



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ & ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ
ΜΟΝΑΔΩΝ**

Διπλωματική Εργασία

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΛΗΨΕΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ
ΣΚΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

του

ΒΟΡΝΙΘΗ ΗΛΙΑ

A.M 1162017

Επιβλέπων Καθηγητής
Ισαβέλλα Κοτίνη

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος
ειδίκευσης στη διοίκηση & οργάνωση εκπαιδευτικών μονάδων

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2019



Η παρούσα Διπλωματική Εργασία καλύπτεται στο σύνολό της νομικά από δημόσια άδεια πνευματικών δικαιωμάτων Creative Commons:

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή



Μπορείτε να:

- Μοιραστείτε: αντιγράψετε και αναδιανέμετε το παρόν υλικό με κάθε μέσο και τρόπο
- Προσαρμόστε: αναμείξτε, τροποποιήστε και δημιουργήστε πάνω στο παρόν υλικό

Υπό τους ακόλουθους όρους:

- Αναφορά Δημιουργού: Θα πρέπει να καταχωρίσετε αναφορά στο δημιουργό, με σύνδεσμο της άδειας, και με αναφορά αν έχουν γίνει αλλαγές. Μπορείτε να το κάνετε αυτό με οποιονδήποτε εύλογο τρόπο, αλλά όχι με τρόπο που να υπονοεί ότι ο δημιουργός αποδέχεται το έργο σας ή τη χρήση που εσείς κάνετε.
- Μη Εμπορική Χρήση: Δε μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το υλικό για εμπορικούς σκοπούς.
- Παρόμοια Διανομή: Αν αναμείξετε, τροποποιήσετε, ή δημιουργήσετε πάνω στο παρόν υλικό, πρέπει να διανείμετε τις δικές σας συνεισφορές υπό την ίδια άδεια CreativeCommonsόπως και το πρωτότυπο.

Αναλυτικές πληροφορίες νομικού κώδικα στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>

Υπεύθυνη Δήλωση

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις που προβλέπονται από τον Κανονισμό Σπουδών του Μεταπτυχιακού Προγράμματος στη Διοίκηση & Οργάνωση Εκπαιδευτικών Μονάδων του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- Η παρούσα Διπλωματική Εργασία αποτελεί έργο αποκλειστικά δικής μου δημιουργίας, έρευνας, μελέτης και συγγραφής.
- Για τη συγγραφή της Διπλωματικής μου Εργασίας δεν χρησιμοποίησα ολόκληρο ή μέρος έργου άλλου δημιουργού ή τις ιδέες και αντιλήψεις άλλου δημιουργού χωρίς να γίνεται σαφής αναφορά στην πηγή προέλευσης(βιβλίο, άρθρο από επιστημονικό περιοδικό, ιστοσελίδα κλπ.).

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2019

Ο Δηλών: Βορνίτης Ηλίας

Περιεχόμενα

Περίληψη	14
Abstract	14
Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή	15
Κεφάλαιο 2 ^ο : Η έννοια της Υπολογιστική Σκέψης.....	16
2.1 Ορισμός.....	16
2.2 Έννοιες και στοιχεία της Υπολογιστικής Σκέψης.....	19
2.3 Οφέλη της Υπολογιστικής σκέψης.....	20
Κεφάλαιο 3 ^ο : Παιδαγωγικές προσεγγίσεις	22
3.1 CS Unplugged	22
3.2 Scratch - Tinkering	23
3.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	24
3.4 Προσομοιώσεις Υπολογιστών.....	27
3.5 Προγραμματισμός	28
Κεφάλαιο 4 ^ο : Εκπαιδευτικοί και Υπολογιστική Σκέψη.....	29
4.1 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην ενσωμάτωση της ΥΣ.....	30
4.2 Προβλήματα στην ενσωμάτωση της Υπολογιστική Σκέψης.....	31
4.3 Στάσεις, πεποιθήσεις και παρανοήσεις των εκπαιδευτικών για την Υπολογιστική Σκέψη	33
4.4 Τι (δεν) γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με την ΥΣ.....	34
4.5 Εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης.....	37
Κεφάλαιο 5 ^ο : Μοντέλα Ανάπτυξης ΥΣ	42
5.1 Μοντέλο Ανάπτυξης Υπολογιστικής Σκέψης ΣΠΠΑ+	42
5.2 Thinking Outside the Box	43
Κεφάλαιο 6 ^ο : Υπολογιστική σκέψη και προγράμματα σπουδών	44
6.1 Η Υπολογιστική Σκέψη στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση	44
6.2 CompuThink.....	44
6.3 Σκεπτικό συμπερίληψης της ΥΣ στα ΠΣ.....	45
6.4 Η σχέση της ΥΣ με την ψηφιακή ικανότητα	46
6.5 Η ΥΣ στα υποχρεωτικά προγράμματα σπουδών στην Ευρώπη	47
6.6 Θέση της ΥΣ στο πρόγραμμα σπουδών	48
Κεφάλαιο 7 ^ο : Αξιολογήσεις.....	49
Κεφάλαιο 8 ^ο : Πέρα από την επίσημη εκπαίδευση.....	50

8.1 Berbas.....	51
8.2 Παγκόσμιο Επίπεδο.....	52
8.3 Ευρωπαϊκό επίπεδο	53
Κεφάλαιο 9 ^ο : Η ΥΣ στο Ελληνικό ΠΣ Πληροφορικής.....	54
9.1 Η ΥΣ στο Δημοτικό.....	54
9.2 Η ΥΣ στο Γυμνάσιο.....	56
9.3 Η ΥΣ στο ΕΠΑΛ	59
9.4 Η ΥΣ στο ΓΕ.Λ.....	59
Κεφάλαιο 10 ^ο : Μεθοδολογία	59
10.1 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα	59
10.2 Πορεία διεξαγωγής της έρευνας.....	60
10.3 Πληθυσμός και Δείγμα της Έρευνας.....	60
10.4 Μέσο συλλογής δεδομένων.....	61
10.5 Ηθικά και δεοντολογικά ζητήματα της έρευνας.....	62
10.6 Ανάλυση δεδομένων.....	63
10.7 Εγκυρότητα και αξιοπιστία	63
Κεφάλαιο 11 ^ο : Αποτελέσματα	65
11.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	65
11.2 Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την έννοια της ΥΣ	67
11.3 Πεποιθήσεις των Εκπαιδευτικών για την ΥΣ	77
11.4 Στάσεις των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση	99
11.5 Εργαλεία - Δραστηριότητες Ανάπτυξης ΥΣ των μαθητών	109
Κεφάλαιο 12 ^ο : Συζήτηση-Συμπεράσματα	124
Βιβλιογραφία	126
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	138

Πίνακας Διαγραμμάτων και Πινάκων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	Δείκτης συνολικής συνοχής	64
ΠΙΝΑΚΑΣ 2	Φύλο	65
ΠΙΝΑΚΑΣ 3	Ηλικιακή ομάδα	65
ΠΙΝΑΚΑΣ 4	ΑΤΕΙ	65
ΠΙΝΑΚΑΣ 5	ΑΕΙ	65
ΠΙΝΑΚΑΣ 6	Μεταπτυχιακό	65
ΠΙΝΑΚΑΣ 7	Διδακτορικό	66
ΠΙΝΑΚΑΣ 8	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης	66
ΠΙΝΑΚΑΣ 9	Έτη Προϋπηρεσίας	66
ΠΙΝΑΚΑΣ 10	Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	67
ΠΙΝΑΚΑΣ 11	Έτη Προϋπηρεσίας * Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	67
ΠΙΝΑΚΑΣ 12	Ηλικιακή ομάδα * Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	68
ΠΙΝΑΚΑΣ 13	Μεταπτυχιακό * Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	68
ΠΙΝΑΚΑΣ 14	Κατά την άποψή σας, Υπολογιστική σκέψη είναι ...	70
ΠΙΝΑΚΑΣ 15	Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 16	Φύλο * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 17	Ηλικιακή ομάδα * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 18	Μεταπτυχιακό * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 19	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 20	Έτη Προϋπηρεσίας * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	74
ΠΙΝΑΚΑΣ 21	Η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι	75

	μαθητές	
ΠΙΝΑΚΑΣ 22	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές	75
ΠΙΝΑΚΑΣ 23	Έτη Προϋπηρεσίας * Η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές	75
ΠΙΝΑΚΑΣ 24	Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών	76
ΠΙΝΑΚΑΣ 25	Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών	76
ΠΙΝΑΚΑΣ 26	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 27	Έτη Προϋπηρεσίας * Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 28	Η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων	79
ΠΙΝΑΚΑΣ 29	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων	79
ΠΙΝΑΚΑΣ 30	Η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία και μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα	80
ΠΙΝΑΚΑΣ 31	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία και μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα	80
ΠΙΝΑΚΑΣ 32	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία και μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα	81
ΠΙΝΑΚΑΣ 33	Η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη	81
ΠΙΝΑΚΑΣ 34	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη	82
ΠΙΝΑΚΑΣ 35	Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 36	Φύλο * Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 37	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 38	Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων	85
ΠΙΝΑΚΑΣ 39	ΑΤΕΙ * Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων	85
ΠΙΝΑΚΑΣ 40	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης	85

	προβλημάτων	
ΠΙΝΑΚΑΣ 41	Με την ΥΣ εφαρμόζονται αρχές της Επιστήμης Υπολογιστών στην επίλυση προβλημάτων σε άλλους επιστημονικούς τομείς	86
ΠΙΝΑΚΑΣ 42	Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας	86
ΠΙΝΑΚΑΣ 43	Φύλο * Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας	87
ΠΙΝΑΚΑΣ 44	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας	87
ΠΙΝΑΚΑΣ 45	Με την ΥΣ μπορούν να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα	89
ΠΙΝΑΚΑΣ 46	Μεταπτυχιακό * Με την ΥΣ μπορούν να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα	89
ΠΙΝΑΚΑΣ 47	Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη	90
ΠΙΝΑΚΑΣ 48	Φύλο * Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη	91
ΠΙΝΑΚΑΣ 49	Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη	91
ΠΙΝΑΚΑΣ 50	Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις	92
ΠΙΝΑΚΑΣ 51	Φύλο * Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις	93
ΠΙΝΑΚΑΣ 52	Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις	93
ΠΙΝΑΚΑΣ 53	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις	94
ΠΙΝΑΚΑΣ 54	Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές επιστήμες	95
ΠΙΝΑΚΑΣ 55	Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές	96
ΠΙΝΑΚΑΣ 56	Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές	96
ΠΙΝΑΚΑΣ 57	Η ΥΣ αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο που δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ	97
ΠΙΝΑΚΑΣ 58	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η ΥΣ αποτελεί ανεξάρτητο	97

	διδασκτικό αντικείμενο που δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ	
ΠΙΝΑΚΑΣ 59	Με ενδιαφέρει η ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία μου	98
ΠΙΝΑΚΑΣ 60	Μεταπτυχιακό * Με ενδιαφέρει η ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία μου	98
ΠΙΝΑΚΑΣ 61	Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου	99
ΠΙΝΑΚΑΣ 62	ΑΤΕΙ * Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου	99
ΠΙΝΑΚΑΣ 63	Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου	101
ΠΙΝΑΚΑΣ 64	Φύλο * Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου	101
ΠΙΝΑΚΑΣ 65	Έτη Προϋπηρεσίας * Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου	101
ΠΙΝΑΚΑΣ 66	Πιστεύω πως η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων ΥΣ στην διδασκαλία μου είναι πολύ σημαντική	102
ΠΙΝΑΚΑΣ 67	ΑΤΕΙ * Πιστεύω πως η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων ΥΣ στην διδασκαλία μου είναι πολύ σημαντική	103
ΠΙΝΑΚΑΣ 68	Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ στο διδασκτικό μου αντικείμενο	103
ΠΙΝΑΚΑΣ 69	ΑΤΕΙ * Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 70	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 71	Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ	105
ΠΙΝΑΚΑΣ 72	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ	105
ΠΙΝΑΚΑΣ 73	Έτη Προϋπηρεσίας * Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ	106
ΠΙΝΑΚΑΣ 74	Θα προτρέπατε τους μαθητές σας να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ;	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 75	ΑΤΕΙ * Θα προτρέπατε τους μαθητές σας να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ;	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 76	Μεταπτυχιακό * Θα προτρέπατε τους μαθητές σας να	108

	συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ;	
ΠΙΝΑΚΑΣ 77	Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Ρομποτική (Lego Mindstorms, Arduino)]	108
ΠΙΝΑΚΑΣ 78	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Ρομποτική (Lego Mindstorms, Arduino)]	109
ΠΙΝΑΚΑΣ 79	Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS Unplugged]	109
ΠΙΝΑΚΑΣ 80	Μεταπτυχιακό * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS Unplugged]	110
ΠΙΝΑΚΑΣ 81	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS Unplugged]	110
ΠΙΝΑΚΑΣ 82	Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]	111
ΠΙΝΑΚΑΣ 83	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]	112
ΠΙΝΑΚΑΣ 84	Έτη Προϋπηρεσίας * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]	112
ΠΙΝΑΚΑΣ 85	Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]	114
ΠΙΝΑΚΑΣ 86	Φύλο * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]	114
ΠΙΝΑΚΑΣ 87	Ηλικιακή ομάδα * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]	115

ΠΙΝΑΚΑΣ 88	Μεταπτυχιακό * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]	116
ΠΙΝΑΚΑΣ 89	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]	116
ΠΙΝΑΚΑΣ 90	Έτη Προϋπηρεσίας * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]	117
ΠΙΝΑΚΑΣ 91	Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]	120
ΠΙΝΑΚΑΣ 92	Ηλικιακή ομάδα * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]	120
ΠΙΝΑΚΑΣ 93	Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]	120
ΠΙΝΑΚΑΣ 94	Έτη Προϋπηρεσίας * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]	121

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια κυρία Ισαβέλλα Κοτίνη για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που παρείχε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της διπλωματικής εργασίας, για την πολύ καλή συνεργασία που είχαμε και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Ευχαριστώ επίσης, όλους τους συναδέλφους που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο της έρευνας και κυρίως τον Θεόδωρο Ιωαννίδη, του οποίου η συμβολή υπήρξε καθοριστική για την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς και την οικογένειά μου για την κατανόηση και την ηθική της στήριξη κατά την περίοδο της συγγραφής της.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εντάσσεται στα πλαίσια της ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού προγράμματος "Διοίκηση και Οργάνωση Εκπαιδευτικών Μονάδων" του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος. Η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) και η καλλιέργεια των δεξιοτήτων της, μπορούν να αποτελέσουν το κλειδί για τη διαμόρφωση της ταυτότητας του σύγχρονου μαθητή. Η αξιοποίηση της ΥΣ και η ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση αποτελούν ζητήματα, που πρέπει να αντιμετωπιστούν από όλους τους εμπλεκόμενους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η ενσωμάτωση της ΥΣ στην διδακτική πρακτική εξαρτάται από τις αντιλήψεις και τις στάσεις των εκπαιδευτικών. Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η μελέτη αυτών των χαρακτηριστικών για εκπαιδευτικούς Πληροφορικής στην Ελλάδα. Από τα ευρήματα προκύπτει αυξημένο ενδιαφέρον της πλειοψηφίας των εκπαιδευτικών για την ΥΣ καθώς και μια θετική πρόθεση ενσωμάτωσης της στην διδακτική πρακτική. Στη παρούσα έρευνα παρουσιάζονται κάποιες εννοιολογικές παρανοήσεις και οι εκπαιδευτικοί σε μεγάλο ποσοστό εκφράζουν επιθυμία επιμόρφωσης. Μέσα από την έρευνα παρουσιάζονται ποια εργαλεία αξιοποιούνται για την ενσωμάτωση της ΥΣ. Τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν για την αποτελεσματικότερη προετοιμασία κάθε προσπάθειας ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση.

Abstract

This thesis is part of the completion of the postgraduate program "Management and Organization of Educational Units" at the International Hellenic University. Computational Thinking (CT) and cultivating its skills can be the key to shaping the identity of the modern student. The utilization of CT and its integration into education are issues that must be addressed by all involved in the educational process. The integration of CT in teaching practice depends on the perceptions and attitudes of teachers. The purpose of the present study is to study these characteristics for IT teachers in Greece. The findings show an increased interest of the majority of teachers in CT as well as a positive intention to integrate it into the teaching practice. The present study presents some conceptual misconceptions and teachers largely express a desire for training. The research shows what tools are used to integrate it into education. The research findings can be used to more effectively prepare for any attempt to integrate CT into education

Κεφάλαιο 1^ο : Εισαγωγή

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) μέσω της ένταξης και αξιοποίησής τους στον τρόπο ζωής του σύγχρονου πολίτη. Κάθε άτομο νιώθει την ανάγκη να βελτιώνεται συνεχώς και να εξελίσσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες του για να προσαρμόζεται στις τρέχουσες τεχνολογικές συνθήκες. Η αξιοποίηση της Πληροφορικής στη σύγχρονη εκπαίδευση είναι ένα ζήτημα που έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τους εμπλεκόμενους με αυτήν. Οι προσεγγίσεις για την εισαγωγή της Πληροφορικής στην εκπαίδευση διαφέρουν σημαντικά. Ο ρόλος της Πληροφορικής στην εκπαίδευση έχει γίνει το επίκεντρο πολλών συζητήσεων και προσπαθειών αναβάθμισης των προγραμμάτων σπουδών του μαθήματος. Ένας βασικός παράγοντας στην αναδιαμόρφωση αυτή, είναι η ενσωμάτωση της έννοιας της Υπολογιστικής Σκέψης. Η ΥΣ εμφανίζεται ως μια από τις βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα, η οποία τα τελευταία χρόνια υπήρξε το κύριο θέμα σε πολλές ερευνητικές προσπάθειες.

Στο άρθρο της Computational Thinking, η Jeannette Wing το Μάρτιο του 2006 στο περιοδικό "Communications of the ACM", τράβηξε την προσοχή της επιστημονικής κοινότητας της προτείνοντας την ΥΣ ως μία αναλυτική προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων, σχεδίαση συστημάτων και κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς που βασίζεται σε θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών. Η ίδια επιχειρεί να δώσει έναν πρώτο ορισμό και να τεκμηριώσει τις θέσεις της σχετικά με την αναγκαιότητα ανάπτυξης της. Ο αντίκτυπος που είχε η παρέμβαση της Wing σε ερευνητές, παιδαγωγούς και διαμορφωτές εκπαιδευτικής πολιτικής ήταν τεράστιος.

Η ιστορία της έννοιας ΥΣ δεν είναι πρόσφατη. Ο John von Neumann στη δεκαετία του '40 έκανε αναφορά στην 'υπολογιστική' ως ένα τρόπο 'of doing science' (Denning, 2009), και στη δεκαετία '50 και '60 αναφέρθηκε ως αλγοριθμική σκέψη. Την δεκαετία του '60, ο Alan Perlis πρότεινε τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε όλους τους φοιτητές. Μέσα από δραστηριότητες εισήγαγε τον προγραμματισμό ως ένα βήμα για την κατανόηση της θεωρίας υπολογισμών, κάτι που θα οδηγούσε τους φοιτητές να αναδιατυπώσουν το τι καταλαβαίνουν ανεξαρτήτως ακαδημαϊκού τομέα (Guzdial, 2008; Tedre κ.ά., 2016). Το 1975, ο Wilson δήλωσε ότι τα εργαλεία υπολογισμού και προσομοίωσης επέκτειναν τους ορίζοντες των επιστημονικών εργασιών σε βαθμό που παλαιότερα δεν ήταν εφικτό (Wilson, 1989). Ο όρος Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking) χρησιμοποιείται για πρώτη φορά από

τον Papert το 1996. Στη δεκαετία του '80, υποστήριξε πρώτος την ιδέα της ανάπτυξης της αλγοριθμικής σκέψης στα παιδιά, μέσα από τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού LOGO. Η εμπλοκή των μαθητών με δραστηριότητες προγραμματισμού ενεργοποιεί νοητικές διαδικασίες που επηρεάζουν τον τρόπο σκέψης τους ακόμα και όταν αυτοί απομακρυνθούν από τον υπολογιστή. Προέβλεψε ότι για το μέλλον θα υπήρχαν μαθησιακά περιβάλλοντα που θα περιείχαν προχωρημένα τεχνολογικά εργαλεία και ισχυρίστηκε πως η τεχνολογία των υπολογιστών θα προσφέρει στα παιδιά νέες ευκαιρίες για μάθηση και σκέψη καθώς και στην ανάγκη απόκτηση τεχνολογικής ευχέρειας (Papert, 1980, 1991, 1993). Το 2000 ο Andrea diSessa εισάγει τον ορισμό του υπολογιστικού γραμματισμού (computational literacy), για να περιγράψει πώς οι υπολογιστές μπορούν να αποτελέσουν ισχυρούς καταλύτες για την αλλαγή στην εκπαίδευση και πώς ο καθένας εκτός από καταναλωτής, μπορεί να γίνει και δημιουργός δυναμικών και διαδραστικών μορφών (diSessa, 2000).

Κεφάλαιο 2^ο : Η έννοια της Υπολογιστική Σκέψης

2.1 Ορισμός

Αν και η ΥΣ έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον πολλών δεν έχει υποστηριχθεί κάποιος κοινά αποδεκτός ορισμός που να περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά που την περιβάλλουν (Allan κ.ά., 2010; Barr & Stephenson, 2011; Barr, Harrison και Conery, 2011; Brennan & Resnick, 2012; Grover & Pea, 2013). Η δημιουργία ενός κοινώς αποδεκτού ορισμού, «αποδείχτηκε δύσκολο έργο για την εκπαιδευτική κοινότητα της Επιστήμης των Υπολογιστών» (Mannila κ.ά., 2014). Ο ορισμός της Υπολογιστικής Σκέψης είναι ένας ορισμός που βρίσκεται σε διαρκή εξέλιξη.

Η Wing το 2006 θεωρεί την ΥΣ ως ένα συνδυασμό ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού συστημάτων και κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς βασισόμενη στις θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών (Wing, 2006). Θεωρεί πως έχει χαρακτηριστικά όπως η κατάλληλη μετατροπή του προβλήματος, η αναδρομικότητα, η παράλληλη διεργασία, η αφαιρετική ικανότητα, η διάσπαση του προβλήματος και η αναπαράστασή του, η ευρετική συλογιστική και η μοντελοποίηση της. Η χρήση και η τροποποίηση ενός συστήματος χωρίς την κατανόηση λεπτομερειών του, αποτελεί ουσιαστικό χαρακτηριστικό της ΥΣ.

Δύο χρόνια αργότερα (2008) η Wing θέτει στο επίκεντρο της ΥΣ την αφαίρεση θεωρώντας ότι η εργασία σε πολλαπλά επίπεδα αφαίρεσης καθώς και η κατανόηση

των σχέσεων μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων αποτελεί βασικό εργαλείο της ΥΣ. Πρωταρχικό ρόλο παίζει και ο αυτοματισμός, ισχυροποιώντας τη σύνδεση της ΥΣ με τις υπολογιστικές μηχανές στην επίλυση προβλημάτων. Στην Πληροφορική χρησιμοποιούμε την αφαίρεση και μάλιστα σε πολλαπλά επίπεδα αποκρύπτοντας άχρηστη πληροφορία ώστε ένα πρόβλημα να γίνει πιο εύκολα κατανοητό και άρα επιλύσιμο, δημιουργούμε αλγόριθμους και προγράμματα, αυτοματοποιώντας τα αφαιρετικά επίπεδα που έχουμε δημιουργήσει με τη βοήθεια μιας μηχανής (Wing, 2008).

Οι Lu και Fletcher το 2009 θεωρούν ότι η ΥΣ αποτελεί έναν τρόπο επίλυσης προβλημάτων και σχεδιασμού συστημάτων ο οποίος βασίζεται σε θεμελιώδεις έννοιες της Πληροφορικής, δημιουργεί και χρησιμοποιεί διαφορετικά επίπεδα αφαίρεσης ώστε να κατανοηθεί και να επιλυθεί οποιοδήποτε πρόβλημα με αποτελεσματικό τρόπο. Η ΥΣ περιλαμβάνει την Αλγοριθμική Σκέψη καθώς και την ικανότητα εφαρμογής μαθηματικών εννοιών ώστε να αναπτυχθούν πιο βέλτιστες, δίκαιες και ασφαλείς λύσεις. Περιλαμβάνει επίσης την κατανόηση των επιπτώσεων της κλίμακας για αποτελεσματικότητα αλλά και για κοινωνικούς και οικονομικούς λόγους.

Σύμφωνα με τον Denning η ΥΣ είναι ένα σύνολο γενικών δεξιοτήτων που όλοι θα πρέπει να μάθουν και να χρησιμοποιούν. Στηρίζεται στη δύναμη αλλά και τους περιορισμούς των διαδικασιών υπολογισμού, ανεξάρτητα από το αν αυτοί εκτελούνται από άνθρωπο ή από υπολογιστή (Denning, 2009).

Για τον Ater-Kranon κ.α. η ΥΣ είναι μια ικανότητα κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλήματος που περιλαμβάνει ένα αναπόσπαστο Υπολογιστικό Στοιχείο, κάτι πολύ σύνθετο ή κοπιαστικό για να διεκπεραιωθεί από τον άνθρωπο δίχως την βοήθεια υπολογιστή (Ater-Kranon κ.ά, 2010).

Η Bers το 2010 θεωρεί ότι την ΥΣ ως ένα είδος αναλυτικής σκέψης με πολλές ομοιότητες με τη μαθηματική σκέψη (π.χ. επίλυση προβλημάτων), τη μηχανική σκέψη (το σχεδιασμό και την αξιολόγηση των διαδικασιών), και την επιστημονική σκέψη (συστηματική ανάλυση).

Το 2011 η Wing με τη συνεισφορά των Cuny, Snyder και Aho επαναδιατύπωσε τον αρχικό της ορισμό στον: η υπολογιστική σκέψη αποτελείται από νοητικές διαδικασίες που περιλαμβάνει τη διατύπωση των προβλημάτων και τη διαμόρφωση των λύσεων τους έτσι ώστε οι λύσεις αυτές να αναπαρίστανται σε μια μορφή που μπορούν να διεκπεραιωθούν αποτελεσματικά από ένα μέσο επεξεργασίας πληροφοριών.

Η Computer Science Teachers Association (CSTA) σε συνεργασία με την International Society for Technology Education (ISTE) διοργάνωσαν το 2011 ένα εργαστήριο με στόχο τη δημιουργία ενός ορισμού για την ΥΣ. Το εργαστήριο κατέληξε ότι η ΥΣ αποτελεί μια διαδικασία επίλυσης προβλήματος η οποία περιλαμβάνει, χαρακτηριστικά όπως:

- Η διαμόρφωση προβλημάτων με κατάλληλο τρόπο ώστε η επίλυση τους να είναι εφικτή με τη χρήση υπολογιστή ή άλλων βοηθητικών εργαλείων.
- Η λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων.
- Η αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων όπως τα μοντέλα και οι προσομοιώσεις.
- Η αυτοματοποίηση διαδικασιών επίλυσης μέσω της αλγοριθμική σκέψης.
- Ο εντοπισμός, η ανάλυση και η υλοποίηση πιθανών λύσεων με κύριο στόχο την επίτευξη των πιο αποδοτικών και αποτελεσματικών συνδυασμών βημάτων και πόρων.
- Η γενίκευση και μεταφορά της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε ένα εύρος ποικίλων προβλημάτων.

Το 2011 οι Barr και Stephenson στο άρθρο τους θεωρούν ότι η ΥΣ είναι μια προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων που μπορεί να αυτοματοποιηθεί, να μεταφερθεί και να εφαρμοστεί μεταξύ θεμάτων. Οι ικανότητες και οι έννοιες που συμπεριλαμβάνονται στην ΥΣ μπορούν να καλλιεργηθούν και να ενισχυθούν σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα μέσω κατάλληλων μεθόδων και τρόπων διδασκαλίας.

Σύμφωνα με τον Aho, το 2012, η ΥΣ αποτελείται από νοητικές διαδικασίες οι οποίες συμμετέχουν στη μοντελοποίηση προβλημάτων έτσι ώστε οι λύσεις τους να μπορούν να αναπαρασταθούν ως υπολογιστικά βήματα και αλγόριθμοι.

Το Computing at School Working Group το 2012 καθώς και η Βρετανική Royal Society of Sciences κατέληξαν ότι η ΥΣ αποτελεί μια διαδικασία αναγνώρισης υπολογιστικών πτυχών στον κόσμο που μας περιβάλλει, εφαρμόζοντας εργαλεία και τεχνικές της Επιστήμη Υπολογιστών για την κατανόηση και την αιτιολόγηση τόσο των φυσικών όσο και των τεχνητών συστημάτων και διεργασιών.

Ένα χρόνο αργότερα οι Selby και Woollard, σε μια προσπάθεια συγκέντρωσης και αξιολόγησης των αναφερόμενων από τη μέχρι τότε βιβλιογραφία χαρακτηριστικών της ορίζουν ότι η ΥΣ είναι μια δραστηριότητα, συχνά προσανατολισμένη στο προϊόν, η οποία σχετίζεται αλλά δεν περιορίζεται στην επίλυση προβλημάτων. Αποτελεί μια

γνωστική ή νοητική διαδικασία, η οποία αντικατοπτρίζεται σε ένα σύνολο ικανοτήτων του ατόμου όπως η αφαίρεση, η διάσπαση προβλημάτων, η αλγοριθμική σκέψη, η αξιολόγηση και τέλος η ικανότητα του σχηματισμού γενικεύσεων.

