώριση προτύπων (pattern recognition) ως πιο εξειδικευμένη κατηγορία της αλγοριθμικής σκέψης.

Ερωτηματολόγιο εντυπώσεων

Το ερωτηματολόγιο εντυπώσεων δημιουργήθηκε από την ερευνήτρια με 4 ερωτήσεις κλειστού τύπου και 2 ανοικτού. Σε συνδυασμό με το ημερολόγιο παρατήρησης έδωσαν στοιχεία για την εμπειρία των παιδιών ως παίκτες. Εμπεριέχει απλές ερωτήσεις σχετικά με ποιο επίπεδο τους άρεσε περισσότερο ή τι τους φάνηκε πιο δύσκολο.

Διαδικασία παρέμβασης

Πριν την έναρξη της εκπαιδευτικής παρέμβασης, στάλθηκε ενημερωτικό έντυπο στους γονείς με αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τη φύση και τον σκοπό της έρευνας και ζητήθηκε η έγγραφη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών.

Η παρέμβαση διήρκησε συνολικά τέσσερις ημέρες. Την πρώτη ημέρα πραγματοποιήθηκε η αρχική αξιολόγηση του pre-test, το οποίο απαντήθηκε ατομικά από τα παιδιά, αφού πρώτα εξοικειώθηκαν με τη διαδικασία μέσα από δύο δοκιμαστικές ερωτήσεις. Κάθε εκφώνηση δόθηκε προφορικά, χωρίς περαιτέρω καθοδήγηση. Τα παιδιά καλούνταν να επιλέξουν τη σωστή απάντηση χωρίς να αφήσουν κάποια ερώτηση κενή. Το παιχνίδι αξιοποιήθηκε τη δεύτερη και τρίτη ημέρα. Τα τρία πρώτα επίπεδα παίχτηκαν τη δεύτερη ημέρα, ενώ το τέταρτο επίπεδο ολοκληρώθηκε την τρίτη. Αν και το παιχνίδι μπορεί να διεξαχθεί με ολόκληρη την τάξη ταυτόχρονα στην ανταγωνιστική του μορφή, στην παρούσα μελέτη εφαρμόστηκε η συνεργατική εκδοχή, με τα παιδιά να χωρίζονται σε ομάδες των έξι (μία ομάδα περιελάβανε επτά μαθητές) για να διασφαλισθεί η ενεργή συμμετοχή όλων των παικτών. Σε κάθε ομάδα δόθηκε ο απαραίτητος χρόνος για την παρουσίαση της ιστορίας και την κατανόηση των

στόχων κάθε επιπέδου. Η διάρκεια συμμετοχής για τα δύο πρώτα επίπεδα ήταν 10 λεπτά το καθένα, ενώ στα επόμενα δυο κυμάνθηκε από 60 έως 90 λεπτά έκαστο.

Μετά την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, διανεμήθηκε ερωτηματολόγιο εντυπώσεων προκειμένου να καταγραφούν οι απόψεις και τα συναισθήματα των παιδιών. Τέλος, μία εβδομάδα αργότερα, πραγματοποιήθηκε η τελική αξιολόγηση μέσω του post-test, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία με την αρχική μέτρηση.

Αποτελέσματα

Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό IBM SPSS Statistics (έκδοση 29.0.1.0).

Για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα και τη σημαντικότητα στη βελτίωση pre-post test πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος Wilcoxon, καθώς το δείγμα δεν ακολουθεί κανονική κατανομή. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4, $p < 0{,}05$ άρα απορρίπτεται η αρχική υπόθεση ότι υπάρχει ομοιογένεια ανάμεσα στο pre- και το post-test. Επομένως, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσά τους, με μια αύξηση 13,55% (Σχήμα 5).

