

«Δραστηριότητες ενίσχυσης της Υπολογιστικής Σκέψης»

Τζελέπη Σοφία¹, Κοτίνη Ισαβέλλα²

^{1,2}Σχολικοί Σύμβουλοι Πληροφορικής Κεντρικής Μακεδονίας
stzelepi@sch.gr, ikotini@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην σύγχρονη ψηφιακή εποχή έρχεται να προστεθεί στις ικανότητες της γραφής, της ανάγνωσης και της αριθμητικής και η ικανότητα της Υπολογιστικής Σκέψης. Η Υπολογιστική Σκέψη αποτελεί μια θεμελιώδη ικανότητα του σύγχρονου ανθρώπου η οποία μπορεί να αναπτυχθεί με παιγνιώδη τρόπο μέσω κατάλληλων διδακτικών και παιδαγωγικών προσεγγίσεων. Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών, απαραίτητη προϋπόθεση στην μαθησιακή διαδικασία, μπορεί να επιτευχθεί με την εισαγωγή της παιχνιδοποίησης. Τα οφέλη από την παιχνιδοποίηση δεν περιορίζονται μόνο στο κομμάτι του "μαθαίνω διασκεδάζοντας". Επεκτείνονται και στην ανάπτυξη ικανοτήτων επίλυσης σύνθετων προβλημάτων, δημιουργίας και ανθεκτικότητας όσον αφορά την εργασία με δύσκολα προβλήματα. Η εργασία αυτή αναπτύσσει ένα πλαίσιο σχεδιασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, βασισμένο στην θεωρία σχεδιασμού παιχνιδιών με στόχο την ανάπτυξη ικανοτήτων, στάσεων / συμπεριφορών και λεξιλογίου Υπολογιστικής Σκέψης. Το προτεινόμενο πλαίσιο μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν την έννοια, την αναγκαιότητα και την διαδικασία πλαισίωσης μαθησιακών δραστηριοτήτων από στοιχεία Παιχνιδοποίησης και να τους υποστηρίξει στην προσπάθεια τους εμπλουτισμού των διδακτικών σεναρίων με δραστηριότητες που ενισχύουν τις Ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης. Τα αποτελέσματα της έρευνας από την εφαρμογή του πλαισίου αυτού στο χώρο της διδασκαλίας της Πληροφορικής είναι ενθαρρυντικά και υποδεικνύουν μια ισχυρή προτίμηση των μαθητών στην παιχνιδοποίηση για την διδασκαλία του προγραμματισμού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υπολογιστική σκέψη, Παιχνιδοποίηση, Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σκοπός της εκπαίδευσης σε αυτή τη νέα εποχή είναι να προετοιμάσει τους μαθητές κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ικανοί να αξιοποιούν τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις ικανότητές τους για την επίλυση πραγματικών αυθεντικών προβλημάτων. Η δημιουργική σκέψη, η κριτική σκέψη και η εργασία σε ομάδες είναι ικανότητες που μπορούν να αναπτυχτούν σε σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα και είναι χρήσιμες για την μετέπειτα πορεία και εξέλιξη του μαθητή σε όλους τους τομείς και τα πεδία (Κοτίνη & Τζελέπη, 2012).

Κάθε άτομο στο μέλλον και επομένως κάθε παιδί στο παρόν, εκτός από τις ικανότητες της γραφής, της ανάγνωσης και της αριθμητικής θα πρέπει να διαθέτει και ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης. Η Υπολογιστική Σκέψη αποτελεί μια θεμελιώδη ικανότητα του σύγχρονου ανθρώπου η οποία μπορεί να αναπτυχθεί μέσω κατάλληλων διδακτικών και παιδαγωγικών στρατηγικών. Η εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες, που υπό κανονικές συνθήκες θα

έβρισκαν ανιαρές και όχι δελεαστικές, μπορεί να επιτευχθεί με την ενσωμάτωση της φιλοσοφίας της παιχνιδοποίησης. Η διερεύνηση τόσο των διάφορων θεωριών παρακίνησης και ενδυνάμωσης εξωτερικών και εσωτερικών κινήτρων όσο και αυτών του σχεδιασμού παιχνιδιών με σκοπό την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης μας οδήγησε στην ανάπτυξη ενός μαθητοκεντρικού πλαισίου σχεδιασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που έχει νόημα για τον ίδιο τον μαθητή και ως εκ τούτου δεν εξαρτάται από εξωτερικές ανταμοιβές.

ΠΑΙΧΝΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Η μαθησιακή εμπειρία που παρέχεται από το εκπαιδευτικό σύστημα όμως είναι τόσο διαφορετική από την εμπειρία στον πραγματικό κόσμο. Οι μαθητές την σημερινή εποχή είναι εξοικειωμένοι με την ψηφιακή τεχνολογία και διαθέτουν πολύ από τον ελεύθερο τους χρόνο παίζοντας video games (Carstens and Beck, 2005). Στη σχολική πραγματικότητα όμως, δεν παρατηρείται ο ίδιος βαθμός εμπλοκής και δέσμευσης των μαθητών σε μαθησιακές δραστηριότητες. Για αυτό τον λόγο, η εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες, που υπό κανονικές συνθήκες θα έβρισκαν ανιαρές και όχι δελεαστικές, μπορεί να επιτευχθεί με την ενσωμάτωση της φιλοσοφίας της παιχνιδοποίησης.

Πίσω από την έννοια της παιχνιδοποίησης βρίσκεται η έννοια κίνητρο. Οι άνθρωποι μπορούν να οδηγηθούν να κάνουν κάτι λόγω εσωτερικών ή εξωτερικών κινήτρων. Στην εκπαίδευση η παιχνιδοποίηση εφαρμόζει συγκεκριμένους μηχανισμούς με στόχο να αυξηθεί η συμμετοχή και η δέσμευση των μαθητών στη μαθησιακή δραστηριότητα. Μετατρέπει τις δραστηριότητες σε παιχνιδοκεντρικές και κατά συνέπεια ευχάριστες και ενδιαφέρουσες στους μαθητές. Στον εκπαιδευτικό τομέα όμως, σημασία έχει να διευκολυνθούν οι μαθητές τόσο στην κατανόηση της σπουδαιότητας της δραστηριότητας για αυτούς τους ίδιους όσο και στον αυτοκαθορισμό τους για ενεργό συμμετοχή (Deci & Ryan, 2004). Το πρωταρχικό ζητούμενο μιας μαθησιακής δραστηριότητας πρέπει να αποτελεί η ενίσχυση των εσωτερικών κινήτρων που θεμελιώνει την αυτόβουλη μάθηση και συμπεριφορά.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ

Η Υπολογιστική Σκέψη περιλαμβάνει σκέψη σε πολλαπλά επίπεδα αφαίρεσης, τη χρήση μαθηματικών στην ανάπτυξη αλγόριθμων και την εξέταση της πολυπλοκότητας της λύσης ανάλογα με το μέγεθος των προβλημάτων (Denning, 2009). Οι σχετικές με την Υπολογιστική Σκέψη ικανότητες αφορούν μεταξύ άλλων την επίλυση προβλημάτων, τον σχεδιασμό συστημάτων, την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς στη βάση βασικών εννοιών και εργαλείων της Επιστήμης των Υπολογιστών (Wing, 2006).

Η Υπολογιστική Σκέψη περιλαμβάνει τη χρήση της αφαίρεσης, τη διάσπαση ενός προβλήματος σε υποπροβλήματα, τη χρήση ευρετικών μεθόδων, τον χρονοπρογραμματισμό ενός έργου, τη χρήση μεγάλου όγκου δεδομένων κ.α. Επιπρόσθετα, η Υπολογιστική Σκέψη δεν είναι αποκλειστικό προνόμιο της Πληροφορικής. Προσφέρει ευκαιρίες για να δημιουργηθεί μια νέα σχέση με επιστήμονες από άλλους χώρους, προσφέροντας τους τις θεμελιώδεις αρχές της Επιστήμης των Υπολογιστών και τον τρόπο χρησιμοποίησης των αρχών αυτών στα δικά τους επιστημονικά πεδία (Denning, 2009). Οι ικανότητες και οι έννοιες που συμπεριλαμβάνονται στην Υπολογιστική Σκέψη μπορούν να καλλιεργηθούν και να ενισχυθούν σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα μέσω κατάλληλων μεθόδων και τρόπων διδασκαλίας (Barr et al., 2011).

