



ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ

«ΤΠΕ και Εκπαίδευση από τους Υπολογιστές
στις Κινητές και Φορητές Συσκευές»

ΤΕΥΧΟΣ ΑΦΙΕΡΩΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΒΑΣΙΛΕΙΟ ΜΑΚΡΑΚΗ

«ICT in Education from P/C to Mobile
and Wearable Devices»

ISSUE DEDICATED TO VASILEIOS MAKRAKIS



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ - ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ - ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ.Ε.

Περιοδικό ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ

**Θεματικό
Τεύχος
2018**



**Δημοσιεύθηκε
Οκτώβριο 2019**

**«ΤΠΕ και Εκπαίδευση από τους Υπολογιστές
στις Κινητές και Φορητές Συσκευές»**

ΤΕΥΧΟΣ ΑΦΙΕΡΩΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΒΑΣΙΛΕΙΟ ΜΑΚΡΑΚΗ

**«ICT in Education from P/C to Mobile
and Wearable Devices»**

ISSUE DEDICATED TO VASILEIOS MAKRAKIS

Επιμελητές έκδοσης: Παναγιώτης Αναστασιάδης, Ευάγγελος Παπαβασιλείου,
Ιωάννης Σπαντιδάκης

Editors: Panagiotis Anastasiadis, Euaggelos Papavasileiou, Ioannis Spantidakis

Πανεπιστήμιο Κρήτης - Σχολή Επιστημών Αγωγής - Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.

Περιοδικό "Επιστήμες Αγωγής"

Πανεπιστημιούπολη Ρεθύμνου, Ρέθυμνο 74 100 - Κρήτη

Τηλ.: 28310 - 77687, Fax: 28310 - 77550 - 77596

www.ediamme.edc.uoc.gr, E-mail: EPISAGO@edc.uoc.gr

ISSN 1109-8740

Ιδιοκτήτης: Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε. Πανεπιστημίου Κρήτης, Εργαστήριο Διαπολιτισμικών και Μεταναστευτικών Μελετών (Ε.ΔΙΑ.Μ.ΜΕ.) Πανεπιστημιούπολη Ρεθύμνου, Ρέθυμνο 74 100, Κρήτη. Τηλ. 28310 -77687, 77605, fax: 28310 -77635, 77636, www.ediamme.edc.uoc.gr

Εκδότης: Χατζηδάκη Ασπασία, Πρόεδρος Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε.

Εξώφυλλο - Σελιδοποίηση: Μεταξά Κωνσταντίνα, μέλος Ε.Τ.Ε.Π. Πανεπιστημίου Κρήτης, γραφίστας

ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ

Πρώην Σχολείο και Ζωή, με ιδρυτή τον **Ζομπανάκη Γεώργιο** (1953-1972)

Εκδότης - διευθυντής (1972-1999) **Ζομπανάκης Ανδρέας**

Έκδοση του Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Κρήτης

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Σπαντιδάκης Ιωάννης (συντονιστής), **Αναστασιάδης Παναγιώτης**, **Καλογιαννάκη Πέλλα**

Αλληλογραφία και προς δημοσίευση άρθρα αποστέλλονται στην

ηλεκτρονική διεύθυνση **EPISAGO@edc.uoc.gr**

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Αναστασιάδης Παναγιώτης, **Βάμβουκας Μιχάλης**, **Παπαδάκη-Μιχαηλίδου Ελένη**,

Μακράκης Βασίλειος, **Αναστασιάδης Πέτρος**, **Βασιλάκη Ελένη**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Boos-Nünning, Ursula, Universität Essen, Deutschland, **Cummins, Jim**, University of Toronto, Canada,

Καζαμίας Ανδρέας, University of Wisconsin, Madison, **Cochrane, Ray**, University of Birmingham,

Τάμης Αναστάσιος, Notre Dame University of Australia, **Wolhuter, Charl**, North West University,

South Africa, **Tien-Hui, Chiang**, University of Tainan, Zhengzhou University, China,

Κουτσελίνη-Ιωαννίδου Μαίρη, Παν. Κύπρου, **Πασιαρδής Πέτρος**, Ανοικτό Παν. Κύπρου,

Παλιός Ζαχαρίας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, **Κατσίκη-Γίβαλου Άντα**, Παν. Αθηνών,

Πάτσιου Βίκυ, Παν. Αθηνών, **Τάφα Ευφημία**, Παν. Κρήτης, **Ζερβού Αλεξάνδρα**, Παν. Κρήτης,

Νικολουδάκη Ελπινίκη, Παν. Κρήτης, **Χουρδάκης Αντώνης**, Παν. Κρήτης,

Γκότοβος Αθανάσιος, Παν. Ιωαννίνων, **Μπουζάκης Ιωσήφ**, Παν. Πατρών,

Ξωχέλλης Παναγιώτης, Αριστοτέλειο Παν. Θεσσαλονίκης, **Σακελλαρίου Μαρία**, Παν. Ιωαννίνων,

Καΐλα Μαρία, Παν. Αιγαίου, **Σκούρτου Ελένη**, Παν. Αιγαίου, **Δαμανάκης Μιχάλης**, Παν. Κρήτης,

Παπαδογιαννάκης Νικόλαος, Παν. Κρήτης, **Μιχαηλίδης Παναγιώτης**, Παν. Κρήτης

Αϊδίνης Αθανάσιος, ΑΠΘ, **Ανδρεαδάκης Νικόλαος**, Παν. Αιγαίου, **Δημάκος Ιωάννης**, Παν. Πατρών,

Ελευθεράκης Θεόδωρος, Παν. Κρήτης, **Ζαράνης Νικόλαος**, Παν. Κρήτης,

Θώμου Βιβή, Παν. Κρήτης, **Ιβρίντελη Μαρία**, Παν. Κρήτης, **Καλαϊτζιδάκη Μαριάννα**, Παν. Κρήτης,

Καρράς Κων/νος, Παν. Κρήτης, **Κοντογιάννη Διονυσία**, Παν. Κρήτης, **Κουρκούτας Ηλίας**,

Παν. Κρήτης, **Κωστούλα Νέλλη**, Παν. Κρήτης, **Μανωλίσσης Γεώργιος**, Παν. Κρήτης,

Μιχελακάκη Θεοδοσία, Παν. Κρήτης, **Μουζάκη Αγγελική**, Παν. Κρήτης,

Μπαμπάλης Θωμάς, ΕΚΠΑ, **Ντίνας Κων/νος**, Παν. Δυτ. Μακεδονίας, **Παπαδοπούλου Μαρία**,

Παν. Θεσσαλίας, **Παπαδοπούλου Σμαράγδα**, Παν. Ιωαννίνων, **Πολίτης Παναγιώτης**,

Παν. Θεσσαλίας, **Σοφός Αλιβίζος**, Παν. Αιγαίου, **Σταύρου Δημήτρης**, Παν. Κρήτης,

Φτερινιάτη Άννα, Παν. Πατρών, **Χατζηδάκη Ασπασία**, Παν. Κρήτης

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΝΟΜΟ

Πρόεδρος Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε.: **Χατζηδάκη Ασπασία**

TAX. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ, ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ Δ.Ε.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ "ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ"

Πανεπιστημιούπολη Ρεθύμνου, Ρέθυμνο 74 100 - Κρήτη

Τηλ.: 28310 - 77687, Fax: 28310 - 77636

E-mail: EPISAGO@edc.uoc.gr, www.ediamme.edc.uoc.gr

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

Κοτρώνης Δημήτριος, e-mail: EPISAGO@edc.uoc.gr, τηλ.: 6944683566

EDUCATION SCIENCES

(Former «Sholeio kai Zoe»)

Founder: **Georgios Zombanakis** (1953-1972)

Director & Editor: **Andreas Zombanakis** (1972-1999)

Published quarterly by the Department of Primary Education University of Crete

BOARD OF DIRECTORS

Ioannis Spantidakis (Coordinator), **Panagiotis Anastasiadis**, **Pella Kalogiannaki**

The correspondence and the articles to be published should be addressed to: **EPISAGO@edc.uoc.gr**

EDITORIAL BOARD

Panagiotis Anastasiades, **Michael Vamvoukas**, **Eleni Papadakis Michailidis**,
Vasilios Makrakis, **Petros Anastasiades**, **Eleni Vasilaki**

SCIENTIFIC COMMITTEE

Ursula Boss-Nünning, Universität Essen, Deutschland, **Jim Cummins**, University of Toronto,
Andreas Kazamias, University of Athens & University of Wisconsin (USA), **Ray Cochrane**, University
of Birmingham, **Anastasios Tamis**, Notre Dame University of Australia, **Charl Wolhuter**, North West
University, South Africa, **Tien-Hui Chiang**, University of Tainan, Zhengzhou University, China,
Mairy Koutselini-Ioannidou, University of Cyprus, **Zaharias Palios**, Open University of Greece,
Anta Katsiki-Givalou, University of Athens, **Viki Patsiou**, University of Athens, **Euthimia Tafa**,
University of Crete, **Alexandra Zervou**, University of Crete, **Elpiniki Nikoloudaki**, University of Crete,
Antonis Hourdakis, University of Crete, **Athanasios Gotovos**, University of Ioannina, **Iossif Bouzakis**,
University of Patras, **Panagiotis Xohellis**, University of Salonica, **Maria Sakellariou**, University of
Ioannina, **Maria Kaila**, University of Aegean, **Eleni Skourtou**, University of the Aegean,
Michael Damanakis, University of Crete, **Nikolaos Papadogiannakis**, University of Crete,
Panagiotis Michailidis, University of Crete, **Aidinis Athanasios**, Aristoteleio University of Thessaloniki,
Andreadakis Nikolaos, University of Aegean, **Dimakos Ioannis**, University of Patras,
Eleutherakis Theodoros, University of Crete, **Zaranis Nikolaos**, University of Crete, **Thomou Vivi**,
University of Crete, **Ivrideli Maria**, University of Crete, **kalaitzidaki Marianna**, University of Crete,
Karras Konstantinos, University of Crete, **Kodogianni Dionysia**, University of Crete,
Kourkoutas Elias, University of Crete, **Kostoula Nelli**, University of Crete, **Manolitsis Georgios**,
University of Crete, **Michelakaki Theodosia**, University of Crete, **Mouzaki Ageliki**, University of
Crete, **Mpampalis Thomas**, University of Athens, **Dinas Konstantinos**, University of West Macedonia,
Papadopoulou Maria, University of Thessalia, **Papadopoulou Smaragda**, University of Ioannina,
Politis Panagiotis, University of Thessalia, **Sofos Alivizos**, University of Aegean, **Stavrou Dimitris**,
University of Crete, **Fterniati Anna**, University of Patras, **Chatzidaki Aspasia**, University of Crete

EDITORIAL COORDINATION

Head of the Department of Primary Education, University of Crete

ADDRESS: **UNIVERSITY OF CRETE, FACULTY OF EDUCATION,**

DEPARTMENT OF PRIMARY EDUCATION

MAGAZINE "EPISTIMES AGOGIS"

University Campus, 74 100 Rethymno Crete - Greece, Tel.: 28310 - 77687, Fax: 28310 - 77636

E-mail: **EPISAGO@edc.uoc.gr**, **www.ediamme.edc.uoc.gr**

SECRETARY

Dimitris Kotronis, e-mail: **EPISAGO@edc.uoc.gr**, mobile phone: 6944683566

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος/Introduction των επιμελητών της έκδοσης	6
1. Προσλαμβανόμενη Ποιότητα Ψηφιακών Πολυτροπικών Μηνυμάτων και Χαρακτηριστικά που την Επηρεάζουν: Μια Διερευνητική Μελέτη An Exploratory Study of Factors Affecting the Perceived Quality of Digital Multimodal Messages	
Ηλίας Καρασαββίδης	10
2. Φορετές Τεχνολογίες: Μια Εφήμερη Τάση ή Προστιθέμενη Αξία για την Εκπαίδευση; Wearable Technologies: A Passing Trend or Added Value for Education?	
Γεώργιος Κουτρομάνος	29
3. Οι Έννοιες της Σύγκρισης και Ταξινόμησης στο Νηπιαγωγείο με Tablets The Concept of Comparison and Classification with Tablets in the Kindergarten	
Νικόλαος Ζαράνης, Βασιλική Βάλλα	49
4. Οι Απαρχές της Υπολογιστικής Σκέψης, η Εννοιολογική της Εξέλιξη και οι Μελλοντικές Προοπτικές: Μια συστηματική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Origin, Conceptual Development and Future Perspectives of Computational Thinking: A Systematic Literature Review	
Ιωάννης Βουρλέτης, Παναγιώτης Πολίτης	72
5. Γνωσιακά Ενδιαφέροντα και Σενάρια που Αξιοποιούν τις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη Cognitive Interests and Scenarios that Implement ICT in Education for Sustainable Development	
Αικατερίνη Ι. Μαυραντωνάκη	93
6. Ανάγνωση σε Διαδικτυακά Περιβάλλοντα Reading Comprehension in Online Environments	
Ιωάννης Σπαντιδάκης, Ειρήνη Γάκη, Δέσποινα Βασαρμίδου	115
7. Εκπαιδευτικό Λογισμικό για Επιλεγμένες Ενότητες της Φυσικής – Ατομική και Πυρηνική Φυσική Educational Software for Selected Modules of Physics - Atomic and Nuclear Physics	
Στέλλα Γυπαράκη, Ευάγγελος Μανταδάκης, Ευάγγελος Παπαβασιλείου	124
8. Η Σημασία των «Κοινωνικών Μέσων Δικτύωσης» και ο Ρόλος τους στη Διαδικασία της Επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών The Importance of Social Media and Their Role in the Teacher Training Process	
Κωνσταντίνος Κωτσίδης, Παναγιώτης Αναστασιάδης	142
Οδηγίες της Συντακτικής Επιτροπής για τα αποστέλλόμενα προς δημοσίευση κείμενα	178
Guide for Authors	182

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

των Επιμελητών της Έκδοσης

Το παρόν τεύχος είναι αφιερωμένο στο ομότιμο καθηγητή του Πανεπιστημίου της Κρήτης Βασίλη Μακράκη.

Ο Βασίλης Μακράκης είναι πτυχιούχος του Οικονομικού Τμήματος της Νομικής Σχολής του Παν/μίου Αθηνών. Συνέχισε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο Concordia του Καναδά από το οποίο έλαβε το πτυχίο της Ανθρωπολογίας. Στη συνέχεια, σπούδασε στο Institute of International and Comparative Education του Πανεπιστημίου της Στοκχόλμης όπου ολοκλήρωσε το Διδακτορικό του με υποτροφία από το Σουηδικό Κρατικό Ίδρυμα. Κατά τη διάρκεια των διδακτορικών του σπουδών έλαβε υποτροφίες από τρία Σουηδικά κληροδοτήματα, το Βρετανικό Συμβούλιο και το Πανεπιστήμιο του Stanford. Μετά τη λήψη του διδακτορικού του εκλέχτηκε στο Πανεπιστήμιο της Στοκχόλμης σε θέση Επίκουρου Καθηγητή, στην οποία υπηρέτησε για ένα χρόνο καθώς στη συνέχεια του εγκρίθηκε μεταδιδακτορική υποτροφία από το Japan Foundation για να εργαστεί στο Εθνικό Ίδρυμα Εκπαιδευτικών Μελετών της Ιαπωνίας. Λόγω της εκλογής του στο ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Κρήτης επέστρεψε από το εξωτερικό ξεκινώντας την ακαδημαϊκή και ερευνητική του πορεία στο ΠΤΔΕ το Σεπτέμβριο του 1990 μέχρι τον Αύγουστο του 2018.

Στο ΠΤΔΕ συνέχισε την προηγούμενη ακαδημαϊκή και ερευνητική του ενασχόληση στο αντικείμενο των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, επιχειρώντας την ενσωμάτωση των Νέων Τεχνολογιών με θέματα που σχετίζονταν με την έννοια της Οικουμενικής Εκπαίδευσης (Global Education) και ειδικότερα με την Εκπαίδευση για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα, το Περιβάλλον, την Ειρήνη, την Ετερότητα, την Ανάπτυξη και την Ιδιότητα του Πολίτη. Η διασύνδεση αυτή τόσο στο πλαίσιο των διδακτικών και μαθησιακών του προσεγγίσεων όσο και στην προσέγγισή του για τα αναλυτικά προγράμματα ως διαδικασία και πράξη συνεισέφερε στην αποδόμηση του επικρατούντος αφηγήματος ότι η έννοια της Εκπαίδευσης για την Βιώσιμη/Αειφόρο Ανάπτυξη είναι μετεξέλιξη της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον. Με την μετέπειτα καθιέρωση της Εκπαίδευσης για τη Βιώσιμη/Αειφόρο Ανάπτυξη, ο Βασίλης Μακράκης επικεντρώνεται στο καινούργιο αυτό παράδειγμα, κάνοντας καινοτόμες διδακτικές και ερευνητικές παρεμβάσεις με την υποστήριξη των Νέων Τεχνολογιών. Στις εργασίες του, εμφορούμενος από τις αξίες του κριτικού ουμανισμού και του κριτικού ρεαλισμού, καταθέτει τις κοινωνικο-παιδαγωγικές του θεωρήσεις και οραματισμούς τις οποίες μετουσιώνει σε πράξη μέσω καινοτομικών εφαρμογών.

Η συνεισφορά του αυτή αναγνωρίζεται από την UNESCO και του χορηγείται η Έδρα «UNESCO ICT in Education for Sustainable Development» το 2008. Ο Βασίλης Μακράκης χρημάτισε σύμβουλος του Υπουργού Παιδείας στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα

και παρείχε συμβουλευτικό έργο σε διεθνείς οργανισμούς καθώς και ερευνητικό έργο σε διάφορα ξένα Πανεπιστήμια, όπως το Πανεπιστήμιο της Χιροσίμα στην Ιαπωνία με χρηματοδότηση του Canon Foundation. Ως μέλος ΔΕΠ του ΠΤΔΕ πέτυχε την έγκριση ανταγωνιστικών Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων. Μέσα από τις χρηματοδοτήσεις αυτές υλοποίησε καινοτόμες ιδέες, όπως η αναμόρφωση προγραμμάτων σπουδών σε διάφορα Πανεπιστήμια στην Αίγυπτο, την Ιορδανία και το Λίβανο με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ανάπτυξη νέων διεπιστημονικών προγραμμάτων σπουδών, τόσο σε προπτυχιακό όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο. Ανάμεσα σε αυτά συγκαταλέγονται 10 πανεπιστημιακά προγράμματα minors για την Κλιματική Αλλαγή και την Πολιτική για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα στο αντικείμενο «ICT in Education for Sustainable Development» καθώς και δύο μεταπτυχιακά προγράμματα με θέμα «Climate Change, Sustainable Agriculture & Food Security». Ενδεικτικά αναφέρονται τα προγράμματα και οι καινοτομίες που έχει αναπτύξει:

- DeCoRe plus (Ένα εργαλείο που εφαρμόζει τη μετασχηματιστική μάθηση στα αναλυτικά προγράμματα με την υποστήριξη των νέων τεχνολογιών).
- DREAM (Μια μεθοδολογία για την αξιολόγηση διδακτικών προσεγγίσεων και μαθημάτων).
- 10Cs (Έχει προεκτείνει το διεθνώς γνωστό μοντέλο των 4Cs σε 10Cs που αναφέρεται στις βασικές δεξιότητες για τον 21^ο Αιώνα σε συνδυασμό με ένα μοντέλο προβληματο-κεντρικής μάθησης με την υποστήριξη των νέων τεχνολογιών).
- ExConTra Learning Paradigm (Μια θεωρητική μαθησιο-κεντρική προσέγγιση βασιζόμενη στην ενσωμάτωση της Βιωματικής/Επικοινωνιακής Μάθησης με την Εποικοδομιστική και Μετασχηματιστική Μάθηση).
- Sustainability Justice (Έχει εισαγάγει, αναπτύξει και τεκμηριώσει ερευνητικά την έννοια της Δικαιοσύνης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, η οποία χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς για το μετασχηματισμό της εκπαίδευσης σε φορέα αλλαγής με στόχο την οικοδόμηση μιας δίκαιης και βιώσιμης κοινωνίας).

Οι παραπάνω καινοτομίες έχουν εφαρμοστεί και εφαρμόζονται σε δεκάδες πανεπιστήμια του εξωτερικού με τη συμμετοχή χιλιάδων φοιτητών τόσο σε προπτυχιακό όσο και μεταπτυχιακό επίπεδο, συμπεριλαμβανομένου και του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. Έχει επίσης επιβλέψει περισσότερους από 20 φοιτητές/τριες σε μεταπτυχιακό επίπεδο και έχει ολοκληρώσει 7 διδακτορικές διατριβές. Συνολικά, έχει συγγράψει 5 βιβλία και περισσότερες από 200 δημοσιεύσεις. Τρία νέα βιβλία είναι στη διαδικασία ολοκλήρωσης και δημοσίευσης.

Για το έργο του αυτό έχει τιμηθεί από διάφορα πανεπιστήμια, όπως είναι το Πανεπιστήμιο Ηνωμένων Εθνών και τα Πανεπιστήμια Aswan, Jerash, και Hashemite καθώς και με το Βραβείο Αριστείας στην Ανώτατη Εκπαίδευση από το Ελληνικό

Υπουργείο Παιδείας. Είναι επίσης μέλος της Ακαδημίας Επιστημών της Νέας Υόρκης, διαφόρων επιτροπών της UNESCO και μέλος επιστημονικών ενώσεων. Τέλος, το 2010 ίδρυσε το Περιφερειακό Κέντρο Εμπειρογνωμοσύνης στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (Regional Centre of Expertise in Education for Sustainable Development) RCE Crete, το οποίο έχει πιστοποιηθεί από το Πανεπιστήμιο των Ηνωμένων Εθνών.

Εισαγωγή

Στον παρόν τεύχος αξιολογοί ερευνητές του πεδίου, τους οποίους η συντακτική Επιτροπή του περιοδικού ευχαριστεί, εμβαθύνουν σε σημαντικά θέματα με τα οποία ασχολήθηκε στο πλούσιο ερευνητικό και συγγραφικό του έργο ο Βασίλης Μακράκης.

Οι Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, πέρα από τις αλλαγές που έφεραν στη ζωή μας, επέβαλλαν, με τον τρόπο που επεξεργάζονται την πληροφορία, και ένα είδος σκέψης, την υπολογιστική, οι συνέπειες της οποίας ξεπερνάνε τη χρήση τους και καθιστούν αναγκαία την εισαγωγή της στα προγράμματα σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, όπως μας υποδεικνύουν με βάση την ως τώρα συζήτηση οι κκ Βουρλέτσης και Πολίτης.

Με την ανάπτυξη των Δικτύων και την εισβολή του Διαδικτύου σε κάθε τομέα της καθημερινότητάς μας, η πληροφορία ξεπέρασε σε όγκο και ταχύτητα κάθε προηγούμενο στην ανθρώπινη έως τώρα εμπειρία. Το πρόβλημα πλέον δεν είναι η πρόσβαση σε αυτή, είναι η διαχείρισή της. Το άρθρο των Σπαντιδάκη, Γάκη και Βασαρμίδου παρουσιάζει τις στρατηγικές του ψηφιακού αναγνώστη όταν έρχεται αντιμέτωπος με τον καταίγισμο πληροφοριών των κειμένων που επιστρέφει ως αποτέλεσμα οποιαδήποτε αναζήτηση στο διαδίκτυο.

Τα κείμενα πλέον τείνουν να είναι πολυτροπικά, ένα είδος με το οποίο ακόμα δεν έχουμε την εξοικείωση και τα ερευνητικά δεδομένα που να μας επιτρέπουν να καθοδηγούμε την παραγωγή τους και να αποτιμούμε το αποτέλεσμα. Ο Δρ Ηλίας Καρασαββίδης επιχειρεί να διερευνήσει παράγοντες που επηρεάζουν την επικοινωνιακή αποτελεσματικότητα και την ποιότητα ψηφιακών βίντεο, μια μορφή πολυτροπικού κειμένου που η διείσδυση των κοινωνικών δικτύων την καθιστά κυρίαρχη.

Αλλά την ώρα που εμείς εξοπλιζαμε με υπολογιστές τα εκπαιδευτικά μας ιδρύματα, η τεχνολογία ανέπτυξε μικρούς υπολογιστές σε μορφή τάμπλετ και έξυπνων κινητών τηλεφώνων. Βρίσκονται παντού και είναι διαθέσιμοι σε κάθε χρονική στιγμή, έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και χάρη στην ανάπτυξη των γρήγορων δικτύων και του νέφους (cloud) μας προσφέρουν τις ίδιες δυνατότητες με έναν συνηθισμένο Η/Υ με διαθεσιμότητα που εξαρτάται μόνο από τη στάθμη της μπαταρίας τους. Τα τελευταία χρόνια επιχειρήσαμε να τους αξιοποιήσουμε στην εκπαίδευση και ένα παράδειγμα μας δίνουν οι Ζαράνης και Βάλλα.

Το τέλος βέβαια δεν είναι εδώ. Ο Γ. Κουτρομάνος μας παρουσιάζει τι έρχεται μετά. Οι υπολογιστές μικραίνουν σε μέγεθος και προσαρμόζονται πάνω μας ως φορετές (wearable) συσκευές. Έξυπνα ρολόγια και γυαλιά αναμένονται τα επόμενα χρόνια να είναι προσιτά στον καθένα μας και να παρέχουν, χάρη στην ταχύτητα των 5G δικτύων, υπηρεσίες που σήμερα συναντάμε σε ταινίες επιστημονικής φαντασίας.

Απομένει σε μας να καθορίσουμε όχι μόνο το πώς θα χρησιμοποιήσουμε την τεχνολογία αλλά και με ποιο σκοπό. Η Κατερίνα Μαυραντωνάκη μας θυμίζει ότι ο κ. Μακράκης δε δίδασκε μόνο τη χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση αλλά, κατέχοντας την [Έδρα UNESCO/Διεθνές Δίκτυο για την Πληροφόρηση και την Τεχνολογία στην Επικοινωνία και την Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη](#) έθετε ως σκοπό της τεχνολογίας τη βελτίωση της ζωής όλων μας.

Κλείνοντας, δύο διαφορετικές χρήσεις των ΤΠΕ στην εκπαίδευση: η “παραδοσιακή” στο άρθρο των Γυπαράκη, Μανταδάκη και Παπαβασιλείου, σχεδιασμός και ανάπτυξη τοπικά εγκαταστημένου λογισμικού για τη διδασκαλία διδακτικών αντικειμένων-ενότητα της Φυσικής στην περίπτωση αυτή. Και η “νεότερη”, η αξιοποίηση των κοινωνικών δικτύων, που αναπτύχθηκαν για να καλύψουν άλλες ανάγκες των χρηστών του Διαδικτύου, αλλά, όπως αποδεικνύεται στο άρθρο των Κωτσίδη και Αναστασιάδη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.

Παρουσιάστηκε έτσι στα παραπάνω άρθρα ένα ευρύ φάσμα της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, ερευνητικό και διδακτικό αντικείμενο του Βασίλη Μακράκη στη μακρόχρονη παρουσία του στο ΠΤΔΕ του Παν. Κρήτης. Τον ευχαριστούμε για τη συνεισφορά του και του αφιερώνουμε το παρόν θεματικό τεύχος.

Οι επιμελητές

Παναγιώτης Αναστασιάδης,

Ευάγγελος Παπαβασιλείου,

Ιωάννης Σπαντιδάκης

ΠΡΟΣΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΠΟΛΥΤΡΟΠΙΚΩΝ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ:
ΜΙΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

AN EXPLORATORY STUDY OF FACTORS
AFFECTING THE PERCEIVED QUALITY OF
DIGITAL MULTIMODAL MESSAGES

Δρ. Ηλίας Καρασαββίδης
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
ikaras@uth.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή εστιάζεται στην ανάλυση ψηφιακών βίντεο που δημιούργησαν προπτυχιακοί φοιτητές μετά την παρακολούθηση σχετικού μαθήματος. Ο σκοπός της μελέτης που εκπονήθηκε ήταν διττός. Πρώτον, επιχειρήθηκε μια αξιολόγηση της ποιότητας των ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων με τη χρήση τεσσάρων ψυχομετρικών κλιμάκων από τα πεδία της επικοινωνίας, της ψυχαγωγίας και της διαφήμισης. Δεύτερο, εξετάστηκε ο βαθμός στον οποίο η επικοινωνιακή αποτελεσματικότητα των μηνυμάτων που δημιουργήθηκαν ήταν συνάρτηση χαρακτηριστικών τους όπως το είδος και το πλήθος των σημειωτικών πόρων που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία τους. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι η ποιότητα των μηνυμάτων κυμάνθηκε σε ικανοποιητικά επίπεδα σε κάθε μία από τις χρησιμοποιούμενες κλίμακες αξιολόγησης τους. Παράλληλα, διαπιστώθηκε πως η προσλαμβανόμενη ποιότητα των μηνυμάτων αυτών ήταν συνάρτηση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων εφέ και της ύπαρξης τίτλων αρχής και τέλους καθώς και της ρητής συμπερίληψης του σκοπού του βίντεο στους τίτλους τέλους.

Λέξεις κλειδιά

Ψηφιακό βίντεο, ψηφιακά πολυτροπικά μηνύματα, πολυγραμματισμοί, επικοινωνιακή ποιότητα.

Abstract

The present study examines the digital videos created by a cohort of undergraduate students who attended a course on digital media. The first objective of the paper is to evaluate the quality of the digital multimodal messages the students created using valid and reliable psychometric scales from the fields of communication, entertainment, and advertising. The second objective of the paper is to determine the extent to which the quality of the multimodal messages created is a function of the physical properties of these messages, such as the type and the number of the resources used. The findings indicated that, using these scales as a criterion, the overall quality of the messages was good. Moreover, the duration of the videos and the total number of resources used did not influence the quality of the messages. However, the video projects that had a large number of effects applied and involved more titles were found to be of higher quality.

Key words

Digital video, multimodal messages, message quality, video effects, digital media.

0. Εισαγωγή

Η ψηφιακή επανάσταση οδήγησε στην εμφάνιση των νέων μέσων (new media) και είχε ως συνεπακόλουθο τη διαμόρφωση νέων επικοινωνιακών πρακτικών (Ito et al., 2010). Η νέα κουλτούρα που έχει διαμορφωθεί είναι συμμετοχικού τύπου: οι χρήστες δεν καταναλώνουν απλώς ψηφιακό περιεχόμενο αλλά ταυτόχρονα δημιουργούν τέτοιο (Jenkins, 2006). Στα πλαίσια της δημιουργίας περιεχομένου οι νέοι (κυρίως) εκφράζονται δημιουργώντας μηνύματα για να επικοινωνήσουν νοήματα σε θέματα που τους αφορούν (Lange & Ito, 2010). Το ψηφιακό αυτό περιεχόμενο που δημιουργείται έχει δύο βασικά χαρακτηριστικά: (α) είναι εγγενώς πολυτροπικό, καθότι μπορεί να συνδυάζει πολλούς διαφορετικούς τρόπους όπως προφορικό λόγο, γραπτό λόγο, στατική εικόνα, κινούμενη εικόνα, και ήχο και (β) χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία του οπτικού στοιχείου το οποίο αποτυπώνεται μέσω της έντονης παρουσίας φωτογραφιών και βίντεο.

Οι νέες αυτές επικοινωνιακές πρακτικές απαιτούν εκπαίδευση σε νέου τύπου γραμματισμούς, οπτικό και τεχνολογικό. Ο οπτικός γραμματισμός περιλαμβάνει την εκπαίδευση στη διαδικασία δημιουργίας ψηφιακών πολυτροπικών κειμένων. Ειδικότερα, η δημιουργία κινούμενων εικόνων περιλαμβάνει εξοικείωση τόσο με τα θεμελιώδη στοιχεία της κινηματογραφικής γλώσσας (κάδρο, φακός, φως, χρώμα, κίνηση και οπτική υφή (Keating, 2014; Brown, 2016) όσο και με τη σημειολογία στατικής (Kress & van Leeuwen, 2006) αλλά και κινούμενης εικόνας (van Leeuwen, 1996). Απαιτείται συνεπώς μύηση στη λογική του σχεδιασμού και δημιουργίας πολυτροπικών

συνθέσεων (multimodal compositions). Αυτό συνεπάγεται εξοικείωση του χρήστη με το σημειωτικό δυναμικό των διαφόρων τρόπων (modes) (π.χ. προφορικό λόγο, γραπτό λόγο, στατική εικόνα, κινούμενη εικόνα και ήχο) ώστε να μπορεί να τους συνδυάσει κατάλληλα για να επικοινωνήσει αποτελεσματικά το εκάστοτε επιδιωκόμενο νόημα. Κάθε τρόπος έχει το δικό του μοναδικό σημειωτικό δυναμικό και μπορεί να επικοινωνήσει ορισμένους τύπους μηνυμάτων πιο αποτελεσματικά συγκριτικά με άλλους τρόπους (Kress, 2003). Όπως έχει επισημανθεί, τα ψηφιακά μέσα παρέχουν νέους σημειωτικούς πόρους αλλά και νέους τρόπους χρήσης των πόρων αυτών (Ranker, 2008). Κατά συνέπεια, σε σύγκριση π.χ. με παραδοσιακά μέσα και περιβάλλοντα (π.χ. χαρτί και μολύβι), στην περίπτωση των ψηφιακών μέσων οι δυνατότητες νοηματοδότησης πολλαπλασιάζονται (Kress, 2003; Hull & Nelson, 2005).

Αναφορικά με τον τεχνολογικό γραμματισμό, θα πρέπει να επισημανθεί πως ο ρόλος της τεχνολογίας είναι καταλυτικός καθώς είναι απαραίτητη τόσο για την “κατανάλωση” (προβολή) των ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων όσο και για την “παραγωγή” (δημιουργία) τους. Από τη μια πλευρά, ο τεχνολογικός γραμματισμός περιλαμβάνει εξοικείωση με τα διάφορα εργαλεία υλικού που επιτρέπουν την καταγραφή εικόνας, ήχου και βίντεο. Από την άλλη πλευρά, ο τεχνολογικός γραμματισμός περιλαμβάνει εξοικείωση με τα εργαλεία λογισμικού τα οποία επιτρέπουν την επεξεργασία ψηφιακών μέσων όπως είναι οι εφαρμογές επεξεργασίας εικόνας, ήχου και βίντεο. Στις μέρες μας, το βασικό εργαλείο λογισμικού που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν ψηφιακά πολυτροπικά μηνύματα είναι ένα πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο. Το ψηφιακό βίντεο συνιστά πρωτοτυπικό παράδειγμα ψηφιακού πολυτροπικού κειμένου, επιτρέποντας τη δημιουργία συνθέσεων οι οποίες συνδυάζουν διάφορους τρόπους όπως: λόγο (προφορικό και γραπτό), εικόνα (στατική και κινούμενη) και ήχο (διαλόγους, φυσικό ήχο, μουσική). Σε σχέση με τη γραφή, τα προγράμματα επεξεργασίας βίντεο διευρύνουν τις δυνατότητες νοηματοδότησης.

1. Ψηφιακό Βίντεο

Το ενδιαφέρον για τις εκπαιδευτικές εφαρμογές του ψηφιακού βίντεο έχει πάρει διάφορες μορφές. Τα τελευταία χρόνια τα βίντεο που δημιουργούν οι χρήστες έχουν προσελκύσει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον (π.χ. Kim, Paek & Lynh, 2010). Γενικά, μπορούμε να διακρίνουμε δύο γενικές ερευνητικές προσεγγίσεις. Η πρώτη έχει τις απαρχές της στο πεδίο της επικοινωνίας και περιλαμβάνει την ανάλυση βίντεο που δημιουργούνται από χρήστες και διαμοιράζονται μέσω διαδικτύου (π.χ. YouTube). Οι ερευνητές εστιάζουν σε μια θεματική περιοχή, επιλέγουν ένα δείγμα από βίντεο με διάφορα κριτήρια (π.χ. δημοτικότητα) και προχωρούν στην ανάλυση τους χρησιμοποιώντας κυρίως τεχνικές ανάλυσης περιεχομένου (π.χ. Kim, Paek & Lynh, 2010; Choi & Behm-Morawitz, 2017). Ανάλογα με τους σκοπούς της εκάστοτε μελέτης, οι ερευνητές αναπτύσσουν κλειδες κωδικοποίησης που τους επιτρέπουν να

περιγράφουν συστηματικά τόσο το περιεχόμενο όσο και τη μορφή των βίντεο. Για παράδειγμα, οι Kim, Paek και Lynn (2010) εντόπισαν 200 βίντεο στο YouTube με θέμα διάφορα φετίχ προώθησης του καπνίσματος και προχώρησαν στην ανάλυση τους χρησιμοποιώντας ταξινομικές κατηγορίες φετίχ. Στη μελέτη των Paek, Kim και Hone (2010) αναλύθηκαν 934 βίντεο από το YouTube με αντικαπνιστική θεματολογία χρησιμοποιώντας κατηγορίες περιεχομένου (π.χ. αλλαγές πλάνου) αλλά και μορφής (π.χ. χρώμα). Οι Choi και Behm-Morawitz (2017) ανέλυσαν 102 βίντεο ειδικών ομορφιάς στο YouTube χρησιμοποιώντας κατηγορίες τόσο περιεχομένου (π.χ. είδος βίντεο) όσο και μορφής (π.χ. προσθήκη κειμένου, γραφικών, εφέ κτλ).

Η δεύτερη προσέγγιση εστιάζεται κυρίως στις διαδικασίες δημιουργίας ψηφιακού βίντεο από μαθητές-φοιτητές σε διάφορα πλαίσια (π.χ. Hull & Nelson, 2005; Ranker, 2008; Bruce, 2009; 2015; Bruce & Chiu, 2015; DePalma & Alexander, 2015; Fulwiler & Middleton, 2012; Miller, 2013). Λόγω των απαρχών της προσέγγισης αυτής από το πεδίο των πολυγραμματισμών, το ενδιαφέρον εντοπίζεται στη διαδικασία διαμέσου της οποίας οι συμμετέχοντες συγκροτούν νοήματα συνδυάζοντας σημειωτικά τους διαθέσιμους τρόπους (βλ. π.χ. Bruce, 2009; Smith & Dalton, 2016; Smith, Kiili & Kauppinen, 2016; Fei, O'Halloran, Tan & Marissa, 2015). Κάποιες μελέτες έχουν εστιάσει στη δημιουργία ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων από μαθητές δημοτικού και γυμνασίου (π.χ. Ranker, 2017; 2018; Öman & Sofkova Hashemi, 2015). Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν έρευνες με μεγαλύτερους ηλικιακά μαθητές, σε επίπεδο δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Κάποιες μελέτες δίνουν έμφαση στη διαδικασία συνδυασμού τρόπων για τη δημιουργία βίντεο. Για παράδειγμα, ο Hafner (2014) εστίασε σε τρία από τα βίντεο που δημιούργησε ένα τμήμα προπτυχιακών φοιτητών αναλύοντας τόσο τη χρήση όσο και τη συναρμογή πολλών διαφορετικών οπτικών πόρων. Η Doerr-Stevens (2015) εξέτασε ένα ψηφιακό βίντεο που δημιούργησε μια ομάδα τριών μαθητριών Λυκείου εστιάζοντας στους τρόπους με τους οποίους οι μαθήτριες συνέδεσαν τα βίντεο κλιπ με εφέ μετάβασης. Ο Bruce (2009) περιέγραψε τη διαδικασία πειραματισμού τριών ομάδων μαθητών Λυκείου με το οπτικό υλικό που γύρισαν μέχρι να πετύχουν το επιδιωκόμενο οπτικοακουστικό αποτέλεσμα για τα αντίστοιχα έργα τους.

Άλλες μελέτες αναδεικνύουν περισσότερο τις πολλαπλές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν μαθητές και φοιτητές στα πλαίσια της σύνθεσης ψηφιακών πολυτροπικών κειμένων. Η Smith (2016) ανέλυσε τα βίντεο που έφτιαξαν τρεις ομάδες μαθητών Λυκείου καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η δημιουργία ενός πολυτροπικού μηνύματος απαιτεί επιδέξια ενορχήστρωση και συνδυασμό των διαθέσιμων τρόπων. Στα πλαίσια ανάλυσης της διαδικασίας σύνθεσης ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων, οι DePalma & Alexander (2015) διαπίστωσαν ότι οι φοιτητές αντιμετώπισαν σοβαρές δυσκολίες στον ταυτόχρονο συνδυασμό πολλαπλών σημειωτικών πόρων στα έργα

τους. Ο Gilje (2010; 2011) περιγράφει τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν τρεις μαθητές Λυκείου κατά τη μετάβαση από τον γραπτό λόγο στην οπτική γλώσσα που απαιτείται από το ψηφιακό βίντεο.

Άλλη κατηγορία ερευνών δίνει περισσότερη έμφαση στη διαδικασία συνδυασμού τρόπων, κυρίως όπως αυτή υλοποιείται διαμέσου του μοντάζ. Από τη μελέτη του Yeh (2018), όπου αναλύθηκαν τα βίντεο που δημιούργησαν 14 ομάδες προπτυχιακών φοιτητών, προκύπτει ότι οι φοιτητές θεώρησαν το μοντάζ πολύ σημαντικό καθώς τους έδωσε τη δυνατότητα να χειρίζονται και να συνδυάζουν διάφορους τρόπους. Όπως προκύπτει από την ανάλυση μιας εκ των δύο μελετών περίπτωσης που εκθέτουν οι Fulwiler και Middleton (2012), το μοντάζ του βίντεο δεν συνιστούσε απλώς την υλοποίηση του γραπτού σεναρίου που είχε εκπονηθεί προγενέστερα από τη φοιτήτρια. Αντίθετα, το μοντάζ φάνηκε ότι αντιπροσώπευε μια πολύ δημιουργική και αναδρομική διαδικασία που ουσιαστικά συνιστούσε την επανα-επινοήση του σεναρίου.

Τέλος, άλλες μελέτες εστιάζουν στα συγκριτικά σημειωτικά πλεονεκτήματα που παρέχει το ψηφιακό βίντεο. Για παράδειγμα, οι Smith, Kiili και Kauppinen (2016) σύγκριναν γραπτά δοκίμια και ψηφιακά βίντεο που δημιούργησε μια μικρή ομάδα προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών ως προς την επιχειρηματολογία τους. Η μελέτη διαπίστωσε ότι, σε σχέση με τα γραπτά δοκίμια, τα ψηφιακά βίντεο προσέφεραν μοναδικές σημειωτικές δυνατότητες με αποτέλεσμα τα επιχειρήματα που διαμορφώθηκαν μέσω του βίντεο να είναι πιο δημιουργικά.

Παρά το ερευνητικό ενδιαφέρον προς τα ψηφιακά βίντεο που δημιουργούν οι χρήστες για επικοινωνιακούς ή άλλους σκοπούς, υπάρχουν διάφορα ανοικτά ερευνητικά ζητήματα. Πρώτο, απουσιάζουν συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης των ψηφιακών αυτών έργων. Σε αντιδιαστολή με άλλα κειμενικά είδη, απουσιάζει μια συστηματική προσέγγιση κριτηρίων στη βάση της οποίας να καθίσταται δυνατή η αξιολόγηση των ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων. Η μέχρι τώρα έρευνα έχει περιοριστεί στην περιγραφή διαφόρων πτυχών στα πλαίσια της δημιουργίας των μηνυμάτων αυτών. Σε κάποιες περιπτώσεις τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια είναι είτε μικρής κλίμακας είτε συνάρτηση της εστίασης της έρευνας (Adsanatham, 2012; Smith, Kiili & Kauppinen, 2016). Η βασικότερη πρόκληση έγκειται στο γεγονός ότι ένα ψηφιακό πολυτροπικό κείμενο βασίζεται πρωτογενώς στο οπτικό αντί στο κειμενικό στοιχείο. Κατά κανόνα, επειδή το οπτικό στοιχείο συνιστά μια καινοτομία που βρίσκεται υπό συνεχή εξέλιξη, η οριοθέτηση κριτηρίων είναι πιο σύνθετη και απαιτητική.

Δεύτερο, η δημιουργία ενός ψηφιακού πολυτροπικού μηνύματος περιλαμβάνει – εξ ορισμού – τη χρήση σημειωτικών πόρων διαφόρων τύπων (όπως στατική εικόνα, κινούμενη εικόνα, ήχο, τίτλους, εφέ κτλ) σε διάφορους συνδυασμούς. Μέχρι σήμερα δεν έχουν προσδιοριστεί ερευνητικά παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των

παραγόμενων ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων. Ειδικότερα, δεν είναι γνωστό το κατά πόσο το είδος ή το πλήθος των χρησιμοποιούμενων πόρων συνιστούν παράγοντες διαφοροποίησης της προσλαμβανόμενης ποιότητας. Για παράδειγμα, παράγοντες όπως το είδος των χρησιμοποιούμενων πόρων (π.χ. εικόνες, βίντεο κλιπ, ήχοι), το πλήθος τους, το είδος και το πλήθος των χρησιμοποιούμενων εφέ, η ύπαρξη τίτλων αρχής και τέλους, η παρουσία ρητά διατυπωμένου σκοπού και η διάρκεια του βίντεο συνιστούν παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν την προσλαμβανόμενη ποιότητα. Στο βαθμό που γνωρίζουμε, δεν έχει διεξαχθεί κάποια μεγάλη κλίμακας έρευνα που να εξετάζει συστηματικά με ποιοτικούς και ποσοτικούς όρους το πώς οι νέοι χρησιμοποιούν τους διάφορους σημειωτικούς πόρους για να επικοινωνήσουν νοήματα.

Συμπερασματικά, από τη μια πλευρά η ποιότητα των ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων που δημιουργούν οι χρήστες παραμένει αχαρτογράφητο πεδίο. Από την άλλη πλευρά, η συμβολή των χρησιμοποιούμενων πόρων με όρους τύπου και ποσότητας στην προσλαμβανόμενη ποιότητα των ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων παραμένει – ομοίως – ανεξερεύνητη. Η παρούσα εργασία επιχειρεί μια πρώτη προσέγγιση των ζητημάτων αυτών. Αφενός, χρησιμοποιούνται διάφορες ψυχομετρικές κλίμακες από τα πεδία της επικοινωνίας, ψυχαγωγίας και διαφήμισης για την αξιολόγηση της ποιότητας των μηνυμάτων που δημιουργούν οι φοιτητές. Αφετέρου, εξετάζεται ο βαθμός στον οποίο το είδος και το πλήθος των πόρων βίντεο επηρεάζουν την προσλαμβανόμενη αυτή ποιότητα. Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη αυτή εξετάζει τα κάτωθι ερευνητικά ερωτήματα:

- (α) *ποια είναι η προσλαμβανόμενη ποιότητα των πολυτροπικών μηνυμάτων που δημιουργούν οι φοιτητές όπως αποτυπώνεται σε ψυχομετρικές κλίμακες από τα πεδία επικοινωνίας – ψυχαγωγίας- διαφήμισης;*
- (β) *πως επηρεάζουν το είδος και το πλήθος των πόρων που χρησιμοποιούνται για τη συγκρότηση των μηνυμάτων αυτών την προσλαμβανόμενη ποιότητα των παραγόμενων νοημάτων;*

2. Μέθοδος

2.1. Δείγμα και πλαίσιο μελέτης

Η παρούσα μελέτη συνιστά μια μελέτη περίπτωσης και βασίστηκε σε δεδομένα από βολικό δείγμα 70 φοιτητών (65 φοιτήτριες, 5 φοιτητές) Παιδαγωγικού Τμήματος σε περιφερειακό ακαδημαϊκό ίδρυμα της χώρας. Οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν υποχρεωτικό μάθημα πρώτου εξαμήνου που εστιάζονταν στην επεξεργασία εικόνας, ήχου και βίντεο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Το θεωρητικό μέρος του μαθήματος περιλάμβανε ενότητες όπως (α) γραμματική της κινούμενης εικόνας (είδη πλάνων, μοντάζ), (β) εφέ και (γ) πρωτογενής και δευτερογενής χρωματική διόρθωση.

Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος περιλάμβανε εξοικείωση με λογισμικά επεξεργασίας εικόνας (Gimp), ήχου (Audacity) και βίντεο (Kdenlive).

Τα βασικά παραδοτέα του μαθήματος ήταν δύο ψηφιακά βίντεο. Το πρώτο αποσκοπούσε στην εξοικείωση των φοιτητών με τη διεπαφή του προγράμματος επεξεργασίας βίντεο, μια ενδεικτική ροή εργασίας για το μοντάζ (3 point edit) και εργαλεία εφαρμογής εφέ. Δόθηκε στους φοιτητές τόσο το ψηφιακό υλικό που έπρεπε να χρησιμοποιήσουν (εικόνες, κλιπ, ήχοι, μουσική) όσο και λεπτομερείς οδηγίες για τη δημιουργία του βίντεο (π.χ. διάρκεια κάθε βίντεο κλιπ, είδος εφέ που πρέπει να εφαρμοστεί). Στα πλαίσια του δεύτερου παραδοτέου, οι φοιτητές κλήθηκαν να δημιουργήσουν ένα ψηφιακό πολυτροπικό μήνυμα χρησιμοποιώντας είτε υλικό που μπορούσαν να εντοπίσουν στο διαδίκτυο είτε υλικό που μπορούσαν να δημιουργήσουν οι ίδιοι. Το θέμα του βίντεο δεν υπόκεινται σε κανένα περιορισμό, δεν περιοριζόνταν δηλαδή σε βίντεο εκπαιδευτικού τύπου: οι φοιτητές είχαν απόλυτη ελευθερία να δημιουργήσουν βίντεο οποιουδήποτε τύπου (εκπαιδευτικό, ψυχαγωγικό, ενημερωτικό, χιουμοριστικό κτλ) σε οποιοδήποτε τομέα του επιστητού. Με βάση τις έννοιες που καλύφθηκαν στη θεωρία, δόθηκαν συγκεκριμένες προδιαγραφές για το δεύτερο αυτό παραδοτέο. Η βασική ιδέα πίσω από τις οδηγίες αυτές ήταν ότι τόσο η επιλογή του περιεχομένου (είδος και σημειολογία πλάνων) όσο και το μοντάζ αλλά και η χρήση εφέ θα έπρεπε να υποστηρίζουν τα νοήματα που επιδίωκε να επικοινωνήσει το κάθε παραγόμενο βίντεο. Συνολικά, υποβλήθηκαν για αξιολόγηση 66 βίντεο τα οποία και αποτέλεσαν το πρωτογενές ερευνητικό υλικό της παρούσας μελέτης.

2.2. Μετρήσεις

2.2.1. Εξαρτημένες μεταβλητές

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης υιοθετήθηκαν τέσσερις διαφορετικές κλίμακες κάθε μια από τις οποίες αποτυπώνει και διαφορετικές πτυχές των μηνυμάτων. Οι κλίμακες προσαρμόστηκαν στην Ελληνική γλώσσα καταρχήν με τη μετάφραση των ερωτημάτων κάθε κλίμακας στα Ελληνικά και στη συνέχεια με τη μετάφραση των Ελληνικών ερωτημάτων στα Αγγλικά. Στην περίπτωση μιας κλίμακας διαπιστώθηκαν αποκλίσεις με αποτέλεσμα να επαναληφθεί η διαδικασία άλλες δύο φορές. Οι κλίμακες που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω.

- (1) *Γνωστικής Επεξεργασίας Επιχειρήματος* - ΓΕΕ (Argument Based Cognition - ABC): 7βάθμια κλίμακα Likert 4 ερωτημάτων, βασισμένη στους Chaudhuri & Buck (1995). Η κλίμακα ήταν πολύ αξιόπιστη (Cronbach α = 0.954).
- (2) *Προσλαμβανόμενης Αισθητικής Αξίας Μηνύματος* – ΠΑΑΜ (Perceived Message Sensation Value Scale- PMSV): 7βάθμια Likert 17 ερωτημάτων, βασισμένη στην κλίμακα των Palmgreen et al., (2002). Η κλίμακα είναι διαρθρωμένη σε 3 υποκλίμακες: πρωτοτυπία (3 ερωτημάτων, α = 0.933), συναίσθημα (9 ερωτημάτων, αρχικό α

= 0.596, μετά την αφαίρεση των ερωτημάτων 4 και 7 ο δείκτης αξιοπιστίας έγινε $\alpha=0.904$) και δραματικά στοιχεία (5 ερωτημάτων, αρχικό $\alpha= 0.438$, μετά την αφαίρεση του ερωτήματος 3 η τελική αξιοπιστία ήταν υψηλή $\alpha=0.870$).

- (3) *Αφηγηματικής Εμπλοκής* - AE (Narrative Engagement Scale - NE): 7θμια Likert που βασίστηκε στην αντίστοιχη κλίμακα των Busselle & Bilandzic (2009). Χρησιμοποιήθηκαν 8 ερωτήματα από τα 12 της αρχικής κλίμακας ($\alpha = 0.920$).
- (4) *Ανταπόκρισης Κοινού* - AK (Audience Response Scale - ARS): 7θμια κλίμακα Likert 15 ερωτημάτων, βασισμένη στην πρωτότυπη κλίμακα των Oliver & Bartsch (2010). Παρότι η κλίμακα απαρτίζεται από 5 διακριτές υπο-κλίμακες, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκε ως ενιαία κλίμακα με πολύ υψηλή αξιοπιστία ($\alpha=0.970$).

2.2.2. Ανεξάρτητες μεταβλητές

Οι μεταβλητές που σχετίζονταν με τα χαρακτηριστικά των βίντεο (π.χ. διάρκεια, τίτλοι αρχής και τέλους, ύπαρξη σκοπού στους τίτλους τέλους) καταγράφηκαν απευθείας από τα τελικά βίντεο στα πλαίσια της διαδικασίας κωδικοποίησής τους. Οι μεταβλητές που σχετίζονταν με τους πόρους (είδη, αριθμός) και τα εφέ προσδιορίστηκαν από τα αρχεία επεξεργασίας. Πιο συγκεκριμένα, το δεύτερο παραδοτέο περιλάμβανε (α) παράδοση του τελικού βίντεο (σε κάποιο μορμά διανομής όπως π.χ. MP4, MKV), (β) του αρχείου kdenlive (στο οποίο αποθηκεύεται η οποιαδήποτε επεξεργασία γίνεται στον κάθε τύπο υλικού) και (γ) των πόρων που είχαν χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του βίντεο (εικόνες, ήχοι, βίντεο κλιπ κτλ). Δεδομένου ότι η εφαρμογή επεξεργασίας βίντεο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα δεν αποθηκεύει τα αρχεία επεξεργασίας σε δυαδική μορφή αλλά σε μορφή απλού κειμένου (μορμά XML), υπάρχει πλήρης “φορητότητα”. Αυτό συνεπάγεται πως εάν είναι διαθέσιμο (α) το αρχείο επεξεργασίας (που αναπαριστά την επεξεργασία) και (β) το πρωτότυπο υλικό που χρησιμοποιήθηκε για το βίντεο, τότε το έργο μπορεί να επαναδημιουργηθεί σε οποιοδήποτε υπολογιστικό σύστημα είναι εγκατεστημένο το Kdenlive. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την ενδελεχή εξέταση του κάθε πόρου στο κάθε έργο, παρέχοντας τη δυνατότητα προσδιορισμού των χρησιμοποιούμενων πόρων ανά είδος και ποσότητα καθώς και το είδος και αριθμό των εφέ ανά πόρο αντίστοιχα.

2.3. Διαδικασία

Το σύνολο των βίντεο που δημιούργησαν οι φοιτητές κωδικοποιήθηκε από μεταπτυχιακή φοιτήτρια η οποία έλαβε σύντομη σχετική εκπαίδευση σε 5 βίντεο που δεν ανήκαν στο δείγμα της έρευνας. Από τα 66 συνολικά βίντεο κωδικοποιήθηκαν εκ νέου 10 (15.15% του συνόλου) από μεταπτυχιακό φοιτητή ο οποίος έλαβε επίσης σχετική εκπαίδευση. Η αξιοπιστία της κωδικοποίησης ήταν πολύ υψηλή (Cohen's Kappa = 0.92).

Για κάθε μία από κλίμακες ΓΕΕ, ΑΕ και ΑΚ δημιουργήθηκε μια νέα συνθετική μεταβλητή η οποία υπολογίστηκε με βάση τον μέσο όρο των συναφών ερωτημάτων. Για την περίπτωση της κλίμακας ΠΑΑΜ δημιουργήθηκαν 3 επιμέρους συνθετικές μεταβλητές βασισμένες στους μέσους όρους της κάθε υπο-κλίμακας.

2.4. Ανάλυση

Δεδομένου ότι δεν υπήρχε θεωρία με βάση την οποία να μπορούν να διατυπωθούν μηδενικές και εναλλακτικές υποθέσεις, οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν είχαν κυρίως διερευνητικό χαρακτήρα. Για την αποφυγή εκτέλεσης πολλαπλών τεστ και διόγκωσης του σφάλματος τύπου Ι, επιλέχθηκε η χρήση της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης (MANOVA). Αξιολογήθηκαν συνολικά οι εξαρτημένες μεταβλητές για κάθε έναν από τους παράγοντες και στην περίπτωση στατιστικώς σημαντικού F κριτηρίου σε κάθε ανάλυση, έγινε η απαιτούμενη διόρθωση Bonferroni ώστε το συνολικό επίπεδο α για όλες τις συγκρίσεις να μην υπερβαίνει το 0.05.

Για τη δημιουργία επιπέδων στις ανεξάρτητες μεταβλητές: αριθμός χρησιμοποιούμενων πόρων, αριθμός χρησιμοποιούμενων εφέ και διάρκεια χρησιμοποιήθηκε η διάμεσος ώστε να διαχωριστεί η κάθε μεταβλητή σε δύο επίπεδα, υψηλό και χαμηλό αντίστοιχα. Η χρήση της διαμέσου είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία δύο ισοδύναμων επιπέδων για κάθε παράγοντα, δηλαδή κάθε επίπεδο περιλάμβανε περίπου τον ίδιο αριθμό βίντεο. Από την άλλη πλευρά, η κωδικοποίηση των ανεξάρτητων μεταβλητών: ύπαρξη τίτλων αρχής, ύπαρξη τίτλων τέλους και ρητή διατύπωση σκοπού του βίντεο ήταν – εξ ορισμού – δυαδική. Σε δύο από τις τρεις περιπτώσεις τα δύο επίπεδα που προέκυψαν δεν ήταν ισορροπημένα ως προς τον αριθμό των βίντεο που περιλάμβαναν.

3. Αποτελέσματα

Τα μηνύματα που δημιούργησαν οι φοιτητές ήταν περίπου ισομερώς καταναμεμένα σε τρεις γενικές κατηγορίες: (α) εκπαιδευτικά (33,33%), (β) κοινωνικά θέματα (30,30%) και (γ) παρουσιάσης-επίδειξης (34,85%). Η κατηγορία των εκπαιδευτικών βίντεο περιλάμβανε την παρουσίαση μιας έννοιας (π.χ. ανακύκλωση) ή ενός φαινομένου (πυρκαγιά). Στην περίπτωση αυτή, ο βασικός σκοπός των μηνυμάτων ήταν η δομημένη παρουσίαση πληροφοριών για ένα θέμα. Στη δεύτερη κατηγορία δημιουργήθηκαν μηνύματα που είχαν μια κοινωνική διάσταση (π.χ. μετανάστευση, φτώχεια, ρατσισμός). Όλα τα βίντεο αυτής της κατηγορίας χαρακτηρίζονταν από ένα ξεκάθαρο μήνυμα κοινωνικής ή ανθρωπιστικής υφής (π.χ. τα αδέσποτα ζώα χρειάζονται τη φροντίδα μας). Στην κατηγορία της παρουσιάσης εντάσσονταν μηνύματα που παρουσίαζαν λεπτομέρειες ενός θέματος (π.χ. ένα Πανεπιστημιακό κτήριο, τα αξιόθεατα μιας πόλης, οι παραλίες της Χαλκιδικής). Σε αυτή την περίπτωση, τα μηνύ-

ματα συνιστούσαν μια οπτικοακουστική “ξενάγηση” του εκάστοτε θέματος. Αυτό που διέκρινε τα μηνύματα της εκπαιδευτικής κατηγορίας από αυτά των άλλων δύο κατηγοριών είναι το γεγονός ότι τα πρώτα είχαν σαφή διδακτικό χαρακτήρα. Αντίθετα, τα μηνύματα των άλλων δύο κατηγοριών αποσκοπούσαν είτε στην ευαισθητοποίηση (κοινωνικά θέματα) είτε στην ενημέρωση του θεατή.

Η μέση διάρκεια των βίντεο ήταν 3’ και 41”, με το εύρος να κυμαίνεται από 91” έως 780”. Τα μισά περίπου βίντεο είχαν διάρκεια μικρότερη των 3 λεπτών. Η κατανομή των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν από τους φοιτητές για τη δημιουργία των μηνυμάτων παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Απόλυτες και σχετικές συχνότητες ανά είδος πόρου (N=66)

	Εύρος	N	%
Στατικές Εικόνες	0-49	773	48,59
Κινούμενες Εικόνες	0-29	509	31,99
Ήχοι	0-10	151	9,49
Τίτλοι	0-17	158	9,93
Σύνολο		1591	100

Συνολικά, για τη δημιουργία των μηνυμάτων χρησιμοποιήθηκαν 1591 πόροι. Οι πόροι αυτοί ήταν πέντε τύπων: στατικές εικόνες, κινούμενες εικόνες (βίντεο κλιπ), ήχοι, τίτλοι και εφέ. Οι μισοί περίπου πόροι που χρησιμοποιήθηκαν στα 66 μηνύματα ήταν στατικές εικόνες, ενώ το 1/3 περίπου ήταν βίντεο κλιπ. Συνεπώς, οι φοιτητές φαίνεται να προτιμούν τις στατικές εικόνες έναντι των κινούμενων για τη δημιουργία των μηνυμάτων τους. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι υπήρχαν μηνύματα που δεν περιλάμβαναν καμία στατική εικόνα, ενώ από την άλλη πλευρά υπήρχαν μηνύματα για τη δημιουργία των οποίων δεν χρησιμοποιήθηκε κανένα βίντεο κλιπ. Συγκριτικά μικρότερη είναι η χρήση πόρων ήχου στα έργα των φοιτητών. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί πως σε πολλές περιπτώσεις τα βίντεο κλιπ που χρησιμοποιήσαν οι φοιτητές περιλάμβαναν ηχητικά δεδομένα (π.χ. αφήγηση, περιβάλλον ήχο, μουσική επένδυση) με συνέπεια να αξιοποιούνται αυτοί οι ήχοι στα έργα. Το γεγονός αυτό σημαίνει πως - σε απόλυτες τιμές - η χρήση των αρχείων ήχου είναι μεγαλύτερη από το 10% που αποτυπώνεται στον πίνακα. Αντίστοιχα, ο απόλυτος αριθμός των βίντεο που χρησιμοποιήθηκαν είναι μικρότερος από το 31% που φαίνεται στον πίνακα, καθώς ένα ποσοστό των βίντεο που αξιοποιήθηκαν λειτούργησαν κυρίως ως πηγή ήχων. Γενικά πάντως, θα πρέπει να σημειωθεί πως υπήρχε μεγάλη διαφοροποίηση

στη χρήση των πόρων στα έργα, καθώς σε κάποια έργα χρησιμοποιήθηκαν ελάχιστοι πόροι ενώ αντίθετα σε άλλα έργα χρησιμοποιήθηκε μεγάλος αριθμός πόρων από όλες τις κατηγορίες.

Η χρήση των εφέ υπήρξε εκτεταμένη καθώς χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 1290 εφέ διαφόρων κατηγοριών στα έργα των φοιτητών. Παρότι κατά μέσο όρο χρησιμοποιήθηκαν 19 εφέ ανά έργο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το εύρος της χρήσης υπήρξε πολύ μεγάλο. Πιο συγκεκριμένα, στο ένα άκρο υπήρχαν έργα που δεν περιλάμβαναν κανένα εφέ ενώ στο άλλο άκρο υπήρξε ένα έργο στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 103 εφέ. Το μεγαλύτερο ποσοστό των εφέ (40%) αφορούσε μεταβάσεις από το ένα πλάνο στο άλλο, όπως π.χ. διπλοτυπία και σβήσιμο από μαύρο ή σε μαύρο. Η δεύτερη σε συχνότητα κατηγορία εφέ (20%) περιλάμβανε ρυθμίσεις φωτεινότητας και χρωμικότητας των πλάνων. Τέλος, το 10% των εφέ αφορούσε ρυθμίσεις ήχου (π.χ. ομαλή έναρξη).

Οι περιγραφικοί δείκτες για τις εξαρτημένες μεταβλητές της μελέτης παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Με εξαίρεση τις μεταβλητές ΠΑΑΜ-Πρωτοτυπία και ΠΑΑΜ-Συναίσθημα που είχαν υψηλότερους μέσους όρους, οι μέσοι όροι για τις λοιπές μεταβλητές ήταν στο μέσο περίπου της κλίμακας. Συνεπώς, η συνολική αποτίμηση της ποιότητας των μηνυμάτων που δημιούργησαν οι φοιτητές κρίνεται ικανοποιητική με κριτήριο τις κλίμακες που χρησιμοποιήθηκαν.

Πίνακας 2: Περιγραφικοί δείκτες των εξαρτημένων μεταβλητών

Μεταβλητή	Μέσος Όρος	Τ.Α.	Διάμεσος	Εύρος	Ελάχιστο	Μέγιστο
ΓΑΕ (n = 66)	3.67	2.03	3.50	6.00	1.00	7.00
ΠΑΑΜ – Πρωτοτυπία (n=66)	4.84	1.81	5.50	6.00	1.00	7.00
ΠΑΑΜ – Συναίσθημα (n=66)	4.30	1.63	4.42	5.43	1.43	6.86
ΠΑΑΜ – Δραματικά Στοιχεία (n=65)	3.51	1.82	3.50	6.00	1.00	7.00
ΑΕ (n=65)	3.70	1.77	3.50	5.88	1.13	7.00
ΑΚ (n=65)	3.00	1.74	2.60	5.73	1.07	6.80

Η μονο-παραγοντική πολύ-μεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (One-way MANOVA) δεν έδειξε στατιστικώς σημαντικές διαφοροποιήσεις ούτε για τη διάρκεια (μικρή διάρκεια n=32, μεγάλη διάρκεια n=32) αλλά ούτε και για τον αριθμό των πόρων (μικρός αριθμός, n=34, μεγάλος αριθμός: n=32) για καμία από τις εξαρτημένες μεταβλητές.

Συνεπώς, η ποιότητα των μηνυμάτων που δημιουργήθηκαν δεν φαίνεται να είναι συνάρτηση της διάρκειας του βίντεο ή του αριθμού των χρησιμοποιούμενων πόρων ανά βίντεο.

Προέκυψαν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε 4 από τις 6 εξαρτημένες μεταβλητές ως συνάρτηση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων εφέ (μικρός αριθμός: $n=31$, μεγάλος αριθμός: $n=35$). Ειδικότερα, διαπιστώθηκε στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση για τη μεταβλητή Γνωστική Επεξεργασία Επιχειρήματος, $F(1,63)=4.867$, $p=.031$, $\text{partial eta squared} = 0.072$: ο μέσος όρος για τον μεγάλο αριθμό εφέ (4.15) ήταν σημαντικά υψηλότερος από το αντίστοιχο μέσο όρο του μικρού αριθμού εφέ (3.06). Επίσης, ο μέσος όρος για τον μεγάλο αριθμό εφέ για τη μεταβλητή ΠΑΑΜ-Συναίσθημα (4.76, TA: 1.43) ήταν στατιστικά μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο μέσο όρο μικρού αριθμού εφέ (3.89, TA: 1.72): $F(1,63)=4.769$, $p=.033$, $\text{partial eta squared}=0.070$. Επιπρόσθετα, για τη μεταβλητή ΠΑΑΜ-Δραματικά Στοιχεία ο μέσος όρος για τον μεγάλο αριθμό εφέ (4.01) ήταν σημαντικά υψηλότερος από τον αντίστοιχο για μικρό αριθμό εφέ (2.94). Τέλος, αναφορικά με τη μεταβλητή Ανταπόκριση κοινού, ο μέσος όρος για τον μεγάλο αριθμό εφέ (3.41) ήταν σημαντικά υψηλότερος σε σχέση με τον μέσο όρο μικρού αριθμού εφέ (2.52), $F(1,63)=4.446$, $p=.039$, $\text{partial eta squared}=0.066$. Σημειωτέον πως - παρά τις στατιστικώς σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο επιπέδων του παράγοντα αριθμός εφέ - το ποσοστό της ερμηνευόμενης διακύμανσης των εξαρτημένων μεταβλητών ήταν μικρότερο του 10%.

Αναφορικά με την ύπαρξη τίτλων αρχής στο βίντεο, η ανάλυση έδειξε στατιστικώς σημαντικές διαφορές για όλες τις εξαρτημένες μεταβλητές στην περίπτωση που υπήρχαν τίτλοι αρχής του μηνύματος. Ωστόσο, επειδή τα δύο επίπεδα του παράγοντα τίτλοι αρχής δεν ήταν ισορροπημένα ως προς τον αριθμό των βίντεο (ύπαρξη τίτλων αρχής: $n=50$, χωρίς τίτλους αρχής: $n=15$) και οι διακυμάνσεις για τις 4 από τις 6 εξαρτημένες μεταβλητές δεν ήταν ίσες (το κριτήριο του Levene ήταν στατιστικά σημαντικό), τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης ανάλυσης θα πρέπει να ερμηνευτούν με προσοχή. Παρά την παραβίαση προϋποθέσεων της ανάλυσης, θα πρέπει να επισημανθεί (α) το γεγονός ότι το επίπεδο πιθανότητας ήταν μικρότερο από 0.001 σε όλες τις μεταβλητές πλην μίας (ΠΑΑΣ-Πρωτοτυπία) και (β) ότι το ποσοστό της διακύμανσης που ερμηνεύεται από τον παράγοντα τίτλοι αρχής κυμαίνεται από 0.20 έως 0.34%.

Στην περίπτωση των τίτλων τέλους του βίντεο τα δύο επίπεδα του παράγοντα ήταν πιο ισορροπημένα ως προς τον αριθμό των βίντεο (ύπαρξη τίτλων τέλους: $n=37$, μη ύπαρξη τίτλων: $n=27$). Όπως ακριβώς συνέβη και με τον παράγοντα ύπαρξη τίτλων αρχής, όλες οι συγκρίσεις ήταν στατιστικώς σημαντικές υπέρ της ύπαρξης τίτλων τέλους. Ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι το ποσοστό της διακύμανσης που ερμηνεύεται από τον παράγοντα τίτλοι τέλους κυμαίνεται από 15 μέχρι 33%.

