

# Σχολικά Hackerspaces: Υποστηρίζοντας την Πληροφορική στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Δ. Δημητρόπουλος<sup>1</sup>, Ν. Σταθουλόπουλος<sup>2</sup>, Α. Αλεξόπουλος<sup>2</sup>, Κ. Αλεξόπουλος<sup>2</sup>, Κ. Γκόλφης<sup>3</sup>, Ο. Γοργογιάννης<sup>4</sup>, Ε. Δερμανούτσος<sup>4</sup>, Μ. Λάιος<sup>5</sup>, Ο. Λιάτσος<sup>6</sup>, Π. Μεραμβελιωτάκης<sup>7</sup>, Κ. Μπάκας<sup>8</sup>, Δ. Πεντίκης<sup>9</sup>, Ε. Πρωτόπαπας<sup>10</sup>, Α. Σκαρλάτος<sup>10</sup>, Α. Τριανταφυλλόπουλος<sup>11</sup>, Θ. Χρηστίδου<sup>12</sup>, Β. Ζιώρη<sup>8</sup>, Κ. Κουμπούρης<sup>3</sup>, Γ. Μουντράκης<sup>2</sup>, Α. Σταθουλόπουλος<sup>13</sup>, Ε. Τεμπελόπουλος<sup>14</sup>, Ο. Σταματάκης<sup>15</sup>, Ε. Κακαλής<sup>4</sup>, Α. Ακάλεστος<sup>4</sup>, Γ. Χαρπίδης<sup>2</sup>, Ε. Ρόμπολα<sup>18</sup>

<sup>1</sup>Φοιτητής Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών, <sup>2</sup>Φοιτητής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών, <sup>3</sup>Φοιτητής Μαθηματικών, <sup>4</sup>Φοιτητής Πληροφορικής, <sup>5</sup>Τεχνικός Εφαρμογών Πληροφορικής, <sup>6</sup>Φοιτητής Ιστορικού Αρχαιολογικού, <sup>7</sup>Μεταπτυχιακός Φοιτητής Φυσικής, <sup>8</sup>Φοιτητής Στατιστικής, <sup>9</sup>Μουσικός, <sup>10</sup>Μεταπτυχιακός Φοιτητής Πληροφορικής, <sup>11</sup>Τεχνικός Λογισμικού Η/Υ, <sup>12</sup>Φοιτητής Βιολογίας, <sup>13</sup>Φοιτητής Ψηφιακών Συστημάτων, <sup>14</sup>Φοιτητής Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής, <sup>15</sup>Φοιτητής Ηλεκτρολόγων & Ηλεκτρονικών Μηχανικών, <sup>16</sup>MSc Πληροφορικής καθηγήτρια στο 5ο ΓΕΛ Βύρωνα  
v-space@5lykeiovyrona.gr

## Περίληψη

Ένα Σχολικό Hackerspace αποτελεί, σύμφωνα με την εμπειρία μας, ένα μοναδικό περιβάλλον όπου οι μαθητές μαθαίνουν και εξελίσσονται με τρόπους πολύ διαφορετικούς από αυτούς της κλασσικής τάξης. Η δυνατότητα συνεργατικής και ομότιμης ανακάλυψης νέων γνώσεων, η προσωπική ευχαρίστηση ως εσωτερικό κίνητρο μάθησης, η συνεπής αποδοχή και υποστήριξη στην καθημερινή πρακτική αξιών όπως ο αλτρουϊσμός, η δημοκρατία, η ελευθερία, η ισότητα, η υπευθυνότητα, η δημιουργικότητα, κ.α., είναι παράγοντες – κλειδιά για την δημιουργία ενός ζωντανού σχολείου. Ταυτόχρονα, η δυνατότητα συνεργασίας μαθητών με φοιτητές, αποφοίτους του δικού τους σχολείου, ανοίγει ένα παράθυρο προς τον κόσμο της επιστήμης και μετατρέπει μικρούς και μεγάλους σε καλύτερους μαθητές και καλύτερους δασκάλους.

