

## Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών ΠΕ60 στη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού ΕΛΠεΙΔΑ



### «Υπολογιστική Σκέψη σε βασικό περιβάλλον προγραμματισμού - έμφαση στις δεξιότητες χωρικής σκέψης και εκσφαλμάτωσης»

«Ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για προσχολική εκπαίδευση και  
παροχή ψηφιακού εκπαιδευτικού/επιμορφωτικού υλικού - Εξ  
αποστάσεως επιμόρφωση και υποστήριξη εκπαιδευτικών»

Πράξη: «Πιλοτικές παρεμβάσεις υποστήριξης αξιοποίησης προηγμένων  
Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών στην Προσχολική  
Εκπαίδευση»

MIS 5158662

## Περιεχόμενα

<b>ΦΟΡΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ .....</b>	<b>2</b>
<i>Τίτλος και βασικά στοιχεία Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....</i>	<i>2</i>
Τίτλος του εκπαιδευτικού σεναρίου .....	2
Τάξη που απευθύνεται.....	2
Δημιουργός/οι του εκπαιδευτικού σεναρίου .....	2
Εμπλεκόμενα Θεματικά Πεδία/ Θεματικές Ενότητες.....	2
Προαπαιτούμενες γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις των μαθητών.....	2
Εκτιμώμενη διάρκεια.....	3
<i>Εναλλακτικές ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών .....</i>	<i>3</i>
<i>Σκοπός &amp; προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα εκπαιδευτικού σεναρίου .....</i>	<i>5</i>
Σκοπός: .....	5
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Στόχοι):.....	5
<i>Μαθησιακό περιβάλλον, υλικοτεχνική υποδομή - διδακτικό υλικό και οργάνωση της τάξης .....</i>	<i>5</i>
Μαθησιακό περιβάλλον .....	6
Υλικοτεχνική υποδομή και διδακτικό υλικό.....	7
Οργάνωση της Τάξης.....	9
<i>Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων σεναρίου (Δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου στην τάξη) .....</i>	<i>9</i>
Διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Φύλλα εργασίας.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Δραστηριότητες γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας.....	10
Δραστηριότητες διδασκαλίας (οικοδόμησης νέων γνώσεων/δεξιοτήτων/στάσεων) .....	12
Δραστηριότητες εφαρμογής και υλοποίησης του γνωστικού αντικειμένου.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Δραστηριότητες αξιολόγησης του γνωστικού αντικειμένου.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

## Φόρμα Σχεδίασης Εκπαιδευτικού Σεναρίου

### Τίτλος και βασικά στοιχεία Εκπαιδευτικού Σεναρίου

#### Τίτλος του εκπαιδευτικού σεναρίου

‘Υπολογιστική Σκέψη σε βασικό περιβάλλον προγραμματισμού - έμφαση στις δεξιότητες χωρικής σκέψης και εκσφαλμάτωσης’

Το παιδιά θα προγραμματίσουν το εικονικό ρομπότ ώστε να αναπαράγει τις διάφορες διαδρομές όπως διαμορφώνονται στο τετραγωνισμένο ψηφιακό περιβάλλον με τα διαφορετικά περιεχόμενα των δαπέδων για την οικοδόμηση των δεξιοτήτων χωρικής σκέψης και εκσφαλμάτωσης. Σε αυτό το πλαίσιο τα παιδιά θα ελέγξουν, θα χειριστούν και θα προγραμματίσουν το εικονικό ρομπότ με οργανωμένο τρόπο ώστε να οικοδομήσουν τις έννοιες της κατεύθυνσης (μπροστά – πίσω) και του προσανατολισμού (αριστερά – δεξιά) μέσα από την κίνηση του ψηφιακού ρομπότ στο ψηφιακό περιβάλλον. Τέλος θα εξοικειωθούν με τις αλλαγές σημείου αναφοράς εκτός του σώματος του σε δισδιάστατο περιβάλλον και θα προχωρήσουν σε διορθώσεις-ανακατασκευές των προγραμμάτων τους για την κατανόηση της έννοιας της εκσφαλμάτωσης.

#### Τάξη που απευθύνεται

Το εκπαιδευτικό σενάριο αφορά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και ειδικότερα στην Προσχολική Εκπαίδευση. Η τάξη αφορά στο Νηπιαγωγείο και στις ηλικιακές ομάδες 4-6 ετών δηλαδή προνήπια και νήπια.

#### Δημιουργός/οι του εκπαιδευτικού σεναρίου

Δρ. Αναστασία Μισιρλή, ΕΔΙΠ, ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών

Βασίλης Κόμης, Καθηγητής, ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών

#### Εμπλεκόμενα Θεματικά Πεδία/ Θεματικές Ενότητες

Σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση (Πεντέρη, Χλαπάνη, Μέλλιου, Φιλιππίδη, & Μαρινάτου, 2021) αξιοποιείται κατά κύριο λόγο το θεματικό πεδίο «Παιδί και Επικοινωνία» και πιο συγκεκριμένα η θεματική ενότητα: Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Επίσης θα συνδυαστεί με το πεδίο «Παιδί και Θετικές Επιστήμες» και ειδικότερα με τη θεματική ενότητα των Μαθηματικών.

#### Προαπαιτούμενες γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις των μαθητών

- Χωρικές γνώσεις: θέσεις των αντικειμένων στο χώρο, προσδιορισμός θέσης αντικειμένων και σώματος στον χώρο, προσδιορισμός και μετακίνηση αντικειμένων από διαφορετικές θέσεις στο χώρο.

- Βασικές γνώσεις αριθμητικών εννοιών και λειτουργιών: πληθικότητα συνόλου, απαρίθμηση (καταμέτρηση) αντικειμένων.
- Σύγκριση και διάταξη αντικειμένων στο χώρο χρησιμοποιώντας κατάλληλο λεξιλόγιο.
- Διαισθητική γνώση λειτουργίας (ενεργοποίηση/απενεργοποίηση) και απλού χειρισμού προγραμματιζόμενων παιχνιδιών/ρομπότ.

Οι προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών διευκολύνουν στο σχεδιασμό των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ώστε να υπάρχει αξιοποίηση των πρότερων γνώσεων προς όφελος της γνωστικής τους κλιμάκωσης και εξέλιξης. Ειδικότερα για το παρόν σενάριο έχουμε μεταφορά γνώσης (knowledge transfer) για χωρικές έννοιες με σύστημα αναφοράς «το σώμα μου» από τη θεματική περιοχή των μαθηματικών στη θεματική περιοχή των ΤΠΕ και ειδικότερα του προγραμματισμού για τη μετακίνηση με λειτουργικό τρόπο ενός εικονικού ρομπότ από διαφορετικές θέσεις στο περιβάλλον προγραμματισμού.

### *Εκτιμώμενη διάρκεια*

Η διάρκεια του σεναρίου μπορεί να εξελιχθεί στη διάρκεια δύο εβδομάδων λαμβάνοντας υπόψη ότι την 1η ημέρα θα υλοποιηθεί η δραστηριότητα γνωστικής & ψυχολογικής προετοιμασίας (ανίχνευσης) και προτείνονται 1-2 ημέρες για την επεξεργασία των στοιχείων τα οποία θα υποστηρίξουν τον κατάλληλο σχεδιασμό και την οργάνωση και προσαρμογή των δραστηριοτήτων ώστε να ταιριάζει στις μαθησιακές ανάγκες του εκάστοτε μαθητικού δυναμικού. Τις υπόλοιπες ημέρες προτείνεται υλοποίηση μιας (1) δραστηριότητας κάθε ημέρα.

### *Εναλλακτικές ιδέες και αντιλήψεις των μαθητών*

Παρακάτω ακολουθούν οι δυσκολίες στη σκέψη των παιδιών όπως προέκυψαν από τη μελέτη ατομικών συνεντεύξεων (πριν και μετά μια διδακτική παρέμβαση) και αναφέρεται η εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων προς συγκροτημένα νοητικά μοντέλα (Μισιρλή, 2015; Misirli & Komis, 2014; Misirli, Komis, & Ravanis, 2019).

- Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας ερμηνεύουν διαισθητικά τα σύμβολα διεύθυνσης και προσανατολισμού που αποτελούν το σύστημα εντολών του εικονικού ρομπότ. Τα μέχρι τώρα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι οι απαντήσεις των παιδιών πλησιάζουν τους λειτουργικούς ορισμούς που αποδίδονται στα σύμβολα κατεύθυνσης (μπροστά – πίσω) χωρίς όμως να συμβαίνει το ίδιο για τα σύμβολα προσανατολισμού (αριστερά – δεξιά).
- Τα περισσότερα παιδιά έχουν εξοικειωθεί με τον προσανατολισμό στο χώρο με σύστημα αναφοράς το σώμα τους, όμως δυσκολεύονται ιδιαίτερα να λεκτικοποιήσουν τις έννοιες προσανατολισμού και ειδικότερα αυτό παρατηρείται στην ηλικία των 4-5 ετών. Συνήθως χρησιμοποιούν εκφράσεις όπως: «από εδώ/από εκεί» υποστηρίζοντας την επιλογή τους είτε

δείχνοντας και ταυτίζοντας το αντίστοιχο χέρι, είτε με συνοδή κίνηση της παλάμης για επίδειξη του αντίστοιχου προσανατολισμού που επιθυμούν

- iii. για την ιδιότητα ενός ρομπότ οι αρχικές τους ιδέες αφορούν σε ένα αντικείμενο που εμπλέκεται σε πολεμική δράση ή μεταμορφώνεται σε άλλους χαρακτήρες, ενώ στις τελικές γνωστικές αναπαραστάσεις, μετά τη διδακτική παρέμβαση, συγκροτούνται πια ολοκληρωμένα μοντέλα προσδιορισμού της έννοιας του ρομπότ ως μια μηχανή που εκτελεί εντολές από τον άνθρωπο με τη χρήση κατάλληλων λειτουργικών ορισμών.

Οι εναλλακτικές ιδέες και αντιλήψεις στη σκέψη των παιδιών για κάθε μαθησιακή περιοχή είναι οι εξής:

### **ΤΠΕ – Προγραμματισμός (εικονικό ρομπότ – έλεγχος & χειρισμός)**

- Έλεγχος και χειρισμός του εικονικού ρομπότ: σε τρεις (3) διαφορετικούς χώρους δράσης στο ψηφιακό περιβάλλον. Χρήση γλώσσας εντολών (σύμβολα, γλώσσα προγραμματισμού Logo) (Misirli, Nikolos, & Komis, 2020).
- Η «μνήμη» του εικονικού ρομπότ: οι εντολές αποθηκεύονται και εκτελούνται. Η «μνήμη» χρειάζεται «άδειασμα» για τη δημιουργία νέου προγράμματος και την εκτέλεση του σύμφωνα με το σχεδιασμό ενός αλγορίθμου (Misirli, Nikolos, & Komis, 2020).
- Επιτόπια στροφή στο εικονικό ρομπότ: συνήθως υπολογίζεται ως ξεχωριστό βήμα-εντολή στις νοητικές αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Ιδιαίτερη δυσκολία αποτελεί η μετακίνηση του ρομπότ στο ψηφιακό περιβάλλον όταν το ρομπότ βρίσκεται σε θέση απέναντι από το χρήστη (Misirli, Nikolos, & Komis, 2020). Για το λόγο σε αυτό το μαθησιακό αντικείμενο αυτό προτείνεται να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη της δεξιότητας αποκέντρωσης (decentration) που δημιουργεί ιδιαίτερη δυσκολία στα παιδιά προσχολικής ηλικίας.

### **Μαθηματικά – Χωρικές σχέσεις**

- Ανάπτυξη χωρικού συλλογισμού σε δύο (2) στάδια:
  - ο α) αρχικά τα παιδιά έχουν ως σύστημα αναφοράς τον εαυτό τους για να προσεγγίσουν θέσεις και προσανατολισμούς των αντικειμένων στο χώρο (Piaget & Inhelder, 1956) και
  - ο β) στη συνέχεια είναι ικανά να συσχετίσουν θέσεις δύο (2) αντικειμένων μεταξύ τους ή δύο (2) αντικειμένων σε σχέση με τον εαυτό τους (Carole Greenes, 1999).
- Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας συναντούν δυσκολίες όταν χρειάζεται να προσδιορίσουν μια θέση με ένα σύστημα αναφοράς που είναι διαφορετικό από το σώμα τους (Germanos & al., 1997).



- Σκοπός της διδασκαλίας είναι: α) η γνωστική ανάπτυξη των παιδιών ώστε να οδηγηθούν στο σχηματισμό μοντέλων, όπως είναι οι ποικίλες αναπαραστάσεις του χώρου (Ζαχάρος, 2007) και β) η εξοικείωση με ένα δισδιάστατο οπτικό ερέθισμα για την ανάπτυξη της χωρικής οπτικοποίησης (χειρισμός, στροφή, περιστροφή, αντιστροφή) (Ζαχάρος, 2013).
- Η χρήση συμβόλων προσανατολισμού (βέλη) διευκολύνει τη λεκτική περιγραφή μιας διαδρομής και συνάμα την οικοδόμηση των αντίστοιχων εννοιών (Παναγιωτάρα, Ζαχάρος & Ρήγα, 2011).

Όλες οι παραπάνω αντιλήψεις ιδανικά ανιχνεύονται στη δραστηριότητα 'Γνωστικής και Ψυχολογικής προετοιμασίας' και καθορίζουν τους στόχους και τη σχεδίαση του σεναρίου. Στην προκειμένη περίπτωση τα συγκεκριμένα δεδομένα παρέχονται από τις έρευνες που έχουμε υλοποιήσει.

## **Σκοπός & προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα εκπαιδευτικού σεναρίου**

### **Σκοπός:**

Κύριος σκοπός είναι η ανάπτυξη δεξιοτήτων Υπολογιστής Σκέψης και συγκεκριμένα 'πρόγραμμα' και 'εκσφαλμάτωση' σε βασικό περιβάλλον προγραμματισμού από τα θεματικά πεδία Παιδί & Επικοινωνία (ΤΠΕ) και Παιδί & Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά) με την προσέγγιση της παιγνιώδους μάθησης, για διερευνήσεις και επιλύσεις προβλημάτων.

### **Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Στόχοι):**

Σύμφωνα με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση (2021) τα μαθησιακά αποτελέσματα ανά θεματικό πεδίο και θεματική ενότητα διαμορφώνονται όπως παρακάτω:

**Θεματικό πεδίο:** Α. ΠΑΙΔΙ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

**Θεματική ενότητα:** Α.2 Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

**Α.2.2 Ανακάλυψη, Προγραμματισμός και Ψηφιακό Παιχνίδι**

- iii. Επίλυση προβλημάτων και εξοικείωση με τον προγραμματισμό σε ψηφιακό περιβάλλον (οπτικός προγραμματισμός)
- iv. Σχεδίαση, κατασκευή και προγραμματισμός κατάλληλων για τα παιδιά ρομποτικών περιβαλλόντων

### **Γνώσεις**

- Να διακρίνουν τις βασικές εντολές (κατεύθυνσης-προσανατολισμού) ρομποτικών εργαλείων οπτικού προγραμματισμού (iii)
- Να αναγνωρίζουν βασικές δομές προγραμματισμού (ακολουθία) (iii)

### **Δεξιότητες**

- Να χρησιμοποιούν τις βασικές εντολές οπτικού προγραμματισμού για τον έλεγχο και χειρισμό ενός ρομπότ (iii)

- Να σχεδιάζουν απλά προγράμματα με τη δομή ακολουθίας για να λύσουν προβλήματα διαφορετικής διαβάθμισης γνωστικής δυσκολίας ενταγμένα σε διαφορετικά περιεχόμενα (σενάρια δράσης) (iii)
- Να δημιουργούν, να εκτελούν και να διορθώνουν (εκσφαλμάτωση) προγράμματα οπτικού προγραμματισμού (iii)
- Να δημιουργούν καταστάσεις επίλυσης προβλημάτων αξιοποιώντας τον οπτικό προγραμματισμό μέσα και έξω από την τάξη (δάπεδα/σενάρια δράσης) (iv)

#### Στάσεις

- Να εκτιμούν και να αξιοποιούν τον διαφορετικό τρόπο σκέψης που τους προσφέρουν τα περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού (iv)
- Να συνεργάζονται για να επιλύσουν προβλήματα οπτικού προγραμματισμού με τη δημιουργία ενός παιγνιώδους περιβάλλοντος μάθησης με συμβατικά και ψηφιακά εργαλεία (iv)

#### Θεματικό πεδίο: Γ. ΠΑΙΔΙ ΚΑΙ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

#### Θεματικές ενότητες: Γ.1.3 Στοχαστικά Μαθηματικά

- i. επίλυση απλών μαθηματικών προβλημάτων συλλογής και οργάνωσης δεδομένων
- iii. επεξεργασία ποιοτικών μαθηματικών σχέσεων

#### Δεξιότητες:

- Να κατασκευάζουν σενάρια δράσης/δάπεδα κίνησης του ρομπότ χρησιμοποιώντας συμβατικό και εικονικό υλικό (iii)

#### Στάσεις:

- Να υιοθετούν σταδιακά τη μεθοδολογία επίλυσης προβλήματος για την οικοδόμηση δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης

### **Μαθησιακό περιβάλλον, υλικοτεχνική υποδομή - διδακτικό υλικό και οργάνωση της τάξης**

#### **Μαθησιακό περιβάλλον**

Γίνεται παρουσίαση του **μαθησιακού περιβάλλοντος** εντός του οποίου πρόκειται να υλοποιηθεί το εκπαιδευτικό σενάριο. Το μαθησιακό περιβάλλον περιλαμβάνει διδακτικό υλικό, φυσικά και ψηφιακά εργαλεία, λογισμικά, πόρους εκπαιδευτικού περιεχομένου και τεχνολογίες που αναμένεται να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές κατά την υλοποίηση των μαθησιακών δραστηριοτήτων του σεναρίου.

