



## Ενότητα 4

# Υπολογιστική Σκέψη για υποψήφιους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης: Συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, προσεγγίσεις και πρακτικές λύσεις

**Συντάκτης:** Πανεπιστήμιο του Πάντερμπορν (Κύπρος)

Καθηγ. Dr. Claudia Tenberge

Καθηγ. Dr. Carsten Schulte

Hannah Gutleben

Martha Jäker

Lina Nordemann

Michael Lenke

**Εξεταστές:**

Alessia Valenti (CESIE),

Vaida Masiulionytė-Dagienė (VU)

**Εξωτερικοί εξεταστές:**

Alberto Biondo (Ιταλία),

Tapio Salakoski (Φινλανδία)

**Πιλοτική υλοποίηση:**

CARDET (Κύπρος), University of Paderborn (Γερμανία), Vilnius University (Λιθουανία)











**Σχεδιασμός (εικόνες):**

Vaidotas Kinčius (Λιθουανία)

Η περιγραφή της Ενότητας βασίζεται στις δράσεις εντός του έργου «Εκπαίδευση Μελλοντικών Εκπαιδευτικών: Υπολογιστική Σκέψη και Μαθήματα STEAM» (TeaEdu4CT). Συντονισμός: Καθηγ. Valentina Dagienė, Vilnius University, Λιθουανία. Εταίροι: KTH Royal Institute of Technology (Sweden), University of Turku (Φινλανδία), Tallinn University (Εσθονία), Ankara University (Τουρκία), CESIE (Ιταλία), Radboud University (Ολλανδία), Paderborn University (Γερμανία), CARDET (Κύπρος). Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα Erasmus+ KA2.



## Περιεχόμενα

	Γενική επισκόπηση και στόχος		Ομάδα στόχος και προϋποθέσεις	4
	Μαθησιακά αποτελέσματα			4
	Σχέδιο της ενότητας και διδακτικές προσεγγίσεις			5
	Δραστηριότητες και εργασίες			7
	Μαθησιακοί πόροι			35
	Διευκρινίσεις			36
	Προϋποθέσεις και μέθοδοι αξιολόγησης			37
	Ιδέες υλοποίησης			38
	Παραπομπές			39



## Γενική επισκόπηση και στόχος

### Στόχος

Η παρούσα ενότητα αποσκοπεί στην ενσωμάτωση της εννοιολογικής ανάπτυξης με συγκεκριμένα πρακτικά στοιχεία στην επιμόρφωση υποψήφιων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Επομένως, θα βασιστούμε στον σχεδιασμό και τη δοκιμή προσεγγίσεων για εφαρμογή της Υπολογιστικής Σκέψης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους, λαμβάνοντας υπόψη θεωρίες κονστрукτιβιστικής εκπαίδευσης/μάθησης, ως ερευνητικής και εμπειρικής δραστηριότητας, καθώς και έναν εκτενή αναστοχασμό του σχεδιασμού και της δειγματικής εφαρμογής μαθημάτων, χρησιμοποιώντας το παράδειγμα των ρομπότ.



## Ομάδα στόχος και προϋποθέσεις

### Παιδαγωγικός σχεδιασμός / Ομάδα στόχος

Η παρούσα ενότητα είναι σχεδιασμένη για συμμετοχή έως και 25 υποψήφιων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (εφεξής «εκπαιδευόμενοι»). Δεν ισχύουν οποιεσδήποτε προϋποθέσεις συμμετοχής, ωστόσο οι συμμετέχοντες χρειάζεται να έχουν βασικές γνώσεις διδασκαλίας, καθώς θα πρέπει να σχεδιάσουν τις δικές τους δραστηριότητες με μαθητές. Το παρόν εργαστήριο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για περαιτέρω κατάρτιση των εν υπηρεσία εκπαιδευτικών. Δεδομένου ότι αρκετά από τα κείμενα είναι γραμμένα στα αγγλικά, απαιτείται μέτριου επιπέδου γνώση της γλώσσας, εάν τα κείμενα δεν είναι μεταφρασμένα στην τοπική γλώσσα.

### Λέξεις κλειδιά

Συναφή πλαίσια ικανοτήτων

Αντιστοίχιση με το πλαίσιο DigiCompEdu και το πρότυπο επαγγελματικής ικανότητας εκπαιδευτικών

Υποψήφιοι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Υπολογιστική σκέψη

Ρομποτική

Ερευνητική και εμπειρική δραστηριότητα



## Μαθησιακά αποτελέσματα

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης να μάθουν για την Υπολογιστική Σκέψη ως προσέγγιση και για τον κλάδο της πληροφορικής και τον εκπαιδευτικό ρόλο και στόχο της στο σχολείο, προκειμένου να αξιοποιήσουν τα οφέλη που προσφέρει η Υπολογιστική Σκέψη στην τάξη (Schulte and Budde 2018, Bell and Duncan 2018,



Magenheim et al. 2018). Επομένως, αποσκοπούμε σε μαθησιακά αποτελέσματα στους ακόλουθους τρεις τομείς:

- **Εννοιολογικές ικανότητες**
  - Οι εκπαιδευόμενοι κατανοούν την έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης και τη σχέση της με μαθησιακούς στόχους και αναλυτικά προγράμματα που αφορούν θεματικούς τομείς και μαθήματα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.
  - Οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τις διαφορές δυνατότητες και περιορισμούς της Υπολογιστικής Σκέψης.
- **Παιδαγωγικές ικανότητες**
  - Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη.
  - Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες επαγγελματικού και διδακτικού αναστοχασμού των μαθημάτων που έχουν πραγματοποιήσει.
  - Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να συνδέσουν τις προσωπικές τους εμπειρίες με τις προηγούμενες εμπειρίες των μαθητών, μέσω αναστοχασμού για τη δική τους εμπειρία.
  - Οι εκπαιδευόμενοι αναγνωρίζουν τον ρόλο που διαδραματίζει η ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης στις θεωρίες της κονστρουκτιβιστικής εκπαίδευσης/μάθησης και της Υπολογιστικής Σκέψης, ώστε να είναι σε θέση να αναπτύξουν τις γνώσεις των παιδιών μέσω εννοιολογικής αλλαγής.
- **Αυτοαποτελεσματικότητα και απόκτηση κινήτρου**
  - Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.



## Σχέδιο της ενότητας και διδακτικές προσεγγίσεις

Η παρούσα ενότητα περιλαμβάνει 13 συνεδρίες των 90 λεπτών. Συνίσταται να συμπεριλάβετε μία επιπλέον συνεδρία σε περίπτωση που κάποιες συζητήσεις διαρκέσουν περισσότερο από ό,τι προβλέπεται στο σχέδιο.

### Εισαγωγή και θεωρητικό υπόβαθρο

Εκπαιδευτικές θεωρίες/θεωρίες μάθησης  
Medienkompetenzrahmen (Εθνικό Πλαίσιο Ικανοτήτων στα  
Μέσα Επικοινωνίας)

### Πλαίσια σχετικά με την Υπολογιστική Σκέψη

Επίλυση προβλημάτων  
Εκπαιδευτικά ρομπότ  
Προγραμματισμός  
Υλικό και Λειτουργικότητα

### Σχεδιασμός και διεξαγωγή των μαθημάτων

Οι μαθητές σχεδιάζουν ένα μάθημα με βάση το υλικό που παρέχεται  
Αξιολογούν τα σχέδια άλλων μαθητών  
Διεξάγουν το μάθημα σε μια τάξη δημοτικού σχολείου

### Αξιολόγηση των μαθημάτων

Αναστοχασμός μαθημάτων  
Περιθώριο βελτίωσης

#### Συνεδρία 1: Εισαγωγή και προκαταρκτικό τεστ

- Εισαγωγή στην Υπολογιστική Σκέψη και Εκπαιδευτική Ρομποτική, υπό μια πολιτική και παιδαγωγική οπτική

#### Συνεδρία 2: Επίλυση προβλημάτων στον ψηφιακό κόσμο

- Επισκόπηση τρεχουσών προσεγγίσεων στην εφαρμογή της ψηφιακής εκπαίδευσης σε δημοτικά σχολεία

#### Συνεδρία 3: Υπολογιστική Σκέψη

- Συζήτηση κειμένου: Marquardt & Autenrieth: Neue Formen des digitalen Lernens (Νέες Μορφές Ψηφιακής Μάθησης)
- Συζήτηση κειμένου: Barendsen & Bruggink: Het volle potentieel van de computer leren benutten (Μαθαίνοντας πώς να χρησιμοποιούμε τις πλήρεις δυνατότητες του υπολογιστή)
- Μετατροπή εικονογραφημένων οδηγιών (KVICK SÖRT) σε γραπτές οδηγίες

#### Συνεδρία 4: Αναστοχασμός για προηγούμενες εργασίες

- Συζήτηση προσεγγίσεων για μετατροπή της εικονογράφησης KVICK SÖRT σε γραπτές οδηγίες
- Ο υπολογιστής ως επιλυτής προβλημάτων έναντι του υπολογιστή ως βοηθού για επίλυση προβλημάτων, «υπερ-σφάλμα» (superbug), αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή
- Διαφορετικοί τρόποι διατύπωσης οδηγιών (για ανθρώπους – ψευδοκώδικας – κώδικας για μηχανές)

#### Συνεδρία 5: Εισαγωγή στα Εκπαιδευτικά Ρομπότ

- Δείτε την αρχική σελίδα και παίξτε το παιχνίδι «LightBot»
- Συζητήστε τις έννοιες «Υπολογιστική Σκέψη» και «Προγραμματισμός» με βάση το παράδειγμα του «LightBot»



### Συνεδρία 6: Διαστάσεις των Εκπαιδευτικών Ρομπότ

- Γνωριμία με διάφορα Εκπαιδευτικά Ρομπότ ((BlueBot/BeeBot, Roberta (Ronjas Roboter) ή Ozobot)
- Ανάλυση των δυνατοτήτων μάθησης που παρέχουν τα Εκπαιδευτικά Ρομπότ υπό συγκεκριμένες οπτικές (Adamina/ Hild 2019)

### Συνεδρία 7: Αναστοχασμός για προηγούμενες εργασίες

- Διαφορετικές οπτικές για τον όρο «προγραμματισμός»
- 5 κατηγορίες προγραμματισμού (Thune/ Eckerdal 2009)
- Προγραμματισμός & Υπολογιστική Σκέψη
- Προσωπικές εμπειρίες των εκπαιδευομένων με Εκπαιδευτικά Ρομπότ

### Συνεδρία 8: Ο ρόλος της αρχιτεκτονικής των ρομπότ

- Επίλυση προβλημάτων με μεγαλύτερη εστίαση σε τεχνικές πτυχές
- Πληροφορίες για την επερχόμενη εργασία: ανάπτυξη, αναθεώρηση και δειγματική εφαρμογή μαθημάτων με Εκπαιδευτικά Ρομπότ για μαθητές δημοτικού

### Συνεδρία 9-11: Σχεδιασμός μαθημάτων με Εκπαιδευτικά Ρομπότ

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν σχέδια μαθήματος με Εκπαιδευτικά Ρομπότ
- Οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν σχέδια μαθήματος άλλων εκπαιδευομένων
- Οι εκπαιδευόμενοι εφαρμόζουν πιλοτικά τα σχέδια μαθήματός τους με μικρές ομάδες παιδιών

### Συνεδρία 12: Ανάλυση των μαθημάτων που αναπτύχθηκαν στη βάση θεωρητικών οπτικών

- Πολιτική/παιδαγωγική οπτική
- Κύκλος επίλυσης προβλημάτων με εστίαση σε τεχνικές πτυχές
- Επίλυση προβλημάτων με εστίαση σε μοντέλα Υπολογιστικής Σκέψης
- Διαφορές και ομοιότητες μεταξύ «προγραμματισμού» και «Υπολογιστικής Σκέψης»
- Αρχιτεκτονική των Εκπαιδευτικών Ρομπότ

### Συνεδρία 13: Αναστοχασμός και κλείσιμο του σεμιναρίου

- Αναστοχασμός των σχεδίων μαθήματος που έχουν αναπτυχθεί, στη βάση των προαναφερθέντων οπτικών
- Αναστοχασμός σεμιναρίου



## Δραστηριότητες και εργασίες

Λόγω της πανδημίας του Covid-19 υπήρξαν πολλές αλλαγές στον αρχικό σχεδιασμό. Ο μεγαλύτερος περιορισμός ήταν ότι δεν ήταν εφικτό να γίνουν μαθήματα με φυσική παρουσία, επομένως η ενότητα πήρε μια πλήρως ψηφιακή μορφή, στην οποία πραγματοποιήθηκαν

τηλεδιασκέψεις για συζήτηση διαφόρων θεμάτων με τους υποψήφιους εκπαιδευτικούς, αλλά και ασύγχρονες διαλέξεις, όπου οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί έπρεπε να ολοκληρώσουν

διάφορες εργασίες με βάση τη βιβλιογραφία. Οι διαδικτυακές συνεδρίες περιγράφονται πιο κάτω.