**Λέξεις κλειδιά:** Σχολικό Hackerspace, Προγραμματισμός, Physical Computing, Ομότιμη Μάθηση, Δημιουργικότητα, Καινοτομία.

## 1. Εισαγωγή

Οι άνθρωποι σε κάθε εποχή δημιουργούν και κατασκευάζουν. Η δημιουργικότητα και εφευρετικότητα είναι ίσως το κύριο χαρακτηριστικό των ανθρώπων. Σήμερα, στην εποχή του διαδικτύου, αν και η πρόσβαση σε γνώσεις και προϊόντα είναι ευκολότερη από ποτέ, παρατηρείται το φαινόμενο οι άνθρωποι να μη γνωρίζουμε πολλά γύρω από τα προϊόντα που κατέχουμε. Κυρίως δε γνωρίζουμε πως λειτουργούν τα

τεχνολογικά προϊόντα, τις δυνατότητες που μας παρέχουν, τους κινδύνους που ενδέχεται να κρύβουν. Χαρακτηρισμοί όπως “έξυπνη συσκευή”, “έξυπνο σπίτι”, “έξυπνη πόλη” γεννούν προβληματισμούς και προκαλούν ανασφάλεια.

Τα hackerspaces – τα οποία “γεννήθηκαν” στην Ευρώπη στα μέσα της δεκαετίας του 1990 – ήταν η πρώτη προσπάθεια αλλαγής αυτής της διαφαινόμενης νοοτροπίας. Αναδεικνύουν την αναγκαιότητα της γνώσης προγραμματισμού και αποτελούν την πρώτη προσπάθεια ώστε η δύναμη που παρέχει ο συνδυασμός τεχνογνωσίας και δημιουργικότητας να επιστρέψει στα χέρια των χρηστών και να μην αποτελεί αποκλειστικότητα των εταιριών παραγωγής τεχνολογικών προϊόντων. Τα hackerspaces προσελκύουν ανθρώπους πρόθυμους να μοιραστούν γνώσεις και εργαλεία, ανθρώπους ανοιχτούς σε καινούργιες ιδέες, ικανούς να παράγουν και οι ίδιοι ιδέες. Η φιλοσοφία των hackerspaces είναι δημοκρατική (von Hippel, 2015) και υποστηρίζει την καινοτομία. Εκτός από εργαλεία και τεχνολογικά μέσα, προσφέρουν ένα ενθαρρυντικό και συμμετοχικό περιβάλλον, όπου ο καθένας μπορεί να πειραματιστεί με την τεχνολογία, να αξιοποιήσει τις δημιουργικές ικανότητές του, να δικτυωθεί με ανθρώπους της ίδιας νοοτροπίας. Έχουν εξελιχθεί σε κέντρα ομότιμης μάθησης, με έντονο κονστрукτιβιστικό χαρακτήρα, όπου ως κίνητρα μάθησης αναδεικνύονται η διασκέδαση και η αυτοπραγμάτωση. Τα hackerspaces, κι αυτό αποτελεί στοιχείο που τα διαφοροποιεί από τα makerspaces και τα fab labs, στηρίζονται και προωθούν τον προγραμματισμό και το physical computing και η φιλοσοφία τους κατά τη λήψη αποφάσεων είναι σαφέστατα δημοκρατική και συμμετοχική (Mattos, Silva, & Kos, 2015) (Guthrie, 2014).

Τοποθετώντας την παραπάνω εικόνα σε σχολικό πλαίσιο και μιλώντας πλέον για ένα Σχολικό Hackerspace, πιστεύουμε πως δημιουργείται ένα αυθεντικό περιβάλλον αποτελεσματικής υποστήριξης της Πληροφορικής για μαθητές. Στην συνέχεια του άρθρου μας, θα περιγράψουμε την δετή λειτουργία του Σχολικού Hackerspace του 5ου ΓΕΛ Βύρωνα και θα αξιολογήσουμε τις διάφορες πλευρές του.