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στο προτεινόμενο πλαίσιο (Kotini & Tzelerpi, 2014) οι δραστηριότητες μάθησης οδηγούν στη ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης, κλίσεων και λεξιλογίου, τα οποία θεωρούνται σαν μια νέα προσέγγιση όχι μόνο στην επίλυση επιστημονικών προβλημάτων από τους μαθητές αλλά επίσης στην αντιμετώπιση των προκλήσεων της καθημερινότητας (Yadav et al., 2011).). Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε επιμέρους διδακτική δραστηριότητα, ο εκπαιδευτικός προσδιορίζει ποιά γνωστική - συναισθηματική ικανότητα της υπολογιστικής σκέψης αναπτύσσεται, ποιό στοιχείο της παιχνιδοποίησης αξιοποιείται, ποιός μαθησιακός στόχος επιτυγχάνεται. Ακολουθώντας αυτό το πλαίσιο (Kotini & Tzelerpi, 2014), (Kotini & Tzelerpi, 2015a), (Kotini & Tzelerpi, 2015b) ο εκπαιδευτικός συνειδητοποιεί την αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης της υπολογιστικής σκέψης και της παιχνιδοποίησης και αποφεύγει την ασύνδετη συρραφή επιμέρους διδακτικών δραστηριοτήτων και συμπεριφοριστικών πρακτικών που δεν έχουν νόημα για τους μαθητές, δεν ικανοποιούν τους στόχους των προγραμμάτων σπουδών και δεν βασίζονται στις αρχές της υπολογιστικής σκέψης και της παιχνιδοποίησης. Τα συστατικά μέρη του προτεινόμενου πλαισίου είναι τα παρακάτω:

- **Στοιχεία Παιχνιδοποίησης:** Η σύντομη περιγραφή και αναφορά στο αντίστοιχο στοιχείο παιχνιδοποίησης βοηθάει τον εκπαιδευτικό να αναρωτηθεί σχετικά με το εύρος της προτεινόμενης παιγνιώδους διερευνητικής μάθησης που έχει νόημα για τους μαθητές καθώς και της ενίσχυσης της αυτονομίας των μαθητών.
- **Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:** Σύντομη περιγραφή της αντίστοιχης ικανότητας της Υπολογιστικής Σκέψης και πώς σχετίζεται με τη δραστηριότητα ή γιατί η συγκεκριμένη δραστηριότητα θεωρείται δραστηριότητα που ενισχύει την υπολογιστική σκέψη.
- **Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:** Η συσχέτιση της δραστηριότητας με μια στάση υπολογιστικής σκέψης, βοηθά τόσο τον εκπαιδευτικό όσο και τον μαθητή να αναγνωρίσει τις στάσεις και τις συμπεριφορές που είναι απαραίτητες για την κατάκτηση του υπολογιστικού τρόπου σκέψης.
- **Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:** Η χρήση του κατάλληλου λεξιλογίου συντελεί στην αναγνώριση του και στην επιτυχή μεταφορά της γνώσης και σε άλλες εργασίες και γνωστικά αντικείμενα.

Όλα τα στοιχεία παιχνιδοποίησης μπορούν να οργανωθούν σε τρεις κατηγορίες: στοιχεία συμπεριφοράς, προόδου και ανατροφοδότησης (Kumar, 2013). Τα στοιχεία της κατηγορίας συμπεριφοράς εστιάζονται στην ανθρώπινη συμπεριφορά και στα εσωτερικά κίνητρα, τα στοιχεία της κατηγορίας προόδου χρησιμοποιούνται στην δόμηση και επέκταση των δεξιοτήτων που έχουν συσσωρευτεί και τα στοιχεία ανατροφοδότησης παρέχουν ανατροφοδότηση πάνω στις δραστηριότητες μάθησης.

Κατηγορία στοιχείων Συμπεριφοράς:

- **Ελευθερία Επιλογής:** Οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν μέσα από ένα ευρύ σύνολο δράσεων εκείνες τις δράσεις που ταιριάζουν στο δικό τους μαθησιακό προφίλ για την επίτευξη του στόχου που οι ίδιοι έχουν θέσει.
- **Συναίσθημα:** Η παιχνιδοποίηση, εμπνεόμενη από την φιλοσοφία των παιχνιδιών προσπαθεί στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας να

κινητοποιήσει το ενδιαφέρον και την περιέργεια των μαθητών μέσα από ευχάριστες διαδικασίες.