Η Computer Science Teachers Association (CSTA) σε μια πρόσφατη επικαιροποίηση των προτύπων της Επιστήμης των Υπολογιστών θεωρεί την ΥΣ ως μια μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων η οποία επεκτείνει την επιρροή της Επιστήμης Υπολογιστών σε όλα τα πεδία επειδή παρέχει μέσα ανάλυσης και ανάπτυξης λύσεων σε προβλήματα τα οποία μπορούν λυθούν με υπολογιστικό τρόπο (CSTA Standards Task Force, 2016).

2.2 Έννοιες και στοιχεία της Υπολογιστικής Σκέψης

Διάφορες πιθανές έννοιες - δεξιότητες που έχουν προταθεί για την ΥΣ στη βιβλιογραφία είναι οι ακόλουθες:

Αφαίρεση: Η ικανότητα αναγνώρισης των κοινών χαρακτηριστικών μεταξύ δύο ή περισσότερων καταστάσεων (Reynolds, & Fletcher-Janzen, 2004). Οδηγεί σε μια απλοποιημένη εκδοχή της κύριας ιδέας ενός προβλήματος, μέσω της απόκρυψης στοιχείων δευτερεύουσας σημασίας ή επουσιωδών λεπτομερειών (Wing 2014).

Γενίκευση: Η ικανότητα αναγνώριση κοινών προτύπων και χαρακτηριστικών και η εφαρμογή τους σε ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερόντων. (Selby & Woollard, 2013). Η επέκταση της διαδικασίας επίλυσης ενός προβλήματος σε μια ευρεία ποικιλία προβλημάτων (Atmatzidou & Demetriadis, 2014).

Τμηματοποίηση: Ο επιμερισμός μιας εργασίας ή ενός προβλήματος σε μικρότερα απλούστερα και ευκολότερα διαχειρίσιμα τμήματα (ISTE, CSTA & NSF, 2011).

Αυτοματισμός - Αυτοματοποίηση: Η χρήση υπολογιστικών μέσων για τη διεκπεραίωση δύσκολων ή χρονοβόρων εργασιών καθώς και για τη λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων (ISTE, CSTA & NSF, 2011).

Προσομοίωση: Η αναπαράσταση ή μοντελοποίηση μιας διεργασίας. Περιλαμβάνει επίσης την εκτέλεση πειραμάτων με τη χρήση μοντέλων (ISTE, CSTA & NSF, 2011).

Αλγόριθμος: Μία σειρά πεπερασμένων βημάτων για την επίλυση ενός προβλήματος ή την επίτευξη ενός τελικού στόχου (ISTE, CSTA & NSF, 2011).

Μοντελοποίηση: Μια διαδικασία υλοποίηση της αναπαράστασης ενός συγκεκριμένου αντικειμένου, συστήματος ή κατάστασης, η οποία συλλαμβάνει τις σημαντικές πτυχές για ένα συγκεκριμένο σκοπό, παραλείποντας οτιδήποτε άλλο.

Αξιολόγηση: Η αξιολόγηση απόδοσης ενός έργου, προβλήματος, κατάστασης. Η εύρεση σωστής λύσης, η αξιοποίηση των πόρων αλλά και των βημάτων.

Κριτική Σκέψη: Η συστηματική διατύπωση κρίσεων, μέσω τεκμηριωμένων κριτηρίων (Catlin & Woollard, 2014).

Συλλογή δεδομένων: Η διαδικασία συλλογής κατάλληλων δεδομένων.

Ανάλυση δεδομένων: Η ερμηνεία των δεδομένων, η εύρεση μοτίβων και η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Αναπαράσταση Δεδομένων: Η απεικόνιση και η οργάνωση δεδομένων με κατάλληλα γραφήματα, διαγράμματα, λέξεις ή εικόνες.

Αλγόριθμος: Μία σειρά πεπερασμένων βημάτων για την επίλυση ενός προβλήματος ή την επίτευξη ενός τελικού στόχου (ISTE, CSTA & NSF, 2011) .

Άρθρωμα: Η ανάπτυξη μιας αυτόνομης διαδικασίας που περιλαμβάνει ένα σύνολο ενεργειών που χρησιμοποιούνται συχνά και επιτελεί μια συγκεκριμένες λειτουργίες και επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο ίδιο ή σε άλλα διαφορετικά προβλήματα (Atmatzidou & Demetriadis, 2014).

Παραλληλισμός: Η οργάνωση των πόρων για την ταυτόχρονη εκτέλεση εργασιών ώστε να επιτευχθεί ένας κοινός στόχος.

Αποσφαλμάτωση: Η διαδικασία εντοπισμού και διόρθωσή των λαθών (ISTE, CSTA & NSF, 2011).

2.3 Οφέλη της Υπολογιστικής σκέψης

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα οφέλη της Υπολογιστικής Σκέψης. Οι Lu και Fletcher (2009) θεωρούν ότι η ΥΣ βοηθά στην ανάπτυξη ενός συνόλου από απαραίτητα νοητικά εργαλεία ώστε η χρήση των υπολογιστικών μεθόδων για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων να γίνεται αποτελεσματικά και όχι να σκέφτεται το άτομο όπως οι υπολογιστές. Οι Settle και Perkovic (2010) υποστηρίζουν ότι η ΥΣ:

- Προβάλλει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων
- Προσφέρει νέους τρόπους για το πώς βλέπουμε διάφορα κοινωνικά, φυσικά ή άλλα φαινόμενα
- Δίνει έμφαση στη δημιουργία γνώσεων και όχι απλώς στη χρήση πληροφοριών
- Ενισχύει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία

Σύμφωνα με την Wing (2011), τα οφέλη των μαθητών από την ανάπτυξη δεξιοτήτων Υ.Σ. είναι να αναπτύξουν ικανότητες όπως:

- Αξιολόγηση των κατάλληλων υπολογιστικών εργαλείων και τεχνικών που μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε πρόβλημα
- Κατανόηση των περιορισμών και της δυναμικής των υπολογιστικών εργαλείων και τεχνικών
- Κατανόηση των πτυχών ενός προβλήματος που επιδέχονται χρήση υπολογιστικών μεθόδων
- Επέκταση ή προσαρμογή της χρήσης ενός υπολογιστικού εργαλείου ή τεχνικής
- Εντοπισμού των περιπτώσεων όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί με καινοτόμο τρόπο μια υπολογιστική μέθοδος
- Εφαρμογή διαφόρων υπολογιστικών στρατηγικών σε οποιοδήποτε πεδίο (π.χ. “Διαίρει και Βασίλευε”)

Σύμφωνα με το Σύλλογο Εκπαιδευτικών της Επιστήμης Υπολογιστών (ISTE), τη Διεθνή Εταιρεία για την Τεχνολογία στην Εκπαίδευση και το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών (NSF), οι δεξιότητες ΥΣ υποστηρίζονται και ενισχύονται από ένα σύνολο θεμελιωδών ιδιοτήτων - στάσεων, οι οποίες είναι:

- Η ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας για την επίτευξη ενός κοινού στόχου
- Η ικανότητα αντιμετώπισης ανοιχτών προβλημάτων
- Η σιγουριά στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας
- Η αφοσίωση στην αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων
- Η ανεκτικότητα στην ασάφεια

Η Ομάδα Computing at School Working συμπεριλαμβάνει στις γενικές δεξιότητες της ΥΣ την ικανότητα:

- Κριτική σκέψη
- Υπεύθυνη χρήση υπολογιστών
- Αναστοχασμός
- Προφορική και γραπτή επικοινωνία
- Συνεισφοράς στο κοινωνικό σύνολο (Computing at School Working Group, 2012).

Κεφάλαιο 3^ο : Παιδαγωγικές προσεγγίσεις

Διάφοροι ερευνητές συμφωνούν ότι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πολλοί τρόποι που οδηγούν στην ΥΣ σε όλη την υποχρεωτική εκπαίδευση. Είναι σημαντικό να δοθεί στους μαθητές η ευκαιρία να σχεδιάσουν, να δημιουργήσουν και να πειραματιστούν σε αντικείμενα που τους ενδιαφέρουν. Είναι αναγκαίος ο προσδιορισμός αποτελεσματικών παιδαγωγικών προσεγγίσεων για την προώθηση της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση που βασίζεται σε πραγματικές καταστάσεις. Σημαντική είναι επίσης και η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών. Υπάρχει μια αμφισβήτηση για την τρέχουσα υιοθέτηση της κωδικοποίησης, η υπερβολική εξάρτηση από την κωδικοποίηση μπορεί να δώσει στους μαθητές μια εσφαλμένη εντύπωση για το τι είναι η ΥΣ. Είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν έρευνες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διαφορετικών προσεγγίσεων.

3.1 CS Unplugged

Μια εξαιρετικά δημοφιλής προσέγγιση, που συνήθως υιοθετείται σε πολλές χώρες, είναι το CS Unplugged, όπου ο υπολογιστής διδάσκεται χωρίς τη χρήση τεχνολογίας (π.χ., Curzon κ.ά., 2014). Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν την επίλυση προβλημάτων για την επίτευξη ενός στόχου και, κατά τη διαδικασία, ασχολούνται με βασικές έννοιες της Επιστήμης των Υπολογιστών. Οι δραστηριότητες Unplugged είναι ένας προσιτός τρόπος εισαγωγής των παιδιών στην ΥΣ (Curzon κ.ά., 2014, Thies & Vahrenhold 2013) και υλοποιούνται χωρίς τη χρήση υπολογιστών. Με τις δραστηριότητες αυτές μπορούν να αποφευχθούν διάφορα εμπόδια όπως η εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού ή η περιορισμένη πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, (Curzon 2013, Nishida κ.ά., 2009). Τα αποτελέσματα της έρευνας των Brackmann κ.ά. δείχνουν ότι οι ικανότητες ΥΣ αυξήθηκαν σημαντικά σε ομάδες μαθητών μετά από μαθήματα με δραστηριότητες Unplugged. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την αντίληψη της ΥΣ ως μια ικανότητας - διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων, που η ανάπτυξη της μπορεί να αποσυνδεθεί από τον προγραμματισμό του υπολογιστή (Brackmann κ.ά., 2017).

Οι δραστηριότητες Unplugged διδάσκονται συχνά πρώτες αλλά είναι θεμελιώδεις στην εκμάθηση της ΥΣ επειδή απαιτούν ίσως τις λιγότερες τεχνικές γνώσεις, αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν μπορούν να είναι απαιτητικές από άποψη γνώσης. Αντίθετα, ο σκοπός τους είναι η εισαγωγή προκαταρκτικών και επικαλυπτόμενων

αντιλήψεων σχετικών με την ΥΣ, οι οποίες στη συνέχεια μπορούν να εξερευνηθούν με έναν πιο εξελιγμένο τρόπο.

Με τις δραστηριότητες Unplugged οι μαθητές είναι σε θέση να παρακολουθήσουν και να βιώσουν τη διαδικασία που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας εργασίας, επιτρέποντάς τους να τοποθετήσουν την ΥΣ σε ένα σχετικό περιβάλλον (Curzon κ.ά., 2014). Η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων Unplugged δεν συμβάλλει μόνο στην απλή κατανόηση εννοιών της Επιστήμης των Υπολογιστών αλλά και στο ότι οι μαθητές απολαμβάνουν τη δυνατότητα συνεργασίας και αυξάνεται το ενδιαφέρον τους για το περιεχόμενο (Curzon κ.ά., 2014, Lamagna 2015).

3.2 Scratch - Tinkering

Το Tinkering περιλαμβάνει κυρίως την απομάκρυνση των αντικειμένων και την πραγματοποίηση αλλαγών ή / και τροποποιήσεων σε υπάρχοντα αντικείμενα. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να είναι μπλοκ, παζλ, ψηφιακές ή ηλεκτρονικές προσομοιώσεις, κώδικας προγραμματισμού κ.ο.κ. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, οι μαθητές δεν κατασκευάζουν ένα αντικείμενο, ψηφιακό ή κάτι άλλο, αλλά εξερευνούν τις αλλαγές στα υπάρχοντα αντικείμενα και στη συνέχεια εξετάζουν τις συνέπειες των αλλαγών. Αυτές οι δραστηριότητες μπορεί να απαιτήσουν από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν μερικές από τις θεμελιώδεις έννοιες και τις δεξιότητες που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων Unplugged, αλλά μπορούν επίσης να εισαχθούν νέες έννοιες και δεξιότητες.

Ένα καλό παράδειγμα του Tinkering είναι η τροποποίηση του υπάρχοντος κώδικα προγραμματισμού. Οποιοσδήποτε πρόγραμμα όταν εκτελείται ή λειτουργεί τελικά εκδηλώνεται με φυσική έννοια (π.χ. ήχος, φώτα, κίνηση κ.λπ.). Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να δουν εύκολα τη σύνδεση μεταξύ των αλλαγών στο πρόγραμμα και το αποτέλεσμα και ακόμη επιτρέπει στους μαθητές να εντοπίσουν αμέσως αν έχει συμβεί κάποιο σφάλμα όταν το πρόγραμμα δεν εκτελείται ή δεν εκτελείται σωστά.

Το ποιο ευρέως χρησιμοποιούμενο και γνωστό λογισμικό οπτικοακουστικού προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών για παιδιά και αρχάριους είναι το Scratch (Resnick κ.α., 2009, Smith & Neumann 2014, Watters 2011). Το Scratch, σύμφωνα και με πρόσφατες πληροφορίες από την επίσημη ιστοσελίδα του (<https://scratch.mit.edu/>), χρησιμοποιείται σε περισσότερες από 150 διαφορετικές χώρες και είναι διαθέσιμο σε περισσότερες από 40 γλώσσες (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017). Η έννοια του Tinkering υποστηρίζεται από αυτό το δημοφιλές

λογισμικό και το καθιστά ιδιαίτερα προσιτό ακόμα και στους νέους μαθητές (Resnick κ.ά., 2009). Χρησιμοποιείται μια μέθοδος κωδικοποίησης μπλοκ, κατά την οποία οι μαθητές συνδυάζουν προγραμματισμένα μπλοκ (π.χ. εκτέλεση, επανάληψη, διακοπή, κίνηση, κ.λπ.) μαζί για να κατασκευάσουν έναν εκτελέσιμο κώδικα. Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να προγραμματίσουν τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια και να τα μοιραστούν στη διαδικτυακή κοινότητα. Μπορεί, έτσι, να βοηθήσει τους μαθητές, σε ένα εύχρηστο περιβάλλον, να σκέφτονται δημιουργικά, να συμπεραίνουν μεθοδικά και να συνεργάζονται, διευκολύνοντας την ανάπτυξη της ΥΣ. Οι Smith και Neumann (2014) διαπίστωσαν ότι το Scratch δημιουργεί συνδέσεις μεταξύ φυσικών ενεργειών στην οθόνη και εντολών και τους βοηθάει να βρουν και να προβλέψουν τα αποτελέσματα βοηθώντας τους στην καλύτερη κατανόηση των χαρακτηριστικών της μετασχηματιστική γνώσης. Οι Brennan και Resnick (2012) εστιάζοντας στην ανάπτυξη της ΥΣ μέσω δραστηριοτήτων στο περιβάλλον Scratch κατέληξαν στο ότι ο ορισμός της ΥΣ εμπερικλείει τρεις βασικές διαστάσεις:

- Υπολογιστικές έννοιες (δομές ακολουθίας, επιλογής και επανάληψης, γεγονότα, ταυτόχρονη εκτέλεση, δεδομένα, τελεστές)
- Υπολογιστικές πρακτικές (αξιολόγηση και ανατροφοδότηση, δοκιμή και εκσφαλμάτωση, επαναχρησιμοποίηση και συνδυασμός, αφαίρεση και μοντελοποίηση)
- Υπολογιστικές προοπτικές (δυνατότητες έκφρασης, συνεργασία και προβληματισμών).

Σύμφωνα με τους Brennan και Resnick η ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών αξιολογείται με βάση τριών προσεγγίσεων που αλληλοσυμπληρώνονται:

- Ατομικό φάκελο έργων
- Συνέντευξη σε θέματα που σχετίζονται με τη δημιουργία έργων, online κοινότητα, προτιμήσεις, ενδιαφέροντα και πρακτικές
- Δυνατότητες παρουσίασης, κριτικής, εκσφαλμάτωσης και επέκτασης δοθέντων σεναρίων

3.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική

Μια ακόμα παιδαγωγική προσέγγιση που αξίζει να αναφερθεί, είναι αυτό της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Είναι ένας τομέας, ο οποίος τα τελευταία χρόνια έχει

κεντρίσει το ενδιαφέρον εκπαιδευτικών, ερευνητών και ακαδημαϊκών καθώς έχει ενταθεί η μελέτη για την αξιοποίησή της με στόχο την ανάπτυξη χρήσιμων δεξιοτήτων σε παιδιά (Sullivan, 2008). Σύμφωνα με έρευνες, η εφαρμογή της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, φαίνεται ότι μπορεί να καταστεί ένα αποτελεσματικό μέσο καλλιέργειας των δεξιοτήτων ΥΣ των μαθητών (Catlin & Woolard, 2014).

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει εισαχθεί σε πολλά σχολεία ως ένα καινοτόμο μαθησιακό αντικείμενο, ενισχύοντας και αξιοποιώντας τις δεξιότητες και τις ικανότητες σκέψης, βοηθώντας τους μαθητές να λύσουν πολύπλοκα προβλήματα. Με την κατάλληλη υποστήριξη των μαθητών, ενισχύεται η ομαδική εργασία, βελτιώνεται η εννοιολογική κατανόηση και καλλιεργείται η κριτική σκέψη, ενώ παράλληλα, προάγεται η πιο εξειδικευμένη μάθηση σε επιστήμες όπως τα Μαθηματικά και η Φυσική. Οι δραστηριότητες ρομποτικής βοηθούν τα παιδιά να μεταμορφώνονται από παθητικοί σε ενεργητικοί μαθητές και να αναπτύσσουν βασικές διανοητικές ικανότητες ενεργώντας ως ερευνητές. Η ρομποτική μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο που προσφέρει ευκαιρίες στους μαθητές να καλλιεργήσουν την ΥΣ. Η ενασχόληση των μαθητών με τη ρομποτική τους δίνει την δυνατότητα να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν βασικές δεξιότητες ΥΣ όπως αφαίρεση, αυτοματοποίηση, αποσύνθεση και άλλες (Atmatzidou & Demetriadis, 2016; Grover, & Pea, 2013). Η Εκπαιδευτική Ρομποτική συνδυάζει τα πλεονεκτήματα του προγραμματισμού και θεωρείται ένα αξιόλογο εργαλείο για την εκμάθηση τρόπων επίλυσης προβλημάτων (García-Peñalvo, 2018). Σε έρευνες που έχουν γίνει σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, διαπιστώνεται ότι κατασκευάζοντας απλές ρομποτικές κατασκευές, οι μαθητές εξοικειώνονται με έννοιες της μηχανικής, της τεχνολογίας, της επιστήμης των υπολογιστών, ενώ αναπτύσσουν δεξιότητες ΥΣ (Bers, 2010; Bers κ.ά., 2014).

Οι Atmatzidou και Demetriadis (2016), πραγματοποίησαν μία έρευνα σε μαθητές 15-18 ετών, για την αξιολόγηση της καλλιέργειας δεξιοτήτων ΥΣ μέσω προγράμματος ρομποτικής με τα ρομπότ Lego Mindstorms. Επίκεντρο της έρευνας ήταν η αξιολόγηση των δεξιοτήτων ΥΣ όπως αφαίρεση, τμηματοποίηση, γενίκευση, αλγοριθμικός σχεδιασμός και αυτοματοποίηση διαδικασιών. Από την έρευνα, αποδείχθηκε ότι η συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες ρομποτικής που εμπειριέχουν επίλυση προβλημάτων στον τομέα του προγραμματισμού, συνέβαλε σημαντικά στην αποτελεσματική ανάπτυξη υπολογιστικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων.

Η Ατματζίδου (2018) σε έρευνα της με μαθητές Γυμνασίου και ΕΠΑΛ, οι οποίοι παρακολούθησαν μία σειρά σεμιναρίων εκπαιδευτικής ρομποτικής με το εργαλείο Lego Mindstorms NXT 2.0. Ο στόχος της έρευνας ήταν να εξεταστεί η επίδραση των δραστηριοτήτων ρομποτικής, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ σε μαθητές διαφορετικών ηλικιακών. Τα συμπεράσματα της έρευνας αυτής ήταν ότι οι μαθητές ανεξαρτήτου ηλικίας αναπτύσσουν στον ίδιο βαθμό δεξιότητες ΥΣ, καθώς η διδακτική παρέμβαση εξελίσσεται σταδιακά.

Οι Angeli και Makridou (2018), διεξήγαν έρευνα σε παιδιά Γ' δημοτικού με σκοπό την ανάπτυξη της ΥΣ με δραστηριότητες εκμάθησης προγραμματισμού πάνω στο πρόγραμμα ρομποτικής Lego WeDo. Η συνολική απόδοση των μαθητών και η απόδοσή τους σε 4 βασικές δεξιότητες ΥΣ, βελτιώθηκαν σημαντικά μετά το πέρας της διδακτικής παρέμβασης, παρά τη χρονικά περιορισμένη διδακτική παρέμβαση.

Σε έρευνα τους οι Ατματζίδου και Δημητριάδης μελέτησαν την επίδραση των δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ και επίλυσης προβλημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές στην αρχή αντιμετώπιζαν δυσκολίες στην κατανόηση των εννοιών της ΥΣ, ωστόσο στη συνέχεια, άρχισαν να εξοικειώνονται και να υιοθετούν ικανοποιητικά αυτές τις έννοιες. Οι μαθητές με δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής ανέπτυξαν ικανότητες ΥΣ με μεγάλη επιτυχία. Συγκεκριμένα, όσον αφορά την κατανόηση και την αφομοίωση των εννοιών ΥΣ που οι μαθητές είναι πιο εξοικειωμένοι, όπως ο αλγόριθμος, το άρθρωμα και η αποσύνθεση. Στην αφαίρεση και τη γενίκευση αντιμετώπισαν μεγαλύτερες δυσκολίες. Οι μαθητές θεώρησαν πολύ ενδιαφέρουσες τις δραστηριότητες και σημαντική την καθοδήγηση για την επίλυση προβλημάτων στα φύλλα εργασίας καθώς και τη συνεργασία μέσα στις ομάδες. Ωστόσο για να μπορέσουν οι μαθητές να αφομοιώσουν και να καταλάβουν τις δεξιότητες ΥΣ απαιτούνται περισσότερες συνεδρίες και μεγαλύτερη δέσμευση με περίπλοκα, αυθεντικά προβλήματα (Atmatzidou & ς 2014).

Διάφοροι ερευνητές, όπως οι Beraza κ.ά. (2010), Stoeckelmayr κ.ά. (2011), Highfield (2010) και οι Highfield και Mulligan (2008) χρησιμοποίησαν το ρομπότ Bee-Bot, ένα μικρό, προσιτό και προγραμματιζόμενο ρομπότ δαπέδου με μορφή μέλισσας για την προώθηση της ΥΣ των παιδιών προσχολικής εκπαίδευσης. Η περιορισμένη δύναμη προγραμματισμού του Bee-Bot το καθιστά ένα ιδανικό πρώτο ρομποτικό εργαλείο για χρήση με μικρά παιδιά, επειδή τα μικρά παιδιά μπορούν γρήγορα να μάθουν πώς να το προγραμματίζουν και να εμπλακούν σε πλούσιες δραστηριότητες ΥΣ με αυτό

αγγίζοντας το και αλληλεπιδρώντας άμεσα με αυτό (Highfield & Mulligan, 2008). Σε πρώτη φάση τα παιδιά προσπαθούν να κινήσουν την 'έξυπνη μέλισσα' προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα εντολών που διαθέτει. Η επίλυση τέτοιων προβλημάτων ενεργοποιεί την αφαιρετική τους σκέψη όπως και η γενίκευση των λύσεων τα βοηθάει να επιλύσουν νέα προβλήματα εφαρμόζοντας όπου χρειάζεται παρόμοια μοτίβα. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού τα προβλήματα δυσκολεύουν, οι διαδρομές του Bee-Bot γίνονται πιο πολύπλοκες, η αποδόμηση αυτών σε μικρότερα κομμάτια είναι ιδιαίτερα χρήσιμη. Με τη βοήθεια των διαδικασιών αυτών, οι μαθητές χρησιμοποιούν έναν αλγοριθμικό τρόπο σκέψης μαθαίνοντας να τοποθετούν σε κατάλληλη σειρά τις εντολές και να διορθώνουν τα σφάλματα στο σύστημά τους σε περίπτωση λάθους (Angeli κ.ά., 2016). Επιπλέον, σύμφωνα με τους Kabátová, Jašková, Lecký και Laššáková (2012), η μάθηση για πρώτη φορά προγραμματισμού με το Bee-Bot μπορεί να διευκολύνει τις δραστηριότητες ΥΣ των μικρών παιδιών με πιο προηγμένες γλώσσες προγραμματισμού στο μέλλον.

3.4 Προσομοιώσεις Υπολογιστών

Οι προσομοιώσεις υπολογιστών χρησιμοποιούνται συχνά στην επιστημονική εκπαίδευση για την υποστήριξη της μάθησης. Οι μαθητές χρησιμοποιούν προσομοιώσεις για να διερευνήσουν τα φαινόμενα, συμμετέχοντας σε πειράματα και αποτελέσματα του "τι θα γίνει", ενώ αλλάζουν τις τιμές των παραμέτρων προσομοίωσης. Ορισμένοι υποστηρίζουν την ανάπτυξη των προσομοιώσεων ως στρατηγική στην εκμάθηση της επιστήμης, αλλά η μαθηματική πολυπλοκότητά της (π.χ. η άλγεβρα και οι υπολογισμοί) αποτελεί σοβαρό εμπόδιο. Τα υπολογιστικά μοντέλα, αντίθετα από τις αντίστοιχες αναπαραστάσεις μαθηματικών, είναι εκτελέσιμα μοντέλα τα οποία μπορούν να δοκιμαστούν, να διορθωθούν και να επεξεργαστούν πιο εύκολα. Η εξοικείωση με τις δεξιότητες ΥΣ και προγραμματισμού μπορεί να επιτρέψει στους μαθητές όχι μόνο να χρησιμοποιήσουν προσομοιώσεις, αλλά και να τις τροποποιήσουν ώστε να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν το δικό τους μοντέλο και να το εκτελέσουν σαν προσομοίωση. Το πρόγραμμα GUTS είναι ένα παράδειγμα εφαρμογής της "χρήσης, τροποποίησης, δημιουργίας" της μαθησιακής εξέλιξης στην υπολογιστική μοντελοποίηση και προσομοίωση σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Lee κ.ά., 2011)

Η έρευνα για τη χρήση της υπολογιστικής μοντελοποίησης στην επιστημονική εκπαίδευση παρέχει στοιχεία ότι η προσέγγιση αυτή είναι περισσότερο κατανοητή (Weintrop κ.ά., 2015). Το Scalable Game Design (Repenning κ.ά., 2015) με την κατασκευή παιχνιδιών ηλεκτρονικών υπολογιστών, υποστηρίζει την υπολογιστική μοντελοποίηση και προσομοίωση STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Το Scalable Game Design βασίζεται στην κινητήρια δύναμη του σχεδιασμού των παιχνιδιών για να προωθήσει τον ματασχηματισμό δεξιοτήτων από το σχεδιασμό και την εφαρμογή των παιχνιδιών σε προσομοίωση και μοντελοποίηση μέσω υπολογιστικών προτύπων σκέψης (CTP). Το CTP είναι σχεδιαστικά πρότυπα που αποκτήθηκαν κατά την κατασκευή παιχνιδιών ηλεκτρονικών υπολογιστών και στη συνέχεια μεταφέρθηκαν στη δημιουργία προσομοιώσεων STEM (Ioannidou κ.ά., 2011).

3.5 Προγραμματισμός

Η ΥΣ δεν είναι κωδικοποίηση, αλλά ΥΣ μπορεί να είναι το αποτέλεσμα πρακτικής του προγραμματισμού. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές εμπειρίες που χρησιμοποιούν την ΥΣ ως οδηγό για ικανότητες προγραμματισμού (Tedre, 2017).

Η εισαγωγή κωδικοποίησης στα σχολεία σημαίνει επιλογή μιας γλώσσας προγραμματισμού. Υπάρχουν προσεγγίσεις που προτιμούν τον οπτικό προγραμματισμό (Bau κ.ά., 2017; Bennett, Koh, & Repenning, 2011) παρά τον παραδοσιακό προγραμματισμό για να επιτευχθούν οι τρεις διαστάσεις της ΥΣ (έννοιες, πρακτικές και προοπτικές) ειδικά στην K-12 εκπαίδευση (Lye & Koh, 2014). Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν απόψεις υπέρ των παραδοσιακών γλωσσών (Vico, 2017). Η Logo χρησιμοποιείται για τα πρώτα μαθήματα εκμάθησης προγραμματισμού H/Y (Lin & Liu, 2012), για παράδειγμα για να βοηθήσουν τους μαθητές με προβλήματα ακοής να μάθουν αγγλικά (Miller, 2009) ή για να μάθουν μαθηματικά (Fessakis, Gouli & Mavroudi, 2013). Η Python έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο (Ahamed κ.α., 2010, Aiken κ.ά., 2013).