## **2. Σχολικό Hackerspace**

### **2.1 Ο χαρακτήρας ενός Σχολικού Hackerspace**

Σε παλαιότερη εργασία μας (Ρόμπολα, 2015) έχουμε αναφερθεί στις πρακτικές παραμέτρους της οργάνωσης και λειτουργίας ενός Σχολικού Hackerspace, όπως είναι οι απαιτήσεις σε χώρο, υλικό εξοπλισμό και λογισμικό. Γενικά, η χρήση ανοιχτού υλικού και λογισμικού είναι ουσιώδους σημασίας για την λειτουργία ενός hackerspace καθώς συνάδει και με την γενικότερη φιλοσοφία του χώρου.

Μέλος του Σχολικού Hackerspace μπορεί να είναι κάθε μαθητής, ανεξαρτήτως της σχολικής του επίδοσης ή της προτίμησής του σε κατεύθυνση μαθημάτων, αλλά και κάθε απόφοιτος μαθητής και νυν φοιτητής. Μοναδική απαίτηση είναι ο αλληλοσεβασμός μεταξύ των μελών και ο σεβασμός του χώρου στον οποίο

λειτουργεί το Σχολικό Hackerspace. Κατά τα άλλα, υπάρχει απόλυτη ελευθερία στην επιλογή των θεμάτων και του είδους των εργασιών, όπως επίσης και στην συχνότητα προσέλευσης και τον βαθμό συνεργασίας.

Ένα Σχολικό Hackerspace θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα της ελεύθερης διερεύνησης στα μέλη του. Σύγχρονοι θεωρητικοί ορίζουν την αυθεντική μάθηση ως διαδικασία ενεργητικής διερεύνησης προβλημάτων (Ματσαγγούρας, 2007), κι αυτό το είδος μάθησης είναι εκείνο που προσδίδει τέτοια ποιοτικά χαρακτηριστικά στις γνώσεις που αποκτώνται, έτσι ώστε να μην ακυρώνονται με την εξέλιξη της τεχνολογίας. Η ανοιχτή-ελεύθερη διερεύνηση αναπτύσσει δυναμικά την κριτική και επιστημονική σκέψη των μαθητών στο μέγιστο βαθμό (Banchi & Bell, 2008). Υπάρχουν, βέβαια, μαθητές που αναζητούν καθοδήγηση στα πρώτα τους βήματα και παραμένουν διστακτικοί μέχρι να λάβουν την αναγκαία παρότρυνση και ώθηση από κάποιον μεγαλύτερο. Η καθοδηγούμενη διερεύνηση αν και δεν προσκαλεί τους μαθητές σε μια συναρπαστική πνευματική περιπέτεια και η έννοια της εφευρετικότητας και της πραγματική ανακάλυψης χάνεται (Papert, 2000), εντούτοις έχει αποδειχθεί αποτελεσματική ως ένα πρώτο στάδιο. Ο βασικός προσανατολισμός του Σχολικού Hackerspace είναι δημιουργικός – εφευρετικός και ο βαθμός καθοδήγησης των μαθητών πρέπει να βαίνει διαρκώς μειούμενος.

Η συνεργασία εντός του Σχολικού Hackerspace, υπό τους όρους της ομότιμης μάθησης, του σεβασμού και της αποδοχής κάθε μαθητή και κάθε καινούργιας ιδέας που αυτός μπορεί να έχει, μπορεί να φέρει στην επιφάνεια δυνατότητες και χαρακτηριστικά προσωπικότητας των μαθητών τέτοια που η κακή σχολική επίδοση να παραμεριστεί αποκαλύπτοντας ένα δημιουργικό και καινοτόμο άτομο. Μαθητές δραστήριοι, με πρόθεση δικτύωσης και συνεργασίας μεταξύ τους, πρόθυμοι να αναλαμβάνουν ρίσκα, ικανοί να υπερπηδούν εμπόδια και να συνεισφέρουν στην υλοποίηση καλών ιδεών, βρίσκουν πρόσφορο έδαφος και ικανές συνθήκες για να εξελιχθούν ελεύθερα. Μαθητές που διαθέτουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά σε μικρότερο βαθμό, μπορούν να τα καλλιεργήσουν αβίαστα, μέσα από την ελεύθερη και ομότιμη συνεργασία στο Σχολικό Hackerspace και την υπευθυνότητα που αυτή συνεπάγεται, όπου κανείς δεν είναι “καλύτερος μαθητής” από τους άλλους.