Κάθε συνεδρία χωρίζεται στα ακόλουθα μέρη:

- Συζήτηση (οι εκπαιδευόμενοι συζητούν διάφορες πτυχές· ο εκπαιδευτής συντονίζει τη συζήτηση)
- Περιεχόμενο (ο εκπαιδευτής παρουσιάζει διαφάνειες και επεξηγεί διάφορες έννοιες)
- Παρουσίαση (οι εκπαιδευόμενοι παρουσιάζουν τη δουλειά τους)
- Εργασία (οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται –κυρίως αυτόνομα– πάνω σε ασκήσεις που τους έχουν δοθεί)

Για την ολοκλήρωση κάθε μέρους δίνεται συγκεκριμένος χρόνος, ο οποίος υπολογίζεται κατά προσέγγιση. Ο πραγματικός χρόνος που απαιτείται για κάθε φάση εξαρτάται από τους εκπαιδευόμενους και τη διάρκεια των συζητήσεών τους.

Οι συνεδρίες πραγματοποιούνται είτε συγχρόνως σε τηλεδιάσκεψη είτε ασύγχρονα με ανάθεση εργασιών στους εκπαιδευόμενους. Στις ασύγχρονες συνεδρίες, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αποφασίσουν πού ή πότε θα εργαστούν κατά τη διάρκεια της εβδομάδας και υποβάλλουν την εργασία τους πριν την επόμενη συνεδρία.

Οι συνεδρίες οργανώνονται από ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης (πλατφόρμα Moodle), όπου παρουσιάζονται διαφάνειες και ανατίθενται εργασίες. Επιπλέον, η πλατφόρμα Moodle μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία με τους εκπαιδευόμενους μέσω της λειτουργίας ανταλλαγής μηνυμάτων, καθώς και για υποβολή των εργασιών των εκπαιδευόμενων. Σε κάποιες συνεδρίες χρησιμοποιούνται τα λεγόμενα «etherpads». Πρόκειται για κενά λευκά έγγραφα, ενσωματωμένα στην πλατφόρμα Moodle, τα οποία μπορούν να δουν και να επεξεργαστούν όλοι οι εκπαιδευόμενοι. Εδώ, μπορούν να συγκεντρωθούν τα αποτελέσματα, οι ερωτήσεις και οι ιδέες όλων των εκπαιδευόμενων.



Εικόνα 1: Η πλατφόρμα Moodle που χρησιμοποιείται για το σεμινάριο



## Συνεδρία 1 (ασύγχρονη)

### Βασική ιδέα της συνεδρίας:

Αυτή η συνεδρία παρέχει μια πρώτη εικόνα για το θέμα «Διδασκαλία για τον ψηφιακό κόσμο», αντλώντας από τις γνώσεις των εκπαιδευόμενων. Οι εκπαιδευόμενοι είναι ήδη εξοικειωμένοι με τα θέματα από προηγούμενα σεμινάρια και ενεργοποιούν την προηγούμενη γνώση τους με την τεχνική «παζλ».

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να συνδέσουν τις προσωπικές τους εμπειρίες με τις προηγούμενες εμπειρίες των μαθητών, μέσω αναστοχασμού για τη δική τους εμπειρία.
- Οι εκπαιδευόμενοι αναγνωρίζουν τον ρόλο που διαδραματίζει η ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης στις θεωρίες της κονστрукτιβιστικής εκπαίδευσης/μάθησης και της Υπολογιστικής Σκέψης, ώστε να είναι σε θέση να αναπτύξουν τις γνώσεις των παιδιών μέσω εννοιολογικής αλλαγής.



### Περιεχόμενο: Οργάνωση και Δομή (20 λεπτά)

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν μια σύντομη σύνοψη για τη δομή και τον τρόπο που είναι οργανωμένη η ενότητα. Επιπλέον, συμπληρώνουν ένα ερωτηματολόγιο για τα ενδιαφέροντά και τις προσωπικές τους εμπειρίες με ρομπότ και προγραμματισμό. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να κάνουν ερωτήσεις, γράφοντάς τις στο etherpad στην πλατφόρμα Moodle. Ο εκπαιδευτής απαντά απευθείας στο etherpad.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*



### Εργασία: Εισαγωγή σε διάφορα θέματα που σχετίζονται με την Υπολογιστική Σκέψη (ομάδες «ειδικών») (45 + 20 λεπτά)

Η παρούσα εργασία πραγματοποιείται με την εκπαιδευτική μέθοδο «παζλ» (οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται πάνω σε ένα θέμα σε ομάδες «ειδικών» και στη συνέχεια το παρουσιάζουν σε μια νεοσυσταθείσα «βασική ομάδα»). Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε πέντε ομάδες «ειδικών». Κάθε ομάδα εργάζεται πάνω σε ένα διαφορετικό θέμα:

1. Έρευνα για έναν πρώτο ορισμό της Υπολογιστικής Σκέψης
2. Ψηφιακές διαστάσεις στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Πλαίσιο Ικανοτήτων στα Μέσα Επικοινωνίας του κρατιδίου Νόρτνχαϊν-Βέστφάλεν)
3. Ψηφιακές διαστάσεις στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Εθνικό Πλαίσιο για την Επιστήμη στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση)
4. Η έννοια των προσωπικών ρομπότ
5. Βιβλιογραφική ανασκόπηση για τις διαδικασίες μάθησης, ιδιαίτερα για την «εννοιολογική αλλαγή»





Κάθε μέλος της ομάδας υποβάλλει τη δική του εκδοχή της εργασίας στην πλατφόρμα Moodle. Κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να δει τι έχουν υποβάλει τα άλλα μέλη της ομάδας του.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται ατομικά, αλλά μπορούν να επικοινωνήσουν με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας τους.*

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας, οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν και σχολιάζουν αυτά που έχουν υποβάλει τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας τους. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την ανταλλαγή ιδεών εντός της ομάδας «ειδικών», έτσι ώστε τα μέλη της ομάδας να καταστούν ειδικοί στο θέμα που εξετάζουν.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται ατομικά, αλλά μπορούν να επικοινωνήσουν με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας τους.*

## Συνεδρία 2 (τηλεδιάσκεψη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Η προηγούμενη γνώση των εκπαιδευόμενων συζητείται στη βάση πέντε οπτικών, ούτως ώστε να αναπτυχθεί περαιτέρω στη συνέχεια του σεμιναρίου. Η συζήτηση συνοδεύεται από καινούριες θεωρητικές και πρακτικές πληροφορίες από τον τομέα της εφαρμογής της επιστήμης των υπολογιστών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες θα αποτελέσουν τη βάση για τη συζήτηση της έννοιας της Υπολογιστικής Σκέψης.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να συνδέσουν τις προσωπικές τους εμπειρίες με τις προηγούμενες εμπειρίες των μαθητών, μέσω αναστοχασμού για τη δική τους εμπειρία.
- Οι εκπαιδευόμενοι αναγνωρίζουν τον ρόλο που διαδραματίζει η ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης στις θεωρίες της κωνστροκτιβιστικής εκπαίδευσης/μάθησης και της Υπολογιστικής Σκέψης, ώστε να είναι σε θέση να αναπτύξουν τις γνώσεις των παιδιών μέσω εννοιολογικής αλλαγής.



### Εργασία: Εισαγωγή σε διάφορα θέματα που σχετίζονται με την Υπολογιστική Σκέψη (βασικές ομάδες) (10 λεπτά)

Αυτή η συνεδρία αρχίζει με τη δεύτερη φάση της τεχνικής του «παζλ». Σχηματίζονται καινούριες ομάδες (οι λεγόμενες «βασικές ομάδες»), κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει έναν ειδικό από τη συνεδρία 1, έτσι ώστε κάθε θέμα να αντιπροσωπεύεται από έναν ειδικό στην καινούρια ομάδα. Για να πληροφορήσει εν συντομία τα άλλα μέλη της βασικής ομάδας για το θέμα του, κάθε εκπαιδευόμενος

καταγράφει τα σημαντικότερα σημεία του θέματός του στο κοινό κανάλι της ομάδας στην πλατφόρμα Moodle.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται στις βασικές ομάδες*



**Συζήτηση: Εισαγωγή σε διάφορα θέματα που σχετίζονται με την Υπολογιστική Σκέψη (20 λεπτά)**



Τα κύρια σημεία του θέματος της κάθε βασικής ομάδας παρουσιάζονται σε μια τηλεδιάσκεψη και συζητούνται από όλους τους συμμετέχοντες.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



**Περιεχόμενο: Η επιστήμη των υπολογιστών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (30 λεπτά)**



Οι εκπαιδευόμενοι παρακολουθούν ένα διαφημιστικό βίντεο για το «BlueBot», ως μια εισαγωγή για το πώς μπορεί να εφαρμοστεί η εκπαιδευτική ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στη συνέχεια, γίνεται μια παρουσίαση στους εκπαιδευόμενους, η οποία περιλαμβάνει μια επισκόπηση των τρεχουσών προσεγγίσεων στην εφαρμογή της ψηφιακής εκπαίδευσης σε δημοτικά σχολεία.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



**Κατ' οίκον εργασία για την επόμενη συνεδρία: Εισαγωγή στην Υπολογιστική Σκέψη (20 λεπτά)**



Μελέτη βιβλιογραφικών πηγών σχετικά με τα ψηφιακά μέσα στην επιμόρφωση υποψήφιων εκπαιδευτικών (Marquardt/Autenrieth 2019).

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*

### Συνεδρία 3 (ασύγχρονη)

#### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Οι εκπαιδευόμενοι καλύπτουν διάφορες έννοιες της «Υπολογιστικής Σκέψης» μέσω βιβλιογραφίας και εμβαθύνουν σε αυτές ολοκληρώνοντας εργασίες. Σε αυτές τις εργασίες, πρέπει να παρουσιάσουν τις έννοιες με δικά τους λόγια, έτσι ώστε να κατανοήσουν εκτενώς το θεωρητικό υπόβαθρο. Επιπρόσθετα, θα συγκρίνουν τις έννοιες και θα τις κατηγοριοποιήσουν, προκειμένου να προσδιορίσουν τη συνάφειά τους.

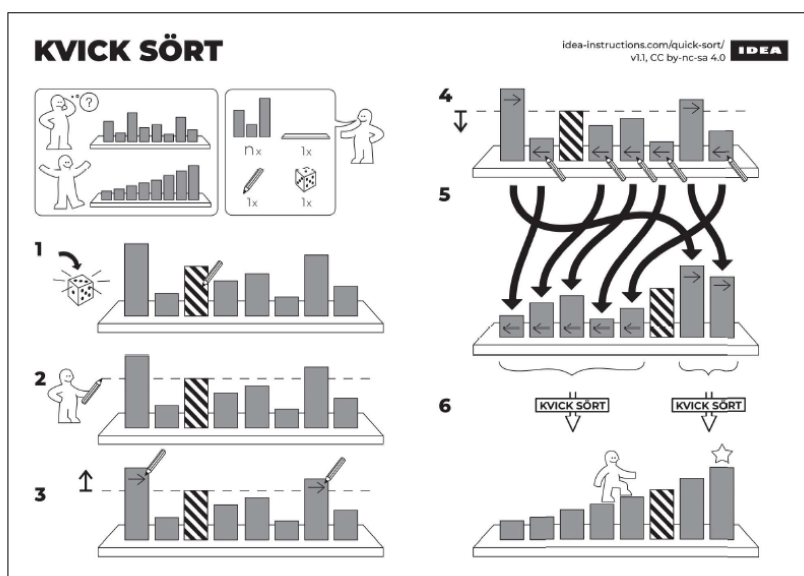
**Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:**

- Οι εκπαιδευόμενοι κατανοούν την έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης και τη σχέση της με μαθησιακούς στόχους και αναλυτικά προγράμματα που αφορούν θεματικούς τομείς και μαθήματα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.



### Εργασία: Πώς περιγράφουμε έναν αλγόριθμο KVICK SÖRT (30 λεπτά)

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν ήδη διαβάσει τη βιβλιογραφία ως εργασία στο σπίτι. Για να την κατανοήσουν σε περισσότερο βάθος, τους ζητείται να δουλέψουν με την εικονογράφηση «KVICK SÖRT», η οποία χρησιμοποιείται στη βιβλιογραφία για να εξηγήσει τον όρο «Υπολογιστική Σκέψη». Η εικονογράφηση παρουσιάζει οδηγίες με τη μορφή εικόνων για το πώς ταξινομούμε στοιχεία με τον αλγόριθμο γρήγορης ταξινόμησης (quick sort algorithm). Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να διατυπώσουν τις οδηγίες με δικά τους λόγια.



Εικόνα 2: Εικονογραφημένες οδηγίες για τον αλγόριθμο KVICK SÖRT

Ακολούθως, οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αποφασίσουν ποιες οδηγίες (εικονογραφημένες ή γραπτές) είναι πιο εύκολες στην κατανόηση. Σε αυτή την άσκηση, οι εκπαιδευόμενοι αναστοχάζονται για τη σημασία της γλώσσας και για τη δυσκολία διατύπωσης σαφών οδηγιών. Στην τρίτη άσκηση, οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν τη διαδικασία που ακολούθησαν στις προηγούμενες ασκήσεις και συνδέουν τη διαδικασία τους με τις πτυχές της Υπολογιστικής Σκέψης που δίνονται στη βιβλιογραφία. Πρέπει να υποβάλουν την εργασία τους γραπτώς σε μια εβδομάδα στην πλατφόρμα Moodle.