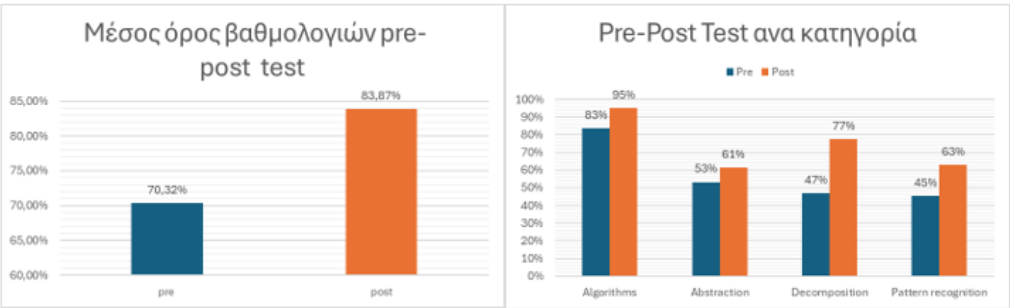
Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.[a,b]	Decision
1	The median of differences between PRETEST and POSTTEST equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	<,001	Reject the null hypothesis.

a. The significance level is ,050.

b. Asymptotic significance is displayed.

Σχήμα 4. Μη παραμετρικός έλεγχος Wilcoxon σε pre- και post-test



Σχήμα 5. Ποσοστιαία ραβδογράμματα για pre-post test

Για την εξάρτηση του φύλου πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney U Test. Όπως φαίνεται στον Σχήμα 6, $p > 0{,}05$ και άρα δεν μπορεί να απορριφθεί η υπόθεση ότι υπάρχει ομοιογένεια βελτίωσης της CT ανάμεσα σε αγόρια και κορίτσια.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.[a,b]	Decision
1	The distribution of Βελτιωση is the same across categories of ΦΥΛΟ.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,356[c]	Retain the null hypothesis.

a. The significance level is ,050.

b. Asymptotic significance is displayed.

c. Exact significance is displayed for this test.

Σχήμα 6. Mann-Whitney U Test για τη διερεύνηση της διαφοράς φύλου

Εξετάζοντας την κάθε κατηγορία ξεχωριστά παρατηρείται βελτίωση της απόδοσης των παιδιών σε όλες τις δεξιότητες CT. Συγκεκριμένα, στην αλγοριθμική σκέψη περίπου 12%, στην αφαίρεση 8%, στην αποδόμηση 30% ενώ στην αναγνώριση προτύπων 18% (Σχήμα 7).

Όσον αφορά το ερωτηματολόγιο εντυπώσεων στην ερώτηση αν τους άρεσε το παιχνίδι, 93.5% απάντησε θετικά ενώ μόλις το 19,4% απάντησε ότι κουράστηκε κατά τη διάρκειά του. Ακόμα, φαίνεται ότι στο 38,7% άρεσε περισσότερο το πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού και στο 97% άρεσε που ήταν στην ίδια ομάδα με τους φίλους του (Εικόνα 5).

Σχήμα 7. Ποσοστιαία προτίμηση επιπέδου παιχνιδιού

Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Συνολικά, τα ευρήματα υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της χρήσης επιτραπέζιου παιχνιδιού για την ανάπτυξη CT στην προσχολική ηλικία. Η σημαντική βελτίωση τόσο συνολικά όσο και ανά παράμετρο, σε συνδυασμό με την απουσία διαφορών φύλου, αναδεικνύει τη δυναμική αυτής της προσέγγισης ως εργαλείο μάθησης χωρίς αποκλεισμούς.

Συμπεράσματα

Σκοπός της μελέτης ήταν να αξιολογηθεί η εφαρμογή του επιτραπέζιου παιχνιδιού *Μυστήριο στο Μουσείο* ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα που σχετίζονται με τέσσερις βασικούς τομείς της CT: αφαίρεση (abstraction), αναγνώριση προτύπων (pattern recognition), αποσύνθεση (decomposition) και αλγοριθμική σκέψη (algorithmic thinking). Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι η CT μπορεί να καλλιεργηθεί με επιτυχία στην προσχολική ηλικία, όταν εντάσσεται σε κατάλληλα σχεδιασμένα παιδαγωγικά περιβάλλοντα, όπως ένα επιτραπέζιο παιχνίδι με αφηγηματική και προγραμματιστική βάση. Τα παιδιά παρουσίασαν στατιστικά

σημαντική βελτίωση στη συνολική επίδοση CT συνάδοντας με τη βιβλιογραφία που υποστηρίζει τη χρήση unplugged δραστηριοτήτων για παιδιά μικρής ηλικίας (Bati, 2022).

