



Πανεπιστήμιο Μακεδονίας



Εργαστήριο  
Πληροφοριακών  
Συστημάτων

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

# Μελέτη Εφαρμογών Εκμάθησης Προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Τρακόσας Δημήτριος

Επιβλέπων Καθηγητής:  
Ταμπούρης Ευθύμιος

Εξεταστές:  
Σατρατζέμη Μαρία  
Ταραμπάνης Κωνσταντίνος

# Το πρόβλημα

- ❑ Μικρή έμφαση στη διδασκαλία της πληροφορικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Rodger κ.α., 2010)
- ❑ Αόριστη γνώση των λειτουργιών των ηλεκτρονικών συσκευών που χρησιμοποιούν τα παιδιά (Rodger κ.α., 2010)
- ❑ Ύπαρξη πολλών πανομοιότυπων εφαρμογών εκμάθησης προγραμματισμού για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση
- ❑ Εισαγωγή μαθητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση με ελάχιστες ή και καθόλου γνώσεις πάνω στον τομέα της πληροφορικής (Gestwicki & Ahmad, 2011)
- ❑ **Βασικό πρόβλημα:** Η απουσία ενός **ολιστικού πλαισίου αξιολόγησης** το οποίο θα μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να επιλέξουν ή να συγκρίνουν εφαρμογές εκμάθησης προγραμματισμού στους μαθητές της πρωτοβάθμιας

# Περιεχόμενα

- Στόχοι Εργασίας
- Μεθοδολογία
- Λίστα Εφαρμογών Εκμάθησης Προγραμματισμού
- Κριτήρια Επιλογής
- Βιβλιογραφική Επισκόπηση
- Μελέτη & Ανάλυση Εφαρμογών
- Ολιστικό Πλαίσιο Αξιολόγησης
- Αξιολόγηση Επιλεχθέντων Εφαρμογών
- Συμπεράσματα & Μελλοντική Έρευνα

# Στόχοι Εργασίας

## ■ Βασικός στόχος:

- ✓ Η δημιουργία ενός **ολιστικού πλαισίου αξιολόγησης** για εφαρμογές εκμάθησης προγραμματισμού ή άλλων μαθημάτων (μέσω του προγραμματισμού) σε παιδιά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

## ■ Επιμέρους στόχοι:

- ✓ Εύρεση των εφαρμογών εκμάθησης προγραμματισμού σε παιδιά, που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς
- ✓ Επιλογή 10 εφαρμογών
- ✓ Χαρτογράφηση του πεδίου έρευνας των επιλεχθέντων εφαρμογών
- ✓ Μελέτη και ανάλυση των επιλεχθέντων εφαρμογών
- ✓ Εύρεση απαιτούμενων κριτηρίων για τη δημιουργία μιας βέλτιστης εφαρμογής
- ✓ Εύρεση των κενών που υπάρχουν στην επιστημονική έρευνα του χώρου

# Μεθοδολογία

Η μεθοδολογική προσέγγιση της εργασίας βασίστηκε στη θεωρία των Cooper, Hedges & Valentine (2009) και δομήθηκε στα ακόλουθα 4 στάδια:

1. Ανεύρεση των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης κι επιλογή 10 εξ αυτών για μελέτη
2. Βιβλιογραφική επισκόπηση και χαρτογράφηση του πεδίου έρευνας των 10 εφαρμογών
3. Περιγραφή & ολιστική αξιολόγηση των επιλεχθέντων εφαρμογών
4. Δημιουργία πινάκων κριτηρίων αξιολόγησης για οποιαδήποτε εφαρμογή εκμάθησης προγραμματισμού και υπολογιστικής σκέψης στους μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

# Λίστα Εφαρμογών Εκμάθησης Προγραμματισμού

Λίστα των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

- |                                      |   |                                    |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| ✓ AgentCubes                         | <input type="checkbox"/> Daisy the Dinosaur | <input type="checkbox"/> Micro!bit |
| ✓ AgentSheets                        | <input type="checkbox"/> Droplet            | ✓ MIT App Inventor                 |
| ✓ Alice                              | <input type="checkbox"/> Game Maker         | <input type="checkbox"/> Run Marco |
| <input type="checkbox"/> Cargo-Bot   | <input type="checkbox"/> Greenfoot          | ✓ Scratch                          |
| <input type="checkbox"/> Code Spells | ✓ Hopscotch                                 | <input type="checkbox"/> Snap      |
| ✓ Code.org                           | ✓ Kodable                                   | <input type="checkbox"/> ToonTalk  |
| ✓ CodeHS                             | <input type="checkbox"/> Kodu Game Lab      | ✓ Tynker                           |
| <input type="checkbox"/> CT3000      | <input type="checkbox"/> LightBot           |                                    |



# Κριτήρια Επιλογής

1. Ενεργός χρήστης της εφαρμογής (Dunjohn, 2013)
2. Οπτική (visual) γλώσσα προγραμματισμού (Lye & Koh, 2014)
3. Low floor - High ceiling (Grover & Pea, 2013<sup>a</sup>)
4. Διαχειριστικό εργαλείο τάξης
5. Open source code

