

Διεθνής  
Ηλεκτρονική Περιοδική Έκδοση

# Θεωρία και Έρευνα στις Επιστήμες της Αγωγής

Τεύχος 13

Οκτώβριος 2016  
Έκδοση: Ελεύθερο Πανεπιστήμιο Πολιτών  
ISSN: 2407-9669  
Πάτρα



International eJournal

**Theory and Research  
in the  
Sciences of Education**

Issue 13

October 2016  
Publisher: Citizens' Free University  
ISSN: 2407-9669  
Patras, Greece

## ***Περιεχόμενα***

- Η παιδαγωγική αξιοποίηση του 8ου άθλου του Ηρακλή στην προσέγγιση των εννοιών της αλαζονείας και της επιθετικότητας** 7  
*Χαμζαδάκη Γεωργία*
- Κατασκευή ψηφιακών παιχνιδιών για την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων σε παιδιά. Αποτελέσματα από πιλοτικό πρόγραμμα σε μαθητές της Στ΄ τάξης** 27  
*Χατζηγηγορίου Μαριάννα - Φωκίδης Εμμανουήλ*
- Επαυξημένη πραγματικότητα, ταμπλέτες και εκπαίδευση. Αποτελέσματα από πιλοτικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία στοιχείων των φυτών σε μαθητές του δημοτικού σχολείου** 45  
*Ατσικπάση Πηνελόπη - Φωκίδης Εμμανουήλ*
- Οι Έλληνες και οι Τούρκοι στα ελληνικά σχολικά βιβλία Ιστορίας της περιόδου 1967-2007: έρευνα υπό το πρίσμα της Παιδαγωγικής της Ειρήνης** 61  
*Κοντοβά Μαρία*
- Το μάθημα της φιλοσοφίας σήμερα: Αναπτύσσοντας φιλοσοφική στάση μέσα από το λόγο και την εικαστική δημιουργία** 93  
*Γαϊτάνη Κ. Μαριάνθη*

# Χατζηγηγορίου Μαριάννα Φωκίδης Εμμανουήλ

## Κατασκευή ψηφιακών παιχνιδιών για την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων σε παιδιά. Αποτελέσματα από πιλοτικό πρόγραμμα σε μαθητές της Στ' τάξης

### Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα από τη χρήση του παιγνιώδους τρισδιάστατου προγραμματιστικού περιβάλλοντος Kodu για τη διδασκαλία στοιχείων προγραμματισμού σε μαθητές της Στ' τάξης του δημοτικού. Διερευνήθηκε σε τι βαθμό η παρέμβαση του δασκάλου στη διαδικασία επηρεάζει τα αποτελέσματα. Για να εξεταστεί αυτό, 60 μαθητές δημοτικού σχολείου στην Αθήνα χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Η πρώτη ομάδα είχε καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, στη δεύτερη ομάδα δόθηκαν μόνο σημειώσεις και η τρίτη ομάδα δεν είχε καμία καθοδήγηση. Οι μαθητές κλήθηκαν να συνεργαστούν μεταξύ τους και να κατασκευάσουν παιχνίδια διαβαθμισμένης δυσκολίας και περιπλοκότητας, ακολουθώντας πολύ βασικές κατευθυντήριες γραμμές. Η παρέμβαση είχε διάρκεια επτά εβδομάδων. Ερευνητικά δεδομένα συλλέχθηκαν με ερωτηματολόγια και από την αξιολόγηση των παιχνιδιών. Η ανάλυση έδειξε ότι οι μαθητές που δεν είχαν καμία υποστήριξη είχαν εξίσου καλά αποτελέσματα με τους μαθητές που είχαν την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Τα αποτελέσματα οδηγούν στην ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης του θέματος.

**Λέξεις-κλειδιά:** δημιουργικότητα, τρισδιάστατα παιχνίδια, προγραμματισμός στην εκπαίδευση, κονστρουκτιβισμός

## **Development of 3D games for teaching programming skills to sixth-grade students. Results from a pilot study**

### **Abstract**

The study examines whether the game-like programming environment of Kodu can help sixth-grade primary school students to understand basic programming concepts, but also if the results are affected depending on the degree of the teacher's involvement in the process. For this reason, a pilot program was designed and implemented in a primary school in Athens, Greece, which lasted for seven weeks. A total of 60 students participated in the study, divided into three groups. The first group had the teacher's full support and guidance, the second had only notes at their disposal, while the third had none of the above. Students were asked to collaborate and to develop their own games, of increased difficulty and complexity, following a few guidelines. Data were collected using questionnaires and by evaluating students' games. Students in the first and third group had equally good results. The results that were obtained point to the need for further investigation of the matter.

**Keywords:** creativity, 3D games, programming in education, constructivism

### **1. Εισαγωγή**

Οι στόχοι της εκπαίδευσης και οι αντίστοιχες διδακτικές μέθοδοι αλλάζουν, σε μια προσπάθεια να προσαρμοστούν στα δεδομένα της σύγχρονης εποχής. Η εστίαση μετατοπίζεται από την απόκτηση γνώσεων, στην απόκτηση ενός συνόλου δεξιοτήτων -που αναφέρονται ως δεξιότητες του 21ου αιώνα- οι οποίες καθιστούν τον μαθητή δημιουργικό και ικανό να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας<sup>1</sup>. Στην απόκτηση μέρους ή του συνόλου των παραπάνω δεξιοτήτων, σημαντικό ρόλο παίζουν οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Όμως, το μοντέλο που εφαρμοζόταν ως τώρα, αυτό της υποβοήθησης της μάθησης μέσω των ΤΠΕ, δείχνει να αναθεωρείται. Πλέον τονίζεται η ανάγκη οι μαθητές να σχεδιάζουν και να δημιουργούν εφαρμογές και να μην είναι απλά χρήστες τους<sup>2</sup>. Αρκετοί θεωρούν ότι για να επιτευχθεί αυτό, είναι απαραίτητο

---

1 Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons, pp. 124-126.

2 Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. Paris: PISA, OECD Publishing, p. 407.

οι μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις και ευχέρεια στον προγραμματισμό<sup>3</sup>. Κάτι τέτοιο φαίνεται να επιδρά θετικά στην αλγοριθμική σκέψη και στην κριτική ικανότητα<sup>4</sup>, στη δημιουργικότητα και στην επινοητικότητα τους<sup>5</sup>.

Αλλά και οι εκπαιδευτικές στρατηγικές αλλάζουν. Τα ψηφιακά παιχνίδια σταδιακά καθιερώνονται ως εργαλείο διδασκαλίας ποικίλων αντικειμένων<sup>6</sup>. Φαίνεται μάλιστα ότι, εκτός από τα καλά μαθησιακά αποτελέσματα, ενισχύουν μία σειρά από δεξιότητες των μαθητών, αλλά και τη δημιουργικότητά τους<sup>7</sup>.