Όσον αφορά τους επιμέρους τομείς της υπολογιστικής σκέψης, τα αποτελέσματα έδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση των παιδιών στον τομέα της αποδόμησης (decomposition). Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί πιθανώς στον σχεδιασμό του παιχνιδιού, καθώς εντάσσεται σε όλα τα επίπεδα του. Όπως επισημαίνουν οι Grover & Pea (2013), η αποδόμηση αποτελεί βασική δεξιότητα για την επίλυση προβλημάτων, καθώς επιτρέπει στους μαθητές να επικεντρωθούν συστηματικά σε επιμέρους στοιχεία μιας περίπλοκης κατάστασης.

Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι η αλγοριθμική σκέψη παρουσίαζε υψηλό ποσοστό επίδοσης ήδη από την αρχική αξιολόγηση (pre-test). Το εύρημα αυτό ενδέχεται να συνδέεται με την πρότερη εμπλοκή των παιδιών και στα δύο συμμετέχοντα νηπιαγωγεία σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής και προγραμματισμού, τα οποία ενισχύουν την εξοικείωση με έννοιες ακολουθίας και εντολών.

Η απουσία διαφορών μεταξύ φύλων αποτελεί ένα ακόμη θετικό εύρημα, σε συμφωνία με τη πρόσφατη βιβλιογραφία, ενισχύοντας την άποψη ότι η υπολογιστική σκέψη μπορεί να υποστηριχθεί χωρίς έμφυλες διακρίσεις. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν και οι Relkin & Bers (2021), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι η ηλικία παίζει σημαντικό ρόλο στις επιδόσεις της CT και ότι η διαφορά επίδοσης στο φύλο μπορεί να παρατηρηθεί σε μεγαλύτερες ηλικίες. Επιπλέον, η υψηλή αποδοχή του παιχνιδιού από τα παιδιά υποδηλώνει την αναγκαιότητα ένταξης παιγνιωδών προσεγγίσεων στο αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου.

Από τις ανοικτού τύπου ερωτήσεις διαπιστώθηκε ότι τα επίπεδα 1 και 4 άρεσαν περισσότερο στα παιδιά, γιατί περιείχαν ένα "μυστήριο". Για παράδειγμα, ένα παιδί αιτιολόγησε την προτίμησή του για το επίπεδο 1 λέγοντας: "*έπρεπε να βρούμε το παιχνίδι!*". Αυτό έρχεται σε συμφωνία με την παρατήρηση της ερευνήτριας, που κατέγραψε ότι οι εικόνες κέντρισαν το ενδιαφέρον των παιδιών και ότι στο 4ο επίπεδο υπήρχε θέληση και ανυπομονησία στο να έρθει η σειρά τους για να δοκιμαστούν στις κάρτες δραστηριοτήτων.

Ωστόσο, η έρευνα εμπεριέχει περιορισμούς όπως ο μικρός αριθμός παιδιών από δύο μόνο νηπιαγωγεία και το σύντομο χρονικό διάστημα εφαρμογής της παρέμβασης. Παράλληλα, δεν αξιολογήθηκε η μακροπρόθεσμη διατήρηση των δεξιοτήτων CT που αποκτήθηκαν. Για το λόγο αυτό, προτείνεται η μελλοντική διερεύνηση των επιδράσεων της CT σε μεγαλύτερο δείγμα, καθώς και η μακροχρόνια ενασχόληση με το παιχνίδι για να δοκιμαστεί η ανταγωνιστική εκδοχή του παιχνιδιού και τα αυξημένης δυσκολίας κομμάτια του.