Οι κύριοι λόγοι για τους οποίους οι μαθητές προσέρχονται στο Σχολικό Hackerspace είναι, σύμφωνα με τους ίδιους, οι εξής (Ρόμπολα, 2015): (α) για να μάθουν προγραμματισμό, (β) για να μάθουν πως λειτουργούν τα αυτόματα συστήματα, (γ) τους αρέσει η ανταλλαγή γνώσεων και η ομαδική δουλειά, (δ) ασχολούνται με ενδιαφέροντα πράγματα χωρίς άγχος, (ε) νιώθουν ικανοποίηση να φτιάχνουν κάτι με τα χέρια τους, (στ) δημιουργούν παρέες με κοινά ενδιαφέροντα και περνούν καλά, (ζ) ασχολούνται με κάτι που ξεπερνά τα όρια του σχολείου, (η) δεν υπάρχει αυστηρό πρόγραμμα αλλά ο καθένας αξιοποιεί το χρόνο του όπως θέλει, (θ) οι γενικότερες δραστηριότητες (εκδρομές, διαλέξεις, επισκέψεις, workshops κλπ) έχουν ενδιαφέρον.

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να τονίσουμε την ενεργό παρουσία και συμμετοχή στο Σχολικό Hackerspace μαθητών που έχουν αποφοιτήσει από το 5ο ΓΕΛ Βύρωνα και που τώρα είναι φοιτητές ή μεταπτυχιακοί φοιτητές σε διάφορες σχολές. Η παρουσία των φοιτητών προσδίδει ένα ιδιαίτερο χρώμα στις εβδομαδιαίες συναντήσεις, καθώς δρουν εθελοντικά ως μέντορες των μικρότερων μαθητών, λειτουργούν κατά έναν αυθόρμητο τρόπο ως πρότυπα και προσθέτουν έναν χαρακτήρα αυθεντικότητας σε όσα γίνονται. Οι μαθητές βλέπουν ότι όσα προσπαθούν να μάθουν και κατασκευάσουν δεν είναι “προσωρινή σχολική γνώση”, είναι πραγματική γνώση με προεκτάσεις στον πραγματικό κόσμο.

## **2.2 Ενδεικτικές Δραστηριότητες**

Μεταξύ των χαρακτηριστικών δραστηριοτήτων που σχεδόν κάθε χρόνο λαμβάνουν χώρα στο Σχολικό Hackerspace του 5ου ΓΕΛ Βύρωνα είναι: (α) προγραμματισμός για αρχάριους (κυρίως μέσω των γλωσσών Processing και Python), (β) προγραμματισμός για προχωρημένους (υλοποιήσεις αλγορίθμων αυξημένης δυσκολίας με χρήση των γλωσσών C++ και Python) με συμμετοχή κάποιες φορές στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Πληροφορικής, (γ) διοργάνωση School Game Jam (οι μαθητές υλοποιούν παιχνίδια για υπολογιστή, πάνω σε κοινό θέμα, γράφοντας κώδικα σε Processing ή Python), (δ) Physical Computing με Arduino και Raspberry Pi (τα θέματα των κατασκευών επιλέγονται ελεύθερα από τους μαθητές), (ε) επισκέψεις σε τεχνολογικούς οργανισμούς και διοργανώσεις (πχ hackerspaces, διαγωνισμούς game jam, εργοστάσια με ρομποτικές εφαρμογές, λέσχες ρομποτικής πολυτεχνικών σχολών, κλπ.), (στ) πρόσκληση στο Σχολικό Hackerspace ανθρώπων που ασχολούνται με προγραμματισμό, γραφικά, physical computing, ασφάλεια υπολογιστών και δικτύων, ανάπτυξη εφαρμογών διαδικτύου, κλπ., για συζήτηση με τους μαθητές, (ζ) διοργάνωση μαθητικών συνεδρίων όπου οι φοιτητές παρουσιάζουν θέματα των επιστημών τους στους μικρότερους.