# Κριτήρια Επιλογής

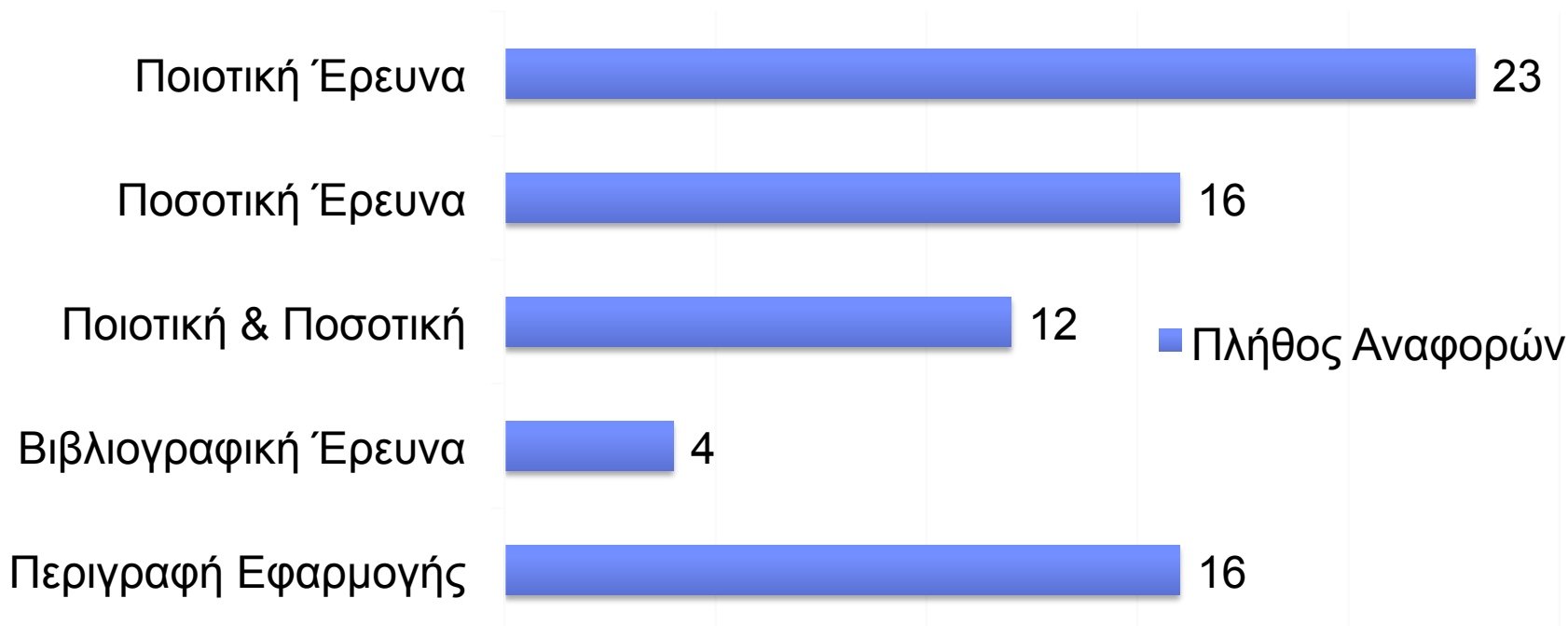
Εφαρμογή	Ενεργός Χρήστης	Visual Programming	L. F. H. C.	Διαχειριστικό Εργαλείο Τάξης	Open Source
AgentCubes	✓	✓	✓	✓	
AgentSheets	✓	✓	✓		
Alice	✓	✓	✓		
Code.org	✓	✓	✓	✓	✓
CodeHS	✓			✓	
Hopscotch	✓	✓	✓	✓	
Kodable		✓		✓	
App Inventor	✓	✓	✓		✓
Scratch	✓	✓	✓		✓
Tynker	✓	✓	✓	✓	



# Βιβλιογραφική Επισκόπηση

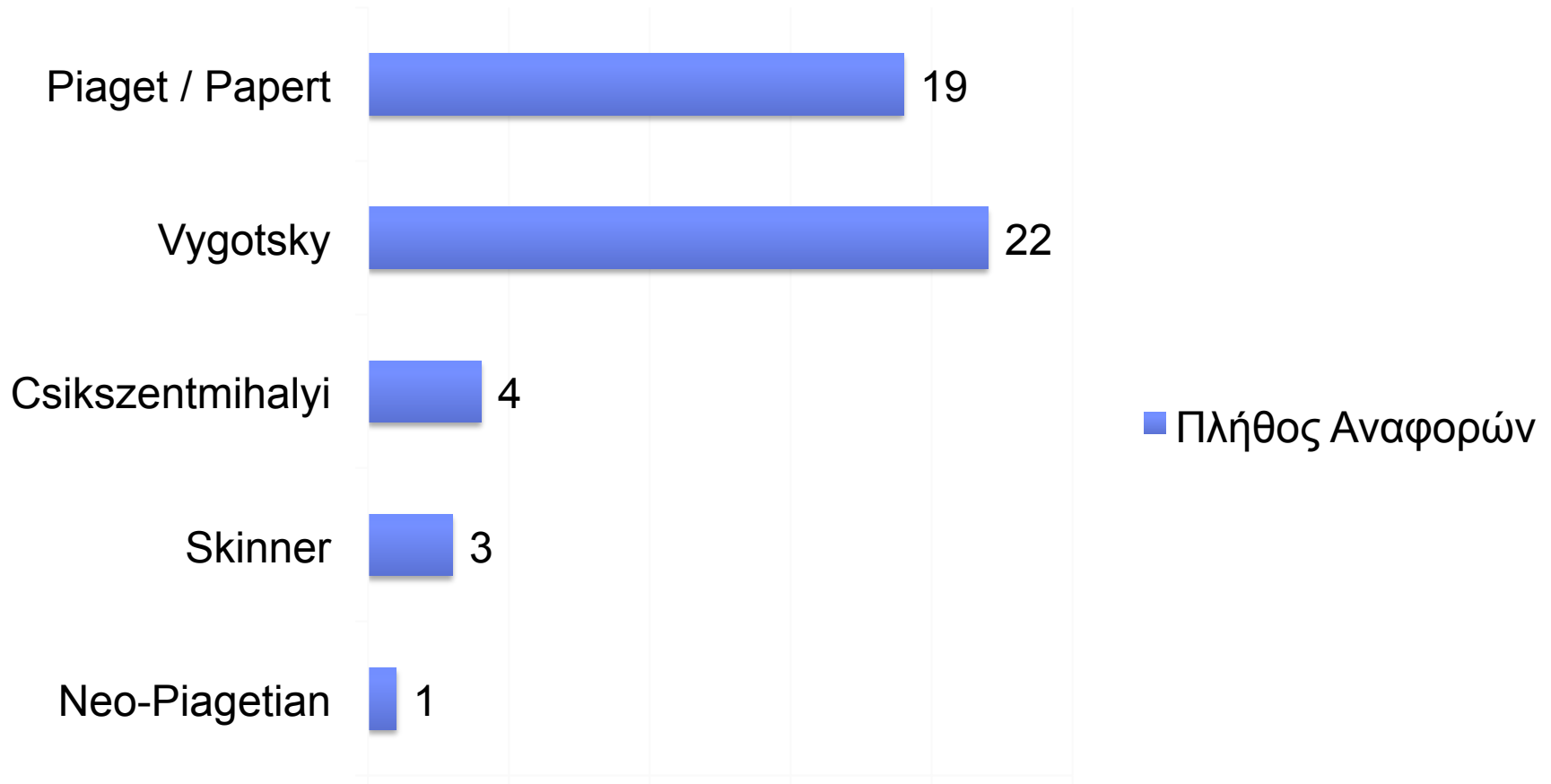
- Μελέτη 68 επιστημονικών άρθρων με έρευνα πάνω σε κάποια από τις επιλεγμένες εφαρμογές
- Συλλογή επιμέρους στοιχείων από τις επίσημες ιστοσελίδες