Σύμφωνα με την έρευνα των Lockwood και Mooney (2017) υπάρχουν περισσότερα από 50 διαφορετικά εργαλεία, λογισμικά, εφαρμογές για την ανάπτυξη ΥΣ. Αυτά ποικίλλουν από μουσικά εργαλεία μέχρι γλώσσες προγραμματισμού και παιχνίδια. Παρόλο που πολλά βρίσκονται ακόμα σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης, είναι ενθαρρυντική η ύπαρξή τους, αφού παρέχουν ευκαιρίες για να είναι η ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ διασκεδαστική και προσβάσιμη σε μαθητές όλων των ηλικιών, φύλων

και ικανοτήτων. Παράλληλα, τα οφέλη για τους εκπαιδευτικούς είναι πολλά, αφού τους παρέχεται πληθώρα επιλογών για να ενσωματώσουν την έννοια στη διδασκαλία τους, είτε αυτό γίνεται σε εργαστήριο ηλεκτρονικών υπολογιστών, είτε σε τυπική αίθουσα διδασκαλίας ή εκτός σχολείου, σε ομαδικό ή ατομικό επίπεδο, εξυπηρετώντας έτσι τις περισσότερες από τις ανάγκες τους (Lockwood, & Mooney, 2017).

Αρκετοί συγγραφείς τονίζουν ότι κατά την εισαγωγή της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση, υπάρχει ανάγκη να υιοθετηθεί μια προσέγγιση χωρίς αποκλεισμούς για την αντιμετώπιση της ισότητας των φύλων και των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών. Μια μελέτη των Admatzidou και Demetriadis (2016) για την εκπαιδευτική ρομποτική με μαθητές 15 και 18 ετών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι όταν το γενικό εκπαιδευτικό πλαίσιο είναι υποστηρικτικό και ο χρόνος μαθησιακής δραστηριότητας είναι επαρκής, όλοι οι μαθητές μπορούν να ξεπεράσουν τις αρχικές τους δυσκολίες και να αναπτύξουν επιτυχώς τις δεξιότητες ΥΣ. Μια μελέτη του Snodgrass κ.ά. (2016) δείχνει ότι «οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν την επαγγελματική κρίση τους σχετικά με τον τρόπο υποστήριξης των μαθητών με αναπηρίες και σε άλλους τομείς (π.χ. ανάγνωση, μαθηματικά) στο πλαίσιο της διδασκαλίας Τ.Π.Ε. Έτσι, η εξεύρεση αποτελεσματικής υποστήριξης απαιτεί τη γνώση των ατομικών αναγκών υποστήριξης των μαθητών και, όταν αυτή εφαρμόζεται στην ΥΣ, ήταν εφικτή και αποτελεσματική, παρόλο που οι εκπαιδευτικοί ήταν σε διαδικασία ανάπτυξης και κατανόηση της παιδαγωγικής προσέγγισης της ΥΣ".

Κεφάλαιο 4^ο : Εκπαιδευτικοί και Υπολογιστική Σκέψη

Στην έρευνα της τρέχουσας κατάστασης και της σύγχρονης τάσης ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση, ένας κύριος παράγοντας είναι ο ρόλος του εκπαιδευτικού ο οποίος μπορεί να επηρεάσει τα δεδομένα με διάφορους τρόπους. Οι εκπαιδευτικοί με κατάλληλη κατάρτιση μπορούν να επιτελέσουν αποτελεσματικά τον ρόλο τους για την προώθηση των υπολογιστικών δεξιοτήτων και να αξιοποιήσουν μια ποικιλία παρεχόμενων εργαλείων με τον καλύτερο τρόπο, για την υποστήριξη του έργου και του σκοπού τους.

Τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνών σχετικών με τις προσπάθειες εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της ΥΣ στα διδακτικά τους αντικείμενα και τις πρακτικές που χρησιμοποιούν, παρουσιάζουν πως η σύνδεση των διδακτικών τους αντικειμένων με

τις έννοιες της ΥΣ μπορεί να προσφέρει περισσότερα κίνητρα για τη συμπερίληψη των υπολογιστικών δεξιοτήτων σε αυτά. Επίσης διαπιστώνεται η θετική επίδραση που έχει η ενσωμάτωση των δεξιοτήτων αυτών στην ενεργοποίηση της συμμετοχής των μαθητών τους.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ερευνηθεί ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση, καθώς και οι στάσεις, οι απόψεις, οι παρανοήσεις, οι δυσκολίες όπως και οι επιμορφωτικές ανάγκες που προκύπτουν στην πορεία αυτήν.

Σύμφωνα με τους Sands, Yadav και Good δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται την έννοια της ΥΣ. Όλοι οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι η ΥΣ συμπεριλαμβάνει τα μαθηματικά, τη λογική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων και τη χρήση αλγορίθμων. Ωστόσο, υπήρχαν κάποιες διαφορές μεταξύ τους (Sands, Yadav & Good 2018).

Μια πρόσφατη έρευνα του Ling και των συνεργατών του ανέδειξε πως υπάρχει σύγχυση από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών σχετικά με την αντίληψη της έννοιας της ΥΣ. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί μπερδεύουν την ΥΣ με τη χρήση υπολογιστών / ΤΠΕ στη τάξη. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο χαμηλό ποσοστό των εκπαιδευτικών που παρακολούθησαν οποιαδήποτε επιμόρφωση σχετική με την ΥΣ. Χωρίς κατάλληλη προετοιμασία, οι εκπαιδευτικοί δεν θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν το αναθεωρημένο προγράμματα σπουδών και να ενσωματώσουν την ΥΣ στην τάξη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν μια θετική στάση έναντι της ΥΣ καθώς επίσης μια αυξημένη ευκολία και πρόθεση ενσωμάτωσής της από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών, παράλληλα όμως με παρανοήσεις στην κατανόηση της ΥΣ από τους περισσότερους εκπαιδευτικούς (Ling κ.ά., 2017). Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα σε έρευνα που έγινε στην Ιταλία (Corradini κ.ά., 2017).

4.1 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην ενσωμάτωση της ΥΣ

Οι εκπαιδευτικοί παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία εκπαίδευσης των μαθητών (Whittle, Telford, & Benson, 2015) και τα μαθητικά επιτεύγματα εξαρτώνται ανάλογα από τις διαφορετικές στρατηγικές διδασκαλίας (Schroeder κ.ά., 2007). Σε γενικές γραμμές, οι εκπαιδευτικοί έχουν χωρίσει τις στρατηγικές διδασκαλίας σε δύο κύριους τύπους, το δασκαλοκεντρικό και το μαθητοκεντρικό. Στο

δασκαλοκεντρικό μοντέλο, οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν συγκεκριμένα πράγματα που αξίζουν να μελετηθούν και λένε στους μαθητές πώς να τα ερμηνεύσουν. Δηλαδή, οι μαθητές πρέπει να μάθουν - να απομνημονεύσουν - ένα νόημα που υπαγορεύεται από τους εκπαιδευτικούς (Kauchak & Eggen, 1993). Στο μαθητοκεντρικό μοντέλο οι μαθητές είναι υπεύθυνοι για την εύρεση των λόγων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να δημιουργήσουν γνώση και κατανόηση (Pham, 2016). Για τη διδασκαλία της ΥΣ οι εκπαιδευτικοί πρέπει να χρησιμοποιήσουν μια ποικιλία διαφορετικών προσεγγίσεων διδασκαλίας (Guzdial, 2008). Κάποιες φορές οι προσεγγίσεις με επίκεντρο το δάσκαλο είναι επωφελείς για την εισαγωγή εννοιών και δυνατοτήτων, ωστόσο, είναι κρίσιμο οι μαθητές που ασχολούνται με τη χρήση υπολογιστών να μπορούν να εμπεδώσουν και να μεταφέρουν τις γνώσεις τους, να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους και να έχουν ευκαιρίες να μάθουν από τους συμμαθητές τους. (Bower, 2011, Bower & Hedberg, 2010). Προτείνεται μέσω της συνεχιζόμενης επαγγελματικής ανάπτυξης, οι εκπαιδευτικοί να προσαρμόσουν καλύτερα τις παιδαγωγικές τους προσεγγίσεις της ΥΣ με βάση τις ανάγκες των μαθητών (Stevens κ.ά., 2013).

4.2 Προβλήματα στην ενσωμάτωση της Υπολογιστική Σκέψης

Οι εκπαιδευτικοί κατέχουν βασικό και καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της σύνθετης και πολύπλοκης ταυτότητας των μαθητών της σύγχρονης εποχής προωθώντας τις κατάλληλες δεξιότητες και υποστηρίζοντάς τους να τις καλλιεργήσουν και να τις εξελίξουν. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να λειτουργήσουν εναρμονισμένοι με τις ανάγκες της εποχής (Gretter & Yadav, 2016).

Τα εργαλεία που παρέχονται πλέον για την προώθηση της ΥΣ είναι πολλά. Η έννοια της ΥΣ τείνει να εισάγεται σε ολοένα και περισσότερα επίσημα ΠΣ. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι ιδιαίτερα κρίσιμος. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αξιοποιήσουν όλο αυτό το παρεχόμενο υλικό με το βέλτιστο τρόπο. Παράλληλα προκύπτουν ερωτήματα σχετικά με την ετοιμότητά τους, το γνωστικό υπόβαθρο σε βασικές έννοιες, την κατανόηση και την αναγνώριση της σημασίας που έχουν οι υπολογιστικές δεξιότητες στην εξέλιξη των μαθητών τους. Είναι πολύ πιθανόν να υπάρχουν παρανοήσεις και σύγχυση (Sands, Yadav, & Good, 2018).

Σε διάφορες έρευνες παρουσιάζονται ανησυχίες για την έλλειψη εκπαιδευτικών που είναι κατάλληλοι να προσφέρουν καινούργιες ιδέες και έννοιες στο νέο πρόγραμμα σπουδών (Peng κ.ά., 2014). Οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν τις προκλήσεις που

αντιμετωπίζουν όταν διδάσκουν την έννοια της ΥΣ και τα άλλα σχετικά θέματα με την Πληροφορική (Grover & Pea, 2013). Ανησυχούν όταν πρέπει να αναπτύξουν νέους τρόπους μάθησης και να χρησιμοποιήσουν καινοτόμες τεχνολογίες στην τάξη (Meerbaum-Salant, Armoni, & Ben-Ari, 2013). Μια μερίδα εκπαιδευτικών παρουσιάζει έλλειψη εμπιστοσύνης στην αντιμετώπιση νέου και άγνωστου διδακτικού υλικού (Curzon κ.ά., 2009). Η έλλειψη εμπιστοσύνης συσχετίζεται με τη χαμηλή αυτοπεποίθηση στη διδασκαλία του θέματος (Sandholtz & Ringstaff, 2014). Η αυτοπεποίθηση ορίζεται από τον Bandura ως "πεποιθήσεις στις ικανότητες κάποιου να οργανώνει και να εκτελεί τα μαθήματα δράσης που απαιτούνται για την παραγωγή δεδομένων επιτευγμάτων" (1997). Η χαμηλή αυτοπεποίθηση έχει επίδραση στη διδακτική απόδοση και αποτελεσματικότητα (Babaei & Abednia, 2016). Είναι σαφές ότι ο παράγοντας της αυτοπεποίθησης μπορεί να επηρεάσει θετικά τις παιδαγωγικές πρακτικές των εκπαιδευτικών που σχετίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Ertmer κ.ά., 2012). Τα αποτελέσματα δείχνουν επίσης ότι οι εκπαιδευτικοί με υψηλό επίπεδο αυτοπεποίθησης παρουσιάζουν μεγαλύτερη δέσμευση στη διδασκαλία και έχουν μεγαλύτερη εργασιακή ικανοποίηση (Gunning & Mensah, 2011; Chen & Yeung, 2015).

Οι εκπαιδευτικοί έχουν επίσης προβλήματα σχετικά με ανεπαρκή πόρους και υποστήριξη για τη διδασκαλία δεξιοτήτων ΥΣ (Sentance & Csizmadia, 2015). Η παροχή στους εκπαιδευτικούς επαρκών πόρων διδασκαλίας είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Stevens κ.ά., 2013). Η δημιουργία κοινοτήτων θα μπορούσε να επιτρέψει στους εκπαιδευτικούς να μοιράζονται τους πόρους και να παρέχουν αμοιβαία συνεχή υποστήριξη (Black κ.ά. 2013).

Οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν την πρόκληση των ουσιαδών αλλαγών στα προγράμματα σπουδών, αλλά και τη γεφύρωση του χάσματος ανάμεσα στους ίδιους και τους μαθητές τους, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με τα ψηφιακά μέσα που παρόλο που δεν είναι καθοριστικά για τον τομέα έχουν τη σημασία τους. Απαιτείται αφοσίωση, επιμόρφωση και προσπάθεια για να δημιουργηθεί μια κοινότητα εκπαιδευτικών έτοιμων να μεταδώσουν στους μαθητές την ουσία και την πραγματική φύση της ΥΣ (Armoni & Cal-Ezer, 2014).

Οι εκπαιδευτικοί ανάλογα με τον τρόπο που αντιμετωπίζουν την επιστήμη των υπολογιστών και τις προοπτικές που βλέπουν από την ενασχόληση με αυτήν, μπορούν να επηρεάσουν τις αποφάσεις τους τόσο για τα εργαλεία που θα επιλέξουν να χρησιμοποιήσουν, όσο και για την ηλικία στην οποία θα τα εισάγουν. Η επιλογή

οποιασδήποτε διδακτικής πρακτικής, στρατηγικής ή εργαλείου, θα πρέπει να ανταποκρίνεται τόσο στις ανάγκες των ίδιων, όσο και στις ανάγκες που εντοπίζουν στους μαθητές τους, οι οποίες μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με το γνωστικό και μαθησιακό υπόβαθρο, το κοινωνικό πλαίσιο καθώς και άλλων παραγόντων. Παράλληλα με την επιλογή του τρόπου ενσωμάτωσης της ΥΣ στο μάθημα, θα πρέπει να εξεταστεί και η μέθοδος με την οποία θα ενταχθεί στο ήδη υπάρχον πρόγραμμα ακολουθώντας ταυτόχρονα το επίσημο πρόγραμμα σπουδών και τους εκπαιδευτικούς του στόχους (Israel κ.ά, 2015).

Αν καταφέρουν να ενσωματώσουν τα εργαλεία ΥΣ που θα επιλέξουν στο ήδη υπάρχον πρόγραμμα, όχι μόνο θα προωθήσουν την καλλιέργεια των υπολογιστικών δεξιοτήτων, αλλά θα ενισχύσουν παράλληλα τη μάθηση των υπολοίπων αντικειμένων και την εφαρμογή τους στη σύγχρονη εποχή (Bell, Duncan, & Atlas, 2016).

4.3 Στάσεις, πεποιθήσεις και παρανοήσεις των εκπαιδευτικών για την Υπολογιστική Σκέψη

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που εντοπίζεται στη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών είναι το γεγονός ότι συχνά συγχέεται το περιεχόμενο της Πληροφορικής με αυτό των ΤΠΕ. Οι μαθητές καταλήγουν να διδάσκονται βασικές δεξιότητες εφαρμογών, όπως η επεξεργασία κειμένου, χωρίς να εστιάζονται σε θεμελιώδεις έννοιες της Πληροφορικής. Σε ορισμένες περιπτώσεις επιχειρείται μια σύντομη εισαγωγή στον προγραμματισμό, γεγονός που μπορεί εύκολα να προκαλέσει άγχος και φόβο στους μαθητές, απομακρύνοντάς τους έτσι από το αντικείμενο, για το οποίο μπορεί να πιστεύουν ότι είναι δύσκολο, βαρετό και απογοητευτικό (Wilson & Moffat, 2010).

Από τη στιγμή που οι ειδικοί του τομέα δυσκολεύονται να καθορίσουν την έννοια και τις διαστάσεις της ΥΣ με έναν καθολικά αποδεκτό ορισμό είναι αναμενόμενο ότι πολλοί εκπαιδευτικοί θα «χαθούν μέσα σε έναν ωκεανό αντιλήψεων και ιδεών». Η πληθώρα ενίοτε αντικρουόμενων πληροφοριών, πιθανότατα να καθιστά δύσκολο για τους εκπαιδευτικούς να αντιμετωπίσουν με πρακτικό τρόπο την ΥΣ στις αίθουσες διδασκαλίας τους (Prieto-Rodriguez & Berretta, 2014).

Σε πρόσφατη έρευνα σχετικά με την άποψη των εκπαιδευτικών για τον ορισμό της ΥΣ, τις πηγές και τους πόρους που χρησιμοποιούν στην τάξη, τα μαθήματα και τους τομείς στους οποίους ενσωματώνουν ή μπορούν να ενσωματώσουν την έννοια καθώς και την άνεση που νιώθουν απέναντι στη διδασκαλία και την ενσωμάτωση της,

προέκυψαν πολύ χρήσιμα στοιχεία. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι εκδοχές για την έννοια και το περιεχόμενο της ΥΣ ήταν πολλές και ποικίλες. Παρότι η «επίλυση προβλήματος» εμφανίστηκε στην πλειοψηφία των ορισμών που δόθηκαν, η επόμενη συχνότερη απάντηση σε σύνδεση με την πρώτη ή και ανεξάρτητα ήταν «η χρήση υπολογιστή». Το γεγονός αυτό δημιουργεί προβληματισμό, καθώς η χρήση υπολογιστή και τεχνολογίας γενικότερα στην τάξη, δεν σημαίνει ότι παρέχονται ευκαιρίες ανάπτυξης δεξιοτήτων ΥΣ στους μαθητές, πράγμα που αποτελεί μια συνηθισμένη παρανόηση. Το θετικό στοιχείο είναι ότι σχεδόν όλοι δήλωσαν πως η ΥΣ πρέπει να ενσωματωθεί στο δημοτικό σχολείο, ενώ, παρότι οι περισσότεροι συμφώνησαν πως δεν είχαν λάβει απαραίτητη εκπαίδευση, η πλειοψηφία φάνηκε πως έχει διάθεση και νιώθει την άνεση να ενσωματώσει την έννοια της ΥΣ στο μάθημα τους (Garvin, Killen, Plane, & Weintrop, 2019).

Ο βαθμός εμπλοκής των εκπαιδευτικών καθώς και οι επιλογές τους για την ενσωμάτωση βασικών εννοιών ΥΣ στη διδασκαλία τους εξαρτάται από τη διάθεση για εκπαίδευση, επιμόρφωση και από τον ενθουσιασμό που έχουν απέναντι στο αντικείμενο. Ο φόβος της αποτυχίας και η έλλειψη αυτοπεποίθησης αποτελούν βασικά εμπόδια απέναντι στη θετική διάθεση που συνήθως παρουσιάζουν οι εκπαιδευτικοί (Millwood, Strong, Bresnihan, & Cowan, 2016).

4.4 Τι (δεν) γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με την ΥΣ

Ορισμένες υπάρχουσες έρευνες χρησιμοποίησαν αξιολογήσεις για τη μέτρηση των αντιλήψεων των εν ενεργεία εκπαιδευτικών σχετικά με την ΥΣ. Για παράδειγμα, οι Sands, Yadav και Good (2018) πραγματοποίησαν μια έρευνα για να εξετάσουν τις αντιλήψεις των εν ενεργεία εκπαιδευτικών για την ΥΣ και πώς οι εν λόγω αντιλήψεις διέφεραν με βάση τη διδακτική εμπειρία και το διδακτικό αντικείμενο. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ενώ οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν με την αντίληψη της ΥΣ ως επίλυση προβλημάτων, λογικής και αλγοριθμική σκέψης, βλέπουν επίσης την ΥΣ ως μαθηματικά, χρήση Η/Υ καθώς και διαδικτυακό παιχνίδι. Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών STEM δεν παρουσιάζουν διαφορές όπως επίσης δεν υπάρχει διαφορά απόψεων μεταξύ εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Σε μια άλλη μελέτη, οι Blum και Cortina (2007) αξιολόγησαν τι έμαθαν οι εκπαιδευτικοί από ένα εργαστήριο σχεδιασμένο να δείξει το εύρος και τον αντίκτυπο της Επιστήμης των Υπολογιστών σε άλλους κλάδους καθώς και στη δική τους ζωή. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι αντιλήψεις των εξελίχθηκαν κατά τη διάρκεια του

εργαστηρίου. Συγκεκριμένα, η άποψη τους για την Επιστήμη των Υπολογιστών ως επίλυση προβλημάτων/αλγόριθμοι, μάθηση/χρήση γλωσσών προγραμματισμού, και οργάνωσης δεδομένων μετατράπηκε στο να θεωρούν την Επιστήμη των Υπολογιστών ως ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ, αλγορίθμους και χρήσης υπολογιστών για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου. Αυτή η αλλαγή συνέβη καθώς οι εκπαιδευτικοί άρχισαν να σκέφτονται την Επιστήμη των Υπολογιστών σαν να είναι κάτι περισσότερο από προγραμματισμός. Οι Corradini, Lodi και Nardelli (2017) πραγματοποίησαν μια έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις εκπαιδευτικών στην Ιταλία για την ΥΣ. Οι ερευνητές κατέταξαν πρώτα την ΥΣ σε τέσσερις κατηγορίες: νοητικές διαδικασίες (π.χ. αλγοριθμική σκέψη), μεθόδους (π.χ. αυτοματοποίηση), πρακτικές (π.χ. δοκιμές και εντοπισμός σφαλμάτων) και βασικές δεξιότητες (π.χ. δημιουργία). Η ανάλυση των απαντήσεων της έρευνας έδειξε ότι η συντριπτική πλειονότητα των εκπαιδευτικών δεν κατέταξε την ΥΣ σε καμία από τις τέσσερις παραπάνω κατηγορίες. Σχεδόν οι μισοί συμμετέχοντες, συμπεριέλαβαν στον ορισμό κάποιο από τα βασικά στοιχεία της ΥΣ, ενώ μόλις το 10% περίπου, κατάφερε να διατυπώσει έναν αποδεκτό ορισμό για την ΥΣ (Corradini, κ. ά., 2017).

Οι Mouza κ.ά. (2017) εξέτασαν τον τρόπο με τον οποίο η εισαγωγή της ΥΣ σε μαθήματα εκπαιδευτικής τεχνολογίας επηρέασε την κατανόηση της. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδηλώνουν ότι η επανασχεδίαση των μαθημάτων τους είχε ως αποτέλεσμα την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της ΥΣ καθώς και τη θετική επιρροή σχετικά με τις αντιλήψεις τους για την αξία της ΥΣ στα μαθήματά τους.

Σε μια άλλη μελέτη, οι Bower και Falkner (2015) εξέτασαν τις αντιλήψεις των καθηγητών για την ΥΣ. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι περιγραφές των εκπαιδευτικών για το τι είναι ΥΣ είχαν μεγάλες διακυμάνσεις ακόμα και σε αυτούς που γνώριζαν τον όρο. Όσον αφορά τις εκπαιδευτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί για την ανάπτυξη της ΥΣ, η απλή χρήση της τεχνολογίας προέκυψε ως η πιο δημοφιλής απάντηση. Επίσης διαπίστωσαν ότι οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν αδυναμία στην κατανόηση της ΥΣ και η πλειοψηφία τους είχε χαμηλή εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους για τη διδασκαλία της.

Από τα συμπεράσματα διάφορων μελετών προκύπτει είναι ότι οι εκπαιδευτικοί, χωρίς καθοδήγηση, τείνουν να εξισώνουν την ΥΣ με τη χρήση Η/Υ. Επίσης εκφράζουν μια έλλειψη εμπιστοσύνης στις ικανότητές τους για την ενσωμάτωση της ΥΣ στις τάξεις τους. Οι μελέτες έδειξαν επίσης τη δυνατότητα αλλαγής στάσεων και απόψεων των

εκπαιδευτικών για το τι είναι και τι δεν είναι ΥΣ. Ωστόσο, αυτές οι μελέτες δεν ξεκαθαρίζουν τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούν οι εκπαιδευτικοί να ενσωματώσουν την ΥΣ στις καθημερινές δραστηριότητες των μαθητών (Yadav κ.ά. 2018).

Η απόφαση σχετικά με το εάν και πώς θα χρησιμοποιήσει την τεχνολογία ο κάθε εκπαιδευτικός στη μαθησιακή διαδικασία, στηρίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τον ίδιο. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη η εξέταση των πεποιθήσεων που έχουν για τη διδασκαλία, τη μάθηση και την τεχνολογία. Έχουν γίνει σαφείς συνδέσεις μεταξύ των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών και των τεχνικών που ακολουθούν στη διδασκαλία τους (Ertmer, 2005).

Με τον όρο «πεποιθήσεις» εννοούμε τις εσωτερικές δομές που βοηθούν το άτομο να ερμηνεύει τις εμπειρίες του και όσο αφορά τους εκπαιδευτικούς, ο προσδιορισμός των διδακτικών τους πρακτικών (Nespor, 1987; Pajares, 1992). Αντικατοπτρίζουν συνήθως την πραγματική φύση της διδασκαλίας που παρέχουν στους μαθητές. Στις πεποιθήσεις, τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους βασίζονται πολλές φορές για να επιλύσουν διδακτικά προβλήματα και βάσει αυτών φιλτράρουν τη νέα γνώση (Kagan, 1992). Για την κατανόηση της διδασκαλίας από την οπτική των εκπαιδευτικών, είναι απαραίτητη η κατανόηση των πεποιθήσεων βάσει των οποίων ορίζουν το έργο τους (Nespor, 1987).

Ο όρος «στάσεις», αναφέρεται σε μια περίπλοκη, πολυδιάστατη δομή που αποτελείται από γνωστικά, συναισθηματικά και συνθετικά συστατικά καθώς επίσης και στα θετικά ή αρνητικά συναισθήματα, όπως τα αξιολογεί ένα άτομο, απέναντι σε μια συμπεριφορά (Kaur & Singh, 2018).

Σύμφωνα με τη Θεωρία Αιτιολογημένης Δράσης (Theory of Reasoned Action – TRA) οι πεποιθήσεις και οι στάσεις των ατόμων, μπορούν να καθορίσουν σε μεγάλο βαθμό τη συμπεριφορά του ατόμου ή την πιθανότητα εμφάνισης κάποιας συμπεριφοράς (Fesakis, & Serafeim, 2009; Πραντσούδη κ.ά., 2018).

Η Θεωρία Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς (Theory of Planned Behavior- TPB), μια εξέλιξη της TRA, πρόσθεσε τον παράγοντα του «αντιληπτού ελέγχου συμπεριφοράς» (perceived behavioral control), την αντίληψη που έχει το κάθε άτομο για την ευκολία ή δυσκολία εκτέλεσης σε μια υπό εξέταση συμπεριφορά. Ο αντιληπτός έλεγχος συμπεριφοράς, επηρεάζει τόσο την πρόθεση όσο και την ίδια την συμπεριφορά που εκδηλώνεται. Στην TPB ένας βασικός παράγοντας είναι η πρόθεση του ατόμου να εκτελέσει μια συμπεριφορά, μια ένδειξη για το πόσο πρόθυμο είναι να

δοκιμάσει και πόση προσπάθεια σχεδιάζει να καταβάλλει, για να εκτελέσει μια συμπεριφορά (Ajzen, 1991).

Η TRA εμπλουτίστηκε με την υπόθεση ότι η υιοθέτηση μιας συμπεριφοράς ή μιας τεχνολογίας εξαρτάται από την εκτιμώμενη ευκολία εφαρμογής/χρήσης και την εκτιμώμενη χρησιμότητά της, δημιουργώντας το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας. Στο Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model), προστεθηκε σε σχέση με την TRA, η μοντελοποίηση της αποδοχής των συστημάτων πληροφοριών από τους χρήστες. Προστέθηκαν δύο ακόμα άξονες ιδιαίτερα σημαντικοί για την αποδοχή της τεχνολογίας, η εκτιμώμενη χρησιμότητά της (perceived usefulness) και η εκτιμώμενη ευκολία εφαρμογής/χρήσης (perceived ease of use) (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989).

Το μοντέλο TAM αποτελείται από τέσσερα μέρη:

- Εκτιμώμενη ευκολία χρήσης
- Εκτιμώμενη χρησιμότητα
- Στάση απέναντι στη χρήση
- Πρόθεση συμπεριφοράς (Davis, 1989).

4.5 Εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης

Η εξειδίκευση των εκπαιδευτικών τους έχει οδηγήσει σε αλλαγές των διδακτικών τους πρακτικών με τελικό αποτέλεσμα τη βελτίωση της μάθησης των μαθητών. Η συνειδητοποίηση των διαφορών αλλά και της εξέλιξης που παρουσιάζουν οι μαθητές σήμερα σε σχέση με παλιότερες εποχές, έχει οδηγήσει τους εκπαιδευτικούς να προβληματίζονται σχετικά με την υιοθέτηση σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων αλλά και με την επιλογή νέων, καταλληλότερων διδακτικών εργαλείων (King, 2013). Η σημασία της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών τονίζεται από όλες τις σχετικές έρευνες για την ένταξη της ΥΣ, κάτι που δεν έχει υλοποιηθεί σε αρκετό βαθμό (Yadav κ.ά., 2017). Η ΥΣ θα μπορούσε να συμπεριληφθεί στα προγράμματα σπουδών των μελλοντικών εκπαιδευτικών, σε βασικά μαθήματα και στη συνέχεια θα μπορούσε να γίνει επέκταση των βασικών γνώσεων με εκπαίδευση σε μεθόδους διδασκαλίας και σε τρόπους εισαγωγής και ενσωμάτωσής της στα διάφορα διδακτικά αντικείμενα (Yadav κ.ά., 2016).