### Υλικοτεχνική υποδομή και διδακτικό υλικό

Υλικοτεχνική υποδομή: Το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο δύναται να υλοποιηθεί με τη χρήση ταμπλέτας ή υπολογιστή (σταθερού ή φορητού). Ιδανικά θα ήταν προτιμότερο να υπάρχει η δυνατότητα χρήσης βιντεοπροβολέα ή διαδραστικού πίνακα για την προβολή του συγκεκριμένου λογισμικού σε μεγαλύτερη επιφάνεια. Επίσης είναι απαραίτητη η σύνδεση στο διαδίκτυο. Στην περίπτωση χρήσης ταμπλέτας συστήνεται να χρησιμοποιείται γραφίδα (tooltip) ώστε κατά το αιώρηση/παραμονή πάνω από τα πλήκτρα χειρισμού να εμφανίζεται η λέξη της κάθε εντολής.

Διδακτικό υλικό: Το παρόν λογισμικό επιτρέπει στην/στον εκπαιδευτικό να επιλέξει οργανώσει παιγνιώδεις μαθησιακές δραστηριότητες με το ψηφιακό περιβάλλον συναφείς με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση (Πεντέρη, Χλαπάνα, Μέλλιου, Φιλιππίδη, & Μαρινάτου, 2021). Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης με πραγματικές καταστάσεις και γεγονότα από τις εμπειρίες των όπου η/ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσαρμόσει το πλαίσιο δραστηριοτήτων που θα υλοποιήσει με τα παιδιά συνδυάζοντας το ψηφιακό περιβάλλον με συμβατικά αντικείμενα για την υποστήριξη της παιγνιώδους μάθησης. Με αφορμή αυτή τη συνθήκη η/ο νηπιαγωγός μπορεί να το αξιοποιήσει για να αναπτύξει κατάλληλο επικοινωνιακό πλαίσιο το οποίο υποστηρίζεται με τα διαφορετικά σενάρια δράσης/δάπεδα και διευκολύνει τη μετάβαση των δραστηριοτήτων.

Το εκπαιδευτικό σενάριο ανήκει στο θεωρητικό πλαίσιο του εποικοδομισμού καθώς η γνώση οικοδομείται από το παιδί. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο το παιδί θα οικοδομήσει τη νέα γνώση αξιοποιώντας τις προϋπάρχουσες ενώ συγχρόνως όλη η δράση εντάσσεται σε αυθεντικές μαθησιακές διαδικασίες οι οποίες υποστηρίζονται από τις αλληλεπιδράσεις συμμαθητών και εκπαιδευτικού. Ο/η εκπαιδευτικός δημιουργεί ένα περιβάλλον πλούσιο σε ερεθίσματα και προωθούν την ενεργητική εμπλοκή του παιδιού. Το εκπαιδευτικό σενάριο διευκολύνει τη χρήση των ΤΠΕ στη διδακτική και τη μαθησιακή διαδικασία, προωθώντας νέες, εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας συμβατές με τις σύγχρονες παιδαγωγικές και διδακτικές θεωρίες και με τη χρήση των ΤΠΕ. Πιο συγκεκριμένα υποστηρίζει:

- τη διδασκαλία με ομάδες και τη συνεργατική μάθηση
- τη μαθητοκεντρική διδασκαλία κατά την οποία οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται ως γνωστικό εργαλείο
- τη διερευνητική και την ανακαλυπτική μέθοδο
- την ενεργητική συμμετοχή, την επικοινωνία μεταξύ μαθητών και τις αυθεντικές δραστηριότητες
- τις μεθόδους αξιολόγησης του μαθητή που βασίζονται σε διαδικασίες και παραγόμενα προϊόντα και όχι μόνο



- τις τεχνικές για την προσέγγιση της μάθησης ανάλογα με τις γνωστικές ανάγκες κάθε μαθητή
- τους τρόπους επικοινωνίας που ενσωματώνουν πολλαπλές αναπαραστάσεις, εικόνες, κείμενα, σύμβολα.

Σε ότι αφορά στη χρήση των ΤΠΕ, είναι προφανές ότι ένα εκπαιδευτικό σενάριο που αξιοποιεί τις ΤΠΕ μπορεί να ευνοήσει την ανάπτυξη ικανοτήτων (σύνολο γνώσεων και δεξιοτήτων) υψηλού επιπέδου από τους μαθητές, όπως:

- Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων
- Ανάπτυξη της κριτικής σκέψης
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων λήψης απόφασης
- Ικανότητα συνεργασίας και από κοινού προσέγγισης και επίλυσης προβλημάτων
- Διεπιστημονική προσέγγιση της γνώσης
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων μεταφοράς γνώσεων από ένα πλαίσιο σε ένα άλλο.

Βασική προσέγγιση για την οικοδόμηση της γνώσης μέσω του συγκεκριμένου λογισμικού είναι η **επίλυση προβλήματος** σύμφωνα με την οποία έχουμε τα εξής στάδια: i) διατύπωση με σαφήνεια το προς επίλυση πρόβλημα, ii) προσδιορισμός δεδομένων και ζητούμενων (αλγόριθμος), iii) σχεδίαση κατάλληλης λύσης (πρόγραμμα), iv) συλλογή και ανάλυση δεδομένων (εκσφαλμάτωση μέσω συμβατικών ή ψηφιακών μέσων) και v) περιγραφή διαδρομής για την επίλυση. Οι διαφορετικοί χώροι δράσης και ενεργειών στο ψηφιακό περιβάλλον προωθούν την ενεργητική και παιγνιώδη μάθηση και αλληλεπίδραση σε ένα ανοιχτό περιβάλλον μάθησης όπου τα παιδιά δημιουργούν με εύκολο τρόπο αλγορίθμους με τη δομή ακολουθίας (απλή ακολουθία εντολών-πρόγραμμα) για την μετακίνηση του εικονικού ρομπότ. Με αυτή τη διαδικασία αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος και δημιουργικής σκέψης μέσα από ομαδοσυνεργατικές ή/και ατομικές δραστηριότητες.

Επιπρόσθετα το λογισμικό περιέχει γραπτή πληροφορία της οποίας η πυκνότητα και η ποσότητα είναι σε αντιστοιχία με την ηλικία των παιδιών προσχολικής ηλικίας και για αυτό το λόγο η γραπτή γλώσσα και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη της ικανότητας προγραμματισμού και εν γένει της Υπολογιστικής Σκέψης, υποστηρίζονται από ηχογραφημένες οδηγίες για την υποστήριξη της αυτονομίας των παιδιών καθώς και την ανάπτυξη δεξιοτήτων πέραν της ανάγνωσης κειμένου.

Η πλατφόρμα με το εκπαιδευτικό λογισμικό υποστηρίζει την ισότιμη πρόσβαση και παροχή μαθησιακού υλικού στους χρήστες της μέσα από τη δυνατότητα προσαρμογών και διευκολύνσεων και τη χρήση του μενού προσβασιμότητας.

### Οργάνωση της Τάξης

Η τάξη οργανώνεται αφενός σε ανομοιογενείς (ανεξαρτήτως φύλου, ηλικίας και μαθητικού δυναμικού) δυάδες ή ομάδες των τριών (3) παιδιών κατά την επεξεργασία με το ψηφιακό περιβάλλον του ρομπότ στη γωνιά του υπολογιστή ή με μια ταμπλέτα και αφετέρου στην ολομέλεια για την καταγραφή των διαπιστώσεων/συνολική καταγραφή/παρουσίαση των αποτελεσμάτων των επιμέρους ομάδων. Προφανώς η δημιουργία ομάδων και η μορφή τους προσδιορίζεται ανάλογα με την υλικοτεχνική υποδομή κάθε σχολικής μονάδας και το μαθητικό δυναμικό ακολουθώντας τις αρχές της ομαδοσυνεργατικής μάθησης. Σημαντικό να θυμίζουμε ότι η λειτουργία σε ομάδες προϋποθέτει την ανάθεση συγκεκριμένων ρόλων όπως: συντονισμός ομάδας/τήρηση κανόνων, καταγραφή δεδομένων, τήρηση χρόνου, δημιουργία αλγόριθμου (σχεδίαση της διαδρομής με κατάδειξη χεριού στην οθόνη ή σε αντίστοιχο εκτυπωμένο τετραγωνισμένο δάπεδο και λεκτική περιγραφή διαδρομής με χρήση των εννοιών κατεύθυνσης και προσανατολισμού), σύνταξη προγράμματος-ακολουθίας εντολών (εισαγωγή εντολών), αναγνώριση ύπαρξης 'σφάλματος/σφαλμάτων'(bugs)-εντοπισμός 'σφάλματος/σφαλμάτων' και διόρθωση 'σφάλματος/σφαλμάτων' με την επιλογή κατάλληλης/ων εντολής/εντολών. Τέλος συστήνεται η παρουσίαση παραγόμενων το οποίο οργανώνεται ανάλογα με την εξοικείωση των παιδιών και το δυναμικό των ομάδων. Όσο η κάθε ομάδα είναι απασχολημένη στην ταμπλέτα ή στη γωνιά του υπολογιστή η υπόλοιπη τάξη μπορεί να βρίσκεται στις γωνιές ή να εμπλέκεται σε υποστηρικτικές δραστηριότητες του σεναρίου με συμβατικά αντικείμενα που υποστηρίζουν το σενάριο δράσης κάθε δαπέδου.

### Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων σεναρίου (Δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου στην τάξη)

#### Οδηγίες βέλτιστης υλοποίησης

- i. Ενδεικτικό λεξιλόγιο:
  - Για το σύστημα χειρισμού και ελέγχου: πλήκτρο/α, εντολή/ές, οδηγία/ίες, βέλος/βέλη.
  - Για την ενέργεια προγραμματισμού: πατάω το πλήκτρο/βέλος, εισάγω την εντολή/οδηγία, σχεδιάζω και εισάγω το πρόγραμμα, το πρόγραμμα εκτελείται (εντολή 'ΕΚΤΕΛΕΣΗ'), διαγράφω το πρόγραμμα από τη μνήμη του ρομπότ (εντολή 'ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΝΤΟΛΩΝ'), διόρθωση/αντικατάσταση εντολής προγράμματος για εκσφαλμάτωση (εντολή 'ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗΣ'), βάζω σε παύση την εκτέλεση του προγράμματος (εντολή 'ΠΑΥΣΗ') και σταματώ την εκτέλεση του προγράμματος (εντολή 'ΣΤΟΠ').
- ii. Σύνταξη προγράμματος: Κατά το σχεδιασμό/σύνταξη ενός προγράμματος τα παιδιά παροτρύνονται να διατυπώνουν συγχρόνως λεκτικά την επιλογή των εντολών ώστε να δημιουργείται το νοητικό μοντέλο (schema) του προγράμματος μέσω των συμβόλων που το αποτελούν.

- iii. Ζητάμε από την κάθε ομάδα ή στο σύνολο της τάξης να αποδοθεί ένα όνομα στο εικονικό ρομπότ ύστερα από κοινή απόφαση, για να το οικειοποιηθούν και να αποτελεί μέρος της ομάδας τους. Εναλλακτικά μπορεί να αποδοθεί διαφορετικό όνομα για την κάθε ομάδα παιδιών και το εικονικό ρομπότ (χαρακτήρες) που θα χρησιμοποιεί κατά την εξέλιξη του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Αναπτυξιακές οδηγίες σχετικά με τη χωρική σκέψη: Στην ηλικία των τεσσάρων (4) ετών τα παιδιά δίνουν έμφαση σε λεξιλόγιο των εννοιών κατεύθυνσης όπως «Μπροστά ή μπροστά από...» και «Πίσω ή πίσω από». Εισάγονται στην εκμάθηση των εννοιών «Αριστερά» και «Δεξιά», ενώ στην ηλικία των πέντε (5) ετών τα παιδιά δίνουν έμφαση σε λεξιλόγιο εννοιών και προσανατολισμού όπως «Αριστερά» και «Δεξιά».

Διαφοροποιημένη μάθηση: το μαθησιακό αντικείμενο του προγραμματισμού είναι αναπτυξιακά κατάλληλο και προτείνεται για παιδιά που προέρχονται από διαφορετικά γλωσσικά περιβάλλοντα καθώς και για παιδιά που παρουσιάζουν δυσκολίες λόγου και επικοινωνίας αφού η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται βασίζεται στη χρήση συμβόλων. Μοιράζεται στοιχεία από συστήματα επικοινωνίας που στηρίζονται στην επικοινωνία μέσω συμβόλων.

Σε όλες τις δραστηριότητες ακούγεται η 'φωνή' των παιδιών παροτρύνοντας για αυτενέργεια και προτάσεις για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων.

### *Δραστηριότητες γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας*

#### *1<sup>η</sup> δραστηριότητα*



Τίτλος: Ανίχνευση των ιδεών και των δυσκολιών στη σκέψη των παιδιών για τις χωρικές έννοιες.

Στόχοι: Να καταγραφούν οι αρχικές ιδέες και γνώσεις των παιδιών για την ιδιότητα, το χειρισμό και τον έλεγχο ενός ρομπότ.

Οργάνωση της Τάξης: Η δραστηριότητα υλοποιείται στην ολομέλεια της τάξης.

Διδακτικές προσεγγίσεις και τεχνικές: η/ο νηπιαγωγός ενθαρρύνει τα παιδιά να διατυπώσουν τις ιδέες τους μέσα από τον καταιγισμό ιδεών χρησιμοποιώντας την τεχνική των ερωτοαποκρίσεων που τα βοηθούν να δώσουν τις δικές τους εξηγήσεις γύρω από το θέμα, διευκολύνοντας την επικοινωνία και γλωσσική ανάπτυξη. Η/ο νηπιαγωγός σε αυτή τη φάση καταγράφει τις αρχικές απαντήσεις των παιδιών ώστε να τις μελετήσει και να τις συγκρίνει με τις τελικές απαντήσεις τους σχετικά με την κατανόηση των επιμέρους χωρικών εννοιών. Στη συνέχεια στην ολομέλεια παρουσιάζει στα παιδιά τις απαντήσεις τους ώστε να γνωρίσουν/ενημερωθούν πως προσέγγισαν το περιεχόμενο του μαθησιακού αντικειμένου συνολικά ως ομάδα.

Διδακτικές βοήθειες: η/ο νηπιαγωγός υποβάλλει ερωτήσεις για να διερευνήσει τις πρότερες γνώσεις των παιδιών αλλά και να ανιχνεύσει τις γνωστικές τους δυσκολίες σχετικά με την έννοια του ρομπότ. Ενδεικτικές ερωτήσεις για την ανίχνευση πρότερων γνώσεων:

1. Τι θα συμβεί αν πατήσουμε το πλήκτρο  ; Τι σε κάνει να το λες αυτό;
2. Τι θα συμβεί αν πατήσουμε το πλήκτρο  ; Τι σε κάνει να το λες αυτό;
3. ...επαναλαμβάνεται η ίδια ερώτηση για όλα τα πλήκτρα χειρισμού και ελέγχου

Περιγραφή δραστηριότητας: αρχικά η/ο νηπιαγωγός ενεργοποιεί το ενδιαφέρον των παιδιών και παρουσιάζει το θέμα προς επεξεργασία παρουσιάζοντας μια σύνθεση εικόνων όπου απεικονίζονται διάφορα ρομπότ ώστε να προκαλέσει τη συζήτηση και να καθοδηγήσει τα παιδιά προς το θέμα συζήτησης. Σε αυτό το σημείο τους ενημερώνει ότι μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του σεναρίου θα είναι σε θέση να χειρίζονται και να ελέγχουν την μετακίνηση του εικονικού ρομπότ (διαφορετικοί χαρακτήρες) στο ψηφιακό περιβάλλον καθώς και να αποδίδουν το λειτουργικό ορισμό του 'ρομπότ'. Στη συνέχεια κάθε παιδί καλείται να δημιουργήσει το ατομικό του σχέδιο για το ρομπότ που έχει ή που του άρεσε ή που έχει δει ή που έχει στα παιχνίδια του. Η/Ο νηπιαγωγός καταγράφει την περιγραφή κάθε παιδιού στο σχέδιο του. Η καταγραφή των απαντήσεων και ιδεών των παιδιών είναι σημαντική για την αξιοποίηση τους στο σχεδιασμό αν και στην παρούσα συνθήκη πρόκειται για προσαρμογή των δραστηριοτήτων του σεναρίου στις ανάγκες της εκάστοτε ομάδας.

## 2<sup>η</sup> δραστηριότητα

Τίτλος: Εξοικείωση με βασικές χωρικές έννοιες με σημείο αναφοράς εκτός του σώματος τους.

Στόχοι: Να χρησιμοποιούν τις βασικές χωρικές έννοιες κατεύθυνσης και προσανατολισμού για την αποτύπωση μια διαδρομής σε τετραγωνισμένο δάπεδο.