Έχοντας λοιπόν ως δεδομένα ότι προγραμματισμός και ψηφιακά παιχνίδια έχουν θετικές επιδράσεις στους μαθητές, γεννήθηκε ο προβληματισμός για το τι αποτελέσματα θα είχε η κατασκευή παιχνιδιών από μαθητές του δημοτικού, αξιοποιώντας ένα εργαλείο προγραμματισμού, σε επίπεδο γνώσεων αλλά και δεξιοτήτων. Παρότι κάτι τέτοιο έχει διερευνηθεί σε κάποιο βαθμό από άλλες έρευνες<sup>8</sup>, αυτό το οποίο εξετάζεται στην παρούσα εργασία είναι τι ρόλο διαδραματίζει η διδακτική προσέγγιση. Συνεπώς, τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας είναι:

- Σε ποιο βαθμό τα παιδιά του δημοτικού μπορούν να κατανοήσουν σύνθετες προγραμματιστικές έννοιες και χρησιμοποιώντας τες να δημιουργήσουν περίπλοκα παιχνίδια;
- Τι ρόλο παίζει ο βαθμός παρέμβασης του εκπαιδευτικού στην όλη διαδικασία ή αντίστροφα, πώς επηρεάζονται τα αποτελέσματα από το βαθμό ελευθερίας των μαθητών;

Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ένα πρόγραμμα, του οποίου τα αποτελέσματα από την πιλοτική του εφαρμογή αναλύονται στις ενότητες που ακολουθούν.

## 2. Ο προγραμματισμός και το περιβάλλον του προγράμματος Kodu

Οι μαθητές αποκομίζουν πολύπλευρα οφέλη από την ενασχόλησή τους με τον προγραμματισμό. Κινητοποιούνται, έχουν την ευκαιρία για διερευνητική μάθηση, αποκτούν δεξιότητες που σχετίζονται με την κατανόηση ενός προγραμματιστικού

---

3 Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), p. 61.

4 Serafini, G. (2011, October). Teaching programming at primary schools: visions, experiences, and long-term research prospects. In I. Kalaš, & R. T. Mittermeir (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*. Berlin-Heidelberg: Springer, pp. 143-144.

5 Preston, J., & Morrison, B. (2009). Entertaining education-using games-based and service-oriented learning to improve STEM education. In *Transactions on Edutainment III*. Berlin-Heidelberg: Springer, pp. 72-73.

6 Nie, H., Xiao, H. M., & Shang, J. J. (2014, August). A Critical Analysis of the Studies on Fostering Creativity through Game-Based Learning. *Proceedings of the International Conference on Hybrid Learning and Continuing Education*. Springer International Publishing, pp. 280.

7 Hsiao, H. S., Chang, C. S., Lin, C. Y., & Hu, P. M. (2014). Development of children's creativity and manual skills within digital game-based learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(4), pp. 391-392.

8 Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2005). *The Use of Computer and Video Games for Learning: A Review of the Literature*. London: LSDA, pp. 243-244.

προβλήματος, τη δημιουργία και το σχεδιασμό αλγορίθμων, τον έλεγχο και την αξιολόγηση ενός προγράμματος<sup>9</sup>. Οι επιδράσεις όμως δεν περιορίζονται σε γνώσεις και δεξιότητες που αφορούν αποκλειστικά τον προγραμματισμό. Αυτό γιατί ο προγραμματισμός αποτελεί εργαλείο που βελτιώνει την υπολογιστική και την αλγοριθμική σκέψη (computational thinking)<sup>10</sup>, τις ανώτερες πνευματικές ικανότητες (higher order thinking skills), και τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων<sup>11</sup>.

Παρά τη σπουδαιότητά του, η διδασκαλία του προγραμματισμού δεν φαίνεται να είναι εύκολη υπόθεση. Οι μαθητές συναντούν προβλήματα τόσο στη συγγραφή προγραμμάτων όσο και στην κατανόηση του τρόπου εκτέλεσής τους<sup>12</sup>. Αυτό γιατί δεν μπορούν να αντιληφθούν τη σπουδαιότητα της αναλυτικής περιγραφής των βημάτων που είναι αναγκαία για την εκτέλεση ενός προγράμματος<sup>13</sup>. Παράλληλα, δυσκολίες υπάρχουν στην κατανόηση συγκεκριμένων προγραμματιστικών εννοιών, όπως οι συνθήκες και οι σύνθετες λογικές εκφράσεις (AND, OR και NOT)<sup>14</sup>.

Σε μία προσπάθεια να ξεπεραστούν τα παραπάνω προβλήματα, έχουν αναπτυχθεί διάφορα προγραμματιστικά περιβάλλοντα με παιγνιώδη χαρακτήρα, που απευθύνονται σε παιδιά και εφήβους, με πιο γνωστό το Scratch. Υπάρχει εκτενέστατη βιβλιογραφία σχετικά με την αποτελεσματικότητά του<sup>15</sup>. Βελτιώνει την κατανόηση σύνθετων προγραμματιστικών εννοιών, το σχεδιασμό αλγορίθμων και την κατανόηση των προγραμματιστικών αρχών. Επίσης, αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών για το αντικείμενο του προγραμματισμού και τονώνει την αυτοπεποίθησή τους<sup>16</sup>.

Παρόμοια αποτελέσματα με τα παραπάνω έχουν και εργαλεία για την προγραμματιστική κατασκευή παιχνιδιών. Και σε αυτή την περίπτωση, φαίνεται

---

9 Harms, K. J., Kerr, J. H., Ichinco, M., Santolucito, M., Chuck, A., Kosciak, T., & Kelleher, C. L. (2012, June). Designing a community to support long-term interest in programming for middle school children. *Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children*. ACM, p. 304.

10 Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12, a review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), pp. 38-39.

11 Kafai, Y. B., Burke, Q., & Resnick, M. (2014). *Connected Code: Why Children Need to Learn Programming*. MIT Press.

12 Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γούλη, Ε. (2002). Εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού: Προτάσεις διδασκαλίας. Στο Α. Δημητρακοπούλου (Επιμ.), *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, σ.σ. 241-242.

13 Ξυνόγαλος, Σ. (2002). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Ένας Διδακτικός Μικρόκοσμος για την Εισαγωγή στον Αντικείμενοστραφή Προγραμματισμό*. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, σ.σ. 84-85.

14 Εφόπουλος, Β., Ευαγγελίδης, Γ., Δαγιδέλης, Β., & Κλεφτοδήμος, Α. (2005). Οι δυσκολίες των αρχάριων προγραμματιστών. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής*. Κόρινθος, σ.σ. 152-154.

