

## Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Τόμ. 12, Αρ. 2 (2016)



Διαδικτυακά Επιμορφωτικά Σεμινάρια στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Έργου MARCH: Διάχυση Καλών Πρακτικών στη Διδακτική των Θετικών Επιστημών

Σοφία Παπαδημητρίου

doi: [10.12681/jode.10869](https://doi.org/10.12681/jode.10869)

Βιβλιογραφική αναφορά:

**Διαδικτυακά Επιμορφωτικά Σεμινάρια στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Έργου  
MARCH: Διάχυση Καλών Πρακτικών στη Διδακτική των Θετικών Επιστημών**

**Webinars in the framework of the European project MARCH: Disseminating  
Good Practices in Teaching STEM**

**Σοφία Θ. Παπαδημητρίου**

Δρ Σχολής Ανθρωπιστικών Σπουδών, ΕΑΠ  
Εκπαιδευτική Ραδιοτηλεόραση,  
Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων  
[sofipapadi@minedu.gov.gr](mailto:sofipapadi@minedu.gov.gr)

**Abstract**

Webinars in the framework of the European project MARCH aim to highlight and disseminate good practices in teaching STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) as they have been identified during the previous phases of the project. Good practices are based on key findings of the scope analysis in 7 participating countries and also the expertise gained by both teachers and experts in national and innovation swap workshops and conferences which were held in 2014-15. Proposed good practices focus on the use of advanced technologies & simulations, new media to teach STEM topics, remote & virtual labs for inquiry-based learning. Furthermore they approach experiential learning with outdoor activities, combining Art and STEM (STEAM), coding, and using robotics for special educational needs students. Five webinars were implemented in the framework of the project in Greece, and four more in Portugal, Germany, the UK and Bulgaria promoting the outcomes of the project to make Science real and attractive to young people. The webinars shaped an active Science community of teachers with positive attitude towards the next phase, this of the pilot implementation in schools. They served as virtual learning environments encouraging teachers to exchange and share knowledge, ideas and information, opening up to a broader community and accessing the global open digital wealth of ideas and innovations.

**Keywords**

*Webinars, Good Practices, STEM, project MARCH, Engineering, Mathematics, Science, Technology,*

**Περίληψη**

Τα Διαδικτυακά Επιμορφωτικά Σεμινάρια στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου MARCH έχουν στόχο τη διάχυση των καλών πρακτικών στη διδασκαλία των Θετικών Επιστημών όπως αυτές έχουν καταγραφεί στα προηγούμενα στάδια του έργου, δηλαδή τόσο από τα συμπεράσματα της μελέτης σκοπιμότητας όσο και από την εμπειρογνωμοσύνη των εκπαιδευτικών και ειδικών στα εθνικά και διεθνή σεμινάρια και συνέδρια. Στο πλαίσιο του έργου διεξάχθηκαν πέντε διαδικτυακά σεμινάρια στην Ελλάδα, τα οποία είχαν στόχο την ενημέρωση εκπαιδευτικών και μαθητών για τις προτάσεις σχετικά με την ελκυστική διδασκαλία των πεδίων των Θετικών Επιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Η μεθοδική διοργάνωση των διαδικτυακών σεμιναρίων σε συνεργασία με έγκριτους φορείς και παρόχους είχε θετική ανταπόκριση από τους εκπαιδευτικούς τόσο στη σύγχρονη μετάδοσή τους όσο

και στην ασύγχρονη και δημιούργησε μια ενεργή κοινότητα εκπαιδευτικών με θετική στάση ως προς την υλοποίηση της επόμενης φάσης του έργου, αυτήν της πιλοτικής εφαρμογής. Τα διαδικτυακά επιμορφωτικά σεμινάρια αποτέλεσαν *εικονικά περιβάλλοντα μάθησης* προσφέροντας ανταλλαγή και μοίρασμα ιδεών, γνώσεων και πληροφοριών σε εκπαιδευτικούς και μαθητές, άνοιγμα στην εκπαιδευτική κοινότητα και πρόσβαση στον παγκόσμιο ανοιχτό ψηφιακό πλούτο των ιδεών και των καινοτομιών.

### **Λέξεις-κλειδιά**

*Διαδικτυακά επιμορφωτικά σεμινάρια, Διδακτική, Θετικές Επιστήμες, καλές πρακτικές, project MARCH*

### **Εισαγωγή**

Τα Διαδικτυακά Επιμορφωτικά Σεμινάρια ή Webinars (ιστο-διαλέξεις), συντομογραφία του Web-based seminars, είναι διαλέξεις ή παρουσιάσεις που διενεργούνται στον Παγκόσμιο Ιστό μέσω του Διαδικτύου (Webinars ΠΕ19-20, nd). Κατά τη διάρκειά τους επιτυγχάνεται επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο (real time) μέσω ήχου (audio) κινούμενης εικόνας (video) και δεδομένων (data) ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα απομακρυσμένα σημεία (Suthers, 2001; Gibson και Cohen, 2003). Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των webinars, είναι η δυνατότητα αλληλεπίδρασης από απόσταση μεταξύ του παρουσιαστή ή των παρουσιαστών με τους συμμετέχοντες σε πραγματικό χρόνο. Η ανταλλαγή δεδομένων όπως αρχεία, παρουσιάσεις, γραφικά (Brown, 2001), αλλά και η δυνατότητα διαμοίρασης κοινών εφαρμογών μεταξύ των απομακρυσμένων χρηστών (Gürer et al, 1999), προσφέρει την προστιθέμενη αξία των webinars. Σκοπός των webinars είναι να δώσουν την ευκαιρία σε ομιλητές και ακροατές από απομακρυσμένες περιοχές να επικοινωνήσουν σε πραγματικό χρόνο μέσω του Διαδικτύου ανταλλάσσοντας απόψεις και να μοιράσουν δεδομένα μεταξύ τους. Στο άρθρο αρχικά σκιαγραφείται το παιδαγωγικό πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Έργου MARCH, οι στόχοι και τα στάδια ανάπτυξής του. Στην επόμενη ενότητα μελετάται το παιδαγωγικό και τεχνολογικό πλαίσιο της διοργάνωσης και υλοποίησης των διαδικτυακών επιμορφωτικών σεμιναρίων καθώς και η αξιολόγησή τους από τους συμμετέχοντες. Ειδικότερα καταγράφονται 6 θεματικές-μελέτες περίπτωσης που πραγματοποιήθηκαν στα διαδικτυακά επιμορφωτικά σεμινάρια με έμφαση στη βιωματική, ενεργητική και διερευνητική μάθηση και το άρθρο ολοκληρώνεται με τη συζήτηση και τα συμπεράσματα για τον ρόλο τους στην ανάδειξη και διάχυση των καλών πρακτικών πριν το στάδιο της πιλοτικής εφαρμογής στη σχολική εκπαίδευση.