## Ακολουθούμενη Μέθοδος Έρευνας



# Βιβλιογραφική Επισκόπηση

## Ακολουθούμενη θεωρία μάθησης



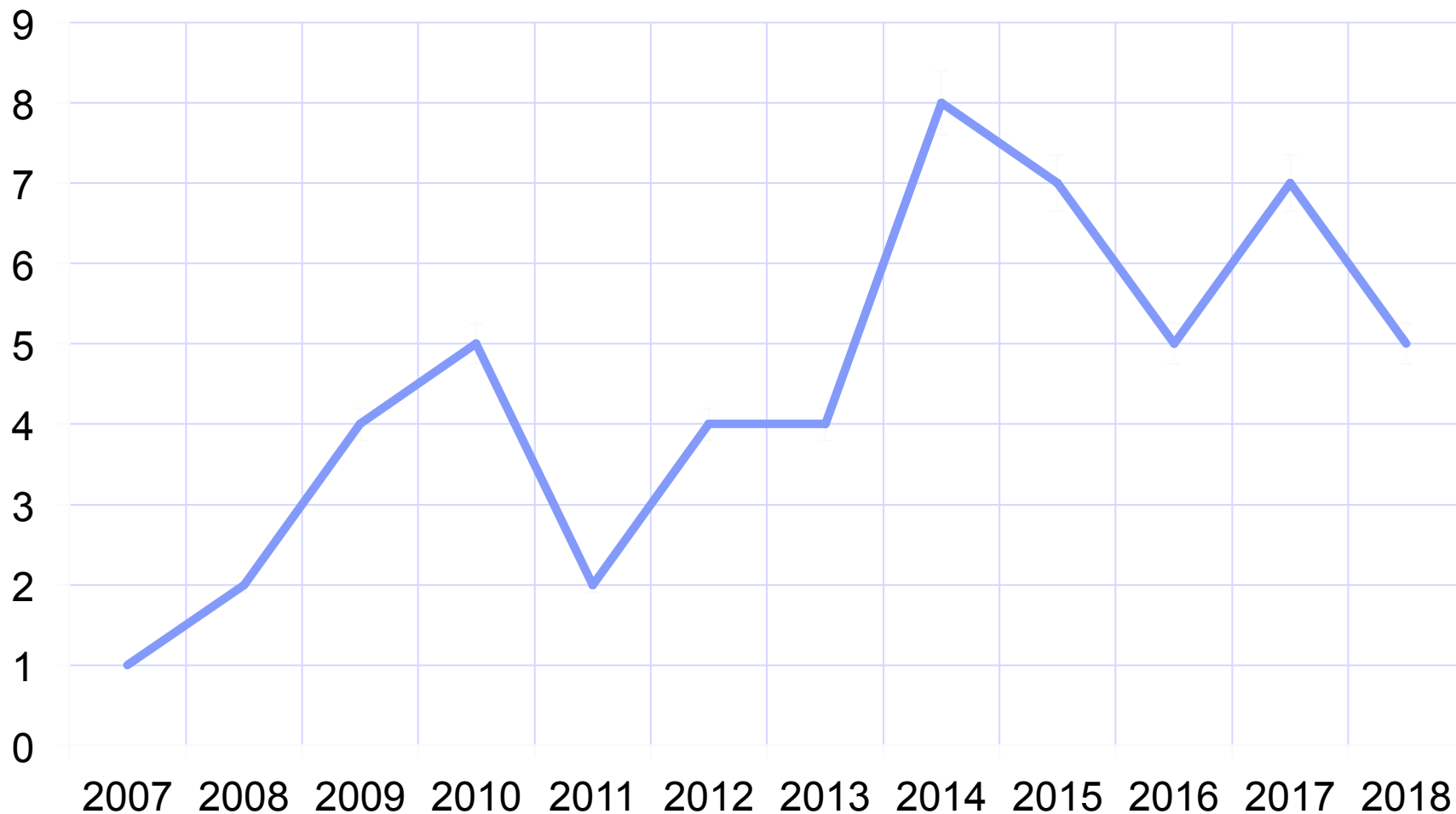
# Βιβλιογραφική Επισκόπηση

## Εκπαιδευτική διαδικασία



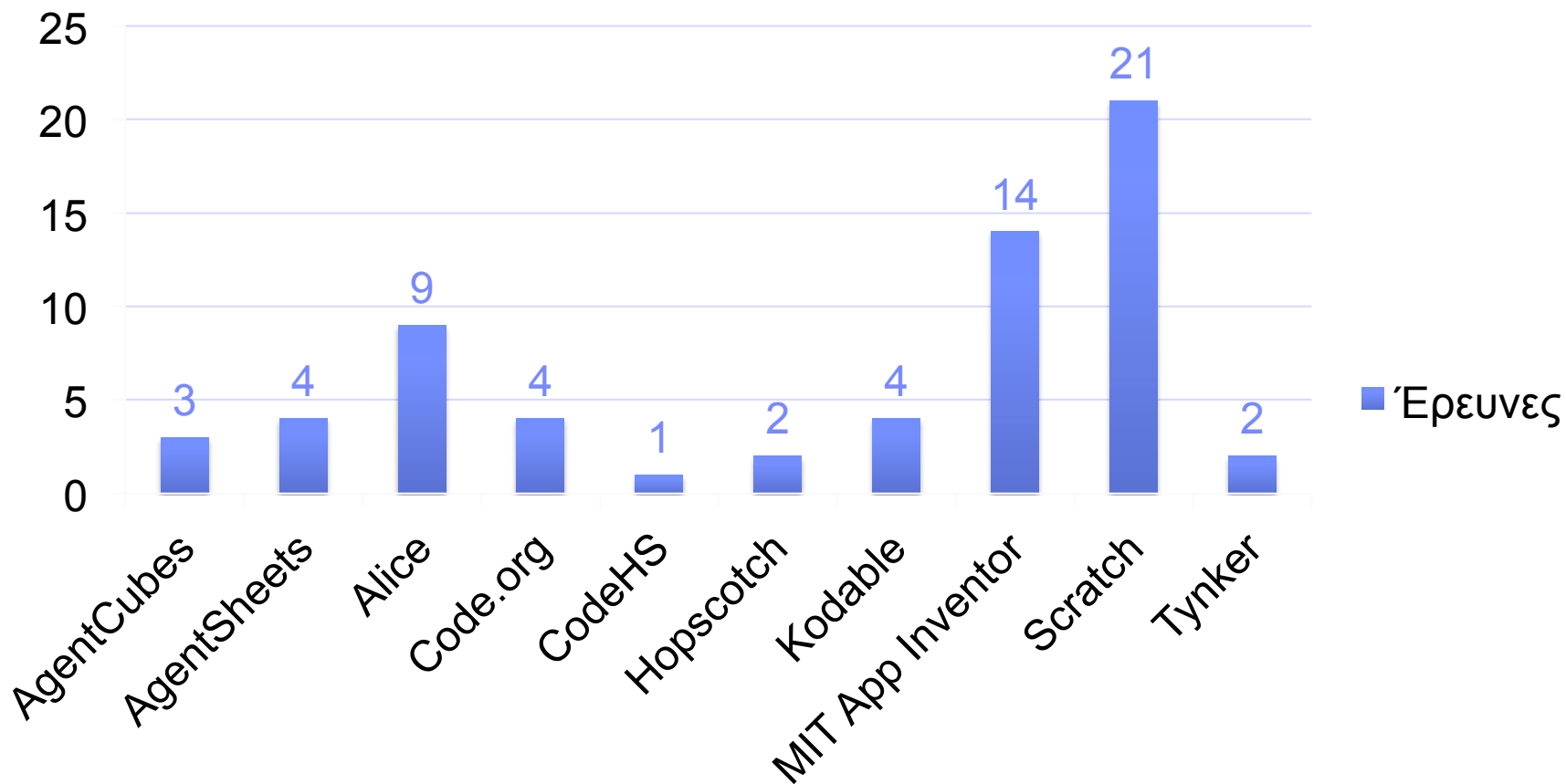
# Βιβλιογραφική Επισκόπηση

## Πλήθος πειραματικών ερευνών ανά έτος



# Βιβλιογραφική Επισκόπηση

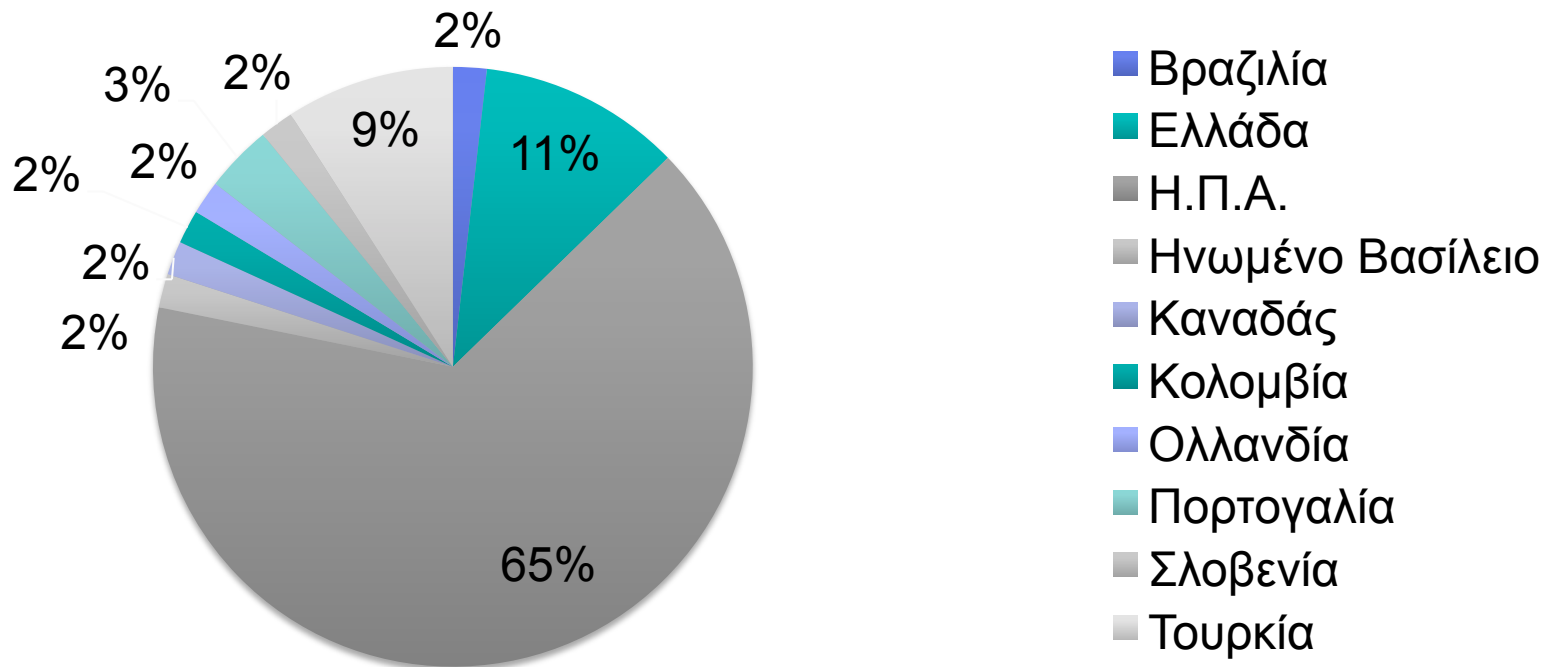
## Πλήθος πειραματικών ερευνών ανά εφαρμογή



- Οι ελεύθερες εφαρμογές προτιμούνται στην έρευνα σε σχέση με τις υπό πληρωμή

# Βιβλιογραφική Επισκόπηση

## Χώρα διεξαγωγής πειραματικής έρευνας



- Οι έρευνες εκτός Η.Π.Α. επικεντρώνονται κυρίως στις εφαρμογές που είναι μεταφρασμένες (Scratch, App Inventor, Code.org & Kodable\*)
- Οι εφαρμογές που ελκύουν το ελληνικό ενδιαφέρον είναι το App Inventor & το Scratch
- Όλες οι εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί στις Η.Π.Α.