- **Κανόνες:** Σε κάθε μαθησιακή δραστηριότητα απαιτείται η προσθήκη «κανόνων», διότι με τους κανόνες ορίζονται οι δυνατότητες και τα καθήκοντα των μαθητών.
- **Δράση - Πρόκληση:** Η πρόσθεση ή η έμφαση ενός στοιχείου πρόκλησης ή της δράσης καθιστά την εκπαιδευτική διαδικασία πιο συναρπαστική και διασκεδαστική για τον μαθητή.
- **Ανακάλυψη - Εξερεύνηση:** Είναι καλό να δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να ανακαλύπτουν σε απρόσμενες χρονικές στιγμές κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας νέες δυνατότητες και προκλήσεις.
- **Ρόλοι μαθητή:** Η μαθησιακή διαδικασία περιέχει πολλούς «ρόλους» για τους μαθητές. Οι ρόλοι του μαθητή μπορούν να αλλάζουν κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας.
- **Ομαδοσυνεργατικότητα:** Οι ομαδικές δραστηριότητες συντελούν στην αύξηση των θετικών μαθησιακών αποτελεσμάτων διότι η μάθηση είναι κοινωνική διαδικασία.
- **Αλληλεπίδραση:** Ο μαθητής δεν είναι παθητικός δέκτης του περιεχομένου αλλά μέσα σε ένα πλούσιο περιβάλλον παροχής εμπειριών ο μαθητής έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στο "παιχνίδι της μάθησης".
- **Ευχαρίστηση:** Τα παιχνίδια αρέσουν στους μαθητές διότι διασκεδάζουν.
- **Ανοικτά προβλήματα:** Δραστηριότητες για παράδειγμα από την περιοχή της μοντελοποίησης της ρομποτικής και του σχεδιασμού παιχνιδιών.
- **Πλαίσιο:** Σύγχρονα προγραμματιστικά και πολυμεσικά περιβάλλοντα στα οποία καλούνται να δημιουργήσουν οι μαθητές, περιέχουν στοιχεία παιχνιδοποίησης.
- **Φαντασία:** Η εμπλοκή σε δραστηριότητες ανάπτυξης της φαντασίας καθιστά την διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα και επομένως αποτελεί εσωτερικό κίνητρο για μάθηση.

Κατηγορία στοιχείων Προόδου:

- **Τύχη:** Δεν παίζεται σχεδόν ποτέ ένα παιχνίδι μια φορά μόνο. Κάθε φορά όμως αυτό εμφανίζεται ελαφρώς διαφορετικό. Για αυτό το λόγο παρόμοια, ο μαθητής που θα χρειαστεί για παράδειγμα να επαναλάβει μία μαθησιακή δραστηριότητα της μορφής "Παίζω - Τροποποιώ - Δημιουργώ" (Play/Modify/Create) θα πρέπει να ξεκινήσει την επόμενη φορά την διερεύνησή του από ένα διαφορετικό σύνολο έτοιμων προγραμμάτων.
- **Εξέλιξη - Πρόοδος:** Σε κάθε μαθησιακή διαδικασία πρέπει να υπάρχει ορατή πρόοδος για τον μαθητή σε όλη τη διάρκειά της.
- **Επίπεδα δυσκολίας:** Με τα επίπεδα δυσκολίας οι μαθητές ανταμείβονται για την μαθησιακή τους πορεία σταδιακά.

Κατηγορία στοιχείων Ανατροφοδότησης:

- **Χρονικά όρια:** Εισαγωγή χρονικών περιορισμών στην μαθησιακή διαδικασία, που καθιστά τον μαθητή υπεύθυνο για τις πράξεις του και τον βοηθά να συνειδητοποιήσει προσεκτικά τα λάθη του και να επανασχεδιάσει την μαθησιακή πορεία του.
- **Επιβραβεύσεις:** Οι επιβραβεύσεις (ή μπόνους) μπορεί να έρχονται απρόβλεπτα στους μαθητές και να τους ξαφνιάζουν θετικά

- **Ανατροφοδότηση:** Η άμεση ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό ή τους συμμαθητές θα βοηθήσει τον ίδιο τον μαθητή να επισημάνει τα λάθη του και να εστιάσει στην τροποποίηση της μαθησιακής του πορείας.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Τίτλος Σεναρίου

Πώς παίρνουμε αποφάσεις

Κύριος Σκοπός

Το σενάριο αυτό εισάγει τους μαθητές με παιγνιώδη τρόπο στην δομή επιλογής.

Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται μία σημαντική προγραμματιστική δομή, αυτή της επιλογής. Η δομή επιλογής μας επιτρέπει να αναπτύσσουμε προγράμματα «ευέλικτα» που όταν τρέχουν δεν εκτελούν κάθε φορά το ίδιο σύνολο από εντολές. Το ποιες ακριβώς εντολές θα εκτελεστούν εξαρτάται από τις συνθήκες που θα συναντήσουν μπροστά τους.