## **1. MARCH: Making Science Real in Schools**

### **1.1 Στόχοι του έργου**

Το Ευρωπαϊκό Έργο MARCH είναι ένα έργο δικτύωσης τριετούς διάρκειας (2014-16) και χρηματοδοτείται από το Πρόγραμμα "Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας" (key activity 3, Information and Communication Technologies) της Γενικής Διεύθυνσης για την Εκπαίδευση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (MARCH, nd). Ο κύριος σκοπός του έργου είναι η δημιουργία ενός δικτύου, το οποίο θα φέρει σε επαφή οργανισμούς, μη κυβερνητικές οργανώσεις και εκπαιδευτικά ιδρύματα σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης για να μοιραστούν καινοτόμες εκπαιδευτικές πηγές και καλές πρακτικές ώστε να προωθήσει και συμβάλλει στην ελκυστική διδασκαλία των Θετικών Επιστημών (STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics) στα σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Κύριος αποδέκτης των δράσεων του

έργου είναι οι εκπαιδευτικοί και στη συνέχεια οι μαθητές. Συγκεκριμένα, η επίτευξη των στόχων θα πραγματοποιηθεί μέσω της:

- ανάπτυξης εκθέσεων μελέτης σκοπιμότητας στα επιμέρους πεδία των Θετικών Επιστημών,
- ανάπτυξης και υποστήριξης της διαδικτυακής πλατφόρμας MARCH,
- διοργάνωσης επιμορφώσεων και διαδικτυακών επιμορφώσεων,
- διοργάνωσης και συμμετοχής σε διεθνή συνέδρια και εργαστήρια,
- εφαρμογής πιλοτικών διδασκαλιών στα σχολεία.

Οι μαθητές από τις συμμετέχουσες χώρες παίρνουν μέρος στην έρευνα για την ανάπτυξη των αναφορών μελέτης σκοπιμότητας, στα τοπικά εθνικά και διεθνή εργαστήρια καινοτομίας καθώς και στις πιλοτικές διδασκαλίες στα σχολεία.

Το δίκτυο [MARCH project - Making Science Real in Schools](#) αποτελείται από εννέα εταίρους που προέρχονται από επτά ευρωπαϊκές χώρες: Ηνωμένο Βασίλειο, Ελλάδα, Γερμανία, Σερβία, Λιθουανία, Βουλγαρία και Πορτογαλία. Οι επί μέρους στόχοι του είναι:

- Να υποστηρίξει τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης στα πεδία των Θετικών Επιστημών.
- Να συνδέσουν τα πεδία των Θετικών Επιστημών με την καθημερινή ζωή.
- Να αναδείξει τη δυναμική των Θετικών Επιστημών στη διαμόρφωση ενεργών πολιτών.
- Να τονίσει τη σχέση μεταξύ επιστημονικών δεξιοτήτων και μελλοντικής επαγγελματικής σταδιοδρομίας.

Το δίκτυο θεωρεί αναγκαία τη βελτίωση της διδασκαλίας στα πεδία των Θετικών Επιστημών ώστε να γίνει πιο ελκυστική στους νέους. Η βελτίωση των διδακτικών πρακτικών θα συμβάλει στην αύξηση του αριθμού των νέων που επιλέγουν σταδιοδρομία προς τις Θετικές Επιστήμες. Επιπλέον το δίκτυο επιδιώκει να προσεγγίσει την ιδιαίτερη θεματική «Βιώσιμες πόλεις».

## 1.2 Στάδια του έργου

Στην αρχική φάση του έργου από τον Μάιο έως τον Οκτώβριο του 2014, πραγματοποιήθηκε έρευνα - μελέτη σκοπιμότητας για την καταγραφή και διερεύνηση της υπάρχουσας κατάστασης και τον εντοπισμό των καλών πρακτικών που αξιοποιούνται σε κάθε συμμετέχουσα χώρα στα πεδία των Θετικών Επιστημών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Αξιοποιήθηκαν ως ερευνητικά εργαλεία δυο ερωτηματολόγια με συνδυασμό ερωτήσεων κλειστού και ανοιχτού τύπου, ένα για τους εκπαιδευτικούς και ένα για τους μαθητές καθώς και τουλάχιστον 2 συνεντεύξεις από εμπειρογνώμονες στα πεδία για κάθε χώρα.

Στη συνέχεια, κατά το έτος 2015 διεξήχθησαν εθνικά σεμινάρια με στόχο την αξιοποίηση των συμπερασμάτων της έρευνας σε κάθε συμμετέχουσα χώρα και ανάδειξη καλών πρακτικών διδασκαλίας των Θετικών Επιστημών. Στην Ελλάδα έγινε ανοιχτή πρόσκληση από το Υπουργείο Παιδείας προς όλα τους εκπαιδευτικούς των Γυμνασίων και Λυκείων να υποβάλουν τις καλές πρακτικές που αξιοποιούν. Υποβλήθηκαν 95 προτάσεις, αξιολογήθηκαν και επιλέχθηκαν 33 καλές πρακτικές, οι οποίες παρουσιάστηκαν στο εθνικό σεμινάριο τον Μάρτιο του 2015 στην Αθήνα κατά τη διάρκεια του Athens Science Festival. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του 2015 πραγματοποιήθηκαν τρία διεθνή σεμινάρια ανταλλαγής καλών πρακτικών μεταξύ των χωρών στο Βίλνιους, Λισσαβόνα και Σόφια, όπου οι μαθητές είχαν σημαντικό ρόλο στις εισηγήσεις, συζητήσεις και ομάδες εργασίας. Το ευρωπαϊκό δίκτυο MARCH διοργάνωσε το πρώτο Διεθνές Συνέδριο για την Εκπαίδευση με θέμα: «Η διδασκαλία των Θετικών Επιστημών στα σχολεία: Πως μπορεί να γίνει καλύτερη;» τον Νοέμβριο του 2014 στην Αθήνα. Το δεύτερο Διεθνές Συνέδριο πραγματοποιήθηκε τον

Νοέμβριο του 2015 στο Βερολίνο με θέμα: «Making Science Attractive in Schools!». Ειδικοί στον χώρο της εκπαίδευσης από όλη την Ευρώπη συμμετείχαν σε στρογγυλά τραπέζια, συζητήσεις και παρουσιάσεις για τη βελτίωση των διδακτικών πρακτικών.