# Μελέτη & Ανάλυση Εφαρμογών

- **Βασικές πληροφορίες εφαρμογής**

(Οργανισμός ανάπτυξης, Έτος κυκλοφορίας, URL, Open source code URL, Περιγραφή γλώσσας προγραμματισμού, Λειτουργικό σύστημα, Κόστος & Γλώσσα)

- **Περιγραφή εφαρμογής**

(Θεωρητικό / Μαθησιακό υπόβαθρο εφαρμογής, Περιγραφή λειτουργικότητας, Περιγραφή διεπαφής, Περιγραφή γλώσσας προγραμματισμού της εφαρμογής)

- **Εμπειρία χρήσης του εκπαιδευτικού**

(Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα χρήσης, Τρόποι μάθησης που ενισχύονται μέσω της χρήσης της εφαρμογής, Ειδικές λειτουργίες για τους εκπαιδευτικούς, Παροχές της εφαρμογής προς την εκπαιδευτική κοινότητα)

- **Εμπειρία χρήσης του μαθητή**

(Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα χρήσης, Ικανότητες που αποκτούν οι μαθητές μέσω της χρήσης της εφαρμογής, Λειτουργίες που ενισχύουν την εμπειρία χρήσης του μαθητή, Κίνητρα ενίσχυσης χρήσης της εφαρμογής)



# Ολιστικό Πλαίσιο Αξιολόγησης

Με βάση την ανάλυση των επιλεγμένων εφαρμογών (*AgentCubes*, *AgentSheets*, *Alice*, *Code.org*, *CodeHS*, *Hopscotch*, *Kodable*, *Scratch*, *MIT App Inventor*, *Tynker*) προέκυψαν 32 χαρακτηριστικά που συνθέτουν το πλαίσιο της **ολιστικής αξιολόγησης** για οποιαδήποτε αντίστοιχη εφαρμογή στον χώρο

Τα *32 κριτήρια αξιολόγησης* είναι ταξινομημένα σε τρεις ομάδες / πίνακες:

- Λειτουργικά χαρακτηριστικά (8)
- Χαρακτηριστικά βελτίωσης εμπειρίας χρήσης του εκπαιδευτικού (7)
- Χαρακτηριστικά βελτίωσης εμπειρίας χρήσης του μαθητή (17)

# Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικό	Περίπτωση (id)	Υπαρξη
Visual block programming	C2, C6, C8, C10, C13, C15, C18, C19, C21, C24, C26, C27, C29, C31, C34, C35, C37, C42, C43, C46, C50, C52, C53, C54	<input type="checkbox"/>
Αρχές αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού	C8, C9, C10, C12, C15, C22, C33, C42, C43, C46, C48, C50, C52, C53, C55	<input type="checkbox"/>
Μετάφραση visual σε text-based κώδικα	C8, C9, C59	<input type="checkbox"/>
Open source code		<input type="checkbox"/>
Online βιβλιοθήκη έργων	C1, C5, C6, C7, C35, C37, C39, C47	<input type="checkbox"/>
Υψηλός βαθμός κυβερνοασφάλειας	C15, C24, C57	<input type="checkbox"/>
Διασυνδεσιμότητα με αντίστοιχες εφαρμογές	C11, C57	<input type="checkbox"/>
Σύνδεση με εξωτερικές συσκευές & βάσεις δεδομένων	C39	<input type="checkbox"/>

# Χαρακτηριστικά Εμπειρίας Χρήσης Εκπαιδευτικού

Χαρακτηριστικό	Περίπτωση (id)	Υπαρξη
Εύκολο στην εκμάθηση και τη διδασκαλία	C1, C2, C8, C9, C14, C23, C24, C30, C34, C38, C39, C48, C49	<input type="checkbox"/>
Διεπιστημονικότητα / Διαθεματικότητα	C24, C30, C47, C49, C57	<input type="checkbox"/>
Διαχειριστικό εργαλείο τάξης	C13, C24, C56, C57, C58	<input type="checkbox"/>
Ανάλυση ή / και βαθμολόγηση project σε πραγματικό χρόνο	C4, C56	<input type="checkbox"/>
Δυνατότητα κεντρικής διαχείρισης ενός ή συνόλου σχολείων	C56	<input type="checkbox"/>
Υπαρξη διαδικτυακής κοινότητας	C7, C15, C47, C56	<input type="checkbox"/>
Υποστηρικτικό υλικό	C6, C9, C14, C34, C36, C38, C58, C59	<input type="checkbox"/>

# Χαρακτηριστικά Εμπειρίας Χρήσης Μαθητή (1/2)

Χαρακτηριστικό	Περίπτωση (id)	Υπαρξη
Επικέντρωση στις προγραμματιστικές έννοιες	C2, C8, C9, C10, C11, C13, C15, C20, C21, C23, C24, C26, C27, C30, C34, C41, C48, C50, C52, C53, C58	<input type="checkbox"/>
Ανάπτυξη Υπολογιστικής Σκέψης	C2, C6, C13, C16, C20, C21, C22, C23, C29, C30, C31, C48, C51, C52	<input type="checkbox"/>
Ανάπτυξη δημιουργικότητας	C9, C15, C23, C24, C32, C33, C34, C39, C59	<input type="checkbox"/>
Ανάπτυξη ικανότητας επίλυσης προβλημάτων	C2, C5, C6, C9, C13, C20, C22, C23, C32, C34, C37, C39, C51, C52	<input type="checkbox"/>
Low Floor - High Ceiling	C1, C18, C21, C26, C29, C37, C39, C46, C52	<input type="checkbox"/>
Κίνητρα ομαδοσυνεργατικότητας	C1, C8, C16, C17, C23, C24, C32, C47, C54	<input type="checkbox"/>
Κίνητρα χρήσης της εφαρμογής	C3, C8, C9, C13, C14, C15, C16, C18, C20, C22, C24, C25, C26, C27, C31, C34, C35, C37, C38, C39, C40, C41, C44, C46, C47, C48, C52, C53, C59	<input type="checkbox"/>
Χρήστης παραγωγός	C6, C9, C10, C18, C19, C21, C22, C34, C35, C37, C46, C29, C31, C39, C47, C52, C53, C54	<input type="checkbox"/>
Δυνατότητα χρήσης ασχέτως της μητρικής γλώσσας	C14	<input type="checkbox"/>