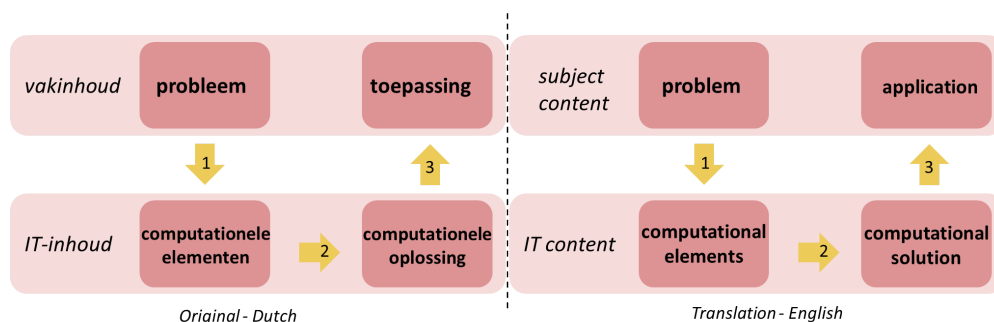
*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων : ατομική ή ομαδική εργασία (έως και 3 μέλη ανά ομάδα)*



### Εργασία: Μελέτη περαιτέρω βιβλιογραφίας για την Υπολογιστική Σκέψη (30+20 λεπτά)



Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται, στη συνέχεια, να μελετήσουν μια άλλη βιβλιογραφική πηγή (Barendsen/Bruggink 2020), ώστε να εμβαθύνουν την κατανόησή τους στην Υπολογιστική Σκέψη. Σε αυτή την πηγή απεικονίζεται η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων που εφαρμόζεται στην Υπολογιστική Σκέψη.



Εικόνα 3: Μοντέλο επίλυσης προβλημάτων Barendsen/Bruggink

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται, ως πρώτη άσκηση, να διατυπώσουν την πιο πάνω διαδικασία με δικά τους λόγια, μελετώντας το μοντέλο επίλυσης προβλημάτων των Barendsen/Bruggink. Προκύπτουν διάφορα ερωτήματα στους εκπαιδευόμενους για την εν λόγω θεωρία, καθώς προσπαθούν να τη διατυπώσουν με δικά τους λόγια.

Μετά από αυτή την προεργασία, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνδυάσουν τους δύο ορισμούς που δίνονται στις βιβλιογραφικές πηγές της παρούσας συνεδρίας, συγκρίνοντας την πιο πάνω απεικόνιση με τις διαστάσεις της Υπολογιστικής Σκέψης που αναφέρονται στις πηγές που διάβασαν στο σπίτι. Πρέπει να υποβάλουν την εργασία τους γραπτώς σε μια εβδομάδα στην πλατφόρμα Moodle.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων : ατομική ή ομαδική εργασία (έως και 3 μέλη ανά ομάδα)*

## Συνεδρία 4 (τηλεδιάσκεψη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Οι προηγούμενες δραστηριότητες που περιλάμβαναν τους ορισμούς της Υπολογιστικής Σκέψης συζητούνται στην ολομέλεια της τάξης, ώστε όλοι οι εκπαιδευόμενοι να φτάσουν στο ίδιο επίπεδο γνώσεων. Η συζήτηση των διαφόρων πτυχών της Υπολογιστικής Σκέψης μπορεί να οδηγήσει σε μια εκτενή ανταλλαγή οπτικών για το συγκεκριμένο θέμα, ενώ μέσω του περιεχομένου μπορούν να διορθωθούν εσφαλμένες αντιλήψεις που τυχόν δημιουργήθηκαν στην προηγούμενη συνεδρία.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι κατανοούν την έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης και τη σχέση της με μαθησιακούς στόχους και αναλυτικά προγράμματα που αφορούν θεματικούς τομείς και μαθήματα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

- Οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τις διάφορες δυνατότητες και περιορισμούς της Υπολογιστικής Σκέψης.



### **Συζήτηση: Ανακεφαλαίωση για τις γραπτές οδηγίες του «KVICK SÖRT» (20 λεπτά)**



Αφού ρωτήσει τους εκπαιδευόμενους αν έχουν οποιοσδήποτε απορίες, ο εκπαιδευτής αρχίζει τη συνεδρία δείχνοντας την εικονογράφιση «KVICK SÖRT», προκειμένου να υπενθυμίσει στους εκπαιδευόμενους την εργασία διατύπωσης γραπτών οδηγιών. Ένας εκπαιδευόμενος εξηγεί τη διαδικασία ταξινόμησης στους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους και ο εκπαιδευτής επισημαίνει τη δυσκολία σχετικά με την αναδρομή στον αλγόριθμο, η οποία σημειώνεται με κόκκινο στις διαφάνειες. Μετά από αυτή την τεχνική διευκρίνιση για τον τρόπο λειτουργίας του αλγόριθμου γρήγορης ταξινόμησης, ο εκπαιδευτής ζητά από τους εκπαιδευόμενους να εξηγήσουν στην ολομέλεια της τάξης τη διαδικασία που ακολούθησαν για να διατυπώσουν τις οδηγίες γραπτώς και ποιες δυσκολίες αντιμετώπισαν.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



### **Συζήτηση: Ανακεφαλαίωση για τους ορισμούς της Υπολογιστικής Σκέψης (10 λεπτά)**



Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν τώρα να συνδυάσουν τη δική τους διαδικασία επίλυσης προβλημάτων από την προηγούμενη συζήτηση με τους δύο ορισμούς της βιβλιογραφίας που μελέτησαν στην προηγούμενη συνεδρία.

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να περιγράψουν τους ορισμούς στην ολομέλεια της τάξης και να εντάξουν τη δική τους προσέγγιση επίλυσης προβλήματος σχετικά με τις γραπτές οδηγίες του KVICK SÖRT στους ορισμούς της Υπολογιστικής Σκέψης. Ο εκπαιδευτής δίνει την ευκαιρία στους εκπαιδευόμενους να κάνουν ερωτήσεις.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



### **Περιεχόμενο: Το «superbug» (10 λεπτά)**



Οι εκπαιδευόμενοι, ιδιαίτερα στην εργασία που αφορούσε την απεικόνιση της διαδικασίας της Υπολογιστικής Σκέψης από τους Barendsen/Bruggink, ενδεχομένως να έχουν επιδείξει μια εσφαλμένη αντίληψη για το πόσο «έξυπνος» είναι ένας υπολογιστής ως «ανεξάρτητος επιλυτής προβλημάτων». Κάποιοι εκπαιδευόμενοι μπορεί να πιστεύουν ότι χρειάζεται απλώς να «μιλάς την ίδια γλώσσα με τον υπολογιστή», ώστε να του λες σωστά ποιο είναι το πρόβλημά σου και ο υπολογιστής να το λύνει. Αυτή η άσκηση επισημαίνει και διορθώνει αυτές τις αντιλήψεις.

Δείχνετε στους εκπαιδευόμενους μια διαφάνεια με δύο διαφορετικές δηλώσεις:

- Η μία παρουσιάζει την εσφαλμένη αντίληψη που αναφέρθηκε προηγουμένως: ο υπολογιστής λύνει το πρόβλημα για μας.
- Η άλλη δήλωση περιγράφει τη διαδικασία της Υπολογιστικής Σκέψης όπως είναι στην πραγματικότητα: ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως βοηθός στη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων που εφαρμόζει ο άνθρωπος.

Οι εκπαιδευόμενοι εξηγούν το διαφορετικό σκεπτικό πίσω από αυτές τις δύο δηλώσεις.

Ακολούθως, αυτή η εσφαλμένη αντίληψη εξηγείται υπό μια θεωρητική οπτική, μέσω μιας διαφάνειας για το «superbug» (Pea, 1986).

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



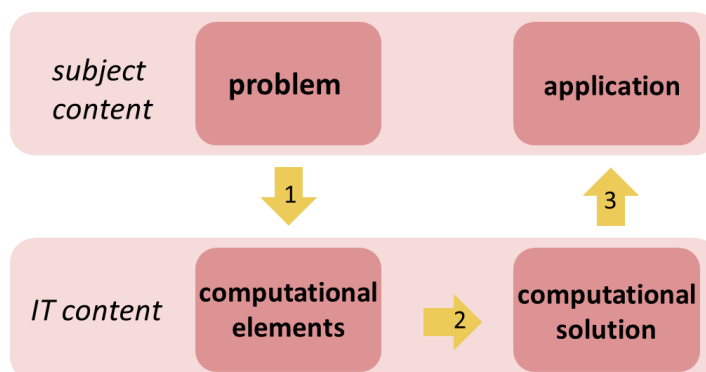
#### **Συζήτηση: Επέκταση του Μοντέλου Υπολογιστικής Σκέψης (10 λεπτά)**

Στις προηγούμενες συζητήσεις, οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώθηκαν με το μοντέλο Υπολογιστικής Σκέψης των Barendsen/Bruggink και ξεκαθάρισαν πιθανές παρανοήσεις. Αυτό μπορεί να χρησιμεύσει ως βάση για επέκταση του πιο πάνω μοντέλου σε έναν κλειστό κύκλο επίλυσης προβλημάτων, προσθέτοντας ένα τόξο μεταξύ της εφαρμογής και του προβλήματος. Από τη μια, πρέπει να αναστοχαστούν κατά πόσο η λύση επιλύει στην πραγματικότητα το πρόβλημα ή αν απαιτείται μια καλύτερη λύση. Από την άλλη, ενδεχομένως να παρουσιάζονται καινούρια προβλήματα με τη συγκεκριμένη λύση, επομένως ίσως να χρειάζεται μια νέα τροπή στη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων.

Για να κατευθύνει τη συζήτηση, ο εκπαιδευτής μπορεί να κάνει στους εκπαιδευόμενους διάφορες ερωτήσεις για τη διαδικασία. Συνίσταται να χρησιμοποιήσετε ένα παράδειγμα και να προσπαθήσετε να αντιστοιχίσετε τα βήματα που απαιτούνται για τη λύση του με τα βήματα του μοντέλου επίλυσης προβλημάτων. Μπορείτε, για παράδειγμα, να μιλήσετε για μια κατ' οίκον εργασία που γίνεται με το Word. Καθώς χρησιμοποιούν το πρόγραμμα για τη δημιουργία του κειμένου, οι εκπαιδευόμενοι θα διέλθουν τον κύκλο πολλές φορές, αφού θα πρέπει να διορθώσουν λάθη (π.χ. τυπογραφικά) ή να αλλάξουν την παρουσίαση σημαντικών μερών, τη μορφοποίηση, τα περιθώρια και τις υποσημειώσεις, κ.ο.κ.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*





Εικόνα 4: Το μοντέλο επίλυσης προβλημάτων των Barendsen/Bruggink (αγγλική μετάφραση)



**Δραστηριότητα και συζήτηση: Δύο διαφορετικές οπτικές για την Υπολογιστική Σκέψη (άνθρωπος και υπολογιστής ως υπολογιστικό μέσο;) (20 λεπτά)**



Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αξιολογήσουν συγκεκριμένες δηλώσεις μέσω του εργαλείου ψηφοφορίας «PINGO»<sup>1</sup>. Οι δηλώσεις βασίζονται στο μοντέλο του Curzon et al. σχετικά με το πώς πρέπει να ορίζεται η Υπολογιστική Σκέψη.



Παράδειγμα: *Αξιολογήστε τις ακόλουθες δηλώσεις. Με ποια πλευρά συμφωνείτε περισσότερο;*

1 Οι άνθρωποι και οι υπολογιστές μπορούν να είναι υπολογιστικά μέσα.

2

3

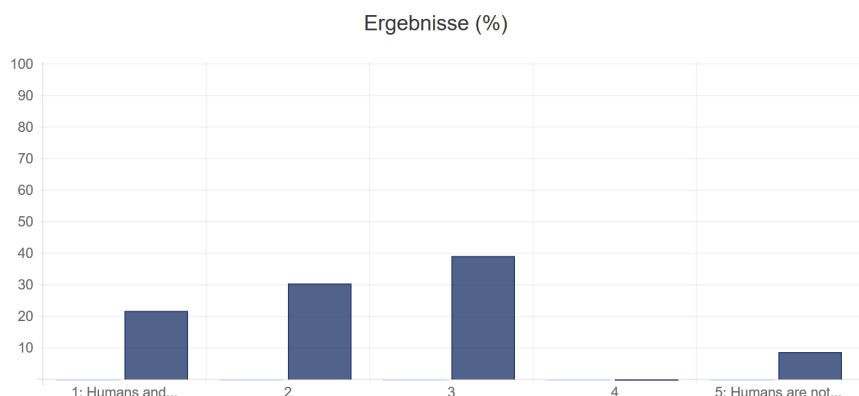
4

5 Ο άνθρωπος δεν είναι υπολογιστικό μέσο.

Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο ψηφοφορίας από το έξυπνο τους τηλέφωνο και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αυτόματα σε μια γραφική παράσταση.

<sup>1</sup> <https://pingo.coactum.de/> - δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε το συγκεκριμένο εργαλείο, αλλά οποιοδήποτε άλλο εργαλείο ψηφοφορίας στο οποίο έχετε πρόσβαση και παρουσιάζει τα αποτελέσματα με γραφική παράσταση.