Κάποιες από τις παραπάνω δραστηριότητες γίνονται και στο πλαίσιο πολυήμερων εκπαιδευτικών εκδρομών, όπως για παράδειγμα το μαθητικό συνέδριο ή η εισαγωγή σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού.

Όσον αφορά την κατηγορία του Physical Computing, οι μαθητές συγκροτούν ομάδες εργασίας οι οποίες αρχικά μεν ταυτίζονται με ομάδες φιλίας, με την πάροδο όμως του χρόνου μετασηματίζονται σε ομάδες κοινών ενδιαφερόντων, μέσα από τις οποίες αναδεικνύονται τελικά νέες φιλίες. Οι μαθητές είναι ελεύθεροι να ασχοληθούν με ό,τι τους κινεί το ενδιαφέρον και να καθορίσουν οι ίδιοι τον βαθμό βοήθειας και καθοδήγησης που επιθυμούν. Η όποια βοήθεια παρέχεται από κάθε μέλος του Σχολικού Hackerspace και όχι κατ' ανάγκη από τον εκπαιδευτικό, διότι δεν υφίσταται ρόλος αυθεντίας.

Καθώς οι μαθητές θέτουν οι ίδιοι τους στόχους τους, το εσωτερικό κίνητρο μεγιστοποιείται και οι προσδοκίες τους είναι συνήθως υψηλές. Η επιβράβευση

επέρχεται μέσω της αναγνώρισης του έργου τους από τα υπόλοιπα μέλη, συνήθως μέσα σε ένα κλίμα φιλικού ενθουσιασμού. Συγκεκριμένα παραδείγματα εργασιών-κατασκευών αναφέρουμε σε παλαιότερη εργασία μας (Ρόμπολα, 2015). Ενδεικτικά: προγραμματιζόμενοι φωτεινοί τρισδιάστατοι κύβοι, μηχανικό χέρι που αντιγράφει σε πραγματικό χρόνο την κίνηση ανθρώπινου χεριού, σύστημα αυτόματου ποτίσματος, ποδηλατικό γιλέκο με φωτεινές λειτουργίες για προειδοποίηση των οδηγών, σύστημα συναγερμού με laser, δυαδικό ρολόι, προσομοίωση της ιστορικής μηχανής κρυπτογράφησης Enigma, arcade παιχνιδιομηχανή, προσομοίωση μικρού δορυφόρου για την μετάδοση μετρήσεων, κώδικας παιχνιδιού όπου ο χειρισμός γίνεται μέσω φυσικών κινήσεων του χεριού του παίκτη, κ.α.

Η θεματολογία των μαθητικών συνεδρίων (π.χ. “Μυστικά της Formula I, με τη ματιά του μηχανικού”, “Προσομοιώσεις Νευτώνειας Μηχανικής με Python”, “Λογική Σχεδίαση Ψηφιακών Κυκλωμάτων”, “Θεωρία Γραφημάτων”, “Δομές Δεδομένων στην Τεχνητή Νοημοσύνη”, “Μηχανές Turing”, “Ψέματα, άθλια ψέματα και Στατιστική”, “Εγκληματολογική Αρχαιολογία”, “Τεχνητή Νοημοσύνη και Μουσική”, κ.α.) εξαρτάται από τις επιλογές των φοιτητών-μελών του Σχολικού Hackerspace, οι οποίοι με τον δικό του τρόπο ο καθένας, παρουσιάζουν στους μικρότερους ενδιαφέροντα θέματα της επιστήμης τους.