## Χαρακτηριστικά Εμπειρίας Χρήσης Μαθητή (2/2)

Χαρακτηριστικό	Περίπτωση (id)	Υπαρξη
Κατηγοριοποίηση μπλοκ κώδικα	C15, C31, C35, C47, C50	<input type="checkbox"/>
Δυνατότητα δημιουργίας νέων μπλοκ κώδικα	C42, C46	<input type="checkbox"/>
Άμεση επεξήγηση των μπλοκ κώδικα	C20, C31	<input type="checkbox"/>
Άμεσο feedback του εκτελέσιμου κώδικα	C20, C28, C56	<input type="checkbox"/>
Υπερτονισμός του σημείου του κώδικα που εκτελείται	C14	<input type="checkbox"/>
Αυτόματη αποτροπή εισαγωγής μπλοκ που δεν ταιριάζει	C8, C9, C10, C30, C37, C47, C53, C54	<input type="checkbox"/>
Δημιουργία ή εισαγωγή προσαρμοσμένων γραφικών	C15, C21, C22, C31, C37, C45, C49	<input type="checkbox"/>
Ταυτόχρονη χρήση κι ενημέρωση κοινού project σε πραγματικό χρόνο από διαφορετικό ΗΥ		<input type="checkbox"/>





# Περιπτώσεις (id) Αναφορών (1/3)

- C1:** Basawapatna, A., Koh, K. H. & Repenning, A. (2010). Using Scalable Game Design to Teach Computer Science From Middle School to Graduate School. *ITiCSE '10 Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and technology in computer science education, 26-30 June 2010* (pp. 224-228). New York: ACM Publications.
- C2:** Basawapatna, A., Repenning, A. & Lewis, C. (2013)<sup>a</sup>. The Simulation Creation Toolkit: An Initial Exploration Into Making Programming Accessible While Preserving Computational Thinking. *SIGCSE '13 Proceedings of the 44<sup>th</sup> ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 06-09 March 2013* (pp. 501-506). New York: ACM Publications.
- C3:** Basawapatna, A., Repenning, A., Koh, K. H. & Nickerson, H. (2013)<sup>b</sup>. The Zones of Proximal Flow: Guiding Students Through a Space of Computational Thinking Skills and Challenges. *ICER '13 Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International Computing Education Research, 12-14 August 2013* (pp. 67-74). New York: ACM Publications.
- C4:** Basawapatna, A., Repenning, A. & Koh, K. H. (2015). Closing The Cyberlearning Loop: Enabling Teachers to Formatively Assess Student Programming Projects. *SIGCSE '15 Proceedings of the 46<sup>th</sup> ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 04-07 March 2015* (pp. 12-17). New York: ACM Publications.
- C5:** Chatzinikolakis, G. & Papadakis, S. (2014). Motivating K-12 students learning fundamental Computer Science concepts with App Inventor. *2014 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL2014), 13-14 November 2014* (pp. 152-159). New Jersey: IEEE.
- C6:** Ching, Y. H., Hsu, Y. C. & Baldwin, S. (2018). Developing Computational Thinking with Educational Technologies for Young Learners. *TechTrends, Vol 62* (No 6), pp. 563-573. doi: 10.1007/C59528-018-0292-7
- C7:** Chuter, A. (2016). *Can you code on a mobile device? – Critically Examining mLearning Tools for K-12 Programmers and Coders*. Retrieved January 17, 2019, from <https://ict4kids.ca/2016/08/24/can-you-code-on-a-mobile-device-critically-examining-mlearning-tools-for-k-12-programmers-and-coders/#respond>
- C8:** Cooper, S. (2010). The Design of Alice. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), Vol 10* (No 4), Article No 15. doi: 10.1145/1868358.1868362
- C9:** Cooper, S., Rodger, S. H., Schep, M., Stalvey, R. H. & Dann W. (2015). Growing a K-12 Community of Practice. *SIGCSE '15 Proceedings of the 46<sup>th</sup> ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 04-07 March 2015* (pp. 290-295). New York: ACM Publications.
- C10:** Costa, J. & Miranda, G. (2016). Relation between Alice software and programming learning: a systematic review of the literature and meta-analysis. *British Journal of Educational Technology, Vol 48* (No 6), pp. 1464-1474. doi: 101111/bjet.12496
- C11:** Dunjohn, C. (2013). *Tynker introduces your kids to programming code either at home or at school*. Retrieved January 17, 2019, from <https://newatlas.com/tynker-programming-for-kids/28598/>
- C12:** Ellis, S., McGeorge, A. & Puccio, C. (2016). Implementing Machine Learning Opportunities in Elementary School Settings. *REU-RET Symposium on Machine Learning 2016, 05 August 2016* (pp. 63-67). Retrieved December 15, 2018, from [http://cs.uccs.edu/~jkalita/work/reu/REU2016/FinalPapers/00A1IP\\_roceedings.pdf](http://cs.uccs.edu/~jkalita/work/reu/REU2016/FinalPapers/00A1IP_roceedings.pdf)
- C13:** Empson, R. (2014). *With 5M Users Already On Board, Tynker Goes Mobile To Help Kids Learn To Code On The iPad*. Retrieved January 17, 2019, from <https://techcrunch.com/2014/03/12/with-5m-users-already-on-board-tynker-goes-mobile-to-help-kids-learn-to-code-on-the-ipad/>
- C14:** Fokides, E. (2017). Tablets, Very Young Primary School Students, and Basic Programming Concepts. *Asian Journal of Education and e-Learning, Vol 5* (No 3), pp. 86-94. Retrieved April 22, 2019, from, <https://ajournalonline.com/index.php/AJEEI/article/view/4747>
- C15:** Fryer, W. (2013). *Hopscotch Challenges: Learn to Code on an iPad*. Oklahoma City: Speed of Creativity Learning LLC. Retrieved June 4, 2019, from <http://playingwithmedia.com/product/hopscotch/>
- C16:** Gedik, N., Cetin, M. & Koca, C. (2017). Examining the Experiences of Preschoolers on Programming via Tablet Computers. *Mediterranean Journal of Humanities, Vol 7* (No 1), pp. 193-203. doi: 10.13114/MJH.2017.330
- C17:** Gestwicki, P. & Ahmad K. (2011). App Inventor for Android with studio-based learning. *Journal of Computing Sciences in Colleges, Vol 27* (No 1), pp. 55-63.
- C18:** Grover, S. & Pea, R. (2013). Using a Discourse-Intensive Pedagogy and Android's App Inventor for Introducing Computational Concepts to Middle School Students. *SIGCSE '13 Proceedings of the 44<sup>th</sup> ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 06-09 March 2013* (pp. 723-728). New York: ACM Publications.
- C19:** Hill, C. (2015). *Programming Environments for Children: Creating a Language that Grows with you* (Unpublished Master Thesis). University of California, Santa Barbara.
- C20:** Hughes, J. (2016). *Best Apps for Teaching Programming*. Retrieved January 17, 2019, from <http://www.taccle3.eu/english/2016/05/10/best-apps-for-teaching-programming/>
- C21:** Hutchison, A., Nadolny, L. & Estapa, A. (2015). Using Coding Apps to Support Literacy Instruction and Develop Coding Literacy. *The Reading Teacher, Vol 69* (No 5), pp. 493-503. doi: 10.1002/trtr.1440