Τέλος, εξετάστηκε ο παράγοντας ρητή διατύπωση σκοπού του βίντεο στους τίτλους τέλους. Ο διαχωρισμός στα δύο επίπεδα δεν ήταν ισορροπημένος καθώς μόλις 16 βίντεο περιλάμβαναν τον σκοπό του μηνύματος στους τίτλους τέλους έναντι 49 που δεν περιείχαν τέτοια πληροφορία. Διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στις περιπτώσεις των μηνυμάτων όπου περιλαμβάνονταν ρητά ο σκοπός στους τίτλους τέλους για τις μεταβλητές Γνωστική Επεξεργασία Επιχειρήματος, $F(1,63)=5.637$, $p=.021$, partial eta squared=.082, ΠΑΑΜ-Συναίσθημα, $F(1,63)=6.981$, $p=.010$, partial eta squared=.100 και Αφηγηματική Εμπλοκή, $F(1,63)=7.954$, $p=.006$, partial eta squared=.112. Θα πρέπει να επισημανθεί το γεγονός ότι παρά τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές το ποσοστό της διακύμανσης που ερμηνεύονταν κυμάνθηκε σε μικρά επίπεδα (<12%).

4. Συζήτηση

Ο πρώτος στόχος της παρούσας εργασίας ήταν ο προσδιορισμός της ποιότητας των ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων που δημιουργήσαν φοιτητές οι οποίοι παρακολούθησαν συναφές προπτυχιακό μάθημα με τη χρήση έγκυρων και αξιόπιστων κλιμάκων από τους τομείς της επικοινωνίας, της διαφήμισης και της ψυχαγωγίας. Όπως προκύπτει από την ανάλυση των δεδομένων, με κριτήρια τις κλίμακες αυτές η ποιότητα των μηνυμάτων που δημιουργήθηκαν κρίνεται ικανοποιητική. Ειδικότερα, μόνο στη μεταβλητή Ανταπόκριση Κοινού ο μέσος όρος αξιολόγησης ήταν μικρότερος του μέσου της 7βάθμιας κλίμακας. Αντίθετα σε τρεις από τις έξι μεταβλητές (ΓΕΕ, ΠΑΑΜ-Δραματικά Στοιχεία, ΑΕ) οι μέσοι όροι αξιολόγησης ήταν μεγαλύτεροι από το μέσο της 7βάθμιας κλίμακας (3.50), ενώ σε δύο μεταβλητές (ΠΑΑΜ-Πρωτοτυπία και ΠΑΑΜ-Συναίσθημα) οι μέσοι όροι επίδοσης ήταν πολύ υψηλότεροι του μέσου της κλίμακας. Κατά συνέπεια, χρησιμοποιώντας ως κριτήρια της εν λόγω κλίμακας, η προσλαμβανόμενη ποιότητα των μηνυμάτων μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική.

Ο δεύτερος στόχος της έρευνας αφορούσε τον προσδιορισμό του βαθμού στον οποίο το είδος και το πλήθος των πόρων επηρέαζαν την προσλαμβανόμενη ποιότητα. Μια πρώτη σημαντική διαπίστωση της παρούσας μελέτης ήταν η μεγάλη διακύμανση στη χρήση ψηφιακών πόρων για τη δημιουργία των ψηφιακών βίντεο, στοιχείο που συμφωνεί με αποτελέσματα άλλων συναφών ερευνών (π.χ. Smith, Kiili & Kauppinen, 2016). Η ανάλυση δεν έδειξε διαφοροποιήσεις ποιότητας ως προς τους παράγοντες χρονική διάρκεια των βίντεο ή αριθμός των χρησιμοποιούμενων πόρων. Ειδικότερα, τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι η προσλαμβανόμενη ποιότητα των ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων δεν εξαρτάται από τη χρονική διάρκεια του βίντεο. Το στοιχείο αυτό έχει ενδιαφέρον καθώς δηλώνει πως έργα μικρής διάρκειας μπορεί να είναι εξίσου ποιοτικά όπως έργα μεγαλύτερης διάρκειας. Από την άλλη πλευρά, το γεγονός ότι δεν υπήρξε διαφοροποίηση στην ποιότητα

του βίντεο ως προς τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων πόρων συνιστά ότι δεν υπάρχει ένας ελάχιστος αριθμός πόρων που να σηματοδοτεί το όριο ποιότητας των δημιουργούμενων ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων.

Ωστόσο, διαπιστώθηκαν διαφορές ως συνάρτηση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων εφέ, της ύπαρξης τίτλων αρχής και τέλους και της ρητής διατύπωσης του σκοπού του βίντεο. Ειδικότερα, η ποιότητα των μηνυμάτων ήταν συνάρτηση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων εφέ: τα ψηφιακά πολυτροπικά μηνύματα που περιλάμβαναν μεγάλο αριθμό εφέ (ανεξαρτήτως τύπου και τρόπου παραμετροποίησης) διαφοροποιούνταν σημαντικά στις μεταβλητές Γνωστική Επεξεργασία Επιχειρήματος, ΠΑΑΜ-Συναίσθημα, ΠΑΑΜ-Δραματικά Στοιχεία και Ανταπόκριση Κοινού σε σχέση με τα μηνύματα στα οποία χρησιμοποιούνταν μικρός αριθμός εφέ. Η σημασία του ευρήματος αυτού είναι ιδιαίτερα μεγάλη καθώς τα τελευταία χρόνια η χρήση των εφέ στο ψηφιακό βίντεο έχει αρχίσει να προσελκύει δειλά δειλά το ερευνητικό ενδιαφέρον (Bruce, 2009; Gilje, 2010; 2011; Doerr-Stevens, 2015; Ranker, 2017). Στην περίπτωση του ψηφιακού βίντεο τα εφέ παρέχουν στους δημιουργούς ένα μεγάλο σημειωτικό δυναμικό, επιτρέποντας την τροποποίηση του πρωτογενούς υλικού (εικόνα και ήχο) κατά βούληση. Ειδικότερα, ένα πρόγραμμα επεξεργασίας ψηφιακού βίντεο παρέχει τη μοναδική δυνατότητα στους δημιουργούς ψηφιακών έργων να προσαρμόζουν το οπτικό ή ακουστικό υλικό στις εκάστοτε επικοινωνιακές προθέσεις τους. Τα εφέ παρέχουν μια αδιανόητη ελευθερία στη δημιουργία νοημάτων καθώς επιτρέπουν την αλλαγή του σημειωτικού περιεχομένου ενός πλάνου διαμέσου της αλλαγής της μορφής του με τη χρήση εφέ (Karasavvidis, in press). Η εφαρμογή εφέ στο οπτικοακουστικό υλικό προσφέρει πολλαπλές σημειωτικές δυνατότητες οι οποίες με συμβατικές τεχνολογίες θα ήταν απλά απροσπέλαστες. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης αναδεικνύουν τη σπουδαιότητα των εφέ για την ποιότητα των παραγόμενων ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων.

Η ποιότητα των μηνυμάτων βρέθηκε επίσης να εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι τίτλων αρχής: τα μηνύματα που περιλάμβαναν τίτλους αρχής υπερτερούσαν σημαντικά σε όλες τις εξαρτημένες μεταβλητές έναντι των μηνυμάτων στα οποία δεν υπήρχαν τίτλοι αρχής. Το ίδιο μοτίβο διαπιστώθηκε και για την ύπαρξη τίτλων τέλους. Τέλος, η ποιότητα των μηνυμάτων φάνηκε να εξαρτάται και από τη ρητή διατύπωση του σκοπού του μηνύματος στους τίτλους τέλους: τα μηνύματα στα οποία υπήρχε ρητή αναφορά του σκοπού υπερτερούσαν σημαντικά στις μεταβλητές Γνωστική Επεξεργασία Επιχειρήματος, ΠΑΑΜ-Συναίσθημα και Αφηγηματική Εμπλοκή. Στο σύνολο τους, τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύουν τη σημασία που έχει ο γραπτός λόγος στη συγκρότηση ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων. Ειδικότερα, ο γραπτός λόγος (με τη μορφή λεζάντας ή τίτλου) επικοινωνεί ρητά τις επιδιώξεις του δημιουργού του μηνύματος σε σχέση με την ενδεικτική και εικονική αναπαραστατική λειτουργία της εικόνας (Monaco & Lindroth, 2009). Ως κατεξοχήν οπτικό μέσο, το

ψηφιακό βίντεο βασίζεται αναλογικά λιγότερο σε συμβολικά σημεία όπως είναι ο γραπτός λόγος. Ωστόσο, τα αποτελέσματα της ανάλυσης συνιστούν ότι η ενδεικτική (index) λειτουργία των οπτικών πόρων (στατικών και κινούμενων εικόνων) σε συνδυασμό με την άμεση εικονική λειτουργία τους (icon), μπορεί να συνδυαστεί αποτελεσματικά με τη γραφή, ενισχύοντας σημαντικά τη σαφήνεια των ψηφιακών πολυτροπικών έργων που δημιουργούν οι φοιτητές. Η χρήστη τίτλων (είτε αρχής, είτε τέλους) μπορεί να πλαισιώσει το νόημα του μηνύματος, καθιστώντας το πιο συγκεκριμένο και κατανοητό για τον αποδέκτη. Άλλες μελέτες έχουν αναφέρει παρόμοια ευρήματα αναφορικά με τη σημασία του γραπτού λόγου για τη διασάφηση ασαφών οπτικών μηνυμάτων (Dubisar & Palmeri, 2010).

Τα ευρήματα της μελέτης αυτής έχουν τέσσερις βασικές επιπτώσεις για την καθοδήγηση μαθητών και φοιτητών στη δημιουργία ψηφιακών πολυτροπικών κειμένων. Πρώτο, δεδομένου ότι η ποιότητα δεν είναι συνάρτηση της διάρκειας του βίντεο, συνίσταται γενικά η δημιουργία μικρής διάρκειας βίντεο. Ειδικά για την περίπτωση φοιτητών που σχεδιάζουν πρώτη φορά ψηφιακά πολυτροπικά μηνύματα, η μικρή διάρκεια κάνει το έργο πιο διαχειρίσιμο επιτρέποντας μεγαλύτερη εστίαση στις διάφορες πτυχές του.

Δεύτερο, με βάση το γεγονός ότι η ποιότητα των μηνυμάτων δεν εξαρτάται από τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων πόρων, προτείνεται η χρήση μικρού αριθμού ψηφιακών πόρων. Ο μικρός αριθμός πόρων καθιστά πιο προσιτή τη δημιουργία ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων για φοιτητές που μούνται για πρώτη φορά συστηματικά στη διαδικασία συγκρότησης πολυτροπικών μηνυμάτων μέσω ψηφιακού βίντεο. Θα πρέπει βέβαια να επισημανθεί πως η χρήση μικρότερου αριθμού πόρων απαιτεί και λεπτομερέστερο σχεδιασμό του έργου εκ μέρους των φοιτητών. Εάν αυτοί μπου άκριτα στη διαδικασία συλλογής μεγάλου αριθμού πόρων για να επιλέξουν στη συνέχεια τους καταλληλότερους στη διάρκεια της επεξεργασίας, είναι πολύ πιθανόν να συναντήσουν μεγάλες προκλήσεις λόγω μικρής προγενέστερης εμπειρίας με τη διαδικασία του μοντάζ. Όπως έχει επισημανθεί και σε άλλες μελέτες (π.χ. DePalma & Alexander, 2015), η διαδικασία επιλογής σημειωτικών πόρων είναι εξαιρετικά απαιτητική για αρχάριους δημιουργούς μηνυμάτων.

Τρίτο, με βάση τη διαπίστωση πως τα μηνύματα που περιλάμβαναν μεγαλύτερο αριθμό εφέ είχαν καλύτερη ποιότητα, προτείνεται ανεπιφύλακτα η συστηματική χρήση εφέ στα έργα. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να επισημάνουμε πως υπάρχει μια λεπτή διαχωριστική γραμμή: τα εφέ είναι απλώς ένα σημειωτικό εργαλείο που διευκολύνουν την εκλέπτυνση των νοημάτων, δεν είναι αυτοσκοπός. Συνεπώς, θα πρέπει να τονίζεται στους δημιουργούς των μηνυμάτων πως κάθε εφέ θα πρέπει να εξυπηρετεί μια σαφή σημειωτική λειτουργία και επομένως θα πρέπει να αποφεύγεται η άκριτη χρήση του. Σε διαφορετική περίπτωση το ίδιο το εφέ θα προσελκύσει την προσοχή του θεατή, αποσπώντας τον από το περιεχόμενο του μηνύματος.

Τέλος, δεδομένου ότι η χρήση γραπτού λόγου σε διάφορες μορφές (όπως τίτλοι αρχής, τέλους, ρητή διατύπωση σκοπού) οδήγησε σε ποιοτικότερα μηνύματα, συνίσταται η χρήση τίτλων. Θα πρέπει να επισημαίνεται στους δημιουργούς των μηνυμάτων πως η χρήση τίτλων δεν είναι μια απλή σύμβαση που θα πρέπει να υιοθετείται. Αντίθετα, οι τίτλοι αποτελούν έναν ουσιαστικό τρόπο πλαισίωσης του οπτικού περιεχομένου του μηνύματος διαμέσου της συμβολικής λειτουργίας που έχει ο γραπτός λόγος.

Η συνεισφορά της παρούσας μελέτης είναι διττή. Αφενός έγκειται στον προσδιορισμό της ποιότητας ψηφιακών πολυτροπικών μηνυμάτων με την υιοθέτηση ερευνητικών εργαλείων από πεδία που δεν σχετίζονται με την εκπαίδευση. Αφετέρου, εντοπίζεται στον προσδιορισμό παραγόντων που φαίνεται να επηρεάζουν την ποιότητα αυτή, όπως είναι τα εφέ και οι τίτλοι. Δεδομένου ότι η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί μια πρώτη διερεύνηση στο πεδίο αυτό, απαιτείται περαιτέρω συστηματική έρευνα τόσο για την ανάπτυξη συστηματικών κριτηρίων αξιολόγησης όσο και για την ανίχνευση των τρόπων διαμέσου των οποίων η χρήση εφέ και τίτλων επηρεάζει θετικά την προσλαμβανόμενη ποιότητα.

Αναφορές

- Adsanatham, C. (2012) Integrating assessment and instruction: Using student-generated grading criteria to evaluate multimodal digital projects. *Computers and Composition*, 29(2), 152-174.
- Brown, B. (2016) *Cinematography: theory and practice: image making for cinematographers and directors*. Taylor & Francis.
- Bruce, D. L. (2009) Writing with visual images: Examining the video composition processes of high school students. *Research in the Teaching of English*, 426-450.
- Bruce, D. L. (2015) Multimedia production as composition. In J. Flood, S. Brice Heath & D. Lapp (Eds.). *Handbook of Research on Teaching Literacy Through the Communicative and Visual Arts, Volume II: A Project of the International Reading Association* (pp. 11-18). New York: Routledge.
- Bruce, D. L. & Chiu, M. M. (2015) Composing with new technology: Teacher reflections on learning digital video. *Journal of Teacher Education*, 66(3), 272-287.
- Busselle, R. & Bilandzic, H. (2009) Measuring narrative engagement. *Media Psychology*, 12(4), 321-347.
- Chaudhuri, A. & Buck, R. (1995) Affect, Reason, and Persuasion Advertising Strategies That Predict Affective and Analytic Cognitive Responses. *Human Communication Research*, 21(3), 422-441.

- Choi, G. Y. & Behm-Morawitz, E. (2017) Giving a new makeover to STEAM: Establishing YouTube beauty gurus as digital literacy educators through messages and effects on viewers. *Computers in Human Behavior*, 73, 80-91.
- DePalma, M. J. & Alexander, K. P. (2015) A bag full of snakes: Negotiating the challenges of multimodal composition. *Computers and Composition*, 37, 182-200.
- Doerr-Stevens, C. (2015) "That's not something I was, I am, or am ever going to be:" multimodal self-assertion in digital video production. *E-Learning and Digital Media*, 12(2), 164-182.
- Dubisar, A. M. & Palmeri, J. (2010) Palin/pathos/Peter Griffin: Political video remix and composition pedagogy. *Computers and Composition*, 27(2), 77-93.
- Fei, V. L., O'Halloran, K. L., Tan, S. & Marissa, K. L. (2015) Teaching visual texts with the multimodal analysis software. *Educational Technology Research and Development*, 63(6), 915-935.
- Fulwiler, M. & Middleton, K. (2012) After digital storytelling: Video composing in the new media age. *Computers and Composition*, 29(1), 39-50.
- Gilje, . (2010) Multimodal redesign in filmmaking practices: An inquiry of young filmmakers' deployment of semiotic tools in their filmmaking practice. *Written Communication*, 27(4), 494-522.
- Gilje, . (2011) Working in tandem with editing tools: Iterative meaning-making in filmmaking practices. *Visual Communication*, 10(1), 45-62.
- Hafner, C. A. (2014) Embedding digital literacies in English language teaching: Students' digital video projects as multimodal ensembles. *TESOL Quarterly*, 48(4), 655-685.
- Hull, G.A. & Nelson, M.E. (2005) Locating the Semiotic Power of Multimodality. *Written Communication*, 22(2), 224-261.
- Ito, M., Baumer, S., Bittanti, M., Boyd, D., Cody, R., Herr-Stephenson, B., Horst, H.A., Lange, P.G., Mahendran, D., Mart nez, K.Z., Pascoe, C.J., Perkel, D., Robinson, L., Sims, C. & Tripp, L. (2010) (Eds) *Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out: Kids Living and Learning with New Media*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Jenkins, H. (2006) *Convergence culture: Where old and new media collide*. NYU press.
- Karasavvidis, I. (in press) Students' use of digital video effects in multimodal compositions: an exploratory study. *Journal of Visual Literacy*.
- Keating, P. (2014) *Cinematography*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Kim, K., Paek, H. J. & Lynn, J. (2010) A content analysis of smoking fetish videos on YouTube: regulatory implications for tobacco control. *Health Communication*, 25(2), 97-106.

- Kress, G. (2003) *Literacy in the New Media Age*. London: Routledge.
- Kress, G. & Van Leeuwen, T. (2006) *Reading Images. The Grammar of Visual Design*, 2nd ed. London: Routledge.
- Lange, P.G. & Ito, M., (2010) Creative production. In M. Ito, S. Baumer, M. Bittanti, D. Boyd, R. Cody, B. Herr-Stephenson, H.A. Horst, P.G. Lange, D. Mahendran, K.Z. Mart nez, C.J. Pascoe, D. Perkel, L. Robinson, C. Sims & L. Tripp, (Eds). *Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out: Kids Living and Learning with New Media* (pp. 243-293). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Miller, S. M. (2013) A research metasynthesis on digital video composing in classrooms: An evidence-based framework toward a pedagogy for embodied learning. *Journal of Literacy Research*, 45(4), 386-430.
- Monaco, J. & Lindroth, D. (2009) *How to read a film: Movies, media, and Beyond*. Art, Technology, Language, History, Theory (4th ed). NY: Oxford University Press.
- Oliver, M. B. & Bartsch, A. (2010) Appreciation as audience response: Exploring entertainment gratifications beyond hedonism. *Human Communication Research*, 36(1), 53-81.
- Öman, A. & Sofkova Hashemi, S. (2015) Design and redesign of a multimodal classroom task – Implications for teaching and learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 139-159.
- Paek, H. J., Kim, K. & Hove, T. (2010) Content analysis of antismoking videos on YouTube: message sensation value, message appeals, and their relationships with viewer responses. *Health Education Research*, 25(6), 1085-1099.
- Palmgreen, P., Stephenson, M. T., Everett, M. W., Baseheart, J. R. & Francies, R. (2002) Perceived message sensation value (PMSV) and the dimensions and validation of a PMSV scale. *Health Communication*, 14(4), 403-428.
- Ranker, J. (2008) Composing Across Multiple Media: A Case Study of Digital Video Production in a Fifth Grade Classroom. *Written Communication*, 25(2), 196-234.
- Ranker, J. (2017) The role of signifier differences, associations, and combinations in creative digital video composing: making meaning with gestures, objects, actions, and speech. *Pedagogies: An International Journal*, 12(2), 196-218.
- Smith, B. E. (2016) Composing across modes: A comparative analysis of adolescents' multimodal composing processes. *Learning, Media and Technology*, 42(3), 259-278.
- Smith, B. E. & Dalton, B. (2016) Seeing It From a Different Light. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(6), 719-729.
- Smith, B. E., Kiili, C. & Kauppinen, M. (2016) Transmediating argumentation: Students composing across written essays and digital videos in higher education. *Computers & Education*, 102, 138-151.

- Van Leeuwen, T. (1996) Moving English: the visual language of film. In S. Goodman & D. Graddol (Eds.). *Redesigning English: new texts, new identities* (pp. 81-103). London: Routledge.
- Yeh, H.-C. (2018) Exploring the perceived benefits of the process of multimodal video making in developing multiliteracies. *Language Learning & Technology*, 22(2), 28-37.

ΦΟΡΕΤΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ: ΜΙΑ ΕΦΗΜΕΡΗ ΤΑΣΗ Η ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ; WEARABLE TECHNOLOGIES: A PASSING TREND OR ADDED VALUE FOR EDUCATION?

Γεώργιος Κουτρομάνος
Επίκουρος Καθηγητής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ
koutro@primedu.uoa.gr

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της υπάρχουσας ερευνητικής δραστηριότητας των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση, η ανάδειξη των ερευνητικών κενών και η διαμόρφωση προτάσεων για μελλοντικές έρευνες. Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας, αν και είναι ενθαρρυντικά ως προς τη χρήση των φορετών τεχνολογιών ωστόσο δεν επαρκούν ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την επίδρασή τους στη μάθηση. Η πλειοψηφία των ερευνών που αναφέρονται τόσο στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εφαρμογών όσο και στην επίδραση στερούνται παιδαγωγικού πλαισίου αλλά και από μεθοδολογικής απόψεως έχουν αρκετούς περιορισμούς. Οι μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις χρειάζεται μεταξύ άλλων να εστιάσουν σε θέματα που έχουν σχέση με το παιδαγωγικό πλαίσιο χρήσης των φορετών τεχνολογιών σε τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης, τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών εφαρμογών, την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών καθώς και με την ανάπτυξη νέων εργαλείων μέτρησης των εμπειριών και των δυνατοτήτων που οι συσκευές παρέχουν.

Λέξεις κλειδιά

Φορητές τεχνολογίες, φορητές συσκευές, έξυπνα ρολόγια, έξυπνα γυαλιά, εκπαίδευση, επίδραση στη μάθηση.

Abstract

The purpose of this paper is to explore existing research on wearable technologies in education, identify research gaps, and formulate proposals for future research. The results of the literature review, although encouraging in terms of the use of wearable technologies, are nonetheless insufficient in order to reach solid conclusions concerning their impact on learning. The majority of the research discussing both the design and development of the applications, as well as their impact, lacks a pedagogical framework and has numerous limitations from a

methodological standpoint. Future research must, among other things, direct its attention to issues relating to the pedagogical framework in which wearable technologies are used in formal and informal learning settings, the design, development, and evaluation of educational applications, the training of educators, as well as the development of new tools to measure the experiences and opportunities that devices offer.

Key words

Wearable technologies, wearable devices, smart watches, smart glasses, education, learning, impact on learning.

0. Εισαγωγή

Τα τελευταία έτη, όροι όπως ‘έξυπνες φορετές τεχνολογίες’ (smart wearable technologies) (Bower & Sturman, 2015) ή ‘φορετές συσκευές’ (wearable devices) (Jiang et al., 2015) χρησιμοποιούνται όλο και πιο συχνά στην ερευνητική βιβλιογραφία για την περιγραφή ενσωματωμένων φορητών υπολογιστών και προηγμένων τεχνολογικά ψηφιακών συσκευών που μπορούν να φορεθούν στο σώμα και που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών και έξυπνου περιβάλλοντος (π.χ. με έξυπνες συσκευές) οποιαδήποτε στιγμή και οπουδήποτε (Dehghani, Kim & Dangelico, 2018). Η αγορά των φορετών συσκευών παρουσιάζει ραγδαία ανάπτυξη και νέες συσκευές συνεχώς αναπτύσσονται (Kalantari, 2017). Σύμφωνα με τη βάση δεδομένων “Vandrico” για τις φορετές τεχνολογίες, το 2018 υπήρχαν διαθέσιμες, από πολλές εταιρίες, 431 συσκευές που μπορούν να αξιοποιηθούν σε διάφορους τομείς από τη ψυχαγωγία και τη γυμναστική έως τα παιχνίδια και την ιατρική (βλ. <http://vandrico.com/wearables>).

Τα πλεονεκτήματα των φορετών συσκευών, όπως η φορητότητά τους, η ενσωμάτωση ποικιλίας αισθητήρων για τη μέτρηση και καταγραφή ακουστικών, οπτικών, βιολογικών και περιβαλλοντικών πληροφοριών (Bower & Sturman, 2015, Tehrani & Michael, 2014) καθώς και η συνδεσιμότητά τους με άλλες συσκευές και η αξιοποίησή τους στο πλαίσιο του διαδικτύου των πραγμάτων (Internet of Things), έχει οδηγήσει αρκετούς ερευνητές να υποστηρίζουν ότι η ‘επανάσταση’ της φορετής τεχνολογίας έχει τη δυνατότητα να ξελιχθεί ταχύτερα από αυτή των συσκευών κινητής τεχνολογίας και ειδικότερα των έξυπνων κινητών τηλεφώνων και ταμπλετών (Wood, 2018). Τα πλεονεκτήματα αυτά έχουν οδηγήσει σε μια αυξανόμενη ερευνητική δραστηριότητα σχετικά με την εξέταση της επίδρασης της αξιοποίησής τους σε διάφορους τομείς. Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα, που αποτυπώνονται σε πρόσφατες ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας ή σε διάφορες μελέτες, δείχνουν τη θετική επίδραση αυτών των συσκευών μεταξύ άλλων στην ιατρική (βλ. π.χ. Caldas et al., 2017, Lauren et al., 2018) και την άθληση (βλ. π.χ. Norris, Anderson & Kenny, 2014).

Στον χώρο της εκπαίδευσης οι φορετές τεχνολογίες αν και είναι σε μικρότερο βαθμό διαδεδομένες παρόλα αυτά πολλοί ερευνητές (π.χ. Lee, Drake & Thayne, 2016, Mewara, Purohit & Rathore, 2016, Kalantari, 2017, Garcia et al., 2018, Shadiev, Hwang & Liu, 2018) υποστηρίζουν ότι αυτές αποτελούν μια αναδυόμενη τεχνολογία που η αξιοποίησή της μπορεί να επιφέρει προστιθέμενη αξία σε τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης. Ωστόσο, μέχρι σήμερα, δεν έχει καταγραφεί συστηματικά ποια είναι η υπάρχουσα κατάσταση σχετικά με την ερευνητική δραστηριότητα των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση και ειδικότερα η επίδρασή τους στη μάθηση και τη διδασκαλία.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι, διαμέσου της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας, η διερεύνηση της υπάρχουσας ερευνητικής δραστηριότητας των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση, η ανάδειξη των ερευνητικών κενών και η διαμόρφωση προτάσεων για μελλοντικές έρευνες αξιοποίησής τους σε τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που απαντά η παρούσα εργασία είναι:

1. Τι ειδους έρευνες έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα για τις φορετές τεχνολογίες στην εκπαίδευση;
2. Ποια είναι η επίδραση των φορετών τεχνολογιών στη μάθηση στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση;

Ως προς τις έρευνες της επίδρασης:

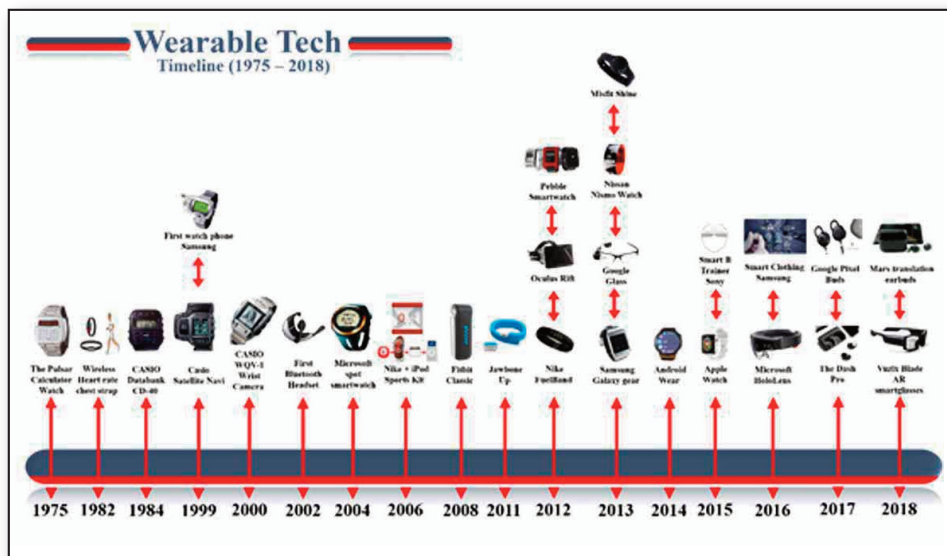
- 2α. Ποιες φορετές τεχνολογίες αξιοποιούνται και σε ποια περιβάλλοντα μάθησης;
- 2β. Σε ποια γνωστικά αντικείμενα αξιοποιούνται οι φορετές τεχνολογίες;
- 2γ. Ποιο είναι το παιδαγωγικό υπόβαθρο που στηρίζεται η αξιοποίηση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση;
- 2δ. Ποιος είναι ο μεθοδολογικός σχεδιασμός που υιοθετήθηκε στις έρευνες;
- 2ε. Ποιοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση;

Το άρθρο αυτό αποτελείται από πέντε ενότητες. Η Ενότητα 2 αναφέρεται αρχικά στον ορισμό των φορετών τεχνολογιών και των κυριότερων χαρακτηριστικών τους. Η Ενότητα 3 παρουσιάζει τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, ενώ η Ενότητα 4 παρουσιάζει τα κυριότερα αποτελέσματα ως προς τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ανωτέρω. Η Ενότητα 5 συνοψίζει τα αποτελέσματα της ανασκόπησης, αναδεικνύει τα ερευνητικά κενά και εστιάζει σε μελλοντικές προτάσεις για έρευνα ως προς τη χρήση των φορετών τεχνολογιών σε τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης.

1. Ορισμός και χαρακτηριστικά των φορετών τεχνολογιών

Σύμφωνα με τον Sultan (2015), η φορετή τεχνολογία δεν αποτελεί νέο φαινόμενο. Αν και οι πρώτες φορετές συσκευές αναπτύχθηκαν από τη δεκαετία του 1970 (βλ. Σχήμα 1), ωστόσο αυτές σημείωσαν μεγάλη έξαρση στις πωλήσεις τους στην παγκόσμια αγορά μετά το 2010 και αυτό λόγω της μείωσης του κόστους τους, των πολλών πλεονεκτημάτων τους, της βελτίωσης της αισθητικής τους αλλά και άλλων χαρακτηριστικών τους (π.χ. μικρό μέγεθος, πολύ ελαφριές συσκευές, ωραία εμφάνιση, συσκευές σε μορφή κοσμημάτων) (Wright & Keith, 2014, Das, Zeadally & Wazid, 2017, Kalantari, 2017).

Σχήμα 1: Διαχρονική εξέλιξη των φορετών συσκευών



Όσον αφορά τον ορισμό τους, στην ερευνητική βιβλιογραφία κυριαρχούν δύο όροι που στην πραγματικότητα δεν διαφέρουν μεταξύ τους. Ο ένας όρος που συναντάται είναι 'οι φορετές τεχνολογίες' (wearable technologies). Σύμφωνα με τους Bower & Sturman (2015) αυτές ορίζονται ως: "Φορετές ψηφιακές συσκευές που ενσωματώνουν ασύρματη συνδεσιμότητα για τους σκοπούς της απρόσκοπτης πρόσβασης, αλληλεπίδρασης και ανταλλαγής συναφών πληροφοριών" (σ. 344). Οι Wright & Keith (2014) τις ορίζουν ως τα ηλεκτρονικά και τους υπολογιστές που ενσωματώνονται σε ρούχα και άλλα αξεσουάρ και που μπορούν να φορεθούν άνετα στο σώμα. Ο άλλος όρος είναι οι 'φορετές συσκευές' (wearable devices). Οι Jiang et al. (2015) ορίζουν μια φορετή συσκευή ως "έναν υπολογιστή που εντάσσεται στον προσωπικό χώρο ενός χρήστη,

ο οποίος ελέγχεται από τον χρήστη και έχει λειτουργική και διαδραστική σταθερότητα, δηλαδή είναι πάντοτε σε λειτουργία και πάντα προσβάσιμος” (σ. 1).

Παραδείγματα των φορετών συσκευών εμφανίζονται στο Σχήμα 1. Οι πιο πρόσφατες συσκευές είναι τα έξυπνα ρολόγια, γυαλιά, ακουστικά, υφάσματα/ενδύματα και κοσμήματα (Das et al., 2017). Αυτές που έχουν τις μεγαλύτερες ωστόσο πωλήσεις είναι τα έξυπνα ρολόγια (π.χ. Samsung Galaxy Gear, Fitbit) και τα γυαλιά της “Google” (Kalantari, 2017). Μία πρόσφατη μελέτη των Dehghani et al. (2018) ορίζει το έξυπνο ρολόι “ως μια πολύ-λειτουργική συσκευή που φοριέται στο χέρι και παρέχει γρήγορη και άνετη πρόσβαση σε πληροφορίες και εφαρμογές μέσω ασύρματης - Bluetooth σύνδεσης” (σ. 481). Οι Rauschnabel, Brem & Ivens (2015), ορίζουν τα έξυπνα γυαλιά...

“... ως φορητούς υπολογιστές με ασύρματη σύνδεση στο διαδίκτυο, που φοριούνται σαν γυαλιά ή που τοποθετούνται σε συνηθισμένα γυαλιά για να εμφανίζουν πληροφορίες στο οπτικό πεδίο του χρήστη. Μια φωτογραφική μηχανή, ένα μικρόφωνο και ένας δέκτης GPS ‘συλλαμβάνουν’ πληροφορίες από τον φυσικό κόσμο. Ένα πρίσμα τοποθετημένο μπροστά από το δεξί μάτι του χρήστη εμφανίζει εικονικές πληροφορίες στο οπτικό πεδίο του χρήστη” (σ. 636).

Σύμφωνα με τους Bower & Sturman (2015), στα βασικά χαρακτηριστικά των φορετών τεχνολογιών είναι η ενσωμάτωση μιας μεγάλης ποικιλίας αισθητήρων. Αυτοί μπορούν να συλλέξουν διάφορες πληροφορίες όπως για παράδειγμα αυτές που έχουν σχέση με τη γεωγραφική θέση του χρήστη, με τους ήχους του περιβάλλοντος (π.χ. συχνότητα), με το σώμα του (π.χ. καρδιακός ρυθμός, θερμοκρασία) αλλά και με οπτικές πληροφορίες (π.χ. διάθλαση, συχνότητα φωτεινών κυμάτων, φωτεινότητα) και πληροφορίες του περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία).

Σύμφωνα με τους Mewara et al. (2016), οι φορετές συσκευές μπορούν να ταξινομηθούν είτε με βάση το μέρος του σώματος που φοριούνται είτε με τις λειτουργίες τους (π.χ. υγεία και ευεξία, παροχή συμβουλών πληροφόρησης κ.λπ.). Πρόσφατα, οι Godfrey et al. (2018) διέκριναν τις φορετές τεχνολογίες σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν αυτές που λειτουργούν μόνες και ανεξάρτητα αλλά και ως κεντρικοί σύνδεσμοι για πληροφορίες σε άλλες συσκευές (π.χ. σε ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο) και στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι φορετές τεχνολογίες οι οποίες καταγράφουν συγκεκριμένες ενέργειες ή εκτελούν συγκεκριμένες μετρήσεις και οι οποίες εκφορτώνονται για ανάλυση σε μια φορετή συσκευή της πρώτης κατηγορίας για περαιτέρω ανάλυση.

2. Μεθοδολογία

Με σκοπό να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας, υλοποιήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στις βάσεις “Education Resources

Information Center (ERIC)", "SpringerLink", "ScienceDirect", "LearnTechLib", "IEEE" και "Google scholar". Θεωρώντας το 2010 και μετά ως έτος που παρουσιάζεται η μεγαλύτερη τεχνολογική 'έξαρση' στις φορετές συσκευές, η χρονική περίοδος που κάλυψε η αναζήτηση ήταν από το 2010 έως το 2018. Οι λέξεις κλειδιά ήταν: "wearable technologies" OR "wearable devices" AND "education" OR "learning" OR "teaching".

Από την αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων βρέθηκαν συνολικά 539 άρθρα. Τα κριτήρια επιλογής των άρθρων για το 1^ο ερευνητικό ερώτημα ήταν: 1) Τα άρθρα να αναφέρονται σε μία από τις τρεις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Έρευνες που αναφέρονταν στην αξιοποίηση των φορετών τεχνολογιών σε θέματα ιατρικής εκπαίδευσης αποκλείστηκαν από την ανασκόπηση. 2) Τα άρθρα να αναφέρονται σε έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους τομείς: α) Σχεδιασμό, ανάπτυξη και αξιολόγηση εφαρμογών για φορετές τεχνολογίες, και β) στάσεις, αντιλήψεις, απόψεις της εκπαιδευτικής κοινότητας απέναντι στις φορετές τεχνολογίες. 3) Τα άρθρα να είναι στην αγγλική γλώσσα. Τα κριτήρια επιλογής των άρθρων για την επίδραση των φορετών τεχνολογιών στη μάθηση ήταν: 1) Τα άρθρα να αναφέρονται είτε στην πρωτοβάθμια είτε στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, 2) να περιέχουν εμπειρικά δεδομένα που να προέρχονται από δείγμα μαθητών και 3) να είναι στην αγγλική γλώσσα. Μετά από μελέτη της περιλήψης, των λέξεων-κλειδιών και του περιεχομένου των άρθρων, αυτά που πληρούσαν τα κριτήρια επιλογής για το 1^ο ερευνητικό ερώτημα ήταν 12 άρθρα ενώ για το 2^ο ερευνητικό ερώτημα ήταν οκτώ άρθρα.

3. Αποτελέσματα

3.1. Ερευνητικοί τομείς

Η συστηματική μελέτη των άρθρων έδειξε ότι εννέα από αυτά εστιάζουν στον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση εφαρμογών και δραστηριοτήτων με συγκεκριμένες φορετές συσκευές, τρία άρθρα στην εξέταση των στάσεων και των απόψεων της εκπαιδευτικής κοινότητας απέναντι στην αξιοποίηση και την χρησιμότητα των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση και οκτώ στην εξέταση της επίδρασης των φορετών τεχνολογιών στη μάθηση.

3.1.1. Σχεδιασμός, ανάπτυξη και αξιολόγηση εφαρμογών και δραστηριοτήτων

Στο πλαίσιο της κατηγορίας των άρθρων που εστιάζουν στον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση εφαρμογών και δραστηριοτήτων σε φορετές τεχνολογίες στην εκπαίδευση διακρίνονται δύο υποκατηγορίες. Στην πρώτη παρατηρείται η ύπαρξη επτά ερευνών οι οποίες προτείνουν αρχιτεκτονικές ή μοντέλα ανάπτυξης ή αναπτύσσουν εφαρμογές για τις φορετές τεχνολογίες. Χαρακτηριστικό αυτών των ερευνών είναι η εστίαση σε τεχνολογικό επίπεδο και η απουσία σχεδιαστικών αρχών βασισμένων σε θεωρίες μάθησης. Η δεύτερη υποκατηγορία αφορά μία έρευνα για

τη διαμόρφωση κριτηρίων αξιολόγησης μια εφαρμογής και μία την αξιολόγηση της λειτουργικότητας ενός έξυπνου ρολογιού σε σχέση με ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο.

Στην πρώτη υποκατηγορία ανήκει η έρευνα των Zheng & Genaro Motti (2017). Αυτή αποτελεί ένα παράδειγμα ανάπτυξης εφαρμογής, της “Wearable Life” (WELI), η οποία απευθύνεται σε μαθητές με διανοητικές και αναπτυξιακές αναπηρίες και σκοπεύει στην ενίσχυση της μαθησιακής τους εμπειρίας, στην προώθηση της αυτονομίας τους σε διάφορες δραστηριότητες και στη μείωση του στίγματος της αναπηρίας τους. Η εφαρμογή ενσωματώνει ένα έξυπνο ρολόι και ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο. Τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής περιλαμβάνουν άμεσες παρεμβάσεις για να υπενθυμίσουν στους μαθητές να εστιάζουν και να συμμετέχουν στις δραστηριότητες της τάξης τους, ανταμοιβές, ειδοποιήσεις αντίστροφης μέτρησης πριν τελειώσει ένα μάθημα ή το διάλειμμα, ειδοποιήσεις σχετικά με συμβάντα και λίστες ελέγχου διαδικασιών και παράδοσης εργασιών. Η εφαρμογή επίσης ενισχύει τις θετικές τους συμπεριφορές, και διευκολύνει την αυτο-αξιολόγηση των συναισθηματικών καταστάσεων και τη ρύθμιση των συμπεριφορών τους.

Στα μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών ή αρχιτεκτονικής είναι τα άρθρα των Labus et al. (2015) και Petrovic (2014) για την ηλεκτρονική μάθηση, των Luis-Ferreira, et al. (2017) για θέματα διδασκαλίας και υγείας, των Wang, Chen & Wu (2017) για την εύρεση βιβλίων στη βιβλιοθήκη από μαθητές και των Pan et al. (2017) για παιχνίδια. Για παράδειγμα οι Labus et al. (2015), πρότειναν ένα μοντέλο που αποτελείται από υποδομή υπολογιστικού νέφους, φορετές συσκευές και συγκεκριμένο λογισμικό. Η έμφαση δίνεται στην ενσωμάτωση των έξυπνων ρολογιών και γυαλιών σε συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης, προκειμένου να υποστηριχθεί η πανταχού παρούσα μάθηση, η αλληλεπίδραση και η συνεργασία μεταξύ των φοιτητών και διδασκόντων. Τα έξυπνα ρολόγια, στο μοντέλο που προτείνουν, συμβάλλουν στην καλύτερη διαχείριση του χρόνου των φοιτητών, στην επικοινωνία με τα άλλα μέλη του μαθήματος καθώς και στην ανάγνωση κειμένων και εγγράφων και τη μετατροπή τους σε ομιλία. Τα έξυπνα γυαλιά που προτείνουν παρέχουν οπτική επαφή και επικοινωνία με τους διαθέσιμους πόρους που παρέχονται από τον καθηγητή και το σύστημα διαχείρισης μάθησης και μπορούν να επικοινωνούν με άλλες συσκευές στην αίθουσα.

Στην πρώτη υποκατηγορία των ερευνών σχεδιασμού και ανάπτυξης εφαρμογών ανήκει και η πρόσφατη μελέτη των Markvicka et al. (2018). Αυτοί παρουσίασαν μέσω ενός εργαστηρίου το πώς οι μαθητές της μέσης εκπαίδευσης, στο πλαίσιο της “STEAM” εκπαίδευσης, μπορούν να εισαχθούν στους ταχέως αναπτυσσόμενους τομείς των έξυπνων υφασμάτων και της φορητής τεχνολογίας, προσφέροντάς τους την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν την καλλιτεχνική τους δημιουργικότητα μέσα σε ένα τεχνικό πλαίσιο. Στο συγκεκριμένο εργαστήριο οι μαθητές κατασκευάζουν οι ίδιοι το έξυπνο ύφασμα διαμέσου συγκεκριμένων σταδίων και αξιοποιώντας μεταξύ άλλων έξυπνους αισθητήρες και το “Arduino web editor”.

Στη δεύτερη υποκατηγορία ανήκουν οι έρευνες των Mirza-Babaei & Pedersen (2015) και Zhao et al. (2018). Η έρευνα των Mirza-Babaei & Pedersen (2015) αποτελεί ενδεικτικό παράδειγμα διαμόρφωσης κριτηρίων αξιολόγησης. Αυτοί ανέπτυξαν το παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας “META Museum” – το οποίο μπορεί να θεαθεί διαμέσου έξυπνων γυαλιών – και διαμόρφωσαν για την αξιολόγησή του μια λίστα με ευρετικούς κανόνες στηριζόμενοι αρχικά σε αυτούς που προτάθηκαν από τους Nielsen & Molich (1990). Η έρευνα των Zhao et al. (2018) αξιολόγησε τη λειτουργικότητα ενός έξυπνου ρολογιού για την εκμάθηση μιας νέας γλώσσας σε σχέση με ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο. Η αξιολόγηση έδειξε μεταξύ άλλων την αποτελεσματικότητα του ρολογιού όσον αφορά τον χρόνο αναζήτησης μιας λέξης αλλά και άλλων λειτουργιών έναντι του τηλεφώνου.

3.1.2. Στάσεις και αντιλήψεις της εκπαιδευτικής κοινότητας

Στις στάσεις ή στις αντιλήψεις εκπαιδευτικών ή φοιτητών απέναντι στη χρήση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση εστιάζουν τρεις έρευνες. Στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών ανήκει η έρευνα των Bower & Sturman (2015). Αυτοί εξέτασαν τις αντιλήψεις 66 εκπαιδευτικών από όλο τον κόσμο – οι οποίοι θεωρούσαν ότι έχουν ‘καλή’ ή ‘πολύ καλή’ κατανόηση των φορετών τεχνολογιών – σχετικά με τα βασικά εκπαιδευτικά πλεονεκτήματα και τις δυνατότητες των φορετών τεχνολογιών. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν διαμέσου ανοιχτών ερωτήσεων και ως παραδείγματα για να εκφράσουν οι εκπαιδευτικοί τις αντιλήψεις τους αναφέρθηκαν τα γυαλιά της “Google” και η συσκευή για την εικονική πραγματικότητα “Oculus Rift”. Η ποιοτική ανάλυση των αντιλήψεων του δείγματος έδειξε 14 πλεονεκτήματα/δυνατότητες των φορετών τεχνολογιών. Μεταξύ αυτών είναι η καταγραφή πληροφοριών, η προσομοίωση καταστάσεων, η επικοινωνία, η εμπλοκή στη μάθηση, η ανατροφοδότηση, η αποδοτικότητα, η παρουσία στον χώρο, ο διαμοιρασμός πληροφοριών και δεδομένων και η παιχνιδοποίηση (gamification). Επιπρόσθετα, η ανάλυση των αντιλήψεων έδειξε την ύπαρξη 10 θεμάτων που έχουν σχέση με τη χρήση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Ανάμεσα σε αυτά είναι θέματα ηθικής και ασφάλειας ως προς τις φωτογραφίες και τα βίντεο που συλλέγονται από τις συσκευές αλλά και νομικά θέματα ως προς τη χρήση τους, το κόστος τους, η διάσπαση της προσοχής των μαθητών από τη μαθησιακή διαδικασία, η έλλειψη υποστήριξης των εκπαιδευτικών με ελάχιστες δεξιότητες στη χρήση της τεχνολογίας, η εξαπάτηση (π.χ. αντιγραφή σε εξετάσεις) και η δυσκολία ανάπτυξης λογισμικού.

Στις στάσεις απέναντι στις φορετές τεχνολογίες αναφέρεται το άρθρο των Davie & Hilber (2016). Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας του Davis (1989) ως θεωρητικό υπόβαθρο για να εξετάσουν τις στάσεις 128 προπτυχιακών φοιτητών και πτυχιούχων ενός πανεπιστημίου της Γερμανίας απέναντι στη χρήση φορετών τεχνολογιών και ειδικά έξυπνων ρολογιών για εκπαιδευτι-

κούς σκοπούς. Οι ερωτήσεις τους αφορούσαν κυρίως τις μεταβλητές της αντιληπτής χρησιμότητας και της αντιληπτής ευκολίας χρήσης των τεχνολογιών. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι τόσο οι κάτοχοι έξυπνων ρολογιών όσο και οι μη κάτοχοι δεν ήταν πολύ πεπεισμένοι ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Παρόμοια έρευνα με τη χρήση του Μοντέλου Αποδοχής της Τεχνολογίας για τα έξυπνα ρολόγια υλοποιήθηκε σε δείγμα φοιτητών και από τους Krey et al. (2016).

3.2. Η επίδραση των φορετών τεχνολογιών στη μάθηση

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει συνοπτικά δεδομένα για τις οκτώ έρευνες που έχουν σχέση με την επίδραση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Ειδικότερα, παρουσιάζεται ο σκοπός της κάθε έρευνας, η συσκευή που χρησιμοποιήθηκε, το περιβάλλον μάθησης, η μεθοδολογία που υιοθετήθηκε και τα κυριότερα αποτελέσματα. Στη συνέχεια περιγράφονται οι έρευνες αυτές με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν.

Στην έρευνά τους οι Amin, Inayat & Shazad (2015) εξέτασαν την επίδραση των έξυπνων ρολογιών στην ανάπτυξη βασικών γλωσσικών δεξιοτήτων, αναγνώρισης σχημάτων και εκμάθησης της ώρας σε 24 μαθητές πρώτης τάξης ενός δημοτικού σχολείου στην Κίνα. Μια ομάδα από αυτούς τους μαθητές αποτέλεσε την πειραματική ομάδα και η οποία αξιοποίησε τα έξυπνα ρολόγια για να ακούει διάφορα ποιήματα, να βλέπει και να μαθαίνει την ώρα και να αναγνωρίζει διάφορα σχήματα. Τα αποτελέσματα των δεδομένων που συλλέχθηκαν από ερωτηματολόγια και τεστ έδειξαν καλύτερη επίδοση στους μαθητές της πειραματικής ομάδας. Επίσης, οι γονείς αυτής της ομάδας δήλωσαν ότι τα παιδιά τους έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ενθουσιασμό για τη μάθηση μέσω των έξυπνων ρολογιών.

Οι Lukowicz et al. (2015) χρησιμοποίησαν έξυπνα γυαλιά της “Google” με σκοπό να εξετάσουν εάν μπορούν να υποστηρίξουν την υλοποίηση επιστημονικών πειραμάτων στη Φυσική. Τα συγκεκριμένα γυαλιά μεταξύ άλλων έχουν ακουστικό, πλατφόρμα πολλαπλής αφής, ανίχνευση κίνησης κεφαλής και ματιών, μικρόφωνο, κάμερα, και δυνατότητες αποθήκευσης και επικοινωνίας. Στην έρευνά τους οι Lukowicz et al. (2015) χρησιμοποίησαν ως δείγμα 36 μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης χωρίζοντάς τους σε δύο ομάδες: στην πειραματική ομάδα όπου και χρησιμοποιήθηκαν τα γυαλιά της “Google” και στην ομάδα ελέγχου η οποία χρησιμοποίησε ένα υπάρχον σύστημα που βασίζεται σε ταμπλέτα (tablet). Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες. Η πειραματική ομάδα είχε καλύτερες επιδόσεις στην ταχύτητα εκτέλεσης του πειράματος, στο γνωστικό φορτίο και στην περιέργεια σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Οι Barker et al. (2015) υλοποίησαν μια παρέμβαση με φορετές τεχνολογίες και ειδικά με έξυπνα υφάσματα με σκοπό να ενισχύσουν τις στάσεις μαθητών ηλικίας 8-14 ετών

απέναντι στο “STEM”. Η παρέμβαση μεταξύ άλλων συμπεριελάμβανε την κατασκευή ηλεκτρικών κυκλωμάτων, την κατασκευή ενός βραχιολιού, προγραμματισμό και κατασκευή ενός διαδραστικού παιχνιδιού. Οι στάσεις μετρήθηκαν με οκτώ μεταβλητές που είχαν σχέση με τα κίνητρα, την αυτοεκτίμηση και τις στρατηγικές μάθησης. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι στάσεις των μαθητών αυξήθηκαν μετά την παρέμβαση ωστόσο δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις στάσεις πριν την παρέμβαση.

Η έρευνα των Engen, Gi ver & Mifsud (2017) είχε ως σκοπό τη διερεύνηση του κατά πόσο η χρήση των δεδομένων που συλλέγουν οι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, από τα έξυπνα ρολόγια, στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής θα μπορούσε να βοηθήσει την κατανόηση αφηρημένων αριθμών και να λειτουργήσει ως κινητήριος παράγοντας στην εκμάθηση των Μαθηματικών και των Κοινωνικών Επιστημών. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από παρατήρηση των μαθητών και από τη συνέντευξη του εκπαιδευτικού της τάξης έδειξαν ότι τα έξυπνα ρολόγια είχαν επίδραση στη μάθηση των μαθητών σε διάφορες έννοιες των Μαθηματικών και της Στατιστικής. Οι μαθητές κατανόησαν καλύτερα αφηρημένες έννοιες και αριθμούς των Μαθηματικών όταν αυτές συνδέθηκαν με τα δεδομένα που κατεγράφησαν από τα έξυπνα ρολόγια στο πλαίσιο της χρήσης τους σε δραστηριότητες της Φυσικής Αγωγής στο σχολείο τους. Ωστόσο δεν υπήρχε μεγάλη επίδραση στο μάθημα των Κοινωνικών Επιστημών και ειδικότερα στην ερμηνεία του χάρτη του σχολείου τους και των δραστηριοτήτων που ανέπτυξαν γύρω από αυτό. Ως προς την αύξηση των κινήτρων για μάθηση, η έρευνα των Engen et al. (2017) έδειξε ότι αυτή αυξήθηκε για το μάθημα της Φυσικής Αγωγής και των Μαθηματικών. Τα ανωτέρω αποτελέσματα επαναλαμβάνονται και σε πιο πρόσφατη δημοσίευση των ερευνητών (βλ. Engen, Gi ver & Mifsud, 2018).

Οι Lindberg, Seo & Laine (2016) εξέτασαν την επίδραση των “exergames” (παιχνίδια τα οποία συνδυάζουν το παιχνίδι με τη σωματική δραστηριότητα) με τη χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου και φορετής τεχνολογίας στη βελτίωση της μάθησης, της άσκησης και των κινήτρων για μάθηση στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής. Ειδικότερα, ανέπτυξαν το παιχνίδι “Exergame Running Othello 2”, όπου οι παίκτες αξιοποιούν ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο και ένα έξυπνο ρολόι για να συμμετάσχουν σε ένα παιχνίδι ενισχυμένο με φυσικές και παιδαγωγικές αποστολές. Στις φυσικές αποστολές, το παιχνίδι χρησιμοποιεί αισθητήρες και έναν μετρητή καρδιακού ρυθμού για την ανίχνευση των σωματικών δραστηριοτήτων των παικτών. Το παιδαγωγικό μέρος του παιχνιδιού βασίζεται στο αναλυτικό πρόγραμμα της Νότιας Κορέας για θέματα Φυσικής Αγωγής. Στην αξιολόγηση του παιχνιδιού συμμετείχαν 61 μαθητές δημοτικού σχολείου τρίτης τάξης (10 ετών). Από αυτούς, οι 32 έμαθαν διάφορα θέματα του προγράμματος σπουδών παίζοντας το παιχνίδι με τις φορετές συσκευές. Οι υπόλοιποι 29 μαθητές, που αποτελούσαν και την ομάδα ελέγχου, μελέτησαν το περιεχόμενο του προγράμματος για τη Φυσική Αγωγή χρησιμοποιώντας φυλλάδια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μάθηση με τις συσκευές ήταν πιο αποτελεσματική, οι

παίκτες ενεπλάκησαν πιο ενεργά στο παιχνίδι και η φυσική τους κατάσταση βελτιώθηκε.

Οι Shadieen et al. (2018) στην έρευνά τους εξέτασαν τις δυνατότητες των έξυπνων ρολογιών στην εκμάθηση της αγγλικής ως ξένης γλώσσας σε συνδυασμό με τη φυσική εξάσκηση όπως το βάδισμα γύρω από τη σχολική κοινότητα. Οι μαθητές ανέπτυξαν διάφορες δραστηριότητες με τα έξυπνα ρολόγια αλλά και χωρίς αυτά. Τα έξυπνα ρολόγια χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές ως εργαλείο για μετάφραση νέου λεξιλογίου, για επικοινωνία με τους συμμαθητές τους, για εγγραφή λεκτικού περιεχομένου (π.χ. περιγραφή αντικειμένων, ανθρώπων, καταστάσεων και σεναρίων), για αναγνώριση ομιλίας αλλά και ως εργαλείο καταγραφής τη σωματικής τους δραστηριότητας.

Σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων των ερωτηματολογίων και των συνευτύξεων, βρέθηκε ότι οι 19 μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετείχαν στην έρευνα, πραγματοποίησαν τα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα όταν αυτοί χρησιμοποιούσαν τα έξυπνα ρολόγια. Οι μαθητές, επίσης, θεώρησαν τα έξυπνα ρολόγια ως εύχρηστα και χρήσιμα για την εκμάθηση της αγγλικής ως ξένης γλώσσας. Αυτοί ανέφεραν ότι η μαθησιακή δραστηριότητα που υποστηρίζεται από τα έξυπνα ρολόγια ήταν χρήσιμη για την υγεία και την ανάπτυξη θετικών συναισθημάτων. Τα χαρακτηριστικά των έξυπνων ρολογιών που ήταν χρήσιμα για τη μάθησή τους γενικότερα, ήταν μεταξύ άλλων το λεξικό που υπήρχε σε αυτά και η βοήθεια που τους παρείχε να μεταφράσουν άγνωστο λεξιλόγιο αλλά και το εργαλείο παρακολούθησης της φυσικής τους κατάστασης για την καταγραφή του αριθμού των βημάτων που υλοποίησαν. Μεταξύ των αποτελεσμάτων ήταν η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στην μαθησιακή απόδοση και τη σωματική δραστηριότητα των μαθητών, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι μαθητές που άσκησαν μεγαλύτερη σωματική άσκηση είναι εκείνοι που επιδεικνύουν και καλύτερη απόδοση στη μάθηση.

Οι Garcia et al. (2018) δημιούργησαν την εφαρμογή "ScienceStories" για έξυπνα ρολόγια, η οποία επιτρέπει στους μαθητές να καταγράφουν και να ασχοληθούν με διάφορες έννοιες των Φυσικών Επιστημών (π.χ. τροφική αλυσίδα, διοξείδιο του άνθρακα, κύκλος του οξυγόνου) οποτεδήποτε και οπουδήποτε. Εφόσον εξέτασαν την ευχρηστία της εφαρμογής σε δείγμα μαθητών δημοτικού σχολείου, υλοποίησαν μια δεύτερη έρευνα με σκοπό να διερευνήσουν την επίδραση της εφαρμογής στην αυτοεκτίμηση των μαθητών καθώς και τις επιδράσεις των διαφόρων παρακινητικών δομών (π.χ. στοιχεία παιχνιδοποίησης, αφηγηματικά στοιχεία) που αξιοποιήθηκαν στον σχεδιασμό της εφαρμογής. Τα ποσοτικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή αύξησε την αυτο-εκτίμηση των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες. Η έκδοση της εφαρμογής του έξυπνου ρολογιού με τα στοιχεία της παιχνιδοποίησης είχε την μεγαλύτερη επίδραση, ενώ αυτή με τα αφηγηματικά στοιχεία την μικρότερη.

Πίνακας 1: Οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί για την επίδραση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση

Συγγραφέας /είς	Σκοπός/στόχοι	Συσκευές	Περιβάλλον	Γνωστικό αντικείμενο	Μεθοδολογία			Κυριότερα αποτελέσματα
					Είδος έρευνας	Δείγμα	Εργαλεία συλλογής δεδομένων	
Amin et al. (2015)	Η εξέταση της επίδρασης των έξυπνων ρολογιών στην ανάπτυξη βασικών γλωσσικών δεξιοτήτων, αναγνώρισης σχημάτων και εκμάθησης της ώρας.	Έξυπνα ρολόγια	Σχολείο	Γλώσσα και Μαθηματικά	Πειραματική μελέτη	24 μαθητές Α βαθμιας εκπ/σης (5-6 ετών), δασκάλοι και γονείς (δεν αναφέρεται ο αριθμός)	Ερωτηματολόγιο, τρέστ	Η χρήση των έξυπνων ρολογιών είχε θετική επίδραση στην ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών και ενίσχυσε το ενδιαφέρον τους για μάθηση.
Lukowicz et al. (2015)	Η εξέταση των έξυπνων ρολογιών στην υποστήριξη υλοποίησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων στη Φυσική.	Έξυπνα ρολοιά	Σχολείο	Φυσική	Πειραματική μελέτη	36 μαθητές (21 αγόρια και 15 κορίτσια) Δ βαθμιας εκπ/σης (17-18 ετών)	Ερωτηματολόγιο	Η χρήση των έξυπνων ρολογιών από τους μαθητές στην πειραματική ομάδα είχε ως αποτέλεσμα την καλύτερη υλοποίηση των πειραμάτων και την αύξηση της περιέργειάς τους για αυτά σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης, έδωσε στους μαθητές τη δυνατότητα αναπαράστασης των διάφορων φαινομένων ενώ παράλληλα αλληλοεπιδρούσαν με αυτά στον πραγματικό κόσμο.
Barker et al. (2015)	Η εξέταση της επίδρασης μιας διδακτικής παρέμβασης με φορετές τεχνολογίες στις στάσεις των μαθητών απέναντι στο 'STEM'.	Έξυπνα υφάσματα	Σχολείο	"STEM"	Ημι-πειραματική μελέτη	43 μαθητές (17 αγόρια και 26 κορίτσια) Α/θμιας & Β/θμιας εκπ/σης (8-14 ετών)	Ερωτηματολόγιο	Βρέθηκε αύξηση των στάσεων μετά την παρέμβαση, ωστόσο η αύξηση αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική.
Lindberg et al. (2016)	Η διερεύνηση του κατά πόσο τα "exergames" (παχνίδια τα οποία συνδυάζουν το παιχνίδι με τη σωματική δραστηριότητα) με τη χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου και φορετής τεχνολογίας μπορούν να βελτιώσουν αποτελεσματικά τη μάθηση, την άσκηση και τα κίνητρα	Έξυπνα ρολόγια	Σχολείο	Φυσική Αγωγή	Πειραματική μελέτη	61 μαθητές (32 αγόρια και 28 κορίτσια, σε μία περίπτωση δεν δηλώθηκε φύλο) Α/β/θμιας εκπ/σης (10 ετών). Μία δασκάλα 29 ετών.	Ερωτηματολόγιο, κοιλίς, συνέντευξη με την εκπαιδευτικό	Τα "exergames" σε συνδυασμό με τα έξυπνα ρολόγια μπορούν να ενισχύσουν τη μάθηση, την άσκηση και να αυξήσουν τα κίνητρα μάθησης στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής.

Πίνακας 1: Οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί για την επίδραση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση (συνέχεια)

Συγγραφέας/είς	Σκοπός/στόχοι	Συσκευές	Περιβάλλον	Γνωστικό αντικείμενο	Μεθοδολογία			Κυριότερα αποτελέσματα
					Είδος έρευνας	Δείγμα	Εργαλεία συλλογής δεδομένων	
Lee, Drake, & Thayne (2016)	Το άρθρο αυτό, παίρνοντας ως παράδειγμα μελέτης τη Στατιστική, διερευνά πως οι φορετές συσκευές παράγουν αυθεντικά και λεπτομερή δεδομένα σχετικά με δραστηριότητες και εμπειρίες που είναι ήδη γνωστές στους νέους.	Έξυπνα ρολόγια	Σχολείο	Στατιστική	Ημι-πειραματική μελέτη	18 μαθητές Α/θμιας εκπα/σης (10-11 ετών)	Ερωτηματολόγιο, παρατήρηση	Βρέθηκε βελτίωση σε διάφορες δομές στατιστικής σκέψης, μεταξύ άλλων στους τομείς της εμφάνισης δεδομένων, των εννοιών των στατιστικών, της μεταβλητότητας των μοντέλων και της άτυπης συμπερασματολογίας.
Engen, Gaever, & Mifsud (2017)	Η διερεύνηση του κατά πόσο η χρήση των δεδομένων που συλλέγουν οι μαθητές, από τα έξυπνα ρολόγια, στο μάθημα της φυσικής αγωγής θα μπορούσε να βοηθήσει την κατανόηση αφηρημένων αριθμών και να λειτουργήσει ως κινητήριος παράγοντας στην εκμάθηση των μαθηματικών και των κοινωνικών επιστημών.	Έξυπνα ρολόγια	Σχολείο	Φυσική Αγωγή, Μαθηματικά, Κοινωνικές επιστήμες	Μελέτη περίπτωσης	21 μαθητές (13 αγόρια και 8 κορίτσια), Δ/βάθμιας εκπα/σης (13-14 ετών)	Παρατήρηση μαθητών, συνέντευξη με τον εκπαιδευτικό	Η χρήση των φορετών συσκευών στο σχολείο συμβάλλει στην εκμάθηση των μαθηματικών και των κοινωνικών επιστημών και αυξάνει τα κίνητρα μάθησης των μαθητών.
Shadiev et al. (2018)	Η εξέταση των δυνατοτήτων των έξυπνων ρολογιών στην εκμάθηση της Αγγλικής ως ξένης γλώσσας σε συνδυασμό με τη φυσική εξέσκηση, όπως το βάδισμα γύρω από τη σχολική κοινότητα.	Έξυπνα ρολόγια	Σχολείο & Εξωσχολικό περιβάλλον	Αγγλικά	Πειραματική μελέτη	18 μαθητές (9 αγόρια και 9 κορίτσια) Δ/βάθμιας εκπα/σης (14-15 ετών)	Ερωτηματολόγιο, συνέντευξη	Η χρήση των έξυπνων ρολογιών για την εκμάθηση της Αγγλικής ως ξένης γλώσσας είχε θετική επίδραση στην ακαδημαϊκή τους επίδοση. Επίσης είχε ως αποτέλεσμα την αναπλήρωση θετικών απόψεων για το μάθημα των Αγγλικών και για τις φορετές συσκευές.
Garcia et al. (2018)	Σκοπός αυτής της έρευνας είναι να αποδείξει εάν τα έξυπνα ρολόγια συμβάλλουν στην εκμάθηση επιστημονικών εννοιών και στην αύξηση των	Έξυπνα ρολόγια	Σχολείο, οικία μαθητών	Φυσικές Επιστήμες	Δεν αναφέρεται	18 μαθητές (7 αγόρια και 11 κορίτσια) Α/θμιας εκπα/σης (με μέσο όρο ηλικίας	Ερωτηματολόγιο, συνέντευξη, δεδομένα από τα	Η χρήση των έξυπνων ρολογιών βοήθησαν τους μαθητές να κατανοήσουν τις επιστημονικές έννοιες και αύξησαν την αυτοεκτίμησή τους για τις φυσικές

3.2.1. Φορετές συσκευές και περιβάλλοντα μάθησης

Οι περισσότερες συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν στις οκτώ έρευνες είναι τα έξυπνα ρολόγια (βλ. Πίνακα 1). Πιο συγκεκριμένα σε έξι έρευνες χρησιμοποιήθηκαν έξυπνα ρολόγια, σε μία τα έξυπνα γυαλιά και σε μία τα έξυπνα υφάσματα. Όσον αφορά τα περιβάλλοντα μάθησης, σε έξι έρευνες οι φορετές συσκευές χρησιμοποιήθηκαν στο σχολείο και σε δύο έρευνες σε σχολείο και σε εξωσχολικό περιβάλλον μαζί.

3.2.2. Γνωστικά αντικείμενα

Οι έρευνες του Πίνακα 1 εστίασαν στη χρήση των φορετών τεχνολογιών σε μαθήματα που έχουν σχέση από τη Φυσική Αγωγή έως και την εκμάθηση της Αγγλικής Γλώσσας. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα των Engen et al. (2017) εστίασε στη Φυσική Αγωγή, τα Μαθηματικά και τις Κοινωνικές Επιστήμες. Στη Φυσική Αγωγή εστίασε επίσης και η έρευνα των Lukowicz et al. (2015). Η έρευνα των Barker et al. (2015) εστίασε στο “STEM”, η έρευνα των Shadiev et al. (2018) εξέτασε τη χρήση των φορετών τεχνολογιών στην Αγγλική Γλώσσα, η έρευνα των Garcia et al. (2018) στην εκμάθηση επιστημονικών εννοιών στο πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών και η έρευνα των Amin et al. (2015) σε μαθήματα Γλώσσας και Μαθηματικών.

3.2.3. Παιδαγωγικό υπόβαθρο

Από την μελέτη των οκτώ ερευνών δεν αναφέρεται ρητά σε καμία αν στηρίχθηκε ο σχεδιασμός και η εφαρμογή των δραστηριοτήτων σε κάποια θεωρία μάθησης εκτός από την έρευνα των Barker et al. (2015). Οι συγκεκριμένοι ερευνητές στήριξαν την παρέμβασή τους στο πλαίσιο της “STEM” εκπαίδευσης στη θεωρία του εποικοδομισμού.

3.2.4. Μεθοδολογικός σχεδιασμός

Η πλειοψηφία των ερευνών στηρίχθηκε στην πειραματική μελέτη αξιοποιώντας πειραματική ομάδα για τη χρήση των φορετών συσκευών και ομάδα ελέγχου για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με την παραδοσιακή διδασκαλία ή άλλες συσκευές. Επίσης, μια έρευνα αποτελεί μελέτη περίπτωσης (βλ. Πίνακα 1). Στις έρευνες, εκτός από τα ερωτηματολόγια, αξιοποιήθηκαν και συνεντεύξεις και δεδομένα που καταγράφηκαν από τα έξυπνα ρολόγια. Αρκετές έρευνες στηρίζονται σε αποτελέσματα πιλοτικής έρευνας (π.χ. Barker et al., 2015) και σε ορισμένες περιπτώσεις ή δεν παρέχονται επαρκή δεδομένα για το δείγμα (π.χ. Amin et al., 2015) ή για το είδος της έρευνας (Garcia et al., 2018) ή για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των εργαλείων συλλογής δεδομένων (π.χ. Lukowicz et al., 2015).

3.2.5. Παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση

Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη χρήση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση είναι η αξιοποίηση των προσωπικών δεδομένων των μαθητών που

συλλέγονται (π.χ. ύψος, βάρος, παλμοί, φωτογραφίες, βίντεο, τοποθεσία, κ.λπ.). Αυτό αναφέρθηκε και από τους εκπαιδευτικούς στην έρευνα των Bower & Sturman (2015). Οι Engen et al. (2017) στην έρευνά τους αναδεικνύουν αυτό το πρόβλημα και για να αποφύγουν τυχόν προβλήματα στιγματισμού των μαθητών με το ύψος τους και το βάρος τους, ρύθμισαν τα έξυπνα ρολόγια, που χρησιμοποιήθηκαν από το δείγμα, να έχουν τον μέσο όρο ύψους και βάρους των αγοριών και κοριτσιών της ηλικίας των 14 ετών που έχουν καθοριστεί από την στατιστική υπηρεσία της Νορβηγίας. Προκειμένου να αποφευχθεί η συλλογή δεδομένων με τις τοποθεσίες των μαθητών στον ελεύθερο χρόνο τους, αποφασίστηκε η χρήση των έξυπνων ρολογιών να περιοριστεί μόνο στον χώρο του σχολείου. Επίσης, έδωσαν ένα κωδικό σε κάθε έξυπνο ρολόι και ζήτησαν από τον κάθε μαθητή να τον χρησιμοποιεί, χωρίς οι ερευνητές να γνωρίζουν σε ποιον αντιστοιχεί ο κωδικός της κάθε συσκευής.