## **2. Διοργάνωση διαδικτυακών επιμορφωτικών σεμιναρίων**

Τα διαδικτυακά επιμορφωτικά σεμινάρια έχουν στόχο την ανάδειξη και διάχυση των καλών πρακτικών στη διδασκαλία των Θετικών Επιστημών όπως αυτές έχουν καταγραφεί στα προηγούμενα στάδια του έργου, δηλαδή τόσο από τα συμπεράσματα της μελέτης σκοπιμότητας όσο και από την εμπειρογνωμοσύνη των εκπαιδευτικών και ειδικών στα εθνικά και διεθνή σεμινάρια και συνέδρια. Η Εκπαιδευτική Ραδιοτηλεόραση συντονίζει τη διοργάνωση των διαδικτυακών σεμιναρίων του δικτύου.

### **2.1 Τεχνολογικό Πλαίσιο**

Οι συμμετέχοντες σε ένα διαδικτυακό επιμορφωτικό σεμινάριο θα πρέπει 10'-15' νωρίτερα να έχουν «προσέλθει» (συνδεθεί) στην εικονική αίθουσα και να έχουν δοκιμάσει/ρυθμίσει τον ήχο και την web camera τους. Ειδικά για την πρώτη φορά που θα συμμετέχει κάποια/ος από έναν νέο Η/Υ, θα πρέπει από την προηγούμενη μέρα να έχει εγκαταστήσει σε αυτόν το δωρεάν επιπρόσθετο πρόγραμμα και να έχει κάνει έλεγχο σύμφωνα με τις οδηγίες συμμετοχής. Οι συμμετέχοντες όταν παρέχεται η δυνατότητα, μπορούν:

- να επικοινωνούν μέσω ακουστικών – μικροφώνου και κάμερας,
- να «σηκώνουν» το χέρι εικονικά, είτε για να υποβάλουν μία ερώτηση είτε για να απαντήσουν ενδεχόμενες ερωτήσεις του παρουσιαστή,
- να πληκτρολογούν ερωτήσεις προς τους παρουσιαστές,
- να χρησιμοποιούν εικονικούς μαρκαδόρους για να υποδείξουν σημεία σε ασπροπίνακα ή να μοιράζουν την οθόνη τους,
- να απαντούν σε ερωτηματολόγια ή δημοσκοπήσεις κατά την διάρκεια της παρουσίασης και να βλέπουν τα αποτελέσματα όλων όσων έχουν απαντήσει.

Επιπλέον, εκτός από τη δυνατότητα παρακολούθησης του webinar σε πραγματικό χρόνο σε απευθείας σύνδεση στο Διαδίκτυο (on-line), είναι σημαντική και η δυνατότητα παρακολούθησής της εγγραφής (video ή recording), σε μεταγενέστερο χρόνο. Έτσι, κάποιος που δεν κατέστη δυνατό να το παρακολουθήσει, επιτυγχάνεται να το κάνει σε μεταγενέστερο χρόνο, ή επιπλέον να επαναλάβει την παρακολούθηση όσες φορές θέλει.

Τεχνολογικά αξιοποιήθηκαν οι πλατφόρμες Centra του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, Big Blue Button του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής και Webex του European Schoolnet. Ειδικότερα, το πρώτο σεμινάριο με τίτλο *Creative Classroom Expert Talk: a webinar to introduce the MARCH project* συνδιοργανώθηκε με τις *Creative Classrooms* του δικτύου *etwinning network* και αξιοποίησε την πλατφόρμα Webex του European Schoolnet. Το δεύτερο, τέταρτο και πέμπτο διαδικτυακό σεμινάριο συν-διοργανώθηκαν με τον Σύμβουλο Πληροφορικής της Περιφερειακής Διεύθυνσης Πρωτ/θμιας και Δευτ/θμιας Δυτ.Ελλάδος και αξιοποίησε την πλατφόρμα Centra v.8 (<http://centra.eap.gr/>) του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ) στο πλαίσιο της διοργάνωσης «Ιστοδιαλέξεων για καθηγητές Πληροφορικής και όχι μόνο». Για την πραγματοποίησή τους έχει διατεθεί ένα εικονικό δωμάτιο, στο πλαίσιο ευρύτερης συνεργασίας με το Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού και Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας (ΕΕΥΕΜ) του ΕΑΠ. Η εγγραφή του webinar και η ανάρτησή του με άδεια *Creative Commons 3.0* (Creative Commons, nd), στο αποθετήριο των «Ιστοδιαλέξεων για καθηγητές Πληροφορικής και όχι μόνο» συνεισφέρει γενικότερα στη διάχυση της επιστημονικής γνώσης στον



τόπο μας, μέσω της αξιοποίησης της σύγχρονης τεχνολογίας (Webinars ΠΕ19-20, nd). Το τρίτο σεμινάριο συνδιοργανώθηκε με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και αξιοποίησε την πλατφόρμα Big Blue Button.

## 2.2 Παιδαγωγικό πλαίσιο

Σκοπός των διαδικτυακών επιμορφωτικών σεμιναρίων είναι η επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μέσω του διαδικτύου μεταξύ εμπειρογνομόνων και συμμετεχόντων από απομακρυσμένες περιοχές. Ειδικοί επιστήμονες ή εκπαιδευτικοί με εμπειρία παρουσιάζουν και συζητούν θέματα από τις εξελίξεις της επιστήμης και της τεχνολογίας αλλά και της εφαρμογής καινοτομιών στη καθημερινή εκπαιδευτική πράξη. Τα διαδικτυακά επιμορφωτικά σεμινάρια αποτελούν "εικονικά περιβάλλοντα μάθησης", τα οποία προσφέρουν συνεχώς αυξανόμενες δυνατότητες για ανταλλαγή ιδεών, γνώσεων και πληροφοριών σε εκπαιδευτικούς και μαθητές, άνοιγμα στην εκπαιδευτική κοινότητα και πρόσβαση στον παγκόσμιο ανοιχτό ψηφιακό πλούτο των ιδεών και των καινοτομιών (Papadimitriou & Andritsou, 2016).