# Περιπτώσεις (id) Αναφορών (2/3)

- C22:** Ioannidou, A., Repenning, A. & Webb, C. (2009). AgentCubes: Incremental 3D end-user development. *Journal of Visual Languages & Computing*, Vol 20 (No 4), pp. 236-251. doi: 10.1016/j.jvlc.2009.04.001
- C23:** Kalelioglu, F. & Gulbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, Vol 13 (No 1), pp. 33-50.
- C24:** Kalelioglu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, Vol 52, pp. 200-210. doi: 10.1016/j.chb.2015.05.047
- C25:** Kaplançali, U. & Demirkol, Z. (2017). Teaching Coding to Children: A Methodology for Kids 5+. *International Journal of Elementary Education*, Vol 6 (No 4), pp. 32-37. doi: 10.11648/j.ijeeedu.20170604.11
- C26:** Kozuh, I., Krajnc, R., Hadjileontiadis, L. & Debevc, M. (2018). Assessment of problem solving ability in novice programmers. *PLoS ONE*, Vol 13 (No 9), pp. 1-21. doi: 10.1371/journal.pone.0201919
- C27:** Kumar, D. (2015). Digital Playgrounds for Early Computing Education. *ACM Inroads*, Vol 5 (No 1), pp. 20-21. doi: 10.1145/2568195.2568200
- C28:** Kumar, D. (2018). Tools from the Education Industry. *ACM Inroads*, Vol 9 (No 3), pp. 22-24. doi: 10.1145/3233246
- C29:** Lamb, A. (2015). Resources and Tools for the Classroom. *Teacher Librarian*, Vol 42 (No 3). pp. 44-52.
- C30:** Lewis, C. (2010). How Programming Environment Shapes Perception, Learning and Goals: Logo vs. Scratch. *SIGCSE '10 Proceedings of the 41<sup>st</sup> ACM technical symposium on Computer Science Education, 10-13 March 2010* (pp. 346-350). New York: ACM Publications.
- C31:** Maloney, J., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M. & Rusk, N. (2008). Programming by Choice: Urban Youth Learning Programming with Scratch. *SIGCSE '08 Proceedings of the 39<sup>th</sup> SIGCSE technical symposium on Computer Science Education, 12-15 March 2008* (pp. 367-371). New York: ACM Publications.
- C32:** Marcelino, M., Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T. & Mendes, A. (2018). Learning Computational Thinking and Scratch at Distance. *Computers in Human Behavior*, Vol 80, pp. 470-477. doi: 10.1016/j.chb.2017.09.025
- C33:** Monteiro, I. T., Salgado, L. C. D., Mota, M. P., Sampaio, A. L. & de Souza, C. S. (2017). Signifying Software Engineering to Computational Thinking Learners with AgentSheets and PoliFacets. *Journal of Visual Languages & Computing*, Vol 40, pp. 91-112. doi: 10.1016/j.jvlc.2017.01.005
- C34:** Morelli, R., de Lanerolle, T., Lake, P., Limardo, N., Tamotsu, E. & Uche, C. (2010). *Can Android App Inventor Bring Computational Thinking to K-12?*. Retrieved November 2, 2018, from <http://www.hfoss.org/index.php/publications-etc>
- C35:** Mugayitoglu, B. & Kush, J. (2017). The Role of Computational Thinking in the Preparation of Pre-Service Teachers. In T. Kidd & L. Morris Jr (Eds.), *Handbook of Research on Instructional Systems and Educational Technology* (pp. 340-355). Hershey, PA: IGI Global.
- C36:** Padlipsky, S. (2018). *Using Offline Activities to Enhance Online Cybersecurity Education* (Unpublished Master Thesis). Faculty of California Polyethnic State University, San Luis Obispo.
- C37:** Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V. & Zaranis, N. (2014). Novice Programming Environments. Scratch & App Inventor: a first comparison. *IDEA '14 Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments, 09 June 2014* (pp. 1-7). New York: ACM Publications.
- C38:** Partovi, H. (2015). A Comprehensive effort to Expand Access and Diversity in Computer Science. *ACM Inroads*, Vol 6 (No 3), pp. 67-72. doi: 10.1145/2807704
- C39:** Perdikuri, K. (2014). Students' Experiences from the use of MIT App Inventor in classroom. *PCI '14 Proceedings of the 18<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Informatics, 02-04 October 2014* (pp.1-6). New York: ACM Publications.
- C40:** Piech, C., Sahami, M., Huang, J. & Guibas, L. (2015). Autonomously Generating Hints by Inferring Problem Solving Policies. *L@S '15 Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning @ Scale, 14-18 March 2015* (pp. 195-204). New York: ACM Publications.
- C41:** Pila, S., Alade, F., Sheehan, K., Lauricella, A. & Wartella, E. (2018). Learning to code via tablet applications: An evaluation of Daisy the Dinosaur and Kodable as learning tools for young children. *Computers and Education*, Vol 128, pp. 52-62. doi: 10.1016/j.compedu.2018.09.006
- C42:** Repenning, A. & Sumner, T. (1995). AgentSheets: A Medium for Creating Domain-Oriented Visual Languages. *Computer*, Vol 28 (No 3), pp. 17-25. doi: 10.1109/2.366152
- C43:** Repenning, A. & Ioannidou, A. (2004). Agent-Based End-User Development. *Communications of the ACM*, Vol 47 (No 9), pp. 43-46. doi: 10.1145/1015864.1015887



# Περιπτώσεις (id) Αναφορών (3/3)

**C44:** Repenning, A. (2012). Programming Goes Back to School. *Communications of the ACM*, Vol 55 (No 5), pp. 38-40. doi: 10.1145/2160718.2160729

**C45:** Repenning, A. (2013). Making Programming Accessible and Exciting. *Computer*, Vol 46 (No 6), pp. 78-81. doi:10.1109/MC.2013.214

**C46:** Repenning, A. (2017). Moving Beyond Syntax: Lessons from 20 Years of Blocks Programing in AgentSheets. *CU Experts*, Vol 3 (No 1), pp. 68-91. doi: 10.18293/VLSS2017-010

**C47:** Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B. & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, Vol 52 (No 11), pp. 60-67. doi: 10.1145/1592761.1592779

**C48:** Rodger, S., Hayes, J., Lezin, G., Qin, H., Deborah, N. & Tucker, R. (2009). Engaging Middle School Teachers and Students with Alice in a Diverse Set of Subjects. *SIGCSE '09 Proceedings of the 40<sup>th</sup> ACM technical symposium on Computer Science Education, 04-07 March 2009* (pp.271-275). New York: ACM Publications.

