

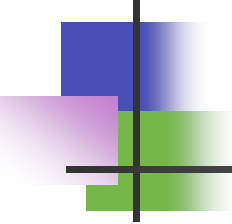


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης  
Διημερίδα Υποψήφιων Διδασκόντων**

**Παρουσίαση προόδου  
διδακτορικής διατριβής**

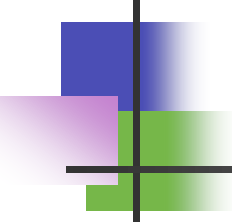
**Εμμανουήλ Πουλάκης  
Βόλος, 3 Δεκεμβρίου 2021**



# Βασικά Στοιχεία Διατριβής

---

- Θέμα:  
*“Η ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking) μέσω δραστηριοτήτων χωρίς χρήση τεχνολογίας (unplugged)”*
- Τριμελής επιτροπή:
  - **Παναγιώτης Πολίτης**, Αναπλ. Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε. Παν/μίου Θεσσαλίας, Επιβλέπων
  - **Ηλίας Καρασαββίδης**, Επίκ. Καθηγητής Π.Τ.Π.Ε. Παν/μίου Θεσσαλίας
  - **Πέτρος Ρούσσος**, Αναπλ. Καθηγητής Τμήμ. Ψυχολογίας Ε.Κ.Π.Α.
- Έγκριση τμήματος:
  - Απόφαση 2<sup>ης</sup>/13-9-2018 συνέλευσης Π.Τ.Δ.Ε. Παν/μίου Θεσσαλίας

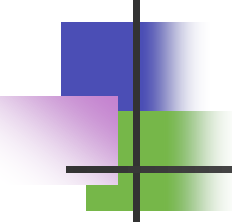


# Η Υπολογιστική Σκέψη (1/2)

---

- Η εξέλιξη του όρου της Αλγοριθμικής Σκέψης των δεκαετιών 1950-1960
- Αναφορά του όρου από τον Papert ήδη από το 1980
  - Δεν προσπαθεί να ορίσει την ΥΣ
  - Αλλαγή στον τρόπο σκέψης μέσω του προγραμματισμού
  - Διαδικαστική (procedural) σκέψη του Papert και ΥΣ
- Πρώτη σύγχρονη αναφορά από την Wing (2006):

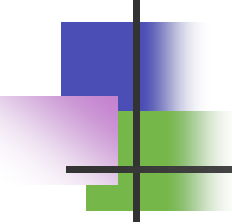
*«Η υπολογιστική σκέψη αφορά στην επίλυση προβλημάτων, στο σχεδιασμό συστημάτων, και στην κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, χρησιμοποιώντας θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης υπολογιστών»*



# Η Υπολογιστική Σκέψη (2/2)

---

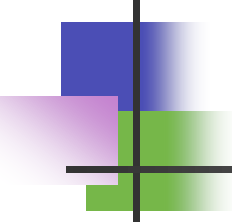
- Προσπάθειες ορισμού της ΥΣ κατά τα επόμενα χρόνια
  - Από **ερευνητές**
  - Από **οργανισμούς** (ISTE & CSTA (USA), National Research Council (USA), Royal Society (UK), Harvard University - EDC's Center for Children and Technology (USA), Ευρωπαϊκή Επιτροπή (EU))
- Κοινά χαρακτηριστικά ορισμών
  - “[...] γνωστική διεργασία ή διεργασία σκέψης [...] ικανότητα να σκέφτεται κάποιος με **αφαιρέσεις**, με όρους **αποσύνθεσης**, **αλγοριθμικά**, με όρους **αξιολόγησης**, και με **γενικεύσεις**.” (Selby, 2013)
  - σε έκθεση της ΕΕ για την ΥΣ: «**αφαίρεση**, **αλγοριθμική σκέψη**, **αυτοματοποίηση**, **αποσύνθεση**, **αποσφαλμάτωση** και **γενίκευση**” (Bocconi et al., 2016)
- Σύνδεση με τον υπολογισμό (computation) και νέοι ορισμοί
  - Aho (2012),
  - Royal Society (2012):