Τα ευρήματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι η σύνδεση των εκπαιδευτικών με τις δεξιότητες και τους πόρους που απαιτούνται για τη διδασκαλία της Επιστήμης των

Υπολογιστών μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στις γενικότερες αντιλήψεις τους για την επιστήμη αυτή, με τελικό αποτέλεσμα την βελτίωση της διδασκαλία τους (Yadav κ.ά., 2017).

Είναι σημαντικό να παρέχεται σε όλους τους εκπαιδευτικούς επαρκής γνώση των πτυχών, των δεξιοτήτων και των χαρακτηριστικών της ΥΣ προκειμένου αυτή να ενσωματωθεί σε διάφορους τομείς και αντικείμενα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, καθώς και σε κάθε άλλο κλάδο. Με την προετοιμασία των εκπαιδευτικών κατά το στάδιο της εκπαίδευσής τους, θα αποκτήσουν την ικανότητα να διακρίνουν τη σύνδεση της ΥΣ με τα διδακτικά τους αντικείμενα, να κατανοήσουν τη διεπιστημονικότητα της έννοιας, όπως επίσης και τη δυνατότητα καλλιέργειας της με διάφορους τρόπους, πέραν της χρήσης του υπολογιστή ή ψηφιακών μέσων (Yadav κ.ά., 2014).

Σε έρευνα των Bell κ.ά (2016), κατά τη διάρκεια υποστήριξης εκπαιδευτικών με την παροχή επαγγελματικής εξέλιξης και διδακτικών πόρων, παρατηρήθηκε ενθουσιασμός τόσο από την δυνατότητα διεπιστημονικής μάθησης που προέκυψε κατά την ενσωμάτωση της ΥΣ όσο και από τον τρόπο που οι μαθητές ανταποκρίθηκαν, συνεργάστηκαν και συμμετείχαν παρόλο το άγχος και την αίσθηση αμφιβολίας για τις ικανότητές τους στη διδασκαλία των θεμάτων της Επιστήμης των Υπολογιστών που σημειώνονται συνήθως (Bell κ.ά., 2016).

Η πρόκληση της κατανόησης του περιεχομένου αλλά και της σωστής παιδαγωγικής στρατηγικής για την προώθησή γνώσεων και δεξιοτήτων στους μαθητές, δημιουργεί μια περίπλοκη κατάσταση για τους εκπαιδευτικούς. Από διάφορες έρευνες προκύπτει ότι μπορούν να επωφεληθούν σημαντικά μέσω κατάλληλων εκπαιδευτικών εργαστηρίων με τη βοήθεια των οποίων μπορούν να μειωθούν πολλοί από τους φόβους τους και να νιώσουν περισσότερο έτοιμοι να διδάξουν τα αντικείμενα. (Geldreich, Talbot, & Hubwieser, 2018).

Η εισαγωγή της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση απαιτεί μέτρα στήριξης για την προετοιμασία των εκπαιδευτικών. Σύμφωνα με την Eurostat, υπάρχουν συνολικά 2 εκατομμύρια εκπαιδευτικοί στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και 2,5 εκατομμύρια δευτεροβάθμια στις 28 χώρες της ΕΕ. Η εισαγωγή της ΥΣ στο πρόγραμμα σπουδών σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα δημιουργεί ζήτηση για συνεχή επαγγελματική εξέλιξη μεγάλης κλίμακας. Για παράδειγμα, στην Ιταλία, το σχέδιο Digital School Plan προέβλεπε κατάρτιση 157.000 καθηγητών με εργαστήρια, on line μαθήματα και σεμινάρια επιμόρφωσης εκπαιδευτικών. Στη Γαλλία, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα

Class'Code του SIF (Société Informatique de France) και του INRIA (l'institut national de recherche dédié aux sciences du numérique) εκτιμά ότι 300.000 εκπαιδευτικοί θα συμμετάσχουν σε προγράμματα εξέλιξης της ΥΣ. Το Computing At School (CAS) προτείνει μια καινοτόμο προσέγγιση για την υποστήριξη του νέου ΑΠΣ στην Αγγλία. Το CAS έχει δημιουργήσει το Network of Teaching Excellence in Computer Science (NoE) για την υποστήριξη, την κατάρτιση και τον εξοπλισμό των εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθήματα υπολογιστών. Έμπειροι εκπαιδευτικοί γίνονται CAS Master Teachers οί οποίοι λαμβάνουν ένα πρόγραμμα κατάρτισης για έξι μήνες για να εκπαιδεύσουν άλλους εκπαιδευτικούς στην περιοχή τους. Παρόμοιες προσπάθειες αναπτύσσονται ή σχεδιάζονται σε παγκόσμιο επίπεδο. Το US National Science Foundation χρηματοδότησε το πρόγραμμα CSK10, το οποίο εκπαίδευσε 10.000 καθηγητές Πληροφορικής. Για να υλοποιήσει το νέο της πρόγραμμα Software Education η Νότια Κορέα θα παρέχει εξειδικευμένη κατάρτιση στον τομέα της εκπαίδευσης λογισμικού σε 60.000 εκπαιδευτικούς. Το Code.org εκπαίδευσε περίπου 30.000 καθηγητές στην υποχρεωτική εκπαίδευση των ΗΠΑ τα τελευταία τρία χρόνια, διοργανώνοντας επαγγελματικά εργαστήρια και πραγματοποιώντας συνέδρια για καθηγητές και εκπαιδευτές εκπαιδευτικών.

Η κατάρτιση των εκπαιδευτικών επικεντρώνεται κυρίως σε παιδαγωγικές προσεγγίσεις και όχι σε τεχνολογικές δεξιότητες και αφορά όλες τις ειδικότητες και σε ορισμένες περιπτώσεις δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους εκπαιδευτικούς ΣΤΕΜ. Οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν την αφήγηση, την επίλυση προβλημάτων, τις παραγωγικές και επαγωγικές παιδαγωγικές με επίκεντρο τα υπολογιστικά μοντέλα και την προσομοίωση. Συχνά, οι δραστηριότητες κατάρτισης έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να είναι πρακτικές ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να μεταφέρουν ευκολότερα τις νέες δεξιότητές τους στις αίθουσες διδασκαλίας τους. Πολλά MOOCs, έχουν αναπτυχθεί για την κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Μια πρόσφατη έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι εκδηλώσεις και η κατάρτιση «πρόσωπο με πρόσωπο» σε συνδυασμό με την διαδικτυακή κοινότητα θεωρούνται ιδιαίτερα αποτελεσματικές για την κάλυψη των αναγκών τους για το περιεχόμενο και παιδαγωγικές προσεγγίσεις της ΥΣ (Sentance & Humphrey, 2015).

Οι Blum και Cortina (2007) εξέτασαν πώς ένα εργαστήριο δύο ημερών για την εισαγωγή των εκπαιδευτικών στην ΥΣ και τον ρόλο της Επιστήμης των Υπολογιστών σε σχέση με άλλους κλάδους άλλαξε σημαντικά τις αντιλήψεις τους για την Επιστήμη των Υπολογιστών. Η Επιστήμη των Υπολογιστών δεν επικεντρώνεται μόνο στον

προγραμματισμό αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλους κλάδους. Οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι δεν άλλαξαν μόνο τις αντιλήψεις τους αλλά το εργαστήριο τους βοήθησε να την παρουσιάσουν με τέτοιο τρόπο στους μαθητές τους ώστε να μπορούν να την αξιοποιήσουν στην καθημερινή τους ζωή. Ομοίως, σε μια άλλη μελέτη, οι Prieto-Rodriguez και Berretta (2014) επικεντρώθηκαν στις απόψεις των υπηρετούντων εκπαιδευτικών σχετικά με τη φύση της Επιστήμης των Υπολογιστών και αν οι αντιλήψεις σχετικά με αυτήν μπορούν να αλλάζουν μετά από ένα εργαστήριο. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η σύνδεση των εκπαιδευτικών με τις δεξιότητες και τους πόρους που απαιτούνται για τη διδασκαλία των θεωριών Πληροφορικής και ΥΣ μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στις αντιλήψεις τους για την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Σε μία μελέτη, οι Yadav κ.ά. (2014) προσπάθησαν να εισάγουν την έννοια της ΥΣ σε μελλοντικούς εκπαιδευτικούς καθώς και τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να την ενσωματώσουν στην τάξη. Με επιμόρφωση διάρκειας μιας εβδομάδας εκπαιδευτικοί παρακολούθησαν μαθήματα εκπαιδευτικής ψυχολογίας. Οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν έναν ημι-πειραματικό σχεδιασμό για να εξετάσουν την αποτελεσματικότητα της ενότητας σχετικά με τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την έννοια της ΥΣ καθώς και την ικανότητά τους να την ενσωματώσουν στις μελλοντικά τους μαθήματα. Τα αποτελέσματα της μελέτης υποδηλώνουν ότι οι καθηγητές που παρακολούθησαν τις ενότητες είναι πολύ πιο πιθανό να καθορίσουν με ακρίβεια την έννοια της ΥΣ καθώς επίσης και ότι είναι πιο πιθανό να συμφωνήσουν ότι η ΥΣ θα μπορούσε να εφαρμοστεί στην τάξη επιτρέποντας στους μαθητές να λύσουν προβλήματα (και όχι μόνο χρησιμοποιώντας υπολογιστές). Ωστόσο, ενώ μια εβδομάδα μπορεί να είναι αρκετή για την κατανόηση της ΥΣ μπορεί να μην αρκεί να τους παρέχει αρκετές γνώσεις για να την ενσωματώσουν με ουσιαστικούς τρόπους. Οι Barr και Stephenson (2011) υποστηρίζουν ότι για να συμπεριληφθεί η ΥΣ ως μέρος της εκπαίδευσης κάθε μαθητή, όλα τα προγράμματα προετοιμασίας των εκπαιδευτικών πρέπει να περιλαμβάνουν μαθήματα ΥΣ σε όλους τους κλάδους. Ισχυρίζονται επίσης ότι τα προγράμματα προετοιμασίας των εκπαιδευτικών δεν πρέπει να γίνονται μόνο σε μία τάξη και πρέπει να συμπεριλαμβάνουν μαθήματα μεθόδων διδασκαλίας με αντικείμενο την ΥΣ. Η πλειοψηφία των προγραμμάτων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών θα πρέπει να έχουν ένα εισαγωγικό μάθημα εκπαιδευτικής τεχνολογίας, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμεύσει για την εισαγωγή τους στην έννοια της ΥΣ. Τα μαθήματα των μεθόδων

διδασκαλίας θα μπορούσαν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την επιπλέον κατανόηση της ΥΣ στα πλαίσια του αντικειμένου τους και να αξιοποιηθούν αυτές οι γνώσεις για την ενσωμάτωση της ΥΣ στις μελλοντική τους διδασκαλία.

Τα προγράμματα προετοιμασίας των εκπαιδευτικών είναι κρίσιμα και παρέχουν ένα πρόσφορο περιβάλλον για την εισαγωγή των μελλοντικών εκπαιδευτικών στην ΥΣ. Ωστόσο πριν από την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της ΥΣ στα μαθήματα τους πρέπει αυτοί πρώτα να ξεκαθαρίσουν την έννοια της ΥΣ καθώς οι απόψεις τους επηρεάζουν τα στερεότυπα των μαθητών για το αντικείμενο των εκπαιδευτικών Πληροφορικής (Cuny, 2012; Yadav κ.ά., 2014; Yadav, Hong, & Stephenson, 2016; Gretter & Yadav, 2016).

Ενώ υπήρξαν αρκετές πρωτοβουλίες για το πώς η ΥΣ μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαίδευση (Barr & Stephenson, 2011) καθώς και στην προετοιμασία των εκπαιδευτικών (Yadav κ.ά., 2014; Yadav, Stephenson & Hong, 2017), υπάρχει ακόμα περιορισμένη έρευνα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την ΥΣ, ειδικά όσο αφορά τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να την ενσωματώσουν στην εκπαιδευτική τους μέθοδο.

Αξίζει να επισημανθούν τέσσερις ενδιαφέρουσες προσεγγίσεις στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών στην ΥΣ. Η πρώτη προσέγγιση είναι το μοντέλο Professional4CS Professional Development που περιλαμβάνει ένα θερινό σχολείο αλλά και την υποστήριξη στην τάξη και ηλεκτρονικά (Mouza κ.ά., 2016). Η δεύτερη προσέγγιση είναι η ενσωμάτωση της ΥΣ σε υπάρχουσες ενότητες σχετικά με την επίλυση προβλημάτων και την κριτική σκέψη μέσα σε ένα απαιτούμενο μάθημα εκπαιδευτικής ψυχολογίας για τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς (Yadav κ.ά., 2014). Μια τρίτη προσέγγιση περιλαμβάνει μια σειρά προ-επαγγελματικών αναπτυξιακών παρεμβάσεων που βοηθούν τους εκπαιδευτικούς στη αξιοποίηση της ΥΣ και του προγραμματισμού ως εργαλείο διδασκαλίας σε άλλους τομείς (π.χ. μουσική, γλωσσικές τέχνες, μαθηματικά και επιστήμη). Στην τέταρτη προσέγγιση, οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν το Flash Action Script για να γράψουν ψευδοκώδικα για τη λύση ενός πρόβληματος (δεξιότητα ΥΣ) και να μετατρέψουν τον ψευδοκώδικα σε Action Script (προγραμματιστικές δεξιότητες). Η εκπαίδευση δείχνει πώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η γλώσσα Scripting Action για την παραγωγή ενός διδακτικού αντικειμένου (Saari κ.ά., 2015).

Κεφάλαιο 5^ο : Μοντέλα Ανάπτυξης ΥΣ

5.1 Μοντέλο Ανάπτυξης Υπολογιστικής Σκέψης ΣΠΠΑ+

Το μοντέλο ΣΠΠΑ+ (Συνεργασία-Πρόβλημα-Παιχνίδι-Άμιλλα, +ανάπτυξη δεξιοτήτων), των Atmatzidou και Demetriadis, θεωρείται ως κατάλληλο μοντέλο συνεργασίας, μεταξύ των μαθητών, οι οποίοι, με την υποβοήθηση και τη σωστή καθοδήγηση (scaffolding) του εκπαιδευτικού, μέσα από το παιχνίδι, την ανάθεση ρόλων, τις διαδράσεις και την άμιλλα, καθίστανται ικανοί να υλοποιήσουν σενάρια εκπαιδευτικής ρομποτικής, με σκοπό την επίλυση προβλήματος, αναπτύσσοντας, ταυτόχρονα, δεξιότητες ΥΣ.

Στηρίζεται σε έξι αρχές ανάπτυξης δεξιοτήτων ΥΣ (Atmatzidou & Demetriadis, 2012; Atmatzidou & Demetriadis, 2014; Atmatzidou & Demetriadis, 2016):

- Αφαίρεση
- Γενίκευση
- Αλγόριθμος
- Άρθρωμα
- Τμηματοποίηση
- Αποσφαλμάτωση

Σύμφωνα με την μέθοδο ΣΠΠΑ+ αρχικά, οι μαθητές χωρίζονται από τον εκπαιδευτικό, σε ομάδες, 2-4 ατόμων, οι οποίοι συνεργάζονται, βάσει σεναρίου (script), καθοδηγούμενου από τον εκπαιδευτικό, μέσα από τους ρόλους (π.χ Αναλυτή, Προγραμματιστή, Κατασκευαστή ή Αξιολογητή), σχετικούς με την ΥΣ.

Στις ομάδες δίνεται, σε μια προβληματοκεντρική προσέγγιση, σενάριο υλοποίησης δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής ρομποτικής, με αναμενόμενη την ανάπτυξη δεξιοτήτων, φυσικά, με κατάλληλη καθοδήγηση, από τον εκπαιδευτικό. Ο εκπαιδευτικός μοντελοποιεί τις δεξιότητες των μαθητών, που θέλει να ενισχύσει εφαρμόζοντας κατάλληλες τεχνικές σεναρίου συνεργασίας, με ρόλους μαθητών, και κατευθυντικές ερωτήσεις συνεργασίας και αναστοχασμού. Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί με τη χρήση κατάλληλα σχεδιασμένων φύλλων εργασίας της δραστηριότητας, τα οποία να καθορίζουν:

- κατάλληλο σενάριο συνεργασίας με ανάθεση ρόλων στους μαθητές (σχετικοί με τη δεξιότητα-στόχο),
- οδηγίες για το πώς θα υλοποιήσουν τον ρόλο τους

- οδηγίες για τη διάδραση με τους συνεργάτες τους με καθοδήγηση αλληλεπιδράσεων
- βαθμιαία απόσυρση, καθώς οι μαθητές αρχίζουν και αναπτύσσουν δεξιότητες και μπορούν να δράσουν αυτοδύναμα.

5.2 Thinking Outside the Box

Το Thinking Outside the Box είναι ένα πρόγραμμα διάρκειας τεσσάρων ετών για παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που μπορεί να διδαχθεί ως εξωσχολική δραστηριότητα διάρκειας 1 ώρας την εβδομάδα.

Το Thinking Out the Box (TOB) είναι μια σειρά μαθηματικών δραστηριοτήτων που βασίζονται σε μαθηματικά υπολογιστικής σκέψης και έχουν σχεδιαστεί για να κάνουν τους μαθητές να σκέφτονται. Οι δραστηριότητες αλληλοσυμπληρώνονται με εκείνες που διδάσκονται σε παραδοσιακές δραστηριότητες στην τάξη και σκοπός τους είναι να βοηθήσουν τα παιδιά να αναπτύξουν λογική σκέψη, να αποκτήσουν αναλυτικές δεξιότητες και ικανότητες επίλυσης προβλημάτων. Η προσέγγιση είναι ωστόσο διαφορετική. Στην παραδοσιακή πρωτοβάθμια εκπαίδευση, τα παιδιά συχνά τείνουν να αναπτύσσουν μια διαχωριστική άποψη των μαθηματικών από πολύ μικρή ηλικία. Ταυτόχρονα, τείνουν να αναπτύξουν μια αντιπάθεια για τα μαθηματικά και τη λογική. Για την αποφυγή κάτι τέτοιου, προτείνεται η χρήση μιας ευρύτερης προσέγγισης των μαθηματικών και της ΥΣ μέσω της επίλυσης προβλημάτων με βάση ένα ειδικό σύνολο υλικών. Όλες οι εργασίες επικεντρώνονται στις ικανότητες ΥΣ, αλλά το ευρύτερο πλαίσιο της είναι στον τομέα της τέχνης, της γλώσσας ή της επιστήμης όσο και στον τομέα των μαθηματικών και της Πληροφορικής τονίζοντας τον πολλαπλό επιστημονικό αντίκτυπο και τη συνάφεια της ΥΣ.

Ένας βασικός στόχος του προγράμματος είναι ότι τα παιδιά πρέπει να συνειδητοποιούν με τρόπο διερευνητικό και αντιληπτό, συχνά ως ομάδα, ποια είναι τα καθήκοντά τους, παρά να τους λένε τι πρέπει να κάνουν. Ο τύπος των δραστηριοτήτων ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με την τάξη (έτος) και τη σύνθεσή της. Κάθε τάξη ξεκινάει από ένα κοινό σημείο στην αρχή του έτους και το υλικό προσαρμόζεται ανάλογα με τις ικανότητες και τις ανάγκες των μαθητών. Ενώ υπάρχει ένα βασικό, κοινό επίπεδο για όλα αυτά, υπάρχουν και πρόσθετα καθήκοντα, εάν είναι απαραίτητα. Στο τέλος του έτους, θα τελειώσουν όλοι με ένα παρόμοιο σύνολο δεξιοτήτων. Η πλειονότητα των εργασιών είναι ατομική. Ωστόσο, η ανάλυση των αποτελεσμάτων είναι μια κοινή προσπάθεια στην οποία μαθαίνουν να ακούν τις

ιδέες και τους λόγους των άλλων μαθητών και να τις συγκρίνουν με τις δικές τους (Djurdjevic-Pahl, Pahl, Fronza, El Ioini 2019).

Κεφάλαιο 6^ο : Υπολογιστική σκέψη και προγράμματα σπουδών

6.1 Η Υπολογιστική Σκέψη στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση

Την τελευταία δεκαετία παρουσιάζει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον η ιδέα της καλλιέργειας των υπολογιστικών δεξιοτήτων σαν ένα σύνολο ικανοτήτων με καθολική αξία και ισχύ για κάθε παιδί. Παράλληλα προκύπτουν ερωτήματα σχετικά με τον τρόπο ενσωμάτωσής της ΥΣ στα επίσημα ΠΣ καθώς και του επιπέδου ετοιμότητας και ικανότητας των εκπαιδευτικών να διδάξουν και να προωθήσουν τις δεξιότητες αυτές, με την ένταξη στο διδακτικό τους αντικείμενο (Bower, Wood, Lai, Howe, Lister, Mason, & Veal, 2017).

6.2 CompuThink

Το 2016 δημοσιεύθηκαν τα αποτελέσματα του CompuThink μιας μεγάλης έρευνας που σχεδιάστηκε και χρηματοδοτήθηκε από το Joint Research Centre (JRC) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η έρευνα ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2015 και υλοποιήθηκε από το Institute for Educational Technology of the Italian National Research Council (ITD-CNR) και το European Schoolnet (EUN). (Bocconi κ.ά., 2016). Η έρευνα αυτή ήταν ένα μέρος ενός ευρύτερου έργου του JRC με τίτλο " Learning and Skills for the Digital Era" που ξεκίνησε το 2005 με σκοπό την αξιοποίηση της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών ως μέσο βελτίωσης της μάθησης, καινοτομίας στην εκπαίδευση και την ανάπτυξη κατάλληλων δεξιοτήτων που απαιτούνται για τη μάθηση, την απασχόληση, την προσωπική ανάπτυξη και την κοινωνική ένταξη (Bocconi κ.ά., 2016).

Από την έρευνα CompuThink προέκυψαν στοιχεία που φανερώνουν την κατάσταση και το βαθμό εξέλιξης των προσπαθειών διαφόρων χωρών της Ευρώπης μαζί και με το Ισραήλ και την Τουρκία, να ενσωματώσουν την ΥΣ στο πρόγραμμα εκπαίδευσής τους. Απώτερος στόχος ήταν η παροχή μιας ολοκληρωμένης επισκόπησης των πρωτοβουλιών για την ανάπτυξη της ΥΣ ως ικανότητας 21ου αιώνα, στους μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Bocconi κ.ά., 2016).

Η ενσωμάτωση της ΥΣ στα ΑΠΣ ποικίλλει από χώρα σε χώρα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι ενσωματωμένη σε διάφορες θεματικές περιοχές ενώ σε άλλες αποτελεί μέρος ενός ξεχωριστού αντικειμένου στον τομέα της πληροφορικής. Σε

πολλές χώρες υπάρχει ένας συνδυασμός των δύο προσεγγίσεων. Ορισμένες χώρες θεωρούν την ΥΣ ως μέρος του προγράμματος σπουδών ψηφιακής επάρκειας (π.χ. το European Digital Competence Framework for Citizens).

Οι θεματικές περιοχές για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση είναι η κατανόηση της ΥΣ, η ενσωμάτωση, η ανάπτυξη της καθώς και οι πολιτικές υποστήριξη της.

6.3 Σκεπτικό συμπερίληψης της ΥΣ στα ΠΣ

Θα μπορούσαν να διακρίνουμε δύο γενικούς άξονες, βάσει των οποίων αναπτύσσεται η λογική της εισαγωγής της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Σύμφωνα με τον πρώτο, η ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ από παιδιά και νέους ανθρώπους θα υποστηρίξει έναν νέο τρόπο σκέψης και έκφρασης, επίλυσης πραγματικών προβλημάτων και ανάλυσης καθημερινών ζητημάτων. Ενώ, σύμφωνα με τον δεύτερο, η προώθηση της ΥΣ έχει στόχο την τόνωση της οικονομικής ανάπτυξης, την κάλυψη θέσεων εργασίας στις ΤΠΕ και την προετοιμασία για μελλοντική απασχόληση. Αν και η έμφαση που δίνεται από την κάθε χώρα, εντός και εκτός Ευρώπης στην ΥΣ διαφοροποιείται, ο κύριος, συνολικά, λόγος της εισαγωγής της στην εκπαίδευση είναι η καλλιέργεια των απαραίτητων γνωστικών, κοινωνικών και επαγγελματικών δεξιοτήτων στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή του 21ου αιώνα (Bocconi κ.ά., 2016).

Πολλοί θεωρούν την ΥΣ στα ΑΠΣ ως μέσο ανάπτυξης ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Οι Webb κ.α. (2016) υποστηρίζουν ότι η Επιστήμη των Υπολογιστών, με τη βοήθεια του προγραμματισμού, παρέχει έναν ιδανικό τρόπο ανάπτυξης της ΥΣ, την οποία οι μαθητές μπορούν στη συνέχεια να εφαρμόσουν ευρύτερα ως στρατηγική επίλυσης προβλημάτων. Στο ΑΠΣ της Πληροφορική στην Αυστρία, η κατανόηση της Πληροφορικής θεωρείται ως ένας τρόπος επίλυσης προβλημάτων: μέσω της ανάλυσης των πραγματικών διαδικασιών στο προσωπικό τους περιβάλλον, οι μαθητές θα πρέπει να γίνουν ικανοί να κατανοούν πολύπλοκα συστήματα και αλληλεξαρτήσεις.

Η ΥΣ θεωρείται ως μια μορφή ενδυνάμωσης. Η γαλλική ομάδα εργασίας του National Digital Council υποστηρίζει ότι οι μαθητές πρέπει είναι ενεργοί ψηφιακοί πολίτες ικανοί να οδηγήσουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό, αντί να υπόκεινται σε αυτό. Το Αυστραλιανό ΠΣ θεωρεί σημαντικό για τους μαθητές να μάθουν πώς να χρησιμοποιούν και να αναπτύσσουν ψηφιακές τεχνολογίες προκειμένου να συμμετέχουν πλήρως στον ψηφιακό κόσμο.

Η εισαγωγή της ΥΣ θεωρείται επίσης ως ένας τρόπος γεφύρωσης του χάσματος ανάμεσα στα ΑΠΣ και τις σημερινές ανάγκες των εκπαιδευομένων και όλης της κοινωνίας. Στο Ηνωμένο Βασίλειο θεωρήθηκε ότι στο παλιό ΑΠΣ των ΤΠΕ δεν υπήρχε ισορροπία, δίνοντας υπερβολική έμφαση στις αποκαλούμενες βασικές ψηφιακές δεξιότητες σε βάρος της βαθύτερης κατανόησης των εννοιών (Webb κ.ά., 2015).

Η λογική της οικονομικής ανάκαμψης φαίνεται να ήταν ο κύριος κινητήριος μοχλός της πρωτοβουλίας «CS for all» που ξεκίνησε ο πρώην Πρόεδρος των ΗΠΑ Μπαράκ Ομπάμα. Στόχος ήταν να εφοδιάσει όλους τους Αμερικανούς μαθητές με δεξιότητες της Επιστήμης των Υπολογιστών που χρειάζονται για να πετύχουν σε μια ψηφιακή οικονομία. Αυτό μπορεί επίσης να διαπιστωθεί από την προσδοκία ότι οι νέοι που έρχονται σε επαφή με την ΥΣ και την Επιστήμη των Υπολογιστών στο σχολείο θα επιλέξουν να συνεχίσουν τις μελλοντικές τους σπουδές στο αντικείμενο αυτό.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η New Skills Agenda for Europe (European Commission, 2016) επικεντρώνεται στην ανάγκη ανάπτυξης ψηφιακών δεξιοτήτων (συμπεριλαμβανομένης της κωδικοποίησης / Επιστήμης των Υπολογιστών) για την απασχόληση. Η Ατζέντα καλεί τα κράτη μέλη να επενδύσουν περισσότερο στο σχηματισμό ψηφιακών δεξιοτήτων σε όλο το φάσμα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης.