**C49:** Rodger, S., Bashford, M., Dyck, L., Hayes, J., Liang, L., Nelson, D. & Qin, H. (2010). Enhancing K-12 Education with Alice Programming Adventures. *ITICSE '10 Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, 26-30 June 2010* (pp. 234-238). New York: ACM Publications.

**C50:** Ruan, L., Patton, E. & Tissenbaum, M. (2017). Evaluations of Programming Complexity in App Inventor. *CTE 2017 International Conference on Computational Thinking Education, 13-15 July 2017* (pp. 2-5). Hong Kong: The Education University of Hong Kong.

**C51:** Smith, N., Sutcliffe, C. & Sandvik, L. (2014). Code Club: Bringing Programming to UK Primary Schools through Scratch. *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer Science Education, 05-08 March 2014* (pp. 517-522). New York: ACM Publications.

**C52:** Sung, W., Choi, A. & Black, J. (2017). Incorporating touch-based tablets into classroom. *Handbook of Research in Mobile Learning in Contemporary Classrooms*. Hershey, PA: IGI Global.

**C53:** Sykes, E. (2007). Determining the Effectiveness of the 3D Alice Programming Environment at the Computer Science I Level. *Journal of Educational Computing Research*, Vol 36 (No 2), pp. 223-244.

**C54:** Werner, L., Campe, S. & Denner, J. (2012). Children Learning Computer Science Concepts via Alice Game-Programming. *SIGCSE '12 Proceedings of the 43<sup>rd</sup> ACM technical symposium on Computer Science Education, 29 February - 03 March 2012* (pp. 427-432). New York: ACM Publications.

**C55:** <https://www.alice.org>

**C56:** <https://codehs.com>

**C57:** <https://www.gethopscotch.com>

**C58:** <https://www.kodable.com>

**C59:** <https://www.tynker.com>

# Αξιολόγηση Επιλεχθέντων Εφαρμογών

Εφαρμογή	Λειτουργικά Χαρακτηριστικά	Χαρακτηριστικά για Εκπαιδευτικούς	Χαρακτηριστικά για Μαθητές	Γενική Βαθμολογία
AgentCubes	3/8	2/7	10/17	<b>47/100</b>
AgentSheets	3/8	1/7	10/17	<b>44/100</b>
Alice	3/8	3/7	10/17	<b>50/100</b>
Code.org	3/8	5/7	12/17	<b>63/100</b>
CodeHS	0/8	5/7	5/17	<b>31/100</b>
Kodable	0/8	3/7	4/17	<b>22/100</b>
Hopscotch	6/8	3/7	10/17	<b>59/100</b>
MIT App Inventor	5/8	3/7	10/17	<b>56/100</b>
Scratch	3/8	3/7	14/17	<b>63/100</b>
Tynker	4/8	4/7	11/17	<b>59/100</b>



Υψηλότερη Βαθμολόγηση



Χαμηλότερη Βαθμολόγηση

## Συμπεράσματα & Μελλοντική Έρευνα

Από τη χαρτογράφηση του πεδίου έρευνας των επιλεγμένων εφαρμογών προκύπτουν τα εξής:

- ✓ Μικρή διαφορά μεταξύ ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας
- ✓ Ο εποικοδομισμός ως κύρια επιλογή θεωρίας μάθησης
- ✓ Παραδοσιακή εκμάθηση προγραμματισμού
- ✓ Άνοδος του ενδιαφέροντος του πεδίου έρευνας
- ✓ Scratch και App Inventor στο επίκεντρο ενδιαφέροντος
- ✗ Μικρό ποσοστό έρευνας για χώρες εκτός των Η.Π.Α.
- ✗ Ελάχιστη έρευνα με επίκεντρο ενδιαφέροντος τους εκπαιδευτικούς
- ✗ Μικρή αναφορά στο φύλο των συμμετεχόντων (50%)
- ✗ Πολύ μικρή αναφορά στο κοινωνικο-οικονομικό στάτους των συμμετεχόντων (36%)

## Συμπεράσματα & Μελλοντική Έρευνα

Σύμφωνα με το πλήθος αναφορών τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά μιας βέλτιστης εφαρμογής είναι:

- ✓ *Οπτικός προγραμματισμός*
- ✓ *Αρχές αντικειμενοστρέφειας*
- ✓ *Εύκολο στην εκμάθηση και τη διδασκαλία*
- ✓ *Παροχή υποστηρικτικού υλικού*
- ✓ *Επικέντρωση στις προγραμματιστικές έννοιες*
- ✓ *Ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης & επίλυσης προβλημάτων*
- ✓ *Κίνητρα χρήσης της εφαρμογής*
- ✓ *Ενεργός χρήστης (χρήστης παραγωγός)*

# Συμπεράσματα & Μελλοντική Έρευνα

## 1. Έρευνα με υποκείμενα μελέτης μόνο εκπαιδευτικούς

**Στόχος:** Εμβάθυνση της γνώσης των αναγκών που έχει ένας εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία με χρήση μιας εφαρμογής

## 2. Έρευνα με παρατήρηση μέσα σε τάξη σε πραγματικές συνθήκες

**Στόχος:** Παρατήρηση προβλημάτων που δημιουργούνται σε ένα μη ελεγχόμενο περιβάλλον από τον ερευνητή και πώς θα μπορούσε μια νέα εφαρμογή να ενταχθεί στο ήδη υπάρχον αναλυτικό πρόγραμμα μιας χώρας

## 3. Έρευνα που να εμπεριέχει ως υποκείμενα μελέτης τους γονείς

**Στόχος:** Γνώση των ικανοτήτων των γονέων που μπορεί να βοηθάνε τους μαθητές μέσω μιας εφαρμογής από το σπίτι

## 4. Κατασκευή μιας νέας πλατφόρμας με βάση τους πίνακες αξιολόγησης

**Στόχος:** Η κατασκευή μιας βέλτιστης πλατφόρμας

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!