## 3. Η υλοποίηση των σεμιναρίων

### 3.1 Διεξαγωγή - Εικονικό περιβάλλον μάθησης

Κάθε διαδικτυακό σεμινάριο περιείχε στην εισαγωγή του, μια σύντομη ενημέρωση για το MARCH και είχε συνολική διάρκεια 60' – 90' σύμφωνα με το παρακάτω πρόγραμμα:

- 5' - 10' Εισαγωγή – Παρουσίαση ομιλητών
- 5' - 10' Εισαγωγή στο MARCH project
- 2 Διαλέξεις των 15' η καθεμία
- 20' - 25' Ερωτήσεις – παρεμβάσεις – συζήτηση
- 10' Σύνοψη - Ευχαριστίες – Κλείσιμο

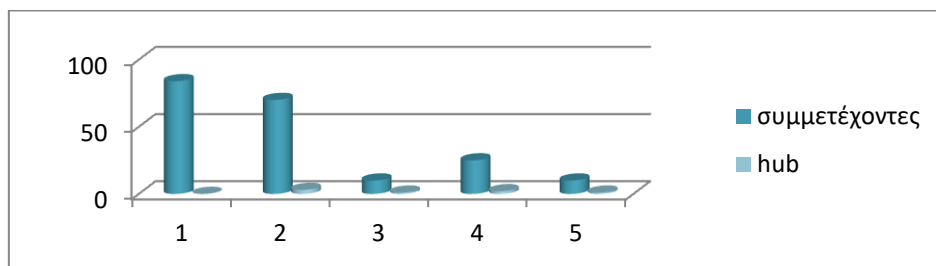
Οι θεματικές που επιλέχθηκαν προς παρουσίαση συνδέονται με τον στόχο των διαδικτυακών επιμορφωτικών σεμιναρίων σχετικά με τη διάχυση των καλών πρακτικών στη διδασκαλία των Θετικών Επιστημών όπως αυτές έχουν καταγραφεί στα προηγούμενα στάδια του έργου.

	Τίτλος σεμιναρίου	Διεύθυνση
1	<b>Making Science Real in Schools: Best practices for Creative STEM Classrooms</b>	<a href="https://youtu.be/MzZHXumsluI">https://youtu.be/MzZHXumsluI</a>
2	<b>Η τέχνη του κώδικα</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=pFPDiz28dCs">https://www.youtube.com/watch?v=pFPDiz28dCs</a>
3	<b>Η δημιουργία ενός πρότυπου μοντέλου πολεοδομικής ανάπτυξης μιας πόλης από τους μαθητές</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Tt0h2uFP8Ls">https://www.youtube.com/watch?v=Tt0h2uFP8Ls</a>
4	<b>Προσεγγίζοντας την εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=1mBPv5N_h20">https://www.youtube.com/watch?v=1mBPv5N_h20</a>
5	<b>Μεθοδολογίες και καλές πρακτικές στη διδακτική των Θετικών Επιστημών</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=MqqNkssGKj0">https://www.youtube.com/watch?v=MqqNkssGKj0</a>

Πίνακας 1: Θεματικές των webinars και διευθύνσεις βιντεοσκόπησης

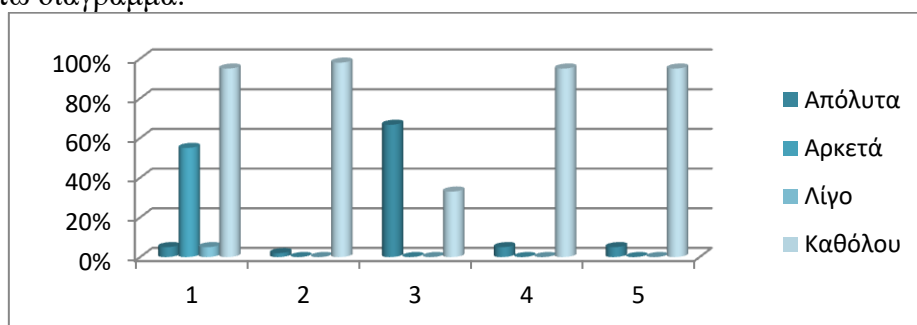
### 3.2 Αξιολόγηση

Η συμμετοχή των εκπαιδευτικών και των κόμβων (hubs), οι οποίοι συνδέθηκαν στα webinar αποτυπώνεται στο πιο κάτω διάγραμμα:



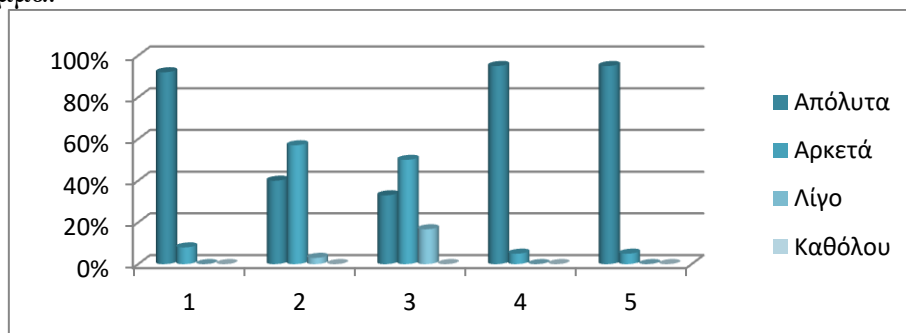
Διάγραμμα 1: Συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί και συνδεδεμένοι κόμβοι

Η ενημέρωση για το MARCH project πριν διεξαχθεί το webinar αποτυπώνεται στο πιο κάτω διάγραμμα:



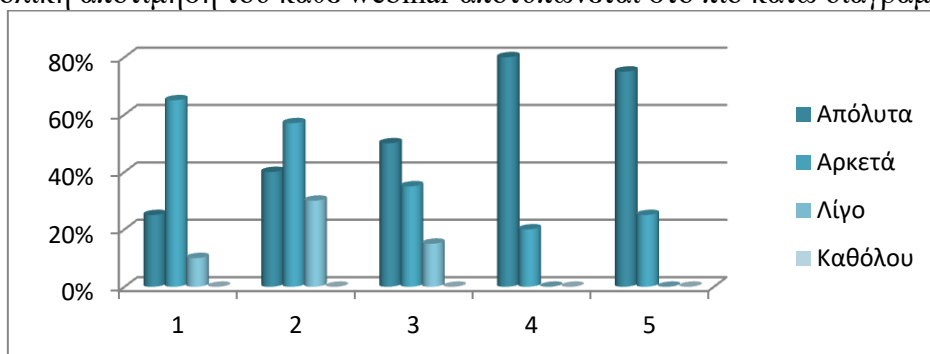
Διάγραμμα 2: Ενημέρωση για το MARCH project συμμετεχόντων εκπαιδευτικών

Η προηγούμενη εμπειρία συμμετοχής σε άλλα webinar αποτυπώνεται στο πιο κάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 3: Προγενέστερη εμπειρία συμμετοχής σε άλλα webinar

Η συνολική αποτίμηση του κάθε webinar αποτυπώνεται στο πιο κάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 4: Συνολική αποτίμηση

Σχετικά με την ενημέρωση των συμμετεχόντων για τη διεξαγωγή των webinars, η πλειονότητα δηλώνει ότι ενημερώθηκε από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης της Εκπαιδευτικής Ραδιοτηλεόρασης και της Περιφερειακής Διεύθυνσης Πρωτ/θμιας και Δευτ/θμιας Δυτ.Ελλάδος (blog, facebook). Στο δεύτερο, τέταρτο και πέμπτο σεμινάριο, ενημερώθηκαν επιπλέον από μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ενώ στο πρώτο ενημερώθηκαν από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης του δικτύου etwinning και έλαβαν μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από το δίκτυο.