### ***2.3 Διασύνδεση Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης***

Η δετής λειτουργία του Σχολικού Hackerspace στο 5ο ΓΕΛ Βύρωνα οφείλεται κατά κύριο λόγο στην εθελοντική συμμετοχή μαθητών και φοιτητών. Με τρόπο αβίαστο και φυσικό έχει δημιουργηθεί και παγιωθεί μια στενή σχέση ομότιμης συνεργασίας μεταξύ μαθητών και φοιτητών, η οποία κάθε νέα σχολική χρονιά ανοίγει και υποδέχεται νέους μαθητές. Πρόκειται για ένα αυθόρμητο σχήμα διασύνδεσης Τριτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, το οποίο προσφέρει ποικίλα οφέλη τόσο στους μαθητές όσο και στους μεγαλύτερους.

Οι κύριοι λόγοι για τους οποίους οι φοιτητές (έχοντας φτάσει κάποιοι από αυτούς και σε επίπεδο μεταπτυχιακών σπουδών πλέον) προσέρχονται στο Σχολικό Hackerspace είναι, σύμφωνα με τους ίδιους, οι εξής: (α) είναι ένα μέρος συνάντησης και ανταλλαγής ιδεών με άλλους φοιτητές αλλά και με μαθητές, (β) κάθε φορά που εξηγούν ή παρουσιάζουν κάτι στους μαθητές βοηθούνται και οι ίδιοι ώστε να εμβαθύνουν σε αυτό καθώς αναζητούν βέλτιστους τρόπους για να το μεταδώσουν, (γ) υπάρχει υποδομή και περιβάλλον εργασίας και για δικά τους projects, (δ) νιώθουν την ανάγκη ανταπόδοσης, να επιστρέψουν δηλ. προς το Σχολικό Hackerspace κάτι από αυτά που κέρδισαν οι ίδιοι κατά τα μαθητικά τους χρόνια, (ε) είναι ένας τρόπος να παραμένουν σε επαφή με την Πληροφορική ιδίως αν οι σπουδές τους έχουν προσανατολιστεί σε άλλους τομείς, (στ) μπορούν να αποκτήσουν και οι ίδιοι γνώσεις προγραμματισμού που πλέον πιστεύουν ότι τους είναι αναγκαίες, αλλά και γνώσεις από τους επιστημονικούς τομείς των άλλων φοιτητών-μελών, (ζ) απολαμβάνουν το

χαλαρό και φιλικό του κλίμα και τις νέες φιλίες που δημιουργούνται, (η) κερδίζουν ενθουσιασμό και αυτοπεποίθηση μέσα από την εμπιστοσύνη που διακρίνουν στη συμπεριφορά των μαθητών προς αυτούς, (θ) συχνά εξ' αιτίας των ερωτήσεων των μαθητών ωθούνται στην έρευνα για εξεύρεση λύσεων ώστε τελικά να μαθαίνουν και οι ίδιοι νέα πράγματα, (ι) εξασκούν την ικανότητά τους να παρουσιάζουν τις ιδέες ή τη δουλειά τους με ενδιαφέροντα τρόπο, (ια) πιστεύουν ότι η παιδεία στην Ελλάδα είναι εντελώς μοναδιάστατη και δεν δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να ανακαλύψουν ταλέντα και ικανότητες που έχουν, γι' αυτό και θέλουν να βοηθήσουν τους μαθητές να βρουν μια διέξοδο από το τυπικό σχολείο, (ιβ) θέλουν να δώσουν την δυνατότητα στους μαθητές να ανακαλύψουν τα πολλά ενδιαφέροντα πεδία της πληροφορικής, (ιγ) το Σχολικό Hackerspace ήταν ένα ξεχωριστό κομμάτι της σχολικής τους ζωής, για το οποίο νιώθουν περήφανοι, ένα βήμα προς την σωστή κατεύθυνση για την εκπαίδευση γενικότερα και θέλουν να είναι και οι ίδιοι μέρος αυτής της αλλαγής και να την προωθήσουν.