Εικόνα 5: Αποτελέσματα ψηφοφορίας εκπαιδευόμενων

Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως έναυσμα για πιο εκτενείς συζητήσεις σχετικά με το τι είναι και τι όχι η Υπολογιστική Σκέψη.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομικά (ψηφοφορία) και στη συνέχεια στην ολομέλεια της τάξης (συζήτηση)*



### Περιεχόμενο: Η χρήση της γλώσσας στις οδηγίες (10 λεπτά)

Η τελευταία δραστηριότητα αυτής της συνεδρίας αφορά και πάλι τις γραπτές οδηγίες των εκπαιδευόμενων για το KVICK SÖRT. Οι προηγούμενες δραστηριότητες εξέτασαν το KVICK SÖRT από την οπτική της Υπολογιστικής Σκέψης. Σε αυτές τις εργασίες ενδεχομένως να, παρατηρήσετε ότι χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά επίπεδα γλώσσας για την περιγραφή του αλγόριθμου, όπως δείχνει ο πίνακας πιο κάτω. Όταν διατυπώνονται για να διαβαστούν από ανθρώπους, οι οδηγίες περιλαμβάνουν λόγους, συμπεράσματα και περαιτέρω επεξηγήσεις. Οι υπολογιστές δεν χρειάζονται αυτού του είδους τις οδηγίες. Ο lecturer παρουσιάζει σε μια διαφάνεια τους διαφορετικούς τρόπους χρήσης της γλώσσας στις οδηγίες ανάλογα με τον δέκτη. Τα εγχειρίδια χρήσης χρησιμοποιούν κατά κάποιο τρόπο οδηγίες και των δύο ειδών. Εστιάζουν στη διαδικασία, ωστόσο μπορεί να εξηγούν και τους λόγους για κάθε βήμα της διαδικασίας.

Σχέση μεταξύ τύπου περιγραφής και δέκτη:

		Άνθρωπος (π.χ. συνομιλία)	Επίσημο (εγχειρίδιο χρήσης)	Κώδικας (π.χ. υπολογιστής)
Περιγραφή	Διαδικασία (τι και πώς)	Περιλαμβάνει και τα δύο	Περιλαμβάνει και τα δύο, αλλά εστιάζει στη διαδικασία	Περιλαμβάνει μόνο την περιγραφή της διαδικασίας
Επεξήγηση	Λόγοι (γιατί)			Μόνο στα σχόλια – δεν είναι απαραίτητη

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*

## Συνεδρία 5 (ασύγχρονη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Αυτή η συνεδρία είναι σχεδιασμένη ώστε να εισάγει τους εκπαιδευόμενους στη διδασκαλία με Εκπαιδευτικά Ρομπότ και Υπολογιστική Σκέψη. Εδώ πρέπει να οριστεί το θεωρητικό και τεχνικό υπόβαθρο, αφού είναι απαραίτητο οι εκπαιδευόμενοι να γνωρίζουν για τα ρομπότ και τον προγραμματισμό προκειμένου να σχεδιάσουν μαθήματα με αυτά. Αυτή η γνώση μπορεί να αναπτυχθεί μέσω πειραματισμού και αναστοχασμού για δραστηριότητες με ρομπότ. Σε αυτή τη συνεδρία, οι εκπαιδευόμενοι ενισχύουν τη διαδικασία μάθησής τους χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες μιας ιστοσελίδας, ούτως ώστε να εξοικειωθούν με αυτόν τον τρόπο συλλογής πληροφοριών, ο οποίος είναι συνήθης στον τομέα της διδασκαλίας για τον ψηφιακό κόσμο.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη.
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

### Τεχνικές πληροφορίες

Σε αυτή τη συνεδρία, οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ευκαιρία να πειραματιστούν οι ίδιοι με ρομπότ. Χρησιμοποιούν την εφαρμογή «LightBot», η οποία παρέχει εύκολη πρόσβαση σε οποιονδήποτε μέσω έξυπνου τηλεφώνου ή υπολογιστή. Στόχος σε αυτή την εφαρμογή είναι να οδηγήσουν το Lightbot ώστε να φτάσει και να φωτίσει τα σημεία που υποδεικνύονται. Το Lightbot μπορεί να προγραμματιστεί συνδυάζοντας μπλοκ κώδικα (programming blocks). Όταν ο παίκτης περάσει τα πρώτα επίπεδα με γραμμικό προγραμματισμό, το παιχνίδι δυσκολεύει και ο παίκτης πρέπει να ορίσει συγκεκριμένες διαδικασίες και βρόγχους (loops). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή δωρεάν εδώ:

<https://lightbot.com/hour-of-code.html>



### Εργασία: Αξιολόγηση ιστοσελίδας με παραδείγματα διδασκαλίας (45 λεπτά)

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να επισκεφθούν μια ιστοσελίδα με ένα παράδειγμα σχεδίου μαθήματος που χρησιμοποιεί την εφαρμογή «LightBot». Δεν έχει σημασία ποια ιστοσελίδα θα χρησιμοποιηθεί ακριβώς (μπορεί ακόμη και να χρησιμοποιηθεί η σελίδα του LightBot: <https://lightbot.com/resources.html>), αφού στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι να εξετάσουν κριτικά και εποικοδομητικά μια ιστοσελίδα, προκειμένου να αναστοχαστούν για τις διάφορες πηγές στο διαδίκτυο με μαθήματα που βασίζονται στην επιστήμη των υπολογιστών. Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν για το «LightBot» και τα μαθήματα με εκπαιδευτικά ρομπότ διαβάζοντας τις πληροφορίες της ιστοσελίδας. Επίσης, βαθμολογούν την ιστοσελίδα και το φύλλο εργασίας που δίνεται στην ιστοσελίδα.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*



Εικόνα 6: Παράδειγμα ιστοσελίδας που μπορούν να επισκεφθούν οι εκπαιδευόμενοι



**Εργασία: Τα πρώτα βήματα στον προγραμματισμό – γνωρίζοντας το «LightBot» (45 λεπτά)**

Η δεύτερη δραστηριότητα αποτελείται από πέντε ασκήσεις. Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευόμενους δεν έχουν εμπειρία στον προγραμματισμό. Επομένως, προτού αρχίσουν να σχεδιάζουν μαθήματα με προγραμματισμό, χρειάζεται να αποκτήσουν εμπειρία στον προγραμματισμό ρομπότ, χρησιμοποιώντας, για παράδειγμα, την εφαρμογή «LightBot».

Αφού πειραματιστούν με το «LightBot», οι εκπαιδευόμενοι υποβάλλουν σε ομάδες (έως και 3 μέλη ανά ομάδα) τις απαντήσεις τους στις ακόλουθες ερωτήσεις και ασκήσεις:

1. Βαθμολογήστε το επίπεδο δυσκολίας του «LightBot».
2. Μπορεί το «LightBot» να χρησιμοποιηθεί σε αυτόνομη μάθηση για μαθητές Γ' ή Δ' δημοτικού;
3. Αναλύστε τη δομή της άσκησης στο φύλλο εργασίας που δίνεται στην ιστοσελίδα.
4. Ποιες σχετικές με την Υπολογιστική Μάθηση έννοιες μπορείτε να βρείτε στην εφαρμογή;
5. Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι είναι ο «προγραμματισμός».

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία (παίζοντας το παιχνίδι «LightBot») και σε ομάδες με έως και 3 μέλη (απαντώντας ερωτήσεις για το «LightBot»)*



## Συνεδρία 6 (ασύγχρονη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Σε αυτή τη συνεδρία, οι εκπαιδευόμενοι πειραματίζονται με τα εκπαιδευτικά ρομπότ για να μάθουν από μόνοι τους πώς λειτουργούν, τα προβλήματα, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα. Αυτή η εμπειρία βοηθά τους εκπαιδευόμενους να αξιολογήσουν καλύτερα τον βαθμό στον οποίο τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

### Τεχνικές πληροφορίες

Αφού οι εκπαιδευόμενοι εξοικειωθούν με το ψηφιακό ρομπότ κατά την 5<sup>η</sup> συνεδρία, σε αυτήν τη συνεδρία έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν ένα «πραγματικό» ρομπότ. Με βάση τα δικά τους ενδιαφέροντα, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιλέξουν μεταξύ του BlueBot/BeeBot και του Ozobot. Για την απόκτηση πρακτικών εμπειριών, μπορούν να δανειστούν τα ρομπότ από το πανεπιστήμιο. Όσοι εκπαιδευόμενοι δεν μπορούν να μεταβούν στην πανεπιστημιούπολη για να δανειστούν ρομπότ, μπορούν να χρησιμοποιήσουν κάποιο άλλο ψηφιακό ρομπότ (την «Roberta»). Εάν υπάρχουν διαφορετικά ψηφιακά ρομπότ στη χώρα σας, μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε εκείνα.

Τα *BeeBot/BlueBot* είναι ρομπότ εύκολα στην κατανόηση και μπορούν να προγραμματιστούν με κουμπιά, που βρίσκονται στο πίσω μέρος τους. Στα κουμπιά αυτά υπάρχουν ετικέτες με βέλη. Αναλόγως της ακολουθίας εντολών που εισάγετε μέσω αυτών των κουμπιών, το ρομπότ κινείται προς τις αντίστοιχες κατευθύνσεις. Αυτό το ρομπότ είναι κατάλληλο για παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να εξετάσουν οι ίδιοι το ρομπότ για να πάρουν μια ιδέα πώς μπορούν να το αξιοποιήσουν σε ένα μάθημα στο δημοτικό σχολείο.

Έχετε τη δυνατότητα να προσθέσετε μια γραμμή προγραμματισμού, που στέλνει προσχεδιασμένα προγράμματα στο ρομπότ (βλ. Εικόνα 7).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Για περισσότερες πληροφορίες: [https://www.betzold.de/prod/E\\_755769/](https://www.betzold.de/prod/E_755769/)



Εικόνα 7: Το BlueBot και η γραμμή προγραμματισμού (φωτογραφία από το GenerationRobots 2020)

Το *OzoBot* είναι ένα μικρό ρομπότ με αισθητήρες φωτός στο κάτω μέρος. Το ρομπότ μπορεί να ακολουθήσει μαύρες γραμμές και ελέγχεται με χρωματικούς κωδικούς στη μαύρη γραμμή. Με αυτούς τους χρωματικούς κωδικούς, το *OzoBot* είναι προγραμματισμένο να προχωράει πιο γρήγορα, αργά, να στρίβει δεξιά στην επόμενη στροφή, κλπ. Μπορεί, επίσης, να προγραμματιστεί μέσω μιας γλώσσας προγραμματισμού που βασίζεται σε μπλοκ (block-based programming) στον ηλεκτρονικό υπολογιστή ή το τάμπλετ. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ρομπότ αυτό σε παιδιά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, αλλά μόνο παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα την όλη πολυπλοκότητα του ρομπότ.<sup>3</sup>



Εικόνα 8: γραμμές με χρωματικούς κωδικούς (αριστερά) και το ozobot με το προγραμματιστικό περιβάλλον (δεξιά)  
(φωτογραφία από την Ozobot & Evollve, Inc. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, 2020)

Το *LightBot* είναι ένα ψηφιακό ρομπότ με στόχο να ανάβει φώτα σε λαβύρινθο. Σε διαφορετικά επίπεδα αυξανόμενης δυσκολίας, το ρομπότ προγραμματίζεται από τον παίκτη

<sup>3</sup> Για περισσότερες πληροφορίες: <https://ozobot.com/>



οργανώνοντας εικονίδια για διαφορετικές ενέργειες, όπως για να περπατήσει, να στρίψει, να πηδήξει ή να ανάψει ένα φως.<sup>4</sup>

Η Roberta είναι ένα άλλο ψηφιακό ρομπότ σε μια γερμανική ιστοσελίδα. Το ρομπότ χρειάζεται βοήθεια για να φτάσει στο γυάλινο σπίτι. Σε διαφορετικά επίπεδα, ο παίκτης προγραμματίζει το ρομπότ, δείχνοντάς του τον σωστό δρόμο για το σπίτι, μέσω κουμπιών, που έχουν ετικέτες με βέλη.<sup>5</sup>

Επίσης, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και άλλα ψηφιακά ρομπότ, για παράδειγμα τα μικρά παιχνίδια στο <http://www.kidlocoding.com/>.