Στα ποιοτικά σχόλια οι συμμετέχοντες δήλωσαν το ενδιαφέρον τους για συμμετοχή στην πιλοτική εφαρμογή και καταγράφηκαν ενθουσιώδη σχόλια (Papadimitriou & Andritsou, 2016), όπως:

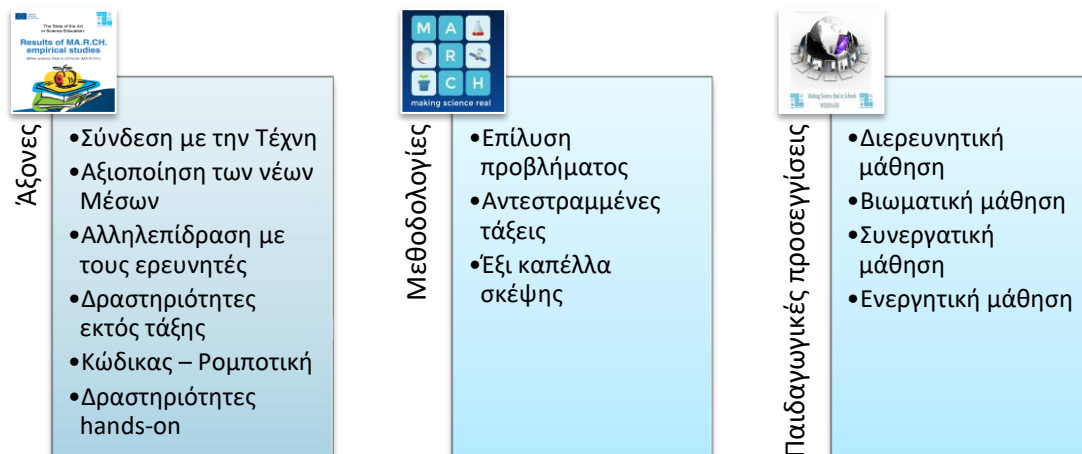
- «Οι πρακτικές που παρουσιάστηκαν, προσφέρουν ερεθίσματα και έμπνευση στους εκπαιδευτικούς».
- Στο 1<sup>ο</sup> webinar «επιτεύχθηκε επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών από την Ευρώπη».
- Στο 2<sup>ο</sup> webinar «παρουσιάστηκαν πολύ ενδιαφέρουσες ανοιχτές πηγές και εργαλεία για εφαρμογή στην εβδομάδα του κώδικα».
- Στο 3<sup>ο</sup> webinar «παρουσιάστηκαν πολύ ενδιαφέρουσες μαθητικές κατασκευές και οι μέθοδοι οικοδόμησής τους».
- Στο 4<sup>ο</sup> webinar «παρουσιάστηκε μεγάλη ποικιλία κατασκευών ρομποτικής για την εμπλοκή των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες».

Σε όλα τα webinars πραγματοποιήθηκε ανταλλαγή ιδεών και εμπειριών, νέες προσεγγίσεις με συγκεκριμένες μεθοδολογίες ανάπτυξης. Οι εκπαιδευτικοί αναζητήσαν τρόπους συμμετοχής στην πιλοτική εφαρμογή.

#### 4. Μελέτες περίπτωσης

##### 4.1 Μελέτη περίπτωσης: Προτάσεις στο πλαίσιο του έργου MARCH

Στην εισαγωγική διάλεξη όλων των διαδικτυακών σεμιναρίων έγινε παρουσίαση των τάσεων που προτάθηκαν στις προηγούμενες φάσεις του έργου από τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση εκπαιδευτικών, μαθητών και εμπειρογνομόνων. Οι τάσεις ακολουθούν τα πορίσματα ερευνών για τη μάθηση του Διεθνούς Γραφείου Εκπαίδευσης της Unesco (Βοσνιάδου, 2002) με στόχο να καλλιεργούνται οι απαιτούμενες δεξιότητες των μαθητών του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Punie & Carneiro, 2009) και διαμορφώνονται στους πιο κάτω άξονες, μεθοδολογίες και παιδαγωγικές προσεγγίσεις (Παπαδημητρίου, nd):



Σχήμα 1: Άξονες, μεθοδολογίες και παιδαγωγικές προσεγγίσεις του MARCH



#### 4.2 Μελέτη περίπτωσης: Αξιοποίηση των νέων Μέσων και διερευνητική μάθηση

Η δεύτερη παρουσίαση κατά τη διάρκεια του πρώτου διαδικτυακού σεμιναρίου ήταν η επιλεγμένη καλή πρακτική από το εθνικό σεμινάριο της Αθήνας με τίτλο «Γίνε ο βοηθός του Γαλιλαίου» (Chiotelis, 2015). Η παρουσίαση προτείνει ένα σύνολο δραστηριοτήτων διερευνητικής μάθησης και αξιοποίησης περιβαλλόντων στο Διαδίκτυο ακολουθώντας τις πιο κάτω φάσεις ανάπτυξης (Ragiadakos, 2011· Chiotelis, 2015):

*Φάση 1: Εισαγωγή και Προπαρασκευαστική φάση ή Δραστηριότητες για την εκμείευση ερωτήσεων (Introductory section and Preparatory phase).*

Κατά την πρώτη φάση διεγείρεται και ενισχύεται η περιέργεια των μαθητών με κατάλληλες πηγές και επιστημονικές ερωτήσεις για κάποιο φυσικό φαινόμενο που θέτει ο καθηγητής. Η επιλεγμένη πρακτική ξεκινά με την αφήγηση των προβληματισμών του Galileo για το γεωκεντρικό σύστημα και την πίστη του ότι ο Ήλιος είναι το κέντρο του πλανητικού συστήματος. Ο Galileo αναζητά σχετικές αποδείξεις παρατηρώντας τις φάσεις της Αφροδίτης με το τηλεσκόπιό του. Προκαλείται ο προβληματισμός των μαθητών: «Πώς αποδείχθηκε ότι ο Ήλιος είναι στο κέντρο του πλανητικού συστήματος;»

*Φάση 2: Ενεργός έρευνα (Pre-experiment/Observation),*

Σε αυτήν τη φάση πραγματοποιούνται υποθέσεις από την προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών και οι μαθητές προτείνουν πιθανές υποθέσεις / εξηγήσεις στις ερωτήσεις που αναδείχθηκαν στην προηγούμενη φάση. Ο καθηγητής καταγράφει τυχόν λανθασμένες / εναλλακτικές αντιλήψεις. Οι μαθητές δίνουν προτεραιότητα στα στοιχεία που τους επιτρέπουν να αναπτύξουν επιστημονικές εξηγήσεις. Ο καθηγητής διευκολύνει και υποστηρίζει τη διαδικασία.