# Ο υπολογισμός (computation)

---

- Αναφέρεται σε αρκετές προσπάθειες ορισμού της ΥΣ
- Ευρύτερη έννοια από αυτή της ΥΣ (Curzon et al., 2014)
- ΥΣ: Διεργασίες σκέψης που θα μετασχηματιστούν σε αλγορίθμους και υπολογιστικά βήματα (Aho, 2012)
  - αναπαραστάσεις και υπολογιστικά μοντέλα
  - τί μπορεί να υποστηριχτεί στα μοντέλα που υπάρχουν ή να αναζητήσουμε νέα
- Μπορούμε να πούμε σχηματικά ότι:  
Computation = Computational Thinking + Computational Models



# Η προσέγγιση Unplugged (1/2)

---

- Έργο **CS Unplugged**

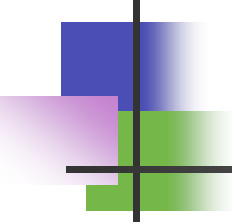
- CS Education Research Group, Πανεπιστήμιο του Canterbury (New Zealand)
- Prof. Timothy Bell

- Δραστηριότητες που **δεν απαιτούν την χρήση υπολογιστή**

- Αφορούν θεμελιώδεις έννοιες της Επιστήμης Υπολογιστών

- Το CS Unplugged αναφέρει έξι (6) έννοιες ΥΣ:

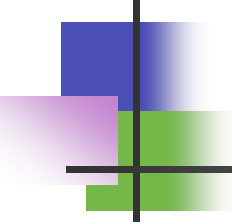
- Αλγοριθμική σκέψη,
- αφαίρεση,
- αποσύνθεση,
- γενίκευση και μοτίβα,
- αξιολόγηση και
- λογική



# Η προσέγγιση Unplugged (2/2)

---

- Προσέγγιση Unplugged ως μια από τις μεθοδολογίες διδασκαλίας της ΥΣ (Kalelioglu, Gulbahar & Kukul, 2016)
- Υλικό αναπτύσσεται πλέον και σε άλλα κέντρα ανά τον κόσμο, π.χ.:
  - Queen Mary University of London - CS4FN <http://www.cs4fn.org/>
  - Teaching London Computing <https://teachinglondoncomputing.org/>
  - Code.org <https://code.org/>
- Computing At School (2015) αναφέρει έννοιες ΥΣ που εμπεριέχουν την **λογική** και συγκεκριμένα **τις ικανότητες** να σκέφτεται κανείς:
  - αλγοριθμικά,
  - με όρους **αποσύνθεσης**,
  - με όρους **γενίκευσης** και χρησιμοποιώντας μοτίβα,
  - με **αφαιρέσεις** (και αναπαραστάσεις), και
  - με όρους **αξιολόγησης**



# Ερευνητικά ερωτήματα

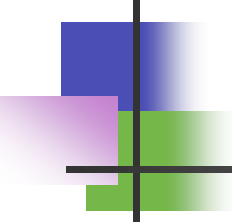
---

- Υπάρχει διαφοροποίηση στην ανάπτυξη της **Υπολογιστικής Σκέψης** των μαθητών με τη διδασκαλία χωρίς τη χρήση υπολογιστή;

Και ειδικότερα:

- Υπάρχει διαφοροποίηση στην ανάπτυξη της
  - ικανότητας της **αλγοριθμικής σκέψης** (algorithmic thinking)
  - ικανότητας της **αφαίρεσης** (abstraction)
  - ικανότητας της **αποσύνθεσης** (decomposition)
  - ικανότητας της **γενίκευσης και αναγνώρισης μοτίβων** (generalization & patterns)
  - ικανότητας της **αξιολόγησης** (evaluation)
  - ικανότητας της **λογικής** (logic)