Συμπερασματικά, τα ευρήματα τεκμηριώνουν την αξία της χρήσης επιτραπέζιου παιχνιδιού ως αποτελεσματικού παιδαγωγικού εργαλείου για την ανάπτυξη της CT στην προσχολική ηλικία ενισχύοντας ουσιαστικά την ετοιμότητα των παιδιών.

Αναφορές

Bati, K. (2021). A systematic literature review regarding computational thinking and programming in early childhood education. *Education and Information Technologies, 26*(6), 7487-7502. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10689-8

Bers, M. U. (2010). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. Teachers College Press.

Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.

Bers, M. U. (2021). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom* (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003013774

Bratitsis, T., Kontovounisiou, A., & Kiriazoglou, M. (2021). A board game proposal for teaching informatics related topics in early childhood education. *Proceedings of the SHS Web of Conferences* (Vol. 102, p. 01001). EDP Sciences.

Bratitsis, T., Busuttil, L., Vassallo, D., Koliakou, I., Tsapara, M., Melliou, K., Callus, J., Meirelles, G., Tarraf Kojok, N., Sousa, S., & Arnaoutis, G. (2024a). Cthink.It. A board-game for computational thinking in early years. *Proceedings of the 18th European Conference on Games Based Learning*, 1, 107-115. https://doi.org/10.34190/ecgbl.18.1.2836

Bratitsis, T., Tsapara, M., Melliou, K., Bussutil, L., Vassallo, D., Callus, J., Meireles, G., Koliakou, I., Kojok, N. T., & Sousa, S. (2024b). Cultivating computational thinking in early years through board games: The Cthink.it approach. *Proceedings of the Smart Mobile Communication & Artificial Intelligence (IMCL 2023)* (pp. 78-89). Springer.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)* (pp. 1-25). AERA.

Chiarello, F., & Castellano, V. (2016). Educational games for developing computational thinking. *Proceedings 8th International Conference on Computer Supported Education* (pp. 237-244). ACM.

Clements, D. H. & Meredith, J. S. (1993). Research on logo: Effects and efficacy. *Journal of Computing in Childhood Education*, *4*, 263-290.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, *42*(1), 38-43.

Haseski, H.I., Ilic, U., & Tugtekin, U. (2018). Defining a new 21st century skill-computational thinking: Concepts and trends. *International Education Studies*, *11*(4), 29-42.

Machuqueiro, F., & Piedade, J. (2024). Game on: A journey into computational thinking with modern board games in Portuguese primary education. *Education Sciences, 14*(11), 1182. https://doi.org/10.3390/educsci14111182

Metin, S. (2022). Activity-based unplugged coding during the preschool period. *International Journal of Technology and Design Education, 32*(1), 149-165. https://doi.org/ 10.1007/s10798-020-09616-8

Nardelli, E. (2019). Do we really need computational thinking? *Communications of the ACM, 62*(2), 32-35. https://doi.org/10.1145/3231587

Noda, S., Shirotsuki, K., & Nakao, M. (2019). The effectiveness of intervention with board games: A systematic review. *BioPsychoSocial Medicine, 13*(1), 22. https://doi.org/10.1186/s13030-019-0165-6

Relkin, E., & Bers, M. (2021). TechCheck-K: A measure of computational thinking for kindergarten children. *Computers in Human Behavior*, *123*, 106904.

Relkin, N. R., de Ruiter, L. E., Bers, M. U., & Denner, J. (2020). Measuring computational thinking in early childhood education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, *20*(4), 1-23.

Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT Press.

Vygotsky, L. S. (1976). Play and its role in the mental development of the child. In J. Bruner, A. Jolly, & K. Sylva (Eds.). *Play: Its role in development and evolution* (pp. 76-99). Basic Books.

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Educational Information Technology, 20*(4), 715-728. https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 366*(1881), 3717-3725. https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Yang, W., Ng, D. T. K., & Su, J. (2023). The impact of story-inspired programming on preschool children's computational thinking: A multi-group experiment. *Thinking Skills and Creativity*, *47*, 101259. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101259

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2021). *Οδηγός νηπιαγωγού-πυξίδα: Θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο*. ΙΕΠ.