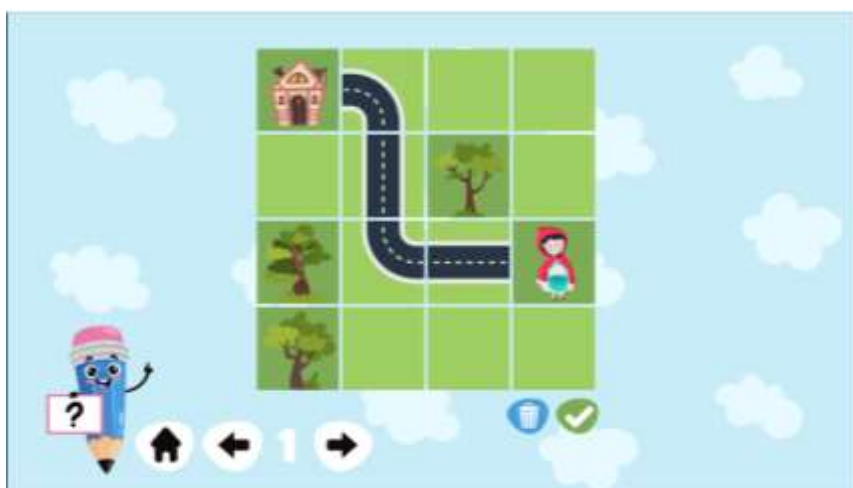
Οργάνωση της Τάξης: Η δραστηριότητα υλοποιείται ατομικά ή σε ομάδες των 3-5 παιδιών.

Διδακτικές προσεγγίσεις και τεχνικές: η/ο νηπιαγωγός ενθαρρύνει τα παιδιά να διατυπώσουν και να χρησιμοποιήσουν τις χωρικές έννοιες (κατεύθυνσης-προσανατολισμού) με το μαθησιακό αντικείμενο 'Κοκκινοσκουφίτσα' (<https://elpeida.github.io/kokkinoskoufitsa/>). Αξιοποιείται η τεχνική της επίλυσης προβλήματος η οποία ενισχύεται αν τα παιδιά δουλέψουν σε μικρές ομάδες οργανώνοντας τη διαδρομή της Κοκκινοσκουφίτσας προς διαφορετικά σημεία-στόχους (δέντρο-σπίτι) στο δάπεδο.

Διδακτική βοήθεια: η νηπιαγωγός ρωτάει τα παιδιά να προβλέψουν τη θέση στην οποία ανήκει το αντικείμενο σύμφωνα με τις οδηγίες που άκουσαν με κατάλληλες ερωτήσεις (βλ. Εικ. 1):

- Πού χρειάζεται να φτάσει η Κοκκινοσκουφίτσα (σύμφωνα με την προφορική οδηγία);
- Δείξε στην οθόνη ποια διαδρομή θα ακολουθήσει η Κοκκινοσκουφίτσα για να φτάσει στο σπίτι της γιαγιάς (ή σε όποιο άλλο στόχο επιλέξει η/ο εκπαιδευτικός)

- Προσπάθησε να μας δείξεις τη διαδρομή χρησιμοποιώντας τις λέξεις: 'μπροστά-πίσω', 'μπροστά από -πίσω από', 'αριστερά-δεξιά', 'αριστερά από - δεξιά από', 'πάνω-κάτω', 'πάνω από -κάτω από' συγχρόνως με την τοποθέτηση των κατάλληλων κομματιών για τη σύνθεση της διαδρομής.
- Συμφωνείτε οι υπόλοιποι με αυτή την επιλογή; Ας δοκιμάσουμε...  
ή (παραλλαγή αν τα παιδιά είναι οργανωμένα σε ομάδες)
- Κάθε ομάδα να προσπαθήσει να φτάσει στο σπίτι αποφασίζοντας και συμφωνώντας από κοινού για τη διαδρομή που θα ακολουθήσει.



**Εικόνα 1:** η οθόνη του μαθησιακού αντικείμενου 'Κοκκινσκουφίτσα'

**Περιγραφή δραστηριότητας:** Η/Ο νηπιαγωγός ενεργοποιεί τη σκέψη των παιδιών προς τη χρήση των χωρικών εννοιών μέσα από την εμπλοκή τους με το μαθησιακό αντικείμενο και τις κατάλληλες διδακτικές βοήθειες.

*Δραστηριότητες διδασκαλίας (οικοδόμησης νέων γνώσεων/δεξιοτήτων/στάσεων)*

### *1<sup>η</sup> δραστηριότητα*

**Τίτλος δραστηριότητας:** Πώς κινείται το ψηφιακό ρομπότ; (χειρισμός, έλεγχος και προγραμματισμός ενός εικονικού ρομπότ)

**Στόχοι:** Ο χειρισμός, ο έλεγχος και ο προγραμματισμός ενός εικονικού ρομπότ με οργανωμένο τρόπο σε δισδιάστατο περιβάλλον για την οικοδόμηση της έννοιας του ρομπότ ως μιας μηχανής που εκτελεί μια ακολουθία εντολών (πρόγραμμα), για την ικανοποίηση ενός αλγορίθμου που έχει σχεδιαστεί ατομικά ή ομαδικά.

### **1. Ως προς το γνωστικό/ά αντικείμενο/α**

**ΤΠΕ - Προγραμματισμός:**

- a. να εξοικειωθούν με τις εντολές ελέγχου/λειτουργίας («ΕΚΤΕΛΕΣΗ»-«ΣΤΟΠ»-«ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΝΤΟΛΩΝ») καθώς και με τις εντολές χειρισμού («ΜΠΡΟΣΤΑ»-«ΠΙΣΩ») («ΑΡΙΣΤΕΡΑ»-«ΔΕΞΙΑ»)



- i. με αυτοματοποιημένη εισαγωγή (όλες οι εντολές μαζί) και τη συνακόλουθη εκτέλεση τους από το εικονικό ρομπότ

#### Μαθηματικά:

a. να εντοπίζουν και να περιγράφουν τις θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές στο χώρο με σύστημα αναφοράς το εικονικό ρομπότ με τη χρήση απλών χωρικών εννοιών (όπως εκφράσεις τύπου 'μπροστά - πίσω', 'αριστερά - δεξιά' κλπ)

#### **2. Ως προς τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών**

a. Να εξοικειωθούν και να αυτονομηθούν στην εκτέλεση απλών βασικών λειτουργιών ενός ψηφιακού ρομπότ

#### **3. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία**

- a. Να συνεργάζονται σε ομαδικές δραστηριότητες για το κοινό αποτέλεσμα/παραγόμενο  
b. Να ακολουθούν κανόνες διαδοχής/ανάληψης ρόλου στην ομάδα

Οργάνωση της Τάξης: Η δραστηριότητα υλοποιείται ατομικά ή σε ομάδες των 3-5 παιδιών.

Διδακτική βοήθεια: η/ο νηπιαγωγός προβάλλει ένα από τα παρακάτω προτεινόμενα βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=ZJaSQgsDQ1w/> / <https://www.youtube.com/watch?v=lfTFymVFmMQ>

Κατά τη διάρκεια του βίντεο τίθενται στα παιδιά οι εξής ερωτήσεις και αξιοποιείται η ρουτίνα σκέψης: 'Τι σε κάνει να το λες αυτό' η οποία ενδείκνυται για την αιτιολόγηση βάση στοιχείων και την οικοδόμηση της δεξιότητας επιχειρηματολογίας.

1. Πείτε μου 3 λέξεις που σας έρχονται στο μυαλό ακούγοντας τη λέξη ρομπότ; (Τι ξέρετε για το αντικείμενο 'ρομπότ';)
2. Τι νομίζετε ότι είναι ένα ρομπότ; Σκεφτείτε και διατυπώστε 2 σχετικές ερωτήσεις. (Τι νομίζετε για το αντικείμενο 'ρομπότ';)
3. Έχετε δει κάπου γύρω σας ρομπότ; Αν ναι πού;
4. Με ποιο τρόπο λειτουργεί ένα ρομπότ;
5. Από όσα έχετε δει/ακούσει/διαβάσει έως τώρα, " ένα ρομπότ μοιάζει σαν..." συμπληρώστε την πρόταση (Τι έχετε ακούσει ή διαβάσει για το αντικείμενο 'ρομπότ').
6. Τι θα λέγατε για αυτό το ρομπότ; Κάθε βήμα που εκτελεί μεταφέρεται σε πόσα τετράγωνα;
7. Πόσες εντολές εισάγουμε για να μεταφερθεί στο γράμμα 'Α'; Πόσα βήματα εκτελεί; (προσαρμόζουμε ανάλογα με το περιεχόμενο του βίντεο που χρησιμοποιούμε)
8. Πόσες εντολές εισάγουμε για να μεταφερθεί στο γράμμα 'Τ'; Πόσα βήματα εκτελεί; (προσαρμόζουμε ανάλογα με το περιεχόμενο του βίντεο που χρησιμοποιούμε)

Περιγραφή δραστηριότητας: το διαδραστικό βίντεο αξιοποιείται ώστε να γνωρίσουν τα παιδιά την κίνηση του ρομπότ το οποίο θα κληθούν να χειριστούν στην επόμενη αμέσως μετά στο ψηφιακό περιβάλλον. Έτσι υπάρχει άμεση σύνδεση και εφαρμογή της νέας γνώσης (knowledge transfer). Στις περιπτώσεις που η τάξη έχει ήδη εξοικειωθεί με κάποιο συμβατικό ρομπότ μπορούν να υλοποιήσουν τη συγκεκριμένη δραστηριότητα με τη σύγκριση και μεταφορά γνώσης χρησιμοποιώντας το συμβατικό ρομπότ σε σχέση με το εικονικό. Σε κάθε περίπτωση τα παιδιά μέσα από διερευνητικές

ερωτήσεις και πειραματισμούς με το εικονικό ή συμβατικό ρομπότ ανακαλύπτουν & οικοδομούν τη νέα γνώση σχετικά με τη χρήση του.