Στην πρακτική ζητείται από τους μαθητές να διατυπώσουν τις απόψεις του Πτολεμαίου και του Αρίσταρχου που βρίσκονταν σε αντίθεση. Παρουσιάζεται στους μαθητές το γράμμα του μαθητή του Γαλιλαίου, Benedetto Castelli, ο οποίος ζητάει πληροφορίες για τις φάσεις της Αφροδίτης.

*Φάση 3: Δημιουργία - Πείραμα και παρατήρηση (Experiment/Observation),*

Στην τρίτη φάση συγκεντρώνονται στοιχεία με παρατήρηση. Ο καθηγητής χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες. Κάθε ομάδα διαμορφώνει και αξιολογεί τις εξηγήσεις των στοιχείων.

Στην πρακτική συλλέγονται στοιχεία μέσα από πειράματα, αναλύονται δεδομένα και συζητώνται άλλες ερμηνείες: Οι μαθητές καλούνται να γίνουν βοηθοί του Γαλιλαίου. Με τη βοήθεια του προγράμματος Stellarium μεταφέρονται στην Ιταλία, στην εποχή του Γαλιλαίου και παρατηρούν τις φάσεις της Αφροδίτης. Από αυτές τις παρατηρήσεις οι μαθητές διαπιστώνουν ότι ο Ήλιος θα πρέπει να είναι στο κέντρο του πλανητικού συστήματος.

*Φάση 4: Συζήτηση - Πείραμα και παρατήρηση (Experiment/Observation),*

Στη φάση αυτή πραγματοποιείται εξήγηση βάσει των στοιχείων. Κάθε ομάδα μαθητών αξιολογεί τις εξηγήσεις που έδωσε.

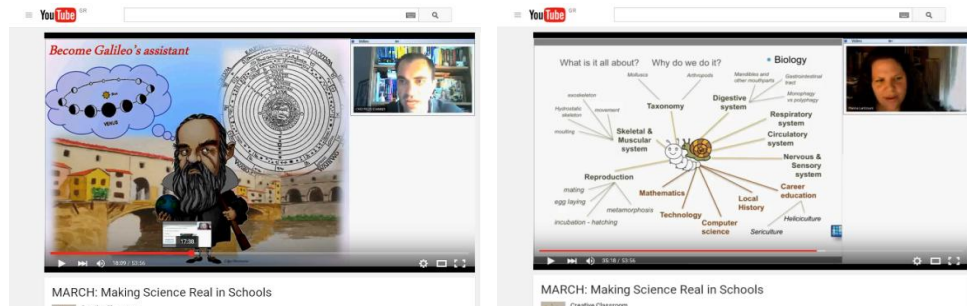
Στην πρακτική οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν τους δορυφόρους του Δία και να αναπαράγουν τις κινήσεις τους (περιφορές γύρω από το Δία) με τη βοήθεια του προγράμματος SalsaJ. Οι κινήσεις αυτές καταρρίπτουν το πλανητικό μοντέλο του Πτολεμαίου και επιβεβαιώνουν το πλανητικό μοντέλο του Αρίσταρχου.

*Φάση 5: Σκέψη ή Αναστοχασμός – Ερμηνεία (Post Experiment/Observation),*

Σε αυτή τη φάση, κάθε ομάδα μαθητών ανακοινώνει την εξήγηση που έδωσε εντοπίζοντας/δικαιολογώντας τυχόν λάθη της. Στην πρακτική, οι μαθητές εξηγούν τα αποτελέσματα από τα πειράματα και πραγματοποιείται σύνδεση των αποτελεσμάτων με την επιστημονική γνώση: Με τη βοήθεια του προγράμματος Stellarium οι μαθητές

συγκρίνουν την ορατότητα της εποχής του Γαλιλαίου με την ορατότητα σήμερα, αποκαλύπτοντας το μεγάλο πρόβλημα της φωτορύπανσης.

Ακολουθεί αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών σχετικά με την αποτίμηση της εργασίας τους, τη διαδικασία μάθησης, τη γνώση την οποία αποκόμισαν και δημοσίευση αποτελεσμάτων. Προτείνονται συμπληρωματικές δραστηριότητες.



Εικόνα 1, 2: Ομιλητές του 1<sup>ου</sup> webinar

#### 4.3 Μελέτη περίπτωσης: Δραστηριότητες εκτός τάξης

Κατά τη διάρκεια του πρώτου διαδικτυακού σεμιναρίου παρουσιάστηκε η επιλεγμένη καλή πρακτική στο εθνικό σεμινάριο της Αθήνας με τίτλο «Η ζωή των ασπονδύλων». Η παρουσίαση προτείνει δραστηριότητες εκτός τάξης στο μάθημα της Βιολογίας σχετικά με την καλλιέργεια μεταξοσκωλήκων ή σαλιγκαριών. Οι μαθητές παρακολουθούν και συμμετέχουν ενεργά στις επιμέρους φάσεις του κύκλου ζωής των ασπονδύλων πχ στη διατροφή, στην αναπαραγωγή, στις συνθήκες θερμοκρασίας της διαβίωσής τους και στην παραγωγή του μεταξιού. Συμπληρωματικά προβλήθηκε το time-lapse βίντεο "[Silkworms in time lapse](#)". Συμμετέχοντας σε αυτές τις διαδικασίες, η μάθηση κατακτάται με βιωματικό τρόπο. Οι μαθητές (Lanzouni, 2015):

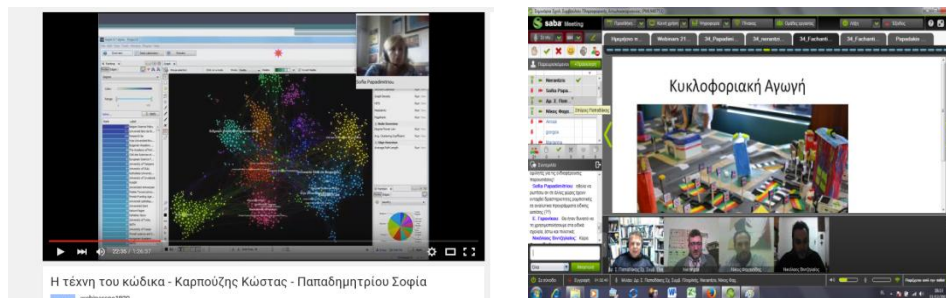
- Ενθουσιάζονται από τη σύνδεση τους με τη φύση.
- Ανακαλύπτουν την επιστημονική μέθοδο στην πράξη.
- Διερευνούν.
- Κατακτούν την υπευθυνότητα.
- Ανακαλούν μνήμες στις προηγούμενες γενεές.
- Αλληλεπιδρούν με τις τοπικές κοινωνίες.