6.4 Η σχέση της ΥΣ με την ψηφιακή ικανότητα

Το 2006, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης δημοσίευσαν συστάσεις σχετικά με τις βασικές ικανότητες για τη διά βίου μάθηση. Η ψηφιακή ικανότητα ήταν μια από αυτές (European Parliament, 2006). Η διερεύνηση της σχέσης της ΥΣ με τον όρο ψηφιακή ικανότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η Νορβηγία παρουσιάζει ένα όραμα που δίνει έμφαση στην ΥΣ ως μέσο κατανόησης του τι είναι «πίσω από την κουρτίνα» και πώς πραγματικά λειτουργούν αυτά τα εργαλεία. Η εννοιολογία αυτή διακρίνει σαφώς την ΥΣ από την ψηφιακή παιδεία, η οποία τείνει να επικεντρώνεται στο να είναι κανείς ικανός και ασφαλής χρήστης ψηφιακών εργαλείων και πόρων. Ένα άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο της ΥΣ που προτείνει η Νορβηγία είναι η εστίαση στις διαδικασίες και μεθόδους επίλυσης προβλημάτων και στη δημιουργία λύσεων. Σύμφωνα με την Τσεχική Δημοκρατία, η ΥΣ θεωρείται περισσότερο ως ικανότητα, ενώ ο καλά αναπτυγμένος ψηφιακός γραμματισμός αποτελεί προϋπόθεση για να σκέφτεται κανείς με "υπολογιστικό"

τρόπο. Σύμφωνα με την Ουγγαρία, με την παρατήρηση και την κατανόηση των αλγορίθμων, μπορεί να αναπτυχθεί ικανότητα χρήσης του υπολογιστή. Στην Ιταλία, η ΥΣ θεωρείται ως το κλειδί για την ψηφιακή παιδεία και την παιδεία στα μέσα επικοινωνίας, ένα απαραίτητο αλφάβητο για την ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με το ψηφιακό περιβάλλον και την ικανότητα δημιουργίας και δράσης στον ψηφιακό κόσμο. Σύμφωνα με τη Λιθουανία, η ανάπτυξη ΥΣ μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων και συλλογικής νοημοσύνης. Μια παρόμοια άποψη εκφράζεται και στην Πολωνία, δεδομένου ότι το νέο πρόγραμμα σπουδών της Επιστήμης των Υπολογιστών απευθύνεται σε όλους τους φοιτητές της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και, κατά τη γνώμη τους, θα συμβάλει επίσης στη γενική ψηφιακή παιδεία. Στην Μάλτα, η ΥΣ εντάσσεται στο θέμα της ψηφιακής παιδείας και των ΤΠΕ. Τέλος, η Ουαλία συμπεριέλαβε την ΥΣ σε ένα πρότυπο ψηφιακών ικανοτήτων (DCF) που εγκρίθηκε τον Σεπτέμβριο του 2016 (Bocconi κ.ά., 2016).

6.5 Η ΥΣ στα υποχρεωτικά προγράμματα σπουδών στην Ευρώπη

Αρκετά κράτη μέλη έχουν ήδη ενσωμάτωση - ή σχεδιάζουν να ενσωματώσουν - την ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Από την έρευνα CompuThink προκύπτουν τρεις ομάδες στις οποίες μπορούν να ενταχθούν οι χώρες που συμμετείχαν ανάλογα με τις προσεγγίσεις που υιοθετούν για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση.

Η πρώτη ομάδα χωρών στις οποίες τα τελευταία χρόνια, έχει ξεκινήσει μια διαδικασία αναθεώρησης και αναδιαμόρφωσης του ΠΣ, με ενέργειες που δεν περιορίζονται μόνο στην αναβάθμιση του προγράμματος, αλλά περιλαμβάνουν αλλαγές στις πρακτικές διδασκαλίας, στον τρόπο μάθησης και αξιολόγησης καθώς και στην οργάνωση του σχολείου. Επίσης δίνεται έμφαση σε συγκεκριμένες έννοιες και ικανότητες της ΥΣ, οι οποίες σχετίζονται κυρίως με την ενίσχυση της ικανότητας κωδικοποίησης και προγραμματισμού. Αυτές είναι οι: Αγγλία, Γαλλία, Φινλανδία, Πολωνία, Ιταλία, Τουρκία, Δανία, Πορτογαλία, Μάλτα, Κροατία και Σκωτία.

Η δεύτερη ομάδα χωρών περιλαμβάνει τις χώρες που δεν έχουν αρχίσει να εισάγουν την ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση, αλλά προετοιμάζονται να το πράξουν σύντομα. Αυτές είναι οι: Τσεχία, Ιρλανδία, Νορβηγία, Ουαλία, Ελλάδα, Ολλανδία και Σουηδία.

Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει τις χώρες που έχουν ενσωματώσει την ΥΣ αξιοποιώντας τη μακρόχρονη παράδοσή τους στην εκπαίδευση της Επιστήμης των Υπολογιστών.

Οι χώρες αυτές είναι οι: Αυστρία, Κύπρος, Ισραήλ, Λιθουανία, Ουγγαρία και Σλοβακία.

Σε ορισμένες χώρες τα προγράμματα σπουδών αναπτύσσονται σε περιφερειακό επίπεδο, όπως στην Ισπανία, τη Γερμανία, το Βέλγιο και την Ελβετία, επομένως η ενσωμάτωση της ΥΣ διαφοροποιείται από περιοχή σε περιοχή.

6.6 Θέση της ΥΣ στο πρόγραμμα σπουδών

Είναι σημαντικό να εξεταστεί ποια είναι η θέση της ΥΣ στα προγράμματα σπουδών. Αυτό μπορεί να γίνει με βάση δύο κριτηρίων: το επίπεδο εκπαίδευσης και το θέμα. Οι περισσότερες χώρες ενσωματώνουν την ΥΣ στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ωστόσο, αυξάνεται η τάση για ένταξη της στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Ένα σημαντικό ζήτημα για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην υποχρεωτική εκπαίδευση είναι η θέση της στο πρόγραμμα σπουδών. Αν πρέπει να είναι ανεξάρτητο αντικείμενο ή ενσωματωμένο σε άλλες θεματικές ενότητες.

Στη Φινλανδία, η επίσημη διδασκαλία του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης είναι μέρος των μαθηματικών και των τεχνών. Οι μαθητές μαθαίνουν για τις αρχές του προγραμματισμού με εντολές «βήμα προς βήμα» και στη συνέχεια αρχίζουν να χρησιμοποιούν οπτικά εργαλεία προγραμματισμού. Στα τελευταία χρόνια της βασικής εκπαίδευσης προχωρούν σταδιακά μαθαίνοντας αλγορίθμους και σύγκριση χρησιμότητας διαφορετικών αλγορίθμων. Ωστόσο, ο προγραμματισμός εφαρμόζεται σε όλα τα θέματα ως μέσο και ως πρακτική δραστηριότητα. Υποστηρίζει επίσης και τις επτά κομβικές ικανότητες όπως αυτές θεωρούνται από το ΑΠΣ.

Στη Γαλλία, η κατανόηση και η δημιουργία αλγορίθμων είναι κομμάτι των μαθηματικών σπουδών. Κατά τη διάρκεια της πρώτης σχολικής χρονιάς, στο πλαίσιο της ανάπτυξης της κατανόησης του κόσμου γύρω τους, οι μαθητές μαθαίνουν να κωδικοποιούν τις κινήσεις στο διάστημα χρησιμοποιώντας κατάλληλο λογισμικό και αυτό οδηγεί στην συνέχεια στο δεύτερο έτος την κατανόηση και παραγωγή απλών αλγορίθμων. Ο επόμενος κύκλος επικεντρώνεται στην πρόοδο χρησιμοποιώντας την αφαίρεση σε όλους τους τομείς, οι μαθητές εισάγονται τυπικά στον προγραμματισμό. Στην κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση η αλγοριθμική σκέψη είναι η βάση ανάπτυξης της λογικής σκέψης και η διδασκαλία της πληροφορικής είναι μέρος των μαθηματικών και της τεχνολογίας.

Στην Πορτογαλία, η ΥΣ είναι μέρος των ΤΠΕ και της Επιστήμης των Υπολογιστών. Η αλγοριθμική και οι προγραμματιστικές έννοιες διδάσκονται ως μέρος ενός υποχρεωτικού μαθήματος που ονομάζεται ΤΠΕ. Σε Επαγγελματικά σχολεία είναι μάθημα επιλογής και προαιρετικό για συγκεκριμένα επιστημονικά αντικείμενα.

Στην Αυστρία, η ΥΣ αποτελεί μέρος του μαθήματος Informatik που διδάσκεται στην ανώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (γενική και επαγγελματική εκπαίδευση). Οι μαθητές αναμένεται να γνωρίσουν βασικές θεωρίες καθώς και τις βασικές αρχές των μηχανών, αλγορίθμων και προγραμμάτων.

Κεφάλαιο 7^ο : Αξιολογήσεις

Η αξιολόγηση της ΥΣ και των πρακτικών της είναι απαραίτητη για την πλήρη και αποτελεσματική ενσωμάτωση της στην εκπαίδευση (Grover κ.ά., 2014). Παρότι έχει αναγνωριστεί η συμβολή της στην επιτυχή ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, η διαδικασία καθορισμού ενός συγκεκριμένου τρόπου αξιολόγησης βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη (Bocconi κ.ά., 2016; Lockwood & Mooney, 2018). Ωστόσο, το εύρος των ερευνητικών εργασιών που ασχολούνται με την αξιολόγηση των εννοιών της ΥΣ είναι πολύ περιορισμένο. Οι τρέχουσες μέθοδοι αξιολόγησης και τα εργαλεία καλύπτουν μόνο ορισμένες διακριτές πτυχές της ΥΣ και όχι ολόκληρο το φάσμα της ΥΣ σε όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Οι περισσότερες στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ικανότητας ΥΣ και του επιπέδου σκέψης των μαθητών είναι η αξιολόγηση των αντικειμένων που δημιουργούν οι μαθητές (π.χ. πρόγραμμα, παιχνίδια, μοντέλα, επίλυση προβλήματος) (Chen κ.ά., 2017; Denner & Werner, 2011; Repenning κ.ά., 2011). Μια άλλη στρατηγική για τη μέτρηση της ΥΣ απαιτεί από τους μαθητές να τροποποιήσουν τον κώδικα ενός υπάρχοντος προγράμματος, ώστε να επιτευχθούν συγκεκριμένοι στόχοι. Τα σενάρια αντιμετώπισης προβλημάτων, π.χ. εντοπισμός σφαλμάτων ενός υπάρχοντος προγράμματος, θα μπορούσαν επίσης να αποτελέσουν έναν αποτελεσματικό τρόπο για την αξιολόγηση της ευχέρειας των μαθητών στον προγραμματισμό υπολογιστών και στην επίλυση προβλημάτων που βασίζονται σε υπολογιστή. (Games, 2010; Ioannidou κ.ά., 2009; Kurland κ.ά., 1989). Η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, με σκοπό την άμεση ανατροφοδότηση για τον επανασχεδιασμό της διδακτικής προσέγγισης (Grover κ.ά., 2017), είτε μετά την ολοκλήρωσή της για το σχηματισμό μιας πληρέστερης εικόνας (Román- González κ.ά., 2018).

Για την αξιολόγηση των δεξιοτήτων ΥΣ των μαθητών μπορεί να γίνει χρήση αξιολογήσεων πολλαπλών επιλογών και ρουμπρικών. Μια πρόσφατη μελέτη CSTA (Yadav κ.ά., 2015) συνοψίζει τα γνωστά στοιχεία για την εκτίμηση της εκπαίδευσης των μαθητών σε Λύκεια στην Επιστήμη των Υπολογιστών στις ΗΠΑ. Η πρωτοβουλία Computing At School έχει ξεκινήσει ένα έργο που ονομάζεται Quantum για την αξιολόγηση της πληροφορικής στα σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το Quantum παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα αξιολόγησης που βοηθά τους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν υπολογιστές να ελέγξουν την κατανόηση των μαθητών τους και να υποστηρίξουν την πρόοδό τους.

Έχουν αναπτυχθεί εργαλεία που υποστηρίζουν την αξιολόγηση από τους εκπαιδευτικούς των ικανοτήτων προγραμματισμού και ΥΣ των μαθητών. Ένα παράδειγμα είναι το Dr. Scratch, ένα εργαλείο που εκτελεί αυτόματη ανάλυση των προγραμμάτων των μαθητών σε Scratch, εντοπίζοντας την παρουσία ή απουσία συγκεκριμένων στοιχείων. Εκτός από την παροχή ανατροφοδότησης στους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους, το Dr. Scratch δίνει μια βαθμολογία ΥΣ σε προγράμματα που αναλύει (Moreno κ.ά., 2015).

Κεφάλαιο 8^ο : Πέρα από την επίσημη εκπαίδευση

Στην Ευρώπη υπάρχει μια μεγάλη προσπάθεια ενσωμάτωσης της ΥΣ, του προγραμματισμού, της πληροφορικής, της αλγοριθμικής σκέψης, της Επιστήμης Υπολογιστών και της κωδικοποίησης στην επίσημη εκπαίδευση χρησιμοποιώντας ποικίλες προσεγγίσεις.

Υπάρχουν επίσης μια αξιοσημείωτη σειρά πρωτοβουλιών τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο που ομαδοποιούνται σύμφωνα με την τρέχουσα εμβέλεια και τοποθεσία τους: σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό. Οι πρωτοβουλίες που ξεκίνησαν εκτός της τυπικής εκπαίδευσης ήταν οι πρώτες που κάλυπταν το αντιληπτό χάσμα μεταξύ των κοινωνικών αναγκών για υπολογιστικές δεξιότητες και τις δεξιότητες ΥΣ στην παρεχόμενη εκπαίδευση, ενώ μερικές έχουν φθάσει γρήγορα σε παγκόσμιο επίπεδο. Ως πρωτοβουλίες δεν συνδέονται απαραίτητα με τους περιορισμούς των προγραμμάτων σπουδών και τείνουν να ενθαρρύνουν μια συμμετοχική τεχνολογική κουλτούρα. Ένα τυπικό πλαίσιο μπορεί να παράσχει μια δομή συστηματικής σκέψης και προσεγγίσεων, ενώ ένα άτυπο μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά ώστε να δημιουργηθούν κίνητρα και να εντοπίσουν τα ενδιαφέροντά τους.

Ένα ιδανικό πλαίσιο θα πρέπει να έχει και τα δύο. Αν και πολλές πρωτοβουλίες είχαν αρχικά περισσότερη κωδικοποίηση, σχεδόν όλες έχουν στραφεί προς μια ευρύτερη προοπτική και προσανατολισμό, συμπεριλαμβάνοντας την ΥΣ και την Επιστήμη των Υπολογιστών στο όραμα και τις προτεραιότητές τους. Οι δραστηριότητες κωδικοποίησης βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και διαπροσωπικές δεξιότητες ενώ η ΥΣ περιλαμβάνει ένα ευρύτερο σύνολο δεξιοτήτων.

Οι περισσότερες από τις πρωτοβουλίες χρησιμοποιούν μια ποικιλία όρων στην επίσημη ιστοσελίδα τους τρεις από αυτές αναφέρονται ρητά την ΥΣ στην αποστολή τους (Bebras, Code @ SG Movement, Computer Science Unplugged). Οι πρωτοβουλίες βάσης έχουν μεγάλη εμβέλεια, με αριθμούς που αυξάνονται κάθε χρόνο. Για παράδειγμα, το 2015, η εβδομάδα του κώδικα της ΕΕ διοργάνωσε 7600 εκδηλώσεις για την εκμάθηση της δημιουργίας με κώδικα σε 46 χώρες (Ευρώπη, Αφρική, Ασία, Αυστραλία και ΗΠΑ) με συμμετοχή 570.000 ατόμων. Το Bebras περιλάμβανε περισσότερους από 1.300.000 φοιτητές από 38 χώρες και δεκάδες εκατομμύρια σε όλο τον κόσμο έχουν δοκιμάσει την ώρα του κώδικα.

Η πλειοψηφία των πρωτοβουλιών βάσης στοχεύει επίσης στην επίσημη εκπαίδευση, αναπτύσσοντας υλικό μαθημάτων και οργανώνοντας την κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Τα μαθήματα CS Unplugged και Code.org είναι πολύ δημοφιλή σε σχολεία παγκοσμίως. Ορισμένες πρωτοβουλίες βάσης επικεντρώνονται σε μια συγκεκριμένη ομάδα-στόχο. Η CoderDojo, για παράδειγμα, επικεντρώνεται στη συγκέντρωση νέων για συμμετοχή σε κλαμπ προγραμματισμού, ενώ το Computing At School επικεντρώνεται στην υποστήριξη καθηγητών στην Αγγλία που εφαρμόζουν προγράμματα σπουδών πληροφορικής.

Διάφορες πρωτοβουλίες που λαμβάνουν δημόσια χρηματοδότηση βασίζονται επίσης στη στήριξη από μεγάλες εταιρίες. Η Google, για παράδειγμα, υποστηρίζει το Bebras, το Code.org και το Computer Science Unplugged, ενώ η Microsoft υποστηρίζει το Code.org, το CoderDojo και το Computing At School (CAS).

8.1 Berbas

Το Bebras δημιουργήθηκε το 2004 στη Λιθουανία. Από τότε έχει εξελιχθεί σε μια πολυλειτουργική πρόκληση που περιλαμβάνει διάφορες δραστηριότητες, όπως διαγωνισμούς, συζητήσεις σε θέματα πληροφορικής, σεμινάρια επίλυσης εργασιών, σεμινάρια καθηγητών και εκδηλώσεις ανάπτυξης εργασιών. Το 2015, το Bebras είχε

περισσότερους από 1,3 εκατομμύρια συμμετέχοντες από 38 χώρες. Bebras είναι η λέξη κάστορας στη Λιθουανία που θεωρείται ένα έξυπνο, σκληρό και αποφασιστικό ζώο. Οι εθνικοί διαγωνισμοί Bebras διεξάγονται κάθε χρόνο το ίδιο φθινόπωρο σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες, συνήθως τον Νοέμβριο. Κάθε συμμετέχων έχει 45 λεπτά για να λύσει 18 σύντομα προβλήματα ή ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών που απαιτούν την εφαρμογή λογικής και ΥΣ. Τα θέματα είναι διασκεδαστικά και ελκυστικά και βασίζονται σε σημαντικά προβλήματα που συχνά αντιμετωπίζουν οι επιστήμονες της Πληροφορικής. Είναι διατυπωμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μην απαιτείται προηγούμενη τυπική γνώση για να απαντηθούν, αλλά λογική σκέψη και υπολογιστική νοοτροπία. Ο διαγωνισμός είναι διαθέσιμος για μαθητές και μαθήτριες των δώδεκα ηλικιακών ομάδων από 6 έως 18 χρονών. Οι καθηγητές συνήθως εποπτεύουν τη δραστηριότητα, η οποία εκτελείται στα σχολεία σε υπολογιστές. Πολλές χώρες έχουν καθιερώσει έναν δεύτερο γύρο του διαγωνισμού Bebras, συνήθως στα τέλη Ιανουαρίου ή αρχές Φεβρουαρίου, ο οποίος είναι αφιερωμένος στους καλύτερους συμμετέχοντες από τον πρώτο γύρο. Και οι δύο κύκλοι αποσκοπούν στο να προκαλέσουν το ενδιαφέρον των μαθητών για την Επιστήμη των Υπολογιστών και να προωθήσουν την ΥΣ, ενσωματώνοντας αλγοριθμικές, λογικές και επιχειρησιακές δεξιότητες σε βασικά στοιχεία της πληροφορικής. Για το σκοπό αυτό, οι εκπρόσωποι των χωρών του Bebras επιδιώκουν να ολοκληρώσουν τα σοβαρά επιστημονικά προβλήματα και τις βασικές έννοιες της πληροφορικής σε παιδαγωγικά προβλήματα σε μια προσπάθεια να προσελκύσουν και να παρακινήσουν τους μαθητές.

8.2 Παγκόσμιο Επίπεδο

Το CoderDojo είναι μια κοινότητα ελεύθερων, ανοικτών και τοπικών λεσχών προγραμματισμού για νέους. Είναι για μετά το σχολείο, με επικεφαλής εθελοντές, για παιδιά ηλικίας 7-17 ετών. Τα παιδιά, οι γονείς, οι μέντορες και άλλοι παίζουν με την τεχνολογία και μαθαίνουν να κωδικοποιούν. Υπάρχουν 1.758 επιπλέον ενεργά dojos σε 94 χώρες στον κόσμο φτάνοντας τα 58.000 παιδιά.

Το Code.org είναι ένα μη κερδοσκοπικό κέντρο αφιερωμένο στην επέκταση της πρόσβασης στην Πληροφορική και στην αύξηση της συμμετοχής των γυναικών και των υποεκπροσωπούμενων μειονοτήτων. 785 εκατομμύρια άνθρωποι έχουν δοκιμάσει την ώρα του κώδικα σε όλο τον κόσμο και 39 εκατομμύρια μαθητές έχουν χρησιμοποιήσει το Code Studio.

Το CS Unplugged είναι μια συλλογή δωρεάν μαθησιακών δραστηριοτήτων που διδάσκουν την Πληροφορική μέσω της συμμετοχής σε παιχνίδια και παζλ. Η πρωτοβουλία επιτρέπει στους νεαρούς μαθητές να γνωρίσουν στην Επιστήμη Υπολογιστών, χωρίς να μάθουν πρώτα προγραμματισμό.

Το Code Club είναι μια κοινότητα από εθελοντές Πληροφορικής που μοιράζονται το πάθος τους για την ψηφιακή παραγωγή με παιδιά και καθηγητές σε όλο τον κόσμο. Είναι επίσης ένα διεθνές ελεύθερο δίκτυο από λέσχες για μετά το σχολείο για μαθητές ηλικιών από 9 έως 13 χρόνων. Αυτή την στιγμή υπάρχουν περίπου 13.000 λέσχες σε 160 χώρες.

Made with Code είναι μια πρωτοβουλία που υποστηρίζεται από την Google, με στόχο να ενθουσιάσει τις νέες γυναίκες να μάθουν να κωδικοποιούν και να κλείσει το χάσμα των φύλων στη βιομηχανία τεχνολογίας. Παρέχει πόρους, κίνητρα, βίντεο και δραστηριότητες που παρακινούν τα κορίτσια για δραστηριότητες κωδικοποίησης.

8.3 Ευρωπαϊκό επίπεδο

Το EU Code Week είναι μια πρωτοβουλία βάσης που έχει ως στόχο να κάνει τον προγραμματισμό και τον ψηφιακό γραμματισμό προσιτό σε όλους, με διασκεδαστικό και ενδιαφέροντα τρόπο. Η Επίτροπος της ΕΕ Neelie Kroes ξεκίνησε την πρωτοβουλία το 2013. Το 2017, περίπου 1,2 εκατομμύριο άτομα σε περισσότερες από 50 χώρες σε όλο τον κόσμο συμμετείχαν στην Ευρωπαϊκή Εβδομάδα Προγραμματισμού.

Το European Coding Initiative , ή αλλιώς «all you need is {C <3DE}», συγκεντρώνει ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων για την προώθηση της κωδικοποίησης και της ΥΣ σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Το πρόγραμμα δημιουργήθηκε το 2014 υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και υποστηρίζεται από το Facebook, το Liberty Global, τη Microsoft, τη Samsung και τη SAP.

Το Barefoot Computing δημιουργήθηκε για την υποστήριξη των δασκάλων δημοτικών σχολείων του Ηνωμένου Βασιλείου ως αφορά το πρόγραμμα σπουδών πληροφορικής. Δίνει στους καθηγητές την εμπιστοσύνη, τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τους πόρους για να διδάξουν την Επιστήμη των Υπολογιστών και να βοηθάει τους νέους να γίνουν «υπολογιστικοί στοχαστές».

Η αποστολή του Computing At School είναι να παρέχει έμπνευση, κίνητρα και καθοδήγηση σε όλους όσους ασχολούνται με την Εκπαίδευση της Πληροφορική στα σχολεία.

Το Code it Like a Girl οργανώνει εργαστήρια που εξοικειώνουν τις γυναίκες στην Ελλάδα με την κωδικοποίηση. Στόχος του είναι να επεκταθεί σε όλες τις ελληνικές πόλεις και να γίνει ο οργανισμός με τις μεγαλύτερες επιπτώσεις στις Ελληνίδες.

Το Programamos είναι ένας ισπανικός μη κερδοσκοπικός οργανισμός με στόχο την προώθηση της ανάπτυξης ΥΣ από νεαρή ηλικία. Είναι ένα κοινωνικό δίκτυο που επιτρέπει την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών, πόρων και ιδεών που προάγουν τον προγραμματισμό, την κωδικοποίηση και την ΥΣ.

Κεφάλαιο 9^ο : Η ΥΣ στο Ελληνικό ΠΣ Πληροφορικής

Η διδασκαλία της πληροφορικής στην Ελλάδα έχει ενσωματωθεί τα τελευταία χρόνια σε όλες τις βαθμίδες του εκπαιδευτικού συστήματος.

9.1 Η ΥΣ στο Δημοτικό

Στις 28-8-2018 η Γενική Δ/νση Σπουδών Π/θμιας και Δ/μιας Εκπαίδευσης, Διεύθυνση Σπουδών, Προγραμμάτων & Οργάνωσης Π.Ε., Τμήμα Α' Σπουδών & Εφαρμογής Προγραμμάτων του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων απέστειλε προς τις διευθύνσεις, τα σχολεία και τους εκπαιδευτικούς οδηγίες διδασκαλίας για τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) όλων των τάξεων του Δημοτικού Σχολείου. Στο σχετικό έγγραφο σημειώνεται ότι οι οδηγίες αυτές αποτελούν εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Πράξη 33/26-7-2018 του Δ.Σ.).

Ο γενικός σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος των ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο είναι όλοι οι μαθητές να έχουν τις ευκαιρίες να αναπτύξουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις) που σχετίζονται με τις ΤΠΕ. Οι ΤΠΕ είναι πλήρως ενταγμένες στην καθημερινή εργασία μαθητών και δασκάλου και σε όλα τα αντικείμενα του Προγράμματος Σπουδών με στόχο:

- την υποστήριξη των σύγχρονων παιδαγωγικών προσεγγίσεων για τη μάθηση
- την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη της κριτικής υπολογιστικής σκέψης της δημιουργικής ικανότητας των μαθητών
- την υποστήριξη διερευνητικών, εποικοδομητικών και συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων
- τη διατήρηση ενός παράθυρου επικοινωνίας με το σύγχρονο κόσμο, με στόχο την ενίσχυση της μάθησης

Απώτερος στόχος είναι οι ΤΠΕ να συμβάλουν με νέα μέσα και νέες πρακτικές στη βελτίωση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος και, τελικά, στη διαμόρφωση ενός νέου σχολείου.

Σύμφωνα με το ΠΣ στο Δημοτικό οι ΤΠΕ αποτελούν δομική συνιστώσα της σύγχρονης κοινωνίας που επηρεάζουν καθοριστικά κάθε πτυχή της καθημερινότητας του πολίτη στους διάφορους τομείς καθώς επίσης και ένα βασικό εργαλείο για τον μετασχηματισμό του σχολείου, την υποστήριξη και ενίσχυση της μάθησης και, τελικά, την αναβάθμιση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος. Το ΠΣ θεωρεί ότι τα νέα περιβάλλοντα των ΤΠΕ αλλάζουν ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι έχουν πρόσβαση, συγκεντρώνουν, αναλύουν, αναπαριστούν και παρουσιάζουν την πληροφορία, επικοινωνούν και συνεργάζονται μεταξύ τους, διαμορφώνουν και καθορίζουν νέου τύπου ικανότητες που πρέπει να καλλιεργήσουν οι μαθητές στα πλαίσια των βασικών τους σπουδών, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ με αποτελεσματικό, δημιουργικό και δεοντολογικά ορθό τρόπο.

Η διδασκαλία των ΤΠΕ και του πληροφορικού γραμματισμού στο Δημοτικό Σχολείο, προσδιορίζει και εξειδικεύει τις διαστάσεις του πληροφορικού γραμματισμού και της υπολογιστικής, αναλυτικής, διεπιστημονικής κριτικής σκέψης, δηλαδή τις ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες για τις ΤΠΕ) που θα πρέπει να αναπτύξουν όλοι οι μαθητές και είναι απαραίτητες για τη συνέχιση των σπουδών τους στο Γυμνάσιο και την παραπέρα ζωή τους.

Ο όρος πληροφορικός γραμματισμός (ICT literacy) περιγράφει την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, τα εργαλεία επικοινωνίας και τις δικτυακές υπηρεσίες για την προσπέλαση, διαχείριση, ενσωμάτωση, αξιολόγηση, δημιουργία και επικοινωνία πληροφοριών, με στόχο την επίλυση προβλημάτων και, τελικά, τη μάθηση και τη συνεχή τους ανάπτυξη.

Στα σύγχρονα Προγράμματα Σπουδών ο πληροφορικός γραμματισμός θεωρείται γνωστικό-μαθησιακό αντικείμενο αντίστοιχης σπουδαιότητας με τον γλωσσικό γραμματισμό (literacy), τα μαθηματικά και τον επιστημονικό γραμματισμό (scientific literacy). Η ένταξη των ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο δεν έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τους υπολογιστές και με συγκεκριμένα λογισμικά ούτε, πολύ περισσότερο, την κατάρτισή τους σε εφήμερες τεχνολογικές δεξιότητες. Κάθε άτομο στο μέλλον και επομένως κάθε παιδί στο παρόν, εκτός από τις ικανότητες της γραφής, της ανάγνωσης και της αριθμητικής θα πρέπει να διαθέτει και ικανότητες ΥΣ.