Σε αυτή τη φάση είναι **σημαντικό** να εξοικειωθούν με τις **τρία (3) πεδία δράσης του ψηφιακού μαθησιακού αντικειμένου** όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.



**Εικόνα 2:** Τρία (3) πεδία δράσης του ψηφιακού μαθησιακού αντικειμένου  
'Προγραμματισμός σε διαφορετικά δάπεδα 1 & 2'

**Μπλε:** πεδίο εντολών χειρισμού

Εικονίδιο πλήκτρου εντολής	Λειτουργικοί ορισμοί εντολών
	ΜΠΡΟΣΤΑ
	ΠΙΣΩ
	ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΑ (επιτόπια)
	ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΑ (επιτόπια)

**Πράσινο:** πεδίο σύνταξης ακολουθίας εντολών (πρόγραμμα). Ο μέγιστος αριθμός αποθήκευσης εντολών είναι 24 εντολές.



**Κίτρινο:** πεδίο εντολών ελέγχου

Εικονίδιο πλήκτρου εντολής	Λειτουργικοί ορισμοί εντολών
	<b>ΕΚΤΕΛΕΣΗ</b> εκτέλεση προγράμματος-ακολουθίας εντολών
	<b>ΠΑΥΣΗ</b> παύση εκτέλεσης προγράμματος--ακολουθίας εντολών
	<b>ΣΤΟΠ</b> διακοπή εκτέλεσης προγράμματος και επαναφορά εικονικού ρομπότ στην αρχική θέση
	<b>ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΝΤΟΛΩΝ</b> αδειάζει η μνήμη του ρομπότ δηλαδή αδειάζει ο χώρος αποθήκευσης του προγράμματος

Κινητοποίηση ενδιαφέροντος παιδιών: δυνατότητα επιλογής σεναρίου δράσης/δαπέδου με διαφορετικό περιεχόμενο ή/και με τη χρήση συμβατικών αντικειμένων.

## 2<sup>η</sup> δραστηριότητα

Τίτλος δραστηριότητας: Ας σχεδιάσουμε το πρόγραμμα για την μετακίνηση του ρομπότ σύμφωνα με τις οδηγίες που ακούμε.

Στόχοι: Ο οπτικός προγραμματισμός ενός ψηφιακού ρομπότ με οργανωμένο τρόπο για την επίλυση ενός προβλήματος.

### 1. Ως προς το γνωστικό/ά αντικείμενο/α

ΤΠΕ – Προγραμματισμός:

- να χρησιμοποιήσουν χωρικές έννοιες στη δημιουργία προγραμμάτων για την επίλυση του προβλήματος που αφορά στην πρόσθεση ποσοτήτων.
  - με διαδοχική εισαγωγή (μία προς μία) των εντολών και τη συνακόλουθη εκτέλεση τους από το εικονικό ρομπότ.

Μαθηματικά:

- να αποδίδουν εντολές (λεκτικά ή με χρήση συμβόλων) για θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές στο χώρο με σύστημα αναφοράς το εικονικό ρομπότ με τη χρήση απλών χωρικών εννοιών (όπως εκφράσεις τύπου «μπροστά – πίσω», «αριστερά – δεξιά»)

### 2. Ως προς τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών

a. Να αναπτύσσουν δεξιότητες Υπολογιστικής Σκέψης και Ψηφιακού Γραμματισμού μέσα από τη χρήση ενός εικονικού ρομπότ με λειτουργικό τρόπο

### **3. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία**

- a. Να συνεργάζονται σε ομαδικές δραστηριότητες για το κοινό αποτέλεσμα/παραγόμενο
- b. Να ακολουθούν κανόνες διαδοχής/ανάληψης ρόλου στην ομάδα

Οργάνωση της Τάξης: Η δραστηριότητα υλοποιείται σε ομάδες των 3-5 παιδιών. Για την παράλληλη δράση των ομάδων συστήνεται να δημιουργηθεί το αντίστοιχο σενάριο δράσης/δάπεδο με συμβατικά υλικά π.χ. οικοδομικό υλικό σε τετραγωνισμένο δάπεδο ή σε φύλλο εργασίας ή να δημιουργηθεί τετραγωνισμένο δάπεδο στην τάξη για την επικάλυψη με χρωματιστά τετράγωνα για τη μετακίνηση παιδιού που θα υποδύεται το ρομπότ και για το παιδί που θα το οδηγεί από πίσω (embodiment).

Πρόβλημα προς επίλυση: 'Ο μαθητής να μετακινηθεί με διαφορετικούς τρόπους προς το πράσινο ζάρι με την ποσότητα '1'. Για κάθε σωστή στροφή που θα βρίσκεις στη διαδρομή με την ομάδα σου μπορείς να τη δείξεις με το σώμα σου!'

Διδακτική βοήθεια: έμφαση στις **διαφορετικές λειτουργίες** του μαθησιακού αντικειμένου για την **εκτέλεση ενός προγράμματος:**

- i. πατώντας πάνω σε κάθε εντολή
- ii. με το πλήκτρο 'ΕΚΤΕΛΕΣΗ'



### Περιγραφή δραστηριότητας:

Σε αυτή τη δραστηριότητα επιδιώκεται η λεκτική μεταφορά ενός προγράμματος ώστε τα παιδιά να εξοικειωθούν στη λεκτική διατύπωση χρήσης απλών χωρικών εννοιών για θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές στο χώρο με σύστημα αναφοράς το εικονικό ρομπότ. Προφανώς επειδή το περιβάλλον υποστηρίζει την εποικοδομιστική προσέγγιση στη μάθηση και άρα η κάθε ομάδα θα σχεδιάσει διαφορετικό πρόγραμμα υπάρχουν τουλάχιστον τέσσερις (04) διαφορετικές διαδρομές που μπορούν να αξιοποιηθούν με το σύνολο 6-7 εντολών αρκετές για αυτό το στάδιο σχεδιασμού προγράμματος (βλ. Εικ. 3 & 4). Συστήνεται το δάπεδο να εκτυπωθεί στην αρχική του μορφή και να δοθεί και στις δύο ομάδες. '**Προγραμματιστές**' είναι η ομάδα που σχεδιάζει το πρόγραμμα και θα μπορεί να διαγράψει το ίχνος του πάνω στο δάπεδο. '**Μηχανικοί**' είναι η ομάδα που θα πρέπει να καταγράψει το πρόγραμμα στο πεδίο σύνταξης ακολουθίας εντολών (πράσινο) και να το εκτελέσει. Στη συνέχεια η ομάδες αλλάζουν ρόλους ώστε όλα τα παιδιά να έχουν συμμετάσχει και στους δύο ρόλους ('Προγραμματιστές' & 'Μηχανικοί').



**Εικόνα 3:** 1<sup>η</sup> διαδρομή και το αντίστοιχο πρόγραμμα

**Εικόνα 4:** 2<sup>η</sup> διαδρομή και το αντίστοιχο πρόγραμμα

## Δραστηριότητες εφαρμογής και υλοποίησης του γνωστικού αντικείμενου

### 1<sup>η</sup> δραστηριότητα

Τίτλος δραστηριότητας: Ας ελέγξουμε το πρόγραμμα! Σε ποιο σημείο έφτασε τελικά το ρομπότ;

Στόχοι: Η εκσφαλμάτωση ενός προγράμματος για το εικονικό ρομπότ σε οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού.