Από την πλευρά τους οι μαθητές αξιολογούν θετικά την παρουσία των φοιτητών στο Σχολικό Hackerspace, διότι όπως περιγράφουν οι ίδιοι: (α) είναι ωραίο που μπορούμε να ακούμε πολλές διαφορετικές ιδέες από άτομα με διαφορετικές γνώσεις και τρόπους σκέψης, (β) με τη βοήθειά τους μπορούμε να κάνουμε πράγματα γρηγορότερα, (γ) μας βοηθούν να σκεφτόμαστε πρακτικά και μεθοδικά, (δ) όταν βλέπουμε ότι ούτε εκείνοι καταφέρνουν κάτι το ξεκινάμε πάλι από την αρχή, (ε) έχουμε καλή σχέση μαζί τους και μπορούμε να συνεργαζόμαστε εύκολα, (στ) μας δίνουν έξτρα γνώσεις και ιδέες πάνω στις δυνατότητες του προγραμματισμού και της πληροφορικής, (ζ) είναι καλή παρέα, (η) λόγω της εμπειρίας τους στο v-space και του γεγονότος ότι έχουν αλλάξει εκπαιδευτική βαθμίδα, έχουν μια διαφορετική οπτική πάνω στο θέμα της μάθησης γενικότερα, (θ) σου μαθαίνουν πράγματα που το σχολείο στο αυστηρό του πρόγραμμα δεν σου τα διδάσκει, (ι) η παρουσία τους είναι σαν ένα είδος επαγγελματικού προσανατολισμού και σαν ένα παράθυρο προς την τριτοβάθμια εκπαίδευση, (ια) μας εμπνυχώνουν, (ιβ) είναι ωραίο να συναναστρέφεται με άτομα που ενδιαφέρονται γιαυτό που κάνουν και δεν έρχονται απλά από υποχρέωση, (ιγ) θα ερχόμαστε κι εμείς όταν θα είμαστε φοιτητές γιατί μπορείς πάντα να μαθαίνεις καινούργια πράγματα και γιατί είναι ωραίο να βοηθάς.

Τα παραπάνω, διατυπωμένα σε ελεύθερο λόγο από τους μαθητές, ουσιαστικά υπογραμμίζουν τον αυθόρμητο ρόλο που αναλαμβάνουν οι φοιτητές, όχι ως αυθεντίες, αλλά ως μέντορες και πρότυπα, ώστε μέσω της άμεσης και φιλικής σχέσης που αναπτύσσουν μαζί τους, να συμβάλλουν στη διασύνδεση των μαθητών – όχι με την αγορά εργασίας – αλλά με τον κόσμο της επιστήμης.

### 3. Συμπεράσματα

Το Σχολικό Hackerspace του 5ου ΓΕΛ Βύρωνα λειτουργεί τα τελευταία 8 χρόνια στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου, αρχικά με αποκλειστική συμμετοχή μαθητών και μετά τα τέσσερα πρώτα χρόνια της λειτουργίας του με συμμετοχή και φοιτητών – αποφοίτων του σχολείου. Αξιολογώντας κάθε χρόνο την συμμετοχή των μαθητών σε αυτό καθώς και τα παραγόμενα αποτελέσματα, στον γνωστικό, στον κοινωνικό, στον τομέα της εφευρετικότητας, κλπ., αποτελεί πλέον πεποίθησή μας ότι η πληροφορική εκπαίδευση πρέπει να γίνεται σε τέτοιους χώρους. Ή έστω τα σχολεία να διαθέτουν και τέτοιους χώρους και δυνατότητες. Η σχολική τάξη, όπου διδάσκουμε μαθήματα πληροφορικής με συγκεκριμένη εξεταστέα ύλη, τελικά αλλοιώνει την ίδια τη φύση της επιστήμης. Η ελεύθερη θεματολογία και η εφευρετικότητα που χαρακτηρίζουν ένα Σχολικό Hackerspace δεν είναι δυνατόν να ενταχθούν σε σχολικά μαθήματα με εξεταστέα ύλη επί συγκεκριμένων διδακτικών βοηθημάτων. Όπως και η έντονη κοινωνικοποίηση των μαθητών, μέσω της δεδομένης αποδοχής τους ως πρόσωπα και της συνεχούς συνεργατικής δραστηριότητας για τα διάφορα projects, είναι σχεδόν αδύνατον να επιτευχθεί σε μια μέση σχολική τάξη όπου η βαθμολόγηση διακρίνει τον καλό από τον κακό μαθητή.