#### 4.4 Μελέτη περίπτωσης: Η Τέχνη του Κώδικα

Το δεύτερο Webinar με τίτλο «Η Τέχνη του Κώδικα» εστίασε στον κώδικα που υπάρχει πίσω από κάθε αλληλεπίδραση ανάμεσα σε ανθρώπους και υπολογιστές. Αυτό συμβαίνει όταν δημιουργούμε μια διαδικτυακή εφαρμογή πχ. σε ένα blog μας ή μια ανάρτηση στο facebook, όταν χρησιμοποιούμε το GPS στην οδήγηση, όταν στέλνουμε ηλεκτρονικά μηνύματα, όταν παίζουμε games. Ο προγραμματισμός είναι παντού και είναι καθοριστικός για την κατανόηση ενός υπερ-συνδεδεμένου κόσμου. Γνωρίζοντας προγραμματισμό, έχει κάποιος τη δυνατότητα να δημιουργήσει τα δικά του παιχνίδια, τις δικές του εφαρμογές και να μετατραπεί από παθητικός χρήστης σε δημιουργό. Κατά τη διάρκεια του webinar έγιναν προτάσεις για την υποστήριξη δράσεων από τους εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας Προγραμματισμού (Codeweek, nd) αξιοποιώντας φιλικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα καθώς και ανοιχτούς πόρους και πρακτικές (Παπαδημητρίου, nd). Εκτός από τους εκπαιδευτικούς που παρακολούθησαν το σεμινάριο, αξίζει να καταγραφεί η ενεργός συμμετοχή μαθητών από το Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας των φυλακών Αγίου Στεφάνου Πάτρας.

#### 4.5 Μελέτη περίπτωσης: Ειδική Αγωγή

Στο πλαίσιο της προσέγγισης της εκπαίδευσης ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες παρουσιάστηκαν δύο θεματικές: «Περιβάλλον & STEM» και «Η Ρομποτική στην υποστήριξη παιδιών με αυτισμό». Στην πρώτη θεματική «Περιβάλλον & STEM» με τη βοήθεια ανοιχτών εκπαιδευτικών πόρων παρουσιάστηκαν τρόποι προστασίας του περιβάλλοντος πχ. ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, ανάκτηση, απορρίμματα εμπλέκοντας ενεργά στη διαδικασία τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Νεράντζης, 2015). Στη δεύτερη θεματική «Η Ρομποτική στην υποστήριξη παιδιών με Αυτισμό», παρουσιάστηκε η Ρομποτική Κοινωνικής Αρωγής, ως χώρος σύγκλισης της τεχνολογίας και των κοινωνικών επιστημών, η οποία δημιουργεί νέες διαστάσεις στην προσέγγιση του αυτισμού με στόχο την ανάπτυξη και ενίσχυση κοινωνικών δεξιοτήτων (Φαχαντίδης, 2015).



Εικόνα 3, 4: Ομιλητές του 2<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> webinar

#### 4.6 Μελέτη περίπτωσης: Βιώσιμες πόλεις

Το τρίτο και πέμπτο διαδικτυακό σεμινάριο αναδεικνύουν καλές πρακτικές για τη διδασκαλία των Θετικών Επιστημών στη θεματική των «Βιώσιμων Πόλεων». Στο τρίτο διαδικτυακό σεμινάριο με τίτλο «Η δημιουργία ενός πρότυπου μοντέλου πολεοδομικής ανάπτυξης μιας πόλης από τους μαθητές» παρουσιάστηκε η εργασία τριάντα μαθητών από το 2ο ΓΕΛ Ωραιοκάστρου Θεσσαλονίκης, οι οποίοι δημιούργησαν ένα πρότυπο μοντέλο βιώσιμης πόλης εφαρμόζοντας τη μέθοδο του συστήματος της τυποποίησης – προτυποποίησης. Αυτή η πρακτική έχει χαρακτηριστικά τυποποίησης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παιχνίδι – puzzle και να τροποποιηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες των μαθητών.

Στο πέμπτο webinar παρουσιάστηκαν καλές πρακτικές διδασκαλίας των Θετικών Επιστημών όπως αυτές διαμορφώθηκαν από τη συνεργασία Ελλήνων εκπαιδευτικών σε workshop στην Αθήνα και Ευρωπαίων καθηγητών στο ISWAP workshop στη Σόφια και ειδικότερα στη θεματική των βιώσιμων πόλεων. Ειδικότερα, παρουσιάστηκαν οι πιο κάτω καλές πρακτικές: (διαθέσιμες στη διεύθυνση <https://www.sciencemarch.eu/index.php/best-practices-mnu-uk/bp-el-mnu-uk>):

- Φωτορύπανση: ιστορική μελέτη για μια σύγχρονη απειλή
- Make Energy Real @ Education (MERE)
- Wide World Water – Νερό: το βασικό συστατικό της ζωής.

#### 5. Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου MARCH διεξάχθηκαν πέντε διαδικτυακά σεμινάρια στην Ελλάδα, τα οποία είχαν στόχο την ενημέρωση εκπαιδευτικών και μαθητών για τις προτάσεις του έργου σχετικά με την ελκυστική διδασκαλία των πεδίων των Θετικών Επιστημών. Τα διαδικτυακά σεμινάρια είχαν θετική αναταπόκριση από τους εκπαιδευτικούς τόσο στη σύγχρονη μετάδοσή τους όσο και

στην ασύγχρονη, καταγράφοντας συνεχή άνοδο στους δείκτες παρακολούθησης των μαγνητοσκοπήσεων.

Κατά τη ζωντανή μετάδοση, υπήρξε σχολιασμός, ερωτήσεις και συζήτηση των θεματικών με τους ομιλητές. Οι εκπαιδευτικοί είχαν τη δυνατότητα να συζητήσουν στη συνέχεια ασύγχρονα σε διαδικτυακές κοινότητες πρακτικής που αναπτύχθηκαν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης της Εκπαιδευτικής Ραδιοτηλεόρασης. Οι Έλληνες εκπαιδευτικοί έδειξαν έντονο ενδιαφέρον για τις θεματικές του προγραμματισμού / κώδικα, της Ρομποτικής, των δραστηριοτήτων εκτός αίθουσας και την ειδική αγωγή και αλληλεπίδρασαν με τους εμπειρογνώμονες ομιλητές. Εκπαιδευτικοί από την Ευρώπη εστίασαν στις πρακτικές της βιωματικής και διερευνητικής μάθησης.