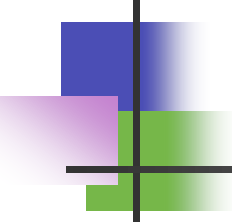
των μαθητών με διδασκαλία δραστηριοτήτων χωρίς τη χρήση υπολογιστή, με υπολογιστή και με μικτή προσέγγιση;



# Μεθοδολογία έρευνας (1/2)

---

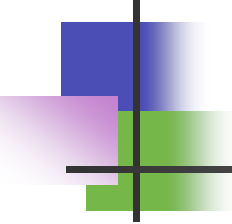
- Πειραματικός σχεδιασμός με τρεις ομάδες:
  - δραστηριότητες χωρίς χρήση υπολογιστή
  - δραστηριότητες με χρήση υπολογιστή
  - δραστηριότητες και από τις δύο παραπάνω ομάδες (μικτή)
- Επιλογή και σχεδιασμός δραστηριοτήτων
  - Ισοδύναμες δραστηριότητες για τις ομάδες
  - Ελκυστικές, σύμφωνες με την βιβλιογραφία
  - Επικύρωση όψης
- Πιλοτική εφαρμογή δραστηριοτήτων:
  - Μικρή ομάδα μαθητών/τριών
  - Αξιολόγηση δραστηριοτήτων (καλές, κακές, ελκυστικές, κτλ)
  - Ισοδυναμία θεματικών
  - Κατανόηση περιεχομένου



# Μεθοδολογία έρευνας (2/2)

---

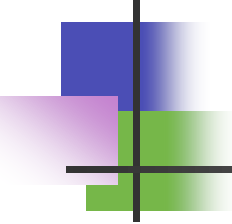
- Σχεδιασμός αξιολόγησης
  - Αρχική, ενδιάμεση και τελική αξιολόγηση
  - Πολλαπλές μέθοδοι αξιολόγησης (παρατήρηση, βαθμός ολοκλήρωσης δραστηριοτήτων, συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, πορτφόλιο δραστηριοτήτων)
  - Μελέτη διαθέσιμων εργαλείων, όπως το CTt των Roman-Gonzalez et al. (2017)
  - **Μελέτη και Ανάπτυξη νέου εργαλείου αξιολόγησης ΥΣ (Τρέχουσα φάση διδακτορικού – ακολουθεί ανάλυση)**
- Δείγμα έρευνας
  - Μαθητές/τριες ΣΤ' δημοτικού / Α' τάξης γυμνασίου



# Μεθοδολογία ανάπτυξης εργαλείου αξιολόγησης ΥΣ (1/3)

---

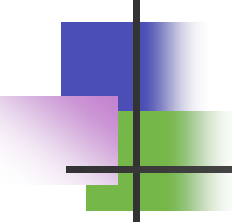
- Επιλογή συγκεκριμένων διαστάσεων (συνιστωσών) της ΥΣ, σύμφωνα με την βιβλιογραφία:
  - αλγοριθμική σκέψη (algorithmic thinking)
  - αφαίρεση (abstraction)
  - αποσύνθεση (decomposition)
  - γενίκευση και αναγνώριση μοτίβων (generalization & patterns)
  - αξιολόγηση (evaluation)
  - λογική (logic)
- Μορφή εργαλείου
  - Ψυχομετρικό εργαλείο
  - Δεν προϋποθέτει την παρουσία του ερευνητή, την παρατήρηση
  - Μορφή δραστηριοτήτων/ερωτήσεων (tasks) ίδιου τύπου και κλίμακας
  - Μετρήσιμα αποτελέσματα (κλίμακα)
  - Μίνιμουμ τα 3 tasks ανά διάσταση της ΥΣ, προσέγγιση με τουλάχιστον 5