Στο σενάριο αυτό, μέσα από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες παιχνιδοποίησης επίλυσης ανοικτού προβλήματος που βασίζονται στα βιώματα των μαθητών, οι μαθητές θα ενεργοποιηθούν, θα αντιληφθούν την αναγκαιότητα και την αποτελεσματικότητα της δομής επιλογής και θα ενισχυθούν οι ικανότητες επίλυσης ανοικτών αυθεντικών προβλημάτων που απαιτούν φαντασία, πρωτοτυπία, διερεύνηση και ανάλυση.

Γενικοί Στόχοι

- Να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα της δομής επιλογής τόσο στην καθημερινή ζωή όσο και στον χώρο της Πληροφορικής.
- Να ορίσουν συνθήκες υπό τις οποίες εκτελούνται ένα σύνολο από εντολές
- Να ορίσουν ποιες εντολές εκτελούνται και ποιες όχι όταν ικανοποιείται η συνθήκη
- Να καθορίσουν πότε μία συνθήκη ικανοποιείται
- Να «τρέχουν» τον αλγόριθμο και να προβλέπουν το αποτέλεσμα με βάση κάποια στοιχεία εισόδου

Υλικά που θα χρειαστούμε

Χαρτιά, μολύβια, κάρτες κώδικα, κάρτες προκλήσεων, τράπουλα, κάρτες συμπλήρωσης κενών.

Πρώτη Δραστηριότητα

Εισάγετε τους μαθητές στην έννοια της δομής επιλογής (conditional) που είναι μια θεμελιώδης έννοια που συναντάται τόσο στον προγραμματισμό όσο και στη ζωή.

Βοηθήστε τους να συνειδητοποιήσουν το γεγονός ότι κάθε μέρα παίρνουμε αποφάσεις για τα πιο απλά ζητήματα μέχρι τα πιο σύνθετα. Για παράδειγμα, πριν βγούμε έξω ελέγχουμε το περιβάλλον μας για να δούμε αν βρέχει. Στην περίπτωση που βρέχει παίρνουμε μαζί μας την ομπρέλα μας. Στο παιχνίδι της Τρίλιζας καλούμαστε κάθε φορά να πάρουμε μία απόφαση για το πώς θα κινηθούμε ανάλογα με την προηγούμενη κίνηση του αντιπάλου μας. Αν ο αντίπαλός μας, για παράδειγμα, είναι να κερδίσει τότε πρέπει να μπλοκάρουμε την κενή θέση, τοποθετώντας ένα δικό μας πούλι στην θέση αυτή, αποτρέποντας έτσι τον αντίπαλο να κάνει τρίλιζα την επόμενη φορά που θα παίξει.

Παρόμοια και ο υπολογιστής ή κάθε έξυπνη συσκευή καλείται να πάρει αποφάσεις και να δράσει ανάλογα. Και όλα αυτά μέσα σε ένα πλαίσιο αξιοπιστίας και ταχύτητας. Ένα πρόγραμμα που τρέχει σε έναν υπολογιστή ή σε μία έξυπνη συσκευή δεν είναι τίποτα άλλο παρά λίγα μαθηματικά και κάποιες εντολές «**Αν**» όπου παίρνονται αποφάσεις. Για παράδειγμα, το κινητό μας τηλέφωνο κάθε φορά που δέχεται ένα μήνυμα, κάνει ένα χαρακτηριστικό ήχο και εμφανίζει ένα διαφορετικό εικονίδιο ή ένα μήνυμα που μας πληροφορεί για την ύπαρξη νέων μηνυμάτων. Και αυτό γίνεται χάρη σε ένα πρόγραμμα που τρέχει στο κινητό μας και ελέγχει την εισροή μηνυμάτων. **Αν** έχει έρθει ένα νέο μήνυμα τότε ενεργεί ανάλογα για να μας ενημερώσει.

Μπορείτε να ξεκινήσετε με απλά παραδείγματα από την καθημερινή ζωή:

Αν [όλοι σας σηκώστε τα χέρια σας ψηλά] τότε

θα σας χειροκροτήσω

διαφορετικά

θα ξύσω το κεφάλι μου

Ξεκινήστε αγγίζοντας το κεφάλι σας. Περιμένετε μέχρι όλοι οι μαθητές σας να σηκώσουν τα χέρια τους ψηλά. Στη συνέχεια, χειροκροτήστε τους. Το χειροκρότημα δεν αποτελεί μόνο μέρος της διαδικασίας, αλλά αποτελεί και **[επιβράβευση]** των προσπαθειών τους. Ρωτήστε τους:

Τι συνέβηκε τώρα; [Πείτε μου την γνώμη σας].