Στην έρευνά τους οι Lindberg et al. (2016) αναφέρουν ως παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των φορετών τεχνολογιών το κόστος τους, τη συντήρησή τους, την φύλαξή τους, την κατάρτιση των εκπαιδευτικών και την προετοιμασία των υλικών για τις δραστηριότητες. Από την άλλη, στην έρευνα των Garcia et al. (2018) φαίνεται ότι τα χαρακτηριστικά (π.χ. παιχνιδοποίηση, ψηφιακή αφήγηση) του σχεδιασμού της εφαρμογής για τα έξυπνα ρολόγια που αξιοποίησαν, επηρεάζει την εμπλοκή των μαθητών με αυτά. Τέλος, οι Shadie et al. (2018) τονίζουν ότι ο σύντομος χρόνος ενασχόλησης με τις φορετές τεχνολογίες πιθανόν να επηρέασε τα αποτελέσματα της έρευνάς τους.

4. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία εστίασε στις φορετές τεχνολογίες στην εκπαίδευση με σκοπό να εξετάσει την υπάρχουσα ερευνητική δραστηριότητα και την επίδραση που έχουν στη μάθηση. Από την μελέτη της βιβλιογραφίας και τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν προκύπτουν διάφορα συμπεράσματα. Πρώτον, η υπάρχουσα ερευνητική δραστηριότητα είναι αρκετά περιορισμένη και τα μέχρι σήμερα ερευνητικά αποτελέσματα ως προς τη χρήση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαίδευση, αν και είναι ενθαρρυντικά ωστόσο δεν επαρκούν ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την επίδρασή τους στη μάθηση. Δεύτερον, η πλειοψηφία των ερευνών, που αναφέρονται τόσο στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εφαρμογών όσο και στην επίδραση, στερούνται παιδαγωγικού πλαισίου που να απορρέει από τις θεωρίες μάθησης. Τρίτον, αρκετά άρθρα αποτελούν είτε έρευνες μικρής έκτασης, είτε παρουσιάζουν αποτελέσματα πιλοτικών εφαρμογών είτε από μεθοδολογικής απόψεως έχουν αρκετούς περιορισμούς (π.χ. επιλογή δείγματος, τεκμηρίωση των εργαλείων συλλογής δεδομένων).

Δεδομένου ότι τα υπάρχοντα ευρήματα δεν καλύπτουν αναλυτικά όλες τις παραμέτρους που σχετίζονται με την επίδραση των φορετών τεχνολογιών στην εκπαί-

δευση, η ερευνητική βιβλιογραφία χρειάζεται να ενισχυθεί με διαχρονικές έρευνες και μεθοδολογικά περισσότερο ενισχυμένες που θα απαντούν στα ακόλουθα ερωτήματα: α) Ποιες φορετές συσκευές, ποια χαρακτηριστικά τους και σε ποιο παιδαγωγικό πλαίσιο μπορούν να επιφέρουν θετική επίδραση στη μάθηση; β) Σε ποια μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος μπορούν να συνεισφέρουν περισσότερο οι φορετές συσκευές σε σχέση με τη σημερινή/παραδοσιακή διδασκαλία ή και με τις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές των ΤΠΕ; γ) Τι είδους επιμόρφωση χρειάζονται οι εκπαιδευτικοί ώστε να ενσωματώσουν αποτελεσματικά τις φορετές τεχνολογίες στη διδασκαλία τους;

Πρόσφατα δεδομένα δείχνουν ότι ο αριθμός των φορετών τεχνολογιών συνεχώς αυξάνεται (βλ. π.χ. Kalantari, 2017) και η χρήση τους, λόγω της μείωσης του κόστους τους και των τεχνολογικών πλεονεκτημάτων που θα ενσωματώνουν, αναμένεται να υιοθετηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό από την νέα γενιά, όπως ακριβώς έγινε και με τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα τα προηγούμενα έτη. Μέσα σε αυτό το νέο πλαίσιο, αποτελεί πρόκληση για τους ερευνητές να διερευνήσουν κατά πόσο οι εμπειρίες των μαθητών που θα αποκτιούνται από τη χρήση των φορετών τεχνολογιών σε άτυπα περιβάλλοντα μάθησης (π.χ. επισκέψεις μαθητών σε μουσεία, δραστηριότητες σε υπαίθριους χώρους με ιδιαίτερη ιστορική και πολιτισμική αξία) μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε να συμβάλλουν στην αύξηση των κινήτρων για μάθηση, στην προώθηση της συνεργατικότητας και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα.

Από την υπάρχουσα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, φαίνεται έντονα η αναγκαιότητα διαμόρφωσης ενός παιδαγωγικού πλαισίου αξιοποίησης των φορετών τεχνολογιών που θα εστιάζει σε παιδαγωγικές αρχές που θα απορρέουν από τις θεωρίες μάθησης. Επίσης, η ίδια η αναγκαιότητα υπάρχει και για τον παιδαγωγικό σχεδιασμό εφαρμογών για αυτές τις συσκευές. Από τη στιγμή που οι περισσότερες φορετές συσκευές 'συγχρονίζονται' και επικοινωνούν και με τις συσκευές κινητής τεχνολογίας (π.χ. έξυπνα κινητά τηλέφωνα) το παιδαγωγικό αυτό πλαίσιο χρειάζεται να ενταχθεί σε αυτό της κινητής μάθησης και να αξιοποιηθούν χαρακτηριστικά θεωριών μάθησης που να ευνοούν την αυθεντική, την εποικοδομιστική και την πλαίσιοθετημένη μάθηση. Στο ίδιο πλαίσιο της κινητής μάθησης, χρειάζεται να ενταχθούν και τα ζητήματα που έχουν σχέση και με την προστασία των δεδομένων που συλλέγονται από τις φορετές συσκευές και το θεσμικό πλαίσιο χρήσης τους στο σχολείο. Παράλληλα με τα ανωτέρω χρειάζεται διερεύνηση των νέων ψηφιακών γραμματισμών που αναδύονται μέσω της χρήσης διαφορετικών φορετών συσκευών καθώς και η μεθοδολογική εξέταση ανάπτυξης νέων εργαλείων μέτρησης διάφορων εμπειριών (π.χ. με τα έξυπνα γυαλιά για τη θέαση της επαυξημένης πραγματικότητας).

Τέλος, αποτελεί ισχυρή πεποίθηση στην ερευνητική βιβλιογραφία ότι οι φορετές τεχνολογίες, με τις δυνατότητες που έχουν και τις νέες που συνεχώς θα αποκτούν, μπορούν να παράσχουν νέες ευκαιρίες για τη μάθηση τόσο σε τυπικά όσο και σε

άτυπα περιβάλλοντα μάθησης (π.χ. Bower & Sturman, 2015, Kalantari, 2017). Το εάν αυτές θα αποτελέσουν μια εφήμερη τάση ή θα επιφέρουν προστιθέμενη αξία στη μάθηση εξαρτάται από την ίδια την ερευνητική και εκπαιδευτική κοινότητα αρκεί αυτή να επιλύσει θέματα που έχουν σχέση με την προστασία των δεδομένων που συλλέγονται, το είδος των εφαρμογών που οι συσκευές θα έχουν, το παιδαγωγικό πλαίσιο χρήσης τους στο αναλυτικό πρόγραμμα και κυρίως την ποιότητα της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Amin, R.U., I. Inayat & B. Shazad (2015) Wearable learning technology: A smart way to teach elementary school students. *12th Learning and Technology Conference*, Jeddah, 2015, 1-5.
- Barker, B., J. Melander, N. Grandgenett, G. Nugent, D. Slykhuis & G. Marks (2015) Utilizing wearable technologies as a pathway to STEM. In *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 69-78.
- Bower, M. & D. Sturman, (2015) What are the educational affordances of wearable technologies? *Computers & Education*, 88: 343-353.
- Caldas, R., M. Mundt, W. Potthast, Fernando Buarque de Lima Neto & B. Markert (2017) A systematic review of gait analysis methods based on inertial sensors and adaptive algorithms. *Gait Posture*, 57: 204-210.
- Das, K.A., S. Zeadally & M. Wazid (2017) Lightweight authentication protocols for wearable devices. *Computers & Electrical Engineering*, 63: 196-208.
- Davie, N. & T. Hilber (2016) Smartwatches as a Learning Tool: A Survey of Student Attitudes. In *12th International Conference Mobile Learning 2016*, International Association for Development of the Information Society, 117-122.
- Davis, F. (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13 (3): 319-340.
- Dehghani, M., K.J. Kim & R.M. Dangelico (2018) Will smartwatches last? Factors contributing to intention to keep using smart wearable technology. *Telematics and Informatics*, 35 (2): 480-490.
- Engen, B.K., T.H. Gi ver & L. Mifsud (2017) Teaching and Learning with Wearable Technologies. In J. Dron & S. Mishra (Eds.), *Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*. Vancouver, British Columbia, Canada: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 1057-1067.
- Engen, B.K., T.H. Gi ver & L. Mifsud (2018) Wearable Technologies in the K-12

- Classroom - Cross-disciplinary Possibilities and Privacy Pitfalls. *Journal of Interactive Learning Research*, 29 (3): 323-341.
- Garcia, B., S.L. Chu, B. Nam & C. Banigan (2018) Wearables for Learning: Examining the Smartwatch as a Tool for Situated Science Reflection. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Montreal, QC, Canada, 21–26 April 2018*, paper 256.
- Godfrey, A., V. Hetherington, H. Shum, P. Bonato, N.H. Lovell & S. Stuart (2018) From A to Z: Wearable technology explained. *Maturitas*, 113: 40-47.
- Jiang, H., X. Chen, S. Zhang, X. Zhang, W. Kong & T. Zhang (2015) Software for wearable devices: Challenges and opportunities. CoRR, abs/1504.0. Available: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1504/1504.00747.pdf> [26/10/2018]
- Kalantari, M. (2017) Consumers' adoption of wearable technologies: Literature review, synthesis, and future research agenda. *International Journal of Technology Marketing*, 12: 274-307.
- Krey, N., P. Rauschnabel, S. Chuah, B. Nguyen, D. Hein, A. Rossmann S. & Lade (2016) Smartwatches: Accessory or Tool? The Driving Force of Visibility and Usefulness. In: Prinz, W., Borchers, J. & Jarke, M. (Hrsg.), *Mensch und Computer 2016 - Tagungsband*. Aachen: Gesellschaft für Informatik e.V.
- Labus, A., M. Milutinovic, Đ. Stepanic, M. Stevanovic & S. Milinovic (2015) Wearable computing in e-education. RUO. *Journal of Universal Excellence*, 4 (1): A39-A51.
- Lauren, C.L., A.C. Clermonta, E. Bo njak & R. Ferber (2018) The use of wearable devices for walking and running gait analysis outside of the lab: A systematic review. *Gait & Posture*, 63: 124-138.
- Lee, R.V., R.J. Drake & L.J. Thayne (2016) Appropriating Quantified Self Technologies to Support Elementary Statistical Teaching and Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9 (4): 354-365.
- Lindberg, R., J. Seo & H.T. Laine (2016) Enhancing Physical Education with Exergames and Wearable Technology. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9 (4): 328-341.
- Luis-Ferreira, F., A. Artifice, G. McManus & J. Sarraipa (2017) An architecture to support wearables in education and wellbeing. In *14th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2017)*, 233–236. Available: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED579476.pdf> [26/10/2018].
- Lukowicz, P., A. Poxrucker, J. Weppner, B. Bischke, J. Kuhn & M. Hirth (2015) Glass-physics: using google glass to support high school physics experiments. In *Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers (ISWC '15)*. ACM, New York, USA, 151-154.

- Markvicka, E., R. Steven, J. Liao, H. Zaini & C. Majidi (2018) Low-cost Wearable Human-Computer Interface with Conductive Fabric for STEAM Education. In *2018 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, 161-166.
- Mewara, D., P. Purohit & B.P.S. Rathore (2016) Wearable devices applications and its future. *International Journal For Technological Research In Engineering [ETEBMS-16]*, 59–64. Available: <http://ijtre.com/images/scripts/16113.pdf> [26/10/2018].
- Mirza-Babaei, P. & I. Pedersen (2015) Heuristic Guidelines for Playful Wearable Augmented Reality Applications Nathan Gale. *CHI PLAY 2015*, October 03-07, 2015, London, United Kingdom ACM.
- Nielsen, J. & R. Molich (1990) Heuristic Evaluation of User Interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '90)*, Jane Carrasco Chew and John Whiteside (Eds.). ACM, New York, USA, 249-256.
- Norris, M., R. Anderson & I.C. Kenny (2014) Method analysis of accelerometers and gyroscopes in running gait: a systematic review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 2281: 3-15.
- Pan, M., W. Hsu, C. Liu, K. Huang & C. Cheng (2017) InstantGaming: Playing somatosensory games using smartwatches and portable devices. In *International Conference on Applied System Innovation (ICASI)*, Sapporo, 2017, 1072-1074.
- Petrovic, B. (2014) Wearable computing in education. In A. Markovi & S. B. Rako evi (Eds.), *Proceedings of the International Symposium SYMORG 2014: New Business Models and Sustainable Competitiveness*. Belgrade, Serbia: University of Belgrade, 934-941.
- Rauschnabel, A.P., A. Brem & S.B. Ivens (2015) Who will buy smart glasses? Empirical results of two pre-market-entry studies on the role of personality in individual awareness and intended adoption of Google Glass wearables. *Computers in Human Behavior*, 49: 635-647.
- Shadiev, R., W.Y. Hwang & T.Y. Liu (2018). A Study of the Use of Wearable Devices for Healthy and Enjoyable English as a Foreign Language Learning in Authentic Contexts. *Educational Technology & Society*, 21 (4): 217-231.
- Sultan, N. (2015) Reflective thoughts on the potential and challenges of wearable technology for healthcare provision and medical education. *International Journal of Information Management*, 35 (5): 521-526.
- Tehrani, K. & A. Michael (2014) Wearable Technology and Wearable Devices: Everything You Need to Know. *Wearable Devices Magazine*, March 2014. Available: <http://www.wearabledevices.com/what-is-a-wearable-device/> [26/10/2018].
- Wang, W.C., C.C. Chen & K.C. Wu (2017) Exploring the Interface Design of Assisting

- Children to Find Books in the Library Using Smartwatches. *IEEE International Conference on Consumer Electronics - Taiwan (ICCE-TW)*, Taipei, 2017, 379-380.
- Wood, A.S. (2018) Framing Wearing: Genre, Embodiment, and Exploring Wearable Technology in the Composition Classroom. *Computers and Composition*, 50: 66-77.
- Wright, R. & L. Keith (2014) Wearable Technology: If the Tech Fits, Wear It. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, 11 (4): 204-216.
- Zhao, H., J. Liu, J. Wu, K. Yao & J. Huang (2018) Watch-Learning: Using the Smartwatch for Secondary Language Vocabulary Learning. In *Proceedings of the Sixth International Symposium of Chinese CHI (ChineseCHI '18)*. ACM, New York, NY, USA, 108-111.
- Zheng, H. & V. Genaro Motti (2017) Wearable Life: A Wrist-Worn Application to Assist Students in Special Education. In M. Antona and C. Stephanidis (Eds.): *UAHCI 2017*, Part III, LNCS 10279, 259-276.

ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΜΕ TABLETS

THE CONCEPT OF COMPARISON AND CLASSIFICATION WITH TABLETS IN THE KINDERGARTEN

Ζαράνης Νικόλαος
Καθηγητής, ΠΤΠΕ
Πανεπιστήμιο Κρήτης
nzaranis@edc.uoc.gr

Βασιλική Βάλλα
Νηπιαγωγός, Μετ. Δίπλωμα
Πανεπιστήμιο Κρήτης
vasovalla@yahoo.gr

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διαπιστώσει εάν η μαθηματική ικανότητα των παιδιών του νηπιαγωγείου βελτιώνεται μετά την διδακτική παρέμβαση με εκπαιδευτικό λογισμικό για βασικές μαθηματικές γνώσεις σε έξυπνες κινητές συσκευές (tablets). Το εκπαιδευτικό λογισμικό περιελάμβανε δραστηριότητες σύγκρισης, ταξινόμησης, αντιστοίχισης και καταμέτρησης, που σχεδιάστηκαν με βάση την Ρεαλιστική Μαθηματική Εκπαίδευση (PME). Τέσσερα νηπιαγωγεία του Ηρακλείου συμμετείχαν στη μελέτη, η οποία διεξήχθη την άνοιξη του 2017. Η έρευνα χρησιμοποίησε το τεστ της πρώιμης αριθμητικής (Early Numeracy Test - ENT), που αποτελεί όργανο μέτρησης της πρόωρης μαθηματικής ικανότητας των παιδιών νηπιαγωγείου. Τα αποτελέσματα της μελέτης υποστηρίζουν μια θετική συσχέτιση μεταξύ της μαθηματικής ικανότητας των παιδιών και της ενσωμάτωσης των έξυπνων κινητών συσκευών στην διδασκαλία και εκμάθηση των αριθμών.

Λέξεις κλειδιά

Μαθηματικά, σύγκρισης, ταξινόμησης, έξυπνες κινητές συσκευές, νηπιαγωγείο.

Abstract

The aim of this study is to explore the impact on kindergarten children's mathematical competence after the implementation of a software application for comparison, classification, one-to-one correspondence and counting with tablet computers. The application consisted of some comparison, classification, one-to-one correspondence and counting activities, designed following the background of realistic mathematics education. Four kindergarten schools of Heraklion participated in the study, which was

conducted during spring 2017. The research used the Early Numeracy Test (ENT), an instrument measuring the early mathematical competence.. The results of the study support a positive correlation between children's early numeracy competence and the integration of tablet computers in teaching and learning numbers.

Key words

Mathematics, comparison, classification, tablet computers, kindergarten.

0. Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση μπορεί να διαδραματίσει ουσιαστικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων του προγράμματος σπουδών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία, αν υποστηριχθούν από κατάλληλες εφαρμογές λογισμικού (Brooker & Siraj-Blatchford 2002, Fischer & Gillespie 2003, Haugland 1999, Lee 2009). Η έρευνα σχετικά με τη χρήση υπολογιστών με αναπτυξιακά κατάλληλους τρόπους στην εκπαίδευση των Μαθηματικών δεν είναι νέα (Larkin & Calder 2016, Starkey, Klein & Wakeley 2004). Για περισσότερες από τρεις δεκαετίες, οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν μέρος των εργαλείων, των γνώσεων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς για τη βελτίωση της εμπλοκής και της κατανόησης στη μάθηση και τη διδασκαλία (Calder 2015, Chen & Chang 2006, Rikala, Vesisenaho & Mylläri 2013). Έρευνες που επικεντρώνονται σε πρακτικές ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση της παιδικής ηλικίας έδειξαν ότι η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της εμπλοκής, των κινήτρων, της επιμονής, της περιέργειας και της προσοχής των παιδιών προσχολικής ηλικίας στα Μαθηματικά (Clements 2002, Desoete, Ceulemans, De Weerdts & Pieters 2010, Larkin 2013, Lieberman et al., 2009, Moore-Russo et al. 2015, Orlando & Attard 2016, Schacter & Jo 2017, Shamir et al 2017, Weiss et al. 2006).

Πολλοί επαγγελματίες και ερευνητές δηλώνουν ότι το διαδραστικό περιβάλλον που δημιουργείται σε ένα νηπιαγωγείο με τη χρήση έξυπνων κινητών συσκευών ενισχύει τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των παιδιών για ψηφιακές δραστηριότητες και επίσης τα ενθαρρύνει να συμμετάσχουν πιο στενά και αποτελεσματικά στις ψηφιακές μαθηματικές δραστηριότητες (Liu 2013, Risconscente 2012; Fesakis & Kafoussi 2009, Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis 2018). Η πρόοδος των ψηφιακών τεχνολογιών και των τεχνολογικών συσκευών μειώνει δραματικά τα εργαλεία που διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί κατά την διαδικασία της μάθησης (Biancarosa & Griffiths 2012, Chiong & Shuler 2010, Falloon 2013, Mango 2015, Zaranis & Valla 2017). Οι

μελέτες με έξυπνες κινητές συσκευές διαπιστώνουν ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις συσκευές γρήγορα, ανεξάρτητα και με αυτοπεποίθηση και να πλοηγούνται σε αυτές ελεύθερα (McManis & Gunnewig 2012, Norris et al., 2012). Επίσης, οι έξυπνες κινητές συσκευές έχουν τρία νέα χαρακτηριστικά (Kucirkona 2014): είναι φορητές και ελαφριές, εξαλείφουν την ανάγκη για ξεχωριστές συσκευές εισόδου, όπως το ποντίκι και το πληκτρολόγιο και φιλοξενούν μια σειρά από εφαρμογές, πολλές από τις οποίες είναι φιλικές προς το παιδί. Αναφορικά με την παιδαγωγική χρήση στην παιδική ηλικία, πρόσφατες μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μπορεί να λειτουργήσουν ως ένα πολύτιμο εργαλείο για εκπαιδευτική χρήση (Fokides & Atsikpasi 2017, Fokides & Mastrokouskou 2018), ειδικά στην εκμάθηση μαθηματικών εννοιών (Pitchford 2016, Shuler, Z. Levine & J. Ree 2012, Zaranis, Kalogiannakis & Papadakis 2013).

1. Θεωρητικό υπόβαθρο

Μελέτες έχουν δείξει ότι όταν χρησιμοποιούνται υπολογιστές με αναπτυξιακούς τρόπους (Kroesbergen, Rijt & Van Luit 2007, Pelton & Francis Pelton 2011) στην εκπαίδευση των μαθηματικών, ανοίγονται νέες ευκαιρίες για την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών (Calder 2015) όπως η εννοιολογική και διαδικαστική γνώση των Μαθηματικών, κατανόηση της αριθμητικής, καταμέτρηση, αναγνώριση σχήματος και σύνθεση και διαλογή (Larkin 2015). Δεδομένου ότι οι μαθηματικές δραστηριότητες που χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ συνδυάζουν τις «βαρετές» πτυχές της μαθηματικής διδασκαλίας με την κίνηση, προσελκύουν το ενδιαφέρον των μικρών παιδιών, δίνοντας μια άλλη διάσταση στη διδασκαλία των Μαθηματικών στην ECE (Clements 1999, Papadakis, Kalogiannakis και Zaranis 2016, Weiss et al. 2006). Τα οφέλη από τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Μαθηματικών περιλαμβάνουν την εφαρμογή ενός υψηλότερου επιπέδου ανάπτυξης μαθηματικών δεξιοτήτων, όπως η ταξινόμηση και η αρίθμηση (Clements & Sarama 2013).

Τα αποτελέσματα των διαφόρων ερευνών σχετίζουν την κατάλληλη χρήση υπολογιστών με την ικανότητα των μαθητών να κατανοούν πιο αποτελεσματικά τις διαφορετικές μαθηματικές έννοιες (Howie & Blignaut 2009, Trouche & Drijvers 2010, Walcott et al., 2009). Επίσης, ένας μεγάλος αριθμός μελετών δείχνει μια θετική αλληλεξάρτηση μεταξύ της χρήσης υπολογιστών και της ανάπτυξης της μαθηματικής σκέψης στο σχολείο (Clements 2002, Vale & Leder 2004). Ωστόσο, οι δραστηριότητες που βασίζονται στον υπολογιστή πρέπει να αντικατοπτρίζουν το πλαίσιο μιας παιδαγωγικής θεωρίας (Clements & Sarama 2004, Dissanayake, Karunananda & Lekamge 2007, Zaranis & Kalogiannakis 2011, Zaranis & Oikonomidis 2009).

Ακολουθώντας το θεωρητικό πλαίσιο που συνδυάζει το πρόγραμμα σπουδών των νηπιαγωγείων στα Μαθηματικά και τη χρήση των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο, σχεδιάσαμε ένα νέο μοντέλο, το οποίο το ονομάσαμε «Μοντέλο Μαθηματικών με Tablet στο

Νηπιαγωγείο» (MMTN), το οποίο αποτελείται από τέσσερα επίπεδα. Η πλειοψηφία των προηγούμενων μελετών εξέτασε τα αποτελέσματα των διαφόρων μεθόδων διδασκαλίας για τα μαθηματικά. Ωστόσο, μόνο ένας μικρός αριθμός μελετών έχει ασχοληθεί με έρευνες στα νηπιαγωγεία για σύγκριση, ταξινόμηση, αντιστοίχιση και καταμέτρηση, με χρήση tablets.

Η μελέτη μας βασίστηκε στην προαναφερθείσα διεθνή βιβλιογραφία, με σκοπό να διερευνήσουμε τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Οι μαθητές των νηπιαγωγείων που θα διδάσκονται μαθηματικές έννοιες με εκπαιδευτική παρέμβαση με βάση το MMTN θα έχουν σημαντική βελτίωση της γενικής μαθηματικής σκέψης σε σχέση με εκείνους που διδάσκονται χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας.
- Οι μαθητές των νηπιαγωγείων που θα διδάσκονται μαθηματικές έννοιες με εκπαιδευτική παρέμβαση με βάση το MMTN θα έχουν σημαντική βελτίωση στη σύγκριση μαθηματικών εννοιών σε σχέση με αυτούς που διδάσκονται χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας.
- Οι μαθητές των νηπιαγωγείων που θα διδάσκονται μαθηματικές έννοιες με εκπαιδευτική παρέμβαση με βάση το MMTN θα έχουν σημαντική βελτίωση στην ταξινόμηση μαθηματικών εννοιών σε σχέση με εκείνους που διδάσκονται χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας.

2. Μεθοδολογία

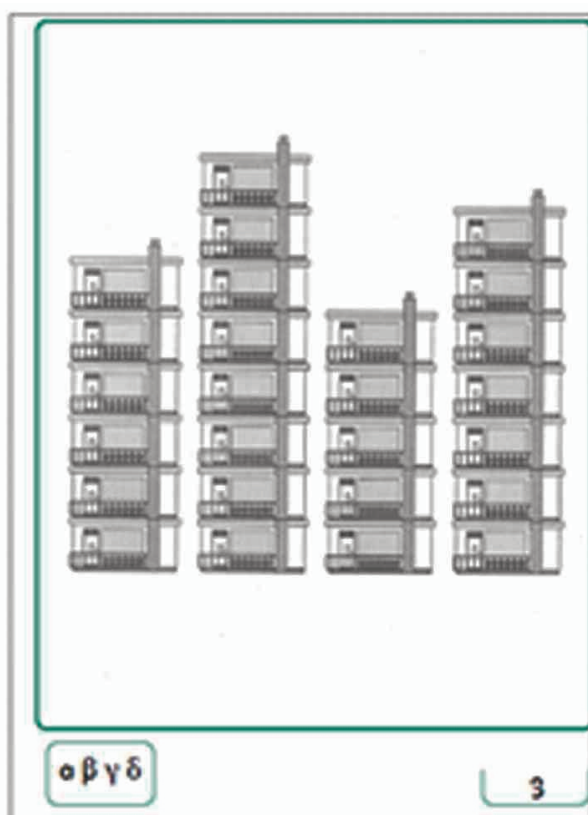
Η πιλοτική αυτή μελέτη διεξήχθη σε τρεις φάσεις. Κατά τη διάρκεια της πρώτης και της τρίτης φάσης, οι μαθητές υποβλήθηκαν σε τεστ πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση. Στη δεύτερη φάση πραγματοποιήθηκε η διδακτική παρέμβαση. Η μελέτη διεξήχθη κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2016-17 σε τέσσερα δημόσια νηπιαγωγεία που βρίσκονται στην πόλη του Ηρακλείου στην Κρήτη. Ήταν μια πειραματική έρευνα που συνέκρινε τη διαδικασία διδασκαλίας των έξυπνων κινητών συσκευών με την παραδοσιακή διδασκαλία με βάση το πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου. Το δείγμα περιελάμβανε 118 παιδιά αποτελούμενα από 55 κορίτσια και 63 αγόρια ηλικίας 4 έως 6 ετών. Υπήρχαν δύο ομάδες στη μελέτη, η ομάδα ελέγχου ($n = 51$) και η πειραματική ομάδα ($n = 67$). Στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρχε υπολογιστής διαθέσιμος για χρήση από τους μαθητές. Οι τάξεις στην πειραματική ομάδα είχαν tablets διαθέσιμα για καθημερινή χρήση ως μέρος της διαδικασίας της διδασκαλίας. Για την ομοιομορφία της έρευνας, δόθηκαν οδηγίες στους νηπιαγωγούς που διδάσκαν στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου.

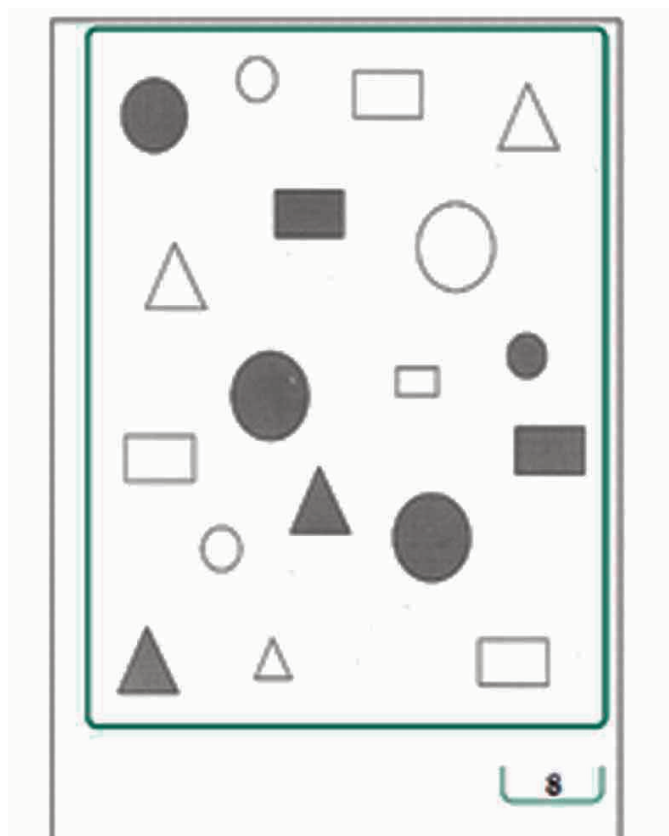
2.1. Πρώτη φάση

Στην πρώτη φάση δόθηκε τεστ στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου

στις αρχές Φεβρουαρίου 2017. Το τεστ ήταν το «Τεστ Πρώιμης Αριθμητικής» (Early Numeracy Test - ENT) (Ginsburg & Baroog 2003). Το ENT επικεντρώνεται σε διάφορες πτυχές της αριθμητικής και μη-αριθμητικής γνώσης. Το ENT μπορεί να δοθεί σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και δημοτικού σχολείου (ηλικίας 4 έως 8 ετών). Το ENT είναι ένα τεστ που διαρκεί περίπου 30 λεπτά. Οι τομείς περιεχομένου είναι οι ακόλουθοι: 1) Ποσότητα, 2) Σύγκριση (Εικ. 1), 3) Ταξινόμηση (Εικ. 2), 4) Αντιστοίχιση 5) Σειριοθέτηση, 6) Ονομασία αριθμών, 7) Καταμέτρηση, και 8) Κατανόηση Αριθμών. Υπάρχουν συνολικά 40 δοκιμασίες. Οι πρώτες 20 δοκιμασίες βασίζονται στις λογικές αρχές που διέπουν την κατανόηση των ποσοτήτων και των σχέσεων. Οι τελευταίες 20 δοκιμασίες επικεντρώνονται στη χρήση και κατανόηση αριθμών ως ολότητα. Επίσης, ένας από τους σκοπούς για την ανάπτυξη του ENT ήταν να παρέχει στους ερευνητές ένα στατιστικό τεστ που βασίστηκε σε τρέχουσες έρευνες και θεωρίες σχετικά με τη μαθηματική σκέψη. Ειδικότερα, η διαθεσιμότητα του ENT μπορεί να τονώσει την μαθηματική σκέψη στα μικρά παιδιά (Vale & Leder 2004).

Εικόνα 1: Το παιδί πρέπει να βρει την χαμηλότερη πολυκατοικία



Εικόνα 2: Το παιδί πρέπει να βρει τους κύκλους με το γκρι χρώμα

Λόγω της νεαρής ηλικίας των παιδιών, το τεστ δόθηκε μεμονωμένα ως συνέντευξη. Κάθε δοκιμασία είχε βαθμό που υπολογίστηκε από τις απαντήσεις των παιδιών. Οι βαθμολογίες όλων των δοκιμασιών για κάθε παιδί αθροίστηκαν και δημιούργησαν ένα συνολικό βαθμό για το κάθε παιδί πριν από την διδακτική παρέμβαση.

2.2. Δεύτερη Φάση

Στη δεύτερη φάση, η ομάδα ελέγχου δίδαχθηκε με την παραδοσιακή διδασκαλία σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου. Ομαδικές και μεμονωμένες δραστηριότητες δόθηκαν καθημερινά στα παιδιά. Η πειραματική ομάδα κάλυψε το ίδιο υλικό περίπου κατά τον ίδιο χρόνο σύμφωνα με το μοντέλο MMTN. Το περιεχόμενο της διδακτέας ύλης τεσσάρων εβδομάδων του MMTN χωρίστηκε σε τέσσερα επίπεδα. Όλες οι δραστηριότητες λογισμικού σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Flash CS6 Professional Edition και App Inventor και παρουσιάστηκαν με tablets στην τάξη.

Το πρώτο επίπεδο άρχισε με μια δραστηριότητα όπου ένα παιδί παίρνει τυχαία έναν αριθμό από το πάτωμα και αρχίζει να μετράει προς τα πάνω ή προς τα κάτω δείχνοντας τον σωστό αριθμό (Εικ. 3). Επίσης, σε μια άλλη δραστηριότητα το παιδί παίρνει έναν αριθμό τυχαία και δείχνει την ποσότητα του αριθμού με τα δάχτυλά του. Τέλος, υπήρξε μια δραστηριότητα με tablets με ερωτήσεις που επιλύθηκαν με την καταμέτρηση αντικειμένων (Εικ. 4).

Στο δεύτερο επίπεδο της διδασκαλίας, στα παιδιά δίδονται μπάλες τριών διαφορετικών χρωμάτων και καλούνται να χωρίσουν τις μπάλες σύμφωνα με το χρώμα και να μετρήσουν τον αριθμό τους σε κάθε ομάδα. Στη συνέχεια, αφαιρέσαμε διάφορες μπάλες (π.χ. μια κίτρινη κλπ.) και ζητήσαμε από τα παιδιά να τα μετρήσουν και να δείξουν ποια ομάδα έχει τις περισσότερες ή λιγότερες μπάλες (Εικ. 5). Επιπλέον, η νηπιαγωγός ζήτησε από τα παιδιά να γράψουν τον αριθμό των σφαιρών σε κάθε ομάδα. Το τελευταίο μέρος αυτού του επιπέδου περιελάμβανε μια δραστηριότητα ομάδας με tablets, στην οποία οι μαθητές έπρεπε να μετρήσουν τους παίκτες κάθε ομάδας και να προσδιορίσουν την ομάδα με τους περισσότερους παίκτες (Εικ. 6).

Εικόνα 3: Το παιδί πρέπει να μετρήσει δείχνοντας τους αριθμούς
(πρώτο επίπεδο)



Εικόνα 4: Το παιδί πρέπει να μετρήσει τις μπάλες (πρώτο επίπεδο)



Εικόνα 5: Το παιδί μετράει τις μπάλες σε κάθε ομάδα (δεύτερο επίπεδο)



Εικόνα 6: Το παιδί μετράει του παίκτες του μπάσκετ (δεύτερο επίπεδο)

Στο τρίτο επίπεδο της διδακτικής διαδικασίας, η νηπιαγωγός δίδει μετάλλια στα παιδιά. Στη συνέχεια, ένα άλλο παιδί συμμετέχει στην ομάδα που φοράει μετάλλια. Τα παιδιά πρέπει να κατασκευάσουν το πρόβλημα με τα μετάλλια με τυπωμένες κάρτες στο πάτωμα (Εικ. 7). Τέλος, ακολουθήθηκε μια δραστηριότητα λογισμικού με προβλήματα υπολογισμού (Εικ. 8).

Εικόνα 7: Το παιδί κατασκευάζει το μαθηματικό πρόβλημα (τρίτο επίπεδο)



Εικόνα 8: Το παιδί μετράει τον αριθμό των παιδιών που παίζουν (τρίτο επίπεδο)



Στο τελευταίο επίπεδο της διδακτικής διαδικασίας, η νηπιαγωγός παρουσιάζει προφορικά ένα μαθηματικό πρόβλημα (Εικ. 9). Ένα παράδειγμα από το πρόβλημα αυτό είναι: «Υπάρχουν πέντε παίκτες σε μια ομάδα μπάσκετ και δύο από τους παίκτες τραυματίστηκαν. Πόσοι παίκτες μπορούν να συνεχίσουν να παίζουν;» Στη συνέχεια, υπήρχαν δραστηριότητες με tablets όπου τα παιδιά έπρεπε να επιλύσουν ένα πρόβλημα χωρίς να μετρήσουν τα αντικείμενα (Εικ. 10).

Εικόνα 9: Το παιδί πρέπει να λύσει το μαθηματικό πρόβλημα (τέταρτο επίπεδο)



Εικόνα 10: Το παιδί λύνει το πρόβλημα χωρίς να μετράει (τέταρτο επίπεδο)

2.3. Τρίτη φάση

Ομοίως, κατά την τρίτη και τελική φάση της έρευνας, μετά την παρέμβαση διδασκαλίας, δόθηκε η ίδια δοκιμή (ENT) σε όλους τους μαθητές τόσο στην πειραματική όσο και στην ομάδα ελέγχου στις αρχές Απριλίου 2017, για να μετρηθεί η βελτίωση των παιδιών στα Μαθηματικά.

3. Αποτελέσματα

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Στατιστικής ανάλυσης SPSS (έκδοση 21). Διεξήχθη ανεξάρτητο t-test δείγματος. Η ανεξάρτητη μεταβλητή είχε δύο επίπεδα: την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου.

Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία του μαθητή πριν από τη δοκιμασία για το συνολικό μαθηματικό επίτευγμα. Ο έλεγχος Levene για την ισότητα των διακυμάνσεων δεν ήταν σημαντικός ($F = .111, p = 0.739$). Το t-test για την ισότητα των μέσων δεν ήταν σημαντικό ($t = -.573, p = 0.568$), υποδεικνύοντας ότι δεν υπήρχαν αρχικά σημαντικές διαφορές στη συνολική βαθμολογία της μαθηματικής επίτευξης μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου. Αν και η ομάδα ελέγχου είχε μέση βαθμολογία υψηλότερη από την πειραματική ομάδα, η μέση διαφορά στις

βαθμολογίες ήταν -0.807. Τα αποτελέσματα αυτού του ελέγχου συνοψίζονται στον Πίνακα 1 και στον Πίνακα 2. Για να προσδιοριστεί εάν η απόδοση της πειραματικής ομάδας για το συνολικό μαθηματικό επίτευγμα ήταν σημαντικότερη από την ομάδα ελέγχου μετά την παρέμβαση διδασκαλίας, διεξήχθη ανεξάρτητο t-test δείγματος τις τιμές μετά την διδακτική παρέμβαση. Η ανεξάρτητη μεταβλητή είχε τα ίδια δύο επίπεδα με τον προηγούμενο έλεγχο: πειραματική και έλεγχο. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία με το τεστ του κάθε παιδιού. Ο έλεγχος Levene για ισότητα μεταβλητών ήταν σημαντικός ($F = 4.602, p = 0.034$). Το t-test για την ισότητα των μέσων ήταν σημαντικό ($t = 10.161, p < 0.001$) υποδεικνύοντας σημαντικές διαφορές στις βαθμολογίες μεταξύ της πειραματικής ($M = 30.25$) και της ομάδας ελέγχου ($M = 17.04$), όπως συνοψίζονται στον Πίνακα 3 και στον Πίνακα 4.

Πίνακας 1: Στατιστική ανάλυση για την μαθηματική σκέψη πριν τη διδασκαλία

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Experimental	67	16.45	7.743	.946
Control	51	17.25	7.372	1.032

Πίνακας 2: Ανεξάρτητος έλεγχος για την μαθηματική σκέψη πριν τη διδασκαλία

Pre-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	-.573	116	-0.807	.568

Πίνακας 3: Στατιστική ανάλυση για την μαθηματική σκέψη μετά τη διδασκαλία

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Experimental	67	30.25	7.768	.949
Control	51	17.04	6.350	.889

Πίνακας 4: Ανεξάρτητος έλεγχος για την μαθηματική σκέψη μετά τη διδασκαλία

Post-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	10.161	115.376	13.215	.000

Παρομοίως, για να διαπιστωθεί εάν η απόδοση της πειραματικής ομάδας ξεκινούσε από το ίδιο επίπεδο με την ομάδα ελέγχου για την σύγκριση, διεξήγαμε ένα ανεξάρτητο t-test δείγματος πριν την διδασκαλία μεταξύ των δύο ομάδων. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία του μαθητή πριν την διδασκαλία για τη σύγκριση. Ο έλεγχος του Levene για ισότητα μεταβλητών ήταν σημαντικός ($F = 6.078$, $p = 0.015$). Το t-test για ισότητα μέσων ήταν σημαντικό ($t = -2.027$, $p = 0.045$), υποδεικνύοντας σημαντικές διαφορές αρχικά, για την σύγκριση, μεταξύ πειραματικής και ομάδας ελέγχου. Για τον λόγο αυτό θα γίνει επεξεργασία με την μέθοδο ANCOVA. Αν και η ομάδα ελέγχου είχε μέση βαθμολογία υψηλότερη ($M = 4,27$) από την πειραματική ομάδα ($M = 3,84$), η μέση διαφορά στις βαθμολογίες πριν την διδασκαλία ήταν $-0,439$. Τα αποτελέσματα αυτού του ελέγχου συνοψίζονται στον Πίνακα 5 και στον Πίνακα 6. Τα ακόλουθα αποτελέσματα ελήφθησαν από την ανάλυση της συνδιακύμανσης (ANCOVA). Ένα στατιστικώς σημαντικό αποτέλεσμα διαπιστώθηκε για τον τύπο παρέμβασης στις βαθμολογίες μετά τη δοκιμασία για μαθηματικό επίτευγμα για σύγκριση, $F(1, 115) = 15.980$, $p < .001$, Partial Eta Squared = .122 (Πίνακας 8). ($M = 4,88$) για μαθηματική επίτευξή τους για σύγκριση από την ομάδα ελέγχου ($M = 4,51$) (Πίνακας 7).

Πίνακας 5: Στατιστική ανάλυση για τη σύγκριση πριν τη διδασκαλία

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Experimental	67	3.84	1.310	.160
Control	51	4.27	1.041	.146

Πίνακας 6: Ανεξάρτητος έλεγχος για τη σύγκριση πριν τη διδασκαλία

Pre-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	-2.027	115.763	-.439	.045

Πίνακας 7: Στατιστική ανάλυση για τη σύγκριση μετά τη διδασκαλία

Group	N	Mean	Std. Dev.
Experimental	67	4.88	.409
Control	51	4.51	.784

Πίνακας 8: Ανεξάρτητος έλεγχος για τη σύγκριση μετά τη διδασκαλία: ANCOVA

Sources	Type III Sum of Squares	df	Mean Squares	F	Sig.	Partial Eta Squared
Pre-test	3.601	1	3.601	10.845	.001	.086
Group	5.306	1	5.306	15.980	.000	.122
Error	38.189	115	.332			

Επιπλέον, για να προσδιορίσουμε εάν η απόδοση της πειραματικής ομάδας άρχισε από το ίδιο επίπεδο με την ομάδα ελέγχου για την ταξινόμηση, διεξήγαμε ένα ανεξάρτητο t-test δείγματος μεταξύ των δύο ομάδων πριν την διδασκαλία. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία του μαθητή για την ταξινόμηση. Ο έλεγχος Levene για την ισότητα των διακυμάνσεων δεν ήταν σημαντικός ($F = 0.941$, $p = 0.334$). Το t-test για την ισότητα των μέσων δεν ήταν σημαντικό ($t = 0.880$, $p = 0.381$), υποδεικνύοντας αρχικά καμία σημαντική διαφορά, για την ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Αν και η πειραματική ομάδα ($M = 3,39$) είχε μέση βαθμολογία υψηλότερη από την ομάδα ελέγχου ($M = 3,20$), η μέση διαφορά στις βαθμολογίες πριν από τη διδασκαλία ήταν 0,192. Τα αποτελέσματα αυτής του ελέγχου συνοψίζονται στον Πίνακα 9 και στον Πίνακα 10. Επίσης, για να προσδιοριστεί εάν η απόδοση της πειραματικής ομάδας για την ταξινόμηση ήταν σημαντικότερη από την ομάδα ελέγχου μετά την παρέμβαση διδασκαλίας, διεξήχθη ανεξάρτητο t-test δείγματος τις τιμές μετά την διδακτική παρέμβαση. Ο έλεγχος Levene για την ισότητα των διακυμάνσεων δεν ήταν σημαντικός ($F = 2.898$, $p = .091$). Το t-test για ισότητα μέσων ήταν σημαντικό ($t = 9.800$, $p < 0.001$), υποδεικνύοντας σημαντικές διαφορές, σε μαθηματικά επιτεύγματα για ταξινόμηση μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου. Αν και η πειραματική ομάδα ($M = 4,58$) είχε μέση βαθμολογία υψηλότερη από την ομάδα ελέγχου ($M = 3,16$), η μέση διαφορά στις βαθμολογίες δοκιμής ήταν 1,425. Τα αποτελέσματα αυτής της δοκιμής συνοψίζονται στον Πίνακα 11 και στον Πίνακα 12.

Πίνακας 9: Στατιστική ανάλυση για την ταξινόμηση πριν τη διδασκαλία

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Experimental	67	3.39	1.128	.138
Control	51	3.20	1.233	.173

Πίνακας 10: Ανεξάρτητος έλεγχος για την ταξινόμηση πριν τη διδασκαλία

Pre-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	.880	116	0.192	.381

Πίνακας 11: Στατιστική ανάλυση για την ταξινόμηση μετά τη διδασκαλία

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Experimental	67	4.58	.700	.085
Control	51	3.16	.880	.123

Πίνακας 12: Ανεξάρτητος έλεγχος για την ταξινόμηση μετά τη διδασκαλία

Post -test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	9.800	116	1.425	.000

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης επεκτείνουν άλλες έρευνες σχετικά με τις επιπτώσεις του κατάλληλου λογισμικού που ενσωματώνεται σε tablets ως εργαλείο μαθηματικής συλλογιστικής που χρησιμοποιείται παράλληλα με ειδικά σχεδιασμένες μη υπολογιστικές δραστηριότητες (Chiong & Shuler 2010, Dimakos & Zaranis 2010, Falloon 2013, Ginsburg & Baroody 2003, Kroesbergen et al. 2007, · Klein & Wakeley 2004, Mango 2015, Starkey, McManis & Gunnewig 2012, Trouche & Drijvers 2010, Zaranis & Kalogiannakis 2011, Zaranis, et al. 2013). Επίσης, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συνέβαλαν στη δημιουργία ενός νέου μοντέλου διδασκαλίας με χρήση tablets και δραστηριοτήτων χωρίς υπολογιστή.

4. Συμπεράσματα

Η μελέτη αυτή υπογραμμίζει την ανάγκη συνδυασμού της τεχνολογίας και των έξυπνων κινητών συσκευών σε συγκεκριμένες περιπτώσεις με μια αλλαγή στην παιδαγωγική προκειμένου να μεγιστοποιηθεί ο αντίκτυπός της στη μάθηση (Cochrane et al., 2013, Henderson & Yeow 2012). Πρέπει να απομακρυνθούμε από το μοντέλο με επίκεντρο τον δάσκαλο (Rikala, Vesisenaho & Mylläri 2013), και πρέπει επίσης να αλλάξουμε τον τρόπο ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στη διδασκαλία και να την δούμε ως βασικό εργαλείο παρά ως συμπλήρωμα (Norris et al. 2012). Υιοθε-

τήσαμε τις παραπάνω απόψεις και ερευνήσαμε πώς οι έξυπνες κινητές συσκευές μαζί με κατάλληλες εφαρμογές, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών.

Συγκεκριμένα, ο γενικός σκοπός της μελέτης ήταν να διερευνηθεί ο αντίκτυπος της εκπαιδευτικής παρέμβασης με τη χρήση του μοντέλου MMTN με σκοπό τη διδασκαλία της μαθηματικής έννοιας της σύγκρισης, της ταξινόμησης. Σε αυτή την έρευνα διαπιστώσαμε ότι τα παιδιά που διδάχθηκαν με εκπαιδευτική παρέμβαση με βάση το MMTN είχαν σημαντική βελτίωση στο γενικό μαθηματικό τους επίτευγμα σε σύγκριση με αυτούς που διδάχθηκαν χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών νηπιαγωγείου. Τα συμπεράσματά μας συμφωνούν με παρόμοιες έρευνες (Judge 2005, Starkey, Klein & Wakeley 2004, Papadakis et al., 2018, Walcott et al., 2009, Zaranis & Kalogiannakis 2011) που υποδηλώνουν ότι οι ΤΠΕ βοηθούν τους μαθητές να κατανοούν πιο αποτελεσματικά τις μαθηματικές έννοιες. Ως αποτέλεσμα, το πρώτο ερευνητικό ερώτημα απαντήθηκε θετικά.

Επιπλέον, διαπιστώσαμε ότι οι σπουδαστές που διδάσκονταν με την εκπαιδευτική παρέμβαση με βάση το MMTN είχαν σημαντική βελτίωση σε σύγκριση με εκείνους που διδάχθηκαν χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου. Τα αποτελέσματά μας επικαλύπτονται με τα αποτελέσματα άλλων ανάλογων μελετών που υποδεικνύουν τα θετικά αποτελέσματα ενός μοντέλου διδασκαλίας μαθηματικών και υπολογιστών (Bobis, et al., 2005, Dimakos & Zaranis 2010, Dissanayake, et al., 2007, Kroesbergen κ.ά., 2007). Ως εκ τούτου, επιβεβαιώθηκε το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα.

Επιπλέον, διαπιστώσαμε ότι οι σπουδαστές που διδάσκονταν με την εκπαιδευτική διαδικασία με βάση το MMTN είχαν σημαντική βελτίωση στην ταξινόμηση σε σύγκριση με εκείνους που διδάχθηκαν χρησιμοποιώντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα άλλων μελετών που υποδεικνύουν τα θετικά αποτελέσματα ενός μαθηματικού διδακτικού μοντέλου με βάση τους υπολογιστές (Clements 2002, Fesakis & Kafoussi 2009, Papadakis et al., 2016, Zaranis κ.ά., 2013). Ως αποτέλεσμα, το τρίτο ερευνητικό ερώτημα επιβεβαιώθηκε.

Η παραπάνω συζήτηση πρέπει να αναφερθεί υπό το πρίσμα ορισμένων από τους περιορισμούς αυτής της μελέτης. Αν και έχουν ληφθεί όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις, δεν μπορεί κανείς να είναι σίγουρος αν η δοκιμή έχει καταγράψει με ακρίβεια τη γνώση των μαθητών. Επίσης, ένας άλλος περιορισμός αυτής της μελέτης είναι ότι τα στοιχεία που συλλέχθηκαν ήταν από τους συμμετέχοντες που κατοικούν στην πόλη του Ηρακλείου. Επιπλέον, ένας επιπλέον περιορισμός της μελέτης είναι ότι τα δεδομένα που συλλέχθηκαν προέρχονταν από ένα πολύ μικρό δείγμα, διότι αυτή η έρευνα σχεδιάστηκε ως πιλοτική έρευνα. Είχαμε επίσης χρονικούς περιορισμούς που

επέβαλαν τα σχολεία, κάτι που δεν μας επέτρεψε να επεκτείνουμε τη διδασκαλία κάθε θέματος, καθόσον ορισμένα ζητήματα απαιτούν περισσότερες ώρες διδασκαλίας. Ωστόσο, καθώς η μελέτη ήταν μικρής κλίμακας και συγκεκριμένη για το πλαίσιο, οποιαδήποτε εφαρμογή των ευρημάτων θα πρέπει να γίνεται με προσοχή. Επίσης, δεδομένου ότι επικεντρώναμε την προσοχή μας στις επιδόσεις των μαθητών, δεν συλλέξαμε στοιχεία για το πόσο καλά οι εκπαιδευτικοί ήταν σε θέση να εφαρμόσουν κάθε μέθοδο διδασκαλίας. Τέλος, δεν ελέγξαμε τις παρανοήσεις των μαθητών πριν από την έναρξη του έργου. συνεπώς, δεν μπορούμε να είμαστε απόλυτα βέβαιοι για την αποτελεσματικότητα, σε αυτόν τον τομέα, οποιασδήποτε από τις μεθόδους διδασκαλίας που εξετάστηκαν. Απαιτούνται περαιτέρω μελέτες προκειμένου να προσδιοριστούν οι διαφορές και οι ομοιότητες με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης. Η έρευνα μπορεί να διεξαχθεί με διαφορετικό χρονοδιάγραμμα και ηλικιακή ομάδα, για να διερευνηθούν πιθανά πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα στη διδασκαλία με tablets.

Οι μελλοντικές μελέτες μπορούν να ελέγξουν εάν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των φύλων στα μαθησιακά αποτελέσματα. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα εργαλεία συλλογής δεδομένων, για παράδειγμα, συνεντεύξεις με παιδιά και εκπαιδευτικούς, που θα μας επιτρέψουν να κατανοήσουμε σε βάθος τον τρόπο με τον οποίο βλέπουν τις έξυπνες κινητές συσκευές. Θα ήταν επίσης ενδιαφέρον να διεξαχθεί έρευνα που μεγιστοποιεί το ρόλο του εκπαιδευτικού, χρησιμοποιώντας υπολογιστές και άλλες κινητές συσκευές και συγκρίνει τα αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο, θα ήταν δυνατό να καθοριστεί εάν τα αποτελέσματα μπορούν να αποδοθούν στο χρησιμοποιούμενο όργανο ή μέθοδο.

Όσον αφορά την εκπαιδευτική αξία της παρούσας μελέτης, τα συμπεράσματά της θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από μια σειρά ενδιαφερομένων, όπως φοιτητές, καθηγητές, ερευνητές, σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών. Συγκεκριμένα, οι σχεδιασμένες προσεγγίσεις διδασκαλίας μας θα μπορούσαν να δημιουργηθούν ως μια μελέτη ευρείας κλίμακας προκειμένου να εξεταστεί σε ποιο βαθμό βοηθούν τα παιδιά να κατανοήσουν τα Μαθηματικά. Εμείς ως εκπαιδευτές εκπαιδευτικών θα προσπαθήσουμε σίγουρα να ενημερώσουμε τους μαθητές μας για αυτά τα αποτελέσματα, τα οποία θα πρέπει να έχουν κατά νου όταν σχεδιάζουν δραστηριότητες για παιδιά. Επιπλέον, η μέθοδος μάθησης που βασίζεται στην Ρεαλιστική Μαθηματική Εκπαίδευση με τη χρήση ΤΠΕ μπορεί να παρεμβαίνει σε διάφορα μαθηματικά θέματα ως ερευνητικό σχέδιο.

Το αποτέλεσμα αυτής της έρευνας μπορεί να επεκταθεί με την ανάπτυξη διαφόρων παρόμοιων μελετών στη Γεωμετρία και τα Μαθηματικά στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Παρ' όλα αυτά, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους περιορισμούς και εν κατακλείδι τα πειραματικά δεδομένα που αποκτήθηκαν ενίσχυσαν την άποψή μας ότι οι έξυπνες κινητές συσκευές

έχουν θετικό αντίκτυπο στη μάθηση. Όχι μόνο οι σπουδαστές ήταν περισσότερο ενθουσιασμένοι και αφοσιωμένοι στη διαδικασία της μάθησης, αλλά, κυρίως, τα μαθησιακά αποτελέσματα ήταν καλά, σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους.

Λαμβάνοντας υπόψη τη συζήτηση και τους παραπάνω περιορισμούς αυτής της εργασίας, η εκπαιδευτική διαδικασία που υποστηρίζεται από έξυπνες κινητές συσκευές είναι μια συνεχής πρόκληση για τη νηπιαγωγό να αποφασίσει πώς αυτή η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλύτερα στο νηπιαγωγείο.

Βιβλιογραφία

- Biancarosa, G. & Griffiths, G.G. (2012) Technology tools to support reading in the digital age. *The Future of Children*, 22, 139-160.
- Bobis, J., et al. (2005) Supporting Teachers in the Development of Young Children's Mathematical Thinking: Three Large Scale Cases. *Mathematics Education Research Journal*, 16(3), 27-57.
- Brooker, L. & Siraj-Blatchford, J. (2002) Click on Miaow!': how children of three and four years experience the nursery computer. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 251-273.
- Calder, N. (2015) Apps: Appropriate, Applicable, and Appealing?. In T. Lowrie, R. Jorgensen (Zevenbergen) (eds.), *Digital Games and Mathematics Learning, Mathematics Education in the Digital Era 4*, (pp. 233-250). Springer Netherlands.
- Chen, J. & Chang, C. (2006) Using computers in early childhood classrooms: Teachers' attitudes, skills and practices. *Journal of Early Childhood Research*, 4(2), 169-188.
- Chiong, C. & Shuler, C. (2010) *Learning: Is there an app for that? Investigations of young children's usage and learning with mobile devices and apps*, New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Clements, D. H. (1999) Playing math with young children. *Curriculum Administrator*, 35(4), 25-28.
- Clements, D. H. (2002) Computers in early childhood mathematics. *Contemporary issues in early childhood*, 3(2), 160-181.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2013) Rethinking early mathematics: What is research based curriculum for young children? In L. D. English & J. T. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing Early Mathematics Learning* (pp. 121-147). The Netherlands: Springer.
- Clements, D. H. & Sarama, J. Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181-189.

- ,Cochrane, T., Narayan, V. & Oldfield, J. (2013) iPadagogy: appropriating the iPad within pedagogical contexts. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 7(1), 48–65. doi:10.1504/IJMLO.2013.051573.
- Desoete, A., Ceulemans, A., De Weerd, F. & Pieters, S. (2010) Can we predict mathematical learning disabilities from symbolic and non-symbolic comparison tasks in kindergarten?" Findings from a longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 82, 64-81.
- Dimakos, G. & Zaranis, N. (2010) The influence of the Geometer's Sketchpad on the Geometry Achievement of Greek School Students. *The Teaching of Mathematics*, 13(2), 113-124, (retrieved 29/3/2011, <http://elib.mi.sanu.ac.rs/files/journals/tm/25/tm1324.pdf>).
- Dissanayake, S.N., Karunananda, A.S. & Lekamge, G.D. (2007) Use of Computer Technology for the teaching of primary school mathematics. *OUSL Journal*, 4, 33-52.
- Falloon, G. (2013) Young students using iPads: App design and content influences on their learning pathways. *Computers & Education*, 68, 505-521.
- Fesakis, G. & Kafoussi, S. (2009) Kindergarten children capabilities in combinatorial problems using computer microworlds and manipulatives. *In the Proceedings of the 33rd Conference of the IGPME (PME33)*, Thessaloniki, Greece, 19-24 July 2009, 3, 41-48.
- Fischer, M. A. & Gillespie, C. W. (2003) Computers and young children's development. *Young Children*, 58(4), 85-91.
- Fokides, E. & Atsikpasi, P. (2017) Tablets in education. Results from the initiative ETiE, for teaching plants to primary school students., *Education and Information Technologies*, 22(5), 2545-2563. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9560-3>
- Fokides, E. & Mastrokourou, A. (2018) Human anatomy, tablets, and primary school students. Results from a pilot study., *Contemporary Educational Technology*, 9(2), 154-170. <https://doi.org/10.30935/cet.414808>
- Ginsburg, H. P. & Baroody, A. J. (2003) *The Test of Early Mathematics Ability* (3rd ed.), Austin, TX: Pro-Ed.
- Ginsburg, H.P. & Baroody, A.J. (2003) *Test of Early Mathematics Ability*. third Edition. Austin, Texas, PRO-ED, Inc.
- Haugland, S. (1999) What role should technology play in young children's learning? *Young Children*, 54, (9), 26-30.
- Henderson, S. & Yeow, J. (2012) iPad in education: a case study of iPad adoption and use in a primary school. *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference in System Science (hicc)*, 2012, 78-87, IEEE.
- Howie, S. & Blignaut, A.S. (2009) South Africa's readiness to integrate ICT into

- mathematics and science pedagogy in secondary schools. *Educ Inf Technol*, 14, 345-363, doi: 10.1007/s10639-009-9105-0.
- Judge, S. (2005) The impact of computer technology on academic achievement of young African American children. *Journal of Research in Childhood Education*, 20(2), 91-101.
- Kroesbergen, H., Van de Rijt, B. A. M. & Van Luit, J. E. H. (2007) "Working memory and early mathematics: Possibilities for early identification of mathematics learning disabilities," *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 20, 1-19.
- Kucirkova, N. (2014) iPads in early education: separating assumptions and evidence. *Frontiers in Psychology*, 5(715),1-3.
- Larkin, K. (2013) Mathematics education: is there an app for that? In V. Steinle, L. Ball & C. Bordini (Eds.), *Mathematics education: yesterday, today, and tomorrow. Proceedings of the Thirty-Sixth Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. (MERGA-36)*, (pp. 426-433). Melbourne: MERGA.
- Larkin, K. (2015) "An App! An App! My Kingdom for An App": An 18-Month Quest to Determine Whether Apps Support Mathematical Knowledge Building. In T. Lowrie, R. Jorgensen (Zevenbergen) (eds.), *Digital Games and Mathematics Learning, Mathematics Education in the Digital Era 4*, (pp. 251-276). Springer Netherlands.
- Larkin, K. & Calder, N. (2016) Mathematics education and mobile technologies. *Mathematics Education Research Journal*, 28,(1), 1-7.
- Lee, Y. (2009), Pre-K Children's Interaction with Educational Software Programs: An Observation of Capabilities and Levels of Engagement, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 18(3), 289-309.
- Lieberman, D. A., Bates, C. H. & So, J. (2009) Young children's learning with digital media. *Computers in the Schools*, 26, 271-283.
- Liu, N. S. H. (2013). iPad infuse creativity in solid geometry teaching. *Turkish Online Journal of Education Technology*. 12, 177-192.
- Mango, O. (2015) Ipad use and student engagement in the classroom. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14, 53-57.
- McManis, L. D. & Gunnewig, S. B. (2012) Finding the education in educational technology with early learners. *YC Young Children*, 67, 14-24.
- Moore-Russo D, Diletti J, Strzelec J, Reeb C, Schillace J, Martin A, Arabeyyat T, Prabucki K, Scanlon S. (2015) A study of how angry birds has been used in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1(2-3), 107-132.
- Norris, C., Hossain, A. & Soloway, E. (2012) Under what conditions does computer use positively impact student achievement? Supplemental vs. essential use. In P. Resta (Ed.), (pp. 2021-2028), Austin: AACE.

- Orlando, J. & Attard, C. (2016) Digital natives come of age: the reality of today's early career teachers using mobile devices to teach mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 107-121.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. & Zaranis, N. (2016) Improving Mathematics Teaching in Kindergarten with Realistic Mathematical Education. *Early Childhood Educ J*, 369-378. doi:: 10.1007/s10643-015-0768-4.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. & Zaranis, N. (2018) Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computers & Education*, 116, (2018), 139-160. doi: 10.1016/j.compedu.2017.09.007
- Pelton, T. & Francis Pelton, L. (2012) Building mobile apps to support sense-making in mathematics. In P. Resta (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 4426-4431). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Pitchford, N. (2014) *Unlocking talent: Evaluation of a tablet-based masamu intervention in a Malawian primary school*. University of Nottingham Report: United Kingdom. Retrieved January 12, 2016, from <https://onebillion.org.uk/downloads/unlocking-talent-final-report.pdf>
- Rikala, J., Vesisenaho, M. & Mylläri, J. (2013) Actual and potential pedagogical use of tablets in schools. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 9(2), 113-131.
- Risconscente, M. (2012) *Mobile learning games improves 5th graders' fraction knowledge and attitudes*. Los Angeles CA: GameDesk Institute.
- Schacter, J. & Jo, B. (2017) Improving preschoolers' mathematics achievement with tablets: a randomized controlled trial. *Mathematics Education Research Journal*, 1-15.
- Shamir, H., Feehan, K. and Yoder, E. (2017) Does CAI Improve Early Math Skills?. In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2017)* (Vol. 2, pp 285-292), Porto, Portugal.
- Shuler, C., Levine, Z. & Ree, J., (2012) *iLearn II: An analysis of the education category of Apple's app store*, New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Starkey, P., Klein, A. & Wakeley, A. (2004) Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, Elsevier, 19, 99-120.
- Trouche, L. & Drijvers, P. (2010) Handheld technology for mathematics education: flashback into the future. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 42(7), 667-681. doi: 10.1007/s11858-010-0269-2.
- Vale, C. & Leder, G. (2004) Student views of computer-based mathematics in the middle years: does gender make a difference? *Educational Studies in Mathematics*, 56, 287-312.

- Walcott, C. et al. (2009) Making sense of shape: An analysis of children's written responses. *Journal of Mathematical Behavior*, 28, 30-40.
- Weiss, I., Kramarski, B. & Talis, S. (2006) Effects of multimedia environments on kindergarten children's mathematical achievements and style of learning. *Educational Media International*, 43(1), 3-17.
- Zaranis, N. & Oikonomidis, V. (2009) *ICT in Preschool Education*. Athens: Grigoris Publications.
- Zaranis, N. & Kalogiannakis, M. (2011) Greek primary students' attitudes towards the use of ICT for teaching natural sciences, In M.F. Costa, B.V. Dorr o, S. Divjak, (Eds.) *Proceedings of the 8th International Conference on Hands-on Science*, 50-55, University of Ljubljana, Slovenia, 15-17 September 2011.
- Zaranis, N., Kalogiannakis, M. & Papadakis, S. (2013) Using mobile devices for teaching realistic mathematics in kindergarten education. *Creative Education*, 4, 1-10.
- Zaranis, N. & Valla, V. (2017) Tablet computer assisted counting and calculating activities for kindergarten children. In L. G mez Chova, A. L pez Mart nez, I. Candel Torres (Eds), *EDULEARN17 Proceedings, 9th International Conference on Education and New Learning Technologies*, (pp. 9680-9689), July 3rd-5th, 2017 — Barcelona, Spain.

ΟΙ ΑΠΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ, Η ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ: ΜΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ORIGIN, CONCEPTUAL DEVELOPMENT AND FUTURE PERSPECTIVES OF COMPUTATIONAL THINKING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Ιωάννης Βουρλέτσος
Υποψήφιος διδάκτωρ ΠΤΔΕ
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Υπότροφος ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ
vourlets@uth.gr

Παναγιώτης Πολίτης
Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΔΕ
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
ppol@uth.gr

Περίληψη

Η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) αποτελεί μια νοητική δραστηριότητα που σχετίζεται με την επίλυση προβλημάτων, βασιζόμενη στην αφαίρεση, την αποσύνθεση του προβλήματος, τον αλγοριθμικό τρόπο σκέψης και τη γενίκευση. Η επίτευξη σχετικής συναίνεσης ως προς το περιεχόμενο του όρου ήταν αποτέλεσμα επιστημονικών συζητήσεων που έλαβαν χώρα κατά την τελευταία δεκαετία. Σκοπός της παρούσας συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η διερεύνηση και η αποτύπωση αφενός της πορείας της έννοιας της ΥΣ από τη σύλληψη της ιδέας μέχρι τις μέρες μας και αφετέρου των σημείων στα οποία ασκείται κριτική. Η μελέτη των τεκμηρίων που συμπεριελήφθησαν στην ανάλυση έδειξε ότι η ιδέα της ΥΣ εντοπίζεται στο 1940, αλλά η πρώτη της εμφάνιση ως όρου έγινε πολλές δεκαετίες αργότερα. Καθοριστική για την εννοιολογική της εξέλιξη ήταν η τοποθέτηση της Jeanette Wing το 2006, που σήμανε το πέρασμα από την παραδοσιακή στη νέα, διευρυμένη εννοιολογικά, Υπολογιστική Σκέψη.

Λέξεις κλειδιά

Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ), Computational Thinking (CT), εννοιολογική εξέλιξη, κριτική.

Abstract

Computational Thinking (CT) is a mental activity related to problem solving, based on abstraction, problem decomposition, algorithmic thinking, and generalization. The relative consensus on the definition of the term has been the result of scientific debates that have taken

place over the last decade. The purpose of this systematic literature review is to investigate and present, on the one hand, the history of the concept of the CT from its origins to the present day and on the other hand, the points of criticism against it. The study of the evidence included in the analysis showed that the concept of the CT is traced back in 1940, but its first appearance as a term occurred many decades later. Wing's statements in 2006 were decisive for the conceptual development of the term, marking the passage from a traditional to a new, conceptually expanded, Computational Thinking.

Key words

Computational Thinking (CT), conceptual development, limitations.

0. Εισαγωγή

Η διδασκαλία της Υπολογιστικής Σκέψης (Computational Thinking), στο εξής ΥΣ, βρίσκεται στο επίκεντρο των προσπαθειών των τελευταίων ετών για τη διεύρυνση της εκπαίδευσης των μαθητών στην Επιστήμη των Υπολογιστών (Computer Science). Οι αρχές που διέπουν την τελευταία, σύμφωνα με τους Barr & Stephenson (2011), επηρεάζουν βαθύτατα τον κόσμο μέσα στον οποίο οι σύγχρονοι μαθητές ζουν και πρόκειται να εργαστούν.