Εικόνα 9: Το ψηφιακό ρομπότ "Roberta" (Φωτογραφία από: Stiftung Haus der kleinen Forscher 2019)



### Εργασία: Μαθαίνοντας άλλα εκπαιδευτικά ρομπότ (45+45 λεπτά)



Οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώνονται με το ρομπότ τους. Μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα σε αναλογικά ρομπότ (BlueBot/BeeBot, Ozobot) και σε ψηφιακά ρομπότ (Ronja's Robot-Roberta). Θα πρέπει, επίσης, να ανατρέξουν και σε άλλη βιβλιογραφία ή οδηγίες για το ρομπότ τους και να τα συγκεντρώσουν όλα αυτά σε ένα κατάλογο για κοινή χρήση.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*



Για να είναι σε θέση να αναλύσουν το ρομπότ αφού εξοικειωθούν μαζί του, οι εκπαιδευόμενοι θα χρησιμοποιήσουν πτυχές ανάλυσης από το Adamina / Hild 2019. Στη συνέχεια, τα υπέρ και τα κατά για το εκπαιδευτικό τους ρομπότ θα τα συγκεντρώσουν σε ένα etherpad στην πλατφόρμα moodle. Τέλος, θα καταγράψουν

<sup>4</sup> Για περισσότερες πληροφορίες: <https://lightbot.com/>

<sup>5</sup> Για περισσότερες πληροφορίες: <https://www.meine-forscherwelt.de/spiel/ronjas-roboter>

σε ένα άλλο etherpad το συμπέρασμά τους, υποδεικνύοντας σε ποιες βασικές μαθησιακές δηλώσεις βασίστηκαν για να φτάσουν στο συμπέρασμα αυτό. Η εργασία αυτή θα πρέπει να διεκπεραιωθεί σε ατομική βάση.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*

## Συνεδρία 7 (τηλεδιάσκεψη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Αφού οι εκπαιδευόμενοι αποκτήσουν από μόνοι τους πρακτικές γνώσεις για τα ρομπότ και τον προγραμματισμό κατά τις προηγούμενες συνεδρίες, μοιράζονται τις διαφορετικές τους εμπειρίες με ολόκληρη την ομάδα. Στη συνεδρία αυτή, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να υποβάλουν διευκρινιστικές ερωτήσεις και να συζητήσουν ό,τι δεν κατανόησαν. Οι εμπειρίες και ο αναστοχασμός των εκπαιδευόμενων τεκμηριώνονται από θεωρητικά μοντέλα για να συνδέσουν τη θεωρία με την πράξη. Επιπλέον, το θέμα συνδέεται και πάλι με την Υπολογιστική Σκέψη.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.
- Οι εκπαιδευόμενοι κατανοούν την έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης και τη σχέση της με μαθησιακούς στόχους και τα προγράμματα σπουδών σε θεματικούς τομείς και μαθήματα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.



### Συζήτηση: Τι σημαίνει «Προγραμματισμός» (20 λεπτά)



Η συνεδρία ξεκινά με ένα φανταστικό επιχείρημα, το οποίο αποσκοπεί στην απεικόνιση δύο διαφορετικών απόψεων για τον προγραμματισμό. Η μια «στενόμυαλη» άποψη ορίζει τον προγραμματισμό ως τη χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού για αποκλειστική χρήση μόνο από όσους κατέχουν το αντικείμενο. Η άλλη «ανοιχτόμυαλη» άποψη θεωρεί τον προγραμματισμό ως κάτι περισσότερο από την παροχή εντολών και ότι μπορεί να ξεκινήσει να τον μαθαίνει κανείς με απλά εκπαιδευτικά ρομπότ. Αυτές οι δύο απόψεις προκύπτουν από τις δηλώσεις των εκπαιδευόμενων σχετικά με το θέμα του προγραμματισμού στην Ερώτηση 5 της Συνεδρίας 5, στο πλαίσιο της οποίας κάποιοι εκπαιδευόμενοι όρισαν το «παιχνίδι με το ρομπότ» ως προγραμματισμό, ενώ κάποιοι άλλοι όχι. Οι εκπαιδευόμενοι συζητούν για ακόμα μια φορά τον όρο με τη βοήθεια του φανταστικού επιχειρήματος.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



### **Περιεχόμενο: Κατηγορίες Προγραμματισμού (Thuné, Eckerdal) (10 λεπτά)**

Η προηγούμενη συζήτηση ολοκληρώνεται με τον ορισμό διαφόρων επιπέδων του όρου προγραμματισμού, που δίνονται στην Εικόνα 10.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*

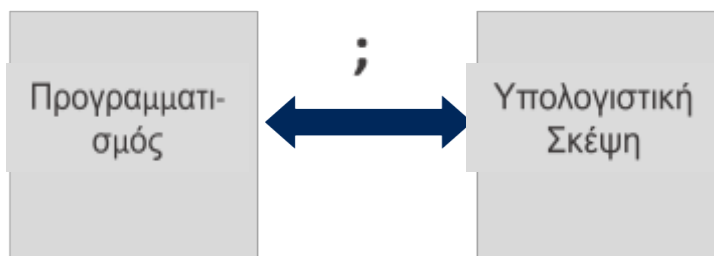
1. Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών αποτελεί μια εμπειρία στη χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού για το γράψιμο κειμένων προγραμματισμού.
2. Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι ένας τρόπος σκέψης, που συνδέει οδηγίες στη γλώσσα προγραμματισμού με αυτό που θα συμβεί, όταν το πρόγραμμα τρέξει.
3. Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι ένας τρόπος σκέψης, όπως περιγράφεται παραπάνω και, επιπρόσθετα, ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών αποτελεί μια εμπειρία στην παραγωγή προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών, όπως αυτά που βλέπουμε στην καθημερινή ζωή.
4. Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι όπως περιγράφεται παραπάνω και, επιπρόσθετα, αποτελεί μια εμπειρία στη χρήση λογικής «μεθόδου» που επιτρέπει την επίλυση προβλημάτων.
5. Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι ένας τρόπος σκέψης για όσους βρίσκουν λύσεις σε προβλήματα, που οδηγεί στην παραγωγή προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών, όπως αυτά που βλέπουμε στην καθημερινή ζωή. Επιπρόσθετα, ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών αποτελεί μια εμπειρία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτός του προγραμματιστικού πεδίου και για άλλους λόγους πέραν του προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών.

*Εικόνα 10: Περίληψη κατηγοριών για την περιγραφή των διαφορετικών βιωμάτων των εκπαιδευόμενων, όσον αφορά στον προγραμματισμό υπολογιστών, ποιοτικά (Thuné, Eckerdal)*



### **Συζήτηση: Προγραμματισμός και Υπολογιστική Σκέψη (10 λεπτά)**

Ο συσχετισμός ανάμεσα στον προγραμματισμό και στην Υπολογιστική Σκέψη μπορεί να δικαιολογηθεί μέσα από διάφορες προσεγγίσεις. Επιπλέον, ορισμένες έννοιες είναι πολύ παρόμοιες. Οι εκπαιδευόμενοι συζητούν τη σύνδεση μεταξύ προγραμματισμού και Υπολογιστικής Σκέψης, αφού τους δείξετε το πιο κάτω σχήμα:



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



### **Παρουσίαση: Μιλώντας για τα ρομπότ (45 λεπτά)**



Οι εκπαιδευόμενοι παρουσιάζουν στην ολομέλεια της τάξης τις εμπειρίες τους με το ρομπότ, το οποίο επέλεξαν για να πειραματιστούν. Οι παρουσιάσεις μπορούν να βασίζονται στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Τι σας άρεσε περισσότερο;
- Τι σας άρεσε λιγότερο;
- Ήταν δύσκολο να χειριστείτε το ρομπότ και να το κάνετε να ακολουθήσει τις οδηγίες σας;
- Πώς νιώσατε όταν διαπιστώσατε ότι το ρομπότ ακολούθησε τις οδηγίες σας;
- Τι είδους προβλήματα προέκυψαν;
- Φαντάζεστε να χρησιμοποιήσετε το ρομπότ στην τάξη;

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*

## Συνεδρία 8 (τηλεδιάσκεψη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Με τη συνεδρία αυτή, ολοκληρώνεται το πρώτο μέρος του σεμιναρίου με στόχο την απόκτηση τεχνικών βασικών γνώσεων για την Υπολογιστική Σκέψη και τα ρομπότ. Καθώς οι εκπαιδευόμενοι έχουν ήδη αποκτήσει κάποια εμπειρία στη χρήση των ρομπότ, τώρα θα ακολουθήσει συζήτηση για τα εξαρτήματα των ρομπότ. Αφενός, η γνώση αυτή θα βοηθήσει στην επίλυση προβλημάτων με τα ρομπότ στην τάξη και, αφετέρου, τα εξαρτήματα των ρομπότ θα αποτελέσουν μέρος των μαθημάτων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον, η ευρύτερη διαδικασία σχεδιασμού των μαθημάτων γίνεται ξεκάθαρη σε αυτή τη συνεδρία.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.



### Περιεχόμενο: Βίντεο – Το ρομπότ που παίζει ποδόσφαιρο (10 λεπτά)

Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι παρακολουθούν ένα βίντεο με ένα ανθρωποειδές ρομπότ, που παίζει ποδόσφαιρο. Το παράδειγμα αυτό επιτρέπει μια πιο προσεκτική παρατήρηση των εξαρτημάτων των ρομπότ. Το ρομπότ χρειάζεται κινητήρες για να κινεί τα πόδια του και μια μονάδα ελέγχου. Οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να ετοιμάσουν ένα κατάλογο με τα εξαρτήματα, που χρειάζονται τα ρομπότ, για να λειτουργούν σωστά. Μπορούν να αναφερθούν στο ρομπότ του βίντεο, που παρακολούθησαν, ή να μιλήσουν γενικεύοντας. Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε το γερμανικό βίντεο με το ρομπότ που παίζει ποδόσφαιρο. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και άλλα βίντεο στη γλώσσα της επιλογής σας,

αρκεί τα εξαρτήματα να είναι ορατά, ώστε να δίνεται η δυνατότητα για συζήτηση σε σχέση με τη λειτουργία τους. Μερικές εναλλακτικές επιλογές (με βίντεο στα αγγλικά) δίνονται στο κεφάλαιο «Διευκρινίσεις».

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



### **Συζήτηση: Αρχιτεκτονική των εκπαιδευτικών ρομπότ (20 λεπτά)**

Σε αυτή τη συνεδρία, τα εξαρτήματα των ρομπότ που παρουσιάζονται στη συνεδρία 7 θα εξεταστούν τώρα πιο προσεκτικά. Ο αισθητήρας του OzoBot αποκτά ενδιαφέρον από τεχνική άποψη, επειδή οι αισθητήρες χρωμάτων του παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τον δρόμο, έτσι ώστε το ρομπότ να οδηγεί κατά μήκος της γραμμής. Ωστόσο, η υπόδειξη των εξαρτημάτων των ψηφιακών ρομπότ, όπως το LightBot, είναι δύσκολη, διότι μόνο ένας υπολογιστής και ένα λογισμικό/ μια εφαρμογή μπορούν να εμφανίσουν το ρομπότ και δουν τις «κινήσεις» του.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



### **Συζήτηση: Αρχιτεκτονική των εκπαιδευτικών ρομπότ και η Υπολογιστική Σκέψη (10 λεπτά)**

Το θέμα με τα εξαρτήματα μπορεί, στη συνέχεια, να συνδεθεί με την Υπολογιστική Σκέψη μέσα από μια ερώτηση ανοικτού τύπου: *Για ποιους λόγους τα εξαρτήματα των ρομπότ πρέπει να αποτελούν μία από τις θεματικές σε μαθήματα σχετικά με την Υπολογιστική Σκέψη;* Αφενός, η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων μπορεί να ξεκινήσει εντοπίζοντας τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την όποια επιθυμητή λειτουργία του ρομπότ. Αφετέρου, τυχόν προβλήματα που προκύπτουν με το ρομπότ μπορούν να επιλυθούν μόνο με τη γνώση της αρχιτεκτονικής του. Επιπλέον, η γνώση για την αρχιτεκτονική του ρομπότ θα έχει ως αποτέλεσμα να τυγχάνουν μεγαλύτερης αποδοχής οι λόγοι για τους οποίους το ρομπότ κάνει κάτι «διαφορετικό» από το αναμενόμενο.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



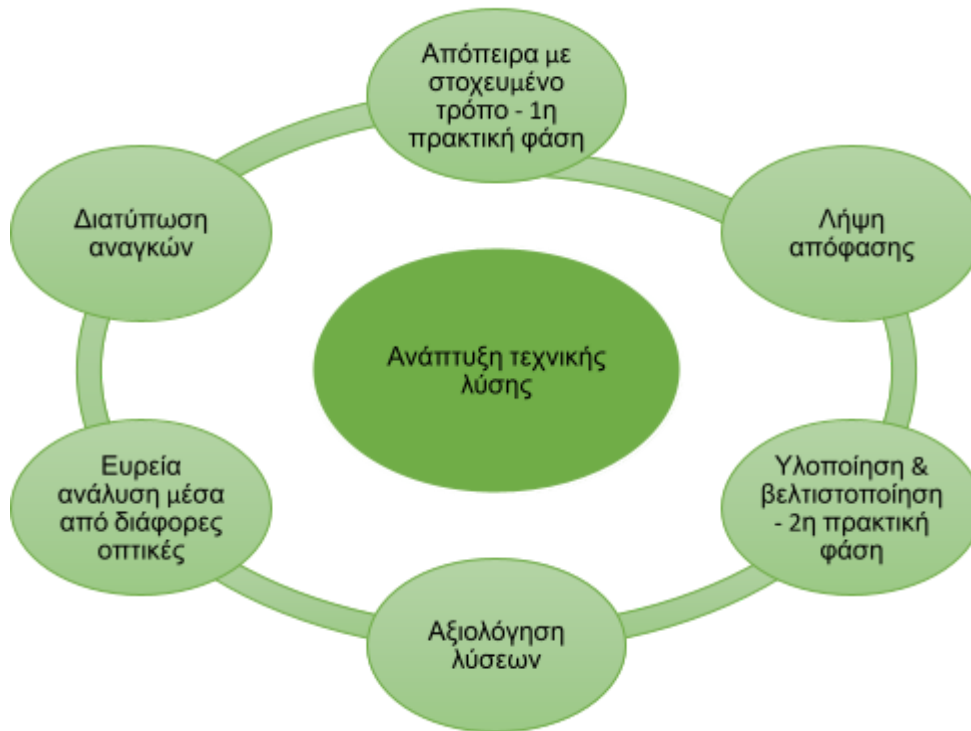
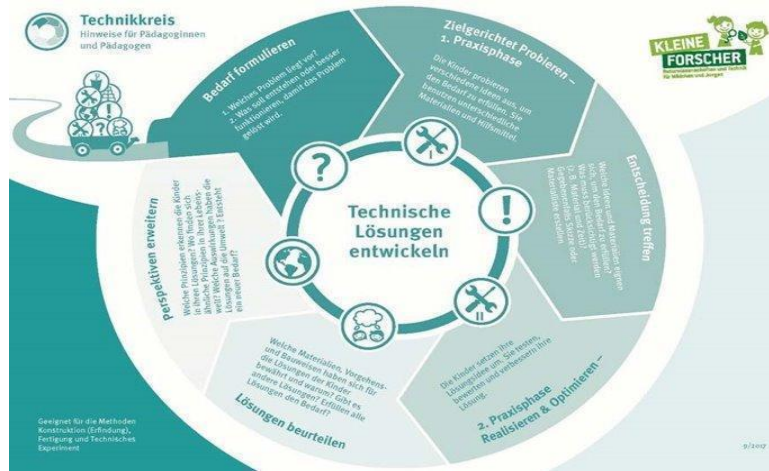
### **Περιεχόμενο: Κύκλοι επίλυσης προβλημάτων ως εισαγωγή για την ανάπτυξη ενός σχεδίου μαθήματος (20 λεπτά)**

Παρουσιάζονται δύο μοντέλα που περιλαμβάνουν τον χειρισμό και τη διδασκαλία τεχνικού/ψηφιακού εξοπλισμού, όπως είναι τα ρομπότ.