Σύμφωνα με μελέτες (Moilanen, 2012) τα κίνητρα των ανθρώπων που συμμετέχουν σε hackerspaces σε όλο τον κόσμο, είναι κατά κύριο λόγο τα εξής: (α) προσωπική ευχαρίστηση, (β) αλτρουϊσμός – να βοηθήσω χωρίς να περιμένω ανταπόδοση, (γ) αφοσίωση στην ομάδα – κοινότητα, (δ) θεωρούν ότι υπάρχει ανάγκη βελτίωσης διαφόρων προϊόντων από πλευράς υλικού και λογισμικού και την επιχειρούν οι ίδιοι, (ε) γνωριμία με πραγματικούς hackers (με την θετική έννοια) και ανθρώπους ίδιας νοοτροπίας.

Παρατηρούμε ότι οι γνώμες των μελών του v-space για τα δικά τους κίνητρα συμμετοχής στο Σχολικό Hackerspace και τα όσα θετικά αποκομίζουν από αυτό, κινούνται σε αυτούς τους άξονες. Κατά κάποιο τρόπο διαφαίνεται ότι η δυνατότητα συνεργατικής και ομότιμης ανακάλυψης νέων γνώσεων, η προσωπική ευχαρίστηση ως εσωτερικό κίνητρο μάθησης, η συνεπής αποδοχή και υποστήριξη αξιών (αλτρουϊσμός, δημοκρατία, ελευθερία, ισότητα, υπευθυνότητα, δημιουργικότητα, κλπ) στην καθημερινή πράξη, είναι παράγοντες – κλειδιά για την δημιουργία ενός ζωντανού σχολείου.

### Αναφορές

- Banchi, H., & Bell, R. (2008, Oct). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, σσ. 26-29.
- Guthrie, C. (2014). Empowering the hacker in us: a comparison of fab lab and hackerspace ecosystems. *5th Latin American and European Meeting on Organization Studies*. Havana.

- Mattos, E., Silva, D., & Kos, J. (2015). *Hackerspaces: Collaborative spaces of creation and learning*. Ανάκτηση 7 31, 2020, από ::NOMADS::USP: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus10/?sec=4&item=6&lang=en>
- Moilanen, J. (2012). Emerging Hackerspaces – Peer-Production Generation. *8th IFIP International Conference on Open Source Systems*, (σσ. 94-111). Tunisia.
- Papert, S. (2000). What's the big idea? *IBM SYSTEMS JOURNAL* .
- von Hippel, E. (2015). *Democratizing Innovation*. The MIT Press.
- Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2007). *Στρατηγικές Διδασκαλίας*. Αθήνα: Gutenberg.
- Ρόμπολα, Ε. (2015). Οργανώνοντας ένα Σχολικό Hackerspace. *7ο Συνέδριο Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Αθήνα.

### Abstract

According to our experience, a school Hackerspace creates a unique environment where students can learn and evolve in different ways than those in a traditional classroom. The opportunity for collaborative and peer discovery of new knowledge, the personal gratification as an internal means of motivation for learning, the acceptance and consistent support in the daily practice of values such as altruism, democracy, freedom, equality, responsibility and creativity, are all key factors in the establishment of a lively school. At the same time, the possibility of students collaborating with university students, who themselves have graduated from the same school allows them to connect with the world of science and, as a result they come to be both better students and better teachers.

**Keywords:** School Hackerspace, Programming, Physical Computing, Peer learning, Creativity, Innovation.