15 Wilson, A., Hainey, T., & Connolly, T. (2012, October). Evaluation of computer games developed by primary school children to gauge understanding of programming concepts. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning* (p. 549). Academic Conferences International Limited, pp. 421-423.

16 Armoni, M., Meerbaum-Salant, O., & Ben-Ari, M. (2015). From scratch to “real” programming. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(4), p. 25.

ότι οι μαθητές γίνονται πιο δημιουργικοί, αποκτούν κίνητρα για μάθηση<sup>17</sup> και βελτιώνουν την αλγοριθμική τους σκέψη<sup>18</sup>. Έτσι, στην παρούσα εργασία αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί ένα εργαλείο, το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη -μέσω προγραμματισμού- τρισδιάστατων παιχνιδιών, το Kodu Game Lab (<http://www.kodugamelab.com/>).

Το περιβάλλον Kodu αναπτύχθηκε από τη Microsoft και διατίθεται δωρεάν. Ο χρήστης περιηγείται σε τρισδιάστατους κόσμους και δημιουργεί εκεί προγραμματιζόμενους χαρακτήρες και αντικείμενα. Η οπτική γλώσσα προγραμματισμού έχει απλούς κανόνες, και χρησιμοποιούνται λέξεις της καθημερινότητας όπως βλέπω, ακούω, συγκρούομαι, για την υλοποίηση των αλληλεπιδράσεων. Έτσι, ο χρήστης δεν έρχεται σε επαφή με αφηρημένα σύμβολα, όπως συμβαίνει με διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, αλλά έχει την αίσθηση ότι “παίζει” και δημιουργεί μέσα σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον. Η απλότητα του προγραμματιστικού περιβάλλοντος κι ο παιγνιώδης χαρακτήρας του, καθιστούν το Kodu εργαλείο κατάλληλο για χρήση από παιδιά και εφήβους χωρίς να χρειάζεται να έχουν πρότερες γνώσεις προγραμματισμού.

Το Kodu μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τους εκπαιδευτικούς να διδάξουν βασικές αρχές προγραμματισμού σε μαθητές δημοτικού, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα, τη φαντασία και την αναλυτική ικανότητά τους<sup>19</sup>, τη συνεργατικότητα, την επίλυση προβλημάτων και την ικανότητα αφήγησης ιστοριών<sup>20</sup>. Τους μεταδίδει επίσης τη σχέση αιτίας και αποτελέσματος λόγω της εκτεταμένης χρήσης του ζεύγους των εντολών When-Do<sup>21</sup>.

### 3. Μεθοδολογία υλοποίησης του πιλοτικού προγράμματος

Λαμβάνοντας υπόψη όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, σχεδιάστηκε ένα πιλοτικό πρόγραμμα με σκοπό να διερευνήσει τα αποτελέσματα από τη χρήση ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος για την κατασκευή παιχνιδιών (Kodu), από μαθητές του δημοτικού σχολείου. Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή, τα αποτελέσματα επρόκειτο να εξεταστούν με βάση δύο άξονες: (α) σε ποιο βαθμό τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν σύνθετες προγραμματιστικές έννοιες έτσι

17 Hayes, E. R., & Games, I. A. (2008). Making Computer Games and Design Thinking. A Review of Current Software and Strategies. *Games and Culture*,3(3-4), pp. 324-325.

18 Preston, J., & Morrison, B. (2009). Entertaining education-using games-based and service-oriented learning to improve STEM education. In *Transactions on Edutainment III*. Berlin-Heidelberg: Springer, pp. 80-81.

19 Shokouhi, S., Asefi, F., Sheikhi, B., & Tee, E. R. (2013). Children Programming Analysis: Kodu and Story-Telling. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Advance Information System, E-Education & Development (ICAISED 2013)*, pp. 321-322.

20 Stolee, K. & Fristoe, T. (2011). Expressing computer science concepts through Kodu game lab. *Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '11)*. ACM, New York, NY, USA, pp. 102-104.

21 Earp, J., Dagnino, F. M., & Ott, M. (2014, June). Learning through game making: An HCI perspective. *Proceedings of International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*. Springer International Publishing, pp. 520-521.



ώστε να δημιουργήσουν περίπλοκα παιχνίδια και (β) κατά πόσο τα αποτελέσματα επηρεάζονται από τον τρόπο εργασίας των μαθητών και το βαθμό παρέμβασης του εκπαιδευτικού.

Ξεκινώντας από το τελευταίο, ο κονστρουκτιβισμός παρέχει το πλαίσιο σχεδόν σε όλες τις σύγχρονες διδακτικές μεθόδους. Σύμφωνα με αυτόν, οι νέες γνώσεις οικοδομούνται πάνω στις προηγούμενες και οι μαθητές παίζουν ενεργό ρόλο στην όλη διαδικασία<sup>22</sup>. Οι μαθητές επιλέγουν τον τρόπο, το ρυθμό και τη σειρά μελέτης της ύλης, δοκιμάζουν τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους εκεί που το κρίνουν απαραίτητο<sup>23</sup>. Έτσι, έμφαση δίνεται στις συνεργατικές και συμμετοχικές στρατηγικές διδασκαλίας<sup>24</sup>. Ο κονστρουκτιβισμός αποτελεί επίσης βασικό μοντέλο στο σχεδιασμό του σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο οφείλει να παρέχει αυθεντικές δραστηριότητες, ενθαρρύνοντας την έκφραση, την ενεργή εμπλοκή και την αλληλεπίδραση των μαθητών<sup>25</sup>.

Θεωρώντας λοιπόν ως δεδομένο ότι οι μαθητές επρόκειτο να εργαστούν ομαδικά, σχεδιάστηκαν τρεις διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις. Στην πρώτη, ο δάσκαλος θα είχε σημαντικό και ενεργό ρόλο, διδάσκοντας συστηματικά στοιχεία προγραμματισμού, δίνοντας παραδείγματα στο Kodu και παρέχοντας υποστήριξη στους μαθητές. Στη δεύτερη, ο εκπαιδευτικός θα είχε υποστηρικτικό ρόλο (μόνο για τεχνικά θέματα) και οι μαθητές θα μελετούσαν τις προγραμματιστικές έννοιες και τα ανάλογα παραδείγματα από αναλυτικές σημειώσεις. Στην τελευταία, ο ρόλος του εκπαιδευτικού θα ήταν και πάλι περιορισμένος και, επιπλέον, οι μαθητές δεν θα είχαν στη διάθεσή τους τις σημειώσεις, θα έπρεπε να πειραματιστούν και να αναζητήσουν μόνοι τους λύσεις. Με τον τρόπο αυτό, ο βαθμός ελευθερίας των μαθητών κυμαινόταν από σχετικά μικρός μέχρι πολύ μεγάλος και, αντίστροφα, ο βαθμός υποστήριξής τους από μεγάλος ως πολύ μικρός.