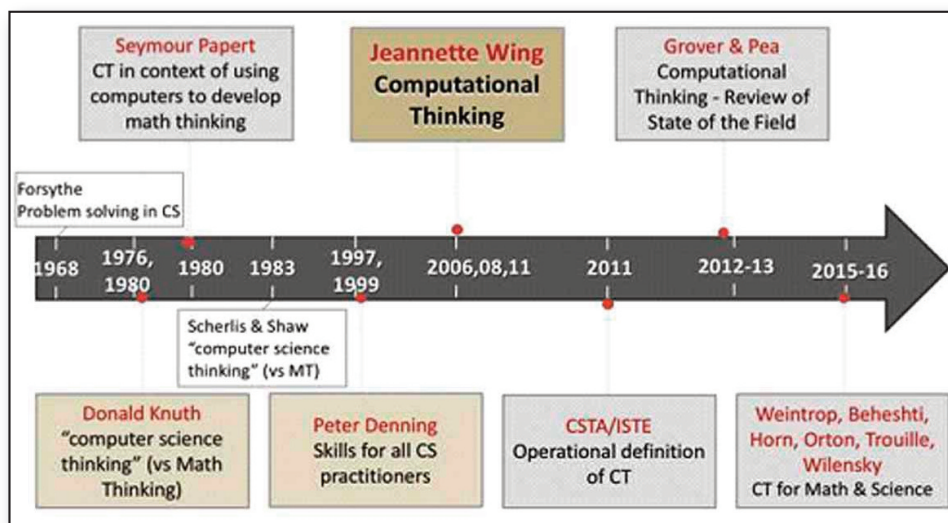
Το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την έννοια της ΥΣ υποβοηθήθηκε από την πρόβλεψη του Bureau of Labor Statistics ότι η ταχύτερα αυξανόμενη αγορά εργασίας μέχρι το 2018 θα σχετίζεται με τους υπολογιστές, αλλά και από τη δημοσιοποίηση της αναφοράς των Wilson et al. (2010) με τίτλο «Running On Empty: The Failure to Teach K-12 Computer Science in the Digital Age», τα στατιστικά στοιχεία της οποίας έδειξαν χαμηλές επιδόσεις των δύο τρίτων των μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης των Η.Π.Α. στο γνωστικό αντικείμενο της Επιστήμης των Υπολογιστών (Grover & Pea, 2013). Η δημοσιοποίηση περισσότερων ανάλογων άρθρων και αναφορών επέτεινε τον προβληματισμό ως προς τον ρόλο και τον χαρακτήρα της Πληροφορικής στην εκπαίδευση (Académie des Sciences, 2013; Informatics Europe & ACM Europe Working Group on Informatics Education, 2013; Royal Society, 2012). Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την έμφαση στο STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), άνοιξαν τον δρόμο για την είσοδο της ΥΣ στην εκπαίδευση όλων των βαθμίδων.

Η προετοιμασία των μαθητών για την πλήρωση μελλοντικών θέσεων εργασίας που σχετίζονται περισσότερο ή λιγότερο με την Επιστήμη των Υπολογιστών υπαγόρευσε σε μεγάλο βαθμό την έκθεσή τους σε δεξιότητες χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών (European Commission, 2016). Ωστόσο, παρόλο που αναγνωρίστηκε η σημασία καλλιέργειας τέτοιου είδους δεξιοτήτων για την πρόσβαση

στην αγορά εργασίας και την κοινωνική κινητικότητα, έμφαση άρχισε να δίνεται στον νέο ρόλο των μαθητών, ως σχεδιαστών και δημιουργών, παρά ως καταναλωτών, στον νέο ψηφιακό κόσμο. Στις μέρες μας αναγνωρίζεται η ανάγκη για την καλλιέργεια στα παιδιά ενός νέου τρόπου σκέψης, που θα τα καταστήσει ικανά να επιλύουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου και να αξιοποιούν ποικίλα μέσα έκφρασης (Bocconi et al., 2016). Τη νέα αυτή προσέγγιση εκφράζει η ΥΣ, όπως επισημάνθηκε και το 2016 μέσα από την πρωτοβουλία “Computer Science for All” για τη διάχυση των δεξιοτήτων της ΥΣ σε όλους τους μαθητές (Smith, 2016).

Το σύνολο των διαδικασιών της σκέψης και των πρακτικών που περιλαμβάνει η ΥΣ για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων έχουν καθολική εφαρμογή, χωρίς να αφορούν αποκλειστικά τους εξειδικευμένους επιστήμονες της Πληροφορικής (Lu & Fletcher, 2009; Wing, 2006). Οι ερευνητές, άλλωστε, έχουν προβάλει το μεγάλο εύρος της εφαρμοσιμότητας της ΥΣ, ενσωματώνοντάς τη στο μεγαλύτερο μέρος των γνωστικών αντικειμένων (Barr & Stephenson 2011) και αναδεικνύοντάς τη ως μια από τις σημαντικότερες δεξιότητες του 21ου αιώνα (Bower et al., 2017; Mohaghegh & McCauley, 2016; Voogt et al., 2015; Wing, 2006). Σύμφωνα με την παραπάνω φιλοσοφία, τα αναλυτικά προγράμματα των περισσότερων χωρών της Ευρώπης αναμορφώνονται ώστε να συμπεριλάβουν την καλλιέργεια των δεξιοτήτων της ΥΣ από τις μικρότερες βαθμίδες της εκπαίδευσης, γεφυρώνοντας το χάσμα ανάμεσα στα αναλυτικά προγράμματα και τις ανάγκες των μαθητών και της κοινωνίας εν γένει.

Η αντίληψη για το περιεχόμενο του όρου ΥΣ έχει απασχολήσει τους επιστήμονες εδώ και πολλές δεκαετίες (βλ. Εικόνα 1) και έχει υποστεί αρκετές διαφοροποιήσεις στο πέρασμα του χρόνου, καθώς είχε χρησιμοποιηθεί για πρώτη φορά από τον Papert (1980), ενώ επανήλθε το 2006, όταν χρησιμοποιήθηκε από την Jeannette Wing σε ένα άρθρο της που άσκησε μεγάλη επιρροή στις εξελίξεις της τρέχουσας δεκαετίας στο πεδίο της χρήσης της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Στο άρθρο αυτό όρισε την ΥΣ ως «μια στάση και ένα σύνολο δεξιοτήτων που έχουν καθολική εφαρμογή και θα έπρεπε όλοι, όχι μόνο οι επιστήμονες του τομέα των υπολογιστών, να είναι πρόθυμοι να μάθουν και να χρησιμοποιούν» (Wing, 2006, p. 33). Σύμφωνα με τον Denning (2017), οι απόψεις της Wing σηματοδοτούν το τέλος της «παραδοσιακής» ΥΣ και το πέρασμα στη «νέα» ΥΣ.

Εικόνα 1: Σημαντικοί σταθμοί στην εννοιολογική εξέλιξη της ΥΣ (Grover, 2018)

1. Μεθοδολογία

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση και η παρουσίαση της εξελικτικής πορείας της έννοιας της ΥΣ, αρχής γενομένης από τη σύλληψη της ιδέας της, μέχρι την εμφάνιση του όρου ΥΣ και τις μέρες μας. Επιδιώχθηκε, με άλλα λόγια, να αποτυπωθούν όλες εκείνες οι εξελίξεις, οι ιδέες και οι όροι που σχετίζονται με την ΥΣ, πριν την πρώτη καταγραφή του όρου ΥΣ, αλλά και η εννοιολογική της εξέλιξη από εκείνο το σημείο μέχρι σήμερα. Ερευνητικό στόχο, επιπλέον, αποτέλεσε η αποτύπωση των ζητημάτων που σχετίζονται με την ΥΣ και στα οποία ασκείται κριτική από την επιστημονική κοινότητα.

Για την προσέγγιση των παραπάνω ερωτημάτων διενεργήθηκε μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (systematic literature review), σύμφωνα με τη διαδικασία που προτείνεται από την Kitchenham (2004). Η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προσπαθεί «να εντοπίσει, να αξιολογήσει και να συνθέσει σε ένα σύνολο όλες τις σχετικές μελέτες σε ένα δεδομένο θέμα» (Petticrew & Roberts, 2006, p. 19), ενώ, ακόμα, μπορεί να δημιουργήσει ένα υπόβαθρο προκειμένου να τοποθετηθούν κατάλληλα νέες ερευνητικές δραστηριότητες. Το πρώτο βήμα για την εύρεση των τεκμηρίων ήταν ο ορισμός των λέξεων- κλειδιών που σχετίζονται με τα υπό διερεύνηση ερωτήματα. Η κύρια λέξη- κλειδί που χρησιμοποιήθηκε ήταν η «Υπολογιστική Σκέψη» ("Computational Thinking"), ενώ χρησιμοποιήθηκαν ακόμη άλλες σχετικές, όπως «αλγοριθμική σκέψη» ("algorithmic

thinking”), «επίλυση προβλημάτων» (“problem solving”), «αφαίρεση» (“abstraction») και ο όρος «εκπαίδευση» (“education”) σε συνδυασμό με τον κύριο όρο αναζήτησης.

Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2018 και αποκλειστικά με ηλεκτρονικό τρόπο, περιλαμβάνοντας δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα και βιβλία σε τέσσερις μεγάλες βάσεις δεδομένων (ACM Digital Library, ERIC, IEEE Xplore και Springer Link), όπως και δημοσιεύσεις άρθρων σε ιστοσελίδες παγκόσμιων οργανισμών. Η αναζήτηση έλαβε χώρα, ακόμα, αφενός με προσπέλαση των ιστοσελίδων των βάσεων δεδομένων και αφετέρου με χρήση της μηχανής αναζήτησης ακαδημαϊκής βιβλιογραφίας, Google Scholar.

Η συλλογή των δεδομένων κατέληξε σε 151 τεκμήρια, από τα οποία εκείνα των οποίων ο τίτλος έδειχνε ξεκάθαρα πως δε σχετίζονται με τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας, απορρίφθηκαν. Σε επόμενο στάδιο, πραγματοποιήθηκε μελέτη των περιλήψεων των άρθρων, όπως και των συμπερασμάτων τους και απορρίφθηκαν τα τεκμήρια που δεν ανταποκρίνονταν στους σκοπούς της έρευνας, με αποτέλεσμα η έρευνα να συμπεριλάβει τελικά 61 κείμενα. Βασικό κριτήριο για τη συμπεριληψη ή την απόρριψη ενός κειμένου αποτέλεσε η ανταπόκριση στα ερευνητικά ερωτήματα, ενώ απορρίφθηκαν εκείνα που δεν ήταν γραμμένα στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα και δεν ήταν δημοσιευμένα σε διεθνώς αναγνωρισμένα επιστημονικά περιοδικά (peer- reviewed).

2. Πρόδρομες μορφές Υπολογιστικής Σκέψης και παραδοσιακή αντίληψη

Παρά το γεγονός ότι ο όρος ΥΣ συγκέντρωσε το ενδιαφέρον από το 2006, η ιδέα του ήταν πολύ παλαιότερη, καθώς οι βάσεις της είχαν τεθεί από τη δεκαετία του 1940, όταν άρχισαν να τίθενται οι απαρχές της επιστήμης των υπολογιστών. Το βιβλίο του George Polya “How to Solve It” θεωρείται πρόδρομος της ΥΣ, καθώς εισήγαγε αρχές και μεθόδους για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων μέσα από μια διαδικασία τεσσάρων σταδίων (Polya, 1945). Σύμφωνα με τη διαδικασία αυτή, αρχικά είναι ανάγκη να κατανοηθεί πλήρως το πρόβλημα και τα ζητούμενά του. Στη συνέχεια, διερευνάται ο τρόπος με τον οποίο συνδέονται τα διάφορα στοιχεία του και σχεδιάζεται η επίλυσή του. Έπειτα, υλοποιείται το σχέδιο της επίλυσης και πραγματοποιείται αναδρομή στην ολοκληρωμένη λύση, προκειμένου να λάβει χώρα αναστοχασμός και, αν απαιτείται, αναθεώρησή της. Λίγο αργότερα, τη δεκαετία του 1960, σύμφωνα με τον Guzdial (2015), εμφανίστηκαν οι πρώτοι θιασώτες της διάχυσης της γνώσης της επιστήμης των υπολογιστών και του προγραμματισμού σε όλους, όχι μόνο τους εξειδικευμένους επιστήμονες.

Ο Alan Perlis είχε θέσει ως στόχο από το 1962 τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε κάθε φοιτητή, υποστηρίζοντας πως αφενός ο προγραμματισμός αποτελεί μια

εξερεύνηση των διαδικασιών, που αφορά όλους, και αφετέρου πως η αυτοματοποιημένη εκτέλεση των διαδικασιών από μια μηχανή επρόκειτο να αλλάξει τα πάντα (όπ. αναφ. στο Guzdial, 2008, p. 25). Θεωρούσε, ακόμα, ότι ο προγραμματισμός αποτελούσε ένα βήμα προσέγγισης της θεωρίας υπολογισμού, που θα οδηγούσε τους φοιτητές να αναδιαμορφώσουν την κατανόησή τους σε μια ευρεία ποικιλία θεμάτων και να αναπτύξουν «αλγοριθμική σκέψη».

Ο όρος «αλγοριθμική σκέψη» χρησιμοποιήθηκε το 1967 και από τους Newell et al. ως μια διαδικασία σχεδιασμού βημάτων- εντολών προς μια μηχανή για την υπολογιστικά διαμεσολαβούμενη επίλυση ενός προβλήματος. Την εποχή εκείνη ασκήθηκε έντονη κριτική στους υπολογιστές και ειδικότερα στο ερώτημα αν συνιστούν μια νέα επιστήμη, καθώς οι επιστήμες μελετούν φυσικά φαινόμενα, ενώ οι υπολογιστές αποτελούν ανθρώπινα δημιουργήματα. Οι υποστηρικτές τους αντέτειναν ότι οι υπολογιστές έχουν τη δύναμη να μετασχηματίζουν τη γνώση και να δίνουν μια νέα οπτική, που καμία άλλη επιστήμη ή πεδίο δεν μπορούσε να προσφέρει, χάρη στον «αλγοριθμικό τρόπο σκέψης».

Η αξιοποίηση της επιστήμης των υπολογιστών για την επίλυση προβλημάτων απασχόλησε και τον Forsythe (1968), όπως και λίγα χρόνια αργότερα, τον Donald Knuth, ο οποίος συνέκρινε την επιστήμη, πια, των υπολογιστών με εκείνη των μαθηματικών και εξέτασε τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε η μία να βοηθήσει την άλλη (Knuth, 1974). Εξέφρασε, λοιπόν, την άποψη ότι ένας αλγόριθμος αποτελεί μια μορφή διδασχής προς μια μηχανή και οδηγεί στη βαθύτερη κατανόηση ενός προβλήματος, συμβάλλοντας στην κατανόηση εννοιών πολλών επιστημονικών πεδίων.

Την ίδια δεκαετία, ο Dijkstra μίλησε για τις «καλές υπολογιστικές συνήθειες της σκέψης», δηλαδή τις διαδικασίες της σκέψης που τον οδήγησαν σε σχεδιασμό προγραμμάτων που εκπλήρωναν τον αρχικό τους στόχο. Ανάμεσα σ' αυτές συγκαταλέγει τον διαχωρισμό των ζητημάτων που τον απασχολούν και την αποτελεσματική αξιοποίηση της αφαίρεσης, που καθιστούν τον στόχο «διανοητικά διαχειρίσιμο» (Dijkstra 1979, p. 3).

Ο Seymour Papert ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον όρο ΥΣ το 1980, στο βιβλίο του "Mindstorms" (Papert, 1980, p. 182). Η ΥΣ αναφέρεται ως μια διανοητική δεξιότητα που αποκτούν τα παιδιά μέσα από τον προγραμματισμό, αλλά δε δίνονται περισσότερες διευκρινίσεις για τον όρο από τον συγγραφέα, παρά μόνο αρκετά χρόνια αργότερα. Ο ίδιος, από τη δεκαετία του 1970, εργαζόμενος με τον Feurzeig και τη Solomon στη γλώσσα προγραμματισμού Logo, είχε αναφερθεί στη χρήση της γλώσσας αυτής ως ενός δυναμικού πλαισίου για τη διδασκαλία των μαθηματικών (Feurzeig & Papert, 2011). Στο περιβάλλον της Logo ο Papert υποστήριξε πως μπορεί να λάβει χώρα ανακαλυπτική κοστρουκτιβιστική μάθηση, αλλά και ανάπτυξη ανώτερων δεξιοτήτων της σκέψης (Papert, 1980). Ωστόσο, αποτελέσματα εμπειρικών

ερευνών δεν εντόπισαν συσχέτιση ανάμεσα στη βελτίωση δεξιοτήτων της σκέψης παιδιών και στον προγραμματισμό με Logo (Kurland et al., 1986).

Το 1982, ο Kenneth Wilson βραβεύτηκε με Νόμπελ Φυσικής για την ανάπτυξη υπολογιστικών μοντέλων με εφαρμογή στην προσομοίωση και πρόβλεψη φυσικών φαινομένων σε τομείς όπως η υδροδυναμική, η μετεωρολογία, η χημεία, η βιοφυσική και η φυσική της συμπυκνωμένης ύλης. Χρησιμοποίησε, μάλιστα, τον όρο «υπολογιστική επιστήμη» για να αναφερθεί στους αναδυόμενους υποκλάδους των επιστημών που χρησιμοποιούσαν σαν πρωταρχική τους μέθοδο τον υπολογισμό, ενώ τη συμπλήρωναν οι παραδοσιακές μέθοδοι. Αρκετοί ομοϊδεάτες του, ακόμα, χρησιμοποίησαν τον όρο ΥΣ, για να αναφερθούν στις διαδικασίες της σκέψης που εμπλέκονται στις υπολογιστικές επιστήμες, όπως το σχεδιασμό, τη δοκιμή και τη χρήση των υπολογιστικών μοντέλων. Μεταξύ αυτών, οι Scherlis & Shaw (1983) μίλησαν για τη σκέψη της επιστήμης των υπολογιστών (computer science thinking), στην οποία διαχέονται διαδικασίες της σκέψης και θέματα που εντάσσονται στην επιστήμη των μαθηματικών.

Εκ νέου αναφορά από τον Papert στον όρο ΥΣ έγινε το 1996, σε ένα άρθρο που αφορούσε την εκπαίδευση στα μαθηματικά (Papert, 1996). Αναφέρθηκε, συγκεκριμένα, στην επίλυση προβλημάτων με χρήση του υπολογιστή, με τρόπο που επιτρέπει στους ανθρώπους να αναλύουν και να εξηγούν καλύτερα τα προβλήματα και τις λύσεις τους, αλλά και να επισημαίνουν τις μεταξύ τους συνδέσεις. Τον απασχόλησε, δηλαδή, η εφαρμογή ιδεών και πρακτικών που είναι εμπνευσμένες από την επιστήμη των υπολογιστών, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους ανθρώπους για την κατανόηση της φύσης των φαινομένων. Σύμφωνα με τον Denning (1999, p. 3), όσοι ασχολούνται επαγγελματικά με τους υπολογιστές «είναι ανάγκη να είναι εξειδικευμένοι στην αλγοριθμική σκέψη, την αναπαράσταση (των δεδομένων), τον προγραμματισμό και τον σχεδιασμό», αν και θεωρεί ότι ο σχεδιασμός συνδέει τις άλλες τρεις δεξιότητες με τις ανησυχίες των ανθρώπων, καθώς περιλαμβάνει θεωρήσεις και εκτιμήσεις για την ενσωμάτωση των διαθέσιμων εξαρτημάτων, τους περιορισμούς χρόνου και κόστους, αλλά και τις απαιτήσεις ασφάλειας και αξιοπιστίας.

Τον προβληματισμό του Papert (1996) σχετικά με τη δυνατότητα της εκπαίδευσης να μετασχηματιστεί με την βοήθεια του υπολογιστή, ώστε τα παιδιά να μπορούν να μαθαίνουν περισσότερα, πιο εύκολα, ευχάριστα και σε μικρότερη ηλικία, επανέφερε ο Andrea diSessa, εισάγοντας τον όρο «υπολογιστικός γραμματισμός» (computational literacy) (diSessa, 2000). Ο όρος περιελάμβανε τον υπολογιστή όχι μόνο ως ένα μέσο διδασκαλίας, αλλά και ως βάση για μια νέα παιδεία, που θα άλλαζε τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι σκέπτονται και μαθαίνουν. Για την επίτευξη αυτής της αλλαγής, οι μαθητές δεν έπρεπε να είναι μόνο χρήστες ή καταναλωτές των τεχνολογικών επιτευγμάτων, αλλά και δημιουργοί δυναμικών και διαδραστικών μορφών έκφρασης.

3. Η μετάβαση στη σύγχρονη αντίληψη για την ΥΣ

Το 2006 η Jeannette Wing, σε ένα άρθρο της στο περιοδικό Communications of the ACM, προέβη σε έναν καθοριστικό για τις μελλοντικές εξελίξεις ορισμό της ΥΣ, που σήμανε το τέλος της παραδοσιακής αντίληψης και το πέρασμα στη νέα. Η ΥΣ «περιλαμβάνει την επίλυση προβλημάτων, τον σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, βασιζόμενη σε έννοιες που είναι θεμελιώδεις για την Επιστήμη των Υπολογιστών» (Wing, 2006, p. 33). Ενσωματώνει, δηλαδή, ένα εύρος νοητικών εργαλείων που αντανακλούν την ευρύτητα της Επιστήμης των Υπολογιστών. Σύμφωνα με την Wing, η ΥΣ ως δεξιότητα, θα πρέπει να εισαχθεί στην υποχρεωτική εκπαίδευση, προστιθέμενη σ' εκείνες της ανάγνωσης, της γραφής και της αριθμητικής (Wing, 2006).

Η ΥΣ περιλαμβάνει την αναδιαμόρφωση ενός φαινομενικά δύσκολου προβλήματος σε ένα άλλο, ευκολότερα διαχειρίσιμο. Η μετατροπή του αρχικού προβλήματος σε ένα απλούστερο επιτυγχάνεται με τη βοήθεια της αφαίρεσης (abstraction), δηλαδή της επιλογής και της απόκρυψης εκείνων των λεπτομερειών που είναι περιττές για την επίλυση του προβλήματος, χωρίς όμως να συμπαρασύρονται τα σημαντικά στοιχεία. Απαραίτητη είναι και η αποσύνθεση του προβλήματος (problem decomposition), δηλαδή ο τρόπος σκέψης για ένα μεγάλο και σύνθετο πρόβλημα από τη σκοπιά των συστατικών του στοιχείων, η τμηματοποίησή του (modularization).

Η ΥΣ δεν είναι ο τρόπος με τον οποίο «σκέφτονται» οι υπολογιστές, αλλά ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι σκέφτονται για την επίλυση προβλημάτων και έτσι δεν αποτελεί μια αυτοματοποιημένη διαδικασία, αλλά μια θεμελιώδη ικανότητα. Ως θεμελιώδης ικανότητα αφορά όλους τους ανθρώπους και οδηγεί σε παραγωγή ιδεών, με τις οποίες θα προσεγγίζονται και θα επιλύονται τα προβλήματα, θα οργανώνεται η καθημερινή ζωή και θα λαμβάνει χώρα η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση με άλλους ανθρώπους. Με βάση τα παραπάνω, «η ΥΣ θα είναι η πραγματικότητα του αύριο» (Wing, 2006, p. 34).

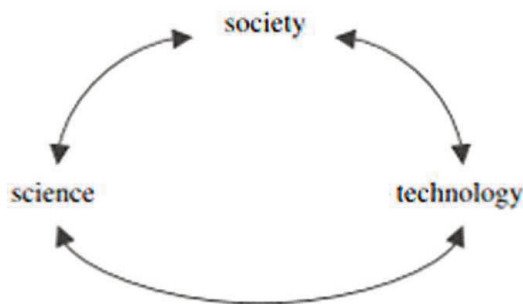
Οι τοποθετήσεις της Wing πυροδότησαν εκτενή ακαδημαϊκό διάλογο, με την έννοια της ΥΣ να αρχίζει να απασχολεί έναν συνεχώς αυξανόμενο αριθμό ερευνητών, εκπαιδευτών και σχεδιαστών εκπαιδευτικής πολιτικής, χωρίς ωστόσο να επιτυγχάνεται η διατύπωση ενός καθολικά αποδεκτού ορισμού της.

4. Η σύγχρονη αντίληψη για την ΥΣ

Ο ορισμός της Wing (2006) για την ΥΣ δεν έγινε καθολικά αποδεκτός από την επιστημονική κοινότητα. Η ίδια, επανήλθε σύντομα με νέο άρθρο, δίνοντας εκ νέου έμφαση στην έννοια της αφαίρεσης και στη σημασία της ΥΣ για όλους τους ανθρώπους, επισημαίνοντας την αμφίδρομη σχέση μεταξύ τεχνολογίας και κοινωνίας (Wing, 2008). Σημαντικός σταθμός στην εννοιολογική εξέλιξη της ΥΣ υπήρξε και το

μάθημα CS Principles των College Board και National Science Foundation (NSF), που, σχεδιάστηκε για τον εκδημοκρατισμό της Επιστήμης των Υπολογιστών και βασίστηκε σε επτά «μεγάλες ιδέες» της Πληροφορικής, που ανέλυσαν την έννοια της ΥΣ και εφαρμόζονται με ελάχιστες τροποποιήσεις ως σήμερα. Το μάθημα έδωσε έμφαση στην αφαίρεση για τη μείωση των πληροφοριών και την επικέντρωση σε απαραίτητες για την επίλυση των προβλημάτων έννοιες. Εργαλείο επίλυσης των προβλημάτων αποτέλεσαν οι αλγόριθμοι, αξιοποιούμενοι δημιουργικά για την επίτευξη καινοτομιών σε άλλα επιστημονικά πεδία (The College Board, 2017).

Εικόνα 2: Οι τρεις οδηγοί της χρήσης των υπολογιστών: επιστήμη, κοινωνία, τεχνολογία (Wing, 2008, p. 3722)



Το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας των Η.Π.Α., απ' την πλευρά του, οργάνωσε δύο εργαστήρια, στα οποία διερευνήθηκε η φύση της ΥΣ και οι παιδαγωγικές της εφαρμογές (National Research Council, 2010, 2011). Στο πρώτο εργαστήριο, αν και επικράτησε η κοινή διαπίστωση της ανάγκης για μια θεώρηση πέρα από τον απλό προγραμματισμό, αναπάντητα έμειναν ερωτήματα αναφορικά με τη διδακτική μεθοδολογία για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση, όπως και για τη σχέση της με τον προγραμματισμό. Στο δεύτερο εργαστήριο, οι απόψεις ερευνητών που εργάστηκαν με μαθητές και εκπαιδευτικούς οδήγησαν σε ομοφωνία σχετικά με τα εργαλεία και τις πρακτικές που ενδείκνυνται για τη διδασκαλία της ΥΣ.

Η Wing πρότεινε το 2011 έναν νέο ορισμό της ΥΣ, ορίζοντάς την ως «τις διαδικασίες της σκέψης που εμπλέκονται στη διατύπωση των προβλημάτων και των λύσεών τους, με τέτοιον τρόπο, ώστε οι λύσεις να αναπαρίστανται σε μια μορφή που μπορεί να υλοποιηθεί αποτελεσματικά από έναν φορέα επεξεργασίας δεδομένων» (Wing, 2011). Ο παραπάνω ορισμός απέκτησε ιδιαίτερη σημασία για την εκπαίδευση των επόμενων χρόνων, καθώς επισημάνθηκε πως η ΥΣ αποτελεί αφενός μια διαδικασία της σκέψης χωρίς αναφορά σε οποιοδήποτε είδους τεχνολογία και αφετέρου μια

μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων, στην οποία οι λύσεις είναι σχεδιασμένες με τρόπο που μπορούν να αξιοποιηθούν από έναν υπολογιστή, από έναν άνθρωπο ή από έναν συνδυασμό των δύο (Bocconi et al., 2016).

Το 2011 η Computer Science Teachers Association και η International Society for Technology in Education (2011, p. 7) διατύπωσαν έναν λειτουργικό ορισμό της ΥΣ, που αποτελεί πλέον «μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων», συμπεριλαμβάνοντας μια σειρά από χαρακτηριστικά, όπως η διατύπωση των προβλημάτων με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η επίλυσή τους από υπολογιστή, η λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων, η αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων (μοντέλα και προσομοιώσεις), η αυτοματοποίηση λύσεων μέσω αλγοριθμικού τρόπου σκέψης και η μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε μια ευρεία ποικιλία προβλημάτων.

Παραδείγματα πρακτικής εφαρμογής της ΥΣ θεώρησαν οι παιδαγωγοί Lee et al. (2011) πως είναι ανάγκη να αποτελέσουν την αφετηρία για τον ορισμό της. Προχώρησαν, έτσι, στον ορισμό της αφαίρεσης, ως μιας διαδικασίας γενίκευσης από τα επιμέρους και εστίασης στα απαραίτητα -για την επίλυσή του- στοιχεία ενός προβλήματος, της αυτοματοποίησης ως της καθοδήγησης του ηλεκτρονικού υπολογιστή για την εκτέλεση μιας σειράς επαναλαμβανόμενων εργασιών πιο γρήγορα και πιο αποδοτικά σε σύγκριση με την εκτέλεσή τους από τον άνθρωπο, και της ανάλυσης ως μιας αναστοχαστικής πρακτικής που αναφέρεται στον βαθμό που οι αφαιρέσεις που υλοποιήθηκαν ήταν σωστές.

Οι Barr & Stephenson (2011) απευθυνόμενοι σε εκπαιδευτικούς προχώρησαν στη διατύπωση ενός λειτουργικού ορισμού της ΥΣ συμπεριλαμβάνοντας σ' αυτόν έννοιες και δεξιότητες όπως η αφαίρεση, οι αλγόριθμοι, η αυτοματοποίηση, η αποσύνθεση του προβλήματος, η παραλληλία (parallelization), η προσομοίωση και η συλλογή, ανάλυση και αναπαράσταση των δεδομένων. Για κάθε έννοια ή δεξιότητα, οι συγγραφείς παρέθεσαν παραδείγματα ενσωμάτωσής τους σε δραστηριότητες διαφόρων γνωστικών αντικειμένων.

Η παρουσία και η εφαρμογή της μεθοδολογίας και των πρακτικών της επιστήμης των υπολογιστών σε ένα ευρύ πεδίο επιστημών, ακόμα και εκείνων που δεν περιλαμβάνουν τη χρήση μηχανών, αποτέλεσε επίκεντρο του ορισμού που διατύπωσε το 2012 η Royal Society, σύμφωνα με τον οποίο, «η υπολογιστική σκέψη είναι η διαδικασία αναγνώρισης υπολογιστικών πτυχών στον κόσμο που μας περιβάλλει και η εφαρμογή εργαλείων και τεχνικών από την Επιστήμη των Υπολογιστών για την κατανόηση και την ερμηνεία τόσο των φυσικών, όσο και των τεχνητών συστημάτων & διεργασιών» (Royal Society, 2012, p. 29). Συνοπτικά, η ΥΣ ορίστηκε από τον Furber ως «η διαδικασία αναγνώρισης των πτυχών του υπολογισμού στον κόσμο που μας περιβάλλει, όπως και η εφαρμογή εργαλείων και

τεχνικών από την επιστήμη των υπολογιστών για την κατανόηση και την ερμηνεία τόσο φυσικών, όσο και τεχνητών συστημάτων και διαδικασιών» (Royal Society, 2012, p. 29).

Ο Αho όρισε την ΥΣ ως «τις διαδικασίες της σκέψης που εμπλέκονται στο σχηματισμό προβλημάτων με τέτοιο τρόπο, ώστε οι λύσεις τους να μπορούν να αναπαρασταθούν ως υπολογιστικά βήματα και αλγόριθμοι» (Αho, 2012, p. 832). Στο επίκεντρο της ΥΣ έθεσε την αφαίρεση, αλλά και τα υπολογιστικά μοντέλα. Επεσήμανε, ακόμα, ότι κάθε φορά που σχεδιάζουμε έναν αλγόριθμο, σχεδιάζουμε έναν νέο τρόπο για τον έλεγχο μιας μηχανής που εφαρμόζει το μοντέλο, με αντίκτυπο στον πραγματικό κόσμο.

Οι Grover & Pea (2013), πραγματοποιώντας ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, ορίζουν τις συνιστώσες της ΥΣ. Ξεκινώντας από την αφαίρεση, την οποία θεωρούν ως ακρογωνιαίο της λίθο, περιλαμβάνουν σ' αυτές τη γενίκευση, τον αλγοριθμικό τρόπο σκέψης και τον έλεγχο ροής μιας ακολουθίας εντολών. Αναφέρουν, έπειτα, την αποσύνθεση του προς επίλυση προβλήματος, την επαναληπτική (iterative) σκέψη και την υποθετική λογική (conditional logic). Τέλος, η αποδοτικότητα και τα ζητήματα επιδόσεων αποτελούν μια ακόμα συνιστώσα, όπως και η αποσφαλμάτωση του κώδικα. Σύμφωνα με τους Selby & Woollard (2013), η ΥΣ συνιστά μια δραστηριότητα που σχετίζεται με την επίλυση προβλημάτων, αλλά δεν περιορίζεται σ' αυτή. Ως διανοητική διαδικασία, η ΥΣ συνιστά μια εστιασμένη προσέγγιση στην επίλυση προβλημάτων, ενσωματώνοντας διαδικασίες της σκέψης, όπως την αφαίρεση, την αποσύνθεση του προβλήματος, τον αλγοριθμικό τρόπο σκέψης, την αξιολόγηση και τις γενικεύσεις.

Το 2015, η Google άρχισε να εμπλουτίζει την αφιερωμένη στην «εξερεύνηση» της ΥΣ ιστοσελίδα της, με τίτλο "Exploring Computational Thinking". Πέρα από το χρήσιμο για εκπαιδευτικούς υλικό, παρέθεσε και έναν ορισμό της ΥΣ, ως μιας διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων που περιλαμβάνει μια σειρά χαρακτηριστικών, όπως η λογική οργάνωση και η ανάλυση δεδομένων και η δημιουργία λύσεων με τη χρήση αλγορίθμων, αλλά και μια σειρά στάσεων, όπως η αυτοπεποίθηση να αντιμετωπίζει κανείς την πολυπλοκότητα και ανοικτά προβλήματα. Η ΥΣ θεωρείται πως μπορεί να αξιοποιηθεί για την επίλυση προβλημάτων σε όλους τους επιστημονικούς κλάδους, ενώ βοηθά τους μαθητές να αρχίσουν να εντοπίζουν τις συνδέσεις όπως διδάσκονται με όσα συμβαίνουν στον πραγματικό κόσμο.

Το 2015 επίσης η British Computer Society προχώρησε σε έναν αναλυτικό ορισμό της ΥΣ, σύμφωνα με τον οποίο η ΥΣ αποτελεί μια διαδικασία της σκέψης, που περιλαμβάνει τις αρχές της λογικής σκέψης. Με τη βοήθεια των τελευταίων, επιλύονται προβλήματα και γίνονται περισσότερο κατανοητά τεχνουργήματα, διαδικασίες και συστήματα. Υπ' αυτήν την έννοια, η ΥΣ περιλαμβάνει την ικανότητα

να σκέφτεται κανείς αλγοριθμικά, την ικανότητα σκέψης απ' τη σκοπιά της αποσύνθεσης ενός προβλήματος, την ικανότητα πραγματοποίησης γενικεύσεων και την ικανότητα πραγματοποίησης αξιολογήσεων, σε ένα ευρύ φάσμα γνωστικών αντικειμένων των επιστημονικών τομέων (Csizmadia et al., 2015).

Το 2016 η CSTA επικαιροποιώντας τα πρότυπά της για την Επιστήμη της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, επεσήμανε τη σημασία της επίλυσης προβλημάτων, της αφαίρεσης, των αυτοματοποιημένων διαδικασιών και της ανάλυσης, ως βασικών χαρακτηριστικών της ΥΣ (CSTA Standards Task Force, 2016, p. 6): «Πιστεύουμε ότι η υπολογιστική σκέψη είναι μια μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων που επεκτείνει το βασίλειο της επιστήμης των υπολογιστών σε όλους τους κλάδους, παρέχοντας ένα ξεχωριστό μέσο για την ανάλυση και την ανάπτυξη λύσεων σε προβλήματα που μπορούν να επιλυθούν υπολογιστικά. Με την έμφασή της στην αφαίρεση, την αυτοματοποίηση και την ανάλυση, η υπολογιστική σκέψη αποτελεί βασικό στοιχείο της ευρύτερης επιστήμης των υπολογιστών.»

Τέλος, οι Weintrop et al. (2016) εξειδικεύοντας τον ορισμό της ΥΣ για τις θετικές επιστήμες και τα μαθηματικά στην εκπαίδευση, περιλαμβάνουν σ' αυτή πρακτικές που σχετίζονται με τα δεδομένα, πρακτικές μοντελοποίησης και προσομοίωσης, υπολογιστικές πρακτικές επίλυσης προβλημάτων και πρακτικές σκέψης που σχετίζονται με τα συστήματα, υποστηρίζοντας πως η ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση φέρνει την εκπαίδευση πιο κοντά στις τρέχουσες επαγγελματικές πρακτικές σε αυτούς τους τομείς.

5. Κριτική

Παρά το γεγονός ότι η ΥΣ έγινε αποδεκτή από μεγάλο μέρος της επιστημονικής και εκπαιδευτικής κοινότητας ως ένα απαραίτητο σύνολο δεξιοτήτων για τον πολίτη του 21ου αιώνα, συχνά διατυπώνονται προβληματισμοί σχετικά με ζητήματά της. Ο όρος ΥΣ, σύμφωνα με τον Hemmendinger (2010, p. 2), μοιάζει «αλαζονικός» από την πλευρά των επιστημόνων της επιστήμης των υπολογιστών, καθώς μοιάζει σαν να υποδεικνύει σε όλους τους άλλους επιστήμονες τον δικό τους τρόπο σκέψης ως τον σωστό, ενώ και ο Peter Denning (2009) τους κατηγορεί πως αρχικά επέβαλαν την εκμάθηση των δεξιοτήτων της επιστήμης τους και έπειτα απαιτούν να σκέφτεται κανείς όπως εκείνοι. Οι επιστήμονες της Πληροφορικής, σε κάθε περίπτωση, είναι ανάγκη να μιλούν λιγότερο για τον υπολογιστικό τρόπο σκέψης και «να μην παραβλέπουν την υπολογιστική πράξη» (Astrachan, 2009, p. σπ. αναφ. Hemmendinger, 2010, p. 6).

Ο δογματισμός, κατά τους Tedre & Denning (2016) αποτελεί έναν σοβαρό κίνδυνο που ορθώνεται πάνω από την ΥΣ, καθώς θεωρούν πως αποδίδεται υπερβολικά

υψηλή αξία στον υπολογιστικό τρόπο σκέψης, παρόλο που τόσοι άλλοι τρόποι σκέψης, όπως η λογική σκέψη (logical thinking), η ορθολογιστική σκέψη (rational thinking), η κριτική σκέψη (critical thinking) και άλλοι, που επίσης περιλαμβάνουν αφαιρετικές διαδικασίες (abstractions) έχουν προσφέρει ήδη αρκετά οφέλη στις επιστήμες. Ο όρος ΥΣ, όπως προκύπτει από τα παραδείγματα της Wing (2006), θεωρείται από τη Jones (2006) ως υπερβολικά ευρύς και ως εκ τούτου δεν μπορεί να είναι χρήσιμος. Η αποκλειστική έμφαση στην ΥΣ, ακόμα, υποδεικνύει μια περιορισμένη οπτική του κόσμου, καθώς όπως υποστήριζε ο Papert (1980), η αληθινή δεξιότητα στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές αποδεικνύεται από τη γνώση των περιστάσεων στις οποίες ενδείκνυται να πραγματοποιείται η αξιοποίηση αυτών και των ιδεών τους, ενώ παραμένει κανείς ανοιχτός σε εναλλακτικούς τρόπους σκέψης και δράσης.

Η αποτελεσματική ενσωμάτωση της ΥΣ στα προγράμματα σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης απαιτεί και τις κατάλληλες στρατηγικές αξιολόγησης της ανάπτυξης της από τους μαθητές. Ήδη από το 2010, είχε επισημανθεί ότι «οι αξιολογήσεις για την εκπαίδευση στην επιστήμη των υπολογιστών είναι πρακτικά μη υπάρχουσες» (Wilson et al., 2010, p. 14), ενώ λίγα χρόνια αργότερα οι Grover & Pea (2013) τόνιζαν πως η ΥΣ μόνο μικρή ελπίδα μπορεί να έχει για ένταξή της στα προγράμματα σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, αν δε δοθεί έμφαση στην αξιολόγησή της. Σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα, λοιπόν, για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση αποτελεί η ύπαρξη περιορισμένων επιστημονικών δεδομένων σχετικά με τα εργαλεία αξιολόγησής της, καθώς και της μεταφοράς της εφαρμογής της σε άλλα γνωστικά πεδία (Bocconi et al., 2016; Grover, Cooper & Pea, 2014; Werner, Denner & Campe, 2012).

Οι κυρίαρχες στρατηγικές αξιολόγησης των εννοιών και των πρακτικών της ΥΣ είναι η ανάλυση των έργων των μαθητών, ως ενδείξεων των δεξιοτήτων τους, η αξιοποίηση ρουμπρίκων, κάποιες δραστηριότητες «διόρθωσης» κώδικα ή «συμπλήρωσής» του, αλλά και πρόσφατα κάποιες προσεγγίσεις που βασίζονται στη σχεδίαση, όπως ο προγραμματισμός με αξιοποίηση πολυμέσων. Νέα εργαλεία και κριτήρια αξιολόγησης, επομένως, είναι ανάγκη να οριστούν, στο πλαίσιο μιας διαθεματικής προσέγγισης (Bocconi et al., 2016). Ανάγκη, ακόμη, υπάρχει για μοντέλα παρακολούθησης της προόδου των μαθητών για τα διαφορετικά επίπεδα ανάπτυξης των δεξιοτήτων, δεδομένου ότι οι δεξιότητες αναπτύσσονται σταδιακά στον χρόνο με εξάσκηση, αντίθετα με την απόκτηση των γνώσεων. Οι άνθρωποι «γνωρίζουν πολλά περισσότερα από εκείνα που μπορούν να περιγράψουν» (Polanyi, 1966, σπ. αναφ. Denning, 2017, p. 36) και γι' αυτό απαιτείται έμφαση στις πρακτικές των μαθητών κατά τη διαδικασία ανάπτυξης της ΥΣ (Denning, 2017; Tedre & Denning, 2016). Συμπερασματικά, η συνολική εργασία σχετικά με τη μέτρησή της βρίσκεται ακόμα «στο βρεφικό της στάδιο» (Lockwood & Mooney, 2018, p. 18).

Ο βαθμός στον οποίο η ΥΣ μπορεί να αποδειχθεί ωφέλιμη για «όλους τους ανθρώπους» (Wing, 2006, σ. 33) αποτελεί ένα ακόμη σημείο προβληματισμού της επιστημονικής κοινότητας (Yar, 2018). Η ιδέα της αξιοποίησης του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως μέσου που θα φέρει την επανάσταση στη σκέψη και τη ζωή των ανθρώπων είναι αρκετά παλιά και ανήκει σε καταξιωμένους επιστήμονες, όπως ο Papert (1980), ο Alan Perlis (1962) και ο diSessa (2000). Σύμφωνα με τον Denning (2017), οφείλουμε να εξετάσουμε πιο προσεκτικά και να συλλέξουμε περισσότερα εμπειρικά δεδομένα, προκειμένου να δηλώσουμε με σιγουριά πως η ΥΣ μπορεί να ωφελεί ακόμη κι εκείνους που δε σχεδιάζουν υπολογισμούς, όπως είναι οι καλλιτέχνες, οι δικηγόροι και άλλοι. Ο ίδιος επιστήμονας επισημαίνει, ακόμα, ότι η αξιοποίηση υπολογιστικών εργαλείων δεν είναι αυτονόητο πως οδηγεί στην ανάπτυξη ΥΣ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η νέα γενιά της εποχής μας, η οποία, ενώ αφιερώνει αρκετό χρόνο στην ενασχόληση με ηλεκτρονικές συσκευές και στην περιήγηση στο Διαδίκτυο, δε συνεπάγεται πως σκέφτεται υπολογιστικά.

Η οικουμενική αξία της ΥΣ για την επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος της καθημερινής ζωής τίθεται, επίσης, σε ερώτημα. Κάποιοι ερευνητές, για παράδειγμα, αναρωτιούνται αν βασιζόμενοι στις πρακτικές της ΥΣ θα μπορούσε κανείς να επιλύσει ένα πρόβλημα ηθικής φύσης ή δεοντολογίας (Jones, 2011), καθώς τέτοιου είδους προβλήματα απαιτούν τη βαθύτερη κατανόηση αξιών και ιδεών και δεν επιλύονται με την ακολουθήση μιας σειράς βημάτων, ενός αλγόριθμου. Η άποψη, επίσης, ότι η εκμάθηση του προγραμματισμού για την ανάπτυξη της ΥΣ ενισχύει τις διανοητικές δεξιότητες των ανθρώπων, που μπορούν να τις μεταφέρουν σε άλλα πεδία, βρίσκει αντιμέτωπους πολλούς ερευνητές, από τις αρχές της προώθησης της εκμάθησης του προγραμματισμού μέχρι και τις ημέρες μας (Guzdial, 2015; Tedre & Denning, 2016).

Κάποιοι επικριτές, δηλαδή, της ΥΣ την χαρακτηρίζουν ως συγκεκαλυμμένο προγραμματισμό (Kafai, 2016). Επιπλέον, διεθνείς πρωτοβουλίες όπως η «Χρονιά του Κώδικα» (“Year of Code”) και η «Ωρα του Κώδικα» (“Hour of Code”) δίνουν έμφαση στην κωδικοποίηση, η οποία αποτελεί μόνο ένα μέρος της διαδικασίας του προγραμματισμού. Οι πρωτοβουλίες για την προώθηση της ΥΣ, επομένως, οφείλουν να εξετάσουν τα «λάθη» του παρελθόντος και να αποφύγουν την ταύτισή της με την κωδικοποίηση ή ακόμα και τον προγραμματισμό.

Για την αποτελεσματική, τέλος ενσωμάτωση της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση απαιτούνται παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, δεδομένου ότι για το μεγαλύτερο μέρος τους το πρόγραμμα σπουδών για την απόκτηση του βασικού τους πτυχίου δεν περιελάμβανε την ΥΣ (Bocconi et al., 2016). Δεδομένου, μάλιστα, ότι ένας δάσκαλος διδάσκει αρκετά γνωστικά αντικείμενα και όχι ένα συγκεκριμένο και εξειδικευμένο, ενδεχομένως να είναι οι κατάλληλοι να

υποστηρίξουν τους μαθητές στην ανάπτυξη της ΥΣ για την επίλυση προβλημάτων σε πολλαπλά πεδία, όπως πρεσβεύουν οι υποστηρικτές της (Mannila, Dagiene, Demo, Grgurina, Mirolo, Rolandsson & Settle, 2014).

Η αξία της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στις στρατηγικές διδασκαλίας της ΥΣ αναδεικνύεται και από το γεγονός ότι, σύμφωνα με το National Research Council (2010), οι μαθητές μαθαίνουν να σκέφτονται υπολογιστικά, όταν παρατηρούν τους δασκάλους τους να μοντελοποιούν τις στρατηγικές της σκέψης τους και καθοδηγούνται από τους τελευταίους να τις αξιοποιούν κι εκείνοι. Μέχρι το 2014, ωστόσο, δε σημειώθηκαν μεγάλες προσπάθειες για επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία και περιορίστηκαν κυρίως στους καθηγητές Πληροφορικής (Yadav, Mayeld, Zhou, Hambrusch & Korb, 2014).

6. Συμπεράσματα

Στις ενότητες που προηγήθηκαν παρουσιάστηκε η εννοιολογική εξέλιξη της ΥΣ από τη δεκαετία του 1960 μέχρι σήμερα. Σε όλη αυτή την εξελικτική διαδικασία, καθοριστική υπήρξε η παρέμβαση της Wing, το 2006, που καθόρισε το πέρασμα από την παραδοσιακή αντίληψη για την ΥΣ στην νέα. Ανάμεσα στις δύο αντιλήψεις, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, διαφοροποιείται ο σκοπός της ΥΣ, τα πεδία εφαρμογής της και οι έννοιες που περιλαμβάνονται σ' αυτή (Denning, 2017, p. 37).

Η πιο σημαντική διαφορά, ωστόσο, που εντοπίζεται ανάμεσα στις δύο αντιλήψεις είναι η θέση του προγραμματισμού. Σύμφωνα με τους θιασώτες της παραδοσιακής αντίληψης της ΥΣ, ο προγραμματισμός του Η/Υ παράγει τον υπολογιστικό τρόπο σκέψης, ενώ σύμφωνα με εκείνους της σύγχρονης αντίληψης, η εκμάθηση διαφόρων εννοιών της ΥΣ οδηγεί στην εκμάθηση προγραμματιστικών δεξιοτήτων, χωρίς αυτό να αποτελεί αυτοσκοπό.

Η έννοια των αλγόριθμων, ακόμα, διαφοροποιείται στις δύο «εποχές» της ΥΣ. Μέχρι το 2006, οι αλγόριθμοι αποτέλεσαν οδηγίες για τον έλεγχο μιας μηχανής και την εκτέλεση μιας διαδικασίας, ενώ τα τελευταία χρόνια αντιμετωπίζονται ως «εκφράσεις συνταγών» (Denning, 2017, p. 37) για τη διεξαγωγή μιας διαδικασίας, χωρίς να απαιτείται γνώση υπολογιστικών μοντέλων. Με άλλα λόγια, ενώ οι ακολουθίες εντολών ήταν άρρηκτα συνδεδεμένες με γλώσσα προγραμματισμού, σήμερα θεωρείται ότι απευθύνονται σε κάθε είδους επεξεργαστή πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων και έτσι, η «μετάφρασή» τους σε γλώσσα προγραμματισμού, είναι πλέον προαιρετική.

Πίνακας 1: Διαφορές παραδοσιακής και σύγχρονης αντίληψης για την ΥΣ

Παραδοσιακή ΥΣ	Νέα ΥΣ
• Διανοητικές συνήθειες και αρχές, με απώτερο σκοπό τον σχεδιασμό χρήσιμου λογισμικού • Δεξιότητες σχεδιασμού και ανάπτυξης λογισμικού • Νέα προσέγγιση στη διεξαγωγή της επιστημονικής έρευνας • Απαραίτητη η γνώση του επιστημονικού τομέα για τον σχεδιασμό υπολογισμών σ' αυτόν • Οι τελικοί χρήστες μόνο εκτελούν τον αλγόριθμο, χωρίς να έχουν επίγνωση του μηχανισμού του • Η εμπλοκή σε υπολογιστική διαδικασία χωρίς την επίγνωση της δε συνιστά ΥΣ	• Διατύπωση προβλημάτων με τέτοιο τρόπο, ώστε οι λύσεις τους να μπορούν να αναπαρασταθούν σε ένα υπολογιστικό μέσο • Σύνολο δεξιοτήτων για την επίλυση προβλημάτων • Χρήσιμη στις επιστήμες και σε περισσότερα περιβάλλοντα και πεδία • Οι αρχές της ΥΣ συμβάλλουν στην εξεύρεση λύσεων σε οποιονδήποτε τομέα • Οι άνθρωποι εμπλέκονται σε βήμα προς βήμα διαδικασίες και σκέφτονται υπολογιστικά, ακόμα και υποσυνείδητα • Η εμπλοκή σε οποιαδήποτε, δυνητικά υπολογιστική, διαδικασία, συνιστά υποσυνείδητη ΥΣ

Με αφετηρία τη συναίνεση ότι η ΥΣ αποτελεί μια δραστηριότητα που σχετίζεται με την επίλυση προβλημάτων, αλλά δεν περιορίζεται σ' αυτή, θεμελιώδης λίθος της θεωρείται η αφαίρεση, που δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον να αντιμετωπίζει την πολυπλοκότητα, μέσω της σύλληψης των κοινών ιδιοτήτων ενός συνόλου αντικειμένων, αποκρύπτοντας ταυτόχρονα τις ασήμαντες διαφορές που υπάρχουν ανάμεσά τους. Κεντρικής σημασίας είναι και η ικανότητα να σκέφτεται κανείς με αλγοριθμικό τρόπο, όπως και η ικανότητα αποσύνθεσης προβλημάτων. Ευρέως αποδεκτή ως συνιστώσα της ΥΣ είναι και η ικανότητα γενίκευσης, ως ένας τρόπος επίλυσης νέων προβλημάτων, που βασίζεται σε προηγούμενες λύσεις και προηγούμενες εμπειρίες, όπως και εκείνη της αξιολόγησης, ως μιας διαδικασίας προβληματισμού του σκεπτόμενου υπολογιστικά σχετικά με το πρόβλημα και τη λύση του.

Παρά τη σχετική ομοφωνία της επιστημονικής κοινότητας, αρκετά ζητήματα που σχετίζονται με την ΥΣ είναι ακόμα υπό διερεύνηση. Πέρα από την αναζήτηση ενός καθολικά αποδεκτού ορισμού της, που σε μεγάλο βαθμό έχει επέλθει συμφωνία, ερωτήματα παραμένουν σχετικά με τον βέλτιστο τρόπο αξιολόγησής της, για τον βαθμό στον οποίο μπορεί να ωφελήσει κάθε άνθρωπο, αλλά και για το είδος των προβλημάτων στα οποία μπορεί να βρίσκει εφαρμογή. Η συλλογή περισσότερων εμπειρικών δεδομένων αναμένεται να επιβεβαιώσει ή να διαψεύσει το αρχικό όραμα

της Wing (2006) για την εισαγωγή της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση σε περίοπτη θέση δίπλα στην ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική, καθώς, όπως δήλωσε και η ίδια αρκετά αργότερα, «έχουμε ακόμα δρόμο μέχρι την καθιέρωση της ΥΣ» (Wing, 2016).

Αναφορές

- Académie des Sciences. (2013) *L'enseignement de l'informatique en France - Il est urgent de ne plus attendre*. Retrieved from http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rads_0513.pdf
- Aho, A. V. (2012) Computation and computational thinking. *Computer Journal*, 55, 832-835.
- Astrachan, O. (2009) Out-of-the-box: cogito ergo hack. *inroads (ACM SIGCSE Bulletin)*, 41(2), 80-81.
- Barr, V. & Stephenson, C. (2011) Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016) *Developing computational thinking in compulsory education - Implications for policy and practice*. EUR 28295 EN.
- Bower, M., Wood, L. N., Lai, J. W., Howe, C., Lister, R., Mason, R., Highfield, K. & Veal, J. (2017) Improving the Computational Thinking Pedagogical Capabilities of School Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 53-72.
- Computer Science Teachers Association (CSTA) and the International Society for Technology in Education (ISTE). (2011) *Computational Thinking: Teacher Resources. Second Edition*. Retrieved from http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-teacher-resources_2ed-pdf.pdf?sfvrsn=2.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2015) *Computational thinking A guide for teachers*. London: Hodder Education. Retrieved from <http://community.computingschool.org.uk/files/6695/original.pdf>
- CSTA Standards Task Force. (2016) *[Interim] CSTA K-12 Computer Science Standards*. New York: CSTA.
- Denning, P. (1999). *Computer Science: The Discipline*. Retrieved from <http://denninginstitute.com/pjd/PUBS/ENC/cs99.pdf>
- Denning, P. (2009) The profession of IT: Beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28-30.

- Denning, P. (2017) Remaining Trouble Spots with Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33-39.
- Dijkstra, E. (1979) My hopes for computing science. (EWD709). In *Proceedings of the 4th international conference on Software engineering (ICSE '79)* (pp. 442-448). IEEE Press, Piscataway, NJ, USA. Retrieved from <https://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd07xx/EWD709.PDF>
- diSessa, A. A. (2000). *Changing minds: Computers, learning and literacy*. Cambridge: MIT Press.
- European Commission. (2016). *A New Skills Agenda for Europe. Working together to strengthen human capital, employability and competitiveness*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/1-2016-381-EN-F1-1.PDF>
- Feurzeig, W. & Papert, S. A. (2011). Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics. *Interactive Learning Environments*, 19(5), 487-501.
- Forsythe, G. (1968). What to Do Till the Computer Scientist Comes. *The American Mathematical Monthly*, 75, pp. 454-462.
- Google (n.d). Exploring computational thinking. <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>
- Grover, S. & Pea, R. (2013) Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- Grover, S., Cooper, S. & Pea, R. (2014) Assessing Computational Learning in K-12. In *Proceedings of the 2014 Conference on Innovation; Technology in Computer Science Education* (pp. 57-62). ACM USA.
- Grover, S. (2018) *A Tale of Two CTs (and a Revised Timeline for Computational Thinking)*. BLOG@CACM. Retrieved from <https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/232488-a-tale-of-two-cts-and-a-revised-timeline-for-computational-thinking/fulltext>
- Guzdial, M. (2008) Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*, 51(8), 25-27.
- Guzdial, M. (2015) Learner-centered design of computing education: research on computing for everyone. *Synthesis Lectures on Human Centered Informatics*, 8(6), 1-165.
- Hemmendinger, D. (2010) A plea for modesty. *ACM Inroads*, 1(2), 4-7.
- Informatics Europe and ACM Europe (2013). *Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat*. Retrieved from <http://www.informatics-europe.org/images/documents/informatics-education-acm-ie.pdf>
- Jones, E. (2006). The trouble with computational thinking. Retrieved from <https://c.ymcdn.com/sites/www.csteachers.org/resource/resmgr/JonesCTOnePager.pdf>.

- Kafai, Y. B. (2016). From computational thinking to computational participation in K-12 education. *Communications of the ACM*, 59 (8), 26-27.
- Kay, A. & Goldberg, A. (1977) Personal dynamic media. *IEEE Computer*, 10, 31-41.
- Kitchenham, B. (2004) *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Joint Technical Report, Keele University TR/SE-0401 and NICTA 0400011T.1. Retrieved from <http://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>
- Knuth, D. (1974) Computer science and its relation to mathematics. *American Mathematical Monthly*, 81(4), 323–343. Retrieved from https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/upload_library/22/Ford/DonaldKnuth.pdf
- Kurland, D. M., Pea, R., Clement, C. & Mawby, R. (1986) A study of the development of programming ability and thinking skills in high school students. *Journal of Educational Computing Research*, 2(4), 429-458.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. & Werner, L. (2011) Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32-37.
- Lockwood, J. & Mooney, A. (2018) Computational Thinking in Education: Where does it fit?. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 2(1), 41-60.
- Lu, J. J. & Fletcher, G. H. (2009) Thinking about computational thinking. In *Proceedings of the 40th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 260-264). New York: ACM
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L. & Settle, A. (2014) Computational Thinking in K-9 Education. In *Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference (ITiCSE-WGR '14)* (pp 1-29), Clear Clear, A. & Lister, R. (Eds.). ACM, New York, NY, USA.
- Mohaghegh, M. & McCauley, M. (2016) Computational Thinking: The Skill Set of the 21st Century. *International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT)*, 7(3), pp.1524-1530.
- National Research Council. (2010) *Committee for the Workshops on Computational Thinking: Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council. (2011) *Committee for the Workshops on Computational Thinking: Report of a workshop of pedagogical aspects of computational thinking*. Washington, DC: National Academies Press.
- Newell, A., Perlis, A. J. & Simon, H. A. (1967) Computer Science. *Science*, 157(3795), 1373-1374.

- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95-123.
- Perlis, A. (1962) The computer in the university. In M. Greenberger (Ed.). *Computers and the World of the Future* (pp. 180-219). Cambridge, MA: MIT Press
- Petticrew, M. & Roberts, H. (2006) *Systematic reviews in the social sciences: a practical guide*. Malden MA: Blackwell.
- Polanyi, M. (1966) *The Tacit Dimension*. University of Chicago Press.
- Polya, G. (1945) *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press. Retrieved from https://notendur.hi.is/hei2/teaching/Polya_HowToSolveIt.pdf
- Royal Society. (2012). *Shut down or restart: The way forward for computing in UK schools*. Retrieved from <http://royalsociety.org/education/policy/computing-in-schools/report>
- Scherlis, W. & Shaw, M. (1983) Mathematics Curriculum and the Needs of Computer Science. In Ralston A., Young G.S. (eds) *The Future of College Mathematics* (pp. 89-97). Springer, New York, NY.
- Selby, C. & Woollard, J. (2014) Computational Thinking: The developing definition. In *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE 2014*, 5-8 March, Atlanta GA.
- Smith, M. (2016). *Computer Science For All*. Retrieved from <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>
- Tedre, M. & Denning, P. (2016) The long quest for computational thinking. In *Proceedings of the 16th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli Calling '16)* (pp. 120-129). ACM, New York, NY, USA.
- The College Board. (2017). *AP Computer Science Principles*. Retrieved from <https://apcentral.collegeboard.org/pdf/ap-computer-science-principles-course-and-exam-description.pdf>
- Vee, A. (2013). Understanding computer programming as a literacy. *Literacy in Composition Studies*, 1(2), 42-64.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015) Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. & Wilensky, U. (2016) Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147.

- Werner, L., Denner, J. & Campe, S. (2012) The Fairy Performance Assessment: Measuring Computational Thinking in Middle School. In *Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education (SIGCSE '12)* (pp. 215-200). ACM, New York, NY, USA.
- Wilson, C., Sudol, L. A., Stephenson, C. & Stehlik, M. (2010) *Running on empty: The failure to teach K-12 computer science in the digital age*. New York, NY: The Association for Computing Machinery
- Wilson, K. (1989) Grand challenges to computational science. *Future Generation Computer Systems*, 5(2-3), 171-189.
- Wing, J. M. (2006) Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008) Computational thinking and thinking about computing. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 366(1881), 3717-3725.
- Wing, J. M. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why?. *The Link Magazine*, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Retrieved from <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>.
- Wing, J. M. (2016). *Computational thinking, 10 years later*. Microsoft Research Blog (March 23, 2016). Retrieved from https://blogs.msdn.microsoft.com/msr_er/2016/03/23/computational-thinking-10-years-later/
- Yadav, A., Mayeld, C., Zhou, N., Hambruch, S. & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *Transactions on Computing Education*, 14(1), 1-16.
- Ya ar, O. (2018). A new perspective on computational thinking. *Communications of the ACM*, 61(7), 33-39.

ΓΝΩΣΙΑΚΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ ΚΑΙ ΣΕΝΑΡΙΑ ΠΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΝ ΤΙΣ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

COGNITIVE INTERESTS AND SCENARIOS THAT IMPLEMENT ICT IN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Αικατερίνη Ι. Μαυραντωνάκη
Μέλος ΕΔΙΠ ΠΤΔΕ
Πανεπιστήμιο Κρήτης
kmavran@edc.uoc.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη μελέτη της ανθρώπινης δράσης μέσα από το πρίσμα των τριών γνωσιακών ενδιαφερόντων του Habermas (τεχνικό, πρακτικό, χειραφετικό) και περιγράφει πώς αυτό αξιοποιείται σε μελέτες για τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Τα γνωσιακά ενδιαφέροντα προτείνονται ως εργαλείο για να μελετηθεί ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής διαδικασίας και παρουσιάζεται ένα παράδειγμα τέτοιας μελέτης με αντικείμενο έξι δημοσιευμένα εκπαιδευτικά σενάρια. Γίνονται παρατηρήσεις και ακολουθούν προτάσεις για τον προσανατολισμό των διδακτικών πρακτικών στο τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον, το χειραφετικό, το οποίο επιδιώκει τη μάθηση ως ενεργητική παρέμβαση στον κόσμο.

Λέξεις κλειδιά

Γνωσιακά ενδιαφέροντα, ΤΠΕ στην εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη, εκπαιδευτικά σενάρια, Πρωτέας.

Abstract

The present study focuses on Habermas' three cognitive interests (technical, practical, emancipatory) and their implementation in Education for Sustainable Development using ICT. Cognitive interests are used as a guide in a study of six educational scenarios. The study found that all three cognitive interests are present in the scenarios. Ways in which the emancipatory cognitive interest can be articulated in the teaching process are proposed.

Key words

Cognitive interests, educational scenarios, ICT in Education for Sustainable development, Proteas database.

0. Εισαγωγή***0.1. Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) σήμερα***

Είναι γεγονός ότι βιώνουμε μια τρομακτική ανάπτυξη της τεχνολογίας. Οι ΤΠΕ αλάζουν τον τρόπο που ζούμε, δρούμε και επικοινωνούμε με το περιβάλλον μας. Σύμφωνα με την έρευνα της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής του 2017, 7 στα 10 νοικοκυριά έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Την τελευταία πενταετία η αύξηση των δικτυωμένων νοικοκυριών είναι της τάξης του 26%. Βρέθηκε επίσης ότι 6 στους 10 ανθρώπους ηλικίας 16-74 ετών διαθέτουν τουλάχιστον τις βασικές ψηφιακές δεξιότητες (δεξιότητες πληροφόρησης, επικοινωνίας, λύσης προβλημάτων και χρήσης λογισμικών) (Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2017). Σε ό,τι αφορά τα κοινωνικά δίκτυα, μια έρευνα του 2016, του εργαστηρίου Ηλεκτρονικού Εμπορίου (ELTRUN) βρήκε ότι το 62% των χρηστών του διαδικτύου δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν καθημερινά το facebook μέσω εφαρμογής που έχουν εγκαταστήσει στην κινητή τους συσκευή (Φραϊδάκη, 2016).

Πιο συγκλονιστική ακόμη, σε ό,τι αφορά τις δυνατότητες επιδράσης στη ζωή μας, είναι η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης: σκεπτόμενα ρομπότ και μηχανές μεταφράζουν, αναγνωρίζουν οπτικά ερεθίσματα και μπορούν να παίρνουν αποφάσεις και να λύνουν προβλήματα (Brenner, 2017). Υποστηρίζεται μάλιστα ότι

“μέσα σε μια ή δύο δεκαετίες θα μπορούμε να έχουμε έναν τεχνητό ανθρώπινο εγκέφαλο μέσα σε έναν υπολογιστή, που θα μπορεί να μιλάει και να συμπεριφέρεται σε μεγάλο βαθμό σαν άνθρωπος. [...] Αυτό θα σημαίνει ότι ύστερα από τέσσερα δισεκατομμύρια χρόνια περιορισμού στον μικρό κόσμο των οργανικών στοιχείων, η ζωή θα βγει ξαφνικά στην απεραντοσύνη του ανόργανου βασιλείου, έτοιμη να πάρει μορφές πέρα από τα πιο τρελά μας όνειρα” (Harari, 2015:419).

Το γεγονός αυτό εγείρει τη δημιουργία δύο διαφορετικών προβλέψεων: η πρώτη θέλει τον άνθρωπο για πρώτη φορά τόσο κυρίαρχο στον κόσμο του και η δεύτερη περιγράφει μια εποχή πλήρους υποδούλωσης στην τεχνολογία η οποία θα ξεπεράσει την ανθρώπινη νόηση (McGuire, 2018). Σύμφωνα με την πρώτη πρόβλεψη, οι Ferreira & Kleinert (2015), υποστηρίζουν ότι ποτέ οι νέοι δεν είχαν μεγαλύτερη δύναμη για να αλλάξουν τον κόσμο. Οι συγγραφείς έχουν συγκεντρώσει ιστορίες νέων ανθρώπων, κάτω των 20 ετών, που μέσα σε λίγους μήνες πέτυχαν στόχους οι οποίοι

σε άλλες εποχές θα ήταν ανέφικτοι. Μια χαρακτηριστική περίπτωση είναι ο Jack Andraka ο οποίος, στα 15 του, βρήκε έναν καινούριο τρόπο διάγνωσης του καρκίνου του παγκρέατος. Ο τρόπος του είναι 150 φορές πιο γρήγορος, 25.000 φορές φτηνότερος και 50 φορές πιο ακριβής από τις άλλες μεθόδους. Όπως και οι υπόλοιποι νέοι στην έρευνα των Ferreira & Kleinert, τα κατάφερε χωρίς να έχει ούτε ένα πτυχίο. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι όλοι μπορούν να δράσουν με τέτοιο τρόπο σήμερα αρκεί να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες του πλήρως διασυνδεδεμένου κόσμου μας, να έχουν επιχειρηματική νοοτροπία και την επιθυμία για συνεργασία σε μαζική κλίμακα. Η γνώση για οποιοδήποτε αντικείμενο είναι διαθέσιμη άμεσα και οι νέοι έχουν πρόσβαση σε αυτήν από την ώρα που γεννιούνται. Συνεπώς, έχουν μάθει να την ανακαλύπτουν, να τη φιλτράρουν και να μαθαίνουν οτιδήποτε τους ενδιαφέρει (ό.π.).

Ό,τι κι αν κρύβει το μέλλον, γεγονός είναι ότι ο ρόλος της εκπαίδευσης γίνεται όλο και πιο απαιτητικός και πολύπλοκος. Πώς προετοιμάζεις τον άνθρωπο για έναν κόσμο που δεν έχεις ιδέα πώς θα είναι στο άμεσο μέλλον; Πώς τον βοηθάς, όχι να προσαρμοστεί, αλλά να αναπτύξει δυνάμεις που θα του επιτρέψουν να παρέμβει δυναμικά σε αυτόν;

0.2. Υπάρχει αύριο;

Τον κόσμο μας δε χαρακτηρίζει μόνο η εκρηκτική ανάπτυξη της τεχνολογίας αλλά και η αλόγιστη κατανάλωση. Οι παγκόσμιοι ηγέτες επιμένουν σε νέο-φιλελεύθερα μοντέλα οικονομικής ανάπτυξης, όπου ο καταναλωτισμός είναι βασικός παράγοντας για την οικονομική ευημερία (Makrakis, 2017). Η καπιταλιστική οικονομία παρομοιάζεται με “καρχαρία, που πρέπει να κινείται διαρκώς, για να μην πάθει ασφυξία”. Έτσι κι αυτή πρέπει να αυξάνει διαρκώς την παραγωγή για να επιβιώσει (Harari, 2015:356). Η απόκτηση αγαθών έχει γίνει αυτοσκοπός, συνώνυμο της ευτυχίας:

“Το νέο ήθος υπόσχεται τον παράδεισο με την προϋπόθεση ότι οι πλούσιοι θα συνεχίσουν να είναι άπληστοι και να ξοδεύουν τον χρόνο τους βγάζοντας χρήματα και οι μάζες θα αφήνουν ελεύθερες τις επιθυμίες και τα πάθη τους – και θα αγοράζουν όλο και περισσότερα. Πρόκειται για την πρώτη θρησκεία στην ιστορία που οι οπαδοί της κάνουν πραγματικά αυτό που τους ζητείται” (ό.π.:358).