### 1. Ως προς το γνωστικό/ά αντικείμενο/α

ΤΠΕ – Προγραμματισμός:

- να χρησιμοποιήσουν εντολές κατεύθυνσης και προσανατολισμού (‘ΜΠΡΟΣΤΑ’–‘ΠΙΣΩ’) (‘ΑΡΙΣΤΕΡΑ’–‘ΔΕΞΙΑ’) στη δημιουργία προγραμμάτων για την επίλυση ενός προβλήματος
  - να προγραμματίζουν με κατάλληλες εντολές (μία-μία / όλες μαζί) το εικονικό ρομπότ στον εκάστοτε χώρο σεναρίου δράσης (δάπεδο)
- να αναγνωρίσουν την ύπαρξη ‘λάθους’ και να εντοπίσουν την/τις εντολή/ές που το δημιουργούν
- να χρησιμοποιήσουν την εντολή ‘ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗΣ’ για την εκσφαλμάτωση του προγράμματος

Μαθηματικά:

- να αναπαριστούν θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές σε τετραγωνισμένα περιβάλλοντα (όπως το δάπεδο περιήγησης του εικονικού ρομπότ)

### 2. Ως προς τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών

- Να αναπτύσσουν δεξιότητες Υπολογιστικής Σκέψης και Ψηφιακού Γραμματισμού μέσα από τη χρήση ενός εικονικού ρομπότ με λειτουργικό τρόπο

### 3. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία

- Να συνεργάζονται σε ομαδικές δραστηριότητες για το κοινό αποτέλεσμα/παραγόμενο
- Να ακολουθούν κανόνες διαδοχής/ανάληψης ρόλου στην ομάδα



Οργάνωση της Τάξης: Η δραστηριότητα υλοποιείται ατομικά ή σε ομάδες των 3-5 παιδιών. Για την παράλληλη δράση των ομάδων συστήνεται να δημιουργηθεί το σενάριο ενεργειών (δάπεδο) με



συμβατικά υλικά π.χ. οικοδομικό υλικό σε τετραγωνισμένο δάπεδο ή σε φύλλο εργασίας ή να δημιουργηθεί τετραγωνισμένο δάπεδο στην τάξη για τη μετακίνηση παιδιού που θα υποδύεται το ρομπότ και το παιδί που θα το οδηγεί από πίσω (embodiment).

Πρόβλημα προς επίλυση: 'Ο μαθητής προσπαθεί να μάθει πρόσθεση με τις ποσότητες του ζαριού. Να τον βοηθήσουμε να φτάσει πρώτα στην **ποσότητα 1 (πράσινο ζάρι)** και μετά στην **ποσότητα 3 (μπλε ζάρι)**. Στο τέλος θα μας πει πόσο είναι το σύνολο των δύο ποσοτήτων μαζί αν τις προσθέσουμε'.


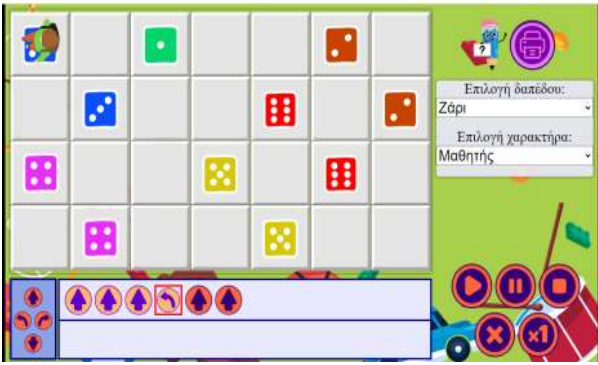

Διαδραστική βοήθεια: έμφαση στις **διαφορετικές λειτουργίες** του μαθησιακού αντικειμένου για την **εξοικείωση με τις στροφές και της διαφορετικής οπτικής του ρομπότ σε σχέση με το χρήστη**. Σε αυτή την περίπτωση αν παρατηρηθεί ιδιαίτερη δυσκολία για κάποια παιδιά συστήνεται η χρήση των παρακάτω εντολών συμπληρωματικά για τη διευκόλυνση κατανόησης της:

- i. με το πλήκτρο 'ΕΚΤΕΛΕΣΗ' 
- ii. με το πλήκτρο 'ΠΑΥΣΗ' 

**Προσοχή:** ειδικά για τις στροφές του εικονικού ρομπότ σε θέση μετακίνησης απέναντι από το χρήστη, παροτρύνουμε τα παιδιά να σκεφτούν ότι βρίσκονται πίσω από το χαρακτήρα του ρομπότ και το κοιτούν από πίσω σε όποιο σημείο του δαπέδου αυτό βρίσκεται (decentration), ώστε να συνδέσουν την κατεύθυνση που θα πρέπει να ακολουθήσει από το συγκεκριμένο σημείο και όχι από το σημείο που βρίσκονται τα ίδια.

#### Περιγραφή δραστηριότητας:

Σε αυτή τη δραστηριότητα η ομάδα '**Μηχανικοί**' θα επικεντρωθούν να μεταφέρουν στο ψηφιακό περιβάλλον την ακολουθία εντολών (πρόγραμμα) που τους είπε η ομάδα '**Προγραμματιστές**' και συνεπώς εξοικειώνονται στην εφαρμογή χρήσης των αντίστοιχων εντολών κατεύθυνσης και προσανατολισμού. Στις περισσότερες περιπτώσεις το πρόγραμμα μεταφέρεται με λάθος σε εντολή/ές προσανατολισμού (στροφή) όπως φαίνεται στην εικόνα 7. Σε αυτό το σημείο τα παιδιά ακολουθούν τα βήματα για την εκσφαλμάτωση του προγράμματος: i) **αναγνώριση ύπαρξης 'σφάλματος/σφαλμάτων'(bugs)**, ii) **εντοπισμός 'σφάλματος/σφαλμάτων'** και iii) **διόρθωση 'σφάλματος/σφαλμάτων'** με την επιλογή κατάλληλης/ων εντολής/εντολών όπως φαίνεται αναλυτικά στις εικόνες 8 & 9.

	
<p><b>Εικόνα 7:</b> το πρόγραμμα της 1ης διαδρομής με λάθος επιλογή εντολής στροφής (η εντολή στο κόκκινο πλαίσιο).</p>	<p><b>Εικόνα 8:</b> το πρόγραμμα της 1ης διαδρομής με χρήση της εντολής 'ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗΣ' (όπως φαίνεται στο στιγμιότυπο εικόνας κατά την ενεργοποίηση της εντολής χ1 υπάρχει η οπτική ένδειξη αλλαγής χρώματος οπότε παύει να είναι γκρι).</p>
 <p><b>Εικόνα 8:</b> ο χρήστης επιλέγει την εντολή που κρίνει κατάλληλη από το πεδίο εντολών χειρισμού (μπλε πεδίο) και αλλάζει αυτόματα στην ακολουθία των εντολών του προγράμματος. <b>Σημαντικό:</b> το εικονικό ρομπότ σε κάθε αλλαγή εντολής την εκτελεί με αποτέλεσμα να διευκολύνει το χρήστη για την επιλογή της κατάλληλης εντολής.</p>	

## Δραστηριότητες αξιολόγησης του γνωστικού αντικείμενου

Το εκπαιδευτικό σενάριο εμπεριέχει συγκεκριμένες δραστηριότητες σχετικές με την αξιολόγηση των μαθητών. Οι δραστηριότητες αυτές αποτελούν εγγενές τμήμα του σεναρίου και χρησιμοποιούνται ώστε να εκτιμήσουμε την αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων που προηγήθηκαν.

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:

ι) τη διαμορφωτική αξιολόγηση κατά τη διάρκεια εφαρμογής του σεναρίου ώστε να αντιμετωπισθούν πιθανά προβλήματα που ανακύπτουν από την εφαρμογή του και τα οποία θα υπάρχει η δυνατότητα να παρουσιαστούν στις αντίστοιχες φόρμες αναστοχασμού. Για κάθε προσδοκώμενο μαθησιακό αποτέλεσμα στις δραστηριότητες γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας, διδασκαλίας και εμπέδωσης υπάρχουν διδακτικές βοήθειες (ερωτήσεις, σχέδια των παιδιών για προβλέψεις) τις οποίες χρησιμοποιούμε και συλλέγουμε στοιχεία για τη διαμορφωτική αξιολόγηση. Επίσης το μαθησιακό αντικείμενο παρέχει ανατροφοδότηση ανάλογα με την ολοκλήρωση αναπαραγωγής του με την ένδειξη της εικόνας ενός 'Κυπέλλου' αποτελεί μέρος της αυτοαξιολόγησης του μαθητή.

και

ii) την τελική αξιολόγηση όπως αυτή αναφέρεται παραπάνω στην αντίστοιχη ενότητα γνωστικής και ψυχολογικής προετοιμασίας και είναι η δραστηριότητα ανίχνευσης η οποία επαναλαμβάνεται ως δραστηριότητα αποτίμησης σε αυτή τη φάση του σεναρίου. Σε αυτό το είδος αξιολόγησης η/ο νηπιαγωγός καλείται αν επιθυμεί να χρησιμοποιήσει το μαθησιακό αντικείμενο 'Εισαγωγή Δεδομένων σε πίνακα διπλής εισόδου για την αυτοαξιολόγηση-ετεροαξιολόγηση μαθητών και Ομάδας' (<https://elpeida.github.io/selfassessment/>) με το οποίο μπορούμε να αποτυπώσουμε τις 'φωνές' των παιδιών για την αξιολόγηση κάθε δραστηριότητας ή σε επίπεδο λειτουργικότητας και χρήσης του μαθησιακού αντικειμένου με κατάλληλες ερωτήσεις.