Βοηθήστε τους μαθητές σας να καταλάβουν ότι υπάρχει μία συνθήκη (όλοι οι μαθητές σηκώνουν τα χέρια ψηλά) που ελέγχεται κάθε φορά για το αν ισχύει ή όχι. Όταν ικανοποιείται η συνθήκη αυτή, τότε κάνω κάτι (χειροκροτώ), διαφορετικά στην περίπτωση που δεν ικανοποιείται αυτή η συνθήκη τότε κάνω κάτι άλλο (ξύνω το κεφάλι μου). Κάθε φορά, αναγκάζομαι να πάρω μία απόφαση δηλαδή να χειροκροτήσω ή να ξύσω το κεφάλι μου. Πριν πάρω όμως την απόφαση ελέγχω αν έχετε σηκώσει όλοι σας τα χέρια ή όχι. Τονίστε τους ότι κατά αυτόν τρόπο δουλεύουν και οι υπολογιστές κάθε φορά που είναι να πάρουν μία απόφαση.

Ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης: Οι μαθητές μαθαίνουν βιωματικά και στη συνέχεια αναλύουν με επιστημονικό τρόπο αυτά που έχουν μάθει προηγουμένως διαισθητικά. Μαθαίνουν να αναπαριστούν τα δεδομένα με διάφορους τρόπους και να μεταφέρουν τρόπους επίλυσης προβλημάτων και σε άλλες περιοχές.

- Λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων
- Αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως μοντέλα και προσομοιώσεις
- Ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής ικανότητας
- Εντοπισμός, ανάλυση και εφαρμογή πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πιο αποτελεσματικού και αποδοτικού συνδυασμού των σταδίων και των πόρων
- Γενίκευση και εφαρμογή της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε ένα ευρύτερο χώρο προβλημάτων

Στάσεις Υπολογιστικής Σκέψης:

- Ανοχή όσον αφορά την ασάφεια.
- Ικανότητα αντιμετώπισης ανοιχτών προβλημάτων

Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:

- Αφαίρεση: Περιορισμός πολυπλοκότητας για τον καθορισμό της κύριας ιδέας
- Ανάλυση δεδομένων: Απόδοση νοήματος στα δεδομένα, αναγνώριση προτύπων και εξαγωγή συμπερασμάτων

- Προσομοίωση: Αναπαράσταση ή μοντελοποίηση μιας διαδικασίας

Στοιχεία Παιχνιδοποίησης

[όλοι σας σηκώστε τα χέρια σας ψηλά]

- **Δράση – Πρόκληση, Συναισθημα – Ευχαρίστηση:** Οι μαθητές χαίρονται και μαθαίνουν καλύτερα, όταν συμμετέχουν σε βιωματικές δραστηριότητες που κινητοποιούν όχι μόνο το πνεύμα τους αλλά και το σώμα τους. Μαθαίνουν διασκεδάζοντας.

[επιβράβευση]

- **Επιβραβεύσεις:** Το χειροκρότημα δεν αποτελεί μόνο μέρος της εκτέλεσης του αλγορίθμου, αλλά και έμμεση επιβράβευση για την εκπλήρωση της μικρής αποστολής που τους ανατέθηκε

Δεύτερη Δραστηριότητα

Στη συνέχεια, δοκιμάστε κάτι διαφορετικό. Ονομάστε την δραστηριότητα αυτή «**[4 Εποχές]**».

Αν **είστε γεννημένοι την Άνοιξη** τότε

αγγίξτε την μύτη σας

διαφορετικά αν **είστε γεννημένοι το Καλοκαίρι** τότε

αγγίξτε το αυτί σας

διαφορετικά αν **είστε γεννημένοι το Φθινόπωρο** τότε

αγγίξτε το κεφάλι σας

διαφορετικά αν **είστε γεννημένοι τον Χειμώνα** τότε

σηκώστε τα χέρια σας ψηλά

Η δραστηριότητα αυτή είναι σχεδόν παρόμοια με την πρώτη. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι αυτή την φορά οι ίδιοι μαθητές καλούνται να πάρουν μία απόφαση με βάση το ποια εποχή έχουν γεννηθεί. Επιπλέον, δεν έχουν ενδεχομένως να εξετάσουν μία συνθήκη, αλλά περισσότερες από μία. Ρωτήστε τους:

Τι συνέβηκε τώρα; **[Πώς σκεφτήκατε]** για να πάρετε μία απόφαση; Πείτε μου την γνώμη σας.