Βασική επιδίωξη ήταν οι μαθητές να κατασκευάσουν, στο τέλος, ένα σύνθετο παιχνίδι. Έτσι, καθορίστηκαν τρία στάδια εργασίας.

- Στο πρώτο, οι μαθητές θα κατασκεύαζαν ένα απλό παιχνίδι, χωρίς προγραμματιστικά στοιχεία, δίνοντας έμφαση στο περιβάλλον του παιχνιδιού και στη διαχείρισή του (έδαφος, νερό, ουρανός). Επιπλέον, θα εξερενούσαν τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται στο Kodu, τον τρόπο τοποθέτησης και χειρισμού τους. Το παιχνίδι που χρησιμοποιήθηκε ως υπόδειγμα φαίνεται στην Εικόνα 1. Η πρώτη ομάδα μετά την επίδειξη του εκπαιδευτικού της πίστας έκαναν ερωτήσεις, καθοδηγήθηκαν από αυτόν και όποια δυσκολία αντιμετώπιζαν κατά την διάρκεια κατασκευής της πίστας τους βοήθησε να την

22 Ertmer, P. A. & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), p. 70.

23 Πόρποδας, Κ. (2000). *Γνωστική Ψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

24 Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας: Ολική Προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Ράπτη, σ.σ. 148-149.

25 Κόμης, Β., & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Β' τόμος*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, σ.σ. 257-258.



ξεπεράσουν. Η ομάδα δύο είχε γραπτές οδηγίες σύμφωνα με όσα τα παιδιά έπρεπε να μάθουν από αυτό το στάδιο και πριν την έναρξη της διδασκαλίας ο εκπαιδευτικός επίδειξε την πρώτη πίστα. Τέλος, η τρίτη ομάδα εκτός από την επίδειξη της πίστας από τον εκπαιδευτικό δεν τους δόθηκε κάτι επιπλέον.

- Στο επόμενο στάδιο, θα κατασκεύαζαν ένα δεύτερο παιχνίδι, προσθέτοντας σε αυτό διάφορα στοιχεία αλληλεπίδρασης με τα αντικείμενα και υλοποιώντας ένα απλό σενάριο. Το παιχνίδι θα απαιτούσε να χρησιμοποιηθεί το σύνολο σχεδόν των εντολών στο Kodu. Έτσι, μεταξύ άλλων, οι μαθητές θα χειριζόταν το χαρακτήρα τους, το σκορ, τις συνθήκες νίκης και ήττας, αλληλεπιδράσεις με βάση την επαφή ή την εγγύτητα με άλλα αντικείμενα, το χρόνο και τους διαλόγους. Εξασκούμενοι στα παραπάνω, οι μαθητές, θα έρχονταν σε επαφή με σημαντικές προγραμματιστικές έννοιες όπως λογικές εκφράσεις (AND, OR), οι συνθήκες (When-Do, While-Do και If-Then), οι υπορουτίνες και ο βρόγχος. Το υπόδειγμα για το δεύτερο παιχνίδι φαίνεται στην Εικόνα 2. Όπως και στο πρώτο στάδιο, ο εκπαιδευτικός επίδειξε την πίστα και στις τρεις ομάδες. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι η ίδια με το πρώτο στάδιο με μόνη διαφορά τη χρήση επιπλέον εντολών.
- Στο τελικό στάδιο, θα κατασκεύαζαν ένα ολοκληρωμένο και σύνθετο παιχνίδι, προσθέτοντας όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία. Δεν θα δίνονταν οδηγίες ή κατευθυντήριες γραμμές. Το μόνο που θα ζητούσαν θα ήταν να κατασκευάσουν ένα παιχνίδι που θα τους άρεσε να το παίξουν τόσο οι ίδιοι όσο και οι φίλοι τους.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, στα δύο πρώτα στάδια, θα δινόταν στους μαθητές το πλαίσιο εργασίας. Ο εκπαιδευτικός θα έκανε επίδειξη ενός παιχνιδιού, επισημαίνοντας τα σημαντικά στοιχεία και θα τους ζητούσε να υλοποιήσουν κάτι αντίστοιχο. Αντίθετα, στο τελικό στάδιο, δεν υπήρχε πλαίσιο, οι μαθητές θα ήταν ελεύθεροι να υλοποιήσουν ό,τι ήθελαν. Επίσης, τα δύο πρώτα στάδια ήταν χωρισμένα σε δύο φάσεις. Στην πρώτη, οι μαθητές θα δούλευαν ομαδικά, έτσι ώστε να βρουν από κοινού λύσεις στα προβλήματα που έθετε το κάθε στάδιο. Στη δεύτερη φάση όμως, ο κάθε μαθητής θα έφτιαχνε το δικό του παιχνίδι. Στο τρίτο στάδιο (κατασκευή σύνθετου παιχνιδιού) δεν θα υπήρχαν αυτές οι δύο φάσεις, οι μαθητές θα δούλευαν από την αρχή ατομικά. Αυτό το σχήμα εργασίας επιλέχθηκε για να είναι δυνατή η συλλογή δεδομένων, όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια.

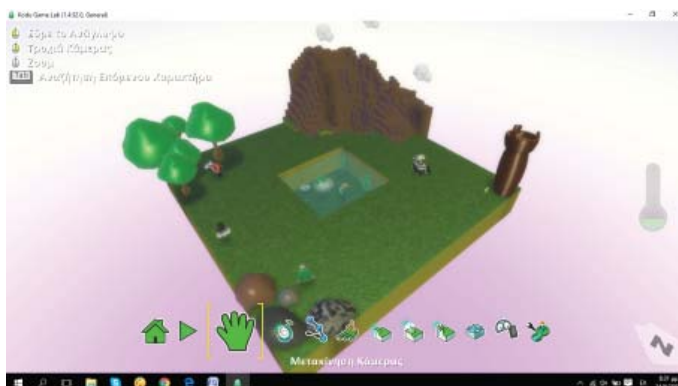
Όσον αφορά τη διάρκεια του προγράμματος, αυτή αποφασίστηκε με γνώμονα την περιπλοκότητα των εργασιών που είχαν να πραγματοποιήσουν οι μαθητές, σε συνδυασμό με την αναγκαιότητα να έχουν αρκετό χρόνο ώστε να κατανοήσουν τις διάφορες έννοιες και να είναι σε θέση να τις εφαρμόζουν. Έτσι, για το πρώτο στάδιο αποφασίστηκε να διατεθούν 10 διδακτικές ώρες, για το δεύτερο 20 και για το τρίτο 40. Έτσι η συνολική διάρκεια του πιλοτικού προγράμματος ήταν 70 ώρες (35 δίωρες καθημερινές παρεμβάσεις, 7 εβδομάδες). Τελικά, το

πρόγραμμα υλοποιήθηκε σε τρία τμήματα της Στ' τάξης δημοτικού σχολείου στην Αθήνα, το διάστημα 5/10 έως 20/11/2015 και συμμετείχαν 60 μαθητές.