*Διδακτική προσέγγιση της Επιστήμης των Υπολογιστών (PRIMM Sentance/Waite/Kallia 2019):*

Δομή του μαθήματος σε πέντε στοιχεία: Πρόβλεψη - Εκτέλεση - Διερεύνηση - Τροποποίηση - Δημιουργία

*Διδακτική προσέγγιση Τεχνολογίας:*



Εικόνα 11: Ο κύκλος επίλυσης προβλημάτων από το «Haus der kleinen Forscher» (<https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/>) και την αγγλική μετάφραση.

Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης



**Περιεχόμενο: Οργάνωση των επερχόμενων συνεδριών – σχεδιασμός μαθημάτων με εκπαιδευτικά ρομπότ (30 λεπτά)**

Το οργανωτικό πλαίσιο για τον σχεδιασμό μαθημάτων με ρομπότ στις επόμενες συνεδρίες εμφανίζεται σε μια παρουσίαση. Σε ομάδες (έως 3 μέλη), τα σχέδια



μαθημάτος, διάρκειας 2-3 ωρών διδασκαλίας, θα καταγράφονται σε έναν πίνακα. Μία από τις φάσεις του μαθήματος θα πρέπει να περιγραφεί λεπτομερώς. Στη συνέχεια, θα ακολουθήσει ανατροφοδότηση από άλλες ομάδες και πιλοτική εφαρμογή.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*

## Συνεδρία 9 (ασύγχρονη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Για τους εκπαιδευόμενους, εξίσου σημαντικό με τη δοκιμή των ίδιων των ρομπότ είναι, επίσης, ο σχεδιασμός των μαθημάτων από τους ίδιους. Βασιζόμενοι στη γνώση που απέκτησαν κατά τις προηγούμενες συνεδρίες και σε άλλους διαδικτυακούς πόρους, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να υλοποιήσουν τις ιδέες τους που αφορούν στη διδασκαλία με εκπαιδευτικά ρομπότ και την Υπολογιστική Σκέψη.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.



### Εργασία: Σχεδιασμός μαθημάτων για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση (45+45 λεπτά)



Οι ομάδες οργανώνουν από μόνες τους τις εργασίες τους και μαζί δημιουργούν μια σειρά μαθημάτων με ρομπότ σε μορφή πίνακα. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν τουλάχιστον ένα ρομπότ που έχουν ήδη χρησιμοποιήσει σε προηγούμενες συνεδρίες. Για περαιτέρω υποστήριξη, οι μαθητές θα έχουν στη διάθεσή τους ένα κατάλογο με συνδέσμους, που τους παραπέμπουν σε ιστοτόπους με διάφορες ιδέες για διδασκαλία. Θα έχουν πρόσβαση στον κατάλογο με τους συνδέσμους μέσω της πλατφόρμας Moodle.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ομαδική εργασία (έως και 3 μέλη ανά ομάδα)*

Μετά τον σχεδιασμό των μαθημάτων στην προκαταρκτική τους μορφή, μία από τις φάσεις τους θα εξεταστεί σε μεγαλύτερο βάθος. Τα ακόλουθα ερωτήματα θα πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Πώς διατυπώνονται με ακρίβεια οι εργασίες και οι ερωτήσεις/ δηλώσεις/ οδηγίες;



- Τι ακριβώς θα πρέπει να εκτελέσουν τα παιδιά και πώς αναμένετε να το εκτελέσουν;
- Ποιες είναι οι αναμενόμενες απαντήσεις των εκπαιδευόμενων;
- Ποια τεχνικά προβλήματα μπορεί να προκύψουν; (εναλλακτικές δυνατότητες για δράση;)

Οι ομάδες υποβάλλουν τις τροποποιήσεις τους στην πλατφόρμα Moodle.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ομαδική εργασία (έως και 3 μέλη ανά ομάδα)*

## Συνεδρία 10 (ασύγχρονη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Καθώς το πλαίσιο για τη δημιουργία μαθημάτων ήταν ευρύ, διαφορετικές ομάδες υιοθέτησαν διαφορετικές προσεγγίσεις για να ενσωματώσουν το θέμα «Εκπαιδευτικά ρομπότ» και «Υπολογιστική Σκέψη» σε ένα σχέδιο μαθήματος. Διαβάζοντας άλλα σχέδια μαθήματος, οι εκπαιδευόμενοι εμπνέονται περισσότερο για τη διδασκαλία και μπορούν να διευρύνουν τις σκέψεις τους. Μέσα από την αξιολόγηση ενός άλλου σχεδίου μαθήματος, μαθαίνουν να προβληματίζονται για τα δικά τους μαθήματα.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη.
- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες επαγγελματικού και διδακτικού αναστοχασμού των μαθημάτων που έχουν πραγματοποιήσει.
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.



### Εργασία: Αξιολόγηση μαθημάτων (45+30 λεπτά)



Κάθε εκπαιδευόμενος διαβάζει το σχέδιο μαθήματος μιας άλλης ομάδας και παρέχει ανατροφοδότηση. Τα ακόλουθα ερωτήματα θα πρέπει να καθοδηγήσουν τη διαδικασία για την παροχή της ανατροφοδότησης:

- Ποιες ιδέες θεωρείτε ότι υποβοηθούν στην απόκτηση κινήτρων / είναι ιδιαίτερα επιτυχημένες;





- Φανταστείτε ότι πρέπει να ετοιμάσετε μαθήματα Υπολογιστικής Σκέψης για την επόμενη μέρα. Ποιες από τις ιδέες θα υιοθετούσατε χωρίς δεύτερη σκέψη;
- Ποιες πτυχές από τον σχεδιασμό μαθημάτων ξεχωρίζουν (αρνητικές/ θετικές);
- Πιστεύετε ότι είναι κατάλληλο το περιεχόμενο και η κατανομή του χρόνου στις διάφορες φάσεις; Υπάρχουν συγκεκριμένες φάσεις στις οποίες θα αφιερώνατε περισσότερο ή λιγότερο χρόνο;

Οι εκπαιδευόμενοι υποβάλλουν την ανατροφοδότησή τους μια εβδομάδα αργότερα στην πλατφόρμα Moodle.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να διαβάσουν την ανατροφοδότηση των συνεκπαιδευομένων τους για τα σχέδια μαθήματός τους και να προβληματιστούν περισσότερο για το δικό τους σχέδιο. Θα λάβουν, επίσης, ανατροφοδότηση και από τον εκπαιδευτή τους.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*

## Συνεδρία 11 (ασύγχρονη)

### Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:

Οι εκπαιδευτικοί δεν πρέπει να είναι σε θέση μόνο να σχεδιάζουν μαθήματα, αλλά και να τα εφαρμόζουν. Εκτός από την ανατροφοδότηση που έχουν ήδη λάβει από άλλους εκπαιδευόμενους κατά την αξιολόγηση, οι ομάδες μπορούν να λάβουν άμεση ανατροφοδότηση στην πράξη, εφαρμόζοντας πιλοτικά τα σχέδια μαθήματος με τα παιδιά. Αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να προβληματιστούν για τις ιδέες διδασκαλίας τους σε διαφορετικό επίπεδο και να παραγάγουν από μόνοι τους τις γνώσεις για τη διδασκαλία με εκπαιδευτικά ρομπότ - πρόκειται για δεξιότητα που θα τους χρησιμεύσει αργότερα, όταν ασκούν το επάγγελμα του εκπαιδευτικού.

### Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες στον αποτελεσματικό σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή προσεγγίσεων και εργαλείων για ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα στην τάξη
- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες για επαγγελματικό και διδακτικό αναστοχασμό των μαθημάτων που έχουν πραγματοποιήσει.
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.





### **Εργασία: Πιλοτική εφαρμογή των σχεδίων μαθημάτων (45+20 λεπτά)**



Σύμφωνα με το αρχικό πλάνο, κάθε ομάδα έπρεπε να εφαρμόσει πιλοτικά τμήματα από το σχέδιο μαθήματός της σε ένα δημοτικό σχολείο, που συνεργάζεται με το πανεπιστήμιο. Ωστόσο, λόγω του Covid-19, τα σχολεία έκλεισαν. Έτσι, οι ομάδες έπρεπε να αναζητήσουν μια εναλλακτική λύση, βρίσκοντας άλλη κατάλληλη ομάδα παιδιών για την πιλοτική εφαρμογή. Αυτή η άλλη ομάδα θα μπορούσε να αποτελείται από παιδιά συγγενών, γειτόνων ή από άλλες δομές φροντίδας των παιδιών. Εντούτοις, εάν η διά ζώσης επαφή με παιδιά δεν είναι δυνατή, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να προχωρήσουν στην πιλοτική εφαρμογή του μαθήματος σε μια ομάδα ενηλίκων για να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική ή ομαδική εργασία (έως και 3 μέλη ανά ομάδα)*

Δουλεύοντας σε ομάδες, οι εκπαιδευόμενοι ετοιμάζουν μια σύντομη αναφορά για την πιλοτική εφαρμογή του σχεδίου μαθήματός τους και την ανεβάζουν στην πλατφόρμα Moodle.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ομαδική εργασία (στην ίδια ομάδα, με την οποία σχεδίασαν τα μαθήματα προηγουμένως)*

## **Συνεδρία 12 (ασύγχρονη)**

### **Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:**

Μετά την πάροδο αρκετών εβδομάδων, κατά τις οποίες οι συμμετέχοντες στο σεμινάριο εργάζονταν σε ομάδες, αυτή η συνεδρία έχει ως στόχο να προετοιμάσει όλους τους εκπαιδευόμενους του σεμιναρίου για συνάντηση στην ολομέλεια της τάξης, όπου και θα συζητήσουν μαζί με τους συνεκπαιδευόμενούς τους τις εμπειρίες τους. Προκειμένου να αποφευχθεί κάθε ομάδα να παρουσιάσει το σχέδιο μαθήματός της με γραμμικό και κάπως κουραστικό τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να αποφασίσουν, σε αυτή τη συνεδρία, ποια από τις πέντε δεδομένες οπτικές είναι ιδιαίτερα σημαντική στον σχεδιασμό του μαθήματός τους, για να την παρουσιάσουν στη συνέχεια σε όλους. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι αναστοχάζονται για διαφορετικές οπτικές και, εξετάζοντας τις οπτικές αυτές, επαναλαμβάνουν τις κύριες πτυχές του ίδιου του σεμιναρίου.

### **Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:**

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες επαγγελματικού και διδακτικού αναστοχασμού των μαθημάτων που έχουν πραγματοποιήσει.



### **Εργασία: Αναστοχασμός των σχεδίων μαθήματος (45+20 λεπτά)**

Παρουσιάζονται 5 οπτικές, οι οποίες συζητήθηκαν σε προηγούμενες φάσεις του σεμιναρίου:



1. Το πλαίσιο (παράδειγμα: Πλαίσιο Ικανοτήτων στα Μέσα Επικοινωνίας)
2. Διδακτική προσέγγιση της Τεχνολογίας
3. Διδακτική προσέγγιση της Επιστήμης των Υπολογιστών (ορισμός Υπολογιστικής Σκέψης)
4. Προγραμματισμός vs. Υπολογιστική Σκέψη
5. Αρχιτεκτονική των ρομπότ

Οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να εξετάσουν τα σχέδια μαθήματός τους από τις διάφορες οπτικές και να επισημάνουν ποια οπτική ξεχωρίζει περισσότερο στη διδασκαλία τους. Με αυτόν τον τρόπο, παρέχουν μια επισκόπηση για τις διάφορες πτυχές των πέντε οπτικών και συζητούν με ποιον τρόπο αυτές περιλαμβάνονται στον σχεδιασμό των μαθημάτων τους.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*

Όλα αυτά θα πρέπει να καταγραφούν σε ένα etherpad στην πλατφόρμα Moodle. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν, αφενός, να αναστοχαστούν στα μαθήματα που σχεδίασαν και, αφετέρου, να επαναλάβουν τα προηγούμενα θέματα του σεμιναρίου μέσα από την εξέταση των διαφορετικών οπτικών.