Βοηθήστε τους μαθητές σας να αναλύσουν διεξοδικά τον τρόπο σκέψης τους με σκοπό να συνειδητοποιήσουν ότι στην δραστηριότητα αυτή έχουν να εξετάσουν ενδεχομένως περισσότερες από μία συνθήκες. Τονίστε τους ότι η προσπάθεια ελέγχου μίας νέας συνθήκης σταματά στην περίπτωση που ικανοποιήθηκε η προηγούμενη συνθήκη. Αν, για παράδειγμα, «είστε γεννημένοι το Καλοκαίρι», (δηλαδή έχετε απορρίψει προηγουμένως την περίπτωση να «είστε γεννημένοι την Άνοιξη») τότε αποφασίζετε να «αγγίξτε το αυτί σας». Στην περίπτωση αυτή, παίρνετε μία απόφαση και δεν χρειάζεται να ελέγξετε τις επόμενες συνθήκες. Παρόμοια εργάζεται και ο υπολογιστής. Ίσως τα μάτι μας να ακολουθήσει και τις επόμενες συνθήκες, αλλά καθαρά για λόγους περιέργειας και όχι για να πάρει μία απόφαση.

Ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης: Οι μαθητές αναλύουν δεδομένα και εκτελούν βηματικά μία προς μία τις εντολές. Αρχίζουν να εξετάζουν τις συνθήκες από την αρχή μία προς μία και αναρωτιούνται κάθε φορά τι πρέπει να κάνουν. Ποια εντολή πρέπει να εκτελεστεί και γιατί. Ποια είναι η συνέχεια. Διαισθητικά βρίσκουν εύκολα την απάντηση. Τα συμπεράσματα όμως αυτά θα πρέπει να τα γενικεύσουν και στον χώρο του προγραμματισμού.

- Λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων
- Αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως μοντέλα και προσομοιώσεις
- Ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής ικανότητας

- Εντοπισμός, ανάλυση και εφαρμογή πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πιο αποτελεσματικού και αποδοτικού συνδυασμού των σταδίων και των πόρων
- Γενίκευση και εφαρμογή της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε ένα ευρύτερο χώρο προβλημάτων

Στάσεις Υπολογιστικής Σκέψης:

- Ανοχή όσον αφορά την ασάφεια.
- Ικανότητα αντιμετώπισης ανοιχτών προβλημάτων

Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:

- Αφαίρεση: Περιορισμός πολυπλοκότητας για τον καθορισμό της κύριας ιδέας
- Ανάλυση δεδομένων: Απόδοση νοήματος στα δεδομένα, αναγνώριση προτύπων και εξαγωγή συμπερασμάτων
- Προσομοίωση: Αναπαράσταση ή μοντελοποίηση μιας διαδικασίας
- Κατακερματισμός του προβλήματος: Διάσπαση του αρχικού στόχου σε επιμέρους διαχειρίσιμους στόχους

Στοιχεία Παιχνιδοποίησης

- **Δράση – Πρόκληση, Συναισθημα - Ευχαρίστηση:** Το παράδειγμα της σύνθετης δομής επιλογής με τις 4 Εποχές εμφανίζεται οικείο στα παιδιά και τους βοηθάει να εντοπίσουν την συνθήκη που αληθεύει και να εκτελέσουν στην συνέχεια την αντίστοιχη εντολή. Η βιωματική ομαδοσυνεργατική προσέγγιση τους δίνει την δυνατότητα να συνειδητοποιήσουν την δομή και την λειτουργία της σύνθετης δομής επιλογής, ενώ ταυτόχρονα τους γεμίζει με ευχαρίστηση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης των μαθητών μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες παιχνιδοποίησης. Σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία, οι στόχοι που θέτει ο εκπαιδευτικός για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα διακρίνονται σε γνωστικούς, παιχνιδοποίησης και υπολογιστικής σκέψης. Κατά τον σχεδιασμό μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας καλείται ο εκπαιδευτικός να απαντήσει σε τρία βασικά ερωτήματα: τι θέλω να μάθουν οι μαθητές, ποιές ικανότητες υπολογιστικής σκέψης θα ενισχυθούν παράλληλα και πώς θα καταστήσω την δραστηριότητα αυτή πιο ελκυστική για τους μαθητές. Για τα δύο τελευταία ερωτήματα ο εκπαιδευτικός σύμφωνα με το προτεινόμενο πλαίσιο έχει στην διάθεσή του μία σειρά από εργαλεία τα οποία μπορούν να τον βοηθήσουν στην προσπάθειά του να δομήσει αποτελεσματικά τις μαθησιακές δραστηριότητες.