Το προτεινόμενο πλαίσιο ένταξης των ΤΠΕ στη βασική εκπαίδευση, διαρθρώνεται σε τέσσερις αλληλοεξαρτώμενες συνιστώσες:

- Οι ΤΠΕ ως μαθησιακό-γνωστικό εργαλείο (cognitive tool): Οι ΤΠΕ θεωρούνται μέσο υποστήριξης των σύγχρονων παιδαγωγικών προσεγγίσεων, εργαλείο επικοινωνίας, διερευνητικής και συνεργατικής μάθησης, ανάπτυξης της κριτικής σκέψης και της δημιουργικής ικανότητας των μαθητών.
- Οι ΤΠΕ ως μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων: Οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων που έχουν ως σκοπό την καλλιέργεια δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα (επεξεργασία δεδομένων, μοντελοποίηση λύσεων, δημιουργικότητα και καινοτομία) και δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (διερεύνηση, κριτική και αναλυτική σκέψη, συνθετική ικανότητα, ικανότητες επικοινωνίας και συνεργασίας).
- Οι ΤΠΕ ως τεχνολογικό εργαλείο: Οι μαθητές εξοικειώνονται με τους υπολογιστές και τα σύγχρονα εργαλεία των ΤΠΕ με στόχο τη συνεχή ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων και στην επάρκεια χειρισμού των σύγχρονων περιβαλλόντων των ΤΠΕ (λογισμικά γενικής χρήσης, εκπαιδευτικό λογισμικό, υπηρεσίες Διαδικτύου κ.λπ.).
- Οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο: Οι μαθητές γνωρίζουν και αξιολογούν τις εφαρμογές των ΤΠΕ στη σύγχρονη κοινωνία (διοίκηση, εργασία, επιστήμες, εκπαίδευση, ψυχαγωγία, πολιτισμός κ.λπ.). Απώτερος στόχος είναι να αποκτήσουν ευρύτερη ψηφιακή παιδεία και να διαμορφώσουν στάσεις και αξίες, ώστε να κατανοήσουν το νέο κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον που διαμορφώνεται στη σημερινή εποχή.

9.2 Η ΥΣ στο Γυμνάσιο

Στις 3-10-2017 η Γενική Δ/νση Σπουδών Π/θμιας και Δ/μιας Εκπαίδευσης, Διεύθυνση Σπουδών, Προγραμμάτων & Οργάνωσης Π.Ε., Τμήμα Α' Σπουδών & Εφαρμογής Προγραμμάτων του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων απέστειλε προς τις διευθύνσεις, τα σχολεία και τους εκπαιδευτικούς οδηγίες για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο. Στο σχετικό έγγραφο σημειώνεται ότι οι οδηγίες αυτές αποτελούν εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Πράξη 33/14-9-2017 του Δ.Σ.).

Βασικός στόχος του ΠΣ μαθήματος Πληροφορικής είναι ο πληροφορικός γραμματισμός (ICT literacy), ένας όρος που περιγράφει την ικανότητα των μαθητών

να χρησιμοποιούν τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, τα εργαλεία επικοινωνίας και τις δικτυακές υπηρεσίες για την προσπέλαση, διαχείριση, ενσωμάτωση, αξιολόγηση, δημιουργία και επικοινωνία πληροφοριών, με στόχο την επίλυση προβλημάτων και, τελικά, τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης (knowledge society). Το προτεινόμενο πλαίσιο ένταξής του στη βασική εκπαίδευση διαρθρώνεται σε τέσσερις αλληλοεξαρτώμενες συνιστώσες, που περιγράφονται ως εξής:

- **Τεχνολογική:** Τεχνικές γνώσεις για θεμελιώδεις έννοιες Πληροφορικής και ικανότητες χρήσης βασικών περιβαλλόντων των Τ.Π.Ε.
- **Γνωστική:** Θεμελιώδεις δεξιότητες αξιοποίησης των ΤΠΕ ως εργαλεία έρευνας, δημιουργίας, επικοινωνίας και μάθησης στα πλαίσια όλων των μαθημάτων του ΠΣ αλλά και της καθημερινής σχολικής ζωής των μαθητών.
- **Επίλυση προβλήματος (problem solving):** Αφορά στην εφαρμογή και ολοκλήρωση των τεχνικών και γνωστικών δεξιοτήτων του πληροφορικού γραμματισμού με στόχο την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης
- **Κοινωνικές δεξιότητες:** Οι μαθητές θα πρέπει επίσης να αναπτύξουν εκείνες τις κοινωνικές στάσεις και δεξιότητες που διαμορφώνουν τη σύγχρονη ψηφιακή κουλτούρα και την ταυτότητα του ηλεκτρονικού πολίτη (e-citizenship).

Η διδασκαλία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο έχει σαφή εργαστηριακό προσανατολισμό με βασικούς παράγοντες την ενεργό συμμετοχή κάθε μαθητή, τη συνεχή αλληλεπίδραση και συνεργασία με τον διδάσκοντα και, κυρίως, με τους συμμαθητές του.

Και στις τρεις τάξεις του Γυμνασίου υπάρχει η ενότητα “Προγραμματισμός υπολογιστικών συσκευών και ρομποτικών συστημάτων”. Το ΠΣ θεωρεί ότι συγγραφή κώδικα και ο προγραμματισμός υπολογιστών συνδέεται άμεσα με την Υπολογιστική Σκέψη και αποσκοπεί στην καλλιέργεια και ανάπτυξη ικανοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης όπως είναι η επίλυση προβλήματος και ο σχεδιασμός συστημάτων. Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της ενότητας αυτής για την Α΄ και Β΄ Γυμνασίου είναι ο/η μαθητής/τρια να καταστεί ικανός/ή:

- να χρησιμοποιεί αφαίρεση για να αποσυνθέτει ένα πρόβλημα σε επιμέρους προβλήματα

- να περιγράφει και να αναλύει μια σειρά από οδηγίες (για παράδειγμα να περιγράφει τη συμπεριφορά ενός χαρακτήρα σε ένα βίντεο παιχνίδι που καθοδηγείται από κανόνες και αλγόριθμους)
- να καθορίζει έναν αλγόριθμο ως μια ακολουθία οδηγιών που μπορούν να υποστούν επεξεργασία από έναν υπολογιστή
- να εφαρμόζει τεχνικές ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων στα προγράμματα που δημιουργεί
- να κωδικοποιεί έναν αλγόριθμο σε προγραμματιστικό περιβάλλον
- να χρησιμοποιεί εντολές επανάληψης στα προγράμματα που αναπτύσσει
- να προσδιορίζει, αναλύει και εφαρμόζει εναλλακτικούς τρόπους επίλυσης του ίδιου προβλήματος με δοκιμή διαφορετικών προγραμματιστικών δομών

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα της ίδιας ενότητας για τους μαθητές της Γ' Τάξης εκτός των παραπάνω είναι:

- να δημιουργεί διαδικασίες
- να αντιλαμβάνεται την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα των δομών επανάληψης και να τις χρησιμοποιεί στα προγράμματα που αναπτύσσει
- να χρησιμοποιεί εντολές εισόδου/εξόδου στα προγράμματα που αναπτύσσει
- να αναλύει τον βαθμό στον οποίο ένα υπολογιστικό μοντέλο αναπαριστά με ακρίβεια τον πραγματικό κόσμο
- να αντιλαμβάνεται την αναγκαιότητα της δομής επιλογής
- να χρησιμοποιεί εντολές επανάληψης και επιλογής στα προγράμματα που αναπτύσσει
- να αναπαριστά δεδομένα με μια ποικιλία τρόπων συμπεριλαμβανομένων κειμένων, ήχων, εικόνων και αριθμών.
- να αξιολογεί εάν τα προβλήματα μπορούν να λυθούν με τη χρήση μοντελοποίησης και προσομοίωσης
- να εκτελεί αλγόριθμους αναζήτησης και ταξινόμησης
- να χρησιμοποιεί οπτικές αναπαραστάσεις του προβλήματος, των δομών και των δεδομένων (γραφήματα, διαγράμματα, διαγράμματα δικτύου, διαγράμματα ροής)
- να αναλύει τον βαθμό στον οποίο ένα υπολογιστικό μοντέλο αναπαριστά με ακρίβεια τον πραγματικό κόσμο

- να παρέχει παραδείγματα διεπιστημονικών εφαρμογών της υπολογιστικής σκέψης

9.3 Η ΥΣ στο ΕΠΑΛ

Στο ΕΠΑ.Λ. στο μοναδικό μάθημα που υπάρχει σαφή αναφορά στην ΥΣ είναι ο Προγραμματισμός Υπολογιστών στην Γ΄ τάξη του τομέα Πληροφορικής αλλά το κεφάλαιο 12 που είναι αφιερωμένο στην ΥΣ είναι εκτός διδακτέας ύλης.

Οι διδακτικοί στόχοι του κεφαλαίου είναι να μπορεί ο μαθητής να:

- περιγράφει την έννοια της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ)
- αναφέρει τα χαρακτηριστικά της ΥΣ
- εξηγεί τη σημασία της ΥΣ στην επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής
- αναλύει ένα υπολογιστικό πρόβλημα, περιγράφοντας τις βασικές διαδικασίες με τις οποίες αντιμετωπίζεται, όπως τη διάσπασή του σε απλούστερα, τη λογική οργάνωση των δεδομένων, την αναγνώριση προτύπων, την αναγνώριση πιθανών λύσεων, την περιγραφή της λύσης του με αλγοριθμικό τρόπο, τη γενίκευση της λύσης του.

9.4 Η ΥΣ στο ΓΕ.Λ.

Στο ΓΕ.Λ. υπάρχει υποχρεωτικό το μάθημα «Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ» στη Β΄ τάξη Ημερήσιου και Εσπερινού ΓΕ.Λ. καθώς και το «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» στην Γ΄ Τάξη στην Ομάδα Προσανατολισμού Σπουδών Οικονομίας – Πληροφορικής καθώς και στην Ομάδα Θετικών Σπουδών. Στο ΠΣ δεν υπάρχει καμία σαφή αναφορά στην ΥΣ εκτός από μια δραστηριότητα της Β΄ Τάξης.

Κεφάλαιο 10^ο : Μεθοδολογία

10.1 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της έρευνας είναι να συμβάλει στην αξιοποίηση της ΥΣ στην Εκπαίδευση. Στόχος της έρευνας είναι η εκτίμηση ενσωμάτωσης της ΥΣ από τους εκπαιδευτικούς Πληροφορικής στην Ελλάδα, με τη διερεύνηση των στάσεων και πεποιθήσεών τους, την ανίχνευση των αντιλήψεών τους για το περιεχόμενο της ΥΣ καθώς και την πρόθεση επιμόρφωσης τους. Επίσης καταγράφονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την ευκολία ενσωμάτωσης και τη χρησιμότητα της ΥΣ, οι στάσεις τους για το

ενδεχόμενο να επιμορφωθούν ή να διδάξουν την ΥΣ και οι αντιλήψεις τους για το εννοιολογικό της περιεχόμενο. Επιμέρους στόχοι της έρευνας είναι να διερευνηθεί αν το φύλο, οι σπουδές, ο τύπος του σχολείου που υπηρετούν καθώς και η ηλικία και τα χρόνια προϋπηρεσίας επηρεάζουν τις στάσεις και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την έννοια της ΥΣ.

10.2 Πορεία διεξαγωγής της έρευνας

Η προτεινόμενη μεθοδολογική προσέγγιση της έρευνας είναι η ποσοτική μέθοδος, καθώς στόχος της έρευνας είναι ο έλεγχος συγκεκριμένων θεωρητικών υποθέσεων. Η έρευνα με ερωτηματολόγια είναι η πιο διαδεδομένη μορφή εμπειρικής έρευνας. Η ποσοτική μέθοδος, που βασίζεται σε δειγματοληπτική έρευνα με τυποποιημένο ερωτηματολόγιο, προσφέρει τη δυνατότητα στον ερευνητή να προσεγγίσει μεγάλο μέρος του πληθυσμού για τον έλεγχο της θεωρίας (Κυριαζή, 2002). Η τυποποίηση των στοιχείων που θα συλλεχθούν και η επιδεκτικότητα των στοιχείων σε στατιστικές μεθόδους ανάλυσης για την ανάδειξη γενικών τάσεων, θα καταστήσουν αυτού του είδους την έρευνα την πλέον καθιερωμένη μέθοδο για τη μελέτη των κοινωνικών φαινομένων (Cohen & Manion, 1994). Στην παρούσα εργασία έχει χρησιμοποιηθεί η ποσοτική έρευνα, διότι αυτή παράσχει σαφήνεια και ευκολία στον εντοπισμό όλων των μεταβλητών που σχετίζονται με το θέμα, ενώ υπάρχει καθορισμένη διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί και έχει υψηλό βαθμό αξιοπιστίας, λόγω των ελεγχόμενων συνθηκών της έρευνας. Ταυτόχρονα, σημαντικό ρόλο στην επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου διαδραμάτισε το γεγονός ότι έχει κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συνέντευξη, όπως το ότι τα αποτελέσματα είναι σχεδόν απολύτως αντικειμενικά, χωρίς να βασίζονται στην προσωπική κρίση του ερευνητή (Matveev, 2002).

10.3 Πληθυσμός και Δείγμα της Έρευνας

Ο πληθυσμός της παρούσας έρευνας αποτελείται από εκπαιδευτικούς Πληροφορικής Α/βάθμιας και Β/βάθμιας εκπαίδευσης της Δυτικής Θεσσαλονίκης και του Νομού Πέλλας οι οποίοι/ες εργάζονται την στιγμή κατά την οποία διεξήχθη η έρευνα. Τα ερωτηματολόγια που συλλέχτηκαν μέσω της διαδικτυακής διαδικασίας (Google forms) ήταν 126. Η έρευνα έγινε κατά το διάστημα από 1 Ιουνίου ως τις 30 Ιουνίου, ημέρα κατά την οποία έκλεισε το διαδικτυακό ερωτηματολόγιο.

10.4 Μέσο συλλογής δεδομένων

Στην παρούσα έρευνα, ως μέσο για τη συλλογή δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν τα ερωτηματολόγια και η επιλογή αυτού του μέσου έγινε επειδή σε μικρό χρονικό διάστημα συγκεντρώθηκαν οι πληροφορίες που χρειάζονται για την πραγματοποίηση της έρευνας. Πριν από τα κύρια ερωτηματολόγια, δόθηκε συνοδευτική επιστολή που ενημέρωνε το δείγμα για τη στοχοθεσία της έρευνας, καθώς και για τον τρόπο συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων.

Το ειδικά διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο, θεωρείται η πιο διαδεδομένη μέθοδος για τη συλλογή δεδομένων (Manstead & Semin, 2007). Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα κοινωνικών ερευνών, επιτρέποντάς μας την έμμεση συλλογή τόσο πολλών όσο και διαφόρων πληροφοριών από ένα πληθυσμιακό δείγμα, σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Έτσι, οδηγούμαστε στην εξαγωγή συμπερασμάτων, τα οποία γενικεύονται για τον πληθυσμό κατόπιν της στατιστικής τους ανάλυσης (Βάμβουκας, 2007; Κατσιίλλης, 2005). Η έρευνα βασίστηκε στη συλλογή και επεξεργασία ποσοτικών και ερευνητικών δεδομένων που προέκυψαν από τις ατομικές απαντήσεις σε ερωτηματολόγια που έδωσαν οι εκπαιδευτικοί. Πρόκειται για έρευνα με ποσοτικά δεδομένα (Bird κ.ά., 1999).

Η συλλογή των ερευνητικών δεδομένων έγινε με την καταγραφή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών Πληροφορικής πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχολείων της Περιφερειακή Ενότητας Δυτικής Θεσσαλονίκης και του Νομού Πέλλας. Η αποστολή του συνδέσμου του ερωτηματολογίου έγινε μέσω email στους εκπαιδευτικούς. Για την καταγραφή χρησιμοποιήθηκε η υπηρεσία Google forms για την κατασκευή του ερωτηματολογίου και στη συνέχεια το αρχείο Excel που δημιουργήθηκε μετά την κατάλληλη επεξεργασία με **μακροεντολές**, χρησιμοποιήθηκε για την εισαγωγή των δεδομένων στο spss.

Το ερωτηματολόγιο

Για την συλλογή των στοιχείων χρησιμοποιήθηκε ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο. Οι ερωτήσεις ήταν συνολικά 30 από τις οποίες προέκυψαν και οι αντίστοιχες μεταβλητές του spss. Οι ερωτήσεις χωρίζονται σε κατηγορίες:

Η πρώτη ενότητα περιλαμβάνει τα δημογραφικά στοιχεία με ερωτήσεις κλίμακας και μία πολλαπλής επιλογής.

Η δεύτερη ενότητα περιλαμβάνει ερωτήσεις για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης. Στην ενότητα αυτή υπάρχουν ερωτήσεις και πεντάβαθμης κλίμακας Likert και μία ερώτηση σύντομης απάντησης.

Η τρίτη ενότητα αφορά τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την Υπολογιστική Σκέψη. Στην ενότητα αυτή υπάρχουν ερωτήσεις πεντάβαθμης κλίμακας Likert.

Η τέταρτη ενότητα αφορά τις στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης στην εκπαίδευση με ερωτήσεις πεντάβαθμης κλίμακας Likert.

Η πέμπτη ενότητα αφορά τα εργαλεία και τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί για την ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης των μαθητών τους με ερωτήσεις πεντάβαθμης κλίμακας Likert.

Οι ερωτήσεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν διότι η ποσοτικοποίηση των αντίστοιχων απαντήσεων και η στατιστική τους επεξεργασία μπορεί να θεωρηθεί αντικειμενική εφόσον δεν υπεισέρχονται υποκειμενικοί παράγοντες και προσωπικές κρίσεις στην ανάλυση ή επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Ακόμη, η χρήση ερωτήσεων κλειστού τύπου συντέινει στην εξοικονόμηση χρόνου κατά την επεξεργασία των απαντήσεων αλλά και στην ανταπόκριση των επιμορφωμένων στην έρευνα.

10.5 Ηθικά και δεοντολογικά ζητήματα της έρευνας

Σε κάθε έρευνα, είτε πρόκειται για ποσοτική, είτε για ποιοτική, τα ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας είναι ιδιαίτερος σημαντικά, λόγω της άμεσης εμπλοκής του ερευνητή με τα προσωπικά δεδομένα. Συγκεκριμένα, αφορούν στην εμπιστευτικότητα, στην ανωνυμία, στην εντιμότητα, στην εμπιστοσύνη, στην προστασία από τυχόν κινδύνους, στην πληροφορημένη συναίνεση, στο κόστος-όφελος, στην αμοιβαιότητα, στην πρόσβαση των αποτελεσμάτων της έρευνας και τέλος στη χρήση των αποτελεσμάτων της (Ιωσηφίδης, 2008). Σύμφωνα με τους Cohen κ.ά. (2008), ένα μεγάλο μέρος της εκπαιδευτικής έρευνας είναι η συνειδητή συναίνεση. Συνειδητή συναίνεση σημαίνει οι συμμετέχοντες να γνωρίζουν τα πάντα για τη συμμετοχή τους στην οποιαδήποτε έρευνα και να μάθουν τα αποτελέσματα της έρευνας. Η αρχή της συνειδητής συναίνεσης στην έρευνα βασίζεται στο δικαίωμα του ατόμου στην ελευθερία, δηλαδή να μπορεί να αποχωρήσει από την

έρευνα όποτε εκείνος θελήσει, και την αυτοδιάθεσή του, χωρίς να υπάρξει κάποια συνέπεια (Cohen κ.ά., 2008).

Για να εξασφαλιστούν αυτά, λοιπόν, πριν την έναρξη της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να συναινέσουν με email, ενώ διαβεβαιώθηκαν ότι τα στοιχεία τους θα παραμείνουν απόρρητα.

10.6 Ανάλυση δεδομένων

Για την οργάνωση και την ανάλυση των δεδομένων, προτείνεται η χρήση του S.P.S.S. και η περιγραφική στατιστική ανάλυση (descriptive statistics), η οποία περιλαμβάνει μεθόδους για την οργάνωση, απλοποίηση και συνοπτική παρουσίαση των δεδομένων.

10.7 Εγκυρότητα και αξιοπιστία

Η αξιοπιστία ενός εργαλείου αξιολόγησης είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο στη διαδικασία αξιολόγησης των χαρακτηριστικών ενός εργαλείου αναφορικά με το βαθμό στον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα εργαλείο μέτρησης των στόχων για τους οποίους έχει δημιουργηθεί και που εκ των προτέρων έχουν τεθεί. Ο όρος αξιοπιστία (reliability), δείχνει το βαθμό στον οποίο το εργαλείο μπορεί να παράγει σταθερά και συνεπή αποτελέσματα στη διάρκεια του χρόνου.

Η εγκυρότητα μιας κλίμακας μέτρησης, αφορά το κατά πόσο μετράει αυτό για το οποίο φτιάχτηκε (Bird κ.ά., 1999). Η αξιοπιστία αναφέρεται στη σταθερότητα με την οποία η κλίμακα μετράει αυτό που μετράει, δηλαδή στην περίπτωση που εμείς ή κάποιος άλλος, αποφασίσουμε να την επαναλάβουμε σε κάποια άλλη χρονική στιγμή, θα καταλήξουμε στα ίδια περίπου αποτελέσματα (Faulkner κ.ά., 1999).

Η αξιοπιστία και εγκυρότητα μιας έρευνας εξαρτάται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Το δείγμα και τη δειγματοληψία. Το δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας, για να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας, ήταν αντιπροσωπευτικό, καθώς περιελάμβανε εκπαιδευτικούς. Η δειγματοληψία έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε όλα τα άτομα του πληθυσμού να έχουν την ίδια δυνατότητα να επιλεγούν ως υποκείμενα του δείγματος και όχι πολύ μεγάλο ως προς τον αριθμό, αλλά ικανοποιητικό. Το δείγμα στην συγκεκριμένη έρευνα είναι απογραφικό με δεδομένο ότι ο πληθυσμός είναι όλοι οι εκπαιδευτικοί που υπηρετούν στα συγκεκριμένα σχολεία.

2. Η μέθοδος. Η προσέγγιση ήταν ποσοτική έρευνα καθώς είναι πιο αποδοτική και αξιόπιστη για την εις βάθος διερεύνηση των στάσεων και των συμπεριφορών των ανθρώπων.
3. Η τεχνική. Η τεχνική που ακολουθήθηκε ήταν η απάντηση ερωτηματολογίων.

Κεφάλαιο 11^ο: Αποτελέσματα

11.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Δείκτες αξιοπιστίας ερωτηματολογίου

Για το σύνολο του ερωτηματολογίου, αλλά και ξεχωριστά για κάθε υποενότητα του ερωτηματολογίου έγινε έλεγχος εσωτερικής αξιοπιστίας των ερωτήσεων, με χρήση του δείκτη εσωτερικής αξιοπιστίας/συνοχής Cronbach's alpha (α).

Τιμή δείκτη	Επίπεδο εσωτερικής αξιοπιστίας
$\alpha \geq 0.9$	Άριστο
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	Καλό
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	Αποδεκτό
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	Αμφίβολο
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	Φτωχό
$0.5 > \alpha$	Μη αποδεκτό

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,770	35

Πίνακας 1: Δείκτης συνολικής συνοχής

Συμπερασματικά αναφέρεται ότι το επίπεδο αξιοπιστίας και εσωτερικής συνοχής του ερωτηματολογίου είναι σε καλό επίπεδο.

Συσχετίσεις

Στους παρακάτω πίνακες βλέπουμε τις συσχετίσεις μεταξύ των γενικών-δημογραφικών χαρακτηριστικών και των απαντήσεων. Το στατιστικό τεστ χ^2 είναι αξιόπιστο, μόνο εφόσον στον πίνακα συχνοτήτων οι παρατηρούμενες συχνότητες των κελιών είναι τουλάχιστον ίσες με 5. Ένα αποδεκτό ποσοστό κελιών που θα έχουν συχνότητες μικρότερες του 5 είναι το 20% ή 25%. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται συχνά και μια πιο αυστηρή προϋπόθεση ισχύς του στατιστικού τεστ χ^2 , που είναι κανένα από τα κελιά του πίνακα συχνοτήτων να μην έχει συχνότητα μικρότερη από 5 εμφανίσεις. Σε όσες περιπτώσεις δεν ίσχυε η προϋπόθεση για το ποσοστό των κελιών που έχουν συχνότητες μικρότερες από 5, έγινε υπολογισμός της p-value με βάση το ακριβές τεστ του Fisher, εφόσον ο πίνακας συχνοτήτων ήταν τετραγωνικός 2×2 (2 γραμμές και 2 στήλες), ή της p-value με βάση το ακριβές τεστ του Monte Carlo, σε διαφορετική περίπτωση. Όλοι οι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% ή αλλιώς θεωρώντας ως πιθανότητα στατιστικού λάθους το 0,05%. Σε αρκετές περιπτώσεις βλέπουμε πως η σημαντικότητα της συσχέτισης (sig) είναι μικρότερη από 0,05 κάτι που υποδηλώνει πως η συσχέτιση είναι σημαντική.

Δημογραφικά Στοιχεία

Στην έρευνα συμμετείχαν 126 εκπαιδευτικοί. Από αυτούς το 54,8% είναι άνδρες και το 45,3% γυναίκες. Ηλικιακά, το 18,3% είναι μεταξύ 31-40 ετών, το 57,1% μεταξύ 41-50 ετών, το 23% μεταξύ 51-60 ετών, ενώ πάνω από 60 ετών είναι το 1,6%.

Πίνακας 2: Φύλο

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ανδρας	69	54,8	54,8	54,8
	Γυναίκα	57	45,2	45,2	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 3: Ηλικιακή ομάδα

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	31-40	23	18,3	18,3	18,3
	41-50	72	57,1	57,1	75,4
	51-60	29	23,0	23,0	98,4
	>60	2	1,6	1,6	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Όσον αφορά το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων το 30,2% των συμμετεχόντων είναι πτυχιούχοι ΤΕΙ, ενώ το 69,8 % πτυχιούχοι ΑΕΙ. Το 57,9 % είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού και το 0,8% είναι κάτοχοι διδακτορικού.

Πίνακας 4: ΑΤΕΙ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	88	69,8	69,8	69,8
	NAI	38	30,2	30,2	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 5: ΑΕΙ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	38	30,2	30,2	30,2
	NAI	88	69,8	69,8	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 6: Μεταπτυχιακό

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	53	42,1	42,1	42,1
	NAI	73	57,9	57,9	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 7: Διδακτορικό

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	125	99,2	99,2	99,2
	NAI	1	,8	,8	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Όσο αφορά τον τύπο του σχολείου που υπηρετούν οι συμμετέχοντες το 27,8% είναι σε Δημοτικό, το 28,6% βρίσκονται σε Γυμνάσιο, το 25,4% σε ΓΕ.Λ. και το 18,3% υπηρετούν σε ΕΠΑ.Λ.

Πίνακας 8: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δημοτικό	35	27,8	27,8	27,8
	Γυμνάσιο	36	28,6	28,6	56,3
	Γενικό Λύκειο	32	25,4	25,4	81,7
	Επαγγελματικό Λύκειο	23	18,3	18,3	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Σχετικά με τα έτη προϋπηρεσίας, το 42,1% είναι 16-20, το 27,8% έχουν πάνω από 21 χρόνια υπηρεσίας, το 26,2% είναι 11-15χρόνια.

Πίνακας 9: Έτη Προϋπηρεσίας

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0-5	2	1,6	1,6	1,6
	6-10	3	2,4	2,4	4,0
	11-15	33	26,2	26,2	30,2
	16-20	53	42,1	42,1	72,2
	>=21	35	27,8	27,8	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

12.2 Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την έννοια της ΥΣ

Στην δεύτερη ενότητα περιείχε τέσσερις ερωτήσεις όπου ερευνήθηκαν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την έννοια της ΥΣ.

Όσο αφορά το βαθμό κατανόησης του όρου Υπολογιστική Σκέψη το 51,6% των ερωτηθέντων θεωρούν ότι γνωρίζουν ή κατανοούν πολύ τον όρο ΥΣ, το 26,2% πάρα πολύ, το 11,9% σε μέτριο βαθμό, το 9,5% λίγο ενώ μόλις το 0,8% δεν γνωρίζουν καθόλου τον όρο. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Χ² έδειξε συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό και έτσι απορρίπτεται η υπόθεση H₀ περί ανεξαρτησίας μεταβλητών και γίνεται αποδεκτή η υπόθεση H₁ (Pearson Χ²=0,05 df=4). Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square p=0,043

df=16) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Έτη Προϋπηρεσίας καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Ηλικιακή ομάδα (Pearson Chi-Square $p=0,041$ $df=12$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Οι άνδρες εκπαιδευτικοί φαίνεται να γνωρίζουν περισσότερο τον όρο σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,011), καθώς επίσης και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου (Sig. (2-tailed) = 0,026). Σύμφωνα με το τεστ Anova (Sig. = 0,017) οι εκπαιδευτικοί με υπηρεσία 6-10 και 16-20 χρόνια θεωρούν ότι κατανοούν περισσότερο τον όρο ΥΣ.

Πίνακας 10: Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.).

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	1	,8	,8	,8
	Λίγο	12	9,5	9,5	10,3
	Μέτρια	15	11,9	11,9	22,2
	Πολύ	65	51,6	51,6	73,8
	Πάρα πολύ	33	26,2	26,2	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 11: Έτη Προϋπηρεσίας * Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.).

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	42,393 ^a	16	,000	,043 ^b	,039	,047			
Likelihood Ratio	34,320	16	,005	,001 ^b	,000	,002			
Fisher's Exact Test	33,488			,002 ^b	,001	,002			
Linear-by-Linear Association	1,860 ^c	1	,173	,183 ^b	,175	,190	,102 ^b	,096	,108
N of Valid Cases	126								

- a. 17 cells (68,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.
 b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.
 c. The standardized statistic is 1,364.

Πίνακας 12: Ηλικιακή ομάδα * Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.).

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	22,559 ^a	12	,032	,041 ^b	,037	,045			
Likelihood Ratio	19,652	12	,074	,049 ^b	,045	,053			
Fisher's Exact Test	20,355			,043 ^b	,039	,047			
Linear-by-Linear Association	5,652 ^c	1	,017	,022 ^b	,019	,024	,012 ^b	,010	
N of Valid Cases	126								

- a. 12 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.
 b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1156607048.
 c. The standardized statistic is 2,377.