### Εικόνα 1. Το υπόδειγμα για το πρώτο παιχνίδι



### Εικόνα 2. Το υπόδειγμα για το δεύτερο παιχνίδι



Για τη συλλογή δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ένα πολύ σύντομο ερωτηματολόγιο και τα παιχνίδια που κατασκεύασαν οι μαθητές, τα οποία αξιολογήθηκαν. Το ερωτηματολόγιο, που δόθηκε μετά την ολοκλήρωση του πιλοτικού προγράμματος, περιείχε ερωτήσεις (σε 5βάθμια κλίμακα τύπου Likert) που αποτύπωναν τις εντυπώσεις των μαθητών αναφορικά με τη χρήση του Kodu.

Για την αξιολόγηση των παιχνιδιών χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της ανάλυσης περιεχομένου<sup>26</sup> και επινοήθηκε ένα σύνθετο σύστημα βαθμολόγησης που περιείχε ποσοτικά αλλά και ποιοτικά κριτήρια. Στα ποσοτικά κατατάσσονταν

26 Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An introduction to its Methodology*. Sage, pp. 54-55.

ο αριθμός των αντικειμένων και τα είδη των εντολών που χρησιμοποιήθηκαν, αν χρησιμοποιήθηκαν σωστά και αν υπήρχαν λάθη στις εντολές. Ως ποιοτικά κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια που προτείνουν οι Consalvo και Dutton<sup>27</sup>, δηλαδή η αισθητική αρτιότητα του παιχνιδιού, η περιπλοκότητα του χώρου που εκτυλίσσονταν τα παιχνίδια, η περιπλοκότητα των εντολών στα αντικείμενα και τους χαρακτήρες, το gameplay, το σενάριο, κτλ. Συνολικά διαμορφώθηκαν 9 κριτήρια για το πρώτο παιχνίδι και 17 για τα επόμενα δύο. Η βαθμολογία του κάθε κριτηρίου ήταν από 0 ως 10.

Επειδή η βαθμολόγηση των κριτηρίων ήταν, κατά κύριο λόγο, υποκειμενική, αποφασίστηκε το κάθε παιχνίδι να βαθμολογηθεί από δύο άτομα μη εμπλεκόμενα στην έρευνα, αλλά με εμπειρία στα ψηφιακά παιχνίδια. Αφού οι αξιολογητές μελέτησαν από κοινού τα παιχνίδια των μαθητών (χωρίς να γνωρίζουν από ποιο είδος διδακτικής προσέγγισης προερχόταν το κάθε παιχνίδι), κατέληξαν σε ένα κοινό σύστημα κανόνων για τη βαθμολόγηση του κάθε κριτηρίου. Στη συνέχεια μελέτησαν πάλι τα παιχνίδια (ατομικά) και βαθμολόγησαν το κάθε κριτήριο. Έτσι, η βαθμολογία του κάθε κριτηρίου αποτελεί το μέσο όρο της βαθμολογίας τους. Σε περίπτωση που υπήρχε απόκλιση μεγαλύτερη των τριών μονάδων σε κάποιο κριτήριο, το παιχνίδι επανεξεταζόταν από τρίτο άτομο, η βαθμολογία του οποίου περιλαμβανόταν στο μέσο όρο.

#### 4. Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Όπως αναφέρθηκε, συνολικά 60 μαθητές συμμετείχαν στη μελέτη, χωρισμένοι σε 3 ομάδες των 20. Η κατανομή αγοριών-κοριτσιών ήταν περίπου η ίδια σε όλες τις ομάδες. Στοιχεία για τη μέση βαθμολογία και για την τυπική απόκλιση, ανά ομάδα συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1. Αποτελέσματα της αξιολόγησης των παιχνιδιών**

	Ομάδα μαθητών					
	Ομάδα 0 (N = 20)		Ομάδα 1 (N = 20)		Ομάδα 2 (N = 20)	
	M	SD	M	SD	M	SD
<b>Παιχνίδι 1</b>	49.85	18.42	45.95	15.26	46.55	16.18
<b>Παιχνίδι 2</b>	121.54	14.15	97.19	13.16	117.15	12.66
<b>Παιχνίδι 3</b>	114.05	25.34	110.90	24.30	106.55	21.38

27 Consalvo, M., & Dutton, N. (2006). Game analysis: Developing a methodological toolkit for the qualitative study of games. *Game Studies*, 6(1), p. 10.

Αναλύσεις διασποράς μίας κατεύθυνσης (One-way ANOVA) επρόκειτο να διεξαχθούν για να συγκριθούν οι βαθμολογίες των μαθητών στα 3 παιχνίδια που κατασκευάστηκαν. Πριν γίνει η ανάλυση, ελέγχθηκε το κατά πόσο πληρούνται οι προϋποθέσεις για τη διεξαγωγή αυτού του είδους της ανάλυσης. Διαπιστώθηκε ότι:

- Όλες οι ομάδες είχαν τον ίδιο αριθμό συμμετεχόντων ( $N = 20$ ).
- Στη βαθμολογία όλων των παιχνιδιών δεν υπήρχαν ακραίες τιμές (outliers).
- Τα δεδομένα είχαν κανονική κατανομή, όπως αυτό εκτιμήθηκε από Q-Q γραφήματα και το Shapiro-Wilk test ( $p > .05$  σε όλες τις περιπτώσεις).
- Η ομοιογένεια της διακύμανσης επίσης δεν παραβιάστηκε, όπως εκτιμήθηκε από το test Levene ( $p > .05$  σε όλες τις περιπτώσεις).

Δεδομένου ότι πληρούνταν όλες οι προϋποθέσεις, ήταν δυνατή η διεξαγωγή των αναλύσεων. Οι αναλύσεις είχαν τα εξής αποτελέσματα:

- Στο Παιχνίδι 1, η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε δεν είχε επίδραση στις συνολικές βαθμολογίες των 3 ομάδων των μαθητών [ $F(2, 57) = 1.45, p = .412$ ].
- Στο Παιχνίδι 2, η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε είχε επίδραση στις συνολικές βαθμολογίες των 3 ομάδων των μαθητών [ $F(2, 57) = 21.15, p = .015$ ].
- Στο Παιχνίδι 3, η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε δεν είχε επίδραση στις συνολικές βαθμολογίες των 3 ομάδων των μαθητών [ $F(2, 57) = 3.15, p = .089$ ].