Σύμφωνα με τον Χάμπερμας, μια ποικιλία παραγόντων είχαν ως αποτέλεσμα την παρακμή της δημόσιας σφαίρας. Ένας από αυτούς είναι η μεγέθυνση των εμπορικών μέσων ενημέρωσης, που μετέτρεψαν το κριτικό κοινό σε ένα παθητικό καταναλωτικό κοινό (Μαυροζαχαράκης, 2018). Τα αποτελέσματα είναι ολέθρια. Ο υπερκαταναλωτισμός οδηγεί με μαθηματική ακρίβεια σε αδιέξοδο την ανθρωπότητα. Οι πλουτοπαραγωγικές πηγές δεν είναι ανεξάντλητες και είμαστε στο μεταίχμιο μιας τεράστιας ενεργειακής κρίσης. Ο P. Ehrlich, καθηγητής στο πανεπιστήμιο του Stanford, διαπίστωσε ότι ο συνδυασμός του υπερπληθυσμού και του υπερκαταναλωτισμού οδηγεί

στη μαζική εξαφάνιση της βιοποικιλότητας, από την οποία ο πολιτισμός μας εξαρτάται για καθαρό αέρα, νερό και φαγητό (Carrington, 2018). Οι υπεύθυνοι για την κατάσταση αυτή θεωρούν, εσφαλμένα, ότι με την τεχνολογία μπορούν να λυθούν τα προβλήματα που παρουσιάζονται (Μακράκης, 2012:1). Θα περίμενε τουλάχιστον κανείς, με την παγκόσμια κατανάλωση να φτάνει στο αποκορύφωμά της τα τελευταία χρόνια, να υπάρχει πρόσβαση από όλους σε αγαθά όπως η εκπαίδευση, η υγεία και η τροφή. Ούτε αυτό όμως συμβαίνει. (Μακράκης 2014:102). Πολύπλοκα κοινωνικά και οικονομικά προβλήματα έχουν αναδυθεί, τόσο τοπικά όσο και παγκόσμια. «Η ανθρωπότητα περνάει μια κρίση βιωσιμότητας η οποία δεν αφορά μόνο περιβαλλοντικά θέματα όπως η κλιματική αλλαγή, η τρύπα του όζοντος, η απώλεια της βιοποικιλότητας, αλλά και κοινωνικά θέματα όπως η φτώχεια, η κοινωνική ανισότητα, η καταπάτηση ανθρωπίνων δικαιωμάτων» (ό.π.:101).

0.3. Εκπαίδευση, ΤΠΕ και βιώσιμη ανάπτυξη

Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να στερεί το δικαίωμα των μελλοντικών γενιών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες (WCED, 1987:43 στους Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκη, 2006:30). Η εκπαίδευση των πολιτών για τη βιώσιμη ανάπτυξη είναι αναγκαία για την ενίσχυση της οικοδόμησης μιας βιώσιμης κοινωνίας (Μακράκης, 2014). Απαραίτητο λοιπόν είναι να αλλάξει ο προσανατολισμός της εκπαίδευσης προς την κατεύθυνση του να μάθουμε να ζούμε βιώσιμα (Μακράκης et. al, 2012). Σε δημοσίευμα της παγκόσμιας συμμαχίας εξεχόντων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (International Alliance of Leading Educational Institutions, 2009) τονίζεται ότι οι κοινωνίες χρειάζεται να αλλάξουν ριζικά τα μοντέλα κατανάλωσης, παραγωγής και συμπεριφοράς, για να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε. Επισημαίνεται ακόμη ότι τα σχολεία καλούνται να παίξουν αποφασιστικό ρόλο μέσω των γνωστικών αντικειμένων τους και του τρόπου μοντελοποίησης βιώσιμων πρακτικών. Πιο συγκεκριμένα, χρειάζεται να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη διαθεματική εργασία, στη συμμετοχή σε αυθεντικές δραστηριότητες και στη συνεργασία με άλλους, έξω από το σχολείο (ό.π.).

Στη βάση των παραπάνω, η UNESCO διακήρυξε τα έτη 2005-2014 ως Δεκαετία της Εκπαίδευσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ήταν μια απάντηση στις τρομερές συνθήκες φτώχειας, ανισότητας και εξάντλησης των φυσικών πόρων. Στόχος της ήταν να ενσωματώσει τις αρχές, τις αξίες και τις πρακτικές που διαμορφώνουν μια βιώσιμη ανάπτυξη σε όλες τις πλευρές της εκπαίδευσης και της μάθησης. Στο τέλος της δεκαετίας παρατηρήθηκε σε αρκετές χώρες η τάση να συνδέεται η εκπαίδευση με τις κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές προκλήσεις (UNESCO, 2014). Επίσης, διαπιστώθηκε ότι πολλοί θεωρούν πως η εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη ενδυναμώνει την αίσθηση υπευθυνότητας των μαθητών και μαθητριών ως πολιτών και τους προετοιμάζει καλύτερα για τον κόσμο που θα κληρονομήσουν (ό.π.).

Ειδικά σε ό,τι αφορά τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση, εκτενείς έρευνες και συζητήσεις έχουν αναδείξει τη σύνδεσή τους με τη βιώσιμη ανάπτυξη (Makrakis et al, 2012). Οι ΤΠΕ φέρνουν νέες προκλήσεις που μπορούν να αλλάξουν τον προσανατολισμό της εκπαίδευσης ώστε να μάθουμε να ζούμε βιώσιμα. Για παράδειγμα, η τεχνολογία διαθέτει τα εργαλεία για να βοηθήσει στην κατανόηση της κλιματικής αλλαγής και στην ανάληψη δράσεων για την αποτροπή της (ό.π.). Η τεχνολογία μπορεί ακόμη να δώσει τη δύναμη σε φτωχούς και περιθωριοποιημένους ανθρώπους οι οποίοι υποφέρουν από τις συνέπειες του κυρίαρχου μη βιώσιμου πλαισίου ανάπτυξης, να διεκδικήσουν τα δικαιώματά τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ανοιχτή εφαρμογή *mapeo*¹ η οποία επιτρέπει τη δημιουργία χαρτών από άτομα ή ομάδες χωρίς τη χρήση διαδικτύου. Χάρη σε αυτή δεκαέξι κοινότητες Waorani, ιθαγενών του Εκουαδόρ, πέτυχαν μια ιστορική νίκη ενάντια στην κυβέρνηση της χώρας η οποία σχεδιάζε να πουλήσει τεράστιες εκτάσεις δάσους σε πετρελαϊκές εταιρείες (Ryan, 2019).

Μια έδρα της UNESCO με αντικείμενο «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη» ιδρύθηκε στο πανεπιστήμιο Κρήτης ως απάντηση στις παραπάνω προκλήσεις. Στόχος της είναι να συμβάλει «στη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διδασκαλίας, μάθησης, αναλυτικών προγραμμάτων και έρευνας στο πεδίο της Εκπαίδευσης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη υποστηριζόμενη από τις ΤΠΕ» (Μακράκης, 2011:9). Οι μελέτες που διεξάγονται στο πλαίσιο της εντάσσονται στη σφαίρα της κριτικής κοινωνικής επιστήμης η οποία ορίζεται ως «μια κοινωνική διαδικασία που συνδυάζει τη συνεργασία κατά την κριτική πορεία με την πολιτική αποφασιστικότητα για δράση και προχωρά από την απλή κριτική στην κριτική πράξη (Habermas στους Carr & Kemmis, 1997:48). Η κριτική κοινωνική επιστήμη είναι μια πολιτική δραστηριότητα η οποία μέσα από διαδικασίες διαφωτισμού και αναστοχασμού μετατρέπει την εκπαιδευτική διαδικασία από απλή ακρόαση και μετάδοση σε πολιτική πράξη. Η διδασκαλία, κάτω από το φως της κριτικής κοινωνικής επιστήμης ταυτίζεται με την έρευνα και τη δράση. Συνεπώς, η διδακτική ερευνητική δράση στο πλαίσιο της εκπαίδευσης για ένα βιώσιμο μέλλον, πέρα από γνώσεις και δεξιότητες, επιδιώκει να ενδυναμώσει και να χειραφετήσει τα άτομα-πολίτες ώστε να μπορούν ατομικά ή συλλογικά να αλλάξουν πλευρές του κόσμου γύρω τους. (Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκης, 2006).

Η παρούσα μελέτη είναι καρπός του προβληματισμού που αναπτύσσεται στους κόλπους αυτής της έδρας.

1. Γνωσιακά ενδιαφέροντα του Habermas και ΤΠΕ στην εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη

Ένα θεωρητικό πλαίσιο που αξιοποιείται ως εργαλείο κριτικής μελέτης, στο πλαίσιο της έδρας “ΤΠΕ για τη βιώσιμη ανάπτυξη” είναι τα γνωσιακά ενδιαφέροντα του Habermas. Οι παραδοχές άλλωστε της κριτικής κοινωνικής επιστήμης σχετίζονται

άμεσα με το τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον το οποίο ο ίδιος ονομάζει χειραφετικό. Κρίνεται απαραίτητο εδώ να γίνει μια σύντομη παρουσίαση της θεωρίας για τα γνωσιακά ενδιαφέροντα και να τεκμηριωθεί η σχέση των γνωσιακών ενδιαφερόντων με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Ο Habermas διαφωνεί με την ιδέα ότι η γνώση μπορεί να είναι μια «αγνή» διανοητική δραστηριότητα. Υποστηρίζει ότι ποτέ η γνώση δεν είναι αποτέλεσμα ενός μυσλού αποκομμένου από τα καθημερινά ενδιαφέροντα. Αντίθετα, σχηματίζεται στη βάση ενδιαφερόντων τα οποία αναπτύχθηκαν από τις φυσικές ανάγκες του ανθρώπινου είδους και διαμορφώθηκαν από τις ιστορικές και κοινωνικές συνθήκες (Carr & Kemmis, 1986). Σύμφωνα με τον Habermas (1972), ο άνθρωπος δρα οδηγούμενος από ένα από τα εξής τρία θεμελιώδη γνωσιακά ενδιαφέροντα: 1) το τεχνικό (έλεγχος και διαχείριση), 2) το πρακτικό (κατανόηση - νόημα) και 3) το χειραφετικό (κριτική δράση - κοινωνική αλλαγή):.

Το τεχνικό γνωσιακό ενδιαφέρον σχετίζεται με την επιθυμία του ανθρώπου να διευκολύνει τον έλεγχο πάνω στα αντικείμενα. Η γνώση που προκύπτει είναι αντικειμενική, ανεξάρτητη από το υποκείμενο και ονομάζεται εργαλειακή γνώση. Ο Habermas δεν έχει κάτι εναντίον αυτού του είδους της γνώσης. Απλά απορρίπτει την ιδέα ότι αυτή είναι η μόνη νόμιμη γνώση (Carr & Kemmis, 1986). Μεταφερόμενο στον χώρο της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη, το τεχνικό ενδιαφέρον εστιάζει στον εξής στόχο: οι μαθητές και οι μαθήτριες να αποκτήσουν συγκεκριμένες γνώσεις οι οποίες είναι δυνατό να ελεγχθούν με τεστ. Άλλωστε, για το τεχνικό ενδιαφέρον, τα παιδιά είναι παθητικοί δέκτες ερεθισμάτων, οι οποίοι μαθαίνουν μέσα από τη συσσώρευση καθορισμένων γνώσεων, δεξιοτήτων, αξιών και προτύπων συμπεριφοράς (Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκης, 2006). Το κοινωνικό-οικονομικό-περιβαλλοντικό πλαίσιο στο οποίο ζουν δεν ενδιαφέρει. Τα ίδια αποκόπτονται από τα κοινωνικά δρώμενα. Υποτάσσονται στην τεχνολογία και αναπαράγουν τις πληροφορίες που τους παρέχει (Μακράκης, 2012).

Το πρακτικό γνωσιακό ενδιαφέρον σχετίζεται με την ερμηνευτική κατανόηση (Carr & Kemmis, 1986). Η γνώση δεν είναι αντικειμενική, δεν είναι αποτέλεσμα αναπαραγωγής, «δεν υπάρχει σε έναν κόσμο ανεξάρτητο από τον γνώστη, αλλά δομείται και συνεχώς τροποποιείται με βάση την εμπειρία, τις νοητικές δομές, τις πεποιθήσεις, την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και την κοινωνική διαπραγμάτευση» (Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκης, ό.π.:88). «Δόμηση της γνώσης δεν σημαίνει αναγκαστικά παραγωγή νέας γνώσης, αλλά περισσότερο κατασκευή νοημάτων μέσα από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το περιβάλλον τους» (Μακράκης, 2012:3). Σε σχέση με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, το πρακτικό γνωσιακό ενδιαφέρον τοποθετεί τους μαθητές και τις μαθήτριες -και όχι τη γνώση- στο κέντρο του ενδιαφέροντος. Σε αντίθεση με το τεχνικό γνωσιακό ενδιαφέρον το οποίο δε λαμβάνει καθόλου υπόψη τα υποκείμενα, το πρακτικό στηρίζεται και κατευθύνεται από

τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τα προβλήματά τους. Στο πλαίσιό του, επιδιώκεται να έχουν οι μαθητές και οι μαθήτριες ενεργό ρόλο στη χρήση των ΤΠΕ, να έχουν οι ίδιοι/ιες τον έλεγχο της τεχνολογίας, ώστε να συμβάλλει η τεχνολογία στην αυτοπραγμάτωσή τους.

Είναι γεγονός όμως ότι τα προσωπικά νοήματα καθορίζονται από αντικειμενικά πλαίσια που τα περιορίζουν. Η κατανόηση που αποκλείει την κριτική για το ίδιο το περιεχόμενό της δεν μπορεί να αξιολογήσει το εύρος στο οποίο οι κυρίαρχες κοινωνικές, πολιτικές και πολιτισμικές συνθήκες τη διαμορφώνουν (Carr & Kemmis, 1987). Το χειραφετικό γνωσιακό ενδιαφέρον εστιάζει πέρα από το περιορισμένο ενδιαφέρον για υποκειμενικά νοήματα, στη χειραφετική γνώση του αντικειμενικού πλαισίου επικοινωνίας και κοινωνικής δράσης (ό.π.). Η κατανόηση προεκτείνεται σε κριτική συνειδηση και δράση με στόχο την κοινωνική αλλαγή (Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκης, 2006). Στο πλαίσιο αυτό, κυρίαρχος στόχος για εκπαίδευση με αντικείμενο τη βιώσιμη ανάπτυξη με τη χρήση των ΤΠΕ είναι η ενεργός συμμετοχή των μαθητών και των μαθητριών στη μάθησή τους. Αυτό βέβαια είναι επιθυμητό και στο πλαίσιο του πρακτικού γνωσιακού ενδιαφέροντος. Η διαφορά είναι ότι εδώ ο στόχος διευρύνεται και φτάνει να επιδιώκεται η συμμετοχή των εκπαιδευόμενων στην κοινωνική ανασυγκρότηση και τον κοινωνικό μετασχηματισμό (Μακράκης, 2012). Στόχος είναι η «αμφισβήτηση άκριτα αφομοιωμένων παραδοχών και πρακτικών» (ό.π.:4). Το χάσμα ανάμεσα στο σχολείο και την κοινωνία γεφυρώνεται. Επιλέγονται αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες και ενδιαφέρει η επίλυση προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο (Κωστούλα – Μακράκη & Μακράκης, ό.π.). Ο/Η εκπαιδευτικός συμμετέχει μαζί με τους μαθητές και τις μαθήτριες σε μια επικοινωνιακή πράξη η οποία επικεντρώνεται στην κριτική ανάλυση, δόμηση και αναδόμηση των πεπτοιθήσεων, γνώσεων και πρακτικών τους. Στοχεύει στη συνεισφορά για τη δημιουργία μιας πιο δίκαιης και ανθρώπινης κοινωνίας και στη δημιουργία κριτικών, υπεύθυνων και ενεργών πολιτών. Στο πλαίσιο του χειραφετικού γνωσιακού ενδιαφέροντος οι μαθητές και οι μαθήτριες λειτουργούν ως ενεργοί πολίτες και ως φορείς κοινωνικών αλλαγών (ό.π.).

2. Η μελέτη

Στις προηγούμενες ενότητες παρουσιάστηκε το θεωρητικό πλαίσιο των τριών γνωσιακών ενδιαφερόντων του Habermas και αποτυπώθηκε τι σημαίνει κάθε ενδιαφέρον για την εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Στην ενότητα αυτή η συζήτηση αξιοποιείται στη μελέτη δημοσιευμένων εκπαιδευτικών σεναρίων.

2.1. Περιγραφή της μελέτης

Σκοπός της μελέτης είναι να βρεθεί ποια γνωσιακά ενδιαφέροντα εμπνέουν δημοσιευμένα εκπαιδευτικά σενάρια που αξιοποιούν τις ΤΠΕ σε ένα θέμα σχετικό με τη

βιώσιμη ανάπτυξη. Ιδιαίτερα ενδιαφέρει τη μελέτη αν εμφανίζεται το χειραφετικό γνωσιακό ενδιαφέρον. Το ερευνητικό μας ερώτημα διατυπώθηκε ως εξής:

Ποια γνωσιακά ενδιαφέροντα φαίνεται να εμπνέουν τους στόχους και τις δραστηριότητες των σεναρίων;

Το θέμα το οποίο επιλέχθηκε είναι η διαφήμιση ως επικοινωνιακό μέσο που ωθεί στην κατανάλωση. Η διαφήμιση επιλέχθηκε γιατί:

- ως αντικείμενο διδασκαλίας, συνιστά μέρος του επίσημου πλαισίου σπουδών. Στα σχολικά βιβλία, από τη Β' Δημοτικού ως τη Γ' Λυκείου, μπορεί κάποιος να βρει μεμονωμένες δραστηριότητες ή σχετικές ολόκληρες ενότητες. Ενδεικτικά αναφέρουμε την ενότητα "Επικοινωνία και ενημέρωση" στη Μελέτη Περιβάλλοντος της Δ' τάξης, την ενότητα "Τηλεόραση" στη Γλώσσα της Ε' τάξης, την ενότητα "Στη διαφήμιση... όλα είναι δυνατά!" στη Γλώσσα της Στ' τάξης και την ενότητα «Η πειθώ στη διαφήμιση» της Γ' Λυκείου.
- συνήθως χρησιμοποιείται για να προωθήσει τον καταναλωτισμό και, συνεπώς, μη βιώσιμες πρακτικές. Αυτό είναι ιδιαίτερα σοβαρό γιατί καταναλωτισμός δεν εξαντλεί μόνο τους φυσικούς πόρους. Επιδρά καταστροφικά στον ίδιο τον άνθρωπο. Είναι τρομακτικά επίκαιρη η παρατήρηση του Άγγελου Τερζάκη το 1975:

"Από τότε που οι ανάγκες πολλαπλασιάστηκαν, αφήνιασαν, μπήκαμε σ' ένα κύκλωμα εξανδραποδιστικό. Αλλά ο πολλαπλασιασμός αυτός των αναγκών δεν είναι καν μια σταθερή κατάσταση· είναι πρόοδος γεωμετρική. Δύο παράγοντες την προσδιορίζουν: η υποκίνηση από εκείνους που την εκμεταλλεύονται και το απεριόριστα ενδοτικό στην απόλαυση, που χαρακτηρίζει την ανθρώπινη φύση" (Νέα Ελληνικά, Γ' Λυκείου:121)



- διαστρεβλώνει, αν κριθεί σκόπιμο, την πραγματικότητα (ό.π.). Παρουσιάζει το διαφημιζόμενο προϊόν δίνοντάς του χαρακτηριστικά που δεν έχουν σχέση με την πραγματικότητα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το διαφημιστικό σποτ της Pepsi που αποσύρθηκε μετά από αντιδράσεις καταναλωτών: Το διάσημο μοντέλο Κένταλ Τζένερ παίρνει μέρος σε μια διαδήλωση. Προσφέρει ένα κουτάκι αναψυκτικού σε έναν από τους αστυνομικούς που βρίσκονται εκεί κι εκείνος χαμογελά. Οι διαδηλωτές πανηγυρίζουν. Αρκεί μια

persi λοιπόν για να λυθούν τα κοινωνικά προβλήματα. Το σποτ αποσύρθηκε, καθώς υποβαθμίζει τις παγκόσμιες κινητοποιήσεις ενάντια σε δολοφονίες έγχρωμων πολιτών από την αστυνομία (Victor, 2017). Ταυτόχρονα, τα παιδιά είναι ένα εύπιστο θύμα της διαφήμισης. Ενδιαφέρον έχει η έρευνα του αμερικανικού Ιατρικού Ινστιτούτου Εθνικών Ακαδημιών (Institute of Medicine of the National Academies), που διεξήχθη το 2005 και αφορά διαφημίσεις σχετικές με τη διατροφή. Η έρευνα κατέληξε ότι η διατροφική διαφήμιση επηρεάζει σημαντικά τις προτιμήσεις, την κατανάλωση φαγητού και την υγεία των παιδιών (Μίλεσης, χχ). Η Ευσταθίου (2013:10) παρατηρεί ότι «τα παιδιά αντιλαμβάνονται τις διαφημίσεις με εντελώς διαφορετικό τρόπο από τους μεγάλους. Δεν έχουν ούτε τις γνώσεις, ούτε την ωριμότητα και δεν μπορούν να αντιληφθούν την έννοια της ιδιοτέλειας και της κερδοσκοπίας».

- το χειραφετικό παράδειγμα έχει ιδιαίτερη αξία σε αυτό το πλαίσιο, καθώς στόχος του είναι η αμφισβήτηση άκριτα αφομοιωμένων παραδοχών και η δράση για την αλλαγή τους. Ένας τρόπος για να ανατραπεί το μη βιώσιμο μοντέλο κατανάλωσης που έχει υιοθετηθεί στον δυτικό κόσμο, είναι η κριτική στάση των παιδιών απέναντί στη διαφήμιση και η ανάληψη δράσεων για τον περιορισμό της επιρροής της.

Τα τελευταία χρόνια σε εκπαιδευτικές διαδικτυακές πύλες και αποθετήρια έχουν δημοσιευτεί εκπαιδευτικά σενάρια που αξιοποιούν τις ΤΠΕ σε διδακτικές παρεμβάσεις με θέμα τη διαφήμιση. Αναζητήσαμε μια ενδιαφέρουσα και αξιόπιστη πηγή και επιλέξαμε τη βάση Πρωτέας του Κέντρου Ελληνικής Γλώσσας. Διαλέξαμε τον Πρωτέα γιατί α) για τη δημιουργία του συνεργάστηκαν εκπαιδευτικοί των δύο πρώτων βαθμίδων εκπαίδευσης από όλη την Ελλάδα για τρία χρόνια β) η επιλογή των συνεργατών του Κέντρου έγινε με κριτήριο την προηγούμενη εμπειρία τους στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, την επιμορφωτική τους εμπειρία, τις επιπλέον σπουδές τους καθώς και τη δυνατότητά τους να αξιοποιήσουν διδακτικά τα σενάρια γ) όλα τα σενάρια έχουν δοκιμαστεί στη σχολική τάξη τουλάχιστον μία φορά και οι παρατηρήσεις από τις εφαρμογές είναι δημοσιευμένες στην ίδια βάση. Θεωρήθηκε λοιπόν η βάση Πρωτέας ως μία από τις καλύτερες πηγές εκπαιδευτικών σεναρίων για τη μελέτη.

Η αναζήτηση με τη λέξη-κλειδί «διαφήμιση», οδήγησε σε 32 σενάρια. Από αυτά 6 είχαν ως κύριο θέμα τους τη διαφήμιση και υπήρχαν και 11 εφαρμογές των 6 αυτών σεναρίων. Τα υπόλοιπα σενάρια έκαναν μόνο μικρή αναφορά στη διαφήμιση, στο περιθώριο άλλων κεντρικών θεμάτων. Δύο από τα σενάρια αφορούσαν στο Δημοτικό (Ε' και Στ' τάξη), ένα στο Γυμνάσιο (Β' τάξη), ένα στο Γυμνάσιο και το Λύκειο (Α', Β', Γ' Γυμνασίου και Α' Λυκείου) και δύο στο Λύκειο (Α' και Γ' τάξη).

Έγινε ανάλυση περιεχομένου των κειμένων των σεναρίων. Οι κατηγορίες ανάλυσης ήταν τα τρία γνωσιακά ενδιαφέροντα: τεχνικό, πρακτικό, χειραφετικό. Δύο μονάδες

ανάλυσης επιλέχθηκαν: α) ο στόχος και β) η δραστηριότητα. Απομονώθηκαν δηλαδή τα μέρη των σεναρίων που αφορούσαν στόχους και δραστηριότητες. Έπειτα συνδέθηκε κάθε στόχος και κάθε δραστηριότητα με ένα γνωσιακό ενδιαφέρον. Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

2.2. Οι στόχοι των σεναρίων

Οι στόχοι των σεναρίων στη βάση Πρωτέας χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: α) Γνώσεις για τον κόσμο και στάσεις, αξίες, πεποιθήσεις, β) Γνώσεις για τη γλώσσα και γ) Γραμματισμοί. Η ανάλυση έγινε ως εξής: Όταν ο στόχος αφορούσε γνώσεις ή δεξιότητες μόνο, θεωρείτο ότι αυτός σχετίζεται με το τεχνικό γνωσιακό ενδιαφέρον. Όταν εστίαζε στην κατανόηση, με λέξεις όπως “καταλαβαίνω”, “αντιλαμβάνομαι”, “συνειδητοποιώ”, ο στόχος κατατάσσεται στο πρακτικό γνωσιακό ενδιαφέρον. Όταν επιδιώκταν η κριτική αποτίμηση, η δημιουργία κάποιου αυθεντικού έργου ή η δράση, ο στόχος κατατάσσεται στο χειραφετικό ενδιαφέρον.

Και τα τρία γνωσιακά ενδιαφέροντα εντοπίστηκαν στους στόχους. Κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα ακολουθούν:

2.2.1. Τεχνικό γνωσιακό ενδιαφέρον

Οι συγγραφείς επιδιώκουν να μάθουν οι μαθητές και οι μαθήτριες τι είναι η διαφήμιση, ποια τα είδη της, να γνωρίσουν την ιστορία της και τους τρόπους που χρησιμοποιεί για να πείσει.

“Να μάθουν τι είναι η διαφήμιση και ποιο είναι το περιεχόμενό της” (Πέτρου, 2014:6).

“Να εξοικειωθούν με την ομοιοκαταληξία, την υπερβολή, τη μεταφορά, την παρομοίωση, την επανάληψη, την αντίθεση” (Μοίρας, 2014:6)

“Να μάθουν για την ιστορία και την εξέλιξη της διαφήμισης, από τις «πρωτόγονες» εκδοχές της μέχρι σήμερα, αντλώντας πληροφορίες από διάφορες πηγές (έντυπες και διαδικτυακές) και συνθέτοντας μια συνολική εικόνα της εξέλιξης αυτής (Χαλσιάνη 2014:9).

Εμφανίζονται και άλλα θέματα: Τον Ταχματζίδη (2014) ενδιαφέρει ιδιαίτερα ο σεξισμός στη διαφήμιση. Η Τρίμη-Κύρου (2014) εστιάζει σε στοιχεία γεωγραφίας και πολιτισμού των ευρωπαϊκών χωρών. Η Χαλσιάνη (2014) προτείνει τη γνωριμία με τις επιστήμες της επικοινωνίας.

“Να γνωρίσουν την έννοια του σεξισμού και τον μηχανισμό δημιουργίας προτύπων” (Ταχματζίδης, 2014:8).

“Να γνωρίσουν καλύτερα τόπους και πολιτισμούς της Ευρώπης” (Τρίμη-Κύρου, 2014:9).

“Να γνωρίσουν ποιο είναι το πεδίο έρευνας και ποιος ο λόγος ύπαρξης των λεγόμενων «επιστημών της επικοινωνίας» και ποιο το αντικείμενο ενασχόλησης των επικοινωνιολόγων” (Χαλσιάνη, 2014β:9).

2.2.2. Πρακτικό γνωσιακό ενδιαφέρον

Οι στόχοι που αφορούν στο πρακτικό ενδιαφέρον είναι οι περισσότεροι στα σε-
νάρια. Οι συγγραφείς επιδιώκουν την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο δημιου-
ργείται και λειτουργεί η διαφήμιση:

“Να αντιληφθούν το διαφημιστικό μήνυμα ως ένα μήνυμα που διατυ-
πώνεται από συγκεκριμένη οπτική γωνία, αυτή του πομπού της αφί-
σας ή του σποτ (Τρίμη-Κύρου, 2014:9).

Να αντιληφθούν ότι αρκετές διαφημίσεις δημιουργούν στερεότυπα (Πέτρου,
2014:7).

“Να κατανοήσουν ότι η διαφήμιση «παράγει» - διαιωνίζει στερεότυπα
(τα οποία δεν είναι «φυσικά» ή «λογικά» αλλά φαίνονται ως τέτοια για
να πωληθεί το προϊόν)” (Ταχματζίδης, 2014:10).

“Να συνειδητοποιήσουν πώς συστατικά από διαφορετικούς κειμενι-
κούς τύπους (αφήγηση, περιγραφή, επιχειρηματολογία) συνεργάζον-
ται για την παραγωγή ενός κειμενικού είδους (διαφήμιση)” (Χαλσιάνη,
2014α:10).

2.2.3. Χειραφετικό γνωσιακό ενδιαφέρον

Το χειραφετικό ενδιαφέρον εμφανίζεται σε όλα σχεδόν τα σενάρια. Κατά κανόνα,
οι στόχοι εκφράζουν την επιθυμία για κριτική αποτίμηση των διαφημιστικών μηνυ-
μάτων. Κάποια παραδείγματα χειραφετικών στόχων είναι τα εξής:

“Να αναπτύξουν τις στρατηγικές που θα τους επιτρέψουν να δούνε
κριτικά τον διαφημιστικό – τηλεοπτικό λόγο” (Ταχματζίδης, 2014:8).

“Να αποδομούν πολυτροπικά κείμενα ως αναγνώστες/θεατές και να
γνωρίζουν τι πρέπει να λάβουν υπόψη, για να δομήσουν δικά τους πο-
λυτροπικά κείμενα ως δημιουργοί (στόχος μηνύματος, πομπός, δέκτες
και μέσο)” (Τρύμη-Κύρου, 2014:9)

“Η απόκτηση κριτικής επίγνωσης σχετικά με τους τρόπους και τις τε-
χνικές πειθούς που χρησιμοποιούνται στη διαφήμιση, την ψυχολογική
και κοινωνική διάσταση των διαφημιστικών μηνυμάτων και τα ευρύτερα
γνωρίσματα της διαφήμισης ως μορφής επικοινωνίας. Στόχος είναι να
αναπτύξουν οι μαθητές κριτική «υποψία» απέναντι στα διαφημιστικά

μηνύματα και την επίδρασή τους και να διαμορφώσουν κριτική στάση απέναντι στη διαφημιστική αλλά και κάθε άλλη προπαγάνδα και απόπειρα χειραγώγησης των στάσεων και των επιλογών τους (Χαλσιάνη 2014^β:6).

2.3. Συνοπτική παρουσίαση των δραστηριοτήτων των σεναρίων

Παρακάτω παρουσιάζονται οι βασικές δραστηριότητες των σεναρίων. Κάθε σενάριο ακολουθεί μια παράγραφος με παρατηρήσεις για τα γνωσιακά ενδιαφέροντα που φαίνεται να υιοθετούνται. Όπως έγινε και στην ανάλυση των στόχων, όταν το επίκεντρο είναι η γνώση, θεωρείται ότι έμφαση δίνεται στο πρώτο γνωσιακό ενδιαφέρον, όταν τονίζεται η κατανόηση διαφαίνεται το δεύτερο ενδιαφέρον, ενώ όταν επιδιώκεται η κριτική, η δημιουργία κάποιου έργου ή ένα αυθεντικό πλαίσιο δράσης, φαίνεται να εμπνέει τη δραστηριότητα η επιθυμία για χειραφέτηση, το τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον.

2.3.1. Μοίρας, Π: Γλωσσικά χαρακτηριστικά τηλεοπτικής διαφήμισης (Ε' Δημοτικού)

Το διδακτικό σενάριο επιδιώκει οι μαθητές να εργαστούν ομαδικά για να κατανοήσουν τα γλωσσικά κυρίως χαρακτηριστικά της τηλεοπτικής διαφήμισης, να αποκωδικοποιήσουν τα μηνύματα της και να συνδιαλλαγούν κριτικά με τα τηλεοπτικά μηνύματα που τους περιβάλλουν. Η διδασκαλία ξεκινά με την παρουσίαση τηλεοπτικών μηνυμάτων τα οποία οι μαθητές και οι μαθήτριες καλούνται να αποκωδικοποιήσουν. Έπειτα οι ίδιοι/ες εμπλέκονται στη συμπλήρωση ημιδομημένου χάρτη εννοιών για να αποτυπώσουν τις νέες έννοιες. Ακολουθεί η δημιουργία διαφήμισης από τα παιδιά χωρισμένα σε ομάδες. Οι δημιουργίες παρουσιάζονται, γίνεται συζήτηση για τα χαρακτηριστικά τους (π.χ. μικρά κείμενα, χρήση σλόγκαν) και συμπληρώνεται σχετικός πίνακας. Έπονται εργασίες με αντικείμενο την επιλογή του πιο “δυνατού” μηνύματος, φύλλα δραστηριοτήτων και ασκήσεις για την εμπέδωση των νέων εννοιών και τον προβληματισμό για τα θετικά και τα αρνητικά στοιχεία των διαφημίσεων.

Και τα τρία γνωσιακά ενδιαφέροντα διαφαίνονται εδώ. Τα γλωσσικά χαρακτηριστικά της διαφήμισης είναι η καινούρια γνώση που επιδιώκεται να οικειοποιηθούν τα παιδιά. Έμφαση δίνεται, έπειτα, στην κριτική και την κατανόηση των μηνυμάτων. Το δεύτερο και το τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον, συνεπώς, κυριαρχεί στο σενάριο. Ο δημιουργός έχει οργανώσει τη διδασκαλία, περνώντας από την εννοιολογική διασαφήνιση στην κατανόηση και τέλος στη δημιουργία μηνυμάτων. Ο πλούτος των αυθεντικών διαφημίσεων που χρησιμοποιεί επιτρέπει την αμφισβήτηση άκριτα αφομοιωμένων πρακτικών, συνεπώς εξυπηρετεί το χειραφετικό γνωσιακό ενδιαφέρον.

2.3.2. Πέτρου, Κ: Δια(δικτυο)φήμιση (Στ' Δημοτικού)

Οι προτεινόμενες δραστηριότητες επιδιώκουν “να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με συγκεκριμένα είδη διαφημίσεων, όπως η έντυπη, η τηλεοπτική και η ραδιοφωνική, αλλά κυρίως να ανιχνεύσουν τις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά της διαδικτυακής διαφήμισης. Επιστέγασμα της ενασχόλησης αυτής αλλά και κριτήριο αξιολόγησης είναι η δημιουργία από την πλευρά των μαθητών μιας διαφήμισης για το κάθε εξεταζόμενο είδος, και η δημοσίευσή της, η κοινοποίηση της” (Πέτρου, 2014:5). Αφού εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες και συζητήσουν τις απόψεις τους για τη διαφήμιση, τα παιδιά αναζητούν στη βικιπαίδεια άρθρα για τη διαφήμιση και το μάρκετινγκ και καλούνται να τα ενημερώσουν. Ακολουθεί η μελέτη κειμένων με θέματα την γκρίζα διαφήμιση, τους κανόνες της διαφήμισης, τις τεχνικές πειθούς κ.ά., για προβληματισμό. Το σενάριο προβλέπει την προβολή πολλών διαφημίσεων και την κριτική ανάλυσή τους. Προτείνει ακόμη την επίσκεψη σε ιστοχώρους με πληροφορίες για διάφορα θέματα σχετικά με τη διαφήμιση (π.χ. ιστοχώροι σχολείων, μια μεταπτυχιακή εργασία για την γκρίζα διαφήμιση, ιστότοπος με αναρτημένη τη σχετική νομοθεσία). Ο δημιουργός του σεναρίου παραθέτει πλήθος ενδιαφέροντων συνδέσμων. Στο στάδιο της δημιουργίας, ομάδες μαθητών και μαθητριών δημιουργούν μια έντυπη, μια ραδιοφωνική, μια τηλεοπτική και μια διαδικτυακή διαφήμιση. Πριν τη δημιουργία κάθε έργου προβλέπονται δραστηριότητες γνωριμίας και κατανόησης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του (π.χ. προφορική ή γραπτή απάντηση σε ερωτήσεις, δραστηριότητες στο φωτόδεντρο).

Ο προσανατολισμός του σεναρίου αφορά στη γνώση και την κατανόηση στην αρχή, και τη δημιουργία στη συνέχεια. Κανένα γνωσιακό ενδιαφέρον δεν απουσιάζει. Το πλήθος των αυθεντικών διαφημίσεων επιτρέπει τη σύνδεση της τάξης με τον κόσμο έξω από αυτήν. Ιδιαίτερα η εμπλοκή των μαθητών και των μαθητριών στην επεξεργασία άρθρου στη βικιπαίδεια αφορά στο τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον. Το ίδιο ενδιαφέρον εντοπίζεται και στις δραστηριότητες δημιουργίας διαφημίσεων.

2.3.3. Ταχματζίδης, Δ: Τα στερεότυπα των δύο φύλων στη διαφήμιση (Α' Λυκείου)

“Το σενάριο, αξιοποιώντας την αρχή της βιωματικότητας και τα μεθοδολογικά εργαλεία της Ψυχολογίας του Λόγου (στο εξής $\Psi\tau\Lambda$)², παρουσιάζει στους μαθητές τον σεξισμό πίσω από τον τηλεοπτικό λόγο και, συγκεκριμένα, αυτόν της διαφήμισης. Η μαθησιακή αξία του σεναρίου βρίσκεται στο γεγονός ότι, αξιοποιώντας την τηλεοπτική εμπειρία του μαθητή στην παρακολούθηση διαφημίσεων, καλλιεργεί τον κριτικό γραμματισμό εξασκώντας τον στο να διαβάσει «ανάμεσα στις γραμμές», «πίσω από την εικόνα της διαφήμισης», εντοπίζοντας κίνητρα, στάσεις και σκοπιμότητες στον διαφημιστικό λόγο” (Ταχματζίδης,

2014:6). Στην αρχή, γίνεται παρουσίαση των εννοιών “κατασκευή”, “ρητορεία”, “δράση” σε σύνδεση με ένα περιστατικό στο οποίο εμφανίζεται η άποψη ότι οι άνδρες είναι από τη φύση τους βίαιοι και γι’ αυτό γίνονται πόλεμοι. Οι μαθητές και οι μαθήτριες χωρισμένοι/ες σε ομάδες αναλαμβάνουν διαφορετικές εργασίες που αφορούν στη μελέτη των βασικών εννοιών. Στην επόμενη συνάντηση παρουσιάζονται οι εργασίες των ομάδων και γίνεται συζήτηση με θέμα α) την άποψη ότι είναι στη φύση του ανθρώπου να κάνει πολέμους, άρα οι πόλεμοι είναι κάτι φυσικό. β) την άποψη άρθρου που υποστήριζε ότι οι γυναίκες δεν πρέπει να ψηφίζουν γιατί έχουν έμμηνο ρύση. Οι μαθητές και οι μαθήτριες μελετούν αυτές τις απόψεις με εργαλείο την Ψυχολογία του λόγου. Ακολουθεί η μελέτη άρθρου για τον σεξισμό από ιστοχώρο που δημιούργησε ο συγγραφέας του σεναρίου³, σχετική συζήτηση και συμπλήρωση φύλλου εργασίας. Η συζήτηση δίνει έμφαση, μεταξύ άλλων, στα εξής σημεία: α) Η διαφορά του βιολογικού φύλου από το κοινωνικό φύλο. β) Τα κοινωνικά φύλα προβάλλονται ως «φυσικά» για να δικαιώσουν στερεότυπα. γ) Τα στερεότυπα οδηγούν στον ρατσισμό και είναι μία μορφή κοινωνικού ελέγχου. δ) Ο σεξισμός είναι μορφή ρατσισμού. Έπονται δραστηριότητες στο εργαστήριο όπου οι μαθητές, αφού μελετήσουν οπτικοακουστικό υλικό, συμπληρώνουν φύλλα εργασίας. Οι ερωτήσεις στα φύλλα αυτά αφορούν στην κατανόηση του υλικού και στην κριτική τοποθέτηση απέναντι του. Στο τέλος οι εργασίες παρουσιάζονται στην ολομέλεια, ακολουθεί συζήτηση και διατυπώνονται τα συμπεράσματα από την όλη εμπειρία. Στην τελευταία συνάντηση οι ομάδες συνθέτουν κείμενα κριτικής με θέμα συγκεκριμένες διαφημίσεις.

Όλα τα γνωσιακά ενδιαφέροντα εμφανίζονται στο σενάριο. Βασικός στόχος είναι η εμπέδωση των βασικών εννοιών της Ψυχολογίας του Λόγου και η εφαρμογή τους στην επεξεργασία διαφημιστικών μηνυμάτων. Το χειραφετικό γνωσιακό ενδιαφέρον εδώ κυριαρχεί καθώς “Οι μαθητές μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τη λειτουργία και τη σκοπιμότητα μιας διαφήμισης, ενώ παράλληλα βλέπουν τον μετασχηματισμό της σε στερεότυπο” (Ταχματζίδης, 2012:11). Το σενάριο χρησιμοποιεί πλήθος αυθεντικών πηγών για το σκοπό αυτό. Κάθε δραστηριότητα, άμεσα ή έμμεσα, σκοπεύει στην κριτική ανάγνωση μηνυμάτων. Οι μαθητές και οι μαθήτριες μαθαίνουν να εντοπίζουν τα σεξιστικά στερεότυπα και να φιλτράρουν κριτικά τις πληροφορίες. Αυτό συνιστά απελευθέρωση από τη “φυσική λογική” (ό.π.:9) των ρατσιστικών μηνυμάτων. Ο ίδιος ο δημιουργός γράφει: “πιστεύω στη δύναμη της εκπαίδευσης ως απελευθερωτικής διαδικασίας” (ό.π.:61). Το σενάριό του πραγματώνει αυτήν την πεποίθηση.

2.3.4. Τρίμη - Κύρου, Κ: Ταξίδια νοερά (Β' Γυμνασίου)

Η δημιουργός του σεναρίου, έχοντας ως στόχο την ανάπτυξη της κριτικής ανάγνωσης πολυτροπικών κειμένων, σχεδίασε μια επικοινωνιακή περίπτωση η οποία “φαντάζει αυθεντική και προσδίδει πραγματικό νόημα στις δραστηριότητες” (Τρίμη-Κύρου, 2014:8). Οι μαθητές και οι μαθήτριες χωρίζονται σε ομάδες και ετοιμάζουν μια διαφημιστική καμπάνια για μια χώρα της Ευρώπης με σκοπό να την παρουσιάσουν σε κάποια εκδήλωση, π.χ. στη λήξη του σχολικού έτους. “Οι μαθητές/τριες αποδομούν αφίσες και σποτάκια του ΕΟΤ ή άλλων φορέων που σχετίζονται με τον τουρισμό στην Ελλάδα, ώστε να διερευνήσουν τα δομικά στοιχεία καθενός από τα κειμενικά είδη που χρησιμοποιούνται και τον τρόπο με τον οποίο συσχετίζονται, για να είναι σε θέση να δημιουργήσουν τις δικές τους αφίσες και τα δικά τους σποτ. Διερευνούν επίσης την ιδιαιτερότητα του μηνύματος κάθε αφίσας ή σποτ σε σχέση με τον υποτιθέμενο δέκτη, δηλαδή την κατηγορία του πληθυσμού στην οποία απευθύνεται. Τέλος, το ενδιαφέρον στρέφεται στις πληροφορίες που αποκρύπτουν τα μηνύματα και τίθεται το θέμα της εξιδανίκευσης/ωραιοποίησης στη διαφήμιση” (ό.π:6).

Το πρώτο γνωσιακό ενδιαφέρον εμφανίζεται στις δραστηριότητες γνωριμίας με ευρωπαϊκές πόλεις και τα πολιτιστικά στοιχεία τους. Έμφαση δίνεται όμως στο δεύτερο, καθώς επιδιώκεται η κατανόηση των τρόπων με τους οποίους η διαφήμιση επιχειρεί να πείσει το κοινό της. Οι μαθητές και οι μαθήτριες επιδιώκεται να “γίνουν σταδιακά επαρκείς αναγνώστες/θεατές των πολυτροπικών κειμένων, ιδίως των διαφημιστικών, να είναι σε θέση να διακρίνουν την πρόθεση του πομπού, τους σημειωτικούς τρόπους που επιστρατεύει και πώς τους συνδυάζει, ώστε να πείσει” (Τρίμη-Κύρου 2014:11). Το τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον εμφανίζεται α) στην επεξεργασία αυθεντικών διαφημίσεων, β) στην προσπάθεια να ανακαλυφθούν οι πληροφορίες εκείνες που αποκρύπτονται στα μηνύματα β) στην αξιοποίηση των νέων γνώσεων για τη δημιουργία διαφημίσεων. Ενδιαφέρον έχει ότι τα έργα δεν περιορίζονται στον χώρο του σχολείου, αλλά δημοσιεύονται στο διαδίκτυο και παρουσιάζονται σε ανοιχτή εκδήλωση. Υπάρχει λοιπόν πρόθεση να στραφεί το σχολείο προς τον έξω κόσμο.

2.3.5. Χαλισιάνη, Ι: Διερεύνηση τρόπων, μέσω και στρατηγικών πειθούς στη σύγχρονη διαφήμιση (Γ' Λυκείου)

Το σενάριο έχει δύο εκδοχές. Στην πρώτη “οι ΤΠΕ αξιοποιούνται για την προβολή αυθεντικού διαφημιστικού υλικού στην ολομέλεια των μαθητών. Το υλικό αυτό [...] έχει επιλεγεί και ταξινομηθεί κατάλληλα πριν την παρουσίασή του στους μαθητές. [...]. Στην πορεία του μαθήματος, οι μαθητές ως ολομέλεια προσλαμβάνουν και επεξεργάζονται κριτικά όλοι το ίδιο υλικό, υποβοηθούμενοι από ένα κοινό φύλλο εργασίας”. (Χαλισιάνη, 2014α:7). Ιδιαίτερα ενδιαφέρει η αισθητική που καλλιεργεί η διαφήμιση, “η ιδεολογία που απηχεί, τα πρότυπα ζωής και τα στερεότυπα που προ-

ωθεί ή αναπαράγει” (ό.π.:9). Στη δεύτερη εκδοχή, στην αίθουσα υπολογιστών, η τάξη χωρίζεται σε ομάδες. Σε κάθε ομάδα δίνονται διαφορετικά τηλεοπτικά μηνύματα και ένα φύλλο εργασίας. Το φύλλο εργασίας αφορά κυρίως στη διατύπωση κριτικών παρατηρήσεων πάνω στα μηνύματα. Για παράδειγμα “Ποια στοιχεία παραπλάνησης του κοινού εντοπίζετε; Με δεδομένο ότι η διαφήμιση γίνεται αθέμιτη όχι μόνο όταν παραπλανά το κοινό της, αλλά και όταν δεν πληροί τους όρους του σχετικού κώδικα επαγγελματικής δεοντολογίας, που υπαγορεύονται από την ‘ευθύνη και τον σεβασμό απέναντι στον πολίτη-καταναλωτή’ ποια επιπλέον κριτική θα ασκούσατε στα συγκεκριμένα διαφημιστικά μηνύματα;” (ό.π.:25). Στην πρώτη εκδοχή ενδιαφέρει η παραγωγή προφορικού λόγου, η ανάπτυξη επιχειρηματολογίας για την υποστήριξη των κριτικών τοποθετήσεων. Στη δεύτερη εκδοχή του σεναρίου προβλέπεται η σύνταξη μιας γραπτής εισήγησης η οποία εκφωνείται στην ολομέλεια.

Στη Γ’ Λυκείου είναι γνωστή ανάγκη για “διεκπεραίωση της διδακτέας ύλης” όπως αναφέρει η συγγραφέας. Θα περίμενε συνεπώς κανείς το πρώτο γνωσιακό ενδιαφέρον να έχει την αποκλειστικότητα εδώ. Όμως το σενάριο δεν έχει στόχο μόνο τη γνώση. Το τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον εμφανίζεται καθώς α) το υλικό προς μελέτη αποτελείται από αυθεντικά διαφημιστικά μηνύματα, β) όλες οι δραστηριότητες επιδιώκουν την κριτική επίγνωση των τεχνικών πειθούς στα μηνύματα.

2.3.6. Χαλισιάνη, Ι.: Διαφήμιση - τέχνη – τέχνασμα (Α’-Β’-Γ’ Γυμνασίου και Α’ Λυκείου)

Οι μαθητές και οι μαθήτριες μελετούν, στα πλαίσια του σεναρίου, όλες τις μορφές της διαφήμισης (έντυπη, τηλεοπτική, διαδικτυακή, ραδιοφωνική) και τα είδη της (εμπορική, πολιτική, κοινωνική). Το σενάριο χωρίζεται σε έξι ενότητες. Η πρώτη ενότητα αφορά στην έντυπη διαφήμιση. Ανατίθεται στα παιδιά να αναζητήσουν έντυπες διαφημίσεις στο περιβάλλον τους και να τις ταξινομήσουν θεματικά. Οι διαφημίσεις συγκεντρώνονται, ταξινομούνται ξανά στην ολομέλεια και η τάξη χωρισμένη σε ομάδες αναλαμβάνει την εκπόνηση εργασιών. Κάθε ομάδα αναλαμβάνει τις διαφημίσεις ενός θέματος και συμπληρώνει ένα φύλλο εργασίας. Το φύλλο εργασίας αφορά στα τεχνάσματα και τις τεχνικές που αξιοποιούν τα μηνύματα για να πείσουν και τους σημειωτικούς τρόπους που χρησιμοποιούν. Οι παρατηρήσεις αφορούν α) το κείμενο (λεκτικές υπερβολές, λογοπαίγνια, μεταφορική χρήση του λόγου, επαναλήψεις, χρήση οικείων στο κοινό εκφράσεων όπως συνθήματα, παροιμίες, στίχοι τραγουδιών, παγιωμένες εκφράσεις, στοιχεία προφορικότητας) (Χαλισιάνη, 2014β:21) και β) την εικόνα (περιγραφή των συστατικών της εικόνας και τη σχέση τους με το διαφημιζόμενο προϊόν ή υπηρεσία, εκφραστική βαρύτητα σε σχέση με το κείμενο κ.ά.) (ό.π.). Οι μαθητές και οι μαθήτριες κάθε ομάδας δημιουργούν αρχεία παρουσίασης με τα οποία τεκμηριώνουν τις απόψεις τους. Όταν ολοκληρωθούν οι παρουσιάσεις οι ομάδες

κάνουν εισηγήσεις στην ολομέλεια. Ακολουθεί συζήτηση, διατύπωση απόψεων και κριτικής. Η συζήτηση συνοψίζεται σε ένα κείμενο που συνθέτει τα συμπεράσματα και τις θέσεις των ομάδων και αναρτάται σε wiki που διαχειρίζεται ένας εκπρόσωπος από κάθε ομάδα.

Με παρόμοιο τρόπο εργάζονται τα παιδιά και στις υπόλοιπες ενότητες: “Οι μαθητές και οι μαθήτριες αναλαμβάνουν να μελετήσουν, συνεργαζόμενοι σε ομάδες, κάποιο ειδικό ζήτημα, έχοντας στη διάθεσή τους το κατάλληλο προς επεξεργασία υλικό και υποβοηθούμενοι από συγκεκριμένα ερωτήματα που θέτει ο/η εκπαιδευτικός (προτείνονται σχετικά φύλλα εργασίας ή άξονες προβληματισμού και επεξεργασίας του υλικού)” (Χαλσιάνη, 2014β:7-8) Η 2η ενότητα αφορά στις τηλεοπτικές διαφημίσεις. Η 3η αφορά στη διαδικτυακή διαφήμιση. Η 4η ενότητα αφιερώνεται στην ιστορική εξέλιξη της διαφήμισης. Η 5η ενότητα αφορά στην κοινωνική διαφήμιση. Στην 6η οι ομάδες δημιουργούν διαφημίσεις με τη μορφή αφίσας, αρχείου παρουσίασης, βίντεο ή δραματοποίησης και τις παρουσιάζουν στην τάξη. Ακολουθεί συζήτηση και ανατροφοδότηση.

Το σενάριο ασχολείται με τη διασαφήνιση εννοιών, συνεπώς εμφανίζεται το πρώτο γνωσιακό ενδιαφέρον. Το πρακτικό γνωσιακό ενδιαφέρον είναι επίσης έκδηλο καθώς τα παιδιά “κατανοούν πώς λειτουργούν τα «συστατικά» ενός πολυτροπικού κειμένου για την παραγωγή νοήματος και μηνυμάτων” (ό.π.:8). Το χειραφετικό γνωσιακό ενδιαφέρον εμφανίζεται, καθώς πλούσιο αυθεντικό υλικό αξιοποιείται με στόχο την κριτική κατανόηση και ανάλυση. “Οι μαθητές [...] γίνονται κριτικά εγγράμματοι απέναντι στη διαφήμιση ως κειμενικό είδος και ως επικοινωνιακό φαινόμενο” (ό.π.:8) και “ασκούνται στον ενσυνειδητο σχεδιασμό πολυτροπικών κειμένων (ό.π.).

2.4. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στα σενάρια

Παρατηρείται μια ευρεία χρήση εφαρμογών των ΤΠΕ στα σενάρια. Ιδιαίτερα αξιοποιείται το διαδίκτυο:

- α) για την εύρεση της σημασίας νέων εννοιών. Χρησιμοποιούνται ψηφιακά λεξικά και ψηφιακές εγκυκλοπαιδείες
- β) ως πηγή οπτικοακουστικού υλικού: τα περισσότερα σενάρια παραθέτουν πλήθος διαφημιστικών μηνυμάτων για να χρησιμοποιηθούν στο μάθημα.
- γ) ως πηγή χρηστικών εργαλείων web 2.0 Ενδεικτικά αναφέρουμε τα εργαλεία στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις <http://www.thinglink.com/> (για δημιουργία αλληλεπιδραστικών εικόνων και βίντεο), <https://inanimatealice.com/> (για τη δημιουργία ψηφιακών ιστοριών) και www.bannersnack.com (για τη δημιουργία διαφημιστικών πλαισίων)
- δ) ως χώρος απόθεσης και διαμοίρασης υλικού
- ε) ως χώρος ανάρτησης εργασιών (δημιουργία wiki, blog ή απλού ιστοχώρου).

Βασικά εργαλεία όπως ο κειμενογράφος, το λογισμικό παρουσίασης, η ζωγραφική προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν στα περισσότερα σενάρια. Επιπλέον, εκπαιδευτικά λογισμικά, αξιοποιούνται όταν περιλαμβάνονται στο περιεχόμενό τους δραστηριότητες με θέμα τη διαφήμιση. Προγράμματα δημιουργίας και επεξεργασίας βίντεο, εικόνas και ήχου χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία διαφημίσεων. Τέλος προτείνεται η σάρωση εικόνων και η εκτύπωση.

Παρατηρούμε ότι η αυτόνομη χρήση των ΤΠΕ από τα παιδιά είναι στόχος σε όλα τα σενάρια. Άλλωστε ο ψηφιακός γραμματισμός επιδιώκεται σε όλα τα σενάρια της βάσης Πρωτέας. Τα παιδιά μαθαίνουν να αξιοποιούν την τεχνολογία με διάφορους τρόπους. Αυτό αποτελεί από μόνο του ένα είδος απελευθέρωσης. Οι δεξιότητες που αναπτύσσονται μέσα από τις δραστηριότητες θα είναι διαθέσιμες σε κάθε περίπτωση.

Σε ό,τι αφορά το διαδίκτυο ειδικότερα, παρατηρούμε ότι, παρόλο που χρησιμοποιείται σε όλα τα σενάρια, σπάνια οι μαθητές και οι μαθήτριες το αξιοποιούν για να δημοσιεύσουν κάτι ή να επικοινωνήσουν ένα δικό τους μήνυμα προς κάποιον αποδέκτη εκτός σχολείου. Όμως εύκολα θα μπορούσαν να σχεδιαστούν δραστηριότητες συνεργασίας με άλλα σχολεία, να αναζητηθούν ειδικοί ή εκπρόσωποι διαφημιστικών γραφείων ή εταιρειών. Ακόμη, θα μπορούσαν να αναζητηθούν οργανισμοί προστασίας των καταναλωτών ή αρμόδιοι δημόσιοι φορείς. Η αξιοποίηση της δυνατότητας για διασύνδεση και επικοινωνία δεν εμφανίζεται παρά ελάχιστα. Δεν αξιοποιείται, συνεπώς, μια δυνατότητα των ΤΠΕ που αποτελεί μια από τις σημαντικότερες πηγές της δύναμης των πολιτών σήμερα (Ferreira & Kleinert, 2015). Εξαίρεση αποτελούν δύο σενάρια τα οποία προβλέπουν τη δημιουργία wiki (Τρίμη-Κύρου, 2014, Χαλσιάνη 2014α) και ένα σενάριο στο οποίο προβλέπεται και η συμπλήρωση λήμματος στη βικιπαίδεια (Πέτρου, 2012). Η μη πρόβλεψη κάποιας ουσιαστικής επαφής με τον χώρο εκτός σχολείου δείχνει ότι το τρίτο γνωσιακό ενδιαφέρον μπορεί να είναι παρόν στα σενάρια, αλλά όχι με τρόπο δυναμικό. Η αλλαγή που επιχειρούν να υποστηρίξουν τα σενάρια δεν αφορά στα κακώς κείμενα της διαφήμισης, αλλά στις στάσεις, στον τρόπο σκέψης των μαθητών και των μαθητριών και τις καταναλωτικές τους πρακτικές.

3. Συζήτηση

Είναι βέβαιο τάχα πως στην πλειοψηφία του, μίαν αξιοπρεπή πλειοψηφία, το ανθρώπινο γένος έχει επίγνωση της σκλαβιάς του και πως επιθυμεί αληθινά την απελευθέρωσή του; Τέτοια πράγματα δεν τα επιθυμώ με τα λόγια· τα διεκδικώ με τις πράξεις. (Αγγελος Τερζάκης, Ο μηχανισμός του εξανδραποδισμού)

Η παρούσα εργασία στηρίχτηκε στις εξής δύο παραδοχές: 1) το μέλλον του πλανήτη μας και η επιβίωσή μας ως είδος απειλείται από την άγνοια και τις λάθος επι-

λογές μας 2) για πρώτη φορά η τεχνολογία μπορεί να δώσει τόση δύναμη στους νέους ανθρώπους για να αλλάξουν τον κόσμο: η πρόσβαση σε κάθε είδους πληροφορίες και η δυνατότητα διασύνδεσης μεταξύ των ανθρώπων ποτέ δεν ήταν ευκολότερη.

Η εκπαίδευση καλείται να παίξει έναν κρίσιμο ρόλο στη διαχείριση αυτής της δύναμης. Προσπαθώντας να τον προσδιορίσουμε μελετήσαμε τα τρία γνωσιακά ενδιαφέροντα του Habermas και προτείνουμε το τρίτο, το χειραφετικό, ως αναγκαίο για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Στο πλαίσιο του εκπαίδευση σημαίνει απελευθέρωση. Η διδασκαλία σχεδιάζεται με όραμα έναν καλύτερο κόσμο, περιλαμβάνει αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες και είναι προσανατολισμένη στη δράση.

Έπειτα επιχειρήσαμε να αναλύσουμε εκπαιδευτικά σενάρια που αξιοποιούν τις ΤΠΕ, σε ένα θέμα σχετικό με τη βιώσιμη ανάπτυξη, ως προς τα γνωσιακά ενδιαφέροντα που τα εμπνέουν. Βρήκαμε ότι όλα τα γνωσιακά ενδιαφέροντα εμφανίζονται στα σενάρια. Ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά το τρίτο, το χειραφετικό ενδιαφέρον, παρατηρήθηκε ότι χρησιμοποιήθηκε πλούσιο αυθεντικό οπτικοακουστικό υλικό με σκοπό την απόκτηση κριτικής στάσης, την καλλιέργεια υποψιασμένου/ης καταναλωτή/τριας, ικανού/ής να διακρίνει κρυφά μηνύματα, να αποκαλύπτει τεχνάσματα με σκοπό την πειθώ, να αναγνωρίζει σκοπιμότητες και στερεότυπα. Οι μαθητές και οι μαθήτριες είχαν συχνά ενεργό ρόλο: σε κάποιες περιπτώσεις συνέθεσαν κείμενα τεκμηριωμένης κριτικής σε άλλες οι τάξεις έγιναν εργαστήρια δημιουργίας διαφημίσεων.

Θα μπορούσαν όμως να γίνουν περισσότερα. Η αυθεντικότητα χαρακτηρίζει το μαθησιακό υλικό, αλλά όχι τις δραστηριότητες. Οι εργασίες και οι διαφημίσεις που δημιουργήθηκαν είχαν στις περισσότερες περιπτώσεις σκοπό την εξάσκηση ή την αξιολόγηση. Σε δύο μόνο σενάρια προβλεπόταν ένα κοινό εκτός της σχολικής τάξης. Οι διαφημίσεις όμως θα μπορούσαν να προβάλλουν αληθινά προϊόντα, υπηρεσίες, ιδέες ή την ίδια την κριτική. Οι εργασίες με θέμα την κριτική διαφημίσεων θα ήταν δυνατό να κοινοποιηθούν στους δημιουργούς τους, στις εταιρείες παραγωγής των προϊόντων ή να δημοσιευτούν στον τύπο, για να ενημερωθεί ένα ευρύτερο κοινό. Εύκολα θα μπορούσαν να αναζητηθούν οργανισμοί ή φορείς τους οποίους θα ενδιέφεραν τα αποτελέσματα των εργασιών. Τέλος, μια ιδέα στο πνεύμα του χειραφετικού παραδείγματος θα ήταν να οργανωθούν εκστρατείες ενάντια σε διαφημίσεις με αθέμιτο περιεχόμενο. Αξίζει να αναφερθεί εδώ, ως παράδειγμα, η καμπάνια της Meghan Markle πρέσβειρας του οργανισμού UN Women των Ηνωμένων Εθνών.⁴ Την καμπάνια την έκανε μόνη της, στα έντεκά της, ενάντια σε μια διαφήμιση υγρού πιάτων που περιείχε την πρόταση «Οι γυναίκες σε όλη την Αμερική πολεμούν τη βρωμιά με...». Οι επιστολές της έφτασαν μέχρι τον Λευκό Οίκο. Το αποτέλεσμα ήταν, ένα μήνα μετά, η διαφήμιση να αλλάξει. Το μήνυμα έγινε: «Οι άνθρωποι σε όλη την Αμερική πολεμούν...». Η διδασκαλία «είναι πολιτική πράξη από τη φύση της» (Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκης, 2006:100). Όταν περιλαμβάνει αυθεντικές δράσεις με όραμα

έναν καλύτερο κόσμο, οι μαθητές και οι μαθήτριες γίνονται φορείς κοινωνικών αλλαγών. Τα γνωσιακά ενδιαφέροντα του Habermas μπορούν να αξιοποιηθούν ως θεωρητικό εργαλείο για τον σχεδιασμό και την αξιολόγησή της.

Σημειώσεις

1. <https://www.digital-democracy.org/mapeo/>
2. Η Ψυχολογία του Λόγου "δίνει έμφαση στην ανάλυση του λόγου στην καθημερινή ζωή – επικοινωνία και στηρίζεται σε 3 έννοιες: (α) Κατασκευή, (β) Δράση και (γ) Ρητορεία. Για την ΨτΛ η πραγματικότητα δεν είναι «αντικειμενική», δεν υπάρχει, δηλαδή εκ των προτέρων, αλλά πιστεύει πως κάθε αντικείμενο, κάθε πραγματικότητα κατασκευάζεται (δράση - κατασκευή) καθώς ο ομιλητής μιλάει και αναπτύσσει επιχειρήματα (ρητορεία). Η ΨτΛ προσπαθεί να αναδείξει τη σκοπιμότητα πίσω από την κατασκευή και την ρητορεία" (Ταχματζίδης, 2014).
3. <https://genderstudies.webnode.gr>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=Zkb-zg4JCLk>

Βιβλιογραφία

- Brener L. (2017) Is Artificial Intelligence Good or Bad? *Sciencing*, [on line] <http://sciencing.com/is-artificial-intelligence-good-or-bad-13400294.html> [4/1/2019].
- Carr, W. & Kemmis, S. (1986) *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*. London: Falmer Press.
- Carr, W. & Kemmis, S. (μετ. Α. Παγανού-Λαμπράκη) (1997) *Για μια κριτική εκπαιδευτική θεωρία. Εκπαίδευση γνώση και έρευνα δράσης*. Αθήνα: Κώδικας.
- Carrington, P. (2018) Paul Ehrlich: 'Collapse of civilisation is a near certainty within decades' [on line] <https://www.theguardian.com/cities/2018/mar/22/collapse-civilisation-near-certain-decades-population-bomb-paul-ehrlich> [3/10/2018]
- Ferreira, J., Kleinert, J (2015) *How Millennials Are Breaking Down Age Barriers and Changing the World*. New York: St Martin's Press.
- Habermas, J. (1972) *Knowledge and Human Interest*. London: Heinemann.
- Harari, Y. N. (μετ. Μ. Λαλιώτη) (2015) *Sapiens. Μια σύντομη ιστορία του ανθρώπου*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια
- IALEI (International Alliance of Leading Education Institutes) (2009) Climate change and sustainable development: The response from education. [on line] http://www.intalliance.org/fileadmin/user_upload/documents/DPU_recommendations.pdf [6/7/2018]

- Kleinert, J. (2017) 3 Billion under 30. How Millenials Continue redefining Success, Breaking Barriers and Changing the World. 75 Stories of Entrepreneurship, Change, and Leadership | *Business Book for Young Adults*, New York: St Martin's Press
- Makrakis, V. (2006) *Preparing United Arab Emirates Teachers for Building a Sustainable Society*. E-Media Publications: University of Crete.
- Makrakis, V., Larios, N., Kaliantzi, G. (2012) ICT-enabled climate change education for sustainable development across the school curriculum. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 14(2):54–72.
- Makrakis, Vassilios. (2014) ICTs as Transformative Enabling Tools in Education for Sustainable Development. In Huang, Ronghuai & Kinshuk, Dr & Price, Jon. (eds). *ICT in Education in Global Context: Emerging Trends Report 2013-2014*. 10.1007/978-3-662-43927-2.
- McGuire, A. (2018) Artificial Intelligence: A curse of a blessing. *Irish Tech News*. [on line] <https://irishtechnews.ie/artificial-intelligence-a-curse-or-a-blessing/> [6/7/2018]
- Ryan, A. (2019) *Maps in Court: how the Waorani are upholding their rights in Ecuador* [on line] <https://oxfamblogs.org/fp2p/maps-in-court-how-the-waorani-are-upholding-their-rights-in-ecuador/> [15/6/2019]
- UNESCO (2014) *Shaping the future we want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014)*. Final Report.
- Victor, D. Pepsi Pulls Ad Accused of Trivializing Black Lives Matter. *The New York Times* 5/4/2017.
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (2017) Δελτίο τύπου. Έρευνα χρήσης τεχνολογιών από νοικοκυριά και άτομα έτους 2017.
- Ευσταθίου, Κ. (2013) *Η επίδραση της διαφήμισης στην καταναλωτική συμπεριφορά των παιδιών*. Πτυχιακή εργασία. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης. Σχολή διοίκησης και οικονομίας. Τμήμα Εμπορίας & Διαφήμισης. [on line] http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/sdo/mk/2013/EfstathiouKalliopi/attached-document-1390329353-236384-32534/Efstathiou_Kalliopi.2013.PDF [2/2/2019]
- Κωστούλα – Μακράκη, Ν., Μακράκης, Β. (2006) *Διαπολιτισμικότητα και Εκπαίδευση για ένα Βιώσιμο Μέλλον*. Αθήνα: E-Media.
- Μακράκης, Β. (2011) Προλογικό σημείωμα. Στο Μακράκης, Β. (επιμ.), *Επαναπροσδιορίζοντας την Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών προς τη Βιώσιμη Ανάπτυξη*. Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Μακράκης, Β. (2012) Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας, Γνωσιακά Ενδιαφέροντα και Εκπαιδευτικοί ως Φορείς Διδακτικής και Κοινωνικής Αλλαγής. [on line] <http://www.raptis-telis.com/main> [4/2/1019]

- Μαυροζαχαράκης, Μ. (χχ) JÜRGEN HAMERMAS Ηλεκτρονικό βιβλίο της σειράς «Μεγάλοι στοχαστές» Αθήνα: 24 γράμματα [on line] http://www.24grammata.com/wp-content/uploads/2013/07/Habermas-Manroazaharakis-24grammata.com_.pdf [4/10/2018]
- Μίλεσης, Χ. (χχ) Πόσο... αθώα είναι τα cartoon του Σαββάτου; [on line] <http://www.dia-trofis.gr/diatrofiki-simperifora/poso-athoa-einai-ta-cartoon-tou-savvatou> [4/10/2018]
- Μοίρας, Π. (2012) Γλωσσικά χαρακτηριστικά τηλεοπτικής διαφήμισης. Κέντρο ελληνικής γλώσσας. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. [on line] <http://proteas.greek-language.gr/scenario.html?sid=144> [2/2/2019]
- Πέτρου, Κ (2012) Δια(δικτυο)φήμιση. Κέντρο ελληνικής γλώσσας. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. [on line] <http://proteas.greek-language.gr/scenario.html?sid=296> [2/2/2019]
- Ταχματζίδης Δ. (2014) Τα στερεότυπα των δύο φύλων στη διαφήμιση. Κέντρο ελληνικής γλώσσας. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού.[on line] <http://proteas.greek-language.gr/scenario.html?sid=1143> [2/2/2019]
- Τερζάκης, Α. (1975) *Ο μηχανισμός του εξανδραποδισμού*. Από το σχολικό εγχειρίδιο Νέων Ελληνικών της Γ' Λυκείου. 113-117.
- Τρίμη-Κύρου Κ. (2014) Ταξίδια νοερά. Κέντρο ελληνικής γλώσσας. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. [on line] <http://proteas.greek-language.gr/scenario.html?sid=1248> [2/2/2019]
- Φραϊδάκη, Αι. (2016) Ετήσια έρευνα για τα Social Media και το Digital Marketing. Εργαστήριο ηλεκτρονικού εμπορίου [on line] <http://www.greekecommerce.gr/gr-resources/ereynes-gia-ellada/?pg=2> [4/10/2018]
- Χαλσιάνη, Ι. (2014α) Διερεύνηση τρόπων, μέσων και στρατηγικών πειθούς στη σύγχρονη διαφήμιση. Κέντρο ελληνικής γλώσσας. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού.[on line] <http://proteas.greek-language.gr/scenario.html?sid=1167> [2/2/2019]
- Χαλσιάνη, Ι. (2014β) Διαφήμιση: τέχνη-τέχνασμα-επικοινωνία.Κέντρο ελληνικής γλώσσας. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού.[on line] <http://proteas.greek-language.gr/scenario.html?sid=3469> [2/2/2019]

ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΣΕ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

READING COMPREHENSION IN ONLINE ENVIRONMENTS

Ιωάννης Σπαντιδάκης
Καθηγητής ΠΤΔΕ
Σχολή Επιστημών Αγωγής
Πανεπιστήμιο Κρήτης
ispantid@edc.uoc.gr

Ειρήνη Γάκη
Υποψήφια Διδάκτωρ ΠΤΔΕ
Σχολή Επιστημών Αγωγής
Πανεπιστήμιο Κρήτης
igaki@edc.uoc.gr

Δέσποινα Βασαρμίδου
Διδάκτωρ ΠΤΔΕ
Σχολή Επιστημών Αγωγής
Πανεπιστήμιο Κρήτης
dvasarmidou@edc.uoc.gr

Περίληψη

Σε αυτό το άρθρο θα παρουσιαστούν σύντομα οι προκλήσεις και οι απαιτήσεις που αντιμετωπίζουν οι αναγνώστες σε διαδικτυακά περιβάλλοντα, καθώς η είσοδος στη ζωή μας των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών και κυρίως του διαδικτύου συνοδεύτηκε από νέες μορφές κειμένων και νέους τρόπους αναζήτησης και διαχείρισης πληροφοριών. Μέσα σε αυτό το νέο πλαίσιο ο αναγνώστης που έχει μάθει να κατανοεί μόνο έντυπα κείμενα συχνά μπερδεύεται και αποπροσανατολίζεται. Έρευνες των τελευταίων ετών τονίζουν την ανάγκη διδασκαλίας και μάθησης νέων στρατηγικών με στόχο να γίνουν οι μαθητές μας εγγράμματοι πολίτες της σύγχρονης εποχής και να έχουν ίσες ευκαιρίες κοινωνικής και επαγγελματικής καταξίωσης.