*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: ατομική εργασία*

### Συνεδρία 13 (τηλεδιάσκεψη)

#### **Βασική ιδέα αυτής της συνεδρίας:**

Με βάση τις οπτικές που παρουσιάστηκαν στην τελευταία συνεδρία, οι εμπειρίες όλων των εκπαιδευόμενων θα συζητηθούν με γνώμονα την κάθε οπτική ξεχωριστά. Η προσέγγιση με γνώμονα την κάθε πτυχή παρέχει την ευχέρεια για την πραγματοποίηση της συνεδρίας με τρόπο που να μην χρειάζεται να παρουσιαστούν όλα τα σχέδια μαθήματος με γραμμικό και κάπως κουραστικό τρόπο. Επιπλέον, σε αυτήν την τελευταία συνεδρία, παρέχεται η ευκαιρία για μια τελική σύνοψη και αναστοχασμό ολόκληρου του σεμιναρίου.

#### **Αυτή η συνεδρία συμβάλλει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών αποτελεσμάτων:**

- Οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν δεξιότητες επαγγελματικού και διδακτικού αναστοχασμού των μαθημάτων που έχουν πραγματοποιήσει.
- Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν κίνητρο και ενισχύουν την αίσθηση αυτοαποτελεσματικότητάς τους στην αξιοποίηση των ψηφιακών δυνατοτήτων σε μελλοντικά έργα, μέσα από επιτυχημένες πρακτικές εμπειρίες, που βασίζονται σε προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης και στην ψηφιοποίηση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.



**Περιεχόμενο: Ανασκόπηση των προηγούμενων συνεδριών (10 λεπτά)**

Παρουσιάζεται το πρόγραμμα του σεμιναρίου με όλες τις συνεδρίες και γίνεται μια επισκόπηση.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*



**Συζήτηση: Αναστοχασμός των σχεδίων μαθήματος μέσα από τις διάφορες οπτικές (45 λεπτά)**

Οι οπτικές, που παρουσιάστηκαν κατά την προηγούμενη συνεδρία, επαναλαμβάνονται σύντομα και ακολουθεί η παρουσίαση του έργου των εκπαιδευόμενων και συζήτηση.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*






**Συζήτηση: Αναστοχασμός του σεμιναρίου (30 λεπτά)**



Γίνεται αναστοχασμός όλων των πτυχών του σεμιναρίου. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ευκαιρία να δώσουν ανατροφοδότηση και να θέσουν ερωτήσεις. Θα κληθούν επίσης να συμμετάσχουν σε ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση του σεμιναρίου.



*Τρόπος εργασίας των εκπαιδευόμενων: στην ολομέλεια της τάξης*

## Μαθησιακοί πόροι

	Παρουσίαση	Σε κάθε συνεδρία, παρέχεται μια παρουσίαση PowerPoint με διαφάνειες και εργασίες.
	Βιβλιογραφία	<p>Για τα τεχνικά βασικά στοιχεία, αξιοποιήθηκε η ακόλουθη βιβλιογραφία:</p> <p><b>Συνεδρία 1:</b> Duit, Reinders (2003: Alltagsvorstellungen und Physik lernen. In Kirchner, E.; Schneider, W. (Hrsg.), Physikdidaktik in der Praxis (S. 1-26). Berlin und Heidelberg: Springer.</p> <p>GDSU (Gesellschaft Didaktik des Sachunterrichts) (2013); Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.</p> <p>Medienkompetenzrahmen NRW (2018). Der Medienkompetenz-rahmen NRW. Online: <a href="https://medienkompetenzrahmen.nrw.de/">https://medienkompetenzrahmen.nrw.de/</a> (abgerufen am:21.01.2019).</p> <p>Möller, Kornelia (2007): Genetisches Lernen und Conceptual Change. In: Kahlert, J. et al. (Hrsg.), Handbuch Didaktik des Sachunterrichts (S. 258-266). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.</p> <p><b>Συνεδρία 2:</b> Marquardt, Anja; Autenrieth, Daniel (2019): Neue Formen des digitalen Lernens–fächerübergreifender Unterricht mit dem iPad. In: Thorsten Junge und Horst Niesyto (Hg.): Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung. Erfahrungen aus dem Projekt dileg-SL (Medienpädagogik interdisziplinär Band 12), S.60-S.64.</p> <p><b>Συνεδρία 3:</b> Barendsen, E., &amp; Bruggink, M. (2019). Het volle potentieel van de computer leren benutten: over informatica en computational thinking. (translated into German)</p> <p><b>Συνεδρία 6:</b> Adamina, Marco; Hild, Pitt (2019). Mit Lernaufgaben Kompetenzen fördern. In: Hild, Pitt (Hrsg.), Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr (3. Aufl., 119-134). Bern: Haupt.</p>
	Πρόσβαση σε υπολογιστές για έρευνα στο διαδίκτυο και ομαδικές εργασίες	Η πρόσβαση στον υπολογιστή και στο διαδίκτυο είναι απαραίτητη σε κάθε συνεδρία. Οι εκπαιδευόμενοι χρειάζονται πρόσβαση στο σύστημα τηλεδιάσκεψης για να παρακολουθήσουν τις συνεδρίες σύγχρονα και στην πλατφόρμα Moodle για λήψη και υποβολή εργασιών και για τις ομαδικές εργασίες.

	Οπτικο-ακουστικό υλικό	<p><b>Παράδειγμα ενός Bluebot:</b> Blue-Bot Betzold (Arnulf Betzold GmbH) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_D2J3xWnS0o">https://www.youtube.com/watch?v=_D2J3xWnS0o</a></p> <p><b>Παράδειγμα ενός ανθρωποειδούς ρομπότ για συζήτηση των εξαρτημάτων ενός ρομπότ:</b> Westdeutscher Rundfunk (2017): Lach- und Sachgeschichten – Fußballroboter. Online abrufbar unter: <a href="https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/fussballroboter.php5">https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/fussballroboter.php5</a></p>
	Άλλα	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pingo (εργαλείο ψηφοφορίας σε πραγματικό χρόνο, οι εκπαιδευόμενοι παρακολουθούν με κώδικα ταχείας απόκρισης, QR-Code)</li><li>• Εκπαιδευτικά Ρομπότ<ul style="list-style-type: none"><li>○ LightBot (<a href="https://lightbot.com/">https://lightbot.com/</a>)</li><li>○ BlueBot/BeeBot (<a href="https://www.tts-international.com/bee-bot-programmable-floor-robot/1015268.html">https://www.tts-international.com/bee-bot-programmable-floor-robot/1015268.html</a>)</li><li>○ “Ronjas Roboter - Roberta” (<a href="https://www.meine-forscherwelt.de/spiel/ronjas-roboter">https://www.meine-forscherwelt.de/spiel/ronjas-roboter</a>)</li><li>○ Ozobot (<a href="https://ozobot.com/">https://ozobot.com/</a>)</li></ul></li><li>• Ιστότοπος με βασικές πληροφορίες για την επιστήμη των υπολογιστών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση</li><li>• Κατάλογος με συνδέσμους σε χρήσιμους ιστοτόπους για τον σχεδιασμό μαθημάτων με ρομπότ</li></ul>



## Διευκρινίσεις

Οι μαθησιακοί πόροι παρουσιάζονται σε 2 επίπεδα:

- Για μελλοντικούς εκπαιδευτικούς
  - Για τους μαθητές τους στο σχολείο
- 
- Αντί για εκπαιδευτικά ρομπότ (BlueBot/BeeBot, Ozobot), οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν εικονικά ρομπότ, π.χ. Lightbot, Ronja's Roboter Roberta
  - Αντί των ορισμών από τους Marquardt & Autenrieth, χρησιμοποιήστε μόνο έναν ορισμό της Υπολογιστικής Σκέψης, π.χ. Computational Thinking (ISTE) <https://id.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>
  - Η εισαγωγή σε εννοιολογικά θέματα στις συνεδρίες 1 και 2 μπορεί να στηριχθεί από την αγγλική βιβλιογραφία (π.χ. Kleickmann et al. (2007). Learning environments in primary school science – Scaffolding students' and teachers' processes of conceptual development).
  - Αντί του βίντεο με το ρομπότ που παίζει ποδόσφαιρο (συνεδρία 8), υπάρχουν πολλές άλλες επιλογές με ανθρωποειδή ρομπότ στο YouTube (στα αγγλικά), π.χ.



- Ο Asimo της Honda: το ρομπότ-τερματοφύλακας και μπάρμαν:  
<https://www.youtube.com/watch?v=QdQL11uWWel>
- Ανθρωποειδή Ρομπότ παίζουν ποδόσφαιρο, Μέρος 2: Πώς δουλεύουν:  
<https://www.youtube.com/watch?v=9ULcsecoZ2g>
- Η επιτυχία στο ποδόσφαιρο μεταξύ ρομπότ:  
<https://www.youtube.com/watch?v=KfNRXTS55nY>
- Τα ρομπότ παίζουν ποδόσφαιρο για το Πρωτάθλημα Ρομπότ (Robocup) 2019 | Σίδνεϊ, Αυστραλία: <https://www.youtube.com/watch?v=Bam9WzQbtFM>
- Εάν δεν καταφέρατε να εφαρμόσετε πιλοτικά τα σχέδια μαθήματος σε σχολική τάξη, μια εναλλακτική είναι να τα εφαρμόσετε σε άλλα παιδιά, π.χ. στη γειτονιά ή σε αδέρφια. Εάν ούτε αυτό είναι δυνατό, τα μαθήματα μπορούν να εφαρμοστούν σε ενήλικες (π.χ. γονείς, παππούδες, φίλους, μαθητές), οι οποίοι θα κληθούν να παίζουν τον ρόλο των μαθητών σε δημοτικό σχολείο. Επίσης, μπορείτε να εφαρμόσετε μόνο κάποια τμήματα από τα μαθήματα αυτά με μικρές ομάδες.



## Προϋποθέσεις και μέθοδοι αξιολόγησης

Οι εκπαιδευόμενοι υποβάλλουν τις εργασίες τους στην πλατφόρμα Moodle και οι εκπαιδευτικοί τις ελέγχουν. Οι εργασίες υποβάλλονται μόνο στην τελική τους μορφή. Υπάρχουν διάφορες μορφές εργασιών ανοικτού τύπου, οι οποίες δεν επιδέχονται μόνο μια «σωστή» ή «λάθος» απάντηση. Με την εναλλαγή ανάμεσα σε εργασίες και τηλεδιασκέψεις, δίνεται συνεχώς η δυνατότητα τόσο για συζήτηση των εργασιών όσο και για διευκρινίσεις σε τυχόν ασάφειες και παρανοήσεις.

Συγκεκριμένες προϋποθέσεις τίθενται εξ αρχής και πρέπει να τηρούνται στον σχεδιασμό των μαθημάτων. Οι ομάδες που δεν συμμορφώνονται με αυτές τις προϋποθέσεις ενθαρρύνονται για να αναπροσαρμόσουν τα σχέδιά τους.

Οι εργασίες δεν βαθμολογούνται.

Στην τελική εξέταση τίθενται ερωτήματα για τη χρήση εκπαιδευτικών ρομπότ και τη διδασκαλία της Υπολογιστικής Σκέψης. Η εξέταση αποτελείται από τέσσερα ερωτήματα:

1. Αναφέρετε τους λόγους υπέρ ή κατά της χρήσης εκπαιδευτικών ρομπότ στα δημοτικά σχολεία, βάσει των προσωπικών σας εμπειριών με ρομπότ που χρησιμοποιήσατε στο σεμινάριο.
2. Ονομάστε βασικές πτυχές της Υπολογιστικής Σκέψης με βάση τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο του σεμιναρίου.
3. Περιγράψτε το σχέδιο μαθήματος, που αναπτύξατε, επικεντρώνοντας στη μία από τις πέντε οπτικές. Ονομάστε δύο προβλήματα που ενδεχομένως να προκύψουν, εάν χρησιμοποιείτε ένα συγκεκριμένο εκπαιδευτικό ρομπότ.
4. Διαβάστε ένα φανταστικό σενάριο, στο πλαίσιο του οποίου ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί το «LightBot» σε ένα μάθημα. Αξιολογήστε τη δράση του εκπαιδευτικού και υποδείξτε μία πτυχή του μαθήματος, την οποία θα εφαρμόζατε διαφορετικά ή στην οποία θα ακολουθούσατε διαφορετική προσέγγιση.