Post hoc συγκρίσεις χρησιμοποιώντας το Tukey HSD test διεξήχθησαν σε όλα τα πιθανά ζεύγη του Παιχνιδιού 2, ώστε να διαπιστωθούν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων των μαθητών. Για τα Παιχνίδια 1 και 3, δεν πραγματοποιήθηκε post hoc σύγκριση, εφόσον δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Για το Παιχνίδι 2, διαπιστώθηκε ότι η ομάδα 0 ( $M = 121.54, SD = 13.15$ ) και η ομάδα 2 ( $M = 117.15, SD = 12.66$ ) δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p = .325$ ). Αντίθετα, και οι δύο αυτές ομάδες, είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p < .001$ ) από την ομάδα 1 ( $M = 97.19, SD = 13.16$ ).

Στο σύνολό τους, αυτά τα αποτελέσματα προτείνουν ότι η διδακτική προσέγγιση, με εξαίρεση το δεύτερο παιχνίδι, δεν είχε στατιστικώς σημαντική επίδραση στην συνολική βαθμολογία των παιχνιδιών. Στο Παιχνίδι 2 οι ομάδες 0 και 2 (καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό και η χωρίς καθοδήγηση, χωρίς σημειώσεις), πέτυχαν εξίσου καλά αποτελέσματα, καλύτερα από αυτά της μεθόδου 1 (γραπτές σημειώσεις).

Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο, στοιχεία για τη μέση βαθμολογία και για την τυπική απόκλιση, ανά ομάδα συμμετεχόντων και ανά ερώτηση, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Κατά την ανάλυση, φάνηκε ότι σε όλες τις περιπτώσεις υπήρξε παραβίαση τόσο της κανονικότητας των δεδομένων όσο και

παραβίαση της ομοσκεδαστικής κατανομής. Έτσι, αποφασίστηκε να διεξαχθεί το Kruskal-Wallis H test, που είναι μη-παραμετρικό τεστ. Παρόλο που το τεστ αυτό δεν προϋποθέτει κανονική κατανομή δεδομένων, εντούτοις προϋποθέτει ότι τα δεδομένα στις ομάδες ακολουθούν παρόμοιου σχήματος κατανομές<sup>28</sup>, όπως και στην προκειμένη περίπτωση.

Από την ανάλυση φάνηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων, σε καμία από τις ερωτήσεις. Συγκεκριμένα, σε όλες τις ομάδες:

- Το Kodu άρεσε πολύ ως σύνολο [ $H(2) = 1.54, p = .462$ ].
- Φάνηκε εύκολη η κατασκευή του χώρου του παιχνιδιού [ $H(2) = 5.02, p = .081$ ].
- Ο προγραμματισμός φάνηκε εύκολος [ $H(2) = .21, p = .990$ ].
- Η ικανοποίηση από τη χρήση του Kodu ήταν μεγάλη [ $H(2) = 2.14, p = .343$ ].
- Θα ήθελαν πολύ να προστεθεί μάθημα προγραμματισμού [ $H(2) = 1.50, p = .472$ ].

## Πίνακας 2. Ανάλυση αποτελεσμάτων στο ερωτηματολόγιο

	Ομάδα μαθητών					
	Ομάδα 0 (N = 20)		Ομάδα 1 (N = 20)		Ομάδα 2 (N = 20)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Άρεσε το Kodu (συνολικά)	3.95	1.40	4.10	.79	3.50	1.54
Άρεσαν χαρακτήρες/αντικείμενα	4.15	1.18	4.05	1.25	4.05	1.41
Άρεσαν μουσική/ήχοι	3.80	1.46	3.85	1.39	3.75	1.52
Άρεσαν animation	4.20	1.08	4.15	1.16	4.20	1.12
Δύσκολη η κατασκευή χώρου	2.50	1.67	2.40	1.43	1.50	.76
Προγραμματισμός δύσκολος	1.95	1.43	1.95	1.28	1.95	1.40
Ικανοποίηση	4.70	.47	4.35	.75	4.35	.93
Μάθημα προγραμματισμού	4.25	1.07	4.05	1.15	4.30	1.30

## 5. Συζήτηση

Το βασικότερο πρόβλημα που ανέκυψε στην παρούσα έρευνα, ήταν η μεθοδολογία αξιολόγησης των παιχνιδιών. Πρέπει να αναφερθεί ότι δεν υπάρχει κάποιος

<sup>28</sup> Corder, G.W. & Foreman, D.I. (2009). *Nonparametric Statistics for Non-statisticians: A Step-by-step Approach*. John Wiley & Sons, pp. 389-393.

αντικειμενικός τρόπος αξιολόγησης ο οποίος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί. Είναι πολύ δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν παράμετροι όπως για παράδειγμα, η αισθητική αρτιότητα, η περιπλοκότητα του χώρου του παιχνιδιού και η αρτιότητα ενός προγράμματος. Από τη βιβλιογραφική έρευνα προέκυψε ότι το ίδιο ζήτημα έχει απασχολήσει και άλλους ερευνητές, χωρίς όμως κι αυτοί να έχουν καταλήξει σε κάποιο κοινά αποδεκτό σύστημα κανόνων<sup>29</sup>. Συνεπώς, χρειάστηκε να επινοηθεί ένα τέτοιο σύστημα, αντλώντας στοιχεία από τη βιβλιογραφία, προσαρμόζοντάς τα και εστιάζοντας στα σημεία ενδιαφέροντος της έρευνας. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν και η διαδικασία αξιολόγησης των παιχνιδιών ήταν επίπονη και αρκετά χρονοβόρα, εντούτοις διασφάλισε -σε κάποιο βαθμό- την αντικειμενικότητα των δεδομένων.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, αυτά θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ενδιαφέροντα. Αυτό που προέκυψε ήταν ότι ουσιαστικά οι τρεις διδακτικές προσεγγίσεις (με την υποστήριξη του δασκάλου, μόνο με σημειώσεις και χωρίς καμία υποστήριξη), δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, εκτός από την περίπτωση του Παιχνιδιού 2. Στην περίπτωση της δημιουργίας παιχνιδιού βάσει υποδείγματος για εξάσκηση στις εντολές του Kodu (Παιχνίδι 2), η ομάδα που υστέρησε ήταν αυτή στην οποία οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους μόνο σημειώσεις. Κάποιος θα περίμενε η ομάδα με τη λιγότερη υποστήριξη να έχει και τα χειρότερα αποτελέσματα, κάτι τέτοιο όμως δεν φάνηκε να συμβαίνει.