Πίνακας 13: Μεταπτυχιακό * Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.).

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,698 ^a	4	,005
Likelihood Ratio	15,849	4	,003
Linear-by-Linear Association	4,906	1	,027
N of Valid Cases	126		

- a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,42.

Group Statistics

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	Ανδρας	69	4,12	,850	,102
	Γυναίκα	57	3,70	,944	,125

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	Equal variances assumed	2,639	,107	2,590	124	,011	,414	,160	,098	,731
	Equal variances not assumed			2,564	113,964	,012	,414	,162	,094	,734

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	OXI	53	3,72	,863	,119
	NAI	73	4,08	,924	,108

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)	Equal variances assumed	,055	,814	-2,251	124	,026	-,365	,162	-,686	-,044
	Equal variances not assumed			-2,275	116,360	,025	-,365	,161	-,683	-,047

Descriptives

Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0-5	2	2,00	,000	,000	2,00	2,00	2	2
6-10	3	4,00	,000	,000	4,00	4,00	4	4
11-15	33	3,82	1,131	,197	3,42	4,22	2	5
16-20	53	4,11	,800	,110	3,89	4,33	2	5
>=21	35	3,86	,772	,131	3,59	4,12	1	5
Total	126	3,93	,914	,081	3,77	4,09	1	5

ANOVA

Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.)

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		9,842	4	2,460	3,150	,017
	Linear Term	Unweighted	5,940	1	5,940	7,604	,007
		Weighted	1,553	1	1,553	1,988	,161
		Deviation	8,289	3	2,763	3,537	,017
Within Groups			94,516	121	,781		
Total			104,357	125			

Για τη διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την έννοια της ΥΣ τέθηκε ένα ανοικτό ερώτημα. Κατά την άποψή σας, Υπολογιστική σκέψη είναι... Οι απαντήσεις κωδικοποιήθηκαν σε κατηγορίες. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί (27%) θεωρούν την ΥΣ σαν μια Αλγοριθμική επίλυση προβλήματος, το 26,2% σαν έναν τρόπο σκέψης επίλυσης προβλημάτων ενώ το 14,3% πιστεύουν ότι είναι ένας τρόπος σκέψης επίλυσης προβλημάτων με την βοήθεια του Η/Υ. Το 9,5% βλέπουν την ΥΣ σαν μια σύγχρονη δεξιότητα. Το 7,1% δεν είχαν μια σαφή απάντηση ενώ το 3,2% δεν απάντησε στην ερώτηση.

Πίνακας 14: Κατά την άποψή σας, Υπολογιστική σκέψη είναι ...

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αλγοριθμική επίλυση προβλήματος	34	27,0	27,0	27,0
	Τρόπος σκέψης για επίλυσης προβλημάτων	33	26,2	26,2	53,2

Τρόπος σκέψης για επίλυσης προβλημάτων με Η/Υ	18	14,3	14,3	67,5
Λογική επίλυση προβλήματος	6	4,8	4,8	72,2
Αναλυτική ικανότητα	6	4,8	4,8	77,0
Μαθηματική σκέψη	2	1,6	1,6	78,6
Δεξιότητες για την ψηφιακή εποχή	12	9,5	9,5	88,1
Νέες Τεχνολογίες	2	1,6	1,6	89,7
Ασαφής	9	7,1	7,1	96,8
Δεν Απάντησε	4	3,2	3,2	100,0
Total	126	100,0	100,0	

Όσο αφορά το πόσο έτοιμοι αισθάνονται οι εκπαιδευτικοί για την ανάπτυξη της ΥΣ στους μαθητές τους, το 39,7% αισθάνονται πολύ και το 18,3% πάρα πολύ. Το 32,5% έχουν μια μέτρια ετοιμότητα ενώ το 4,8% δεν αισθάνονται καθόλου έτοιμοι καθώς σε ίδιο ποσοστό (4,8%) νοιώθουν μια μικρή ετοιμότητα. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,003$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Φύλο καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Ηλικιακή ομάδα (Pearson Chi-Square $p=0,003$ $df=12$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Επίσης υπάρχει συσχέτιση και με τη μεταβλητή Μεταπτυχιακό (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=4$) καθώς και με τη μεταβλητή Τύπος σχολείου Υπηρετήσης (Pearson Chi-Square $p=0,028$ $df=12$) και τα Έτη Προϋπηρεσίας (Pearson Chi-Square $p=0,000$ $df=16$). Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου αισθάνονται ποιο έτοιμοι στην ανάπτυξη ΥΣ στους μαθητές σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,000).

Πίνακας 15: Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	6	4,8	4,8	4,8
	Λίγο	6	4,8	4,8	9,5
	Μέτρια	41	32,5	32,5	42,1
	Πολύ	50	39,7	39,7	81,7
	Πάρα πολύ	23	18,3	18,3	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 16: Φύλο * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	14,809 ^a	4	,005	,003 ^b	,002	,004			
Likelihood Ratio	17,463	4	,002	,002 ^b	,001	,003			
Fisher's Exact Test	14,594			,003 ^b	,002	,005			
Linear-by-Linear Association	3,425 ^c	1	,064	,075 ^b	,070	,080	,040 ^b	,036	,044
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,71.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 329836257.

c. The standardized statistic is -1,851.

Πίνακας 17: Ηλικιακή ομάδα * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	44,973 ^a	12	,000	,003 ^b	,002	,003			
Likelihood Ratio	39,525	12	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	34,628			,000 ^b	,000	,000			
Linear-by-Linear Association	5,413 ^c	1	,020	,021 ^b	,019	,024	,012 ^b	,010	,014
N of Valid Cases	126								

a. 12 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,10.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 407952326.

c. The standardized statistic is 2,327.

Πίνακας 18: Μεταπτυχιακό * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	17,836 ^a	4	,001	,001 ^b	,000	,002			
Likelihood Ratio	21,215	4	,000	,001 ^b	,000	,001			
Fisher's Exact Test	18,333			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	14,249 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000 ^b	,000	
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,52.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1507486128.

c. The standardized statistic is 3,775.

Πίνακας 19: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους;
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	22,908 ^a	12	,029	,028 ^b	,025	,031			
Likelihood Ratio	24,925	12	,015	,030 ^b	,027	,033			
Fisher's Exact Test	19,608			,044 ^b	,040	,048			
Linear-by-Linear Association	,221 ^c	1	,638	,649 ^b	,640	,658	,333 ^b	,324	
N of Valid Cases	126								

a. 9 cells (45,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,10.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1333095690.

c. The standardized statistic is -,470.

Πίνακας 20: Έτη Προϋπηρεσίας * Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	67,426 ^a	16	,000	,000 ^b	,000	,001			
Likelihood Ratio	42,181	16	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	35,678			,000 ^b	,000	,000			
Linear-by-Linear Association	,280 ^c	1	,597	,614 ^b	,605	,624	,315 ^b	,306	,324
N of Valid Cases	126								

a. 16 cells (64,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,10.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is ,529.

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mea n	Std. Deviation	Std. Error Mean
Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	OXI	53	3,23	1,068	,147
	NAI	73	3,90	,836	,098

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας;	Equal variances assumed	2,803	,097	-3,994	124	,000	-,678	,170	-1,014	-,342
	Equal variances not assumed			-3,844	95,004	,000	-,678	,176	-1,028	-,328

Για την εκτίμηση της άποψης των εκπαιδευτικών για τη χρησιμότητα της ενσωμάτωσης της ΥΣ ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες αν πιστεύουν ότι η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν όλοι οι μαθητές. Σχεδόν όλοι (91,2%) οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν με την πρόταση ενώ μικρό ποσοστό (8,7%) δεν έχει ξεκάθαρη άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Χ² έδειξε συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό και έτσι απορρίπτεται η υπόθεση H₀ περί ανεξαρτησίας μεταβλητών και γίνεται αποδεκτή η υπόθεση H₁ (Pearson Χ²=0,003 df=2). Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square p=0,014 df=8) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Έτη Προϋπηρεσίας.

Πίνακας 21: Η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	11	8,7	8,7	8,7
	Συμφωνώ	40	31,7	31,7	40,5
	Συμφωνώ απόλυτα	75	59,5	59,5	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 22: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,943 ^a	2	,003
Likelihood Ratio	12,902	2	,002
Linear-by-Linear Association	4,774	1	,029
N of Valid Cases	126		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,63.

Πίνακας 23: Έτη Προϋπηρεσίας * Η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	21,625 ^a	8	,006	,014 ^b	,011	,016			
Likelihood Ratio	24,321	8	,002	,002 ^b	,001	,003			

Fisher's Exact Test	19,138			,004 ^b	,002	,005			
Linear-by-Linear Association	,089 ^c	1	,766	,814 ^b	,806	,822	,411 ^b	,401	,420
N of Valid Cases	126								

a. 9 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,17.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is -,298.

11.3 Πεποιθήσεις των Εκπαιδευτικών για την ΥΣ

Όσο αφορά τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών Πληροφορικής τέθηκαν μια σειρά ερωτήσεων με πεντάβαθμη κλίμακα Likert (1-Διαφωνώ απόλυτα, 5-Συμφωνώ απόλυτα).

Στην πρόταση αν πιστεύουν ότι η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών είναι μοιραζόμενες οι απόψεις των συμμετεχόντων. Το 34,2% διαφωνούν, το 33,3% συμφωνούν ενώ το 32,5% δεν έχουν συγκεκριμένη άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,012$ $df=12$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Ηλικιακή ομάδα, με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου (Pearson Chi-Square $p=0,026$ $df=12$) καθώς και με τη μεταβλητή Έτη Προϋπηρεσίας (Pearson Chi-Square $p=0,022$ $df=16$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Σύμφωνα με το τεστ Anova (Sig. = 0.022) η ηλικιακή ομάδα 41-50 συμφωνεί περισσότερο με την άποψη αυτή.

Πίνακας 24: Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	21	16,7	16,7	16,7
	Διαφωνώ	22	17,5	17,5	34,1
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	41	32,5	32,5	66,7
	Συμφωνώ	28	22,2	22,2	88,9
	Συμφωνώ απόλυτα	14	11,1	11,1	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 25: Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)	
				Sig.	95% Confidence Interval	Sig.	95% Confidence Interval

					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	25,698 ^a	12	,012	,011 ^b	,009	,012			
Likelihood Ratio	20,725	12	,055	,054 ^b	,050	,059			
Fisher's Exact Test	16,315			,108 ^b	,102	,114			
Linear-by-Linear Association	,001 ^c	1	,969	1,000 ^b	1,000	1,000	,511 ^b	,501	,521
N of Valid Cases	126								

a. 10 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,22.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 795555105.

c. The standardized statistic is -,039.

Πίνακας 26: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	23,243 ^a	12	,026	,021 ^b	,018	,024			
Likelihood Ratio	26,993	12	,008	,012 ^b	,009	,014			
Fisher's Exact Test	23,771			,015 ^b	,012	,017			
Linear-by-Linear Association	,127 ^c	1	,722	,730 ^b	,721	,738	,371 ^b	,362	,381
N of Valid Cases	126								

a. 6 cells (30,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,56.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 619230322.

c. The standardized statistic is -,356.

Πίνακας 27: Έτη Προϋπηρεσίας * Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	29,235 ^a	16	,022	,019 ^b	,016	,021			

Likelihood Ratio	31,292	16	,012	,008 ^b	,006	,010			
Fisher's Exact Test	25,279			,016 ^b	,014	,019			
Linear-by-Linear Association	4,118 ^c	1	,042	,043 ^b	,039	,047	,022 ^b	,019	,024
N of Valid Cases	126								

a. 12 cells (48,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,22.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is -2,029.

Descriptives

Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
31-40	23	2,83	,887	,185	2,44	3,21	1	4
41-50	72	3,07	1,260	,148	2,77	3,37	1	5
51-60	29	2,55	1,270	,236	2,07	3,03	1	5
>60	2	5,00	,000	,000	5,00	5,00	5	5
Total	126	2,94	1,231	,110	2,72	3,15	1	5

ANOVA

Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	14,363	3	4,788	3,335	,022	
	Linear Term	Unweighted	7,298	1	7,298	5,084	,026
		Weighted	,002	1	,002	,002	,968
		Deviation	14,360	2	7,180	5,002	,008
Within Groups		175,130	122	1,435			
Total		189,492	125				

Η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων. Ένα ελάχιστο ποσοστό (2,4%) έχει αντίθετη άποψη και σε ίδιο ποσοστό δεν έχει καθόλου άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=3$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σύμφωνα με

το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,12) φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με την άποψη ότι η ΥΣ περιλαμβάνει τη λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων.

Πίνακας 28: Η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	3	2,4	2,4	2,4
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	3	2,4	2,4	4,8
	Συμφωνώ	44	34,9	34,9	39,7
	Συμφωνώ απόλυτα	76	60,3	60,3	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 29: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	15,668 ^a	3	,001	,001 ^b	,000	,001			
Likelihood Ratio	16,796	3	,001	,000 ^b	,000	,001			
Fisher's Exact Test	15,189			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	6,199 ^c	1	,013	,014 ^b	,011	,016	,010 ^b	,008	,012
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,26.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2009616798.

c. The standardized statistic is 2,490.

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων.	OXI	53	4,36	,682	,094
	NAI	73	4,66	,628	,074

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means
---	------------------------------

		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων	Equal variances assumed	,743	,390	-2,544	124	,012	-,299	,118	-,532	-,066
	Equal variances not assumed			-2,511	106,613	,014	-,299	,119	-,535	-,063

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί (94,5%) συμφωνούν με την άποψη ότι η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία καθώς και ότι μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=3$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό καθώς και με τη μεταβλητή Τύπος Σχολείου (Pearson Chi-Square $p=0,005$ $df=9$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 30: Η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία και μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	2	1,6	1,6	1,6
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	5	4,0	4,0	5,6
	Συμφωνώ	38	30,2	30,2	35,7
	Συμφωνώ απόλυτα	81	64,3	64,3	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 31: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία και μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	13,539 ^a	3	,004	,001 ^b	,000	,002			
Likelihood Ratio	14,258	3	,003	,002 ^b	,001	,002			

Fisher's Exact Test	13,055			,001 ^b	,001	,002			
Linear-by-Linear Association	3,043 ^c	1	,081	,098 ^b	,092	,104	,058 ^b	,054	,063
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,84.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2110151063.

c. The standardized statistic is 1,744.

Πίνακας 32: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία και μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	23,806 ^a	9	,005	,002 ^b	,001	,003			
Likelihood Ratio	21,645	9	,010	,006 ^b	,005	,008			
Fisher's Exact Test	14,900			,029 ^b	,026	,032			
Linear-by-Linear Association	,108 ^c	1	,742	,754 ^b	,746	,763	,403 ^b	,393	,413
N of Valid Cases	126								

a. 8 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,37.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 846668601.

c. The standardized statistic is -,329.

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (88,1%) συμφωνεί ότι η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη. Ένα ποσοστό 8,7% δεν έχει ξεκαθαρίσει την άποψη του ενώ το 3,2% διαφωνεί. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,014$ $df=3$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,15) φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με την άποψη ότι η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη.

Πίνακας 33: Η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	4	3,2	3,2	3,2
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	11	8,7	8,7	11,9
	Συμφωνώ	36	28,6	28,6	40,5
	Συμφωνώ απόλυτα	75	59,5	59,5	100,0

Total	126	100,0	100,0
-------	-----	-------	-------

Πίνακας 34: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	10,163 ^a	3	,017	,014 ^b	,011	,016			
Likelihood Ratio	10,207	3	,017	,023 ^b	,020	,026			
Fisher's Exact Test	10,276			,011 ^b	,009	,013			
Linear-by-Linear Association	5,882 ^c	1	,015	,015 ^b	,013	,018	,011 ^b	,009	,013
N of Valid Cases	126								

a. 3 cells (37,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,68.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1978014291.

c. The standardized statistic is 2,425.

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη.	OXI	53	4,25	,806	,111
	NAI	73	4,59	,742	,087

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη.	Equal variances assumed	,716	,399	-2,474	124	,015	-,344	,139	-,619	-,069

Η συντριπτική πλειοψηφία (95,3%) των εκπαιδευτικών θεωρεί ότι η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία. Το 4,8% δεν έχει σχηματίσει καμία άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,008$ $df=2$)

έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Φύλο καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό (Pearson Chi-Square $p=0,013$ $df=2$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,034) φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με την άποψη ότι η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία..

Πίνακας 35: Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	6	4,8	4,8	4,8
	Συμφωνώ	50	39,7	39,7	44,4
	Συμφωνώ απόλυτα	70	55,6	55,6	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 36: Φύλο * Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	9,019 ^a	2	,011	,008 ^b	,006	,010			
Likelihood Ratio	11,278	2	,004	,005 ^b	,004	,006			
Fisher's Exact Test	9,009			,008 ^b	,006	,010			
Linear-by-Linear Association	,084 ^c	1	,773	,880 ^b	,873	,886	,444 ^b	,435	,454
N of Valid Cases	126								

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,71.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 79654295.

c. The standardized statistic is -,289.

Πίνακας 37: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound

					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	8,647 ^a	2	,013	,013 ^b	,011	,015			
Likelihood Ratio	8,669	2	,013	,017 ^b	,015	,020			
Fisher's Exact Test	8,565			,013 ^b	,011	,015			
Linear-by-Linear Association	4,483 ^c	1	,034	,049 ^b	,045	,053	,027 ^b	,024	,031
N of Valid Cases	126								

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,52.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1615198575.

c. The standardized statistic is 2,117.

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.	OXI	53	4,38	,562	,077
	NAI	73	4,60	,595	,070

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.	Equal variances assumed	,015	,904	-2,148	124	,034	-,225	,105	-,433	-,018
	Equal variances not assumed			-2,167	115,659	,032	-,225	,104	-,431	-,019

Σχεδόν όλοι συμφωνούν σε ποσοστό (86,5%) ότι η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων ενώ το 11,9% δεν έχει άποψη. . Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,018$ $df=3$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή ΑΤΕΙ καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή

Μεταπτυχιακό (Pearson Chi-Square $p=0,000$ $df=3$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 38: Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	2	1,6	1,6	1,6
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	15	11,9	11,9	13,5
	Συμφωνώ	49	38,9	38,9	52,4
	Συμφωνώ απόλυτα	60	47,6	47,6	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 39: ΑΤΕΙ * Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	9,482 ^a	3	,024	,018 ^b	,015	,020			
Likelihood Ratio	9,794	3	,020	,022 ^b	,019	,025			
Fisher's Exact Test	8,480			,027 ^b	,024	,031			
Linear-by-Linear Association	,893 ^c	1	,345	,372 ^b	,362	,381	,210 ^b	,202	,218
N of Valid Cases	126								

a. 3 cells (37,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,60.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 221623949.

c. The standardized statistic is ,945.

Πίνακας 40: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	16,716 ^a	3	,001	,000 ^b	,000	,001			
Likelihood Ratio	17,731	3	,000	,001 ^b	,000	,001			

Fisher's Exact Test	16,092			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	2,280 ^c	1	,131	,151 ^b	,144	,158	,085 ^b	,080	,091
N of Valid Cases	126								

a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,84.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 213175432.

c. The standardized statistic is 1,510.

Στην πλειονότητα τους οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν με την άποψη ότι με την ΥΣ εφαρμόζονται αρχές της Επιστήμης Υπολογιστών στην επίλυση προβλημάτων σε άλλους επιστημονικούς τομείς. Το 8,7% δεν έχει ξεκάθαρη άποψη και το 2,4% διαφωνεί.

Πίνακας 41: Με την ΥΣ εφαρμόζονται αρχές της Επιστήμης Υπολογιστών στην επίλυση προβλημάτων σε άλλους επιστημονικούς τομείς.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	3	2,4	2,4	2,4
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	11	8,7	8,7	11,1
	Συμφωνώ	42	33,3	33,3	44,4
	Συμφωνώ απόλυτα	70	55,6	55,6	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Το 77,7% των εκπαιδευτικών θεωρεί ότι η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας. Ένα σημαντικό ποσοστό (18,3%) δεν έχει ξεκαθαρίσει την άποψη του για το ίδιο θέμα, ενώ το 4% διαφωνεί με την άποψη αυτή. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Φύλο καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό (Pearson Chi-Square $p=0,000$ $df=4$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,001) φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με την άποψη ότι η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.

Πίνακας 42: Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	1,6	1,6	1,6

Διαφωνώ	3	2,4	2,4	4,0
Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	23	18,3	18,3	22,2
Συμφωνώ	57	45,2	45,2	67,5
Συμφωνώ απόλυτα	41	32,5	32,5	100,0
Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 43: Φύλο * Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	16,759 ^a	4	,002	,001 ^b	,000	,002			
Likelihood Ratio	18,179	4	,001	,001 ^b	,001	,002			
Fisher's Exact Test	16,765			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	3,245 ^c	1	,072	,078 ^b	,073	,083	,045 ^b	,041, .049	
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,90.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 126474071.

c. The standardized statistic is -1,801.

Πίνακας 44: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	19,603 ^a	4	,001	,000 ^b	,000	,000			
Likelihood Ratio	21,905	4	,000	,000 ^b	,000	,000			

Fisher's Exact Test	18,830			,000 ^b	,000	,000			
Linear-by-Linear Association	10,468 ^c	1	,001	,001 ^b	,000	,001	,001 ^b	,000	,001
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,84.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1634676757.

c. The standardized statistic is 3,235.

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας.	OXI	53	3,75	,806	,111
	NAI	73	4,26	,850	,100

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας.	Equal variances assumed	,004	,950	-3,367	124	,001	-,506	,150	-,803	-,208
	Equal variances not assumed			-3,395	115,488	,001	-,506	,149	-,800	-,211

Ένα ποσοστό 66,7% εκπαιδευτικών συμφωνεί ότι με την βοήθεια της ΥΣ μπορούμε να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα. Σε ένα σημαντικό ποσοστό 29,4% οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν μια σαφή άποψη ενώ το 4% έχουν αντίθετη στάση. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=3$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Οι κάτοχοι

μεταπτυχιακού τίτλου σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,002) φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με την άποψη ότι με την ΥΣ μπορούν να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα.

Πίνακας 45: Με την ΥΣ μπορούν να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	1,6	1,6	1,6
	Διαφωνώ	3	2,4	2,4	4,0
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	37	29,4	29,4	33,3
	Συμφωνώ	49	38,9	38,9	72,2
	Συμφωνώ απόλυτα	35	27,8	27,8	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 46: Μεταπτυχιακό * Με την ΥΣ μπορούν να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	15,668 ^a	3	,001	,001 ^b	,000	,001			
Likelihood Ratio	16,796	3	,001	,001 ^b	,000	,001			
Fisher's Exact Test	15,189			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	6,199 ^c	1	,013	,013 ^b	,011	,015	,010 ^b	,008	,012
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,26.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

c. The standardized statistic is 2,490.

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Με την ΥΣ μπορούν να	OXI	53	3,60	,793	,109

αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα.	NAI	73	4,10	,915	,107
--	-----	----	------	------	------

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Με την ΥΣ μπορούν να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα.	Equal variances assumed	,013	,908	-3,149	124	,002	-,492	,156	-,801	-,183
	Equal variances not assumed			-3,222	120,112	,002	-,492	,153	-,795	-,190

Το 44,5% των συμμετεχόντων ταυτίζει την Υπολογιστική σκέψη με τη μαθηματική σκέψη ενώ το 23,8% διαφωνεί με την άποψη αυτή. Το 31,7% δεν έχει άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Χ² έδειξε συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Φύλο και έτσι απορρίπτεται η υπόθεση Η₀ περί ανεξαρτησίας μεταβλητών και γίνεται αποδεκτή η υπόθεση Η₁ (Pearson Χ²=0,015 df=4). Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square p=0,009 df=12) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Ηλικιακή ομάδα. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση Η₀ και γίνεται δεκτή η Η₁. Σύμφωνα με το τεστ Anova (Sig. = 0,28) οι εκπαιδευτικοί που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 51-60 ταυτίζουν περισσότερο την ΥΣ με τη μαθηματική σκέψη.

Πίνακας 47: Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	6	4,8	4,8	4,8

Διαφωνώ	24	19,0	19,0	23,8
Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	40	31,7	31,7	55,6
Συμφωνώ	36	28,6	28,6	84,1
Συμφωνώ απόλυτα	20	15,9	15,9	100,0
Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 48: Φύλο * Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,280 ^a	4	,015
Likelihood Ratio	14,640	4	,006
Linear-by-Linear Association	,923	1	,337
N of Valid Cases	126		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,71.

Πίνακας 49: Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	26,412 ^a	12	,009	,009 ^b	,007	,011			
Likelihood Ratio	24,206	12	,019	,017 ^b	,014	,020			
Fisher's Exact Test	20,505			,027 ^b	,024	,030			
Linear-by-Linear Association	7,270 ^c	1	,007	,007 ^b	,005	,008	,004 ^b	,003	,005
N of Valid Cases	126								

a. 11 cells (55,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,10.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2096041767.

c. The standardized statistic is 2,696.

Descriptives

Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		

31-40	23	2,96	1,022	,213	2,51	3,40	2	5
41-50	72	3,28	1,103	,130	3,02	3,54	1	5
51-60	29	3,59	1,053	,195	3,19	3,99	1	5
>60	2	5,00	,000	,000	5,00	5,00	5	5
Total	126	3,32	1,100	,098	3,12	3,51	1	5

ANOVA

Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	10,866	3	3,622	3,147	,028	
	Linear Term	Unweighted	8,393	1	8,393	7,291	,008
		Weighted	8,800	1	8,800	7,645	,007
		Deviation	2,066	2	1,033	,898	,410
Within Groups		140,435	12	1,151			
Total		151,302	12				

Στην πρόταση ότι η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις το 61,1% των εκπαιδευτικών συμφωνεί. Σε ένα σημαντικό ποσοστό 29,4% δεν υπάρχει συγκεκριμένη άποψη και αρκετοί (9,5%) διαφωνούν. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,019$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Φύλο. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Σύμφωνα με το ίδιο τεστ υπάρχει συσχέτιση και με τη μεταβλητή Ηλικιακή ομάδα (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=12$) καθώς και με τη μεταβλητή Μεταπτυχιακό (Pearson Chi-Square $p=0,000$ $df=4$). Οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,004) φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με την άποψη ότι η ΥΣ περιλαμβάνει την αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις όπως επίσης και οι εκπαιδευτικοί που ανήκουν στις ηλικιακές ομάδες 31-40 και 51-60 σύμφωνα με το τεστ Anova (Sig. = 0,003).

Πίνακας 50: Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
--	-----------	---------	---------------	--------------------

Valid	Διαφωνών απόλυτα	4	3,2	3,2	3,2
	Διαφωνών	8	6,3	6,3	9,5
	Ούτε διαφωνών/Ούτε συμφωνών	37	29,4	29,4	38,9
	Συμφωνών	46	36,5	36,5	75,4
	Συμφωνών απόλυτα	31	24,6	24,6	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 51: Φύλο * Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	11,138 ^a	4	,025	,019 ^b	,017	,022			
Likelihood Ratio	12,781	4	,012	,017 ^b	,014	,020			
Fisher's Exact Test	10,634			,022 ^b	,019	,025			
Linear-by-Linear Association	,083 ^c	1	,774	,791 ^b	,783	,799	,423 ^b	,414	,433
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,81.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 754262874.

c. The standardized statistic is -,288.

Πίνακας 52: Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	39,510 ^a	12	,000	,001 ^b	,001	,002			
Likelihood Ratio	25,638	12	,012	,007 ^b	,005	,008			

Fisher's Exact Test	18,722			,047 ^b	,042	,051			
Linear-by-Linear Association	1,440 ^c	1	,230	,244 ^b	,235	,252	,129 ^b	,122	,135
N of Valid Cases	126								

a. 11 cells (55,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,06.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1905543110.

c. The standardized statistic is -1,200.

Πίνακας 53: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	23,567 ^a	4	,000	,000 ^b	,000	,000			
Likelihood Ratio	28,035	4	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	23,407			,000 ^b	,000	,000			
Linear-by-Linear Association	7,910 ^c	1	,005	,004 ^b	,003	,005	,003 ^b	,002	,004
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,68.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1559535668.

c. The standardized statistic is 2,813.