Στο κείμενο της κάθε δραστηριότητας, ο εκπαιδευτικός υπογραμμίζει συγκεκριμένες λέξεις, που αφορούν ενέργειες μαθητών και αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους στόχους από κάθε κατηγορία. Για κάθε αντιστοίχιση, συντάσσεται μία αναφορά στον συγκεκριμένο στόχο καθώς και στον ρόλο που διαδραματίζει όσον αφορά την γνωστική ανάπτυξη των μαθητών, την καλλιέργεια και ενίσχυση της Υπολογιστικής Σκέψης καθώς και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Κατά αυτόν τον τρόπο, παρέχεται μία άμεση ανατροφοδότηση στον ίδιο τον εκπαιδευτικό για το εύρος, το είδος και την αποτελεσματικότητα των στόχων που επιδιώκονται.

Η άμεση συσχέτιση λέξεων (μέσα από το κείμενο) και στόχων, που συνοδεύεται από την αντίστοιχη επιχειρηματολογία, αποτελεί μία καλή πρακτική για τον εκπαιδευτικό που προβληματίζεται κάθε φορά για το κατά πόσο

ενισχύεται η κριτική σκέψη των μαθητών, η επικοινωνιακή τους ικανότητα, η αυτοεκτίμησή τους καθώς και αν έχουν νόημα για αυτούς όλες αυτές οι δραστηριότητες που τους προτείνει.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να αποτελέσει ένα απαραίτητο βοήθημα στον εκπαιδευτικό στην προσπάθειά του να σχεδιάσει και να εφαρμόσει διδακτικά σενάρια που είναι ελκυστικά, έχουν σημασία για τους μαθητές και τους βοηθούν να επιλύουν προβλήματα, να σχεδιάζουν συστήματα και να κατανοούν την ανθρώπινη συμπεριφορά.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community, *ACM InRoads* 2(1), p 48-54.

Carstens, A., & Beck, J. (2005). Get Ready for the Gamer Generation. *TechTrends*, 49(3) p 22-25.

Deci, E. & Ryan, R. (2004). *Handbook of Self-Determination Research*. Rochester, NY: University of Rochester Press.

Denning, P. (2009), *The profession of IT: Beyond computational thinking*, *Communications of the ACM* 52 no. 6.

Kotini, I., Tzelepi, S. (2014). *Gamification in Education and Business*, Editors Dr. Torsten Reiners, Dr. Lincoln C. Wood, Published by Springer. Chapter "A Gamification-Based Framework for Developing Learning Activities of Computational Thinking". ISBN: 3319102087, 9783319102085.

Kumar, NB. (2013). A Framework for Designing Gamification in the Enterprise, *Infosys Labs Briefings* 11(3), p 8-13.

Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambruch, S., Korb, JT. (2011). Introducing computational thinking in education courses, *SIGCSE '11 Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education* p 465-470.

Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*. 49, no 3, pp. 33–35.

Κοτίνη Ι., Τζελέπη Σ. (2012). Η Συμβολή της Υπολογιστικής Σκέψης στην Προετοιμασία του Αυριανού Πολίτη. *4th Conference on Informatics in Education*, 221-228. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κοτίνη Ι., Τζελέπη Σ. (2015). Πλαίσιο ανάπτυξης μαθησιακών δραστηριοτήτων υπολογιστικής σκέψης με στοιχεία παιχνιδοποίησης, Εκδόσεις Star Δημιουργική / Γεώργιος Σ. Ηλιάδης, Θεσσαλονίκη 2015, ISBN 978-618-81908-0-1

Κοτίνη Ι., Τζελέπη Σ. (2015). Σενάρια διδασκαλίας πληροφορικής : Ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης με εφαρμογή στοιχείων παιχνιδοποίησης, Εκδόσεις Star Δημιουργική / Γεώργιος Σ. Ηλιάδης, Θεσσαλονίκη 2015, ISBN 978-618-81908-1-8