## Ιδέες υλοποίησης

- Η ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευόμενους δείχνει ότι δεν θα πρέπει να μειώνεται ο χρόνος, που αφιερώνεται στις πρώτες συνεδρίες, για την ανάλυση των τεχνικών βασικών στοιχείων. Οι εκπαιδευόμενοι που δεν είναι εξοικειωμένοι με την επιστήμη των υπολογιστών, τα ρομπότ και την Υπολογιστική Σκέψη χρειάζονται χρόνο για να εξερευνήσουν οι ίδιοι αυτό το νέο πεδίο, όπως εξάλλου είναι και προγραμματισμένο στις συνεδρίες 1-8. Μερικοί εκπαιδευόμενοι είπαν ακόμη ότι χρειάζεται περισσότερος χρόνος για τη συζήτηση γύρω από τα εξαρτήματα των ρομπότ, καθώς το θέμα αυτό με τις πολλές πληροφορίες καλύπτεται μόνο κατά τη συνεδρία 8.
- Σε περίπτωση που υπάρχει δυνατότητα για επέκταση του σεμιναρίου πέραν των 13 συνεδριών, οι συνεδρίες για τον σχεδιασμό και την πιλοτική εφαρμογή μαθημάτων με εκπαιδευτικά ρομπότ θα πρέπει να επεκταθούν σε περισσότερες συνεδρίες, ούτως ώστε να δοθεί στους εκπαιδευόμενους μεγαλύτερη δυνατότητα για διεξοδικό προβληματισμό σε σχέση με τα μαθήματα και για απόκτηση περισσότερων εμπειριών κατά τις πιλοτικές εφαρμογές.
- Ο στόχος του σχεδιασμού των μαθημάτων είναι διαμορφωμένος, κυρίως, για να δώσει στους εκπαιδευόμενους περιθώριο να είναι δημιουργικοί με τις δικές τους ιδέες. Εάν θέλετε, μπορείτε να περιορίσετε την μεγάλη ελευθερία των εκπαιδευόμενων στην ανάπτυξη των σχεδίων μαθημάτων τους, π.χ. δίνοντας ένα πρότυπο σχέδιο μαθήματος, έτσι ώστε τα σχέδια των εκπαιδευόμενων να είναι πιο συγκρίσιμα στη βασική τους δομή.



## Παραπομπές

- Abend, M., Gramowski, K., Pelz, L. & Poloczek, B. (2017). Coden mit dem Calliope mini. Programmieren in der Grundschule. Lehrmaterial. Berlin: Cornelsen Verlag GmbH.
- Adamina, Marco; Hild, Pitt (2019). Mit Lernaufgaben Kompetenzen fördern. In: Hild, Pitt (Hrsg.), Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr (3. Aufl., 119-134). Bern: Haupt.
- AG Technische Bildung der GDSU (2018). Einblicke in Angebote zur technischen Bildung im Grundschullehramt. Poster präsentiert auf der Jahrestagung der GDSU März 2018.
- Ahlgrimm, Ariane; Binder, Martin; Krekeler, Hermann; Poog, Maria & Christian Wiesmüller (2018). Technikkreis – ein Werkzeug für Fach- und Lehrkräfte, die Kinder beim Lösen technischer Probleme begleiten. In: GDSU Journal Heft 8. Online: [www.gdsu.de/gdsu/wp-content/uploads/2018/08/GDSU-Journal\\_8\\_web.pdf](http://www.gdsu.de/gdsu/wp-content/uploads/2018/08/GDSU-Journal_8_web.pdf) (Zuletzt aufgerufen am: 24.01.2019).
- Barendsen, E., & Bruggink, M. (2019). Het volle potentieel van de computer leren benutten: over informatica en computational thinking. (translated into German).
- Beinbrech, Christina (2003). Problemlösen im Sachunterricht der Grundschule. Eine empirische Studie zur Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen im Hinblick auf die Förderung des Problemlöseverhaltens im Sachunterricht. Inaugural-Dissertation. Münster.
- Beinbrech, Christina (2015). Problemorientierter Sachunterricht. In: Kahlert, Joachim; Fölling-Albers, Maria; Götz, Margarete & Andreas Hartinger: Handbuch Didaktik des Sachunterrichts, 2. Auflage, S. 398-403.
- Bell, Tim, and Caitlin Duncan. 2018. "Teaching Computing in Primary Schools." In *Computer Science Education Perspectives on Teaching and Learning in School*, edited by Sue Sentance, Erik Barendsen, and Carsten Schulte, 132–50. Bloomsbury Academic.
- Bergner, N., Köster, H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schulte, C., & Schroeder, U. (2017). Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. *Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich*. Berlin.
- Best, Alexander; and Uwe Thierschmann. 2016. " Erste Erfahrungen beim Einsatz von Unterrichtsbausteinen zur kooperativen Entwicklung und Erprobung von Informatikstunden an Grundschulen." In: *Mayr, Heinrich C.; Pinzger, Martin (Hrsg.): Informatik von Menschen für Menschen (INFORMATIK 2016)*. Bonn: Köllen, 1161-1164.
- Best, Alexander, and Sarah Marggraf. 2015. "Das Bild der Informatik von Sachunterrichtslehrern. Erste Ergebnisse einer Umfrage an Grundschulen im Regierungsbezirk Münster." In: *Gallenbacher, Jens (Hrsg.): Informatik allgemeinbildend begreifen (INFOS 2015)*. Bonn: Köllen, S. 53-62.
- Binder, Martin (2014): Skript zur Veranstaltung „Technische Bildung in der Grundschule“. URL: <http://docplayer.org/20013699-Skript-zur-veranstaltung-technische-bildung-in-der-grundschule.html> (Zuletzt abgerufen am 04.10.2018).
- Borowski, Christian, Diethelm, Ira & Ana-Maria Mesaroş (2009). Informatische Bildung im Sachunterricht der Grundschule Theoretische Überlegungen zur Begründung. In: [widwestreit-sachunterricht.de/Ausgabe Nr. 15/Oktober 2010](http://widwestreit-sachunterricht.de/Ausgabe_Nr_15/Oktober_2010), aufgerufen am 25.01.2019.
- Curzon, Bell, Waite and Dorling (2019) Computational Thinking. In S. A. Fincher & A. V. Robins (Eds). *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, [513-546].
- Denning, Peter J. 2009. "The Profession of IT Beyond Computational Thinking." *Communications of the ACM* 52 (6): 28. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516054>.
- Dörner, Dietrich (1976). Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer.
- Duit, Reinders (2003): Alltagsvorstellungen und Physik lernen. In Kirchner, E.; Schneider, W. (Hrsg.), *Physikdidaktik in der Praxis* (S. 1-26). Berlin und Heidelberg: Springer.



- Easterbrook, Steve. 2014. "From Computational Thinking to Systems Thinking." In *The 2nd International Conference ICT for Sustainability (ICT4S), Stockholm*.
- GDSU (Gesellschaft Didaktik des Sachunterrichts) (2013); *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gess, C., Rueß, J. & Deicke, W. (2014). Design-based Research als Ansatz zur Verbesserung der Lehre an Hochschulen – Einführung und Praxisbeispiel. In: *QiW 1/2014*, S. 10 – 16.
- Gläser, Eva (2013): *Kinderzeichnung in Forschung und Unterricht – Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation*. In: Fischer, Hans-Joachim et al. (Hrsg.): *Lernsituationen und Aufgabenkultur im Sachunterricht*. Bad Heilbrunn, S. 107-114.
- Gläser, Eva & Schomaker, Claudia (2014): *Zur aktuellen Situation sachunterrichtsbezogener Studiengänge in den Bundesländern*. In: GDSU (Hrsg.): *Die Didaktik des Sachunterrichts und ihre Fachgesellschaft*. Bad Heilbrunn, Julius Klinkhardt, S. 43-48.
- Hornung, Malte, and Carsten Schulte. 2011. "Prospective Teachers@Research: CS Teacher Education Revised." In *Proceedings of the 11th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, 138–143. Koli Calling '11. New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2094131.2094163>.
- Kleickmann, T., Hardy, I., Jonen, A., Blumberg, E. & Möller u. a. (2007). [Learning environments in primary school science – Scaffolding students' and teachers' processes of conceptual development](#). In M. Prenzel (Hrsg.), *Studies on the educational quality of schools. The final report on the DFG Priority Programme* (S. 137-156). Münster: Waxmann Verlag.
- Kleickmann, Thilo, Tröbst, Steffen, Jonen u.a. 2016. "The Effects of Expert Scaffolding in Elementary Science Professional Development on Teachers' Beliefs and Motivations, Instructional Practices, and Student Achievement." *Journal of Educational Psychology*, 108(1), 21-42.
- Lankes, Eva-Maria (2014): *Problemorientiertes Lernen*. In: Einsiedler, Wolfgang; Götz, Margarete; Hartinger, Andreas; Heinzl, Friederike; Kahlert, Joachim & Uwe Sanduchs (Hrsg.): *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*, 4. ergänzte und aktualisierte Auflage, S. 389-393.
- Magenheim, Johannes, Kathrin Müller, Carsten Schulte, Nadine Bergner, Kathrin Haselmeier, Ludger Humbert, Dorothee Müller, and Ulrik Schroeder. 2018. "Evaluation of Learning Informatics in Primary Education." In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*, 339–53. Springer.
- Mammes, Ingelore. 2008a: "Zur Bedeutung der Professionalisierung von Lehrkräften im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht." In: *Henseler, K.; Hoffmann, K.-H.; Meiners, R. & Reich, G.: Technische Bildung – Quo vadis?* Verlag Dr. Kovac: Hamburg. 147-161.
- Mammes, I. (2008b): "Denkmuster von Lehrkräften als Herausforderung für Unterrichtsentwicklung." Klinkhardt: Bad Heilbrunn.
- Mammes, Ingelore & Zolg, Monika (2015). Technische Aspekte. In Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Götz, M.; Hartinger, A.; Miller, S.; Wittkowske, S. (Hrsg.). *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. S. 143-149.
- Marquardt, Anja; Autenrieth, Daniel (2019): *Neue Formen des digitalen Lernens – fächerübergreifender Unterricht mit dem iPad*. In: Thorsten Junge und Horst Niesyto (Hg.): *Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung. Erfahrungen aus dem Projekt dileg-SL (Medienpädagogik interdisziplinär Band 12)*, S.60-S.64.
- Medienkompetenzrahmen NRW (2018). *Der Medienkompetenzrahmen NRW*. Online: <https://medienkompetenzrahmen.nrw.de/> (abgerufen am: 21.01.2019).
- Meudt, S.-I., Souvignier, E., Hardy u.a. (2017). "Förderung stufenübergreifender Bildungsprozesse: Evaluation eines curriculumbasierten Kooperationsprogramms." *Zeitschrift für Grundschulforschung. Bildung im Elementar- und Primarbereich*, 10(1/2017), 76-90.



- Möller, Kornelia, Tenberge, Claudia, and Uwe Ziemann. 1997. "Barrieren überwinden. Evaluation eines Pilotprojekts im Rahmen der Lehrerfortbildung zur technischen Bildung im Sachunterricht." Münster: Selbstverlag.
- Möller, K.; Tenberge, C. & Ziemann, U. (1996): "Technische Bildung im Sachunterricht." Selbstverlag: Münster.
- Möller, Kornelia (2007): Genetisches Lernen und Conceptual Change. In: Kahlert, J. et al. (Hrsg.), Handbuch Didaktik des Sachunterrichts (S. 258-266). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Möller, Kornelia & Hans-Peter Wyssen (2018): Technische Entwicklungen und Umsetzungen erschließen – und dabei Schülervorstellungen berücksichtigen. In: Adamina, Marco et al. (Hrsg): „Wie ich mir das denke und vorstelle ...“. Bad Heilbrunn, S. 157-174.
- Pea, R. D. (1986). Language-Independent Conceptual “Bugs” in Novice Programming. *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 25–36.
- Reinmann, G. (2005). Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: *Unterrichtswissenschaft*, 33(1), S. 52 – 69.
- Schulte, Carsten (2013): Reflections on the role of programming in primary and secondary computing education. In: Michael E. Caspersen, Maria Knobelsdorf und Ralf Romeike (Hg.): *Proceedings of the 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education. The 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education. Aarhus, Denmark, 11/11/2013 - 11/13/2013.* New York, NY: ACM, S. 17–24.
- Schulte, Carsten, and Lea Budde. 2018. “A Framework for Computing Education: Hybrid Interaction System: The Need for a Bigger Picture in Computing Education.” In *18th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli Calling '18)*, 18:10. Koli, Finland: ACM.
- Schulte, Carsten (2019): Modul: Roboter als Social Cyber Physical Things. In: Deutsche Telekom Stiftung (Hg.): *Digitale Kompetenzen in der Jugendarbeit*, S. 55-63.
- Sentance, Sue; Waite, Jane; Kallia, Maria (2019): Teaching computer programming with PRIMM: a sociocultural perspective. In *Computer Science Education* 29 (2-3), S. 136–176.
- Tenberge, Claudia (2002): Persönlichkeitsentwicklung und Sachunterricht. Eine empirische Untersuchung zur Persönlichkeitsentwicklung in handlungsintensiven Lernformen im naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht der Grundschule. Inauguraldissertation. Münster.
- Thuné, Michael; Eckerdal, Anna (2009): Variation theory applied to students’ conceptions of computer programming. In *European Journal of Engineering Education* 34 (4), S. 339–347.
- Wing, Jeannette M. 2008. “Computational Thinking and Thinking about Computing.” *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 366 (1881): 3717–3725.