Για τηνερμηνεία αυτού του αποτελέσματος μόνο εικασίες μπορεί να γίνουν, μιας και βιβλιογραφικά δεν στάθηκε δυνατόν να βρεθούν έρευνες με παρόμοια μεθοδολογική προσέγγιση. Ένα πρώτο στοιχείο που πρέπει να τονιστεί είναι ότι οι τρεις μετρήσεις (αξιολογήσεις των παιχνιδιών) δεν αποτελούν καταγραφή ενός “στιγμιαίου” αποτελέσματος, όπως η βαθμολόγηση ενός διαγωνίσματος. Σε μία τέτοια περίπτωση, κάποιος θα μπορούσε να ισχυριστεί ότι τα αποτελέσματα είναι συγκυριακά ή τυχαία. Αντίθετα, οι μετρήσεις αποτελούν την καταγραφή του αποτελέσματος της πολύωρης εργασίας των μαθητών. Συνεπώς, είναι αρκετά πιθανό οι τρεις ομάδες να είχαν αρχικά διαφορές μεταξύ τους, οι οποίες όμως εξομαλύνθηκαν όσο οι μαθητές διέθεταν ώρες για τη βελτίωση των παιχνιδιών τους. Δυστυχώς, εφόσον δεν καταγράφηκαν τα αρχικά στάδια, παρά μόνο τα τελικά παιχνίδια, αυτή η υπόθεση δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί.

Μία δεύτερη υπόθεση μπορεί να γίνει με βάση τον τρόπο εργασίας των μαθητών. Αναφέρθηκε ότι πριν κατασκευάσουν οι μαθητές ατομικά τα παιχνίδια τους, συνεργάστηκαν ώστε να βρουν από κοινού λύσεις, κάτι που ίσχυσε και στις τρεις διδακτικές προσεγγίσεις. Εφαρμόζοντας την κονστрукτιβιστική θεώρηση για τη διαδικασία της μάθησης<sup>30</sup>, οι μαθητές (α) αφέθηκαν ελεύθεροι να

29 Consalvo, M., & Dutton, N. (2006). Game analysis: Developing a methodological toolkit for the qualitative study of games. *Game Studies*, 6(1), pp. 16-17.

30 Ertmer, P. A. & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features



εκφραστούν, να συνεργαστούν, να διαπραγματευτούν σημαντικά σημεία με τους συμμαθητές τους (στην πρώτη φάση της κατασκευής των παιχνιδιών ) και (β) να εφαρμόσουν τα συμπεράσματά τους σε πραγματικές καταστάσεις (στην φάση της ατομικής κατασκευής των παιχνιδιών). Ωστόσο, τόσο ο Piaget<sup>31</sup> όσο και ο Vygotsky<sup>32</sup>, παρά τις μεταξύ τους διαφορές, δεν αναιρούν σε καμία περίπτωση τον σημαντικό ρόλο του δασκάλου. Όμως στην τρίτη διδακτική προσέγγιση, ο δάσκαλος είχε σχεδόν μηδενικό ρόλο.

Μία εξήγηση μπορεί να προέλθει από τη θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης (inquiry-based learning), σύμφωνα με την οποία ο μαθητής εμβαθύνει σε ένα αντικείμενο και ανακαλύπτει τις βασικές του αρχές, με τις δικές του δυνάμεις<sup>33</sup>. Σημαντικά στοιχεία σε αυτή τη θεωρία είναι η λογική και διαισθητική σκέψη, τα λογικά άλματα, η πρωτοτυπία, η σύλληψη ριζοσπαστικών λύσεων σε προβληματικές καταστάσεις<sup>34</sup>. Παρότι στη θεωρία αυτή ο δάσκαλος έχει το ρόλο του διαμεσολαβητή, αυτού που διευκολύνει ή που εκκινεί την όλη διαδικασία, στην τρίτη διδακτική προσέγγιση, ήταν το ίδιο το πρόβλημα (η κατασκευή ενός παιχνιδιού) που “ανάγκασε” τους μαθητές να κινητοποιηθούν και να στηριχθούν στις δικές τους δυνάμεις. Φαίνεται λοιπόν ότι, στην περίπτωση της παρούσας έρευνας, η εξωτερική “πίεση” ήταν αρκετή για να εκκινήσει η διαδικασία της ανακαλυπτικής μάθησης και μάλιστα με αρκετά καλά αποτελέσματα.

Ερχόμενοι στα ίδια τα αποτελέσματα, αυτά είναι όντως αρκετά καλά. Η βαθμολογία των παιχνιδιών των μαθητών κινήθηκε στην περιοχή των 110 μονάδων (με μέγιστο το 170, εφόσον υπήρχαν 17 κριτήρια). Συνεπώς είναι αρκετά ασφαλές να υποθέσουμε ότι οι μαθητές κατάφεραν να αντιληφθούν και να χρησιμοποιήσουν προγραμματιστικές έννοιες φτιάχνοντας παιχνίδια, κάτι άλλωστε που επισημαίνουν και άλλοι ερευνητές<sup>35</sup>. Από το τελευταίο ερωτηματολόγιο προκύπτει ότι οι μαθητές δεν θεώρησαν τη διαδικασία δύσκολη, αλλά αντίθετα, τους άρεσε και ένωσαν μεγάλη ικανοποίηση φτιάχνοντας τα παιχνίδια τους. Αντίστοιχα στοιχεία αναφέρουν και οι παραπάνω ερευνητές, αλλά και οι Stolee και Fristoe<sup>36</sup>, που αποδίδουν τα καλά αποτελέσματα στον παιγνιώδη χαρακτήρα του Kodu.

---

from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), pp. 70-71.

31 Piaget, J. (1985). *The Equilibration of Cognitive Structures: The Central Problem of Intellectual Development*. University of Chicago Press, pp. 281-282.

32 Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the Development of Children*, 23(3), pp. 36-37.

33 Dostal, J. (2015). *Inquiry-based Instruction: Concept, Essence, Importance and Contribution*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, p. 42.

34 Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction* (Vol. 59). Harvard University Press, p. 89.

35 Shokouhi, S., Asefi, F., Sheikhi, B., & Tee, E. R. (2013). Children Programming Analysis: Kodu and Story-Telling. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Advance Information System, E-Education & Development (ICAISED 2013)*, pp. 302-303.

36 Stolee, K. & Fristoe, T. (2011). Expressing computer science concepts through Kodu game lab. *Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '11)*. ACM, New York, NY, USA, p. 102.

## 6. Συμπεράσματα

Λόγω της μεθοδολογικής προσέγγισης, υπάρχουν ερευνητικοί περιορισμοί που πρέπει να αναφερθούν. Παρότι το δείγμα ήταν επαρκές για στατιστική ανάλυση, μεγαλύτερο δείγμα θα εξασφάλιζε μεγαλύτερη αξιοπιστία στα αποτελέσματα. Επίσης, οι συμμετέχοντες προέρχονταν από τρία τμήματα της Στ' δημοτικού σχολείου στην Αθήνα. Συνεπώς, τα αποτελέσματα δύσκολα γενικεύονται για το σύνολο της χώρας. Τέλος, όπως σε κάθε έρευνα, οι συμμετέχοντες, και στη συγκεκριμένη περίπτωση οι μαθητές, μπορεί να μην ήταν απόλυτα ειλικρινείς στις απαντήσεις τους σχετικά με τις εντυπώσεις τους από τη χρήση του Kodu, συγχέοντας τη διεξαγωγή της έρευνας με κάποια μορφή αξιολόγησης.