Λέξεις κλειδιά

Διαδίκτυο, διαδικτυακή ανάγνωση, κατανόηση, στρατηγικές.

Abstract

This paper is an attempt to shed light on the online reading process by reviewing its potential challenges and affordances. The advent of the internet has radically changed both the text formats and the way contemporary readers search and interact with information. This type of reading departs from the traditional views of the reading process and may overwhelm readers, especially novices who are used to read paper-based text. Empirical findings within the educational field confirm that learners face difficulties with online reading and encourage educators to focus on teaching new strategies to their students so that they can become literate citizens and ultimately achieve their social and professional goals.

Key words

Internet, online reading, comprehension, strategies.

0. Εισαγωγή

Η ανάγνωση είναι το πιο αποτελεσματικό επικοινωνιακό εργαλείο στη ζωή του ατόμου (Sa irli, 2016) και αποτελεί σημαντική και απαραίτητη δεξιότητα τόσο στο σχολικό όσο και στο εργασιακό και ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο (Margolin et al., 2013 Serafini, 2016). Η δραστηριότητα της ανάγνωσης απασχόλησε και απασχολεί το ερευνητικό ενδιαφέρον διάφορων επιστημονικών χώρων, οι οποίοι συγκλίνουν στο συμπέρασμα πως για να είναι αποτελεσματικοί οι αναγνώστες πρέπει να αναπτύσσουν και να εφαρμόζουν μία ευρεία γκάμα στρατηγικών (Afflerbach & Cho, 2010 Cain & Oakhill, 2007b Ceylan & Harputlu, 2015 Iwai, 2011 McKeown & Beck, 2009 Meniado, 2016).

Η γρήγορη διάδοση του διαδικτύου και η χρήση του ως βασικό μέσο αναζήτησης πληροφοριών, επικοινωνίας και ανάγνωσης τον 21^ο αιώνα δημιούργησε νέες απαιτήσεις και με μια νέα μορφή κειμένων, τα διαδικτυακά κείμενα, τα οποία εμφανίζουν ιδιαίτερα εσωτερικά χαρακτηριστικά και τονίζουν την ανάγκη για αποτελεσματικότερη διδασκαλία στρατηγικών ανάγνωσης σε διαδικτυακά περιβάλλοντα (Coiro, 2011 Coiro & Dobler, 2007 Kucer, 2014 Leu et al., 2008 Leu et al., 2013 Leu et al., 2015). Γίνεται πλέον όλο και πιο σαφές πως η κατανόηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα έχει καθοριστικό ρόλο στην ακαδημαϊκή και επαγγελματική επιτυχία των πολιτών του 21^{ου} αιώνα (Leu et al., 2008).

1. Ανάγνωση - Κατανόηση

Η αναγνωστική κατανόηση αφορά στην κατανόηση του συνόλου του νοήματος ενός κειμένου και όχι στην κατανόηση μεμονωμένων λέξεων ή προτάσεων του (Cain & Oakhill, 2007a Woolley, 2011). Υπό αυτή την έννοια, κατά τη γνωσιακή διαδικασία της ανάγνωσης ο αναγνώστης προσπαθεί να αναπτύξει μια νοητική αναπαράσταση του κειμένου, να κατασκευάσει το νόημα του κειμένου, συνδυάζοντας τις προϋπάρχουσες γνώσεις του με τις νέες πληροφορίες που αντλεί από το κείμενο. Ωστόσο, η έρευνα έχει δείξει πως η παραπάνω νοητική διεργασία επηρεάζεται από πλήθος παραγόντων και απαιτεί από τον αναγνώστη σύνθετες διαδικασίες σκέψης και αξιοποίηση πολλών γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών σε διάφορα επίπεδα.

2. Μεταγνώση

Η έρευνα στο πεδίο της μεταγνώσης ξεκίνησε από δύο διαφορετικές και παράλληλες τάσεις, τη γνωσιακή ψυχολογία και την αναπτυξιακή ψυχολογία (Σπαντιδάκης, 2010) και μεταπήδησε από τη δεύτερη στον χώρο των επιστημών της αγωγής (Μπερκούτη, 2009). Σύμφωνα με τον Flavell (1976) η μεταγνώση ορίζεται ως «σκέψη σχετικά με τη σκέψη» («thinking about thinking») λέγοντας πως αφορά στη γνώση του ατόμου για τις γνωσιακές διαδικασίες και τα προϊόντα τους, καθώς και στην ενεργητική παρακολούθηση και έλεγχο των γνωσιακών δραστηριοτήτων

(Jou, 2015 Meniado, 2016). Η λειτουργία της παρακολούθησης γίνεται μέσω της μεταγνωσιακής γνώσης (δηλωτική/declarative, διαδικαστική/procedural, καταστασιακή-πλαισιοθετημένη/conditional), και της μεταγνωσιακής ενημερότητας-μεταγνωσιακών εμπειριών, (Σπαντιδάκης, 2010 Iwai, 2011 Meniado, 2016 Schwartz et al., 2013 Veenman, 2012), ενώ ο έλεγχος γίνεται μέσω των μεταγνωσιακών δεξιοτήτων (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2005, Μπερκούτη, 2009 Iwai, 2011 Meniado, 2016 Schwartz et al., 2013 Veenman, 2012). Επομένως, η μεταγνωσιακή γνώση, η μεταγνωσιακή ενημερότητα και οι μεταγνωσιακές στρατηγικές αποτελούν τα επιμέρους δομικά στοιχεία του «μεταγινώσκειν» επιτελώντας διαφορετικές διεργασίες.

2.1. Ανάγνωση και μεταγνώση

Η στενή σχέση της αναγνωστικής κατανόησης με τη μεταγνώση τονίστηκε πολύ νωρίς και από πολλούς ερευνητές. Χαρακτηριστικά οι Baker και Brown (1984) τόνισαν πως οι αποτελεσματικοί αναγνώστες πρέπει να έχουν επίγνωση και έλεγχο των γνωσιακών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα κατά την ανάγνωση, δηλαδή να έχουν γνώσεις και στρατηγικές που αφορούν στη μεταγνώση (McKeown & Beck, 2009). Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να κατανοήσουν επιτυχώς το κείμενο που διαβάζουν, οι αναγνώστες πρέπει να αναπτύσσουν και να εφαρμόζουν στρατηγικές αυτορρύθμισης, σχεδιασμού, αξιολόγησης και ελέγχου (Cain & Oakhill, 2007b Ceylan & Harputlu, 2015 Iwai, 2011 McKeown & Beck, 2009 Meniado, 2016), καθώς επίσης να θέτουν στόχους πριν την ανάγνωση, να ελέγχουν το μήκος και την οργάνωση του κειμένου, να αξιοποιούν όλα τα τυπογραφικά στοιχεία του κειμένου, όπως τους πίνακες και τους αριθμούς (Ceylan & Harputlu, 2015). Παράλληλα, αντίστοιχες έρευνες έδειξαν πως οι παραπάνω στρατηγικές μπορούν να αξιοποιούνται μεμονωμένα ή ταυτόχρονα (McKeown & Beck, 2009 Afflerbach & Cho, 2010), ενώ επίσης επεσήμαναν την ανάγκη να λαμβάνεται υπόψη τόσο το άμεσο όσο και το ευρύτερο κοινωνικο-ιστορικο-πολιτισμικό περιβάλλον μέσα στο οποίο γίνεται η ανάγνωση (Serafini, 2016).

Οι έρευνες της δεκαετίας του 80' επικεντρώθηκαν στην ανάπτυξη ανεξάρτητων στρατηγικών κατανόησης, που όμως δεν υιοθετήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς της τάξης (Κουτσουράκη, 2009) και μέσω της μεθόδου της φωναχτής σκέψης, η οποία εφαρμόστηκε σε πολλές από τις παραπάνω έρευνες, έγινε σαφές πως οι καλοί αναγνώστες δε χρησιμοποιούσαν μεμονωμένες στρατηγικές, αλλά ενορχήστρωναν μια ποικιλία στρατηγικών καθώς διάβαζαν, έτσι οι έρευνες στράφηκαν στην πιθανότητα να μπορούν οι μαθητές να διδαχτούν ρεπερτόρια στρατηγικών κατανόησης. Τα ερευνητικά δεδομένα της επόμενης δεκαετίας συμφωνούσαν στο ότι οι μεταγνωστικές στρατηγικές είναι διδάξιμες, η διδασκαλία τους γίνεται σε μικρές διδακτικές ομάδες και μπορούν να χρησιμοποιούνται όλη την ημέρα και σε όλα τα διδακτικά αντικείμενα (Pressley, 2002a, 2002b, Μπερκούτη, 2009). Η Collins και οι συνεργάτες της (1996) προσπαθώντας να συνδέσουν τις μέχρι τότε έρευνες, διαπίστωσαν τη σημαντική

επιρροή της αυτορρύθμισης στην αναγνωστική κατανόηση και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως οι κανονικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες εκδηλώνουν περισσότερες στρατηγικές αυτορρύθμισης από τους μαθητές με δυσκολίες, οι οποίοι ωφελούνται περισσότερο από τη διδασκαλία που εμπεριέχει στρατηγικές αυτοπαρακολούθησης της κατανόησης (Μπότσας & Παντελιάδου, 2001, 2003, Κουτσουνάκη, 2009, Μπερκούτη, 2009). Φτάνοντας στο τέλος της δεκαετίας του 90' και στην αρχή της επόμενης, η βιβλιογραφία τονίζει ότι ακόμη και οι μικροί μαθητές του δημοτικού είναι σε θέση να διδαχθούν στρατηγικές κατανόησης και να τις χρησιμοποιούν (Hellekson & Feitler, 1994, Eilers & Pinkley, 2006).

3. Αναγνωστική κατανόηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η είσοδος των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών και του διαδικτύου (internet) στον εκπαιδευτικό χώρο αποτέλεσε εργαλείο για ανοιχτή και ευέλικτη μάθηση σε μαθητές από διαφορετικά πολιτισμικά και κοινωνικοοικονομικά πλαίσια χωρίς γεωγραφικούς και χρονικούς περιορισμούς (Makrakis & Kostoulas-Makrakis, 2012), ενώ ταυτόχρονα επέφερε σημαντικές αλλαγές και στις γλωσσικές λειτουργίες της ανάγνωσης και παραγωγής γραπτού λόγου (Aydemir et al., 2013 Chen L.W.C., 2015). Όσον αφορά στην ανάγνωση στο διαδίκτυο ο αναγνώστης καλείται να εργαστεί μέσα σε ένα περιβάλλον με μη γραμμικά, πολυμεσικά και διαδραστικά κείμενα (Coiro, 2003), τα οποία προσφέρουν στον αναγνώστη επιπλέον πληροφορίες και τη δυνατότητα σχολιασμού και διαδικτυακής αλληλεπίδρασης (Chen L.W.C., 2015 Milliner & Cote, 2015 Tosun, 2014). Ωστόσο, παρά τη συνεχώς αυξανόμενη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο σχολείο, αλλά και στο σπίτι, γνωρίζουμε ελάχιστα σχετικά με τους τρόπους ανάγνωσης στα ψηφιακά περιβάλλοντα και για τις γνωσιακές διεργασίες και στρατηγικές που χρησιμοποιεί ο αναγνώστης στα μη γραμμικά ψηφιακά κείμενα (Coiro & Dobler, 2007).

Οι ΤΠΕ έφεραν μαζί με τα ψηφιακά κείμενα και έναν νέο τρόπο ανάγνωσης, την «ανάγνωση από την οθόνη» (reading from screen), η οποία προϋποθέτει διαφορετικούς τρόπους κατανόησης από τον αναγνώστη και κάνει αναγκαία τη διερεύνηση της αναγνωστικής κατανόησης στα ψηφιακά περιβάλλοντα (Aydemir et al., 2013 Dehghanpour & Hashemian, 2015). Η μέχρι τώρα έρευνα έδειξε πως ο έμπειρος «ψηφιακός» αναγνώστης χρησιμοποιεί μεταγνωσιακές στρατηγικές πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την ανάγνωση, δηλαδή αναπαραστατικές στρατηγικές, στρατηγικές παρακολούθησης και στρατηγικές αξιολόγησης, από τις οποίες άλλες είναι ίδιες και στην έντυπη ανάγνωση, άλλες μοιάζουν με κάποιες από την έντυπη ανάγνωση και άλλες είναι εντελώς διαφορετικές και συναντώνται μόνο σε ψηφιακά περιβάλλοντα (Afflerbach & Cho, 2010 Chen, 2009). Τα ιδιαίτερα και ξεχωριστά χαρακτηριστικά

των ψηφιακών βιβλίων και κειμένων (e-books & e-texts) που αναφέρθηκαν παραπάνω προϋποθέτουν όχι μόνο ιδιαίτερες στρατηγικές πλοήγησης από τη μεριά του «ψηφιακού» αναγνώστη, αλλά και ιδιαίτερες στρατηγικές αναζήτησης πληροφοριών, ανάγνωσης και αξιολόγησής τους (Kuiper et al., 2009).

Σύμφωνα με τους Afflerbach & Cho (2010) οι έμπειροι αναγνώστες μεταφέρουν και αξιοποιούν τις στρατηγικές που έχουν αναπτύξει στην παραδοσιακή/έντυπη ανάγνωση και στην ανάγνωση στο διαδίκτυο, ωστόσο υπάρχουν στρατηγικές που αφορούν μόνο στη δεύτερη περίπτωση και πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς προκειμένου να μιλάμε για αναγνωστική κατανόηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα ανάγνωσης και μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, διακρίνουν τις εξής στρατηγικές:

- (α) Τις αναπαραστατικές στρατηγικές για τον προσδιορισμό και τη μάθηση του περιεχομένου του κειμένου (Representative strategies for identifying and learning text content), οι οποίες αφορούν σε προβλέψεις περιεχομένου, «ξάφρισμα» πληροφοριών, υποθέσεις σχετικά με τις προθέσεις του συγγραφέα, ενεργοποίηση προγενέστερης γνώσης και σχηματισμό νοητικών αναπαραστάσεων με στόχο την κατασκευή του νοήματος. Οι συγκεκριμένες στρατηγικές αξιοποιούνται από τους έμπειρους αναγνώστες τόσο στην παραδοσιακή/έντυπη ανάγνωση όσο και στην ανάγνωση στο διαδίκτυο.
- (β) Τις στρατηγικές συνειδητοποίησης/πραγματοποίησης και κατασκευής πιθανών κειμένων για ανάγνωση (Strategies for Realizing and Constructing Potential Texts to Read), οι οποίες αφορούν κυρίως στην αναζήτηση πληροφοριών, στην κριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και μείωση των πιθανών πληροφοριών, στην πρόβλεψη της σχετικότητας και χρησιμότητας των συνδέσμων (links) ενός διαδικτυακού κειμένου και στη διεξαγωγή συμπληρωματικών αναζητήσεων. Ουσιαστικά, πρόκειται για στρατηγικές που αξιοποιούνται μόνο στην ανάγνωση στο διαδίκτυο και βοηθούν τους αναγνώστες στη μείωση της αβεβαιότητας, στον καθορισμό της σωστής /κατάλληλης πορείας ανάγνωσης και στη σωστή πλοήγηση σε σύνθετους, δύσκολους και άγνωστους διαδικτυακούς χώρους.
- (γ) Τις στρατηγικές παρακολούθησης (Strategies for Monitoring), οι οποίες ενεργοποιούνται σε διαδικτυακά περιβάλλοντα, καθώς ο αναγνώστης προσπαθεί να διαχειριστεί τον όγκο και την πολυμορφία των πληροφοριών, αλλά και να κατανοήσει το κείμενο που διαβάζει. Οι συγκεκριμένες στρατηγικές είναι κοινές στην παραδοσιακή/έντυπη ανάγνωση και στην ανάγνωση στο διαδίκτυο. Ωστόσο, στη δεύτερη περίπτωση είναι πολύ πιο κρίσιμες και σημαντικές, διότι ο αναγνώστης καλείται να παρακολουθεί ταυτόχρονα τις διαδικασίες πλοήγησης και την επιλογή του κατάλληλου κειμένου με βάση τον αρχικό του στόχο.
- (δ) Τις στρατηγικές αξιολόγησης (Strategies for Evaluating), οι οποίες υιοθετούνται από τους αναγνώστες τόσο κατά τη διάρκεια αναζήτησης, εντοπισμού και εκτίμησης

πληροφοριών στο διαδίκτυο όσο και κατά την ανάγνωση και κατανόηση των διαδικτυακών κειμένων. Οι έμπειροι αναγνώστες στο διαδίκτυο καλούνται, μεταξύ άλλων, να πάρουν αποφάσεις σχετικά με το αν θα επιλέξουν ή θα αγνοήσουν ένα κείμενο ή σύνδεσμο (link). Πρόκειται για στρατηγικές κοινές στην παραδοσιακή/έντυπη ανάγνωση και στην ανάγνωση στο διαδίκτυο. Ωστόσο, οι προκλήσεις και οι απαιτήσεις ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος ανάγνωσης οδηγούν σε πιο συχνή χρήση αυτών των στρατηγικών από τους αναγνώστες.

4. Συμπερασματικά

Η ανάγνωση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα φέρνει τον αναγνώστη αντιμέτωπο με νέες προκλήσεις και απαιτήσεις, τις οποίες για να διαχειριστεί σωστά πρέπει να χρησιμοποιήσει πλήθος στρατηγικών. Η μέχρι τώρα έρευνα έδειξε πως ο έμπειρος αναγνώστης είτε μεταφέρει αυτούσιες στρατηγικές από την παραδοσιακή/έντυπη ανάγνωση στη διαδικτυακή ανάγνωση είτε τις προσαρμόζει στο νέο πλαίσιο για να πετύχει τον στόχο του. Ωστόσο, τα διαδικτυακά περιβάλλοντα είναι σύνθετα και δυναμικά περιβάλλοντα γραμματισμού μέσα στα οποία ο αναγνώστης για να αντιμετωπίσει επιτυχώς μια σειρά από συνδέσμους (links), κείμενα, αποφάσεις και αλληλεπιδράσεις πρέπει να χρησιμοποιήσει νέες στρατηγικές. Από τα παραπάνω προκύπτει πως αυτές οι νέες στρατηγικές πρέπει να διδαχθούν ταυτόχρονα με τις στρατηγικές της παραδοσιακής/έντυπης ανάγνωσης προκειμένου να είναι αποτελεσματικές για τον αναγνώστη και να τον οδηγήσουν σε αναγνωστική αυτονομία σε διαδικτυακά περιβάλλοντα.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- Κουτσοιράκη Στ. (2009) Μεταγνώση και αναγνωστική κατανόηση: σύγχρονες τάσεις στη θεωρία, στην έρευνα και στην πράξη. *Ψυχολογία*, 16(3), σελ. 205-225.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη Α. (2005) *Μεταγνωστικές Διεργασίες και Αυτο-ρύθμιση: Γνωστική Ψυχολογία*. Αθήνα, εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
- Μπερκούτη Μ. (2009) «Μεταγνωστικές στρατηγικές στην κατανόηση της πρώτης ανάγνωσης»: Μια διδακτική παρέμβαση. Διπλωματική Εργασία Ειδίκευσης στις Επιστήμες της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Π.Τ.Δ.Ε., 2009.
- Μπότσας Γ. & Παντελιάδου Σ. (2001) Μεταγνωστικές στρατηγικές κατανόησης στην ανάγνωση. Στο Μ. Βάμβουκας & Α. Χατζηδάκη (επιμ.), *Μάθηση και διδασκαλία της ελληνικής ως μητρικής και ως δεύτερης γλώσσας*, (σελ. 128-141). Αθήνα: Ατραπός.

- Μπότσας Γ. & Παντελιάδου Σ. (2003) Μεταγνωστικός έλεγχος κατανόησης και χρήση διορθωτικών στρατηγικών από παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες και καλούς αναγνώστες. Στο Ε. Mela-Athanasopoulou (ed.), *The 15th International Symposium of Theoretical and Applied linguistics selected papers* (σελ. 491-509). Θεσσαλονίκη: Σχολή Αγγλικής Φιλολογίας, ΑΠΘ.
- Σπαντιδάκης Ι. Ι. (2010) Κοινωνιο-γνωσιακά Πολυμεσικά Περιβάλλοντα Μάθησης Παραγωγής Γραπτού Λόγου. Αθήνα: GUTENBERG.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Afflerbach P. & Cho B.Y. (2010) Determining and Describing Reading Strategies: Internet and Traditional Forms of Reading. In H. S. Waters & W. Schneider (eds), *Metacognition, strategy use, and instruction*, (pp. 201-225). New York: The Guilford Press.
- Aydemir Z., Öztürk E. & Horzum M. B. (2013) The Effect of Reading from Screen on the 5th Grade Elementary Students' Level of Reading Comprehension on Informative and Narrative Type of Texts. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), (pp. 2272-2276).
- Cain K. & Oakhill J. (2007a) *Children's comprehension problems in oral and written language: a cognitive perspective*. New York: Guilford Press.
- Cain K. & Oakhill J. (2007b) Reading Comprehension Difficulties: Correlates, Causes and Consequences. In K. Cain & J. Oakhill (eds), *Children's Comprehension Problems in Oral and Written Language: A Cognitive Perspective*, (pp. 41-76). New York: The Guilford Press.
- Ceylan E. & Harputlu L. (2015) Metacognition in Reading Comprehension. *The Literacy Trek*, Volume 1, Issue 1, pp. 28-36. Ανακτήθηκε από τον δικτυακό τόπο dergipark.ulakbim.gov.tr/.../5000118420 στις 14/3/16.
- Chen H.Y. (2009) Online reading comprehension strategies among general and special education elementary and middle school students. Unpublished dissertation to the Michigan State University. Ανακτήθηκε από τον διαδικτυακό τόπο files.eric.ed.gov/fulltext/ED506429.pdf στις 9/7/2016.
- Chen L. W. C. (2015) Taiwanese EFL Learners' Perceived Use of Online Reading Strategies. *The IAFOR Journal of Education*, 3 (2), (pp. 68-80).
- Coiro J. (2003) Exploring Literacy on the Internet. Reading comprehension on the Internet: Expanding our understanding of reading comprehension to encompass new literacies. *The Reading Teacher*, 56 (5), (pp. 458-464).
- Coiro J. (2011) Predicting Reading Comprehension on the Internet: Contributions of Offline Reading Skills, Online Reading Skills, and Prior Knowledge. *Journal of Literacy Research*, (pp. 1-41).

- Coiro J. & Dobler E. (2007) Exploring the online reading comprehension strategies used by sixth-grade skilled readers to search for and locate information on the Internet. *Reading Research Quarterly*, Vol. 42, No. 2, (pp. 214-257).
- Dehghanpour E. & Hashemian M. (2015) Efficiency of Using a Web-Based Approach to Teach Reading Strategies to Iranian EFL Learners. *English Language Teaching*, Vol. 8, No. 10, (pp. 30-41).
- Eilers H. L. & Pinkley C. (2006) Metacognitive strategies help students to comprehend all text. *Reading Improvement*, 43(1), (pp. 13-29).
- Flavell J. (1976) Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp.231-325). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hellekson L. E. & Feitler F. C. (1994) Positive effects of teaching emergent readers to verbalize effective reading strategies. Ανακτήθηκε στις 30/7/2016 από τον δικτυακό τόπο files.eric.ed.gov/fulltext/ED373313.pdf.
- Iwai Y. (2011) The Effects of Metacognitive Reading Strategies: Pedagogical Implications for EFL/ESL Teachers. *The Reading Matrix*, 11(2), (pp. 150-159).
- Jou Y. J. (2015) Investigation of Technological University Students' Use of Metacognitive Reading Strategies in First and Second Languages. *English Language Teaching*, 8(1), pp. 180-188.
- Kucer S. B. (2014) *Dimensions of Literacy: A Conceptual Base for Teaching Reading and Writing in School Settings* (Fourth Edition). New York: Routledge.
- Kuiper E., Volman M. & Terwel J. (2009) Students' use of Web literacy skills and strategies: searching, reading and evaluating Web information. *Information Research*, 13(3), (pp. 1-18).
- Leu D. J., Coiro J., Castek J., Hartman D.K., Henry L.A. & Reinking D. (2008) Research on Instruction and Assessment in the New Literacies of Online Reading Comprehension. In Block C.C. & Sherri Parris S. (Eds.). *Comprehension instruction: Research-based best practices*, (321-347). New York: Guilford Press.
- Leu D. J., Forzani E., Rhoads C., Maykel C., Kennedy C. & Timbrell N. (2015) The New Literacies of Online Research and Comprehension: Rethinking the Reading Achievement Gap. *Reading Research Quarterly*, 0(0) pp. 1-23.
- Leu D. J., Kinzer C. K., Coiro J., Castek J. & Henry L. A. (2013) New Literacies: A Dual-Level Theory of the Changing Nature of Literacy, Instruction, and Assessment. In Alvermann, D. E., Unrau, N. J. & Ruddell, R. B. (Eds.) *Theoretical models and processes of reading* (6th ed.). Newark, DE: International Reading Association.
- Makrakis V. & Kostoulas-Makrakis N. (2012) Course curricular design and development of the M.sc. programme in the field of ICT in education for sustainable development. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, vol. 14, no. 2, pp. 5-40.

- Margolin S. J., Driscoll C., Toland M. J. & Kegler J. L. (2013) E-readers, Computer Screens, or Paper: Does Reading Comprehension Change Across Media Platforms? *Library Publications and Presentations*. Paper 24.
- McKeown M. G. & Beck I. L. (2009) The Role of Metacognition in Understanding and Supporting Reading Comprehension. In Hacker J. D., Dunlosky J. & Graesser C.A. (2009). *Handbook of Metacognition in Education*, (pp. 7-25). New York: Routledge.
- Meniado J. C. (2016) Metacognitive Reading Strategies, Motivation, and Reading Comprehension Performance of Saudi EFL Students. *English Language Teaching*, 9(3), (pp. 117-129).
- Milliner, B. & Cote, T. (2015) One year of extensive reading on mobile devices: engagement and impressions. In F. Helm, L. Bradley, M. Guarda & S. Thouëсны (Eds.), *Critical CALL – Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference*, Padova, Italy (pp. 404-409).
- Pressley M. (2002a) Metacognition and self-regulated comprehension. In A. E. Farstrup & S. J. Samuels (eds.), *What research has to say about reading instruction* (3rd ed), (pp. 291-309). Newark, DE: International Reading Association.
- Pressley M. (2002b) What should comprehension instruction be the instruction of? In M. L. Kammil, P. B. Mosenthal, P. D. Pearson & R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol.III), (pp. 545- 561). Mahwah N.J.: Erlbaum.
- Sa irli M. (2016) Analysis of Reading Comprehension Levels of Fifth Grade Students Who Learned to Read and Write with the Sentence Method. *Journal of Education and Training Studies*, 4(2), (pp. 105-112).
- Schwartz H. N., Scott M. B. & Holzberger D. (2013) Metacognition: A Closed-Loop Model of Biased Competition-Evidence from Neuroscience. Cognition and Instructional Research. In A. Azevedo & V. Aleven (eds.), *International Handbook of Metacognition and Learning Technologies*, Springer International Handbooks of Education 28.
- Serafini F. (2016) Rethinking Reading Comprehension: Definitions, Instructional Practices, and Assessment. Ανακτήθηκε στις 14/3/16 από τον δικτυακό τόπο www.frankserafini.com/.../serafini-rethink-.
- Tosun N. (2014) A study on reading printed books or e-books: reasons for student-teachers preferences. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13 (1), (pp. 21-28).
- Veenman M. V. J. (2012) Metacognition in Science Education: Definitions Constituents, and Their Intricate Relation with Cognition. In A. Zohar and Y.J. Dori (eds.), *Metacognition in Science Education: Trends in Current 21 Research*, Contemporary Trends and Issues in Science Education 40, pp. 21-36.
- Woolley G. (2011) *Reading Comprehension: Assisting Children with Learning Difficulties*. Springer Science.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΓΙΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ – ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

EDUCATIONAL SOFTWARE FOR SELECTED MODULES OF PHYSICS - ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS

Στέλλα Γυπαράκη
Εκπαιδευτικός
Μεταπτ. Θετικών Επιστημών
Π.Τ.Δ.Ε
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ευάγγελος Μανταδάκης
Δρ. Φυσικής, Ε.Δ.Ι.Π
Π.Τ.Δ.Ε
Πανεπιστήμιο Κρήτης
emant@edc.uoc.gr

Ευάγγελος Παπαβασιλείου
Επικ. Καθηγητής Η.Υ., Π.Τ.Δ.Ε
Πανεπιστήμιο Κρήτης
vrapav@edc.uoc.gr

Περίληψη

Η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία της Φυσικής αποτελεί ένα πολύ δυνατό εργαλείο για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Όμως, η τεχνολογία από μόνη της δεν εγγυάται την αποτελεσματική μάθηση ενώ η λανθασμένη χρήση της μπορεί να δημιουργήσει αρκετά σοβαρά προβλήματα. Άρα είναι απολύτως απαραίτητο, κάθε προηγμένο μαθησιακό περιβάλλον να συνδυάζει αυτές τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών με κάποιο κατάλληλο παιδαγωγικό σχεδιασμό έτσι ώστε να προσφέρει το καλύτερο αποτέλεσμα. Η τεχνολογία θα πρέπει να είναι ένα σημαντικό εργαλείο υποστήριξης αλλά όχι το κέντρο εστίασης για τη μαθησιακή διαδικασία.

Στο παρόν άρθρο αναλύεται ο σχεδιασμός αλλά και η υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος στο διαδίκτυο για τον εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας της Φυσικής. Ο βασικός σκοπός είναι να προσφέρουμε ένα ‘μέσο διδασκαλίας’, το οποίο μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στην κατανόηση των εννοιών της Φυσικής, και συγκεκριμένα στις γνωστικές περιοχές Ατομική και Πυρηνική Φυσική. Η εκπαιδευτική εφαρμογή αξιοποιεί τις δυνατότητες των πολυμέσων και επομένως ο ήχος, το κείμενο, οι εικόνες – σταθερές και κινούμενες – και τα γραφικά αποτελούν τον πυρήνα γύρω από τον οποίο περιστρέφεται η συγκεκριμένη υλοποίηση.

Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα, τα οποία προκύπτουν από τη χρήση της εφαρμογής είναι η ελεύθερη επιλογή τόπου, χρόνου και ρυθμού μελέτης, η καθοδήγηση μελέτης, η επεξήγηση όρων, η αποσαφήνιση βασικών εννοιών με προσομοιώσεις, η εκτέλεση πειραμάτων αλλά και η αξιολόγηση προόδου.

Λέξεις κλειδιά

Νέες Τεχνολογίες, Διδασκαλία Φυσικής, Εκπαιδευτικό περιβάλλον, Πολυμέσα.

Abstract

The incorporation of new technologies in the teaching of physics is a very powerful tool for improving the quality of the educational process. However, technology alone does not guarantee effective learning, while its incorrect use can cause several serious problems. So it is absolutely essential, advanced learning environment combines these features of new technologies with a suitable pedagogical design to provide the best result. Technology will be an important tool to support but not the center focus for the learning process.

This paper discusses the design and implementation of an online learning environment for the modernization of teaching physics. The main purpose is to offer a 'medium of instruction', which can effectively contribute to the understanding of the sections of physics, namely the cognitive areas of Atomic and Nuclear Physics.

This educational application leverages the multimedia capabilities and therefore the sound, text, images - static and moving - and the graphics are the core around which revolves the specific implementation.

The major advantages that result from the use of this application is the free choice of place, time and pace of study, study guide, explanation of terms, clarification of key concepts with simulations, running experiments and the evaluation of progress

Key words

New Technologies, Physics Teaching, Educational Environment, Multimedia.

0. Εισαγωγή

Η ομαλή ενσωμάτωση και η πλήρης αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης αποτελούν τις κύριες συνιστώσες για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η παιδαγωγική αξιοποίηση αυτής της καινοτομίας διαμορφώνει ένα νέο, πρωτότυπο αλλά και συνεχώς εξελισσόμενο περιβάλλον διδασκαλίας και μάθησης με κύριο χαρακτηριστικό τη διαφορετική διδακτική προσέγγιση σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία.

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και ειδικότερα της Φυσικής είναι σήμερα ένα από τα καλύτερα αλλά και ευρύτερα πεδία για την ανάδειξη των δυνατοτήτων των νέων τεχνολογιών. Αυτό οφείλεται στην πειραματική τους διάσταση, στη δυσκολία επίλυσης διαφόρων προβλημάτων αλλά και στην αναγκαιότητα της διδασκαλίας με τη χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων. Άρα δημιουργείται η ανάγκη υλοποίησης κάποιων διδακτικών εργαλείων, τα οποία θα βοηθήσουν έτσι ώστε οι μαθητές, μεταξύ άλλων, να προσεγγίσουν έννοιες και νόμους της Φυσικής, να ασκηθούν στην παρατήρηση αλλά και ερμηνεία φυσικών φαινομένων, να αναπτύξουν νοητικές και πρακτικές δεξιότητες, να καλλιεργήσουν κριτική σκέψη ενώ παράλληλα θα εκτιμήσουν και το ρόλο της Φυσικής Επιστήμης στην ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Οι πολυμεσικές εφαρμογές προβάλλουν και αποθηκεύουν δεδομένα - τα οποία περιλαμβάνουν κείμενο, ήχο, γραφικά, κινούμενες και σταθερές εικόνες, βίντεο - σε οποιοδήποτε συνδυασμό και επομένως η χρησιμοποίησή τους στη διδασκαλία οποιοδήποτε γνωστικού αντικειμένου και ειδικότερα της Φυσικής αποτελεί ένα δυνατό εργαλείο για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η μη γραμμική δομή αναπαράστασης των πληροφοριών σε συνδυασμό με τη δυνατότητα του μαθητή για ελεύθερη επιλογή του τρόπου προσέγγισης των δεδομένων συνεπάγονται την πολλαπλή εφαρμογή τους σε μια σχολική τάξη. Επιπροσθέτως, η χρησιμοποίηση μιας σειράς προσομοιώσεων μας παρέχει τη δυνατότητα να εισάγουμε ή / και να σταθεροποιούμε διαφορετικές κάθε φορά παραμέτρους ώστε η εικόνα του υπό εξέταση φαινομένου να δίνεται με τον πλέον ολοκληρωμένο τρόπο. Αυτή η διεργασία επηρεάζει θετικά την αντίληψη των μαθητών για τα φυσικά φαινόμενα και επιτρέπει την ποιοτική προσέγγιση της αναπαράστασης μιας πραγματικής κατάστασης.

Επομένως, η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία κάθε γνωστικού αντικειμένου και ιδιαίτερα της Φυσικής αποτελεί ένα πολύ δυνατό εργαλείο για τη βελτίωση της ποιότητας της διαδικασίας μάθησης. Φυσικά, η τεχνολογία από μόνη της δεν αποτελεί εγγύηση για την επιτυχία ενώ η λανθασμένη χρήση της μπορεί να δημιουργήσει αρκετά σοβαρά προβλήματα. Άρα είναι απολύτως απαραίτητο, κάθε προηγμένο μαθησιακό περιβάλλον να συνδυάζει αυτές τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών με κάποιο κατάλληλο παιδαγωγικό σχεδιασμό έτσι ώστε να προσφέρει το καλύτερο αποτέλεσμα. Η τεχνολογία θα πρέπει να είναι ένα σημαντικό εργαλείο υποστήριξης αλλά όχι το κέντρο εστίασης για τη μαθησιακή διαδικασία.

Στο άρθρο αυτό αναλύεται ο σχεδιασμός αλλά και η υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για τον εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας της Φυσικής. Ο βασικός σκοπός είναι να προσφέρουμε ένα ολοκληρωμένο και πρωτότυπο λογισμικό, το οποίο θα μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στην κατανόηση όλων των βασικών εννοιών της Ατομικής και Πυρηνικής Φυσικής - η συγκεκριμένη ενότητα αποτελεί τμήμα της διδακτέας ύλης Ε' και Στ' τάξης Δημοτικού, στο μάθημα 'Φυσικά: Ερευνώ κι ανακαλύπτω'. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονίσουμε ότι έχει καταβληθεί σημαντική προσπάθεια για την πλήρη και ολόπλευρη παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου έτσι ώστε η χρήση της εφαρμογής να καταστεί αποτελεσματική τόσο για τους διδάσκοντες όσο και για τους διδασκόμενους.

1. Εργαλεία δόμησης

Το εκπαιδευτικό περιβάλλον υλοποιείται σε ένα ειδικό λογισμικό σύστημα - Microsoft FrontPage 2003 - το οποίο ανήκει στην κατηγορία εργαλείων για την ανάπτυξη αλλά και τη συντήρηση δικτυακών τοποθεσιών ενώ παράλληλα χρησιμοποιείται και το επαγγελματικό πρότυπο της Macromedia - Flash 6.0 - για τη δημιουργία προσομοιώσεων στις αντίστοιχες υποενότητες.

Το πρόγραμμα FrontPage της Microsoft είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα εργαλείων σχεδίασης για τη δημιουργία, συντήρηση και διαχείριση τοποθεσιών στο διαδίκτυο. Οι κυριότεροι λόγοι προτίμησης του συγκεκριμένου λογισμικού για την προβολή όλων των σχετικών πληροφοριών αλλά και των αντίστοιχων ασκήσεων είναι τα σημαντικά στοιχεία δόμησης των ιστοσελίδων, το γραφικό σύστημα επικοινωνίας και η απλή εναλλαγή σε προβολή html. Επιπροσθέτως, το πρόγραμμα Flash της Macromedia είναι το ιδανικό εργαλείο αφενός για τη δημιουργία animations - κινούμενα γραφικά - και αφετέρου για το σχεδιασμό δικτυακών τοποθεσιών με διαλογικά χαρακτηριστικά. Επομένως, η επιλογή του συγκεκριμένου εργαλείου υπαγορεύεται από τις ειδικές δυνατότητες κίνησης, οι οποίες είναι αναγκαίες για την προσομοίωση πραγματικών φαινομένων και την αναπαράσταση αφηρημένων εννοιών.

Φυσικά, όπως άλλωστε συμβαίνει σε όλες τις υλοποιήσεις πολυμεσικών εφαρμογών, για τη βελτιστοποίηση του τελικού αποτελέσματος απαιτήθηκε η συνεργασία αρκετών προγραμμάτων, τα οποία αναφέρουμε επιγραμματικά:

- CorelDraw – Λογισμικό επεξεργασίας εικόνων.
- Adobe Photoshop - Λογισμικό επεξεργασίας εικόνων.
- Ζωγραφική των Windows - Λογισμικό επεξεργασίας εικόνων.
- Unlead Gif Animator – Λογισμικό δημιουργίας κινούμενων εικόνων.
- Adobe Premiere – Λογισμικό επεξεργασίας video.
- Pinnacle Studio - Λογισμικό επεξεργασίας video.
- Microsoft Windows Movie Maker - Λογισμικό επεξεργασίας video.
- WinAVIVideoConverter - Λογισμικό επεξεργασίας video.
- Cool Edit Pro – Λογισμικό επεξεργασίας ήχου.
- Eclipse Crossword puzzle engine – Λογισμικό κατασκευής σταυρόλεξων.
- JavaScript - Γλώσσα προγραμματισμού κατασκευής ιστοσελίδων.

2. Σχεδιασμός εφαρμογής

ΤΑναμφισβήτητα τα πολυμέσα, η παρουσίαση δηλαδή της πληροφορίας με συνδυασμούς κειμένου, ήχου, εικόνας αλλά και κινούμενης εικόνας αποτελεί ένα αποτελεσματικό τρόπο διδασκαλίας αφού εκμεταλλεύεται δύο διαφορετικά κανάλια πρόσληψης πληροφοριών από τον άνθρωπο, το οπτικό και το ηχητικό (Gillani 2003, Mayer R., Moreno R, 2003). Φυσικά, η αυξημένη προσοχή είναι απαραίτητη κατά το σχεδιασμό πολυμεσικών εφαρμογών, αφού η υπερβολική χρήση των διαφόρων πολυμεσικών στοιχείων ενισχύει το μέσο εις βάρος της πληροφορίας (Gillani 2003, Simons 2006). Επίσης, στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι η αποτελεσματικότητα

των πολυμέσων δεν υπόκειται σε περιορισμούς εκπαιδευτικών επιπέδων και η σωστή χρήση τους ενδείκνυται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό περιβάλλον αξιοποιεί τις δυνατότητες των πολυμέσων και επομένως ο ήχος, το κείμενο, οι εικόνες – σταθερές αλλά και κινούμενες – και τα γραφικά αποτελούν τον πυρήνα υλοποίησης. Επίσης, στο σημείο αυτό θεωρούμε σημαντικό να υπενθυμίσουμε την προτεραιότητα στη μη γραμμική παράθεση των πληροφοριών, τη δυνατότητα μετακίνησης του χρήστη από ένα σημείο της εφαρμογής σε οποιοδήποτε άλλο - 'θερμό' σημείο - και τη βελτιωμένη επικοινωνία του χρήστη με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής δίνει την ευκαιρία για αυθόρμητη εμπλοκή μιας τάξης ή ομάδας μαθητών σε συζητήσεις σχετικά με τις δραστηριότητες κατά τη χρησιμοποίηση κάποιου λογισμικού, τις δυσκολίες και τους τρόπους αντιμετώπισης τους, καθώς και με το περιεχόμενο της εργασίας τους. Πολλοί ερευνητές αναφέρουν ότι κατά τη χρήση ενός λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία, ένα σημαντικό μέρος της μάθησης λαμβάνει χώρα σε συζητήσεις της ομάδας μακριά από τον υπολογιστή (Κόκκοτας 2002).

Κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος είναι απαραίτητο να μελετήσουμε όλες τις παραμέτρους, οι οποίες επηρεάζουν με οποιοδήποτε τρόπο τη μαθησιακή διαδικασία. Τον προηγούμενο αιώνα, η μάθηση αποτέλεσε το αντικείμενο συστηματικών επιστημονικών μελετών με επακόλουθο την ανάπτυξη τριών βασικών θεωριών - προτάσεων σχετικών με την ψυχολογία της. Κάθε θεωρία προσπάθησε να εξηγήσει το πώς μαθαίνουν οι άνθρωποι και στήριξε τα συμπεράσματά της σε ερευνητικές μεθόδους και σε πορίσματα της ψυχολογίας. Ουσιαστικά, κάθε πρόταση συνδυάζει στοιχεία ψυχολογίας και παιδαγωγικής για να διατυπώσει υποθέσεις και συμπεράσματα σχετικά με το φαινόμενο της μάθησης:

- Συμπεριφορισμός - Μπιχεβιορισμός (Behaviorism), ο οποίος υποστηρίζει την άποψη ότι με την παρατήρηση της συμπεριφοράς μπορούμε να καταλήξουμε σε συμπεράσματα για το φαινόμενο της μάθησης.
- Γνωστικισμός (Cognitivism), ο οποίος εστιάζει στις διαδικασίες της σκέψης που καθοδηγούν τη συμπεριφορά και προτείνει τη δημιουργία και τη μελέτη νοητικών μοντέλων με βάση τα οποία κάποιος ρυθμίζει τη συμπεριφορά του.
- Εποικοδομητισμός - Κονστρουκτιβισμός - Δομισμός (Constructivism), ο οποίος τοποθετεί στο κέντρο της μάθησης τον εκπαιδευόμενο, τους στόχους, τα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις του. Η βασική ιδέα είναι ότι ο άνθρωπος κατασκευάζει μια αποκλειστική οπτική του κόσμου μέσα από τις προσωπικές εμπειρίες αλλά και τις αντιλήψεις, τις οποίες ο ίδιος αναπτύσσει (Κασωτάκης-Φλουρής 2003).

Καθεμιά από τις προαναφερθείσες σχολές προσεγγίζει τη μάθηση με ένα διαφορετικό τρόπο και προτάσσει τις αντίστοιχες διδακτικές μεθόδους. Στην εκπαιδευτική

δικτυακή τοποθεσία, η οποία συζητείται στην παρούσα εργασία, έχουν ενσωματωθεί και οι τρεις βασικές θεωρίες αλλά με διαφορετικό τρόπο.

Η υλοποίηση μιας εκπαιδευτικής διαδικτυακής τοποθεσίας είναι αρκετά πολύπλοκη διαδικασία, η οποία προϋποθέτει τον προσεκτικό σχεδιασμό κάθε βήματος με παράλληλη ομαλή διαδοχή των αλληλένδετων φάσεων έτσι ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Τα στάδια αυτά είναι τα εξής:

- Επιλογή γνωστικού αντικείμενου και καθορισμός ομάδας στόχου

Η επιλογή του συγκεκριμένου γνωστικού αντικείμενου πραγματοποιήθηκε μετά από αναδίφηση στη σχετική βιβλιογραφία, από την οποία προκύπτει η μεγάλη δυσκολία των μαθητών στην κατανόηση των εννοιών της Φυσικής. Επομένως, ο κύριος στόχος ήταν να προσφέρουμε ένα ευχάριστο, λειτουργικό και εύχρηστο εργαλείο, το οποίο θα βοηθήσει και θα εμπλουτίσει τη διδακτική διαδικασία.

- Συλλογή και οργάνωση περιεχομένου:

Στην αρχή ασχοληθήκαμε με τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών, τα Διαθεματικά Ενιαία Πλαίσια Προγραμμάτων Σπουδών της Φυσικής αλλά και της Πληροφορικής του Δημοτικού και Γυμνασίου και στη συνέχεια με την ύλη, η οποία αφορά την Ατομική και Πυρηνική Φυσική. Επιπροσθέτως μελετήσαμε τους στόχους και τις οδηγίες που δίνονται στο βιβλίο του δασκάλου και τον οδηγό του εκπαιδευτικού για τη συγκεκριμένη ενότητα. Με τον τρόπο αυτόν πραγματοποιήθηκε η σταδιακή συλλογή υλικού, σε μορφή κειμένου, εικόνων, σχεδιαγραμμάτων, videos και φωτογραφιών. Τέλος, το υλικό αξιολογήθηκε και περιορίστηκε μόνο σε εκείνο, το οποίο είναι χρήσιμο και κατάλληλο για την εκπαιδευτική διαδικτυακή τοποθεσία.

Ακολουθώντας, η ύλη της Ατομικής και Πυρηνικής Φυσικής οργανώθηκε σε κεφάλαια και ενότητες ενώ βιντεοσκοπήθηκαν πειράματα, δημιουργήθηκαν κινούμενες εικόνες και ηχογραφήθηκαν όλα τα κείμενα για τη διευκόλυνση του χρήστη.

Τέλος έγινε ο σχεδιασμός του διαγράμματος ροής αλλά και ο τρόπος της πλοήγησης στις επιμέρους σελίδες της τοποθεσίας.

- Υλοποίηση επιφάνειας διασύνδεσης και ανάπτυξη περιεχομένου

Στη συνέχεια υλοποιήθηκε η επιφάνεια διασύνδεσης και δημιουργήθηκαν όλες οι επιμέρους ιστοσελίδες που απαρτίζουν το περιεχόμενο των διαφόρων κεφαλαίων και ενοτήτων της εφαρμογής με παράλληλη ενσωμάτωση των κειμένων, εικόνων - στατικών ή κινούμενων, videos, ήχων και των υπολοίπων στοιχείων της ενότητας.

- Ανάπτυξη λογισμικού

Στο τέλος πραγματοποιήθηκε η ενοποίηση όλων των στοιχείων σε ένα περιβάλλον και κατασκευάστηκαν οι υπερσυνδέσεις μεταξύ των σελίδων αλλά και οι υπερσυνδέσεις με κείμενα, videos, εικόνες και ήχους.

3. Υλοποίηση εφαρμογής

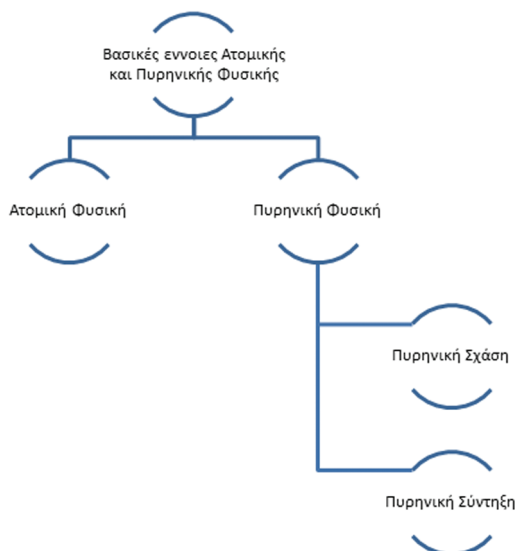
Η εκπαιδευτική διαδικτυακή τοποθεσία – Βασικές έννοιες Ατομικής και Πυρηνικής Φυσικής - αποτελείται από τις δύο βασικές ενότητες της Φυσικής με την τελευταία να διαιρείται σε δύο υποενότητες - Πυρηνική Σχάση και Πυρηνική Σύντηξη. Κάθε ένα από αυτά τα κεφάλαια έχει τη δική του αρχική σελίδα και τις δικές του ενότητες και υποενότητες. Επιπροσθέτως, η δομή των κεφαλαίων είναι ένας συνδυασμός των τριών γνωστών μορφών πλοήγησης:

- Γραμμική – η πρόσβαση γίνεται σειριακά στις επιμέρους ιστοσελίδες.
- Δενδροειδής – η πρόσβαση γίνεται από τις γονικές ιστοσελίδες σε όλες τις άλλες του προηγούμενου και του επόμενου επιπέδου.
- Ιστοειδής - η πρόσβαση γίνεται μέσω συνδέσμων σε οποιαδήποτε σελίδα, οποιασδήποτε ενότητας.

Τέλος, στα πλαίσια των διαφόρων εναλλακτικών μορφών διδασκαλίας - και ειδικότερα της μεθόδου Project – αναπτύχθηκε μια ξεχωριστή ενότητα με τον τίτλο 'Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα'. Η επιλογή του θέματος 'Το ουράνιο ως καύσιμο στους πυρηνικούς αντιδραστήρες σχάσης και η ραδιενεργός ρύπανση από τα ατυχήματα αυτών', το οποίο εντάσσεται στην ενότητα «Ενέργεια», του μαθήματος «Φυσικά: Ερευνώ και ανακαλύπτω» της Στ' Δημοτικού, έγινε με βάση Παιδαγωγικά, Εκπαιδευτικά και Κοινωνικά κριτήρια.

Ο γενικός σκοπός του Project είναι να ενημερωθούν τα παιδιά για τη χρήση του ουρανίου ως καυσίμου στους πυρηνικούς αντιδραστήρες σχάσης αλλά και να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με τους κινδύνους λειτουργίας ενός τέτοιου πυρηνικού εργοστασίου.

Σχήμα 3.1.: Βασικές διδακτικές ενότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού



Στο σημείο αυτό παραθέτουμε μια ομάδα από εικόνες – απεικόνιση της κεντρικής ιστοσελίδας κάθε ενότητας - και διαγράμματα - αναπαράσταση της διάρθρωσης κάθε ενότητας - για την καλύτερη κατανόηση του εκπαιδευτικού διαδικτυακού περιβάλλοντος. Ο σχεδιασμός κάθε ιστοσελίδας ακολουθεί πιστά μια ιεραρχική δομή – για κάθε επιλεγμένη ενότητα οι συνδέσεις της οριζόντιας γραμμής αναφέρονται στα κεφάλαια της ενώ οι αντίστοιχες της κατακόρυφης γραμμής στις επιμέρους υποκατηγορίες των κεφαλαίων. Επιπροσθέτως έχουν δημιουργηθεί συνδέσεις για άμεση μετάβαση τόσο στην κεντρική όσο και στη γονική ιστοσελίδα αλλά και για μετακίνηση από το τέλος στην αρχή σελίδας.

Εικόνα 3.1.: Αρχική ιστοσελίδα για την ενότητα Ατομικής Φυσικής



Ατομική φυσική

Κεντρική
Εισαγωγή
Ατομική φυσική
Πυρηνική σχάση

Πυρηνική σύντηξη

Χημικά στοιχεία
Ατομικά πρότυπα
Συγκρότηση ατόμου
Διάγνωση
Ιόντα
Κύματα ηλεκτρονίων
Παράλλαξη ηλεκτρονίων
Ακτίνες Χ
Ακτίνες α-β-γ
Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
Φαινόμενο Compton
Χρόνος ημιζώνης
Μεταστοιχείωση
Καύκω
Στοιχεία, ενώσεις, μίγματα
Μόρια
Ατμόσφαιρα
Εξωτερική ολκή

Η ιδέα ότι η ύλη αποτελείται από άτομα ανήγεται στους Έλληνες φιλοσόφους του πέμπτου αιώνα π.Χ. Οι στοχαστές που μελετούσαν τη φύση την εποχή εκείνη αναρωτήθηκαν κατά πόσο η ύλη ήταν συνεχής ή όχι. Μπορούμε να σπάσουμε μια πέτρα σε μικρά βότσαλα και τα βότσαλα σε χαλίκια. Τα χαλίκια μπορούν να σπάσουν και να μετατραπούν σε λεπτή άμμο, η οποία με τη σειρά της μπορεί να συνθιφεί και να γίνει σκόνη. Φαίνεται πιθανό να υπάρχει κάποιο *ελάχιστο τμήμα* της πέτρας, ένα «άτομο», το οποίο ήταν αδύνατον να διαμεριστεί περαιτέρω. Αυτό όμως φαίνεται να μην ισχύει για το νερό. Μπορούμε να διαμοιράσουμε συνεχώς κάποια ποσότητα νερού σε ολόένα και μικρότερες σταγόνες και απ' ό, τι φαίνεται δεν υπάρχει κανένας *λόγος* για τον οποίο η διαδικασία αυτή να μην μπορεί να συνεχιστεί *εξ' άπειρου*. Παρ' όλα αυτά, αυτοί οι πρώτοι «ατομιστές» πίστευαν ότι και για το νερό υπάρχει ένα *ελάχιστο αδιαίρετο τμήμα*, ένα άτομο νερού.

Ο Αριστοτέλης, ο σημαντικότερος ίσως από τους πρώτους Έλληνες φιλοσόφους, δεν αποδεχόταν την ιδέα των ατόμων. Στο πλαίσιο του φιλοσοφικού του συστήματος, το οποίο ανέπτυξε τον τέταρτο αιώνα π.Χ., πίστευε ότι όλη η ύλη αποτελείται από συνδυασμούς τεσσάρων στοιχείων ή «ουσιών» - της γης, του αέρα, της φωτιάς και του νερού. Η άποψη αυτή φαίνεται *λογική*, αφού η ύλη που βλέπουμε στον κόσμο γύρω μας απαντά σε τέσσερις μόνο μορφές: τα στερεά (γη), τα αέρια (αέρας), τα υγρά (νερό), και τις *πυλές* (φωτιά). Οι Έλληνες θεωρούσαν τη φωτιά ως το στοιχείο της μεταβολής, αφού είχαν παρατηρήσει ότι η φωτιά προκαλεί μεταβολές στις ουσίες που καίγονται. Οι απόψεις του Αριστοτέλη διατήρησαν την απήχισή τους για περισσότερα από 2.000 χρόνια.

Η ατομική άποψη επανήλθε στο προσκήνιο στις αρχές του 19ου αιώνα από έναν Άγγλο χημικό και καθηγητή γυμνασίου, τον Τζον Ντάλτον (John Dalton). Ο Ντάλτον ελήφθησε τις χημικές αντιδράσεις με βάση την παραδοχή ότι όλη η ύλη αποτελείται από άτομα. Παράδειγμα, ούτε αυτοί, ούτε οι άλλοι επιστήμονες της εποχής εκείνης μπορούσαν να παραθέσουν πειρατικές αποδείξεις για την ύπαρξή τους. Κατόπιν, το 1827, ο





Εικόνα 3.2.: Αρχική ιστοσελίδα για την ενότητα Πυρηνικής Σχάσης



Πυρηνική σχάση

Κεντρική
Εισαγωγή
Ατομική φυσική
Πυρηνική σχάση

Πυρηνική σύντηξη

Σχάση
Αλυσίδαση αντιδράσεων
Αντιδραστήρες
Αντιγνέματα
Ραδιενεργές ραδιενέργεια

Κάνοντας μια ιστορική αναδρομή, θα λέγαμε ότι χρονιά-σημείο για τα πυρηνικά ήταν το 1896, όπου ο Μπεκερέλ (H. Becquerel) ανακάλυψε το φαινόμενο της ραδιενέργειας με αφορμή τη διαπίστωση ότι το ουράνιο εκπέμπει μια πολύ δυναμική ακτινοβολία. Στη συνέχεια, μια σειρά ερευνών και παρατηρήσεων από το ζεύγος Κιουρί (M & P Curie), από το Ράδερφορντ (E. Rutherford) και από το Βιλλάρντ (Villard) έδειξαν τις ακτινοβολίες που εκπέμπονται από τα ραδιενεργά άτομα.

Ο Ράδερφορντ μαζί με το Σόντον (Soddy) ερμήνευαν το 1902 τη ραδιενέργεια. Σύμφωνα με τους προαναφερθέντες, οι ραδιενεργές ουσίες περνούν ουσιαστικά άτομα και γίνονται διαφορετικές των ατόμων αυτών (με εκπομπή ακτινοβολιών), ώστε να καταλήξουν σε σταθερά άτομα. Κατά τη διαδικασία αυτή, η ενέργεια που εκπέμπεται είναι 1.000.000 φορές μεγαλύτερη απ' αυτήν των χημικών αντιδράσεων και προέρχεται από το εσωτερικό των ατόμων, μέσα στα οποία είναι αποθηκευμένα τεράστια ποσά ενέργειας.

Όμως, η χρονιά-σημείο της πυρηνικής φυσικής είναι το 1911, όπου ο Ράδερφορντ ανακάλυψε τον ατομικό πυρήνα. Πιο συγκεκριμένα, ο πυρήνας είναι μερικές δεκάδες χιλιάδες φορές μικρότερος από το άτομο, έχει θετικό ηλεκτρικό φορτίο και συγκρατείται σχεδόν το σύνολο της μάζας του ατόμου. Γύρω από αυτόν κινούνται σε τροχιά τα ηλεκτρόνια, τα οποία κινούνται ταυτόχρονα και γύρω από τον *αυτού* τους.

Ακολούθησαν χρόνια ερευνών και αναζητήσεων, όπου ο Τσάντγουικ (J. Chadwick) να ανακαλύψει το 1932 την ύπαρξη των νετρονίων του πυρήνα και να δώσει απάντηση σε πολλά ερωτήματα που είχαν προκύψει. Τα νετρόνια είναι ηλεκτρικά ουδέτερα σωματίδια και έχουν μάζα σχεδόν ίση μ' αυτήν του ατόμου





Εικόνα 3.3.: Αρχική ιστοσελίδα για την ενότητα Πυρηνικής Σύντηξης

Πυρηνική σύντηξη

Κεντρική Εισαγωγή Ατομική φυσική Πυρηνική σκέψη

Πυρηνική σύντηξη

Η ιστορία της σύντηξης

Η ιστορία της σύντηξης αρχίζει μαζί με αυτή της πυρηνικής φυσικής το 1920, όταν δημοσιεύονται τα πρώτα θεωρητικά ερευνητικά άρθρα. Οι μεγαλύτεροι επιστήμονες του 20ού αιώνα αφιέρωσαν μέρος ή το σύνολο της έρευνάς τους στην προσπάθεια παραγωγής ενέργειας με τον ίδιο τρόπο που την παράγουν τα άστρα. Αμέσως μετά τον τελευταίο παγκόσμιο πόλεμο, τα μέλη της επιστημονικής κοινότητας ελεύθερου έναν ακλίητο κοινό δογματισμό στην πίστη τους για τη σύντηξη. Όλοι προσπαθούσαν να εξερευνήσουν αυτήν την επιστημονική παρωχη που τόσο επιτυχημένα ο Ιάπωνας φυσικός Kamitaka Itoh χαρακτηρίσει ως *terra incognita* (χρησιμοποιώντας την ίδια φράση με τον Κολόμβο). Στην παγκόσμια ιστορία πολύ λίγα έργα χρειάστηκαν τόσο χρόνο, τόσο κόπο και τόσο χρήματα για να ολοκληρωθούν.

Μια τέτοια παγκόσμια ερευνητική προσπάθεια χαρακτηρίστηκε από άμορφη περιόδους συνεργασίας και αρετής, με ανταλλαγές των εργασιών ερευνητών από πολιτικά εχθρικά κράτη, με την ελπίδα μιας συλλογικής ορμητικής προσπάθειας για ένα ιδεαλιστικό και ανέναντο αγώνα για το γενικότερο καλό, αλλά και από δύσκολες στιγμές ανταγωνισμού και μισοκατάστασης. Υπήρξαν μεγάλα εγχειρίσματα κατά τα οποία δε σημειωνόταν αξιόλογη πρόοδος, με αποτέλεσμα την απογοήτευση όχι μόνο των επιστημόνων, αλλά και των χρηματοδοτών.

Σε κάποιες περιπτώσεις η έρευνα χαρακτηρίστηκε από πολιτικούς για όχι και τόσο επιστημονικούς σκοπούς. Στο τέλος της δεκαετίας του 1950, η ιδέα της σύντηξης έγινε για πρώτη φορά αντικείμενο πολιτικής εκμετάλλευσης από το δικτάτορα της Αργεντινής Περόν, ο οποίος παραπληροφόρημένος από τον Αυστριακό επιστήμονα Richter, ανακοίνωσε την επιτυχία ενός προγράμματος σύντηξης που διεξάγονταν στη χώρα του. Αποτέλεσμα αυτής της πρόκλησης, επιδίωξης, αλλά και εντυπωσιακής ανακοίνωσης δεν ήταν μόνο η φυλάκιση του επιστήμονα. Θορυβήσανε οι κυβερνήσεις των ισχυρών κρατών από το ενδεχόμενο επίτευξης σύντηξης σε μια δικτατορική χώρα σύζηση κατά πολύ τις χρηματοδοτήσεις τους για την έρευνα. Οι Ρώσοι και οι Αμερικανοί με το φόβο της επιτυχίας του Περόν επιτέλεσαν εντυπωσιακά τα προγράμματά τους για τη σύντηξη.

Δύο ήταν οι βασικοί παρόντες που επηρέαζαν την πορεία των ερευνών: η συνεισφορά και η νοσηματοδότηση. Και οι δύο αυτοί

Εικόνα 3.4.: Αρχική ιστοσελίδα για την ενότητα Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

Εκπαιδευτικό πρόγραμμα

Κεντρική

Πρακτικό μέρος Θεωρητικό μέρος

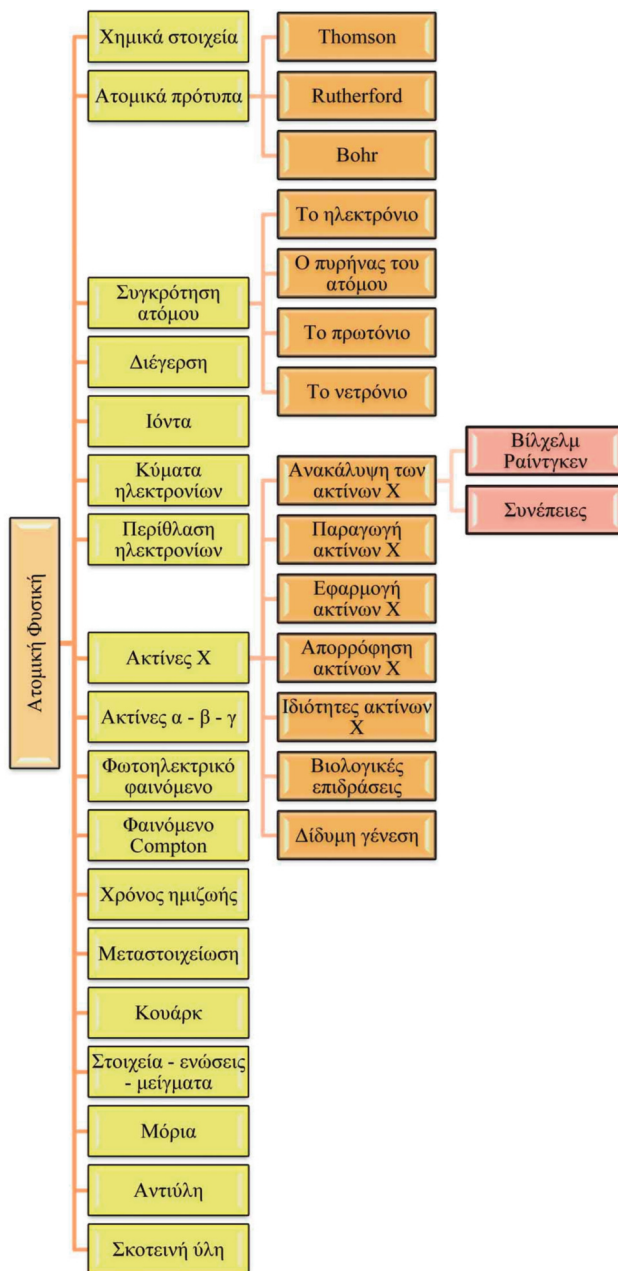
Σήμερα, η μέθοδος αντιμετωπίζεται ως μια ενεργητική διαδικασία, όπου ο μαθητής παίρνει πρωτοβουλίες, κάνει προτάσεις, συνεργάζεται, συμμετέχει ενεργά και συν-διαμορφώνει τα στάδια της διδασκαλίας. Ως κυρίαρχος της μαθησιακής διαδικασίας καλείται να παρατηρήσει, να υποθέσει, να ταξινομήσει, να υπολογίσει, να διακρίνει, να σχεδιάσει, να κάνει πειράματα, να ελέγξει και τελικά να ελέγξει τα δικά του συμπεράσματα. Έτσι μαθαίνει να σκέφτεται, να σκεπάζεται, αλλά κυρίως μαθαίνει πώς να μαθαίνει. Αξιοπρεπής στόχος όλων αυτών είναι να καταστεί αυτόνομος και ικανός να οικοδομήσει μόνος του τη νέα γνώση.

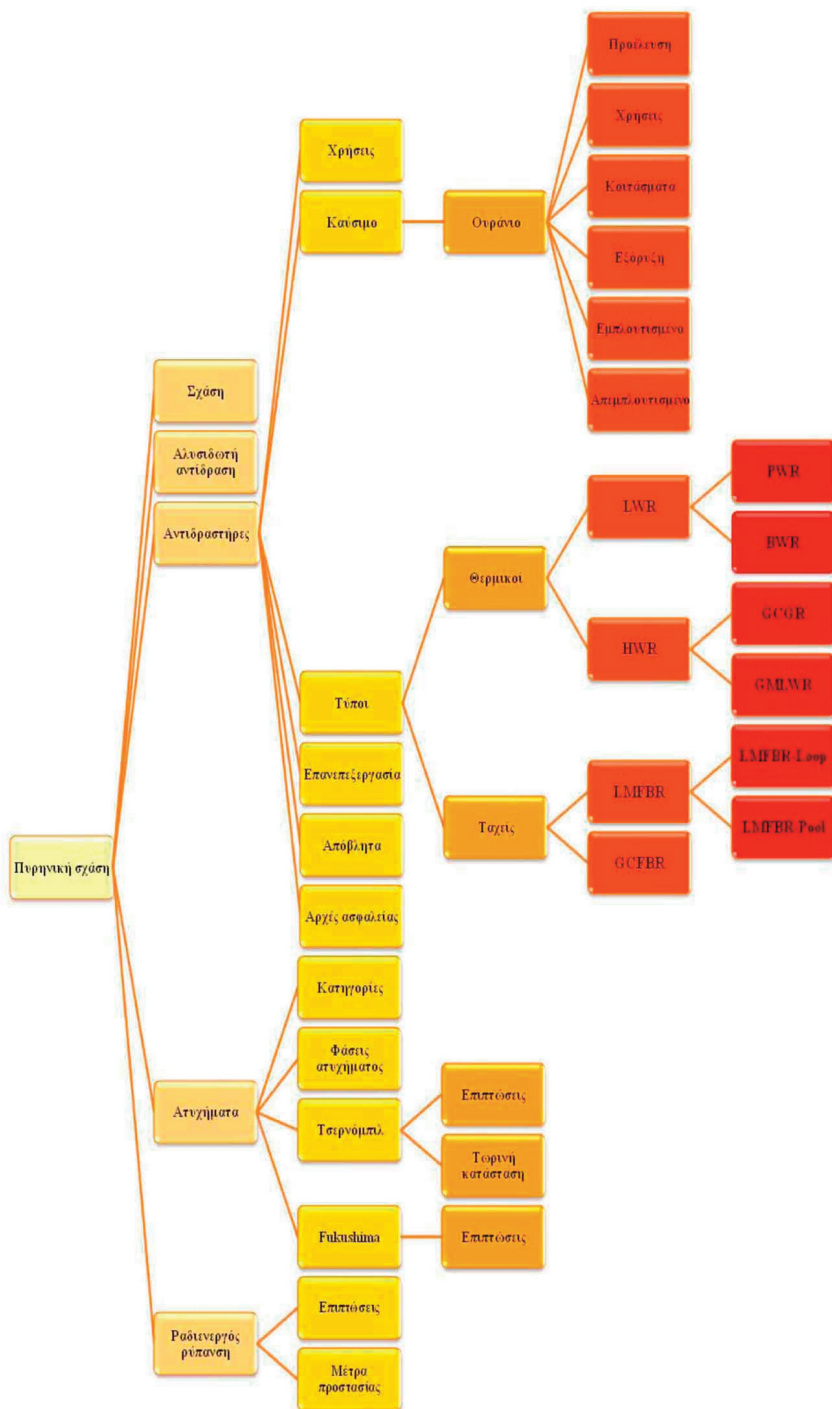
Στα πλαίσια αυτής της θεωρίας επαναπροσδιορίζεται κι ο ρόλος του δασκάλου. Ο νέος ρόλος που αποκτά έγκειται στο να υποστηρίζει, να ενθαρρύνει και να καθοδηγεί το μαθητή σε κάθε του προσπάθεια. Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκαν οι ανάγκες αναλυτικές μορφές διδασκαλίας, που διαφέρουν κατά πολύ από την παραδοσιακή μετεκτική μορφή. Τέτοιες διδακτικές μορφές είναι η ομαδοσυνεργατική, η εταιρική, η διερευνητική, η συλλογική, η επίδοξη, η εξερευνητική διαφοροποιημένη, καθώς κι η μέθοδος Project.