# Μεθοδολογία ανάπτυξης εργαλείου αξιολόγησης ΥΣ (2/3)

---

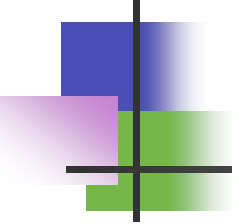
- Δημιουργία αρχικής δεξαμενής (pool) με σύντομες δραστηριότητες/ερωτήματα (tasks)
  - Αναζήτηση παρόμοιων δραστηριοτήτων/ερωτημάτων για την αξιολόγηση της ΥΣ μέσα από τη βιβλιογραφία
  - Κάθε task απευθύνεται στη μέτρηση μιας συγκεκριμένης διάστασης κάθε φορά
  - Τελικός στόχος 5 τουλάχιστον tasks ανά παράγοντα
  - Αρκετά μεγάλος αρχικός αριθμός tasks (περίπου 90-100) ώστε να καταλήξουμε σε έναν ικανό αριθμό
- Δείγμα και Χορήγηση όλων των αρχικών tasks
  - Συμπτωματική δειγματοληψία
  - Βασικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων (αποφυγή ακραίων περιπτώσεων)
  - Γνώση της ελληνικής γλώσσας
  - Μεγάλο δείγμα, ανά task προτείνεται να υπάρξουν τουλάχιστον 5 άτομα => 450-500 συμμετέχοντες



# Μεθοδολογία ανάπτυξης εργαλείου αξιολόγησης ΥΣ (3/3)

---

- Δεοντολογία έρευνας και χορήγηση του εργαλείου
  - Εξασφάλιση γονικής συναίνεσης
  - Εξασφάλιση έγκρισης έρευνας, άδειας εισόδου στη σχολική μονάδα
  - Διασφάλιση της συνειδητής συναίνεσης
  - Διασφάλιση της συμπλήρωσης από τους μαθητές χωρίς παρεμβάσεις τρίτων, αντιγραφή κτλ
  - Αποφυγή τυχαίων / πιεσμένων / βιαστικών / επιπόλαιων / εξαναγκασμένων απαντήσεων
- Επεξεργασία των απαντήσεων
  - “Καλές” και “κακές” δραστηριότητες / απαντήσεις (π.χ. όλοι/ες απαντούν άριστα)
  - Αφαίρεση των “κακών” tasks
  - Παραγοντική ανάλυση για την μετα-ανάλυση των παραγόντων και τελικά την ομαδοποίησή τους
- Έλεγχος εγκυρότητας εργαλείου
  - Εγκυρότητα περιεχομένου / εγκυρότητα όψεως (experts)



# Βιβλιογραφία

---

- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. doi:10.1093/comjnl/bxs074
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*. Ανακτήθηκε στις 9 Σεπτεμβρίου 2018 από <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104188>
- Computing At School. (2015). *Computational thinking. A guide for teachers*. Ανακτήθηκε στις 11 Νοεμβρίου 2019 από <https://community.computingatschool.org.uk/files/8550/original.pdf>
- Curzon, P., Dorling, M., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2014). *Developing computational thinking in the classroom: a framework*. Computing At School. Ανακτήθηκε στις 26/3/2018 από <https://goo.gl/28ScgY>
- Kalelioglu, F., Gulbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic J. Modern Computing*, 4(3), 583–596.
- Román-González, M., Pérez-González, J., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691.
- Royal Society (2012). *Shut down or restart: The way forward for computing in UK schools*. Ανακτήθηκε στις 19/10/2017 από <https://goo.gl/7Qa7fY>
- Selby, C. (2013). *Computational Thinking: The Developing Definition*. Canterbury: ItiCSE Conference.
- Wing, J. M. (2006), Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 33–35.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

---

**Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης  
Διημερίδα Υποψήφιων Διδασκόντων**

**Συζήτηση...**

*Ευχαριστώ για την προσοχή σας!*

Εμμανουήλ Πουλάκης  
Βόλος, 3 Δεκεμβρίου 2021