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να διευρύνουν το μέγεθος του δείγματος, την κατανομή των σχολείων και τη διάρκεια του προγράμματος. Επίσης, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ποιοτικά ερευνητικά εργαλεία, όπως συνεντεύξεις. Έτσι θα υπάρχει μεγαλύτερο εύρος αποτελεσμάτων, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Τέλος, θα μπορούσε να γίνει μία αντίστοιχη έρευνα με άλλο προγραμματιστικό εργαλείο, όπως το Scratch, ώστε να συγκριθούν τα αποτελέσματα με αυτά του Kodu.

Λαμβάνοντας υπόψη όλους τους περιορισμούς και συμπερασματικά, η ερευνητική ομάδα πιστεύει ότι τα αποτελέσματα από το πιλοτικό πρόγραμμα κρίνονται ενδιαφέροντα και προκαλούν την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης του θέματος. Προς αυτή την κατεύθυνση ήδη σχεδιάζεται ένα εκτενέστερο πρόγραμμα παρεμβάσεων, από το οποίο προσδοκούμε να αποκτήσουμε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα για το πόσο αποτελεσματική είναι η διδασκαλία προγραμματιστικών εννοιών μέσω της κατασκευή ψηφιακών παιχνιδιών.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση

- Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γούλη, Ε. (2002). Εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού: Προτάσεις διδασκαλίας. Στο Α. Δημητρακοπούλου (Επιμ.), *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση* (σελ. 239-248).
- Εφόπουλος, Β., Ευαγγελίδης, Γ., Δαγδιδέλης, Β., & Κλεφτοδήμος, Α. (2005). Οι δυσκολίες των αρχάριων προγραμματιστών. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής*. Κόρινθος.
- Κόμης, Β., & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Β' τόμος*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Ξυνόγαλος, Σ. (2002). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Ένας Διδακτικός Μικρόκοσμος*

για την Εισαγωγή στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Πόρποδας, Κ. (2000). *Γνωστική Ψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας: Ολική Προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Ράπτη.

## Ξενόγλωσση

Armoni, M., Meerbaum-Salant, O., & Ben-Ari, M. (2015). From scratch to “real” programming. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(4), 25.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction* (Vol. 59). Harvard University Press.

Consalvo, M., & Dutton, N. (2006). Game analysis: Developing a methodological toolkit for the qualitative study of games. *Game Studies*, 6(1), 1-17.

Corder, G.W. & Foreman, D.I. (2009). *Nonparametric Statistics for Non-statisticians: A Step-by-step Approach*. John Wiley & Sons.

Dostal, J. (2015). *Inquiry-based Instruction: Concept, Essence, Importance and Contribution*. Olomouc: Univerzita Palackiho v Olomouci.

Earp, J., Dagnino, F. M., & Ott, M. (2014, June). Learning through game making: An HCI perspective. *Proceedings of International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 513-524). Springer International Publishing.

Ertmer, P. A. & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43-71.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12, a review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.

Harms, K. J., Kerr, J. H., Ichinco, M., Santolucito, M., Chuck, A., Kosciak, T., ..., & Kelleher, C. L. (2012, June). Designing a community to support long-term interest in programming for middle school children. *Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 304-307). ACM.

Hayes, E. R., & Games, I. A. (2008). Making Computer Games and Design Thinking. A Review of Current Software and Strategies. *Games and Culture*, 3(3-4), 309-332.

Hsiao, H. S., Chang, C. S., Lin, C. Y., & Hu, P. M. (2014). Development of children’s creativity and manual skills within digital game-based learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(4), 377-395.

Kafai, Y. B., Burke, Q., & Resnick, M. (2014). *Connected Code: Why Children*

- Need to Learn Programming*. Mit Press.
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An introduction to its Methodology*. Sage.
- Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2005). *The Use of Computer and Video Games for Learning: A Review of the Literature*. London: LSDA.
- Nie, H., Xiao, H. M., & Shang, J. J. (2014, August). A Critical Analysis of the Studies on Fostering Creativity through Game-Based Learning. *Proceedings of the International Conference on Hybrid Learning and Continuing Education* (pp. 278-287). Springer International Publishing
- Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- Piaget, J. (1985). *The Equilibration of Cognitive Structures: The Central Problem of Intellectual Development*. University of Chicago Press.
- Preston, J., & Morrison, B. (2009). Entertaining education-using games-based and service-oriented learning to improve STEM education, In *Transactions on Edutainment III* (pp. 70-81). Berlin-Heidelberg: Springer
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Serafini, G. (2011, October). Teaching programming at primary schools: visions, experiences, and long-term research prospects. In I. Kalaš, & R. T. Mittermeir (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives* (pp. 143-154). Berlin-Heidelberg: Springer.
- Shokouhi, S., Asefi, F., Sheikhi, B., & Tee, E. R. (2013). Children Programming Analysis: Kodu and Story-Telling. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Advance Information System, E-Education & Development (ICAISED 2013)*.
- Stolee, K. & Fristoe, T. (2011). Expressing computer science concepts through Kodu game lab. *Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '11)* (pp. 99-104). New York, NY, USA: ACM.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the Development of Children*, 23(3), 34-41.
- Wilson, A., Hainey, T., & Connolly, T. (2012, October). Evaluation of computer games developed by primary school children to gauge understanding of programming concepts. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*. Academic Conferences International Limited.

## Βιογραφικά στοιχεία συγγραφέων

Η κ. **Χατζηγρηγορίου Μαριάννα** είναι μεταπτυχιακή φοιτήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, στο Πανεπιστήμιο Κρήτης. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα εστιάζουν στις εκπαιδευτικές χρήσεις της Εικονικής Πραγματικότητας, στην διδασκαλία του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, στα Σοβαρά Παιχνίδια, στην εκπαιδευτική χρήση των τρισδιάστατων εκτυπωτών και στη διδακτική των Μαθηματικών.

Ο κ. **Φωκίδης Εμμανουήλ** είναι λέκτορας στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Τα μαθήματά του εστιάζουν στις εκπαιδευτικές χρήσεις της Εικονικής Πραγματικότητας και στα τρισδιάστατα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Από το 1994 συμμετέχει σε ερευνητικά έργα που αφορούν την εξ αποστάσεως και δια βίου εκπαίδευση, τις εκπαιδευτικές χρήσεις του Διαδικτύου, της Εικονικής και της Επαυξημένης Πραγματικότητας.