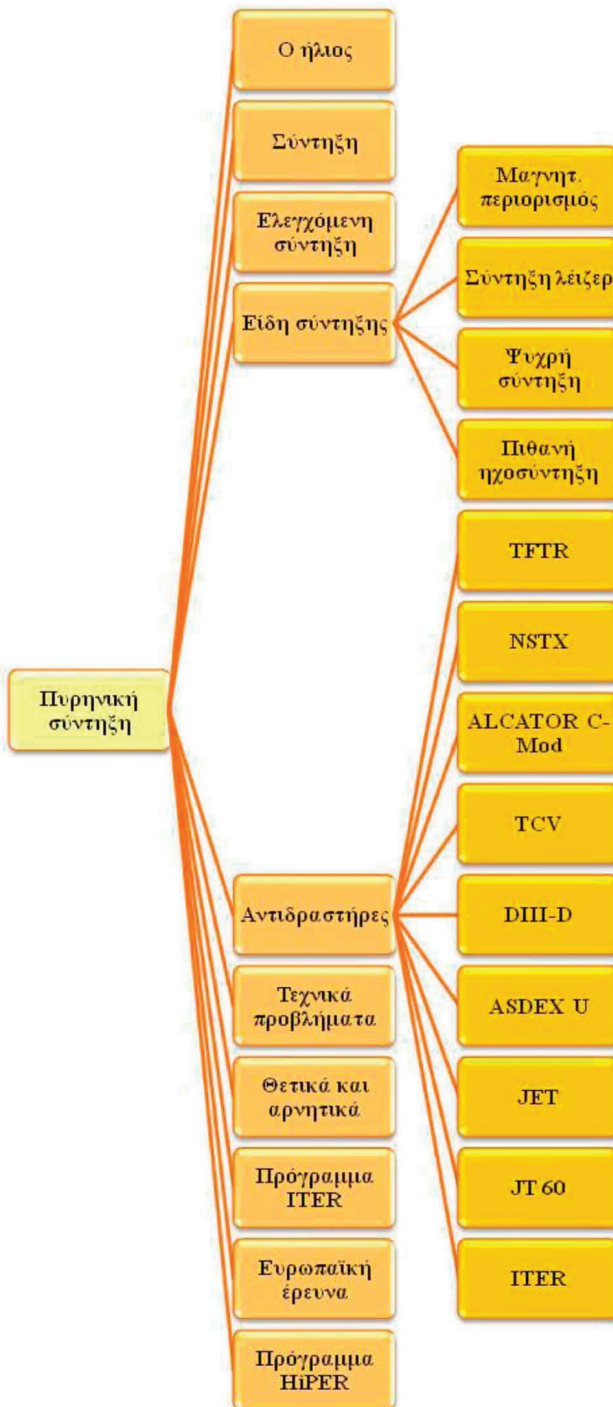
Ολοκληρώνοντας θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η εφαρμογή 'Βασικές έννοιες Ατομικής και Πυρηνικής Φυσικής' έχει υλοποιηθεί με βασικό στόχο να παροτρύνει και να διευκολύνει το μαθητή να αλληλεπιδρά με τις πληροφορίες, να παρατηρεί, να ερμηνεύει, να πλοηγείται κατά βούληση, να ανακαλύπτει σταδιακά μόνος του, να διαβάζει, να παρακολουθεί βίντεο και κινούμενες εικόνες, να αποκτά επιπλέον πληροφορίες για ιστορικά πρόσωπα και να λύνει ασκήσεις. Η παρουσίαση των πληροφοριών με πολλαπλό τρόπο μετατρέπει τη μάθηση σε μια αφενός ενδιαφέρουσα

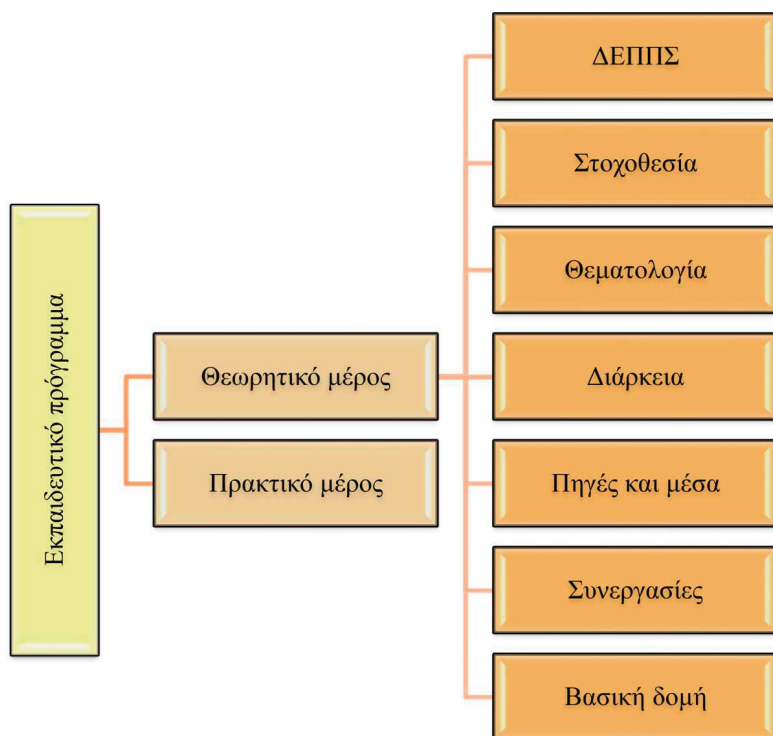
και αφετέρου διασκεδαστική διαδικασία για τον εκπαιδευτικό και τον εκπαιδευόμενο, ενώ βελτιώνει και τα μαθησιακά αποτελέσματα.

Διάγραμμα 3.1.: Η δομή της ενότητας Ατομικής Φυσικής



Διάγραμμα 3.2.: Η δομή της ενότητας Πυρηνικής Σχάσης

Διάγραμμα 3.3.: Η δομή της ενότητας Πυρηνικής Σύντηξης

Διάγραμμα 3.4.: Η δομή της ενότητας Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

4. Αξιολόγηση εφαρμογής

Στο τελευταίο τμήμα της εργασίας έχει γίνει μια ικανοποιητική πιλοτική προσπάθεια για την αξιολόγηση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού λογισμικού. Τα αποτελέσματα της έρευνας - παρουσίαση και μελέτη της εφαρμογής αλλά και αξιολόγηση με βάση σχετικό ερωτηματολόγιο - παρουσιάζονται παρακάτω και είναι πάρα πολύ αξιόλογα.

Η συγκεκριμένη έρευνα διεξήχθη σε μια ομάδα φοιτητών του Π.Τ.Δ.Ε, η οποία περιελάμβανε τα 30 άτομα ενός σεμιναρίου Φυσικής. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί προσήλθαν στο εργαστήριο Η.Υ του Π.Τ.Δ.Ε όπου μελέτησαν - μέσω του Internet Explorer - εμπεριστατωμένα την εφαρμογή. Ακολούθως, η συλλογή όλων των δεδομένων αξιολόγησης έγινε με τη συμπλήρωση σχετικού ερωτηματολογίου και αρκετές ερωτήσεις κλειστού τύπου ενώ η ανάλυση τους - πάντα σε σχέση με τους στόχους, οι οποίοι έχουν διατυπωθεί στο θεωρητικό πλαίσιο - πραγματοποιήθηκε με τη συνδρομή του προγράμματος επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων SPSS 14.0. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι κάθε άξονας αξιολόγησης θεωρήθηκε ως μία απάντηση.

Πίνακας 4.1.: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα αξιολόγησης.

ΑΞΟΝΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ Το εκπαιδευτικό υλικό...	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ				
	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΑΝ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΠΟΛΥ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ
καθοδηγεί το χρήστη στη μελέτη του;	2	1	5	8	14
προάγει την αλληλεπίδρασή του με το χρήστη;	1	1	4	12	12
είναι κατανοητό, επεξηγεί δύσκολα σημεία και έννοιες;	2	0	1	7	20
αξιολογεί και ενημερώνει το χρήστη για την πρόοδό του;	1	1	1	10	17
εμπυχώνει και ενθαρρύνει το χρήστη να συνεχίσει;	1	1	3	9	16
επιτρέπει στο χρήστη να επιλέγει ελεύθερα τον τρόπο και το χρόνο, καθώς και το ρυθμό της μελέτης του;	0	1	5	10	14
έχει καλή δομή, εμφάνιση και αποτελεσματικότητα	1	1	1	12	15

5. Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη της εκπαιδευτικής δικτυακής τοποθεσίας αποτελεί απαιτητική και πολύπλοκη διαδικασία, η οποία εντάσσεται στο πεδίο του σχεδιασμού και της υλοποίησης λογισμικού συστήματος και άπτεται πολλών μεθοδολογιών και τεχνολογιών. Τα βήματα σχεδιασμού αλλά και υλοποίησης του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ταξινομούνται σε χρονική σειρά ως ακολούθως:

- Επιλογή γνωστικού αντικείμενου και καθορισμός ομάδας στόχων.
- Οργάνωση περιεχομένου και δημιουργία σεναρίου.
- Δόμηση του περιεχομένου σε αυτόνομες υποενότητες.
- Υλοποίηση των εφαρμογών υποενοτήτων.
- Σχεδίαση αλληλεπίδρασης.
- Υλοποίηση επιφάνειας διασύνδεσης.
- Ενοποίηση όλων των αυτόνομων υποενοτήτων.
- Εγκατάσταση της εφαρμογής στο περιβάλλον λειτουργίας της.
- Διορθώσεις, τροποποιήσεις και βελτιώσεις.
- Παραγωγή τελικού προϊόντος.

Κατά την υλοποίηση των ανωτέρω φάσεων δόθηκε εξαιρετική προσοχή και ιδιαίτερη φροντίδα έτσι ώστε να ικανοποιηθούν οι επιδιωκόμενοι στόχοι:

- Ελεύθερη επιλογή τόπου, χρόνου και ρυθμού μελέτης.
- Καθοδήγηση μελέτης.
- Αποδοτική αλληλεπίδραση.
- Επεξήγηση όρων και αποσαφήνιση εννοιών.
- Καθοδήγηση εκτέλεσης απλών πειραμάτων.
- Βελτίωση της αναλυτικής - συνθετικής σκέψης μέσω της Ιστοεξερεύνησης.

Ο μελλοντικός στόχος είναι η βελτίωση αλλά και παράλληλα η σταδιακή επέκταση της εφαρμογής έτσι ώστε να ενσωματωθεί το μεγαλύτερο ποσοστό των ενοτήτων της Φυσικής. Επειδή αυτού του είδους οι εφαρμογές παρέχουν αρκετά πλεονεκτήματα, τα οποία είναι αδύνατον να προσφερθούν από κάποιο βιβλίο, η ολοκλήρωση αυτής της ιδέας θα αποτελέσει αφενός ένα καινοτόμο εργαλείο για τη βελτίωση της διαδικασίας μάθησης και αφετέρου ένα βοήθημα για την αναθεώρηση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών.

Βιβλιογραφία

- Αλεξόπουλος Κ., Μαρίνος Δ. (1992) *Γενική Φυσική*, Αθήνα: Ολυμπία.
- Αναστασιάδης Π. (2000) *Στον αιώνα της Πληροφορίας*, Αθήνα: Λιβάνης.
- Γιαννούλας Α. (2009) *Εκπαιδευτικό Λογισμικό – Διδακτική Αξιοποίηση στο Σύγχρονο Ψηφιακό Περιβάλλον*, Αθήνα: Καυκάς.
- Δαφέρμου Χ., Κουλούρη Π., Μπασαγιάννη Ε. (2006) *Οδηγός Νηπιαγωγού: Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί - Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης*, Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Δημητριάδης Σ. (2004) *Σχεδίαση - Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Υλικού, Σημειώσεις μαθήματος*, Θεσσαλονίκη.
- Καγιάφας Ε., Λούμος Β. (2000) Παπαοδυσσεύς Χ., *Τεχνολογία πολυμέσων*, Αθήνα: Ε.Μ.Π. www.medialab.ntua.gr/education/MultimediaTechnology/MultimediaTechnologyNotes/index.htm
- Κασσωτάκης Μ., Φλουρή Γ. (2003) *Μάθηση & Διδασκαλία - Σύγχρονες απόψεις για τις διαδικασίες της μάθησης και τη μεθοδολογία της διδασκαλίας*, Α' Τόμος, Αθήνα: Μάθηση.
- Κόκκοτας Π. (2001) *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, Αθήνα: Γρηγόρης.
- Κόκκοτας Π. (2002) *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*, Αθήνα: ομώνυμες εκδόσεις.
- Καμπουράκης Γ., Λουκής Ε. (2006) *Ε-λεκτρονική μάθηση*, Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Καραβελάκη Μ., Κέφη Ε. (2001) *Μαθαίνουμε παίζοντας με Η/Υ - σχεδιαστικές αρχές*

- και τρόποι αξιοποίησης εκπαιδευτικού λογισμικού στη βασική εκπαίδευση. http://www.intelearn.gr/images/arhra/Mathainoume_paizontas.pdf
- Καρτσιώτου Θ., Ρούσσος Π. (2011) Κατασκευή και ψυχομετρικός έλεγχος εργαλείου μέτρησης της χρήσης υπολογιστή από εκπαιδευτικούς για διδασκαλία, *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 4^{ος} τόμος. <http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/article/view/111/73>
- Κολιάδης Ε. (1997) *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη - Γνωστικές Θεωρίες*, Γ' τόμος, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Μητροπούλου Β. (2003) Σχεδιασμός εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων από την πλευρά των εκπαιδευτικών, *Νέα παιδεία*, τεύχος 108.
- Μικρόπουλος Τ. (2000) *Εκπαιδευτικό Λογισμικό - Σχεδίαση και Αξιολόγηση λογισμικού υπερμέσων*, Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μικρόπουλος Τ. (2008) *Ο Υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Μικρόπουλος Τ., Μπέλλου Ι. (2010) *Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή*, Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2002) *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών - Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών υποχρεωτικής εκπαίδευσης*, Α' & Β' τόμοι, Αθήνα.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1997) *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*, Αθήνα.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998) *Η Πληροφορική στο σχολείο*, Αθήνα.
- Παναγιωτακόπουλος Χ, Πιερακέας Π., Πιντέλας Π. (2003) *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγηση του*, Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Παπαβασιλείου Β., Τερτίπης Δ. (2001) 'Σχεδιασμός και Υλοποίηση μιας Σχολικής ιστοσελίδας - Η περίπτωση του 2ου Δημοτικού Σχολείου Χανίων', *Ημερίδα 'Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση'*, Ρέθυμνο.
- Πρέζας Π. (2003) *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό*, Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Ράπτης Α., Ράπτη Α. (2001) *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας*, τόμοι Α' και Β', Αθήνα: ομώνυμες εκδόσεις.
- Σακελλαρίδης Ο., Παντάνο-Ρόκου Φ. Μ., *Παιδαγωγικές αρχές για το σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού με την τεχνολογία των υπερμέσων*. <http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/4th/PDF/128.pdf>
- Σολομωνίδου Χ. (2006) *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία - Εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*, Αθήνα: Μεταίχμιο.

- Στυλιανός Ν. (2000) *Μεθοδολογία πειραμάτων Φυσικής Πειραματικής και Χημείας*, Αθήνα: Σμυρνωτάκη.
- Arons A. (1992) *Οδηγός Διδασκαλίας της Φυσικής*, μετάφραση Βαλαδάκης Α., Αθήνα: Τροχαλία.
- Bower G. H., Hilgard E. R. (1981) *Theories of Learning*, London: Prentice Hall.
- Depover C., Karsenti T., Κόμης Β. (2010) *Διδασκαλία με χρήση της τεχνολογίας, Προώθηση της μάθησης, ανάπτυξη ικανοτήτων*, Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood Robinson V. (2000) *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών*, Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Feynman R., Leighton R., Sands M. (1963) *The Feynman lectures on Physics*, USA: Addison Wesley Publishing Company.
- Fischer G., Giaccardi E., Ye Y., Sutcliffe A. G., Mehndjiev N. (2004) Meta-design - A framework for the future of end-user development, *Communications of the ACM*, 47(9).
- Friedrich K., Αλιβίζος Σ. (2007) *Διδακτική των Μέσων: Νέα Μέσα στο πλαίσιο Διδακτικών και Μαθησιακών Διαδικασιών*, μετ. Ε. Νούσια & Ευ. Γεμενετζή, Αθήνα: Gutenberg.
- Gillani B. (2003) *Learning Theories and the Design of E-Learning Environments*. University Press of America.
- Gonick L., Huffman A. (1998) *Τα πάντα για τη Φυσική σε κόμικς*, μετάφραση Κλαδούχου Α. & Μάμαλης Α., Αθήνα: Κάτοπτρο.
- Jarvis P. (2003) *Συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση, Θεωρία και πράξη*, Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Jonassen D. H. (1994) *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking*, Englewood Cliffs, N.J.: Merrill.
- Hewitt P. (1997) *Οι Έννοιες της Φυσικής*, 1^{ος} και 2^{ος} τόμοι, Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Hinostroza J. E., Mellar H. (2004) Pedagogy Embedded in Educational Software design: Report of a case study, *Computers Education*, vol. 42: 1-23.
- Kumpulainen K., Mutanen M. (1998) Collaborative Practice of Science Construction in a Computer – Based Multimedia Environment, *Computers Education*, vol. 30: 75-85.
- Lee W., Owens L. (2004) *Multimedia-based instructional design: computer based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions*, Wiley John and Sons. <http://earthlab.uoi.gr/ojs/thete/index.php/thete/article/view/114/76>
- Macromedia Flash MX (2004) *Learning Flash*, USA: Macromedia.
- Macromedia Flash MX (2004) *Using Flash*, USA: Macromedia.

- Macromedia Flash MX (2004) Using Components, USA: Macromedia.
- Mayer R., Moreno R., A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles. *Article based on an entry entitled "Instructional Technology" in the forthcoming Handbook of Applied Cognition*, edited by Frank Durso and published by Wiley.
- Microsoft FrontPage (2003) *Πλήρης οδηγός FrontPage*, special edition: Αθήνα: Γκιούρδα.
- Muir-Herzig R. G. (2004) Technology and its Impact in the Classroom, *Computers Education*, vol. 42: 111-131.
- Murphy C. (2003) *Literature Review in Primary Science and ICT*, report 5, Nesta Futurelab Series.
- Newton L., Rogers L. (2001) *Teaching Science with ICT*, London: Continuum.
- Osborne J., Hennessy S. (2003) *Literature Review in Science Education and the role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*, report 6, Nesta Futurelab Series.
- Sears F., Zemansky M., Young H. (1987) *University Physics*, USA: Addison Wesley Publishing Company.
- Simons T., *The Multimedia Paradox* http://www.presentations.com/presentations/trends/article_display.jsp/vnu_content_id=1000734183
- Watkins J., Evaluation of a Physics Multimedia Resource, *Computers Education*, vol. 28, no 3: 571-594.
- Young H. (1994) *Πανεπιστημιακή Φυσική*, 1^{ος} και 2^{ος} Τόμοι, Αθήνα: Παπαζήσης.

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ «ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΔΙΚΤΥΩΣΗΣ» ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

THE IMPORTANCE OF SOCIAL MEDIA AND THEIR ROLE IN THE TEACHER TRAINING PROCESS

Κωνσταντίνος Κωτσίδης
Διδάκτορας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε
Πανεπιστήμιο Κρήτης
daskalos28@hotmail.com

Παναγιώτης Αναστασιάδης
Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε
Πανεπιστήμιο Κρήτης
panas@edc.uoc.gr

Περίληψη

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και ιδιαίτερα τα περιβάλλοντα Κοινωνικής Δικτύωσής συνέβαλλαν αποφασιστικά στην διαμόρφωση ενός νέου πλαισίου κοινωνικής αλληλεπίδρασης στο πεδίο της εκπαίδευσης ενηλίκων και ειδικότερα στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Τα Κοινωνικά Μέσα Δικτύωσης παρέχουν ποικίλες δυνατότητες στους χρήστες, συμβάλλοντας στην ενεργό εμπλοκή τους σε συνεργατικά περιβάλλοντα διερεύνησης και οικοδόμησης της γνώσης.

Προβληματική της εργασίας αποτελεί η διερεύνηση του νέου ρόλου των Κοινωνικών Μέσων Δικτύωσης στο πλαίσιο της επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών, μέσω του σχεδιασμού, της υλοποίησης και της αποτίμησης ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος εξ αποστάσεως επιμόρφωσης και κοινωνικής δικτύωσης εκπαιδευτικών, το οποίο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από το Εργαστήριο Προηγμένων Μαθησιακών Τεχνολογιών στη Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση [Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.] του Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε του Πανεπιστημίου Κρήτης. [www.edivea.org].

Λέξεις κλειδιά

ΕΞΕΑΕ, Κοινωνικά Μέσα Δικτύωσης, Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών.

Abstract

Distance Education is the natural evolution of an anthropocentric sector of education. As technology evolves, new opportunities of deploying it are offered to adult education through Social Media. Social Media provide a variety of abilities to users based on their different needs while supporting them in collaborative activities and content creation thereby promoting the creation of connections and learning opportunities.

The primary concern of this work is an exploration into the new role of Social Media in Teacher Training through the design, implementation and evaluation of a distance teacher training environment designed and implemented by the Laboratory of Advanced Learning Technologies in Lifelong and Distance Education of the Department of Primary Education of the University of Crete. [www.edivea.org].

Key words

Distance Learning, Social Media, Teacher Training.

0. Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση ενός συνεργατικού περιβάλλοντος εξ αποστάσεως επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για ανοιχτή εκπαίδευση και συνεχή επιμόρφωση, με τη χρήση των Κοινωνικών Μέσων Δικτύωσης, αποτελεί τον πυρήνα της παρούσας ερευνητικής προσέγγισης. Η φιλοσοφία των Κοινωνικών Μέσων Δικτύωσης προσφέρει υπό παιδαγωγικές προϋποθέσεις τη δυνατότητα σχεδιασμού επιμορφωτικών προγραμμάτων, εντός των οποίων δημιουργούνται σημαντικές μαθησιακές ευκαιρίες (Mindel & Verma, 2006).

Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση της παιδαγωγικής αξιοποίησης των κοινωνικών μέσων δικτύωσης στην εξ αποστάσεως επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, μέσα από τη βέλτιστη χρήση ενός ολοκληρωμένου συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης.

Η δομή της εργασίας έχει ως εξής: Στην πρώτη ενότητα γίνεται αναφορά στον σύγχρονο ρόλο που διαδραματίζουν τα κοινωνικά δίκτυα στην εξ αποστάσεως επιμόρφωση. Στη δεύτερη ενότητα το ενδιαφέρον εστιάζεται στο συνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον κοινωνικής δικτύωσης «Learning & Social Network / LSN» που ανέπτυξε το Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α. Στην τρίτη ενότητα αναλύεται η μεθοδολογία της έρευνας. Στην τέταρτη παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την αξιοποίηση του περιβάλλοντος στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Τέλος, στην πέμπτη ενότητα αναλύονται τα συμπεράσματα και γίνεται αναφορά στις μελλοντικές ερευνητικές προτεραιότητες σχετικά με το LSN του ΕΔΙΒΕΑ.

1. Η αξιοποίηση των Κοινωνικών Δίκτυων στο πεδίο της εξ αποστάσεως επιμόρφωσης

Ο Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΕΞΑΕ) αποτελεί ένα ιδιαίτερα δυναμικό και εξελισσόμενο πεδίο, το οποίο φαίνεται να αποτελεί τη φυσική εξέλιξη ενός κλάδου της εκπαίδευσης που επικεντρώνεται στον άνθρωπο-σπουδαστή. Η ΕΞΑΕ επιχειρεί να ενεργοποιήσει στους εκπαιδευόμενους τις διεργασίες αυτές που θα τους προσφέρουν

το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα με απόλυτο σεβασμό στις ανάγκες, τις προσδοκίες αλλά και τον προσωπικό τους χρόνο (Λιοναράκης, 2006).

Η ραγδαία ανάπτυξη των κοινωνικών δικτύων τα τελευταία χρόνια συμβάλλει καθοριστικά στη διαμόρφωση ενός νέου περιβάλλοντος στο πεδίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Anastasiades & Kotsidis, 2013, Garrison, 2011). Τα κοινωνικά δίκτυα λόγω της ανοικτότητας, της ευχρηστίας και της αλληλεπίδρασης που παρέχουν, δύναται να υποστηρίξουν τη διαδικασία της μάθησης (Ophus & Abbitt, 2009), λαμβάνοντας σημαντική θέση στο αίτημα για ανοιχτή εκπαίδευση και συνεχή επιμόρφωση (Αναστασιάδης, 2008: 2006).

Ειδικότερα, τα κοινωνικά δίκτυα, εισάγουν μια συμμετοχική κουλτούρα τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τους εκπαιδευτές (Tseng & Kuo, 2014), συμβάλλοντας στην ανάπτυξη ενός δυναμικού και ευέλικτου περιβάλλοντος μάθησης και διδασκαλίας (Sturgeon & Walker, 2009). Επιπροσθέτως φαίνεται να παρέχουν ευκαιρίες για δημιουργία περιεχομένου από τους ίδιους τους χρήστες διευκολύνοντας τη διαμοίραση υλικού, την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση, διασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο τη μετάβαση της έκφρασης γνώμης του ενός εκπαιδευόμενου, στην ανάδειξη ενός πλαισίου συνδιαμόρφωσης απόψεων στο πλαίσιο της κοινότητας (Jenkins, 2006).

Η συνεργασία εκπαιδευτή - εκπαιδευόμενου, αλλά και εκπαιδευομένων μεταξύ τους αναδεικνύεται ως ένας από τους σημαντικότερους λόγους για τους οποίους τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολύπλευρα στην εκπαίδευση (Zhang, 2010).

Παράλληλα, τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης φαίνεται πως μπορούν να αξιοποιηθούν στην επιμορφωτική διαδικασία. Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης παρέχουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε ένα μεγάλο εύρος γνώσεων, από έναν μεγάλο αριθμό επιμορφούμενων, από τον χώρο τους, στον χρόνο που επιθυμούν.

Οι παραπάνω εφαρμογές μπορούν να λειτουργήσουν συνδυαστικά με τα Κοινωνικά Μέσα Δικτύωσης, εντός του πεδίου της εκπαίδευσης ενηλίκων και της επαγγελματικής εξέλιξης, μέσω της επιμορφωτικής διαδικασίας, αξιοποιώντας τη φιλοσοφία της συμμετοχικής κουλτούρας, στην οποία υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για κάποιον να δημιουργήσει, συμμετέχοντας ενεργά στην οικοδόμηση της γνώσης, εμπλεκόμενος στη μαθησιακή διαδικασία και επικοινωνώντας σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης.

Βέβαια, η επιτυχία των κοινωνικών δικτύων για τη διευκόλυνση και τη βελτίωση των μαθησιακών διαδικασιών και των αποτελεσμάτων τους, εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε περίπτωσης. Ωστόσο τα κοινωνικά δίκτυα οφείλουν να δημιουργούν τις προϋποθέσεις για μέγιστη δυνατή ελευθερία για τον εκπαιδευόμενο, παρέχοντας του παράλληλα την ευκαιρία για τη δημιουργία κοινότητων

αλληλεπίδρασης, υποστήριξης και συνεργασίας (Anderson, 2008), το οποίο και αποτελεί ζητούμενο για το πεδίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

2. Το συνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον κοινωνικής δικτύωσης «Learning & Social Network / LSN» του Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.

Το «Learning & Social Network / (LSN)» αποτελεί ένα ανοιχτό συνεργατικό περιβάλλον κοινωνικής δικτύωσης για εκπαιδευτικούς σκοπούς, συμφιλώνοντας και αξιοποιώντας τη δομημένη φύση των LMS με τη φιλοσοφία της συμμετοχικής κουλτούρας των τεχνολογιών web 2.0. Σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Προηγμένων Μαθησιακών Τεχνολογιών στη Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση [Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.] του Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε του Πανεπιστημίου Κρήτης (Anastasiades, 2018:2019)

Το LSN αναπτύχθηκε, βασιζόμενο στην ανοιχτή πλατφόρμα Elgg και ο παιδαγωγικός του σχεδιασμός έχει σαν στόχο, εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι να έχουν τη δυνατότητα διαμόρφωσης ενός εξατομικευμένου περιβάλλοντος διδασκαλίας, μάθησης και κοινωνικής δικτύωσης.

Το LSN δημιουργήθηκε με σκοπό την ενθάρρυνση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπινων πόρων, με στόχο την υλοποίηση της συνεργατικής μάθησης, μέσω των δυνατοτήτων κοινωνικής αλληλεπίδρασης που προσδίδουν οι εφαρμογές του web 2.0 (Anastasiades, 2017, Daud & Zakaria, 2012).

2.1. Το παιδαγωγικό πλαίσιο

Το προτεινόμενο παιδαγωγικό πλαίσιο υιοθετεί την προσέγγιση πως οι Προηγμένες Μαθησιακές Τεχνολογίες Διαδικτύου (ΠΜΤΔ) δεν θα πρέπει να θεωρούνται ως ένα ουδέτερο μέσο διδασκαλίας, αλλά θα πρέπει να αξιοποιηθούν με παιδαγωγικούς όρους (Λιοναράκης, 2006), με απώτερο στόχο την ανάπτυξη συνεργατικής οικοδόμησης της γνώσης (Anastasiades, 2017), της διερευνητικής και κριτικής σκέψης (De Bra et al., 1999, Kemmis 1985, Mezirow, 1991) μέσα από την ένταξη τους στο ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο (Carr & Kemmis, 2002).

Το προτεινόμενο παιδαγωγικό πλαίσιο στηρίζεται στη μεθοδολογία σχεδιασμού περιβαλλόντων μάθησης (Αναστασιάδης, 2014).

2.2. Τεχνολογικός Σχεδιασμός

2.2.1. Τα χαρακτηριστικά του λογισμικού Elgg

Ο τεχνολογικός σχεδιασμός του LSN στηρίχτηκε στην αξιοποίηση του λογισμικού ανοιχτού κώδικα Elgg, το οποίο παρέχεται με Γενική Άδεια Δημόσιας Χρήσης (GNU-GPL) διασφαλίζοντας έτσι την ελευθερία διανομής, τροποποίησης και χρήσης του

πηγαίου κώδικα του (Αναστασιάδης, Κωτσίδης & Μαρκάκης, 2017). Προσφέρει ένα ισχυρό πλαίσιο για να χτιστούν διαφόρων ειδών κοινωνικά περιβάλλοντα συνδυάζοντας στοιχεία και από άλλες Web 2.0 εφαρμογές. Επιπλέον ξεχωρίζει για τη δυνατότητα που προσφέρει για επέκταση των λειτουργιών του μέσω αρθρωμάτων (plugins) και την υποστήριξη που παρέχει σε ανοιχτά πρότυπα (Sharma, 2008) ενώ παράλληλα επιτρέπει τη λειτουργική διασύνδεση με συστήματα διαχείρισης μάθησης, όπως η ανοικτή πλατφόρμα μάθησης Chamilo.

2.2.2. Αρχές Τεχνολογικού Σχεδιασμού

Το LSN βασίστηκε στις Αρχές Σχεδίασης Κοινωνικού Λογισμικού όπως αυτές έχουν περιγραφεί από ερευνητές του πεδίου (Dron, 2007). Οι σημαντικότερες από αυτές είναι οι ακόλουθες:

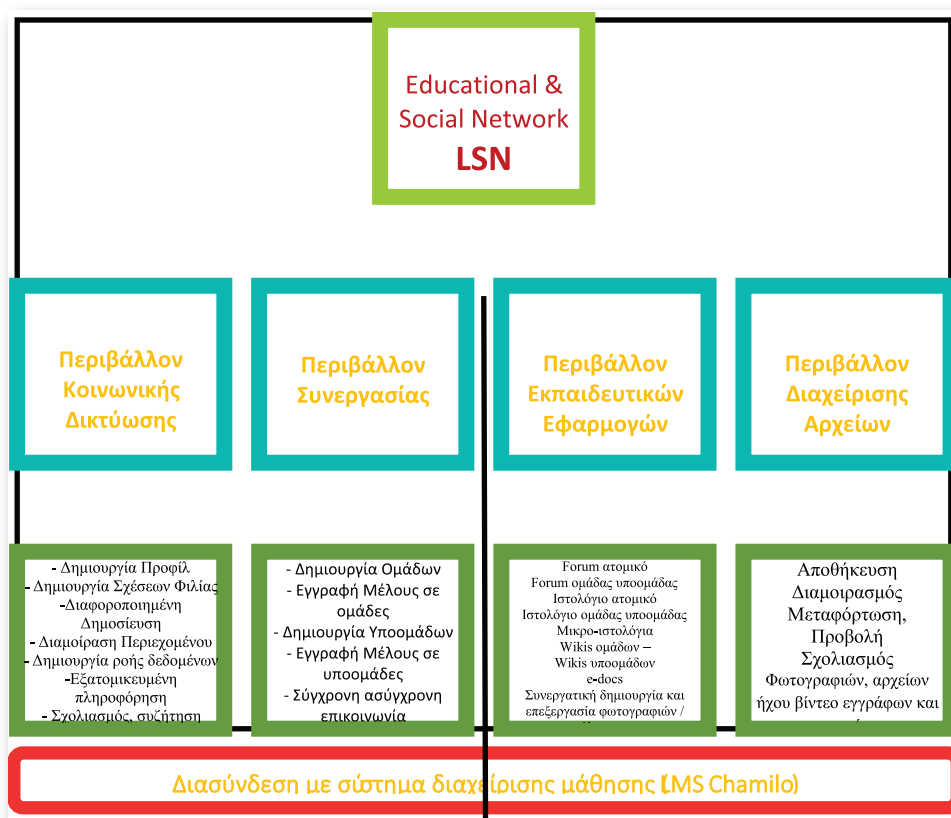
- Προσαρμοστικότητα (adaptability): Οι λειτουργίες του συστήματος διαμορφώνονται έτσι ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες του εκάστοτε εκπαιδευτικού πλαισίου.
- Εξελιξιμότητα (evolvability): Ο πυρήνας του λογισμικού και οι επεκτάσεις του έχουν τη δυνατότητα αναβάθμισης
- Χωρισμός σε διακριτά μέρη (parcellation): Όσο πιο ανεξάρτητες είναι μεταξύ τους οι δομικές μονάδες του κώδικα, τόσο πιο εύκολα γίνονται αλλαγές σε κάθε μία από αυτές χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία των άλλων.
- Εμπιστευτικότητα (trust): Το LSN έχει τη δυνατότητα να προστατεύσει τόσο το ίδιο όσο και όσους συμμετέχουν σε αυτό. Διαθέτει μηχανισμούς που προστατεύουν τις πληροφορίες των χρηστών και αποτρέπουν την πρόσβαση σε μη εξουσιοδοτημένες οντότητες.
- Στιγμέργεια (stigmergy): Η έννοια αυτή χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει το φαινόμενο κατά το οποίο νέοι χρήστες κατά την περιήγηση τους παρασύρονταν από τις δημοφιλείς λέξεις – κλειδιά του σύννεφου ετικετών του δικτύου και αναρτούσαν περιεχόμενο που αφορούσε κυρίως αυτές. Το LSN επιτρέπει την προσθήκη ετικετών από τους χρήστες εντούτοις διαθέτει και προεπιλεγμένες λέξεις κλειδιά (όπως π.χ. Δημιουργικότητα, Δημοτικό κ.ά.) έτσι ώστε να μην ξεφεύγει το περιεχόμενο από τους αρχικούς σκοπούς σχεδίασης του συστήματος.
- Κοινωνικότητα (sociability): Το σύστημα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να γίνεται αισθητή η παρουσία ενός συνδεδεμένου χρήστη. Οι φίλοι του γνωρίζουν ότι βρίσκεται σε σύνδεση και μπορούν να αλληλεπιδράσουν άμεσα μαζί του.
- Συνδεσιμότητα (connectivity): Παρόλου που οι δομικές μονάδες του συστήματος είναι ανεξάρτητες ωστόσο επικοινωνούν μέσω ειδικών καναλιών μεταξύ τους έτσι ώστε καμία να μην λειτουργεί απομονωμένα. Αν για παράδειγμα κάποιος χρήστης αλλάξει τη φωτογραφία του στο προφίλ του, η δομική μονάδα που χειρίζεται τα προφίλ ενημερώνει αυτές του chat, των γκρουπ κ.ο.κ.

2.2.3. Τα συστατικά στοιχεία του LSN

Τα συστατικά στοιχεία του LSN είναι τα εξής (Σχήμα 1):

1. Περιβάλλον Κοινωνικής Δικτύωσης
2. Περιβάλλον Συνεργασίας
3. Περιβάλλον Εκπαιδευτικών εφαρμογών / εργαλείων
4. Περιβάλλον διαχείρισης αρχείων
5. Σύστημα διαχείρισης μάθησης

Σχήμα 1: Τα βασικά χαρακτηριστικά του LSN του ΕΔΙΒΕΑ



2.2.4. Το περιβάλλον Κοινωνικής Δικτύωσης του LSN

Οι βασικές λειτουργικότητες του περιβάλλοντος Κοινωνικής Δικτύωσης είναι οι εξής:

- Α. Η «Σελίδα προφίλ χρήστη», στην οποία παρέχονται προσωπικές πληροφορίες (σπουδές, ενδιαφέροντα, φωτογραφίες κ.ά.) και στις οποίες ο χρήστης έχει τη δυνατότητα της επιλογής ως προς το ποιος θα έχει δικαίωμα πρόσβασης σε αυτές.
- Β. Ο «Τοίχος του χρήστη» όπου δημοσιεύεται περιεχόμενο (κείμενο, φωτογραφία, βίντεο, υπερσύνδεσμος κ.ά.) τόσο από τον χρήστη όσο και από άλλους χρήστες, τους οποίους έχει επιλέξει ο ίδιος. Με τον τρόπο αυτό υπάρχει, επικοινωνία, ενημέρωση, ανταλλαγή απόψεων, ιδεών, περιεχομένου και αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών της κοινότητας. Επίσης οι χρήστες μπορούν να σχολιάσουν το περιεχόμενο ή ακόμη και να πατήσουν «like», παρέχοντας ανατροφοδότηση.
- Γ. «Λίστα πρόσφατων δραστηριοτήτων» η οποία παρέχει άμεση ενημέρωση για τις πρόσφατες δραστηριότητες, του χρήστη, των φίλων του καθώς επίσης και όλης της κοινότητας.
- Δ. Η εφαρμογή «οι Φίλοι», η οποία δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αναζητήσει «φίλους» και να επιλέξει με ποιους θα επικοινωνεί, θα μοιράζεται πληροφορίες και περιεχόμενο και θα αλληλεπιδράει.

2.3. Το Περιβάλλον Συνεργασίας

Α. Δημιουργία ομάδων

Δομικό στοιχείο κάθε κοινωνικού μέσου δικτύωσης αποτελεί το αντικείμενο της δημιουργίας ομάδων. Το LSN παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να δημιουργούν τη δική τους ομάδα και να προσθέτουν σε αυτήν όποιον επιθυμούν καθώς επίσης και οι ίδιοι να συμμετέχουν σε άλλες ομάδες, δημιουργώντας από κοινού με άλλους τις δικές τους κοινότητες επικοινωνίας, αλληλεπίδρασης και μάθησης. Μάλιστα κάθε ομάδα έχει τον δικό της τοίχο, τα δικά της ιστολόγια και wiki, χώρους συζητήσεων, ημερολόγιο γεγονότων, εργαλεία δημοσκοπήσεων καθώς και τον δικό της αποθηκευτικό χώρο για αρχεία. Τέλος, η ομάδα μπορεί να είναι ανοιχτή ή κλειστή, ανάλογα με τον σκοπό δημιουργίας και τις ανάγκες των μελών της.

Β. Δημιουργία υποομάδων

Ένα από τα σημαντικά στοιχεία του LSN είναι η δυνατότητα δημιουργίας υποομάδων με όλες τις λειτουργικότητες που διαθέτουν οι ομάδες.

Γ. Επικοινωνία

Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να στέλνει προσωπικά μηνύματα ή και να συζητάει σε πραγματικό χρόνο chat τόσο με τους «φίλους» του όσο και με τους άλλους χρήστες της κοινότητας που θα επιλέξει.

2.4. Το Περιβάλλον Εκπαιδευτικών Εφαρμογών / Εργαλείων

Επίσης, ο κάθε χρήστης μπορεί να δημιουργήσει το δικό του ιστολόγιο, στο οποίο αναρτά περιεχόμενο κειμένου και πολυμέσων, όπως εικόνες και βίντεο, δίνοντας παράλληλα την ευκαιρία σε άλλους χρήστες τη δυνατότητα σχολίων, με τον άμεσο διαμοιρασμό περιεχομένου μεταξύ των χρηστών να βοηθά στην προώθηση συνεργατικού πνεύματος (Wopereis, Sloep & Poortman, 2010).

Παράλληλα, το LSN παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να συνδημιουργήσουν το δικό τους wiki, συνδιαμορφώνοντας το περιεχόμενο του, είτε σχολιάζοντας είτε τροποποιώντας δημοσιευμένο περιεχόμενο, προσθέτοντας κείμενο, εικόνα και βίντεο, γεγονός που συμβάλει στην κατανόηση της αποτελεσματικότητας που μπορεί να έχουν μέσω της συλλογικής εργασίας.

Σημαντική εφαρμογή του LSN αποτελεί ο χώρος συζητήσεων (forum), στον οποίο οι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν περιεχόμενο τόσο σε επίπεδο ομάδας όσο και σε επίπεδο ολόκληρης της κοινότητας.

Ακόμη, το LSN παρέχει εργαλεία δημιουργίας δημοσκοπήσεων, μέσω των οποίων οι χρήστες μπορούν να βγάζουν χρήσιμα συμπεράσματα.

2.5. Το Περιβάλλον Διαχείρισης Αρχείων / Πρόσθετων

A. Διαμοίραση περιεχομένου

Με την εφαρμογή διαμοιρασμού αρχείων, ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει και να μοιραστεί αρχεία όπως έγγραφα, παρουσιάσεις, υπερσυνδέσμους, αρχεία ήχου, φωτογραφίες, βίντεο κ.ά. Επιλέγοντας κάποιο αρχείο ο χρήστης της κοινότητας μπορεί να το κατεβάσει τοπικά, να το τροποποιήσει, να το διαγράψει ή ακόμη και να το σχολιάσει.

B. Εξατομίκευση περιβάλλοντος Χρήστη

Η δομή του LSN δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να αναπτύξουν πρόσθετα (plugins) και να κάνουν προσθήκη άλλων αντικειμένων - εφαρμογών (widgets), με απλό και γρήγορο τρόπο, δίνοντας τους την ευκαιρία όχι μόνο για αυτονομία αλλά και για εξατομίκευση.

2.6. Σύστημα διαχείρισης μάθησης

Σύμφωνα με τον παιδαγωγικό σχεδιασμό απαιτήθηκε και υλοποιήθηκε η λειτουργική διασύνδεση του LSN με το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Chamilo 1.9.6, στοχεύοντας στη δημιουργία ενός ενιαίου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος δυναμικής αλληλεπίδρασης - δικτύωσης επιμορφωτών, επιμορφούμενων και εκπαιδευτικού υλικού.

Το Chamilo 1.9.6 είναι ένα open-source (υπό την άδεια GNU/GPLv3 +) σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (LMS) το οποίο διαθέτει ένα φιλικό και εύχρηστο πλαίσιο

διεπαφής τόσο για τους επιμορφωτές όσο και για τους επιμορφούμενους. Τεχνικά το Chamilo είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή δομημένη σε PHP που αποθηκεύει δεδομένα σε MySQL και παρέχει υποστήριξη για τα πρότυπα: SCORM, AICC, IMS / QTI.

Το Chamilo 1.9.6 προσφέρει τη δυνατότητα πρόσβασης σε βασικές κατηγορίες εργαλείων όπως είναι τα εργαλεία συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού και τα εργαλεία διαχείρισης.

A. Εργαλεία συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού

Τα εργαλεία συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού που προσφέρει το περιβάλλον Chamilo 1.9.6 είναι: η περιγραφή του μαθήματος, τα έγγραφα, το μονοπάτι γνώσης, η δημιουργία test, οι ανακοινώσεις, οι αξιολογήσεις, το γλωσσάρι, οι συμμετοχές και η πρόοδος του μαθήματος.

- Περιγραφή μαθήματος: Δίνονται πληροφορίες για τους στόχους, τη δομή και την οργάνωση κάθε ενότητας του προγράμματος.
- Μονοπάτι γνώσης: Είναι ένα από τα βασικά εργαλεία πλοήγησης στο εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ενότητων και υποενότητων μέσα από τις οποίες ο επιμορφούμενος ενθαρρύνεται να διαμορφώσει την ευρετική του πορεία προς τη γνώση, με τις διδακτικές ενότητες να είναι προσβάσιμες στο εκπαιδευόμενο με βάση το χρονοδιάγραμμα μελέτης.
- Εργαλείο Δημιουργίας Εκπαιδευτικού Υλικού: Είναι το βασικότερο εργαλείο για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού βάσει του οποίου δημιουργείται πολυμορφικό υλικό.

B. Εργαλεία Διαχείρισης

Τα εργαλεία διαχείρισης απευθύνονται στους επιμορφωτές.

- Αναφορές - Πρόοδος μαθήματος: Περιβάλλον παρακολούθησης μαθησιακής πορείας και προόδου των επιμορφούμενων.

Συνοψίζοντας, το LSN αποτελεί ένα ανοιχτό συνεργατικό περιβάλλον κοινωνικής δικτύωσης για εκπαιδευτικούς σκοπούς, συμφιλιώνοντας και αξιοποιώντας τη δομημένη φύση των Συστημάτων Διαχείρισης της μάθησης (LMS) με την ελευθερία και ευκολία των κοινωνικών δικτύων, εντός ενός επιμορφωτικού - παιδαγωγικού πλαισίου.

3. Μεθοδολογία Έρευνας

3.1. Η Μελέτη Περίπτωσης

Η φύση του εγχειρήματος σε συνδυασμό με τη σημαντικότητα των ποικίλων επιδράσεων που αυτό μπορεί να έχει οδήγησαν τον ερευνητή να αξιοποιήσει την πολυμεθοδολογική μελέτη περίπτωσης (Anisimova & Thomson, 2012), γεγονός που

συνάδει με αντίστοιχες έρευνες που έχουν μελετήσει διαδικτυακά επιμορφωτικά περιβάλλοντα, εστιάζοντας σε πολυμεθοδικές προσεγγίσεις (Daniel, 2011).

Το LSN και το εξ αποστάσεως επιμορφωτικό πρόγραμμα «Η Αξιοποίηση του web 2.0 στο Σύγχρονο Σχολείο – Από τη Θεωρία στην Πράξη με έμφαση στη Συνεργασία, τη Δημιουργικότητα και την Κριτική Σκέψη» αποτελούν αντίστοιχα το τεχνολογικό και παιδαγωγικό πλαίσιο της έρευνας.

Στο πλαίσιο του εξ αποστάσεως Επιμορφωτικού Προγράμματος, διάρκειας 16 εβδομάδων, με θέμα: «Η Αξιοποίηση του web 2.0 στο Σύγχρονο Σχολείο – Από τη Θεωρία στην Πράξη με έμφαση στη Συνεργασία, τη Δημιουργικότητα και την Κριτική Σκέψη», που διοργάνωσε το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης και ειδικότερα το Εργαστήριο Δια βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης, υλοποιήθηκε η έρευνα επιμορφωτικής χρήσης του συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης «Learning & Social Network / LSN» του Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α., το οποίο αποτελεί και τη μονάδα ανάλυσης.

Ο σχεδιασμός της έρευνας, με επίκεντρο τη λειτουργία του LSN ως ένα ολοκληρωμένο διαδικτυακό εκπαιδευτικό και κοινωνικό περιβάλλον που αξιοποιείται στην επιμορφωτική διαδικασία των εκπαιδευτικών, εντάχθηκε στον γενικότερο παιδαγωγικό σχεδιασμό του συγκεκριμένου επιμορφωτικού προγράμματος, ως αναπόσπαστο τμήμα της.

Η παιδαγωγική προσέγγιση του συγκεκριμένου εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος έχει ως βασικούς άξονες:

- Την ευελιξία του επιμορφούμενου ως προς τον χώρο, τον χρόνο, τον ρυθμό μάθησης και τη μελέτη του πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού.
- Τον σεβασμό στη διαμόρφωση της μορφωτικής φυσιογνωμίας του επιμορφούμενου.
- Την κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων και περιβαλλόντων μάθησης (Αναστασιάδης, 2008), με έμφαση στην κάλυψη των μαθησιακών κοινωνικών και πολιτισμικών αναγκών των επιμορφούμενων.

Βάσει αυτών των σύγχρονων αναγκών, το εξ αποστάσεως επιμορφωτικό πρόγραμμα είχε ως κύριο σκοπό την παιδαγωγική αξιοποίηση του web 2.0 στη σχολική πράξη, με έμφαση στη συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης και την ανάπτυξη της δημιουργικότητας.

Το συγκεκριμένο επιμορφωτικό πρόγραμμα, στηρίχθηκε στη μεθοδολογία της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και στις βασικές αρχές του Μείζονος Προγράμματος Επιμόρφωσης (Αναστασιάδης, κ.ά., 2011, Anastasiades, 2012).

Θέτοντας το πλαίσιο αξιοποίησης του LSN, με στόχο την υποστήριξη των συμμετεχόντων στο σύνολο της επιμορφωτικής διαδικασίας, το πρόγραμμα ήταν ειδικά

σχεδιασμένο με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με απώτερο στόχο παραδοσιακές «δασκαλοκεντρικές μέθοδοι» να μετατρέπονται σε ευέλικτες «μαθητοκεντρικές» διεργασίες. Το LSN θα μπορούσε να αποτελέσει βασικό πυλώνα, υποστηρίζοντας αφενός την ανάπτυξη της προσωπικής μάθησης του κάθε συμμετέχοντα και αφετέρου τη μεταξύ τους διάδραση, αναδεικνύοντας έτσι την άμεση σχέση μεταξύ των ΠΜΤΔ και της εκπαίδευσης ενηλίκων (Αναστασιάδης, 2006, Μουζάκης, 2008).

Τέλος, καθώς το σύνολο της επιμορφωτικής διαδικασίας, λάμβανε χώρα εξ αποστάσεως και αποκλειστικά μέσω του LSN και των εφαρμογών του, ο διδάσκων – συντονιστής (tutor) εστίαζε αποκλειστικά σε ζητήματα παιδαγωγικού ενδιαφέροντος και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων των χρηστών, ενθαρρύνοντας παράλληλα τους επιμορφούμενους να επικοινωνούν, να αλληλοεπιδρούν, να διαμοιράζουν εκπαιδευτικό υλικό, να δημιουργούν ατομικά και να συνδημιουργούν ομαδικά περιεχόμενο, συνδιαμορφώνοντας ένα πλαίσιο εργασίας και συνεργασίας.

Αναλυτικότερα, ο επιμορφωτής (tutor) αξιοποιώντας παιδαγωγικά το LSN επικοινωνούσε και υποστήριζε τους επιμορφούμενους. Οι συμμετέχοντες αισθάνονταν ότι ανήκουν σε μια κοινότητα και ότι υποστηρίζονται από αυτήν μέσα από την ανταλλαγή απόψεων / εμπειριών και δημιουργία / συνδημιουργία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Επιπρόσθετα, το LSN έδωσε τη δυνατότητα στους χρήστες να δημιουργήσουν τις δικές τους αντίστοιχες ομάδες και υποομάδες, όπου κάθε ομάδα είχε τον δικό της τοίχο, τα δικά της ιστολόγια και wiki, χώρους συζητήσεων (forum), εργαλεία δημοσκοπήσεων καθώς και τον δικό της αποθηκευτικό χώρο για αρχεία. Οι ομάδες χρησιμοποιούσαν τα wiki τους ώστε από κοινού να συνδημιουργήσουν και να συνδιαμορφώσουν το περιεχόμενο των ομαδοσυνεργατικών τους δραστηριοτήτων.

Επιπλέον και ατομικά ο κάθε χρήστης χρησιμοποιούσε το ιστολόγιο για την εκπόνηση των ατομικών εργασιών, μαθαίνοντας έτσι βιωματικά όχι μόνο τη χρήση αλλά και την παιδαγωγική αξιοποίηση των εφαρμογών του web 2.0. Ακόμη, στον Τοίχο της ομάδας, οι επιμορφούμενοι επικοινωνούσαν για θέματα σχετικά με το επιμορφωτικό πρόγραμμα καθώς επίσης και άλλα εκπαιδευτικά θέματα γενικότερου ενδιαφέροντος, διευκολύνοντας την αλληλεπίδρασή τους.

Ακόμη, οι επιμορφούμενοι ανέβαζαν αρχεία με τις εργασίες τους, καλές εκπαιδευτικές πρακτικές και ότι άλλο έκριναν σημαντικό για την εκπαιδευτική διαδικασία. Με αυτόν τον τρόπο, μέσω του διαμοιρασμού, συμμετείχαν και συνεισφέραν στην ομάδα, αυξάνοντας παράλληλα τις ευκαιρίες για γνώση. Ωστόσο, εκτός από τα μαθησιακά οφέλη που προέκυψαν, η διευκόλυνση που παρείχε το LSN ενίσχυσε και τις κοινωνικές τους δεξιότητες, καθώς αναπτύχθηκε το συλλογικό πνεύμα και η επικοινωνία τους. Συνέπεια των παραπάνω, αποτέλεσε η ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου όπως η μεταγνωστική ικανότητα και η ανάπτυξη κριτικής σκέψης.

Επίσης, οι επιμορφούμενοι μπορούσαν να δημιουργήσουν νέες ομάδες ή να γίνουν μέλη σε άλλες ομάδες, συμμετέχοντας έτσι στη δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης που προσαρμόζονταν στις ανάγκες και τις επιλογές τους, διευκολύνοντας έτσι την αλληλεπίδρασή τους.

Παράλληλα, το LSN παρείχε στους επιμορφούμενους δυνατότητες αυτενέργειας και ατομικού εκπαιδευτικού προφίλ, μέσω της δημιουργίας ατομικών προφίλ των χρηστών και των λειτουργικότητων κοινωνικών δικτύων.

Τέλος, η καινοτομία της λειτουργικής διασύνδεσης του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης LMS Chamilo 1.9.6 με το LSN προσέφερε στους επιμορφούμενους άμεση πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματος. Οι συμμετέχοντες, με το πάτημα ενός κουμπιού βρίσκονταν στο εκπαιδευτικό υλικό, ξεπερνώντας το βασικό εμπόδιο της παροχής μιας γενικής και για όλους γνώσης. Με αυτόν τον τρόπο προωθήθηκε η αυτονομία τους στη διαδικασία της μάθησης ενώ παράλληλα τονώθηκε η αίσθηση της ευθύνης ως προς το τελικό προϊόν των δραστηριοτήτων τους, καθώς γνώριζαν πως το έργο τους θα αποτελούσε εν δυνάμει επιμορφωτικό υλικό για τους επόμενους χρήστες, στο πλαίσιο ενός ασφαλούς και προστατευμένου μαθησιακού περιβάλλοντος.

3.2. Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της κύριας έρευνας είναι η διερεύνηση της παιδαγωγικής αξιοποίησης των κοινωνικών μέσων δικτύωσης στην εξ αποστάσεως επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

Ακολούθως, παρουσιάζονται τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν από τον σκοπό της έρευνας:

1. Σε ποιο βαθμό οι ενήλικες εκπαιδευόμενοι μπορούν να αξιοποιήσουν τα κοινωνικά μέσα δικτύωσης που τους παρέχει ένα διαδικτυακό περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;
2. Ποια ήταν η συμβολή του παιδαγωγικού σχεδιασμού του ολοκληρωμένου συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης «Learning & Social Network / LSN» στη μαθησιακή πορεία των επιμορφούμενων στο πλαίσιο του συγκεκριμένου επιμορφωτικού προγράμματος.

3.3. Συμμετέχοντες και συλλογή δεδομένων

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν οι 45 από τους 50 επιμορφούμενους εκπαιδευτικούς που έλαβαν μέρος στο εξ αποστάσεως επιμορφωτικό πρόγραμμα της μελέτης περίπτωσης και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

Σχετικά με το ατομικό προφίλ του δείγματος, οι 38 συμμετέχοντες ήταν γυναίκες (84,4%) και οι 7 άντρες (15,6%), με την ηλικία τους να κυμαίνεται από 22 έως 58

χρονών, όπου οι 12 ήταν ηλικίας 22 έως 30 ετών, οι 13 ήταν ηλικίας 31 έως 40 ετών, από 41 έως 50 ετών ήταν οι 14 και άνω των 51 ήταν οι 6. Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε ότι 30 εργάζονται ή πρόκειται να εργαστούν στην πρωτοβάθμια (66,6%) και 15 στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (33,3%), με τους 26 να δηλώνουν ότι έχουν πάνω από 11 χρόνια εμπειρίας. Τέλος, οι 15 από τους συμμετέχοντες (33,3%) ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος.

Αναφορικά με το τεχνολογικό τους προφίλ, σχεδόν όλοι (42 άτομα, 93,3%) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούσαν επαρκώς και καθημερινά τις ΤΠΕ και το διαδίκτυο. Μάλιστα οι 43 (95,6%) είχαν προσωπικό λογαριασμό σε Κοινωνικά Μέσα Δικτύωσης, με την πλειοψηφία αυτών να χρησιμοποιούν το Facebook (40 άτομα, 89%) και το YouTube (24 άτομα, 53,3%), ενώ περίπου οι μισοί είχαν δημιουργήσει προσωπικό ιστολόγιο (19 άτομα, 42,2%) και το ένα τρίτο των συμμετεχόντων είχαν συνδημιουργήσει wiki (17 άτομα, 37,8%). Ειδικότερα, η μεγάλη πλειοψηφία των χρηστών του Facebook και του YouTube επέλεξαν να συνδέονται καθημερινά (22 άτομα, 55% και 17 άτομα, 62,5% αντιστοίχως), ενώ οι κάτοχοι ιστολογίων και wiki συνδέονταν σε αυτά συνήθως μερικές φορές τον μήνα (15 άτομα, 78,9% και 9 άτομα, 52,9% αντιστοίχως).

3.4. Μέσα συλλογής

Ο στόχος του ερωτηματολογίου ήταν η διερεύνηση της παιδαγωγικής αξιοποίησης ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού και κοινωνικού εξ αποστάσεως περιβάλλοντος, το οποίο συμφιλιώνει τη δομημένη φύση των Συστημάτων Διαχείρισης της μάθησης (LMS) με την ελευθερία και ευκολία των κοινωνικών δικτύων, εντός ενός επιμορφωτικού - παιδαγωγικού πλαισίου.

Το ερωτηματολόγιο αποτελούταν από τρία μέρη, όπου περιλάμβαναν ερωτήσεις κλειστού τύπου πενταβάθμιας κλίμακας Likert και ανοικτού τύπου. Το πρώτο αποσκοπούσε στην καταγραφή του ατομικού και τεχνολογικού προφίλ των συμμετεχόντων. Το δεύτερο μέρος διερευνούσε τις αντιλήψεις τους σχετικά με την αξιοποίησή των Κοινωνικών Μέσων Δικτύωσης στην εκπαιδευτική – επιμορφωτική τους διαδικασία. Τέλος, το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου αφορούσε το LSN και περιλάμβανε και αυτό δυο ομάδες ερωτήσεων. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από ερωτήσεις κλειστού τύπου και η δεύτερη αποτελούνταν από ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να τοποθετηθούν βάσει της πρόσφατης εμπειρίας που είχαν στο LSN, αναφορικά με ζητήματα επικοινωνίας, συνεργασίας, ευκολίας χρήσης, αλληλεπίδρασης και κατανόησης, ευχρηστίας, χρησιμότητας, αξιολογώντας τις εφαρμογές του, αναφερόμενοι σε τρόπους παιδαγωγικής αξιοποίησης του LSN, στα εκπαιδευτικά του οφέλη και στις δυνατότητες που τους παρείχε για προσωπική μάθηση σε συνδυασμό με ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες, καταγράφοντας παράλληλα αρνητικά σημεία και καταθέτοντας τις δικές τους ιδέες βελτίωσης, αποτιμώντας με αυτόν τον τρόπο την εμπειρία τους.

Τέλος, για την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης αξιοπιστίας Alpha του Cronbach, όπου υπολογίστηκε 0,961, τιμή η οι οποία μας δείχνει ότι συνολικά το ερωτηματολόγιο παρουσιάζει υψηλό δείκτη αξιοπιστίας. Παράλληλα, ο ερευνητής σχεδίασε το LSN και το αξιοποίησε στην επιμορφωτική διαδικασία, έχοντας απόλυτη γνώση της δομής του και αντιστοίχως το παρόν ερωτηματολόγιο βασίστηκε στη συγκεκριμένη δομή και προσαρμόστηκε στη διερεύνηση των απόψεων των επιμορφούμενων αναφορικά με τη δομή, τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του LSN, διασφαλίζοντας την εγκυρότητά του, μετρώντας με αυτόν τον τρόπο, αυτό για το οποίο φτιάχτηκε να μετράει (DeVellis, 2003). Μάλιστα, η φιλολογική και συντακτική δομή των ερωτήσεων σχεδιάστηκαν ανάλογα με το αντιληπτικό και μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων, όπου αποφεύχθηκαν οι πολλαπλές αρνήσεις και οι σύνθετες ερωτήσεις, με τις ανοικτές ερωτήσεις να είναι διατυπωμένες με συντομία (Παρασκευόπουλος, 1993), καθορίζοντας με σαφήνεια τα ερωτήματα και συσχετίζοντάς τα με τις πηγές δεδομένων και τις μετρικές τους. Με αυτόν τον τρόπο το εργαλείο μέτρησης κρίθηκε αξιόπιστο και έγκυρο, αποτιμώντας πραγματικά τις έννοιες που προοριζόταν να αποτιμήσει (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

4. Αποτελέσματα και Συζήτηση

4.1. Στάσεις συμμετεχόντων σχετικά με την αξιοποίηση των κοινωνικών μέσων δικτύωσης στην επιμορφωτική διαδικασία (1^ο ερευνητικό ερώτημα)

Από τον πίνακα 1 φαίνεται ότι και οι 45 συμμετέχοντες, θεωρούν πως μπορούν να αξιοποιηθούν τα ΜΚΔ στην επιμόρφωσή τους.

Πίνακας 1

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΜΔ ΣΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	N	%
Ναι	45	100
Όχι	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	45	100

Αναλυτικότερα, φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι τα ιστολόγια (4,20) μπορούν να συνεισφέρουν στην επιμορφωτική διαδικασία όπως επίσης και οι κοινότητες διαμοιρασμού περιεχομένου (4,16). Ακόμη τα wiki (4,02) μπορούν να υποστηρίξουν

την επιμόρφωσή τους σε πολύ μεγάλο βαθμό όπως επίσης και τα κοινωνικά δίκτυα (3,67).

Πίνακας 2

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Ιστολόγια (Blogs)	45	4,20	,726
(β) Wiki	45	4,02	0,988
(γ) Κοινωνικά Δίκτυα (social networks)	45	3,67	1,128
(δ) Κοινότητες διαμοιρασμού περιεχομένου	45	4,16	1,065

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

Προχωρώντας στην ποιοτική ανάλυση των παραπάνω απαντήσεων, οι συμμετέχοντες σχετικά με την αξιοποίηση των κοινωνικών μέσων δικτύωσης απάντησαν ως εξής:

Τα Ιστολόγια/ Blogs:

- Παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο
- Παρέχουν άμεση ενημέρωση
- Υποστηρίζουν τον διαμοιρασμό και την ανταλλαγή απόψεων, εμπειριών, πρακτικών, εκπαιδευτικού υλικού
- Καλλιεργούν δεξιότητες υψηλού επιπέδου (π.χ. σχολιασμός)
- Ενισχύουν την υπευθυνότητα

Τα Wiki:

- Υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση – Ενισχύουν τη συνεργασία
- Υποστηρίζουν τον διαμοιρασμό καλών πρακτικών
- Ενισχύουν τη συνδημιουργία περιεχομένου

Τα Κοινωνικά Δίκτυα:

- Παρέχουν άμεση ανταλλαγή ιδεών
- Παρέχουν άμεση ενημέρωση
- Καλλιεργούν δεξιότητες υψηλού επιπέδου (π.χ. σχολιασμός)
- Υποστηρίζουν τον διαμοιρασμό καλών πρακτικών

- Ενισχύουν τη συνεργασία
- Υποστηρίζουν τη δημιουργία ομάδων συμμετεχόντων με κοινά ενδιαφέροντα

Κοινότητες διαμοιρασμού περιεχομένου

- Υποστηρίζουν τον διαμοιρασμός εκπαιδευτικού υλικού

4.1. Διερεύνηση της συμβολής του παιδαγωγικού σχεδιασμού αξιοποίησης του ολοκληρωμένου συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης «*Learning & Social Network / LSN*» στη μαθησιακή διαδικασία των επιμορφούμενων (2ο ερευνητικό ερώτημα)

Με βάση την προτεινόμενη μεθοδολογία, στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διερεύνησης της συμβολής του ολοκληρωμένου συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης «*Learning & Social Network / LSN*» του Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α στη μαθησιακή διαδικασία των επιμορφούμενων.

Οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούσαν πολύ συχνά το LSN. Αναλυτικότερα, το 55,6% του δείγματος χρησιμοποιούσαν το LSN 2 με 3 φορές την εβδομάδα και το 33,3% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι χρησιμοποιούσαν το LSN καθημερινά. Ακόμη, το 11,1% των χρηστών έμπαινε και αλληλοεπιδρούσε σε αυτό μία φορά την εβδομάδα (Πίνακας 6).

Πίνακας 3

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΧΡΗΣΗΣ LSN		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	N	%
Κάθε ημέρα	15	33,3
2-3 φορές/εβδομάδα	25	55,6
1 φορά/εβδομάδα	5	11,1
1 φορά/δεκαπενθήμερο	0	0
1 φορά/μήνα	0	0
Λιγότερο συχνά	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	45	100

A. LSN και Επικοινωνία

Από τον πίνακα 7 φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι το LSN μπορεί να υποστηρίξει την προσπάθειά τους για επικοινωνία σε μεγάλο και πολύ μεγάλο βαθμό. Πιο συγκεκριμένα οι χρήστες θεωρούν το LSN τους επιτρέπει να επικοινωνούν με

τους συναδέλφους τους σε ώρες που επιλέγουν και μπορούν (4,53) και παράλληλα μπορούν να εκφράζουν τις απόψεις τους πιο καθαρά και ανοιχτά (4,16). Ακόμη, οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι το LSN τους επιτρέπει να έχουν μια αποτελεσματική (4,09), πιο λεπτομερή και σε βάθος επικοινωνία (4,02) με τους συναδέλφους τους. Τέλος, δεν φαίνεται να συμφωνούν πως το LSN αναστέλλει την ικανότητα τους να εκφράζουν τις σκέψεις και τις απόψεις τους (1,98).

Πίνακας 4

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Το LSN μου επιτρέπει να επικοινωνώ με τους συναδέλφους μου σε ώρες που εγώ επιλέγω και μπορώ.	45	4,53	,661
(β) Το LSN μου επιτρέπει να έχω μια πιο λεπτομερή και εις βάθος επικοινωνία με τους συναδέλφους μου.	45	4,02	,988
(γ) Το LSN μου επιτρέπει να έχω μια αποτελεσματική επικοινωνία με τους συναδέλφους μου.	45	4,09	,996
(δ) Το LSN μου επιτρέπει να εκφράζω τις απόψεις μου πιο καθαρά και ανοιχτά.	45	4,16	,976
(ε) Το LSN αναστέλλει την ικανότητά μου να εκφράζω τις σκέψεις και τις απόψεις μου.	45	1,98	1,422

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

B. LSN και Συνεργασία

Σύμφωνα με τον πίνακα 8, οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι το LSN μπορεί να υποστηρίξει την προσπάθειά τους για επικοινωνία. Από τον πίνακα 71 και το γράφημα 19 φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι το LSN μπορεί να υποστηρίξει την προσπάθειά τους για συνεργασία σε μεγάλο και πολύ μεγάλο βαθμό. Αναλυτικότερα οι χρήστες θεωρούν ότι το LSN βοηθάει να δημιουργηθεί η αίσθηση της κοινότητας μάθησης (4,53), καθώς ενισχύει τη συνεργατική μάθηση με τη δημιουργία ομάδων συνεργασίας (4,44), όπου μπορούν εύκολα να δημιουργήσουν τις ομάδες τους (4,42) και υποστηρίζει τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης (4,36). Τέλος, οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι το LSN τους επιτρέπει να συνεργάζονται συχνότερα τόσο με τα μέλη της ομάδας τους (4,07) όσο και με τους άλλους χρήστες (3,98), συγκριτικά με άλλα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (LMS) (π.χ. moodle).