Στόχοι: Να καταγραφούν οι τελικές ιδέες και γνώσεις των παιδιών για την ιδιότητα, το χειρισμό και τον έλεγχο ενός ρομπότ.

Οργάνωση της τάξης: Η δραστηριότητα υλοποιείται στην ολομέλεια της τάξης

Διδακτικές προσεγγίσεις και τεχνικές: ερωτοαποκρίσεις οι οποίες διευκολύνουν την ενεργοποίηση πρότερων γνώσεων τη διατύπωση ερωτημάτων καθώς και τη δημιουργία συνδέσεων πρότερων και νέων γνώσεων. Επανάληψη ερωτήσεων από τη δραστηριότητα ανίχνευσης

Προστιθέμενη αξία του μαθησιακού αντικειμένου 'Προγραμματισμός σε διαφορετικά δάπεδα 1 & 2':

- οι διαφορετικοί χώροι δράσης και ενεργειών ευνοούν την ενεργητική και παιγνιώδη μάθηση και αλληλεπίδραση σε ένα ανοιχτό περιβάλλον όπου τα παιδιά δημιουργούν με εύκολο τρόπο αλγορίθμους με τη δομή ακολουθίας (απλή ακολουθία εντολών-πρόγραμμα) για την μετακίνηση των διαφορετικών χαρακτήρων του εικονικού ρομπότ στα διαφορετικά σενάρια δράσης (δάπεδα)
- η δυνατότητα εκτέλεσης προγράμματος με δύο διαφορετικούς τρόπους (βήμα-βήμα & αυτοματοποιημένα) ενισχύει τις δύο διαφορετικές στρατηγικές σύνταξης προγράμματος και διόρθωσής του
- αλλαγή χρωματικής ένδειξης κάθε εντολής που εκτελείται στο πεδίο σύνταξης ακολουθίας εντολών (πράσινο πεδίο). Με αυτό τον τρόπο παρέχεται στο χρήστη άμεση ανατροφοδότηση για την ακολουθία εκτέλεσης των εντολών.
- η δυνατότητα επιστροφής στην αρχική θέση του ρομπότ με τη χρήση της εντολής 'ΣΤΟΠ'
- η δυνατότητα 'παύσης' εκτέλεσης του προγράμματος με τη χρήση της εντολής 'ΠΑΥΣΗ' ευνοεί τη διαδικασία διόρθωσης/εκσφαλμάτωσης του προγράμματος. Επιπλέον διευκολύνει τις περιπτώσεις παιδιών που χρειάζονται περισσότερο χρόνο και παραμονή στην οπτικοποίηση της διαδρομής αλλά με διαφορετικό χρόνο εκτέλεσης του προγράμματος

- τα διαφορετικά σενάρια δράσης (δάπεδα) ενισχύουν τη διαβάθμιση της γνωστικής δυσκολίας. Η/Ο εκπαιδευτικός ανάλογα με τη μεθοδολογία (θεματική προσέγγιση/σχέδιο εργασίας) που χρησιμοποιεί μπορεί να αυξήσει το βαθμό δυσκολίας των προβλημάτων επιλέγοντας διαφορετικές διαδρομές (προβλήματα προς επίλυση) ανάλογα με το επίπεδο των παιδιών.
- ανατροφοδότηση στο χρήστη με οπτικό ή/και ακουστικό ερέθισμα π.χ. ήχος πλήκτρων ή αλλαγή χρώματος πλήκτρων κατά τη ενεργοποίησή τους
- δυνατότητα σύνδεσης με πραγματικές καταστάσεις και γεγονότα από τις εμπειρίες των παιδιών όπου η/ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσαρμόσει το πλαίσιο δραστηριοτήτων που θα υλοποιήσει με τα παιδιά συνδυάζοντας το ψηφιακό περιβάλλον με συμβατικά αντικείμενα.

Ο αντίκτυπος του σεναρίου αφορά στις δεξιότητες του 21ου αι. οι οποίες αναπτύσσονται στα παιδιά μέσα από τη χρήση των προτεινόμενων μαθησιακών αντικειμένων όπως:

- κριτική σκέψη & επίλυση προβλήματος, επικοινωνία & συνεργασία, δημιουργικότητα (Δεξιότητες για αποτελεσματική μάθηση και δημιουργία καινοτομιών)
- ψηφιακός γραμματισμός των ΤΠΕ (Δεξιότητες επεξεργασίας της Πληροφορίας, των Μέσων και της Τεχνολογίας)
- αυτό-ρύθμιση & αυτό-μέριμνα (Δεξιότητες καθημερινής ζωής και καριέρας).

## Ελληνική

Ζαχάρος, Κ. (2007). Οι μαθηματικές έννοιες στην Προσχολική Εκπαίδευση και η διδασκαλία τους. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Ζαχάρος, Κ. (2013). Η μαθηματική δραστηριότητα στην Προσχολική Εκπαίδευση-Θεωρητικές προσεγγίσεις και πρακτικές εφαρμογές. Αθήνα: Καμπύλη.

Μισιρλή, Α (2015). Η ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης και του προγραμματισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με τη χρήση προγραμματιζόμενων ρομπότ. Διδακτορική διατριβή.

Μισιρλή, Α., Κόμης, Β. (2012). Αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot. Στα πρακτικά του 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής, Φλώρινα, Ελλάδα, 20-22 Απριλίου 2012, σελ. 331-340.

Παναγιωτάρα, Α., Ζαχάρος, Κ., Ρήγα, Β. (2011). Οικειοποίηση εννοιών προσανατολισμού στο χώρο από νήπια. Διδακτικές προσεγγίσεις. Υπό έκδοση Νέα Παιδεία.

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2021). Πρόγραμμα Σπουδών Προσχολικής Εκπαίδευσης Νηπιαγωγείου. Στο πλαίσιο της Πράξης «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» " του ΙΕΠ με MIS 5035542.



Τζεκάκη, Μ. (2007). Μικρά παιδιά, μεγάλα μαθηματικά νοήματα. Προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Αθήνα: Gutenberg.

### **Ξενόγλωσση**

Clements, D. & Gullo, D. (1984). Effects of computer programming on young's children cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1051-8.

Clements, D. & Sarama, J. (2004). *Engaging Young Children in Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Clements, D. & Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math*. New York: Routledge.

Germanos, D., Ikonou, A. & Tzekaki, M. (1997). A spatio-pedagogical approach to the learning process in early childhood: An application on space-mathematical concepts. *European early childhood education research journal*, 5 (1), 77-88.

Komis, V., Misirli A. (2011). Robotique pédagogique et concepts préliminaires de la programmation à l'école maternelle: une étude de cas basée sur le jouet programmable Bee-Bot. *Aux Actes DIDAPRO 4, Dida et STIC, Patras, Grèce, 24-26 Octobre 2011*, pp. 271-284.

Komis V., Misirli, A. (2012). L'usage des jouets programmables à l'école maternelle : concevoir et utiliser des scenarios éducatifs de robotique pédagogique. *Revue Scholé*.

Misirli, A., & Komis, V. (2014). Robotics and programming concepts in Early Childhood Education: a conceptual framework for designing educational scenarios. In C. Karagiannidis, P. Politis & I. Karasavvidis (Eds.), *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 99-118). New York: Springer.

Misirli, A., Komis, V., & Ravanis, K. (2019). The construction of spatial awareness in early childhood: the effect of an educational scenario-based programming environment. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 13(1), 111-124.

Misirli, A., Nikolos, D., & Komis, V. (2020). *Transferring experiences in Logo-like environment in computational thinking game design*. In the proceedings of 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation. ISBN: 978-84-09-24232-0 / ISSN: 2340-1095, doi: 10.21125/iceri.2020, Publisher: IATED.

McBee, C. (2009). *Bee-Bot Lessons*. Harvard Associates, Inc.

Sarama, J. & Clements, D. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research*. New York: Routledge.

Siraj-Blatchford, I. & Siraj-Blatchford, J. (2006). *A guide to developing the ICT curriculum for early childhood education*. USA: Trentham Books Limited.

Huttenlocher, Newcombe & Vasilyeva, (1999). *Spatial scaling in young children*.

### **Επιπλέον ψηφιακό περιεχόμενο και εργαλεία**

1. Βίντεο από την εταιρεία Bee-Bot® Programmable Floor Robot for Literacy from TTS Group <https://www.youtube.com/watch?v=ZJaSQgsDQ1w> (πρόσβαση στις 28-04-2023)
2. Βίντεο Code & Go Robot Mouse Activity Set



<https://www.youtube.com/watch?v=lfTFymVFmMQ> (πρόσβαση στις 28-04-2023)