Η διοργάνωση των διαδικτυακών σεμιναρίων έδειξε ότι η επιτυχής διεξαγωγή τους στηρίζεται στο οργανωμένο και μεθοδικό πλαίσιο και όχι στην αποσπασματικότητα. Το καθορισμένο πλαίσιο δημιουργεί οικειότητα μεταξύ των συμμετεχόντων με μια σταθερότητα και μεγαλύτερη αλληλεπίδραση και συμμετοχή στην κοινότητα πρακτικής. Επιπλέον, υποστηρίζει τις επιμέρους διαδικασίες της ενημέρωσης, υπενθύμισης, εγγραφής, πρόσβασης στην πλατφόρμα και αξιολόγησης. Οι εκπαιδευτικοί σε αυτό το πλαίσιο, συμμετέχουν ενεργά σε ένα δυναμικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης, κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα του οποίου αποτελεί η συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης από απόσταση σε πραγματικό χρόνο (Anastasiades, 2009).

## Βιβλιογραφία

- Anastasiades, P. (2009). *Interactive Videoconferencing and Collaborative Distance Learning for K-12 Students and Teachers: Theory and Practice*. NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Βοσνιάδου, Σ. (2002). *Πώς μαθαίνουν οι μαθητές*. Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης, Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της Unesco. Ανακτήθηκε στις 1 Φεβρουαρίου, 2009 από [http://users.uoa.gr/~nektar/science/cognitive/stella\\_vosniadou\\_how\\_children\\_learn\\_greek.htm](http://users.uoa.gr/~nektar/science/cognitive/stella_vosniadou_how_children_learn_greek.htm)
- Brown, S. (2001). Views on Videoconferencing Higher Education and Research Opportunities in the UK (HERO), *March Issues*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαΐου, 2015 από [http://www.hero.ac.uk/inside\\_he/archive/views\\_on\\_videoconferencingin883.cfm](http://www.hero.ac.uk/inside_he/archive/views_on_videoconferencingin883.cfm)
- Chiotelis, J. (2015). *Become Galileo's assistant*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαΐου, 2016 από [http://www.slideshare.net/hiotelisioannis/galileos-assistant-51011227?utm\\_source=slideshare&utm\\_medium=ssemail&utm\\_campaign=upload\\_digest](http://www.slideshare.net/hiotelisioannis/galileos-assistant-51011227?utm_source=slideshare&utm_medium=ssemail&utm_campaign=upload_digest)
- Codeweek, (nd). *Ευρωπαϊκή Εβδομάδα Προγραμματισμού*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαΐου, 2015 από <http://codeweek.eu/>
- Creative Commons (nd). *Creative Commons 3.0*. Ανακτήθηκε στις 1 Οκτωβρίου, 2015 από <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/gr/>
- Gibson, C., & Cohen, S. (eds.) (2003). *Virtual Teams That Work: Creating Conditions for Effective Virtual Teams*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/Wiley.
- Gürer, D., Kozma, R., & Millán, E. (1999). Impact of shared applications and implications for the design of collaborative learning environments. In S. Lajoie (Ed.), *Proceedings for the ninth world conference on artificial intelligence in education* (AI-ED99, pp. 439-445). Amsterdam: IOS Press.
- Lanzouni, M. (2015). *Live streaming: Life cycle of invertebrates*. Ανακτήθηκε στις 5 Μαΐου, 2016 από <http://www.slideshare.net/secret/fQysqh4je3yXMb>
- MA.R.CH, (nd). *MA.R.CH Making Science Real in Schools*. Ανακτήθηκε στις 1 Οκτωβρίου, 2015 από <http://www.sciencemarch.eu/>
- MA.R.CH, (nd). *Best Practices - MA.R.CH Making Science Real in Schools*. Ανακτήθηκε στις 1 Απριλίου, 2016 από <https://www.sciencemarch.eu/index.php/best-practices-mnu-uk>
- Νεράντζης, Ν. (2015). *Περιβάλλον & STEM*. Ανακτήθηκε στις 1 Απριλίου, 2016 από <https://drive.google.com/file/d/0B7aBmc5zaCYTU3FzVUY2SUtIRzA/view?usp=sharing>
- Παπαδημητρίου, Σ. (nd). *MA.R.CH Making Science Real in Schools: Best practices for creative STEM classrooms*. Ανακτήθηκε στις 1 Οκτωβρίου, 2015 από <http://www.slideshare.net/sofipapadi/marchwebinar-papadimitriou>



- Παπαδημητρίου, Σ. (nd). *Η τέχνη του κώδικα*. Ανακτήθηκε στις 10 Δεκεμβρίου, 2015 από <http://www.slideshare.net/sofipapadi/the-art-of-code-53766018>
- Papadimitriou, S., Andritsou, An. (2016). Highlighting Good Practices in Teaching STEM via Webinars in the Framework of the European Project MARCH. In *the Proceedings of the Inspiring Science Education Conference*.
- Punie, Yv., & Carneiro, R., (2009). *Η Νέα Γενιά Μάθησης*. Ανακτήθηκε στις 4 Σεπτεμβρίου 2009 από <http://www.elearningpapers.eu/index.php?page=volume>
- Ragiadakos, C., (2011). The basic features of the inquiry learning and teaching "A short review for the Greek teachers" Ανακτήθηκε στις 18 Σεπτεμβρίου 2016 από [http://www.pi-schools.gr/programs/pathway/files/dier\\_mathisi.pdf](http://www.pi-schools.gr/programs/pathway/files/dier_mathisi.pdf)
- Suthers, D. (2001). Collaborative representations: Supporting face to face and online knowledge-building discourse. *Proceedings of the 34th Hawai'i International Conference on the System Sciences (HICSS-34)*, January 3-6, 2001, Maui, Hawai'i: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Φαχαντίδης, Ν. (2016). *Ρομποτική Κοινωνικής Αρωγής στην υποστήριξη παιδιών με Αυτισμό*. Ανακτήθηκε στις 20 Δεκεμβρίου, 2015 από <https://drive.google.com/file/d/0B7aBmc5zaCYTTfpWSS0tSjJjRDQ/view>
- Webinars ΠΕ19-20, (nd). *Ιστοδιαλέξεις για καθηγητές ΠΕ 19-20 και όχι μόνο*. Ανακτήθηκε στις 1 Οκτωβρίου, 2015 από <http://blogs.sch.gr/webinarspe1920/>