Πίνακας 5

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Είναι εύκολη η δημιουργία ομάδας στο LSN;	45	4,42	,892
(β) Θεωρώ ότι το LSN βοηθάει να δημιουργηθεί η αίσθηση της κοινότητας μάθησης.	45	4,53	,757
(γ) Πιστεύω ότι το LSN μου επιτρέπει να συνεργάζομαι συχνότερα με τα μέλη της ομάδας μου, συγκριτικά με άλλα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (LMS) (π.χ. Moodle).	45	4,07	,939
(δ) Πιστεύω ότι το LSN μου επιτρέπει να συνεργάζομαι συχνότερα με τους άλλους χρήστες, συγκριτικά με άλλα συστήματα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (LMS) (π.χ. moodle).	45	3,98	,941
(ε) Θεωρώ ότι το LSN υποστηρίζει τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης.	45	4,36	,802
(στ) Θεωρώ ότι το LSN ενισχύει τη συνεργατική μάθηση με τη δημιουργία ομάδων συνεργασίας.	45	4,44	,725

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

Γ. LSN και Ευχρηστία

Ακολουθώς, οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι το LSN είναι εύχρηστο σε μεγάλο βαθμό, καθώς θεωρούν ότι το LSN τους επιτρέπει με ευκολία να αναρτούν σχόλια (4,76), να διαμοιράζουν περιεχόμενο (εικόνα, κείμενο, βίντεο, κ.ά.) (4,44) αλλά και να σχολιάζω με άνεση και να συζητούν τις ιδέες των συναδέλφων τους (4,40). Ακόμη, οι συμμετέχοντες κρίνουν φιλικό το LSN τόσο για τον εξοικειωμένο χρήστη (4,71) όσο και για τον αρχάριο χρήστη (3,73), καθώς θεωρούν ότι πλοήγηση στο LSN γίνεται με ευκολία (4,51), η εμφάνισή του είναι ελκυστική (3,93) και δεν χρειάζονται πολύ χρόνο για να εξοικειωθούν με το περιβάλλον του (2,09) (Πίνακας 8).

Πίνακας 6

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Η πλοήγηση στο LSN γίνεται με ευκολία.	45	4,51	,787
(β) Η εμφάνιση του LSN είναι ελκυστική.	45	3,93	,963
(γ) Χρειαστήκατε πολύ χρόνο για να εξοικειωθείτε με το LSN.	45	2,09	1,019
(δ) Το LSN κρίνεται φιλικό για τον αρχάριο χρήστη.	45	3,73	1,095
(ε) Το LSN κρίνεται φιλικό για τον εξοικειωμένο χρήστη.	45	4,71	,549
(στ) Το LSN μου επιτρέπει με άνεση να σχολιάζω και να συζητώ τις ιδέες των συναδέλφων μου.	45	4,40	,889
(ζ) Το LSN μου επιτρέπει με ευκολία να διαμοιράζω περιεχόμενο (εικόνα, κείμενο, βίντεο, κ.ά.).	45	4,44	,918
(η) Το LSN μου επιτρέπει με ευκολία να αναρτώ σχόλια.	45	4,76	,435

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

Δ. LSN, Αλληλεπίδραση και Κατανόηση

Σύμφωνα με τον πίνακα 9 οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι το LSN μπορεί να υποστηρίξει την προσπάθειά τους αλληλεπίδραση και κατανόηση κατά την επιμορφωτική διαδικασία σε πολύ μεγάλο βαθμό. Αναλυτικότερα, οι χρήστες θεωρούν ότι το LSN υποστηρίζει την προσπάθειά τους να αλληλοεπιδράσουν άμεσα τόσο με τους άλλους επιμορφούμενους (4,56), οι οποίοι και ανταποκρίθηκαν άμεσα στα ερωτήματά τους σε πολύ υψηλό βαθμό (4,76) όσο και με τον επιμορφωτή τους (4,44). Μάλιστα, οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν πάρα πολύ το LSN προκειμένου να μοιραστούν και να συζητήσουν τις ιδέες τους (4,56) και δίνοντας τους χρόνο να σκεφτούν τα σχόλια των άλλων επιμορφούμενων (3,98). Τέλος, οι επιμορφούμενοι θεώρησαν πολύ σημαντικό για την επιμορφωτική διαδικασία, το γεγονός ότι οι ίδιοι είχαν τη δυνατότητα να δημιουργούν περιεχόμενο μέσω των εφαρμογών του LSN (4,13).

Πίνακας 7

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Χρησιμοποιώ το LSN για να μοιράζομαι και να συζητάω τις ιδέες μου.	45	4,56	,785
(β) Το LSN μου δίνει χρόνο να σκεφτώ τα σχόλια άλλων.	45	3,98	1,097
(γ) Το LSN υποστηρίζει την προσπάθειά μου να αλληλεπιδράσω άμεσα με τους άλλους επιμορφούμενους.	45	4,56	,586
(δ) Το LSN υποστηρίζει την προσπάθειά μου να αλληλεπιδράσω άμεσα με τον επιμορφωτή μου.	45	4,44	,813
(ε) Άλλοι χρήστες ανταποκρίθηκαν άμεσα στα ερωτήματά μου.	45	4,76	,435
(στ) Πόσο σημαντική στάθηκε για την επιμορφωτική διαδικασία η δυνατότητα που παρείχε στους χρήστες να δημιουργούν περιεχόμενο.	45	4,13	,842

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

E. LSN και Χρησιμότητα

Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες κρίνουν ότι το LSN ήταν πολύ χρήσιμο στην επιμορφωτική διαδικασία (4,13), καθώς αναφέρουν ότι το LSN ενίσχυσε πάρα πολύ την προσπάθειά τους για μάθηση (4,47) και πως αξιοποιώντας το LSN μπόρεσαν να ανταποκριθούν αμεσότερα στις ανάγκες του επιμορφωτικού προγράμματος (4,44), δηλώνοντας πάρα πολύ ευχαριστημένοι συνολικά από το LSN (4,44). Η πολύ θετική ανταπόκριση που είχε το LSN από τους επιμορφούμενους, αντιλαμβανόμενοι τη χρησιμότητά του φαίνεται από το γεγονός ότι οι ίδιοι δήλωσαν ότι θα χρησιμοποιήσουν το LSN και σε μελλοντικές επιμορφώσεις (4,33). Οι επιμορφούμενοι θεωρούν ότι το LSN τους επιτρέπει να χρησιμοποιούν με ευχάριστο τρόπο τις εφαρμογές του, μέσα από τις οποίες μαθαίνουν (4,31), δίνοντάς τους τη δυνατότητα να ολοκληρώνουν τις εργασίες τους (μελέτη υλικού, δραστηριότητες) πιο γρήγορα (4,31). Παράλληλα, το LSN τους βοήθησε σημαντικά να οργανώνουν το επιμορφωτικό τους υλικό (4,29), παρουσιάζοντας ταυτόχρονα πληροφορίες διαφορετικών τύπων και επιπέδων (κείμενο, εικόνα, βίντεο) (4,04). Τέλος, οι συμμετέχοντες κρίνουν πάρα πολύ σημαντική την ενσωμάτωση των διαφόρων εργαλείων (blog, wiki, κ.ά.) στο περιβάλλον του LSN για τη δημιουργία ενός προσωπικού περιβάλλοντος μάθησης (4,24), θεωρώντας πως πράγματι το LSN έχει τα εργαλεία (ιστολόγια, wiki, κ.ά.) για να μπορέσουν να δημιουργήσουν το δικό τους προσωπικό περιβάλλον μάθησης (4,24) (Πίνακας 10).

Πίνακας 8

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Το LSN ενίσχυσε την προσπάθειά μου για μάθηση.	45	4,47	,842
(β) Το LSN με βοήθησε να οργανώσω το επιμορφωτικό μου υλικό.	45	4,29	,869
(γ) Θεωρώ πως το LSN ήταν χρήσιμο για την επιμορφωτική διαδικασία.	45	4,13	1,036
(δ) Πιστεύω πως αξιοποιώντας το LSN μπόρεσα να ανταποκριθώ αμεσότερα στις ανάγκες του επιμορφωτικού προγράμματος.	45	4,44	,841
(ε) Θα χρησιμοποιούσα το LSN και σε μελλοντικές επιμορφώσεις.	45	4,33	,879
(στ) Έχω τη δυνατότητα να ολοκληρώσω τις εργασίες μου (μελέτη υλικού, δραστηριότητες) πιο γρήγορα χρησιμοποιώντας το LSN.	45	4,31	1,062
(ζ) Το LSN παρουσιάζει ταυτόχρονα πληροφορίες διαφορετικών τύπων και επιπέδων (κείμενο, εικόνα, βίντεο).	45	4,04	1,086
(η) Το LSN μου επιτρέπει να χρησιμοποιώ με ευχάριστο τρόπο τις εφαρμογές του, μέσα από τις οποίες μαθαίνω.	45	4,31	,848
(θ) Θεωρώ πως το LSN έχει τα εργαλεία (ιστολόγια, wiki, κ.ά.) για να μπορέσω να δημιουργήσω το δικό μου προσωπικό περιβάλλον μάθησης.	45	4,24	,883
(ι) Πόσο σημαντική θεωρώ την ενσωμάτωση των διαφόρων εργαλείων (blog, wiki, κ.ά.) στο περιβάλλον του LSN για τη δημιουργία ενός προσωπικού περιβάλλοντος μάθησης;	45	4,24	,830
(κ) Είμαι ευχαριστημένος συνολικά από το LSN.	45	4,44	,867

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

Ακολουθούν οι εφαρμογές του LSN που χρησιμοποιούν οι επιμορφούμενοι. Σύμφωνα με τον πίνακα 11, οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν πολύ τόσο την εφαρμογή «Επιμόρφωση» για τη διασύνδεσή τους με το εκπαιδευτικό υλικό (4,49) όσο και την εφαρμογή της δημιουργίας ομάδων (4,24) για τη δικτύωση τους με τους άλλους επιμορφούμενους. Παράλληλα, αξιοποίησαν σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό την εφαρμογή διαμοιρασμού αρχείων (4,07), την εφαρμογή δημοσίευσης τοίχου (4,00), την ασύγχρονη επικοινωνία μέσω προσωπικών μηνυμάτων (3,89) και φόρουμ (3,78). Ακόμη αξιοποίησαν τις εφαρμογές των wiki (3,31) και των ιστολογίων/blogs (3,20). Τέλος, έκαναν χρήση της εφαρμογής των δημοσκοπήσεων (3,09) και της εφαρμογής για τη σύγχρονη επικοινωνία μέσω chat (2,87).

Πίνακας 9

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Ιστολόγια (Blogs)	45	3,20	1,014
(β) Wiki	45	3,31	1,125
(γ) Συζητήσεις (Forum)	45	3,78	1,085
(δ) Ομάδες	45	4,24	,802
(ε) Φίλοι/Δημοσιεύσεις Τοίχου	45	4,00	1,000
(στ) Διαμοιρασμός Αρχείων	45	4,07	,809
(ζ) Αποστολή μηνυμάτων (Messaging)	45	3,89	,885
(η) Σύγχρονη Επικοινωνία (Chat)	45	2,87	1,140
(θ) Δημοσκοπήσεις	45	3,09	1,164
(ι) Επιμόρφωση	45	4,49	,869

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

Οι συμμετέχοντες αξιοποίησαν πάρα πολύ το LSN για τη μελέτη του επιμορφωτικού τους υλικού (4,56), για ανάρτηση περιεχομένου (δημοσίευση τοίχου) (4,24) και για τη συμμετοχή τους σε συζητήσεις στις ομάδες (4,07). Επίσης, χρησιμοποίησαν το LSN σε μεγάλο βαθμό για ενημέρωση σχετικά με τις διδακτικές και μαθητικές δραστηριότητες που συμβαίνουν στο μάθημά τους (3,98), για άμεση επικοινωνία μέσω μηνυμάτων (3,91), για την παροχή ενός κοινού συνεργατικού χώρου για ομάδες που περιλαμβάνουν εσωτερικά μέλη (3,91) καθώς επίσης και για τον διαμοιρασμό εκπαιδευτικών πόρων (3,24) και άλλων γενικών πολυμέσων (εικόνων-βίντεο) (3,91). Ακόμη χρησιμοποίησαν αρκετά την εφαρμογή του εργαλείου των ομάδων ως μια διαδικτυακή παρουσία για τα έργα (projects) τους (3,73). Τέλος, φαίνεται πως οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν το LSN και για τη διατήρηση ενός ομαδικού/ σχετιζόμενου με project wiki (3,33) ή ενός προσωπικού/ σχετιζόμενου με project blog (3,24) (Πίνακας 12).

Πίνακας 10

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	N	M.O.	S.D.
(α) Για τη συμμετοχή σε συζητήσεις στις ομάδες.	45	4,07	,939
(β) Για ενημέρωση σχετικά με τις διδακτικές και μαθητικές δραστηριότητες που συμβαίνουν στο επιμορφωτικό πρόγραμμα.	45	3,98	1,118
(γ) Για την παροχή ενός κοινού συνεργατικού χώρου για ομάδες που περιλαμβάνουν εσωτερικά μέλη.	45	3,91	1,145
(δ) Για τον διαμοιρασμό εκπαιδευτικών πόρων.	45	3,24	1,351
(ε) Χρήση του εργαλείου των ομάδων σαν μια διαδικτυακή παρουσία για έργα (projects).	45	3,73	1,156
(στ) Διατήρηση ενός προσωπικού ή σχετιζόμενου με project blog.	45	3,24	1,351
(ζ) Διατήρηση ενός ομαδικού ή σχετιζόμενου με project wiki.	45	3,33	1,297
(η) Διαμοιρασμό πολυμέσων (εικόνων - βίντεο)	45	3,91	1,062
(θ) Άμεση επικοινωνία (μηνύματα)	45	3,91	1,062
(ι) Ανάρτηση περιεχομένου (Δημοσίευση τοίχου)	45	4,24	,957
(κ) Μελέτη επιμορφωτικού υλικού	45	4,56	,867

Πάρα πολύ (5), Πολύ (4), Μέτρια (3), Λίγο (2), Καθόλου (1)

Ακόμη, αξίζει να σημειωθεί ότι οι 27 επιμορφούμενοι συμμετείχαν ως μέλη σε 2 ομάδες (60%) και 18 επιμορφούμενοι συμμετείχαν ως μέλη σε πάνω από 3 ομάδες (40%). Μάλιστα, 25 χρήστες είχαν δημιουργήσει και διαχειρίζονταν μια τουλάχιστον ομάδα (55,6%).

Τέλος, παρουσιάζονται οι απαντήσεις των συμμετεχόντων σε ερωτήσεις ανοικτού τύπου, συνοδευόμενες από κάποια ενδεικτικά παραδείγματα, σχετικά με τα κυριότερα εκπαιδευτικά οφέλη από τη χρήση του LSN συνοψίζονται παρακάτω:

- Άμεση επικοινωνία με επιμορφωτή και επιμορφούμενους
- Άμεση ανατροφοδότηση
- Οργανωμένο εκπαιδευτικό υλικό
- Διαμοιρασμός εκπαιδευτικών πόρων
- Γρήγορη μετάδοση πληροφοριών
- Επικοινωνία, αλληλεπίδραση και ανταλλαγή ιδεών και εμπειριών

- Ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης – Δημιουργία ομάδων
- Υποστήριξη του ατομικού ρυθμού μάθησης
- Συνδιαμόρφωση περιεχομένου
- Δυνατότητα δημιουργίας ιστολογίου
- Δυνατότητα δημιουργίας κοινοτήτων μάθησης με άτομα με κοινά ενδιαφέροντα

Ένας χρήστης ανέφερε χαρακτηριστικά: *«Η εύκολη χρήση του και η σχετικά άμεση επιμόρφωση, διότι μέσα σε αυτό μπορείς να βρεις ανεβασμένα όλα όσα έγιναν κατά τη διάρκεια του προγράμματος.»*. Ακόμη, ένας άλλος σχολίασε: *«Ενδιαφέρον, εύχρηστο περιβάλλον που προωθεί τη συνεργασία μέσα από τις ομάδες κι ενσωματώνει πολλές δυνατότητες εφαρμογών σε μία.»*, ενώ παράλληλα πολλοί συμμετέχοντες τόνισαν την αίσθηση του ομαδικού πνεύματος που καλλιεργείται και υποστηρίζεται μέσω του LSN αναφέροντας χαρακτηριστικά: *«η αίσθηση ότι ανήκεις σε μια κοινότητα μάθησης»*, *«Το LSN βοήθησε στο να νιώσω μέλος μιας κοινότητας.»* και *«η μάθηση μέσω της ομαδικής συνεργασίας, διεύρυνση των γνώσεων μέσω της μελέτης και άλλων εργασιών των άλλων ομάδων»*.

Εν τούτοις δεν έλειψαν και οι αναφορές σχετικά με τα μειονεκτήματα που εντόπισαν, χωρίς ωστόσο να φαίνεται ότι επηρέασαν τη συμμετοχή τους στο LSN, με την πλειοψηφία των χρηστών να αναφέρουν: *«Δεν έχω να παρατηρήσω μειονεκτήματα. Εμένα με βοήθησε πολύ»*. Τα μειονεκτήματα αυτά σχετίζονται με τεχνικά θέματα του LSN και συνοψίζονται στα εξής:

- Αργό chat (σύγχρονη επικοινωνία) ταχύτητα στην πλοήγηση
- Όχι ικανοποιητικό σύστημα ειδοποιήσεων για ό,τι συμβαίνει στο LSN
- Μη ύπαρξη εφαρμογής για κινητά για να είναι πιο άμεση η επικοινωνία με τα μέλη των ομάδων

Κλείνοντας, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες απάντησαν πως δεν χρειάζεται να αλλάξει κάτι στο LSN καθώς όπως οι ίδιοι ανέφεραν: *«Το LSN υποστηρίζει αποτελεσματική την επιμορφωτική διαδικασία!»*. Η μόνη τους πρόταση είχε να κάνει με τη λειτουργία ενός αμεσότερου συστήματος ειδοποιήσεων, το οποίο θα ενημέρωνε τους χρήστες για κάθε νέα ενέργεια εντός του LSN.

5. Συμπεράσματα – Μελλοντική έρευνα

Σε αντίθεση με την τριαδική σχέση εκπαιδευτή, εκπαιδευομένου και περιεχομένου, που χαρακτηρίζει τη συμβατική εκπαίδευση, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση διαμορφώνεται από μια τετραδική σχέση με άξονες τον εκπαιδευτή, τον εκπαιδευόμενο, το εκπαιδευτικό υλικό και το μέσο (Σοφός & Kron, 2010). Στην παρούσα εργασία αποτυπώθηκε ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση του ολοκληρωμένου

συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης «Learning & Social Network / LSN» το οποίο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από το Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α του ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Σχετικά με την αξιοποίηση των κοινωνικών μέσων δικτύωσης στην επιμορφωτική διαδικασία, ο Κόκκος (2005) αναφέρει πως η χειραφέτηση των εκπαιδευόμενων επιτυγχάνεται μέσα από την ενεργό συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και την κριτική επεξεργασία των εμπειριών τους. Στην παρούσα έρευνα και σύμφωνα με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα αποτυπώθηκε η άποψη πως οι επιμορφούμενοι μπορούν να αξιοποιήσουν σε μεγάλο βαθμό τα κοινωνικά μέσα δικτύωσης που τους παρέχει ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον εκπαίδευσης εξ αποστάσεως, εύρημα που έχει διατυπωθεί και σε προηγούμενες έρευνες, οι οποίες ανέφεραν πως οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν ενεργά στην οικοδόμηση του περιεχομένου, δέχονται κριτικές από άλλα μέλη και αλληλεπιδρούν με αυτά ανταλλάσσοντας απόψεις, μέσα από τη συμμετοχή τους στα Κοινωνικά Μέσα Δικτύωσης (Conole & Alevizou, 2010, West & West, 2009). Ειδικότερα, διαφάνηκε πως οι χρήστες θεωρούν ότι μπορούν να αξιοποιήσουν στην επιμορφωτική διαδικασία ακολούθως:

1. Τα ιστολόγια παρέχουν δυνατότητες διαμοιρασμού και ανταλλαγής απόψεων, εμπειριών και καλών πρακτικών καλλιεργώντας δεξιότητες ανατροφοδότησης, σχολιασμού και υπευθυνότητας, γεγονός που συνάδει και με προηγούμενες έρευνες, σύμφωνα με τις οποίες τα ιστολόγια ενθαρρύνουν τον αναστοχασμό επί του περιεχομένου, υποστηρίζοντας τη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης σε κοινωνικό πλαίσιο (Stahl, 2006) και ενισχύουν την αναστοχαστική πρακτική των επιμορφούμενων (Ladyshewsky & Gardner, 2008) επιτρέποντας στους συμμετέχοντες να αλληλεπιδράσουν κοινωνικά μεταξύ τους και με τον επιμορφωτή τους (Kuzu, 2007).
2. Τα wiki ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή τους και τη συνεργατική μάθηση, με τον διαμοιρασμό καλών πρακτικών και κυρίως τη συνδημιουργία περιεχομένου, σε αντιστοιχία με τα συμπεράσματα άλλων ερευνών (Choy & Ng, 2007, Greenhow, Robelia & Hughes, 2009), δίνοντάς τους τη δυνατότητα της ενεργούς εμπλοκής (Jenkins, Ford & Green, 2013), εντός του κατάλληλου παιδαγωγικού σχεδιασμού (Zheng, Niiya & Warschauer, 2015).
3. Τα κοινωνικά δίκτυα παρέχουν αμεσότητα και ενισχύουν τη συνεργασία και τη συνδημιουργία, μέσω δυνατοτήτων δημιουργίας ομάδων κοινών ενδιαφερόντων, επιβεβαιώνοντας πορίσματα άλλων ερευνών που έκαναν λόγο για ένα εικονικό περιβάλλον μέσα στο οποίο οι περισσότεροι από τους χρήστες συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης και συνδιαμορφώνουν το υλικό, κάνοντας πράξη την εποικοδομητική προσέγγιση (Kayı & Çak, 2010).
4. Οι Κοινότητες διαμοιρασμού περιεχομένου παρέχουν ελευθερία στους επιμορφούμενους να εξερευνήσουν και να επιλέξουν τη δική τους αυτο-κατευθυνόμενη

μάθηση (Chu & Van Dusen, 2008) και παράλληλα να προχωρήσουν σε κριτική ανάλυση και σχολιασμό (Bloom, 2009), επισημαίνοντας ωστόσο ότι θα πρέπει να ενσωματωθούν στο κατάλληλο εκπαιδευτικό πλαίσιο (Seidel et. al., 2013).

Κατά τη διαμόρφωση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού και κοινωνικού δικτύου μάθησης δόθηκε έμφαση στην ανάπτυξη στρατηγικών αυτομάθησης, στην ενίσχυση της ενεργητικής μάθησης και στην υποστήριξη διαδικασιών επικοινωνίας και συνεργασίας στο πλαίσιο ομάδων εργασίας. Οι επιμορφούμενοι μπορούν να συζητούν θέματα που τους απασχολούν, να ανταλλάσσουν εμπειρίες και απόψεις και να συνεργάζονται (Λιοναράκης, 2001), με τη δημιουργία ενός ενιαίου περιβάλλοντος δυναμικής αλληλεπίδρασης - δικτύωσης επιμορφωτών, επιμορφούμενων και εκπαιδευτικού υλικού που ενίσχυσε περαιτέρω τον συνεργατικό χαρακτήρα της επιμόρφωσης και έδωσε περιθώρια ελευθερίας στους συμμετέχοντες για εκπαιδευτικές δράσεις κοινωνικής δικτύωσης, όπως υποστηρίζουν και αντίστοιχες έρευνες, αναδεικνύοντας την αλληλεπιδραστικότητα των εργαλείων web 2.0 με το χρήστη, ένα κρίσιμο ποιοτικό χαρακτηριστικό που διαθέτουν οι συγκεκριμένες εφαρμογές (West & West, 2009). Πιο συγκεκριμένα, αποτυπώνοντας τη συμβολή του LSN στη μαθησιακή πορεία των επιμορφούμενων (δεύτερο ερευνητικό ερώτημα) αποτυπώθηκαν τα παρακάτω:

1. Επικοινωνία: Παρείχε ευελιξία ως προς τον χρόνο επικοινωνίας, επιβεβαιώνοντας ανάλογα ευρήματα (Ophus & Abbitt, 2009), παρέχοντας δυνατότητες για έκφραση των απόψεων, μέσα σε ένα κλίμα συνεργασίας, χωρίς τον φόβο του λάθους, σε μια άτυπη και λιγότερο πιεσμένη ατμόσφαιρα σε σχέση με τα προγραμματισμένα δια ζώσης μαθήματα (McCarthy, 2010) και εν τέλει δημιουργώντας τις συνθήκες για μια αποτελεσματική επικοινωνία (Kan, 2011, Thoms & Eryilmaz, 2016).
2. Συνεργασία: Παρείχε στους συμμετέχοντες συνθήκες ενός κοινόχρηστου περιβάλλοντος μάθησης, επιτρέποντάς τους να δημιουργήσουν εύκολα και γρήγορα τις δικές τους ομάδες, στις οποίες επικοινωνούσαν, διαμοίραζαν υλικό, προχωρούσαν στην ανατροφοδότηση των απόψεων των μελών της ομάδας όπως συνέβη και σε προηγούμενες έρευνες (Conole & Alevizou, 2010, Franklin & Harmelen, 2007). Το Δίκτυο διέθετε ευελιξία στη δημιουργία αλλά και στη διαχείριση ομάδων σχεδόν από το σύνολο των χρηστών της κοινότητας, γεγονός που συντέλεσε στη συνεργασία, μέσα από την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση. Τα παραπάνω είχαν ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί η αίσθηση της κοινότητας μάθησης, μέσα σε ένα κλίμα αμοιβαιότητας και σεβασμού, με συνέπεια να λειτουργήσουν με επιτυχία και να συνεργαστούν και με την ελπίδα να μπορέσουν να τις διατηρήσουν, να τις επεκτείνουν και να τις αξιοποιήσουν ως κοινότητες μάθησης και στο μέλλον (Tung, 2013).
3. Ευχρηστία: Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν προηγούμενη έρευνα, η οποία εστιάζει στην ευχρηστία των Κοινωνικών Μέσων Δικτύωσης (Wopereis et al., 2010),

καθώς οι επιμορφούμενοι έκριναν φιλικό και ελκυστικό το περιβάλλον του, αντιλαμβανόμενοι τη μαθητοκεντρική του διάσταση, λόγω της ευχρηστίας του (Ebner, Holzinger & Maurer, 2007). Οι επιμορφούμενοι μπορούσαν να προηγηθούν με ευκολία και δεν χρειάστηκαν πολύ χρόνο για να εξοικειωθούν με αυτό, καθώς παρείχε έναν εύκολο μηχανισμό με τον οποίο μπορούσαν να επικοινωνούν, να συνδιαλέγονται και να προχωρούν σε κοινή χρήση πολυμέσων με τους δικούς τους ρυθμούς (Orphus & Abbitt, 2009), κάνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία ελκυστικότερη και αποτελεσματικότερη (Kan, 2011).

4. Αλληλεπίδραση και Κατανόηση: Οι χρήστες επεσήμαναν ότι ήταν σημαντικό το γεγονός ότι μπορούσαν να μοιράζονται και να συζητούν τις ιδέες τους και να αλληλεπιδρούν τόσο με τον επιμορφωτή τους όσο και με άλλους επιμορφούμενους, σε συμφωνία με την έρευνα των Rollett και συν. (2007) που υποστήριζαν όταν εργαζόμαστε συλλογικά και μοιραζόμαστε ιδέες, οι κοινότητες μπορούν να είναι πολύ περισσότερο παραγωγικές από ότι όταν δουλεύουμε ατομικά. Σύμφωνα με τα παραπάνω διδάσκοντες και διδασκόμενοι επικοινωνούν και συνεργάζονται από απόσταση για τη δημιουργία περιεχομένου, το οποίο και διαμοιράζονται μεταξύ τους (Brown, 2010, Crane, 2012, Voychenko & Synytsya, 2011). Μάλιστα, η δυνατότητα αυτή που παρείχε στους χρήστες το LSN να δημιουργούν περιεχόμενο στάθηκε πολύ σημαντική για την επιμορφωτική διαδικασία, επιβεβαιώνοντας προγενέστερη έρευνα (Bitar, Melki & Chammas, 2013). Τέλος, όπως έχει καταγραφεί και σε προηγούμενες έρευνες οι επιμορφούμενοι μπορούσαν να επικοινωνούν και να συνεργάζονται χωρίς χωροχρονικούς περιορισμούς, αναπτύσσοντας και διευρύνοντας τις κοινωνικές και επαγγελματικές τους σχέσεις (Cadima, et al, 2013, Daud & Zakaria, 2012).
5. Χρησιμότητα και Συμμετοχική Μάθηση: Παρείχε πολλαπλά οφέλη αναφορικά με καθημερινή επικοινωνία και συνεργασία των χρηστών στις ομάδες αλλά και σε ολόκληρη την κοινότητα, μέσω του διαμοιρασμού αρχείων και των συζητήσεων στα φόρουμ, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για διαμοιρασμό ιδεών, προτάσεων και απόψεων στις ομάδες, με τους ίδιους τους επιμορφούμενους να ενεργοποιούν καινοτόμες ιδέες (Yilmaz & Keser, 2016). Ακόμη, οι επιμορφούμενοι επεσήμαναν ότι ήταν σημαντικό το γεγονός ότι μπορούσαν να δημοσιεύουν τις ιδέες τους στα ιστολόγια που δημιουργούσαν οι ίδιοι καθώς επίσης και να λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τα σχόλια άλλων χρηστών (Bitar, Melki & Chammas, 2013). Παράλληλα, οι συμμετέχοντες ανέφεραν πως το wiki τους έδωσε τη δυνατότητα να εμπλέκονται σε συνεργατικές δραστηριότητες, με την πραγματική του δύναμη να εντοπίζεται στην αμεσότητα της συνεργασίας (Jenkins, Ford & Green, 2013), με τους ίδιους και να συνδημιουργούν περιεχόμενο (Yilmaz & Keser, 2016), προδίδοντας μια νέα διάσταση στην έννοια της συμμετοχικής μάθησης (Chu, et al., 2017, Dron, 2007a, Groba et al, 2014). Έτσι, οι περισ-

σότεροι από τους χρήστες συμμετείχαν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης, συνδιαμόρφωναν το υλικό, κάνοντας πράξη την εποικοδομητική προσέγγιση (Kayri & Çak, 2010).

Επιπρόσθετα, μέσω της διασύνδεσής τους με το LMS του LSN (εκπαιδευτικό υλικό), οι επιμορφούμενοι βοηθήθηκαν στην οργάνωση της μελέτης τους και παράλληλα μπόρεσαν να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους, επιβεβαιώνοντας έρευνα του Bosch (2009), η οποία ανέφερε πως οι επιμορφούμενοι «κατεβάζουν» πιο ελεύθερα και άμεσα το οργανωμένο εκπαιδευτικό υλικό τους, γεγονός που έχει πολλαπλά μαθησιακά οφέλη για τους ίδιους.

Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί, πως οι επιμορφούμενοι θεωρούν πως το Δίκτυο παρέχει εργαλεία (blog, wiki κ.ά.) για τη δημιουργία ενός προσωπικού περιβάλλοντος μάθησης, καθώς υποστηρίζει τον ατομικό ρυθμό μάθησης των συμμετεχόντων, ενισχύοντας παράλληλα τη δυνατότητα αλληλεπίδρασής τους με άλλους χρήστες (Downes, 2007).

Συνεπώς, συναθροίζοντας στο σημείο αυτό τα παραπάνω συμπεράσματα, διαφαίνεται πως το LSN συνδυάζει τα απαραίτητα στοιχεία των συστημάτων διαχείρισης μάθησης (LMS) με τα χαρακτηριστικά των κοινωνικών δικτύων (Garrett et al., 2007) και μπορεί να αξιοποιηθεί παιδαγωγικά στην επιμορφωτική διαδικασία, στο πλαίσιο της θεώρησης πως τα σημαντικά στοιχεία για τον σχεδιασμό ενός μαθησιακού περιβάλλοντος παραμένουν οι μαθησιακοί στόχοι, οι μαθησιακές δραστηριότητες, ο ρόλος του επιμορφωτή και των επιμορφούμενων, η συσχέτιση των μαθησιακών στόχων με το εκπαιδευτικό υλικό, η αξιολόγηση και το κοινωνικό περιεχόμενο της μάθησης (Αναστασιάδης, 2006).

Ωστόσο, ο χειρισμός από την πλευρά του ερευνητή ενός συνόλου ενεργειών, όπως της υποστήριξης του διδάσκοντα – συντονιστή (tutoring) για τους επιμορφούμενους εκπαιδευτικούς, της δημιουργίας και οργάνωσης του επιμορφωτικού υλικού, της επιλογής και υλοποίησης νέων διδακτικών προσεγγίσεων, της επίλυσης τεχνικών προβλημάτων καθώς και άλλων οργανωτικών ζητημάτων κατέστησαν πολλές φορές εξαιρετικά πολύπλοκη και δύσκολη τη διαδικασία της πραγματοποίησης του εγχειρήματος του ερευνητή. Μάλιστα, δεδομένου ότι η έρευνα περιορίζεται από συγκεκριμένα δεδομένα, όπως ο αριθμός των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών οδηγεί στη διαπίστωση ότι τα ευρήματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να γενικευθούν.

Εντούτοις, παρά τους υφιστάμενους περιορισμούς, τα ευρήματα ανέδειξαν την προστιθέμενη αξία ενός παιδαγωγικά διαφοροποιημένου περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης και συνεργατικής μάθησης για την εκπαιδευτική κοινότητα, στην επιμορφωτική διαδικασία.

Το LSN αποτέλεσε ένα ολοκληρωμένο συνεργατικό μαθησιακό εξ αποστάσεως περιβάλλοντος κοινωνικής δικτύωσης όπου:

1. Είναι το πρώτο κοινωνικό δίκτυο που δημιουργήθηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς και υλοποιήθηκε βασισμένο εξολοκλήρου σε τεχνολογίες λογισμικού ανοικτού κώδικα, που σημαίνει ότι ο κάθε εκπαιδευτικός οργανισμός έχει τη δυνατότητα να το προσαρμόζει στις δικές του ανάγκες. Βασίστηκε στην πλατφόρμα Elgg, η οποία σε διεθνές επίπεδο είναι η πρώτη που αξιοποιεί την ανοιχτή φιλοσοφία των κοινωνικών δικτύων στον χώρο της εκπαίδευσης.
2. Είναι πλήρως προσβάσιμο απ' όλους τους σύγχρονους φυλλομετρητές (Browsers) και υποστηρίζει χωρίς καμία επιπλέον εγκατάσταση φορητές συσκευές με λειτουργικά Android και iOS.
3. Προσφέρει είτε σε μεμονωμένα άτομα είτε σε ομάδες, πρόσβαση σε ένα ολοκληρωμένο και ενιαίο περιβάλλον στο πλαίσιο του οποίου συνδυάζονται:
 - α. Λειτουργικότητες κοινωνικών δικτύων (π.χ. Facebook), προσαρμοσμένων στις ανάγκες της εκπαιδευτικής διαδικασίας
 - β. Λειτουργικότητες συνεργατικού περιβάλλοντος, όπως δημιουργία ομάδων - υποομάδων, σύγχρονη - ασύγχρονη επικοινωνία
 - γ. Λειτουργικότητες εκπαιδευτικών εργαλείων, όπως ιστολόγια, wiki, forum κ.ά.
 - δ. Λειτουργικότητες Αποθήκευσης και Διαμοιρασμού Φωτογραφιών, Βίντεο και αρχείων ήχου (π.χ. τύπου Flickr, Google Photos, YouTube, Vimeo, SoundCloud),
 - ε. Λειτουργικότητες μεταφόρτωσης, προβολής και σχολιασμού Εγγράφων, Παρουσιάσεων και Λογιστικών Φύλλων (π.χ. Slideshare, Google Docs, Scribd).
4. Το LSN παρέχει τη δυνατότητα είτε σε μεμονωμένα άτομα είτε σε ομάδες να προσαρμόζουν το περιβάλλον ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες τους.
5. Το LSN παρέχει τη δυνατότητα διασύνδεσης με περιβάλλοντα διαχείρισης μάθησης της επιλογής των χρηστών.
6. Το σύνολο των δεδομένων που διακινούνται στο LSN ανήκει αποκλειστικά στην περιοχή ευθύνης του εκπαιδευτικού οργανισμού με ότι αυτό συνεπάγεται σε θέματα που σχετίζονται με την προστασία των προσωπικών δεδομένων, την ιδιωτικότητα, την ασφάλεια κ.ά.

Η δυνατότητα γενίκευσης των αυτών των ευρημάτων χρειάζεται να επιβεβαιωθεί σε μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες, σε μια περίοδο όπου οι εκπαιδευόμενοι της ψηφιακής εποχής έχουν περισσότερη ανάγκη από ποτέ την πρόσβαση σε παιδαγωγικά διαφοροποιημένα περιβάλλοντα συνεργατικής διερεύνησης και οικοδόμησης της γνώσης, τα οποία θα διαμορφώνονται από τους ίδιους ανάλογα με τις ανάγκες τους, συμβάλλοντας έτσι στον περιορισμό των πιθανοτήτων εμφάνισης εκπαιδευτικών περιβαλλόντων με χαρακτηριστικό τους γνώρισμα την ομοιομορφία (Dron & Anderson, 2014b).

Το LSN φιλοδοξεί να συμβάλλει σε αυτή την κατεύθυνση με απώτερο στόχο να αποτελέσει ένα παιδαγωγικά διαφοροποιημένο περιβάλλον κοινωνικής δικτύωσης και συνεργατικής μάθησης για την εκπαιδευτική κοινότητα, καθώς συνδυάζει τις λειτουργικότητες των κοινωνικών δικτύων και εργαλεία συνεργατικής διερεύνησης και οικοδόμησης της γνώσης, υποστηρίζοντας την εκπαιδευτική διαδικασία τόσο στο επίπεδο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης όσο και στο πεδίο της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών και της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Anastasiades P. (2019) Social networks and e-learning methodologies for improving Lifelong Learning in the University of Crete. *Book of Abstracts of the International Council for Distance Education International Conference*, 11-13 February, Inland Norway University of Applied Science Lillehammer Norway.
- Anastasiades, P. (2018) Learning & Social Network (LSN) at the University of Crete [eLearning Lab]. *Proceedings of the European Distance Education Network (EDEN) 2018 Annual Conference*, Genoa, Italy 17-20 June 2018.
- Anastasiades, P. (2017) ICT and Collaborative Creativity in Modern School towards Knowledge Society. In Anastasiades P, Zaranis N (Editors). *Research on e-Learning and ICT in Education*. Springer.
- Anastasiades, P. (2012) Design of a Blended Learning Environment for the Training of Greek Teachers: Results of the Survey on Educational Needs. In P. Anastasiades (Editor) *Blended Learning Environments for Adults: Evaluations*. IGI Global.
- Anastasiades, P. S. & Kotsidis, K. (2013) The Challenges of Web 2.0 for Education in Greece: A Review of the Literature. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 8(4), 19-33.
- Anderson, T. (2008) *The theory and practice of online learning*. 2nd edition. Athabasca: AU Press.
- Anderson, T. & Dron, J. (2010) Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 80-97.
- Anisimova, T. & Thomson, S. (2012) Using multi-method research methodologies for more informed decision making. *Journal of Administration & Governance*, 7(1), 96-104.
- Bitar, A., Melki, A. and Chammas, M. (2013) ELGG: An Effective Open Source Social Media for Lebanese Higher Educational Institutions", *7th International Technology, Education and Development Conference (INTED2013)*, Valencia, Spain, 4-6 March. pp. 6545-6553.

- Bloom, N. (2009) Ya gotta love video. *Tooling & Production*, 75(3/4), 38-39.
- Bosch, Tanja, E. (2009) "Using online social networking for teaching and learning: Facebook use at the University of Cape Town." *Communication: South African Journal for Communication Theory & Research*, 35(2), 185-200.
- Brown, S. (2010) From VLEs to learning webs: the implications of Web 2.0 for learning and teaching. *Interactive Learning Environments*, 18(1), 1-10.
- Cadima, R., Ferreira, C., Monguet, J., Ojeda, J. & Fernandez, J. (2010) Promoting social network awareness: A social network monitoring system. *Computers & Education*, 54(4), 1233-1240.
- Carr, W. & Kemmis, St., (2002) Για μια κριτική εκπαιδευτική θεωρία – εκπαίδευση, γνώση και έρευνα δράσης, Εκδόσεις κώδικας.
- Choy, S. & Ng, K. (2007) Implementing wiki software for supplementing online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 23(2), 209-226.
- Chu, J. & Dusen, E. V. (2008) *Pedagogical Uses of Flickr*. Retrieved, from http://design.test.olt.ubc.ca/Pedagogical_Uses_of_Flickr.
- Chu, S. K., Capio, C. M., van Aalst, J. C. & Cheng, E. W. (2017) Evaluating the use of a social media tool for collaborative group writing of secondary school students in Hong Kong. *Computers & Education*, 110, 170-180.
- Conole, G. & Alevizou, P. (2010) *A literature review of the use of Web 2.0 tools in Higher Education*. Higher Education Academy commissioned report.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007) *Research Methods in Education* (6th ed.). London: Routledge.
- Crane, B. E. (2012) *Using web 2.0 and social networking tools in the K-12 classroom*. American Library Association.
- Daniel, B.K. (Ed.) (2011) *Handbook of research on methods and techniques for studying virtual communities: Paradigms and phenomena*. Hershey, PA: Information Science Reference.
- Daud, M. Y. & Zakaria, E. (2012) Web 2.0 application to cultivate creativity in ICT literacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 459-466.
- DeVellis, R. (2003) *Scale Development: Theory and Application*, London: Sage Publications.
- De Bra, P., Eklund, J., Kobsa, A., Brusilovsky, P. & Hall, W. (1999) Adaptive Hypermedia: Purpose, Methods and Techniques. *10th ACM Conference on Hypertext and Hypermedia*, 1999, 199-200.
- Dron, J. (2007) Designing the undesignable: Social software and control. *Educational Technology & Society*, 10(3), 60-71.

- Dron, J. & Anderson, T. (2014b) *Teaching crowds: Social media and distance learning*. AU Press, Athabasca University.
- Ebner, M., Holzinger, A. & Maurer, H. (2007) Web 2.0 Technology: Future Interfaces for Technology Enhanced Learning?. *Lecture Notes in Computer Science*, 4556, 559-568.
- Franklin, T. & Van Harmelen, M. (2007). *Web 2.0 for Learning and Teaching in Higher Education*. London: The Observatory of Borderless Higher Education. Ανακτήθηκε Ιανουάριος 28, 2016, από <https://staff.blog.ui.ac.id/harrybs/files/2008/10/web-2-for-content-for-learning-and-teaching-in-higher-education.pdf>
- Garrett, N., Thoms, B., Soffer, M. & Ryan, T. (2007) Extending the Elgg social networking system to enhance the campus conversation. *Second Annual Design Research in Information Systems (DESRIST)*, Pasadena, California, 14-15.
- Garrison, D. R. (2011) *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. Taylor & Francis.
- Greenhow, C., Robelia, B. & Hughes, J. E. (2009) Web 2.0 and classroom research: What path should we take now? *Educational Researchers*, 38(4), 246-259.
- Groba, A.R, Borja, V., Lama, M., Gewerc, A. and Mucientes, M. (2014) Using a Learning Analytics Tool for Evaluation in Self-Regulated Learning, *Frontiers in Education Conference (FIE)*, pp. 2484-2491.
- Hui-Chun, C., Gwo-Jen, H., Chin-Chung, T. & Nian-Shing, C. (2009) An innovative approach for promoting information exchanges and sharing in a Web 2.0-based learning environment. *Interactive Learning Environments*, 17(4), 311-323.
- Jenkins, H. (2006) *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York: New York University Press.
- Jenkins, H., Ford, S. & Green, J. (2013) *Spreadable media: Creating value and meaning in a networked society*. New York, NY: NYU Press.
- Kan, O. (2011) Cooperative learning environment with the web 2.0 Tool e-Portfolios. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 12(3), 201-213.
- Kayri, M. & Çak, O. (2010) An applied study on educational use of Facebook as a Web 2.0 tool: The sample lesson of computer networks and communication. *International journal of computer science & information Technology (IJCSIT)*, 2(4), pp. 48-58.
- Kemmis, S (1985) Action Research and the Politics of Reflection. In: *Boude D et al (1985) Reflection Turning Experience into Learning*. Kogan Page, London.
- Kuzu (2007) Views of pre-service teachers on blog use for instruction and social interaction. *Turkish Online Journal of Distance Education- ISSN 1302-6488*, Volume: 8 (3).

- Ladyshewsky & Gardner (2008) Peer assisted learning and blogging: A strategy to promote reflective practice during clinical fieldwork. *Australasian Journal of Educational Technology*, 241-257.
- McCarthy, J. (2010). Blended learning environments: Using social networking sites to enhance the first year experience. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(6), 729-740.
- Mezirow, J. (1991) *Transformative Dimensions of Adult Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mindel, J. & Verma, S. (2006) Wikis for teaching and leading. *Communications of the Association for Information Systems*, 18(1), 1-23.
- Ophus, J. D. & Abbitt, J. T. (2009) Exploring the potential perceptions of social networking systems in university courses. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 5(4), 639-648.
- Rollett, H., Lux, M., Strohmaier, M., Dosinger, G. & Tochtermann, K. (2007) The Web 2.0 way of learning with technologies. *Int. J. Learning Technology*, 3(1), 87-107.
- Salmon, G. (2000) *E-moderating: The key to teaching and learning online*. London: Kogan Press.
- Saz, A., Coll, C., Engel, A. & Bustos, A. (2011) The construction of knowledge in personal learning environments: A constructivist perspective. *Proceedings of the Personal Learning Environments (PLE) Conference*, 11-13 July, Southampton, UK Ανακτήθηκε Μάιος 8, 2016, από <http://journal.webscience.org/598/>
- Sharma, M. (2008) *Elgg social networking*. Packt Publishing Ltd.
- Seidel, T., Blomberg, G & Renkl, A. (2013) Instructional strategies for using video in teacher education. Elsevier Ltd. *Teaching and Teacher Education* 34, 56-65.
- Sheridan, K. & Kelly, M. A. (2010) The indicators of instructor presence that are important to students in online courses. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6(4), 767-779.
- Siemens, G. (2005) Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Stahl, G. (2006) *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Sturgeon, C. M. & Walker, C. (2009) Faculty on Facebook: Confirm or deny? *14th Annual Instructional Technology Conference*, Murfreesboro, TN.
- Thoms, B. & Eryilmaz, E. (2016) Online learning community software to support success in project teams. *Global Journal of Information Technology* 5 (2), 71-86.
- Tseng, F. C. & Kuo, F. Y. (2014) A study of social participation and knowledge sharing in

- the teachers' online professional community of practice. *Computers & Education*, 72, 37-47.
- Tung, L. C. (2013) Improving students' educational experience by harnessing digital technology: ELGG in the ODL environment. *Contemporary Educational Technology*, 4(4), 236-248.
- Voychenko, O. & Synytsya, K. (2011, April) Knowledge sharing via Web 2.0 for diverse student groups in distance learning. In *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2011 IEEE* (pp. 933-936). IEEE.
- Wenger, E. (1999). *Communities of Practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- West, J. A. & West, M. L. (2009) *Using Wikis for Online Collaboration. The Power of the Read-Write Web*. San Fransisco: Jossey Bass.
- Wirght, N., Dewstow, R., Topping, M., Tappenden, S. (2006) New Zealand examples of Blended Learning. In C. J. Bonk, C. R. Graham (Eds). *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. San Francisco: Pfeiffer.
- Wopereis, I., Sloep, P. & Poortman, S. (2010) Weblogs as instruments for reflection on action in teacher education. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 245-261.
- Yilmaz, F. G. K. & Keser, H. (2016) The impact of reflective thinking activities in e-learning: A critical review of the empirical research. *Computers & Education*, 95, 163-173.
- Zhang, J. (2010) *Social media and distance education*. Retrieved on August 7, 2016, from <http://deoracle.org/online-pedagogy/emerging-technologies/socialmediaanddistanceeducation.html?PHPSESSID=adb9b0c9f094d0d923de6f3b3f65ef7a>.
- Zheng, B., Niiya, M. & Warschauer, M. (2015) Wikis and collaborative learning in higher education, *Technology, Pedagogy and Education*, DOI: 10.1080/1475939X.2014.948041.
- Αναστασιάδης, Π. (2006) «Περιβάλλοντα Μάθησης στο Διαδίκτυο και Εκπαίδευση από Απόσταση». Στο: Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση – Στοιχεία θεωρίας και πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.
- Αναστασιάδης, Π. (2008) Ζητήματα Παιδαγωγικού Σχεδιασμού για την Διδακτική Αξιοποίηση της Διαδραστικής Τηλεδιάσκεψης σε Περιβάλλον Μικτής –Πολυμορφικής– Μάθησης Κοινωνικο-Εποικοδομητική Προσέγγιση. Η Περίπτωση του προγράμματος «Παιδεία Ομογενών» για την Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών της Ομογένειας στο Πανεπιστήμιο Κρήτης (ΕΔΙΑΜΜΕ). Στο: Αναστασιάδης, Π. (Επ.), *Η Τηλεδιάσκεψη στην Υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Παιδαγωγικές Εφαρμογές Συνεργατικής Μάθησης από Απόσταση στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.

- Αναστασιάδης, Π. (2014) ΤΠΕ και Συνεργατική Δημιουργικότητα στο Σύγχρονο Σχολείο, *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»* 3-5 Οκτωβρίου 2014, Πανεπιστημιούπολη Γάλλου, Ρέθυμνο.
- Αναστασιάδης, κ.ά. (2011) Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών: Μελέτη Διερεύνησης των επιμορφωτικών αναγκών των εκπαιδευτικών, *Συγκριτική και Διεθνής Εκπαιδευτική Επιθεώρηση* 16, 17.
- Αναστασιάδης, Π. & Κωτσίδης, Κ. (2017) Παιδαγωγικός Σχεδιασμός και Υλοποίηση Εξ αποστάσεως προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών: Η Αξιοποίηση του web 2.0 στο Σύγχρονο Σχολείο» με έμφαση στη συνεργασία και την δημιουργικότητα. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9, 116-137.
- Αναστασιάδης, Π., Κωτσίδης, Κ. & Μαρκάκης, Ν. (2017) Κοινωνικά Δίκτυα και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στη Ψηφιακή Εποχή: Σχεδιασμός και Υλοποίηση του Εκπαιδευτικού Κοινωνικού Δικτύου (LSN) του Εργαστηρίου Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης [Ε.Δι.Β.Ε.Α]. Στο Α.Λιοναράκης (Επιμ) *Πρακτικά του 7ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*. Αθήνα Νοέμβριος 2017.
- Γκιόσος, Ι. & Κουτσούμπα, Μ. (2005) Θεωρητικές προσεγγίσεις στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού στην ΑεξΑΕ. Στο: Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σελ. 39-52). Πάτρα: Ε.Α.Π.
- Ηλιάδου, Χρ. & Αναστασιάδης, Π. (2010) Επικοινωνία Καθηγητή – Συμβούλου και φοιτητών στις Σπουδές από απόσταση: Απόψεις φοιτητών στο πλαίσιο της Θ.Ε. ΕΚΠ65 του ΕΑΠ. *Open Education*, 6(1&2), 29-45.
- Κόκκος, Α. (2005) *Εκπαίδευση Ενηλίκων: Ανιχνεύοντας το πεδίο*, Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κόκκος, Α. & Λιοναράκης, Α. (1998) *Σχέσεις διδασκόντων - διδασκομένων*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Λιοναράκης, Α. (2001) Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Πολυμορφική Εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μία ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού, Στο: Λιοναράκης Α (επιμ.), *Παιδαγωγικός λόγος: «Απόψεις και Προβληματισμοί για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση»*. Αθήνα: Προπομπός.
- Λιοναράκης, Α. (2006) Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης, επιμ., *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης – Στοιχεία θεωρίας και πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.

- Λιοναράκης, Α., Φραγκάκη, Μ. (2010) Πολυμορφικό Μοντέλο μιας Κριτικής Ηλεκτρονικής Κοινότητας Μάθησης: Μορφές και Δομικά στοιχεία μιας Ποιοτικής Νοηματοδοτημένης Μάθησης από Απόσταση. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*. Τόμος 2, Τεύχος 1, 29-52, Κλειδάριθμος.
- Μανούσου Ε. (2007) Ο σχεδιασμός, η δημιουργία πολυμορφικού διδακτικού υλικού για την εφαρμογή εξ αποστάσεως προγράμματος εκπαίδευσης για το περιβάλλον και την αειφορία σε μαθητές δημοτικού. Στα *Πρακτικά του 4ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Αθήνα 23-25 Νοεμβρίου 2007.
- Μουζάκης, Χ. (2008) Εξ αποστάσεως επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική χρήση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας: Η πιλοτική εφαρμογή του EPICT License στην Ελλάδα. *ΘΕΜΑΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ*, 1 (1), 91-118.
- Παρασκευόπουλος, Ι. (1993) *Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Σοφός, Α. & Kron, F. (2010) *Αποδοτική Διδασκαλία με τη Χρήση των Μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Αθήνα: Γρηγόρης.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΟΣΤΕΛΛΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΚΕΙΜΕΝΑ

Οι ενδιαφερόμενοι να δημοσιεύσουν άρθρα στο περιοδικό θα πρέπει να γνωρίζουν τα ακόλουθα:

1. Οι εργασίες που θα αποσταλούν θα πρέπει να είναι πρωτότυπες (να μην έχουν δημοσιευτεί ή αποσταλεί για δημοσίευση αλλού).
2. Θα πρέπει να έχουν έκταση μεταξύ 4.000 και 7.000 λέξεων μαζί με την περίληψη, τους πίνακες, τις εικόνες, τα παραρτήματα και τη βιβλιογραφία.
3. Θα πρέπει να συνοδεύονται από *περίληψη* 100-150 λέξεων (α) στην αγγλική, γαλλική ή γερμανική γλώσσα και (β) στην ελληνική γλώσσα, καθώς και από 5-6 λέξεις-κλειδιά (βασικές έννοιες που χρησιμοποιούνται στην εργασία).
4. Επίσης, θα πρέπει να συνοδεύονται -σε **ξεχωριστό αρχείο**- από τα στοιχεία επικοινωνίας τουλάχιστον ενός από τους συγγραφείς (διεύθυνση επικοινωνίας, τηλέφωνο, ηλεκτρονική διεύθυνση) καθώς και από την ιδιότητα των συγγραφέων και το ίδρυμα με το οποίο **ενδεχομένως** συνεργάζονται (λ.χ. Αναπλ. Καθηγητής Δ.Π.Θ., Σχολικός Σύμβουλος Ν. Χανίων, Φιλολογος- Υποψήφιος Διδάκτορας Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, κ.ο.κ.).
5. Εάν το κείμενο περιλαμβάνει Πίνακες, Διαγράμματα, Σχήματα κ.λπ., αυτά θα πρέπει να υποβάλλονται σε **ξεχωριστό αρχείο** και να υποδεικνύεται σαφώς η θέση τους μέσα στο κείμενο. Η αρίθμηση τους θα γίνεται διαδοχικά και οι πίνακες θα συνοδεύονται από τις κατάλληλες επικεφαλίδες.
6. Τυχόν Παραρτήματα υποβάλλονται επίσης σε ξεχωριστό αρχείο.

Τα κείμενα προς δημοσίευση αποστέλλονται **στην Ηλεκτρονική Διεύθυνση** του περιοδικού (EPISAGO@edc.uoc.gr) σε δύο (2) αρχεία. Το ένα αρχείο θα φέρει τα στοιχεία του συγγραφέα (ονοματεπώνυμο, ιδιότητα, διεύθυνση, τηλέφωνο και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) και το άλλο θα είναι ανώνυμο, ώστε να αποστέλλεται στους αρμόδιους κριτές. Οι συγγραφείς θα ειδοποιούνται **με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο για την παραλαβή της εργασίας τους** και μόλις το περιοδικό ενημερωθεί από τους κριτές για εάν η εργασία είναι δημοσίευσιμη και εάν απαιτούνται κάποιες αλλαγές.

Οδηγίες για τη διαμόρφωση του κειμένου

Τα κείμενα που υποβάλλονται θα πρέπει να είναι γραμμένα σε ενάμισυ διάστιχο και μόνο στη μία πλευρά της σελίδας, με περιθώρια 3 εκατοστά σε όλες τις πλευρές.

Ο τίτλος του κειμένου δε θα πρέπει να υπερβαίνει τις 10 λέξεις και δεν θα πρέπει επίσης να περιέχει συντομογραφίες. Εάν οι συγγραφείς κάνουν χρήση συντομογραφιών στο κείμενο, θα πρέπει την πρώτη φορά να τις εμφανίζουν αναλυμένες και να δίνουν τη συντομογραφία σε παρένθεση.

Για τη διευκόλυνση της ανάγνωσης του άρθρου θα πρέπει να γίνεται αρίθμηση κεφαλαίων, υποκεφαλαίων, παραγράφων κ.τ.λ. με αραβικούς αριθμούς ξεκινώντας από 0 για την Εισαγωγή, εάν υπάρχει.

Ο τίτλος των κεφαλαίων γράφεται με έντονα πεζά (λ.χ. **3. Μεθοδολογία της έρευνας**), των υποκεφαλαίων με έντονα πλάγια (**3.1. Δείγμα και διαδικασία συλλογής δεδομένων**) και των επιμέρους υποκεφαλαίων με σκέτα πλάγια (1.1.1., 1.1.2, κ.ο.κ.).

Οι συγγραφείς παρακαλούνται να είναι συνεπείς ως προς τη χρήση των σημείων στίξης. Τα διπλά εισαγωγικά ("...") χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν παράθεμα από έργο συγγραφέα. Όταν αυτό ξεπερνά τις τρεις σειρές κειμένου, πρέπει να γράφεται χωριστά, μέσα σε διπλά εισαγωγικά, με μεγαλύτερα διαστήματα δεξιά και αριστερά από ό,τι το κανονικό κείμενο, και με πλήρη αναφορά στην πηγή. Τα μονά εισαγωγικά ('...') μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δηλώσουν μη κοινά αποδεκτή ή μεταφορική χρήση (λ.χ. "πρόκειται για έναν μαθητή 'αστέρι'...") ή αναφορά σε λέξη, έκφραση, κλπ. (λ.χ. "το μόρφημα 'παν' μπορεί επίσης να υποδηλώνει..."). Τα πλάγια γράμματα (*italics*) χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν είτε έμφαση είτε κάποιον όρο. Τα έντονα γράμματα χρησιμοποιούνται μόνο για τους τίτλους και για τις ονομασίες των Πινάκων, Σχημάτων κλπ. (Πίνακας 3, Σχήμα 2, Διάγραμμα 1,) και οι υπογραμμίσεις καθόλου. Τέλος, δε συνιστάται η χρήση των κεφαλαίων μέσα στο κείμενο ή στις βιβλιογραφικές παραπομπές.

Οι υποσημειώσεις θα πρέπει να αποφεύγονται. Εάν ο/η συγγραφέας θεωρεί απαραίτητη τη χρήση σημειώσεων, τότε αυτές θα πρέπει να μπαίνουν **υποσέλιδες** και όχι στο τέλος του κειμένου (Σημειώσεις τέλους).

Παραπομπές μέσα στο κείμενο

Οι παραπομπές - βιβλιογραφικές αναφορές- μέσα στο κείμενο θα πρέπει να γίνονται πάντοτε μέσα σε παρενθέσεις και να περιλαμβάνουν το επώνυμο του/της συγγραφέα και τη χρονολογία έκδοσης, ενδεχομένως και συγκεκριμένη σελίδα ή σελίδες (Τσουκαλάς, 1977: 35-6), (Πουланτζάς, 1982), "Σύμφωνα με τις Carrasquillo & Rodriguez (1996:27),...", "Όπως υποστηρίζει ο Halliday (1985:64-66)...". Εάν οι συγγραφείς είναι περισσότεροι από δύο, τότε η παραπομπή μπαίνει με τη μορφή (Ευσταθιάδης κ.α. 1992) ή (Bimmel et al., 2000). Εάν οι πηγές σε μία παραπομπή είναι περισσότερες από μία, μπορούν να μπουν είτε σε αλφαβητική σειρά (Αλεξίου, 2000, Φραγκουδάκη & Δραγώνα 1997) είτε σε χρονολογική (Φραγκουδάκη & Δραγώνα 1997, Αλεξίου, 2000) με συστηματικό τρόπο, όμως, σε όλη την εργασία.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Ο κατάλογος των βιβλιογραφικών αναφορών θα περιλαμβάνει το σύνολο των έργων στα οποία γίνεται παραπομπή μέσα στο κείμενο -και μόνον αυτά. Οι καταχωρήσεις θα γίνονται με αλφαβητική σειρά και στη συνέχεια με χρονολογική (εάν

υπάρχουν περισσότερα έργα του ίδιου συγγραφέα). Όταν μία καταχώρηση αφορά περισσότερους από έναν συγγραφείς, τα αρχικά των ονομάτων όλων των συγγραφέων μετά τον πρώτο προηγούνται των επωνύμων τους. Περισσότερα του ενός αρχικά ονομάτων χωρίζονται με τελείες χωρίς διάστημα μεταξύ τους. Ενδεικτικά ακολουθούν παραδείγματα.

Α) Αναφορές σε βιβλία

Flanagan, I.C., W.M. Shanner & R.F. Mager (1971) *Behavioural Objectives: A Guide for Individualizing Learning*. New York: Westinghouse Learning Press.

Τερλεξής Π. (1976) *Πολιτική Κοινωνικοποίηση. Η Γένεση του Πολιτικού Ανθρώπου*, Αθήνα: Gutenberg.

Cummins, J. (μετ. Σ. Αργύρη, εισ. επιμ. Ε. Σκούρτου) (2003) *Ταυτότητες υπό διαπραγμάτευση*. Αθήνα: Gutenberg (2η έκδοση, βελτιωμένη).

Αν το βιβλίο έχει πραγματοποιήσει πολλές εκδόσεις, τότε μνημονεύεται η έκδοση που είχε υπόψη ο συγγραφέας (π.χ. 3η έκδ.) και αυτό αμέσως μετά τον εκδοτικό οίκο. Αν δεν υπάρχει εκδοτικός οίκος, γιατί είναι έκδοση του ίδιου του συγγραφέα, τότε στη θέση του εκδοτικού οίκου μπαίνει η συντομογραφία (εκδ. ίδιου) ή (έκδ. συγγρ.).

Β) Αναφορές σε άρθρα σε περιοδικά

Ματσαγγούρας, Η. & Α. Κουλουμπάριτση (1999) Ένα πρόγραμμα διδασκαλίας της κριτικής σκέψης: θεωρητικές αρχές και εφαρμογές στην παραγωγή του γραπτού λόγου. *Ψυχολογία*, 6 (3): 299-326.

Shepard, L.A. (2000) The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29 (7): 4-14.

Γ) Αναφορές σε κεφάλαια σε συλλογικούς τόμους ή πρακτικά συνεδρίων

Ξανθάκου, Γ. & Μ. Μπάφα (2009) Οργάνωση του χώρου στο Νηπιαγωγείο και δημιουργικότητα. Στο Μ. Καϊλα & Α. Κατσίκης (επιμ.), *Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη: νέα δεδομένα και προσανατολισμοί*, Αθήνα: Ατραπός, 723-754.

Bauman, Z. (1999) *Moderne und Ambivalenz*. In U. Bielefeld (Hg.) *Das Eigene und das Fremde: Neuer Rassismus in der Alten Welt?* Hamburg: Hamburger Edition, 23-50.

Scardamalia, M. & C. Bereiter (1987) Knowledge telling and knowledge transforming in written composition. In S. Rosenberg (Ed.), *Advances in applied psycholinguistics*. Cambridge: Cambridge University Press, Vol.1, 142-174.

Δ) Αναφορές σε αδημοσίευτο υλικό

Δέδε, Κ. (2006) *Διγλωσσία: Η περίπτωση της φωνημικής συνειδητοποίησης στην προσχολική ηλικία*. Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή, Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Ε) Αναφορές σε αναδημοσιευμένο υλικό

Fishman, J.A. (1965) Who speaks what language to whom and when? *La Linguistique* 2:67-88. Reprinted in Li Wei (ed.) (2007) *The Bilingualism Reader*. London and New York: Routledge, 2nd ed., 55-70.

Στ) Αναφορές σε πηγές στο διαδίκτυο

Rossetti, R. (1998) A teacher journal: Tool for self-development and syllabus design [on line]. Available: journal. html <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/9260/journal.html>. [ημερομηνία πρόσβασης]

Ζ) Αναφορές σε άρθρα εφημερίδων και περιοδικών

Θα πρέπει να αναγράφεται το όνομα της εφημερίδας, η ημερομηνία/χρονολογία έκδοσης και ο τίτλος του άρθρου.

Η) Αναφορές σε επίσημες εκθέσεις και έγγραφα

Department for Education and Skills (2002) Supporting pupils learning English as an Additional Language, DfES 0239/2002, www.standards.dfes.gov.uk

Eurydice-Unité européenne (2004) L' intégration scolaire des enfants immigrants en Europe, www.Eurydice.org.

Όσοι υποβάλλουν άρθρα για δημοσίευση παρακαλούνται να ακολουθούν τις υποδείξεις που αναφέρονται παραπάνω, διότι διαφορετικά δε θα μπορέσει να κινηθεί η διαδικασία κρίσης της εργασίας τους.

GUIDE FOR AUTHORS

Authors who wish to publish their work should take under consideration the following:

1. All manuscripts should be original work and they should not contain previously published material or be under consideration for publication in another journal.
2. The text should be between 4000 and 7000 words in length (including the abstract, references, tables, figures and appendixes).
3. The text should include a concise and factual abstract (maximum 150 words) in (a) English, French or German and (b) in Greek along with 5-6 keywords that are relevant to the subject area.
4. Also the text should also be accompanied, in a separate file, with at least one of the authors' contact details (full postal address, phone number, e-mail address) and their affiliations (e.g. Associate professor DUTH, Philologist-PhD Candidate, Department of Primary Education, University of Ioannina and so on.).
5. If the manuscript includes tables, figures etc., they should be **provided in a separated file and their place in the text has to be clearly indicated**. All illustrations should be numbered consecutively in the order in which they appear in text and all tables should be accompanied by their headings.
6. In case there are appendices, they should also be provided in a separate file.

Submission and Review Process

Authors are requested to submit their papers electronically to the journal's email address (**EPISAGO@edc.uoc.gr**) in **two (2) files**. One of the files should include the author's contact details (Name, title, address, telephone and e-mail) and the other should be anonymous so that it is sent to the reviewers to assess the scientific quality of the paper. We acknowledge all manuscripts upon receipt via email. Authors will also receive a second email informing them about the reviewers' answer on whether their manuscript will be published or if it needs further improvements.

Manuscript Format

The text should be written with 1.5 line spacing and 3cm wide page margins. Titles should not exceed 10 words and abbreviations should be avoided. In-text abbreviations must be defined at their first mention in the text and the actual abbreviation should be cited in brackets. Articles should be divided into clearly defined and numbered sections, subsections, paragraphs etc. in Arabic numbering, starting from 0 for the Introduction-if there is one.

Section headings should be in bold lower-case letters (e.g. **3. Research methodology**), subsection headings in bold Italics (***3.1 Sample and data collection process***) and the sub-headings in Italics (1.1.1, 1.1.2, and so on).

Authors are kindly requested to be consistent regarding punctuation. Double quotation marks ("...") are used to cite quotations. If the quotation exceeds three lines, it should be cited separately, as a separate block of double-spaced text consistently indented from the left and right margin in double quotation marks with wider margins than the rest of the text and with a full reference of the source. Single quotation marks can be used when a word is used metaphorically (for example, this students is a 'star') or for a reference to a word or an expression (for example, morpheme 'προν' can also denote.."). Italics are used for emphasis or for a specific term. Letters in bold are exclusively used for headings and for table or figures captions (**Table 3, Scheme 2, Figure 1**). Underlining and capital case letters in the text or in the reference list should be avoided.

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. In case authors consider them necessary, they should number them consecutively throughout the article and present them separately at the end of the article (End notes).

Citation in text

Each reference must be cited in the text using the surnames of the author and the year of publication enclosed in parenthesis and if needed the specific page or pages for example, which should also be placed within the parentheses: "(Barney 1960, p 188)". (Tsoukalas, 1977 35-6), (Poulantzas 1982)," According to Carrasquillo & Rodriguez (1996:27),..." , "As Halliday suggests (1985:64-66)...".

For citations with two or more authors, use the first author's name followed by "et al" (e.g. Bimmel et al., 2000). Series of citations can be listed in alphabetical order or chronological order and separated by commas: (Alexiou, 2000, Fragoudaki & Dragona 1997), (Fragoudaki & Dragona 1997, Alexiou, 2000) albeit authors should be consistent throughout the manuscript.

Reference List

Every reference cited in the text should also be present in the reference list (and vice versa). References should be listed fully in alphabetical order according to the last name of the first author. If there are more references by the same author, they should be listed according to their chronological order. In case there are multiple authors, their initials after the first author, should precede their last names. When there are more than one initials for the first and/or middle names, they should be separated by periods and without a space in between.

A) Book References:

Flanagan, I.C., W.M. Shanner & R.F. Mager (1971) *Behavioural Objectives: A Guide for Individualizing Learning*. New York: Westinghouse Learning Press.

Authors should include in their reference list, the edition of the book they have read (e.g. 3rd edition) after the name of the publishing house. When the author is also the publisher, in the publisher's position, authors can use the abbreviation (self-publ.).

B) Journal References

Shepard, L.A. (2000) The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29 (7): 4-14.

C) References to book chapters from edited books or conference proceedings

Bauman, Z. (1999) Moderne und Ambivalenz. In U. Bielefeld (Hg.) *Das Eigene und das Fremde: Neuer rassismus in der Alten Welt?* Hamburg: Hamburger Edition, 23-50.

Scardamalia, M. & C. Bereiter (1987) Knowledge telling and knowledge transforming in written composition. In S. Rosenberg (Ed.), *Advances in applied psycholinguistics*. Cambridge: Cambridge University Press, Vol.1, 142-174.

D) References to unpublished work

Author, A. A. (Year). Title of thesis: Subtitle. Unpublished thesis type, University, Location of University. Place of publication: Publisher.

E) References to reprinted/republished work

Fishman, J.A. (1965) Who speaks what language to whom and when? *La Linguistique* 2:67-88. Reprinted in Li Wei (ed.) (2007) *The Bilingualism Reader*. London and New York: Routledge, 2nd ed., 55-70.

F) Web references

The author names, date, reference to a source publication, full URL should be given, as well as the date when the reference was last accessed.

Rossetti, R. (1998) A teacher journal: Tool for self-development and syllabus design [on line]. Available: journal. html <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/9260/journal.html>. [access date]

G) References to newspaper and magazine articles

These references should include the name of the newspaper/magazine, the date and the title of the article.

H) References to official reports and documents

Department for Education and Skills (2002) *Supporting pupils learning English as an*

Additional Language, DfES 0239/2002, www.standards.dfes.gov.uk Eyrudice-Unité européenne (2004) *L' intégration scolaire des enfants immigrants en Europe*, www.Eurydice.org.

Prospective authors are kindly requested to follow the aforementioned guidelines. In another case, the submission process for their manuscripts will not be initiated.