Group Statistics

	Μεταπτυχιακό	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.	OXI	53	3,43	,930	,128
	NAI	73	3,95	1,012	,118

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper

Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.	Equal variances assumed	,527	,469	-2,894	124	,004	-,511	,177	-,861	-,162
	Equal variances not assumed			-2,934	117,243	,004	-,511	,174	-,856	-,166

Descriptives

Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
31-40	23	4,13	,757	,158	3,80	4,46	3	5
41-50	72	3,56	1,073	,126	3,30	3,81	1	5
51-60	29	3,97	,823	,153	3,65	4,28	3	5
>60	2	2,00	,000	,000	2,00	2,00	2	2
Total	126	3,73	1,007	,090	3,55	3,91	1	5

ANOVA

Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	13,473	3	4,491	4,834	,003	
	Linear Term	Unweighted	7,243	1	7,243	7,795	,006
		Weighted	1,461	1	1,461	1,573	,212
		Deviation	12,012	2	6,006	6,464	,002
Within Groups		113,352	122	,929			
Total		126,825	125				

Το 63,5% των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές επιστήμες ενώ το 15,8% έχουν αντίθετη άποψη. Πρέπει να τονίσουμε ότι το 20,6% δεν έχει καμία άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,018$ $df=12$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Ηλικιακή ομάδα. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ X^2 έδειξε συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό και έτσι απορρίπτεται η υπόθεση H_0 περί ανεξαρτησίας μεταβλητών και γίνεται αποδεκτή η υπόθεση H_1 (Pearson $X^2=0,035$ $df=4$). Οι εκπαιδευτικοί με πτυχίο ΤΕΙ κατά μέσο

όρο φαίνεται ότι πιστεύουν περισσότερο ότι η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,016)

Πίνακας 54: Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές επιστήμες.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	9	7,1	7,1	7,1
	Διαφωνώ	11	8,7	8,7	15,9
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	26	20,6	20,6	36,5
	Συμφωνώ	62	49,2	49,2	85,7
	Συμφωνώ απόλυτα	18	14,3	14,3	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 55: Ηλικιακή ομάδα * Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	24,302 ^a	12	,018	,025 ^b	,022	,028			
Likelihood Ratio	21,308	12	,046	,045 ^b	,041	,049			
Fisher's Exact Test	20,168			,031 ^b	,027	,034			
Linear-by-Linear Association	,004 ^c	1	,949	,949 ^b	,944	,953	,491 ^b	,481	
N of Valid Cases	126								

a. 12 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,14.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1071712955.

c. The standardized statistic is ,064.

Πίνακας 56: Μεταπτυχιακό * Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,334 ^a	4	,035
Likelihood Ratio	11,573	4	,021

Linear-by-Linear Association	,000	1	,997
N of Valid Cases	126		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,79.

Group Statistics

	ATEI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές επιστήμες.	OXI	88	3,40	1,170	,125
	NAI	38	3,89	,689	,112

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές επιστήμες.	Equal variances assumed	17,836	,000	-2,439	124	,016	-,497	,204	-,900	-,094
	Equal variances not assumed			-2,967	112,364	,004	-,497	,168	-,829	-,165

Στην πρόταση ότι η ΥΣ πρέπει να αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο που δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ διαφωνεί το 60,3%. Το 11,9% πιστεύει ότι πρέπει να είναι ανεξάρτητο αντικείμενο ενώ το 27,8% δεν έχει άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=12$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 57: Η ΥΣ αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο που δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	31	24,6	24,6	24,6
	Διαφωνώ	45	35,7	35,7	60,3
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	35	27,8	27,8	88,1
	Συμφωνώ	11	8,7	8,7	96,8

	Συμφωνώ απόλυτα	4	3,2	3,2	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 58: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η ΥΣ αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο που δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	31,594 ^a	12	,002	,001 ^b	,001	,002			
Likelihood Ratio	34,894	12	,000	,001 ^b	,000	,002			
Fisher's Exact Test	31,108			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	,057 ^c	1	,812	,840 ^b	,833	,847	,419 ^b	,409	,429
N of Valid Cases	126								

a. 8 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,73.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1110856691.

c. The standardized statistic is -,238.

11.4 Στάσεις των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση

Για την στάση των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση τέθηκαν στους εκπαιδευτικούς τέσσερα ερωτήματα.

Σύμφωνα με το πρώτο ερώτημα οι εκπαιδευτικοί σε πολύ μεγάλο ποσοστό (91,3%) ενδιαφέρονται για την ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία τους, μόλις το 3,2% διαφωνεί. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,012$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 59: Με ενδιαφέρει η ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία μου.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	2	1,6	1,6	1,6
	Διαφωνώ	2	1,6	1,6	3,2
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	7	5,6	5,6	8,7
	Συμφωνώ	49	38,9	38,9	47,6

	Συμφωνώ απόλυτα	66	52,4	52,4	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 60: Μεταπτυχιακό * Με ενδιαφέρει η ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία

μου
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp, Sig, (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	11,384 ^a	4	,023	,012 ^b	,010	,014			
Likelihood Ratio	12,823	4	,012	,016 ^b	,014	,019			
Fisher's Exact Test	10,414			,015 ^b	,012	,017			
Linear-by-Linear Association	,019 ^c	1	,890	,912 ^b	,907	,918	,484 ^b	,474	,494
N of Valid Cases	126								

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,84.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 263739791.

c. The standardized statistic is ,138.

Η άποψη του 70,7% των εκπαιδευτικών είναι ότι πιστεύουν ότι έχουν την δυνατότητα να ενσωματώσουν την ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική. Ταυτόχρονα το 22,2% δεν φαίνονται τόσο σίγουροι. Το 7,1% εκφράζουν μια δυσκολία στην ενσωμάτωση της ΥΣ. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,015$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή ΑΤΕΙ. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Οι άνδρες εκπαιδευτικοί φαίνεται να μπορούν να ενσωματώσουν περισσότερο την ΥΣ στην διδασκαλία τους σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,011)

Πίνακας 61: Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	1	,8	,8	,8
	Διαφωνώ	8	6,3	6,3	7,1
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	28	22,2	22,2	29,4
	Συμφωνώ	52	41,3	41,3	70,6
	Συμφωνώ απόλυτα	37	29,4	29,4	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 62: ATEI * Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	11,277 ^a	4	,024	,015 ^b	,013	,017			
Likelihood Ratio	11,602	4	,021	,019 ^b	,016	,022			
Fisher's Exact Test	10,861			,015 ^b	,012	,017			
Linear-by-Linear Association	,043 ^c	1	,835	,917 ^b	,911	,922	,456 ^b	,446	,465
N of Valid Cases	126								

a. 3 cells (30,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,30.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1993510611.

c. The standardized statistic is -,208.

Group Statistics

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου.	Ανδρας	69	4,10	,894	,108
	Γυναίκα	57	3,70	,906	,120

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου.	Equal variances assumed	,600	,440	2,484	124	,014	,400	,161	,081	,718
	Equal variances not assumed			2,481	118,938	,015	,400	,161	,081	,719

Ένα ποσοστό 22,2% πιστεύει ότι η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης τους σε αντίθεση με το 45,3% που την θεωρεί αρκετά βατή για τους

μαθητές τους. Το 32,5% δεν έχει συγκεκριμένη άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Χ² έδειξε συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Φύλο και έτσι απορρίπτεται η υπόθεση H₀ περί ανεξαρτησίας μεταβλητών και γίνεται αποδεκτή η υπόθεση H₁ (Pearson Χ²=0,002 df=4). Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square p=0,044 df=16) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Έτη. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H₀ και γίνεται δεκτή η H₁. Σύμφωνα με το τεστ Ανονα (Sig. = 0,036) οι εκπαιδευτικοί με προϋπηρεσία 0-5 και 6-10 χρόνια θεωρούν περισσότερο ότι ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης τους.

Πίνακας 63: Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	20	15,9	15,9	15,9
	Διαφωνώ	37	29,4	29,4	45,2
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	41	32,5	32,5	77,8
	Συμφωνώ	27	21,4	21,4	99,2
	Συμφωνώ απόλυτα	1	,8	,8	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 64: Φύλο * Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	17,307 ^a	4	,002
Likelihood Ratio	18,272	4	,001
Linear-by-Linear Association	,686	1	,407
N of Valid Cases	126		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,45.

Πίνακας 65: Έτη Προϋπηρεσίας * Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	31,673 ^a	16	,011	,044 ^b	,040	,047			
Likelihood Ratio	28,310	16	,029	,011 ^b	,009	,012			
Fisher's Exact Test	26,816			,020 ^b	,017	,022			

Linear-by-Linear Association	4,293 ^c	1	,038	,038 ^b	,035	,042	,019 ^b	,016	,021
N of Valid Cases	126								

a. 13 cells (52,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is -2,072.

Descriptives

Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0-5	2	4,00	,000	,000	4,00	4,00	4	4
6-10	3	4,00	,000	,000	4,00	4,00	4	4
11-15	33	2,67	1,021	,178	2,30	3,03	1	5
16-20	53	2,51	1,067	,147	2,22	2,80	1	4
>=21	35	2,54	,886	,150	2,24	2,85	1	4
Total	126	2,62	1,019	,091	2,44	2,80	1	5

ANOVA

Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)	10,450	4	2,612	2,651	,036
	Linear Term					
		Unweighted	1	7,867	7,981	,006
		Weighted	1	4,455	4,520	,036
		Deviation	3	1,998	2,027	,114
Within Groups		119,264	121	,986		
Total		129,714	125			

Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν σε ποσοστό 81,8% πολύ σημαντική την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων ΥΣ στην διδασκαλία τους. Το 16,7% δεν έχουν σχηματίσει άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=3$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή ΑΤΕΙ. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 66: Πιστεύω πως η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων ΥΣ στην διδασκαλία μου είναι πολύ σημαντική.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ	2	1,6	1,6	1,6

Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	21	16,7	16,7	18,3
Συμφωνώ	55	43,7	43,7	61,9
Συμφωνώ απόλυτα	48	38,1	38,1	100,0
Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 67: ΑΤΕΙ * Πιστεύω πως η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων ΥΣ στην διδασκαλία μου είναι πολύ σημαντική.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	14,738 ^a	3	,002	,001 ^b	,000	,002			
Likelihood Ratio	15,857	3	,001	,001 ^b	,001	,002			
Fisher's Exact Test	14,019			,002 ^b	,001	,002			
Linear-by-Linear Association	,073 ^c	1	,787	,801 ^b	,793	,808	,449 ^b	,439	,459
N of Valid Cases	126								

a. 2 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,60.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1573343031.

c. The standardized statistic is ,271.

Για την εκτίμηση της πρόθεσης επιμόρφωσης σχετικά με την ΥΣ, οι εκπαιδευτικοί απάντησαν στο ερώτημα αν θα ήθελαν να επιμορφωθούν για την ενσωμάτωση της ΥΣ στο διδακτικό τους αντικείμενο. Η μεγάλη πλειοψηφία (88,8%) το επιθυμεί και το 7,9% είναι σκεπτικοί. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,014$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή ΑΤΕΙ καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου (Pearson Chi-Square $p=0,000$ $df=12$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 68: Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ στο διδακτικό μου αντικείμενο.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ απόλυτα	2	1,6	1,6	1,6

Διαφωνώ	2	1,6	1,6	3,2
Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	10	7,9	7,9	11,1
Συμφωνώ	40	31,7	31,7	42,9
Συμφωνώ απόλυτα	72	57,1	57,1	100,0
Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 69: ΑΤΕΙ * Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	11,530 ^a	4	,021	,014 ^b	,012	,017			
Likelihood Ratio	15,105	4	,004	,005 ^b	,003	,006			
Fisher's Exact Test	10,570			,015 ^b	,013	,017			
Linear-by-Linear Association	1,015 ^c	1	,314	,354 ^b	,345	,363	,189 ^b	,181,196	
N of Valid Cases	126								

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,60.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 726961337.

c. The standardized statistic is 1,007.

Πίνακας 70: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	33,543 ^a	12	,001	,000 ^b	,000	,001			
Likelihood Ratio	35,652	12	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	27,092			,001 ^b	,000	,001			

Linear-by-Linear Association	,016 ^c	1	,900	,925 ^b	,920	,930	,479 ^b	,469	,489
N of Valid Cases	126								

a. 12 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,37.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 873592115.

c. The standardized statistic is ,125.

Για την εκτίμηση της άποψης των εκπαιδευτικών σχετικά με την επάρκεια τους να διδάξουν την ΥΣ τέθηκε το ερώτημα αν η γνώση Πληροφορικής που κατέχουν, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να την διδάξουν ΥΣ. Το 56,4% θεωρούν ότι είναι αρκετές οι γνώσεις τους, αντίθετα το 8% πιστεύουν ότι χρειάζονται επιπλέον γνώσεις ενώ το 35,7% δεν είναι πολύ σίγουροι. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,024$ $df=12$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Έτη Προϋπηρεσίας (Pearson Chi-Square $p=0,02$ $df=16$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Σύμφωνα με το τεστ Ανονα (Sig. = 0,001) οι εκπαιδευτικοί με υπηρεσία 11-15 χρόνια θεωρούν περισσότερο ότι η γνώση Πληροφορικής που κατέχουν, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξουν την ΥΣ.

Πίνακας 71: Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	7	5,6	5,6	5,6
	Διαφωνώ	3	2,4	2,4	7,9
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	45	35,7	35,7	43,7
	Συμφωνώ	54	42,9	42,9	86,5
	Συμφωνώ απόλυτα	17	13,5	13,5	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 72: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)	
				Sig.	95% Confidence Interval	Sig.	95% Confidence Interval

					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	23,052 ^a	12	,027	,024 ^b	,021	,027			
Likelihood Ratio	25,371	12	,013	,020 ^b	,017	,023			
Fisher's Exact Test	21,340			,018 ^b	,016	,021			
Linear-by-Linear Association	3,137 ^c	1	,077	,081 ^b	,075	,086	,041 ^b	,037	,045
N of Valid Cases	126								

a. 12 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,55.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2129180967.

c. The standardized statistic is -1,771.

Πίνακας 73: Έτη Προϋπηρεσίας * Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	58,332 ^a	16	,000	,002 ^b	,001	,003			
Likelihood Ratio	38,425	16	,001	,000 ^b	,000	,001			
Fisher's Exact Test	34,194			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	1,056 ^c	1	,304	,312 ^b	,303	,321	,166 ^b	,159	,173
N of Valid Cases	126								

a. 18 cells (72,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,05.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is 1,028.

Descriptives

Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0-5	2	1,00	,000	,000	1,00	1,00	1	1
6-10	3	3,00	,000	,000	3,00	3,00	3	3
11-15	33	3,82	,917	,160	3,49	4,14	2	5
16-20	53	3,55	,822	,113	3,32	3,77	1	5
>=21	35	3,54	1,010	,171	3,20	3,89	1	5
Total	126	3,56	,951	,085	3,40	3,73	1	5

ANOVA

Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	16,265	4	4,066	5,087	,001	
	Linear Term	Unweighted	12,864	1	12,864	16,092	,000
		Weighted	,955	1	,955	1,195	,277
		Deviation	15,310	3	5,103	6,384	,000
Within Groups		96,727	121	,799			
Total		112,992	125				

Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό (80,9%) των εκπαιδευτικών θα πρότρεπε τους μαθητές τους να συμμετάσχουν σε κάποιον διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ. Είναι σημαντικό ότι ένα 8,8% εκπαιδευτικών έχει αρνητική στάση στην ερώτηση αυτή και ίσως θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω. Το 10,3% δεν έχουν άποψη. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,001$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή ΑΤΕΙ καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό (Pearson Chi-Square $p=0,007$ $df=4$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 74: Θα προτρέπατε τους μαθητές σας να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ απόλυτα	6	4,8	4,8	4,8
	Διαφωνώ	5	4,0	4,0	8,7
	Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ	13	10,3	10,3	19,0
	Συμφωνώ	60	47,6	47,6	66,7
	Συμφωνώ απόλυτα	42	33,3	33,3	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 75: ΑΤΕΙ * Θα προτρέπατε τους μαθητές σας να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	19,136 ^a	4	,001	,000 ^b	,000	,001			

Likelihood Ratio	22,155	4	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	17,579			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	,806 ^c	1	,369	,390 ^b	,381	,400	,213 ^b	,205	,221
N of Valid Cases	126								

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,51.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 213798720.

c. The standardized statistic is ,898.

Πίνακας 76: Μεταπτυχιακό * Θα προτρέπατε τους μαθητές σας να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	14,009 ^a	4	,007	,004 ^b	,003	,005			
Likelihood Ratio	16,306	4	,003	,003 ^b	,002	,005			
Fisher's Exact Test	13,680			,004 ^b	,003	,006			
Linear-by-Linear Association	3,427 ^c	1	,064	,077 ^b	,072	,083	,039 ^b	,035	,043
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,10.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1384345843.

c. The standardized statistic is 1,851.

11.5 Εργαλεία - Δραστηριότητες Ανάπτυξης ΥΣ των μαθητών

Για την εκτίμηση των εργαλείων που αξιοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην διδακτική τους πρακτική τέθηκαν τέσσερα ερωτήματα.

Στην ερώτηση για το αν χρησιμοποιούν κάποιο σύστημα εκπαιδευτικής ρομποτικής μόνο από το 25,4% φαίνεται να γίνεται, αντίθετα το 42,1% δεν κάνει χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου και το 32,6% σπάνια. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,012$ $df=12$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου. Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 .

Πίνακας 77: Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Ρομποτική (Lego Mindstorms, Arduino)]

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ποτέ	53	42,1	42,1	42,1
	Πολύ Σπάνια	20	15,9	15,9	57,9
	Σπάνια	21	16,7	16,7	74,6
	Συχνά	19	15,1	15,1	89,7
	Πολύ συχνά	13	10,3	10,3	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 78: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας;

[Ρομποτική (Lego Mindstorms, Arduino)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	25,398 ^a	12	,013	,012 ^b	,010	,014			
Likelihood Ratio	30,161	12	,003	,006 ^b	,005	,008			
Fisher's Exact Test	26,224			,006 ^b	,005	,008			
Linear-by-Linear Association	2,975 ^c	1	,085	,085 ^b	,079	,090	,043 ^b	,039	,047
N of Valid Cases	126								

a. 8 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,37.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1039640005.

c. The standardized statistic is -1,725.

Το CS Unplugged είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ από το 14,3% των εκπαιδευτικών ενώ το 26,2% το χρησιμοποιεί σπάνια. Πολύ μεγάλο ποσοστό (59,5%) δεν το χρησιμοποιεί ποτέ. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,003$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Μεταπτυχιακό καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου (Pearson Chi-Square $p=0,002$ $df=12$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Σύμφωνα με το τεστ Anova (Sig. = 0,002) οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν σε Δημοτικό και Γενικό Λύκειο χρησιμοποιούν περισσότερο το CS Unplugged για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών.

Πίνακας 79: Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS Unplugged]

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
--	-----------	---------	---------------	--------------------

Valid	Ποτέ	75	59,5	59,5	59,5
	Πολύ Σπάνια	11	8,7	8,7	68,3
	Σπάνια	22	17,5	17,5	85,7
	Συχνά	12	9,5	9,5	95,2
	Πολύ συχνά	6	4,8	4,8	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 80: Μεταπτυχιακό * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS Unplugged]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	15,984 ^a	4	,003	,002 ^b	,001	,003			
Likelihood Ratio	20,340	4	,000	,001 ^b	,000	,001			
Fisher's Exact Test	17,043			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	2,212 ^c	1	,137	,153 ^b	,146	,160	,079 ^b	,074, .084	
N of Valid Cases	126								

a. 3 cells (30,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,52.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1810951851.

c. The standardized statistic is 1,487.

Πίνακας 81: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS

Unplugged]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	30,680 ^a	12	,002	,002 ^b	,001	,003			
Likelihood Ratio	35,772	12	,000	,001 ^b	,000	,002			
Fisher's Exact Test	29,195			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	3,247 ^c	1	,072	,072 ^b	,066	,077	,037 ^b	,033, .040	

N of Valid Cases	126							
------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

- a. 13 cells (65,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,10.
b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1594710614.
c. The standardized statistic is -1,802.

Descriptives

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS Unplugged]

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Δημοτικό	35	2,34	1,235	,209	1,92	2,77	1	5
Γυμνάσιο	36	1,50	1,082	,180	1,13	1,87	1	5
Γενικό Λύκειο	32	2,28	1,464	,259	1,75	2,81	1	5
Επαγγελματικό Λύκειο	23	1,39	,839	,175	1,03	1,75	1	4
Total	126	1,91	1,259	,112	1,69	2,13	1	5

ANOVA

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [CS Unplugged]

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	23,207	3	7,736	5,398	,002	
	Linear Term	Unweighted	6,077	1	6,077	4,240	,042
		Weighted	5,144	1	5,144	3,589	,061
		Deviation	18,063	2	9,032	6,302	,002
Within Groups		174,833	122	1,433			
Total		198,040	125				

Το Code.org χρησιμοποιείται συχνά από το 50,8% των εκπαιδευτικών σαν εργαλείο ανάπτυξης ΥΣ, ενώ το 27,7% το χρησιμοποιεί σπάνια και το 21,4% ποτέ. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,021$ $df=12$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Έτη Προϋπηρεσίας (Pearson Chi-Square $p=0,003$ $df=16$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Σύμφωνα με το τεστ Anova (Sig. = 0,007) οι εκπαιδευτικοί με προϋπηρεσία 16-20 και πάνω από 21

χρόνια χρησιμοποιούν για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών περισσότερο το code.org όπως και αυτοί που διδάσκουν σε Γυμνάσιο (Sig. = 0,008).

Πίνακας 82: Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ποτέ	27	21,4	21,4	21,4
	Πολύ Σπάνια	9	7,1	7,1	28,6
	Σπάνια	26	20,6	20,6	49,2
	Συχνά	45	35,7	35,7	84,9
	Πολύ συχνά	19	15,1	15,1	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 83: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας;

[Code.org]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	23,891 ^a	12	,021	,021 ^b	,018	,024			
Likelihood Ratio	27,231	12	,007	,014 ^b	,012	,016			
Fisher's Exact Test	22,671			,022 ^b	,019	,025			
Linear-by-Linear Association	2,460 ^c	1	,117	,118 ^b	,111	,124	,062 ^b	,057	,067
N of Valid Cases	126								

a. 8 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,64.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1201225993.

c. The standardized statistic is -1,568.

Πίνακας 84: Έτη Προϋπηρεσίας * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound

Pearson Chi-Square	39,414 ^a	16	,001	,003 ^b	,002	,004			
Likelihood Ratio	32,244	16	,009	,006 ^b	,004	,007			
Fisher's Exact Test	28,045			,006 ^b	,005	,008			
Linear-by-Linear Association	11,885 ^c	1	,001	,000 ^b	,000	,001	,000 ^b	,000	,001
N of Valid Cases	126								

a. 14 cells (56,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,14.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is 3,447.

Descriptives

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0-5	2	1,00	,000	,000	1,00	1,00	1	1
6-10	3	1,67	,577	,333	,23	3,10	1	2
11-15	33	2,88	1,536	,267	2,33	3,42	1	5
16-20	53	3,21	1,378	,189	2,83	3,59	1	5
>=21	35	3,60	1,006	,170	3,25	3,95	1	5
Total	126	3,16	1,371	,122	2,92	3,40	1	5

ANOVA

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	25,527	4	6,382	3,689	,007	
	Linear Term	Unweighted	18,423	1	18,423	10,651	,001
		Weighted	22,328	1	22,328	12,908	,000
		Deviation	3,199	3	1,066	,616	,606
Within Groups		209,299	121	1,730			
Total		234,825	125				

Descriptives

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Δημοτικό	35	3,06	1,305	,221	2,61	3,51	1	5

Γυμνάσιο	36	3,58	1,339	,223	3,13	4,04	1	5
Γενικό Λύκειο	32	3,34	1,285	,227	2,88	3,81	1	5
Επαγγελματικό Λύκειο	23	2,39	1,373	,286	1,80	2,99	1	5
Total	126	3,16	1,371	,122	2,92	3,40	1	5

ANOVA

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Code.org]

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	21,493	3	7,164	4,097	,008	
	Linear Term	Unweighted	7,074	1	7,074	4,045	,046
		Weighted	4,621	1	4,621	2,643	,107
		Deviation	16,872	2	8,436	4,824	,010
Within Groups		213,333	122	1,749			
Total		234,825	125				

Η μεγάλη πλειοψηφία (77,8%) χρησιμοποιούν τον προγραμματισμό τύπου block για ανάπτυξη ΥΣ σε αντίθεση με το 14,3%. Το 7,9% δεν το χρησιμοποιεί ποτέ. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,002$ $df=4$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Φύλο καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή Ηλικιακή ομάδα (Pearson Chi-Square $p=0,017$ $df=12$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Υπάρχει επίσης συσχέτιση και με τις ανεξάρτητες μεταβλητές Μεταπτυχιακό (Pearson Chi-Square $p=0,008$ $df=4$), Τύπος Σχολείου (Pearson Chi-Square $p=0,014$ $df=12$) καθώς και με τα Έτη Προϋπηρεσίας (Pearson Chi-Square $p=0,000$ $df=16$). Οι άνδρες εκπαιδευτικοί φαίνεται να χρησιμοποιούν περισσότερο προγραμματισμό τύπου block σύμφωνα με το t-test (Sig. (2-tailed) = 0,036). Σύμφωνα με το τεστ Anova (Sig. = 0,017) οι εκπαιδευτικοί με προϋπηρεσία 16-20 και πάνω από 21 χρόνια χρησιμοποιούν περισσότερο προγραμματισμό τύπου block για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών. Αντίθετα οι ηλικιακή ομάδα 31-40 τον χρησιμοποιούν λιγότερο.

Πίνακας 85: Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInventor)]

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ποτέ	10	7,9	7,9	7,9
	Πολύ Σπάνια	10	7,9	7,9	15,9
	Σπάνια	8	6,3	6,3	22,2

	Συχνά	29	23,0	23,0	45,2
	Πολύ συχνά	69	54,8	54,8	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 86: Φύλο * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	17,537 ^a	4	,002	,001 ^b	,000	,001			
Likelihood Ratio	21,632	4	,000	,001 ^b	,000	,001			
Fisher's Exact Test	18,710			,001 ^b	,000	,001			
Linear-by-Linear Association	4,359 ^c	1	,037	,044 ^b	,040	,048	,024 ^b	,021	,026
N of Valid Cases	126								

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,62.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 605580418.

c. The standardized statistic is -2,088.

Πίνακας 87: Ηλικιακή ομάδα * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	24,532 ^a	12	,017	,026 ^b	,023	,029			
Likelihood Ratio	25,747	12	,012	,009 ^b	,007	,011			
Fisher's Exact Test	21,744			,016 ^b	,013	,018			
Linear-by-Linear Association	12,644 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000 ^b	,000	,000

N of Valid Cases	126							
------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--

- a. 12 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,13.
b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 12963434.
c. The standardized statistic is 3,556.

Πίνακας 88: Μεταπτυχιακό * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInventor)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	13,669 ^a	4	,008	,006 ^b	,005	,008			
Likelihood Ratio	16,703	4	,002	,004 ^b	,003	,005			
Fisher's Exact Test	13,899			,006 ^b	,004	,007			
Linear-by-Linear Association	,136 ^c	1	,712	,728 ^b	,719	,737	,385 ^b	,375,394	
N of Valid Cases	126								

- a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,37.
b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1429851888.
c. The standardized statistic is ,369.

Πίνακας 89: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInventor)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	25,246 ^a	12	,014	,012 ^b	,010	,014			
Likelihood Ratio	30,131	12	,003	,006 ^b	,004	,008			
Fisher's Exact Test	25,765			,003 ^b	,002	,004			

Linear-by-Linear Association	6,149 ^c	1	,013	,014 ^b	,011	,016	,007 ^b	,005	,008
N of Valid Cases	126								

a. 12 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,46.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

c. The standardized statistic is 2,480.

Πίνακας 90: Έτη Προϋπηρεσίας * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	65,444 ^a	16	,000	,000 ^b	,000	,000			
Likelihood Ratio	50,587	16	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	44,643			,000 ^b	,000	,000			
Linear-by-Linear Association	30,471 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000 ^b	,000	,000
N of Valid Cases	126								

a. 19 cells (76,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,13.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is 5,520.

Group Statistics

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
[Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]	Ανδρας	69	4,30	,928	,112
	Γυναίκα	57	3,82	1,583	,210

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
[Προγραμματισμός block]	Equal variances assumed	26,984	,000	2,117	124	,036	,480	,227	,031	,928

(Scratch, Alice, ApplInvertor)]	Equal variances not assumed			2,020	86,603	,046	,480	,238	,008	,952
---------------------------------	-----------------------------	--	--	-------	--------	------	------	------	------	------

Descriptives

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, ApplInvertor)]

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0-5	2	1,00	,000	,000	1,00	1,00	1	1
6-10	3	2,67	1,155	,667	-,20	5,54	2	4
11-15	33	3,45	1,502	,261	2,92	3,99	1	5
16-20	53	4,26	1,059	,145	3,97	4,56	1	5
>=21	35	4,71	,750	,127	4,46	4,97	2	5
Total	126	4,09	1,284	,114	3,86	4,31	1	5

ANOVA

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, ApplInvertor)]

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	53,746	4	13,437	10,676	,000	
	Linear Term	Unweighted	33,031	1	33,031	26,244	,000
		Weighted	50,226	1	50,226	39,905	,000
		Deviation	3,521	3	1,174	,932	,427
Within Groups		152,293	121	1,259			
Total		206,040	125				

Descriptives

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, ApplInvertor)]

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
31-40	23	3,17	1,723	,359	2,43	3,92	1	5
41-50	72	4,21	1,162	,137	3,94	4,48	1	5
51-60	29	4,45	,827	,154	4,13	4,76	2	5

>60	2	5,00	,000	,000	5,00	5,00	5	5
Total	126	4,09	1,284	,114	3,86	4,31	1	5

ANOVA

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	25,688	3	8,563	5,792	,001	
	Linear Term	Unweighted	6,619	1	6,619	4,478	,036
		Weighted	20,841	1	20,841	14,098	,000
		Deviation	4,847	2	2,424	1,639	,198
Within Groups		180,352	122	1,478			
Total		206,040	125				

Descriptives

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Δημοτικό	35	3,43	1,335	,226	2,97	3,89	1	5
Γυμνάσιο	36	4,44	1,027	,171	4,10	4,79	1	5
Γενικό Λύκειο	32	4,25	1,218	,215	3,81	4,69	1	5
Επαγγελματικό Λύκειο	23	4,30	1,363	,284	3,71	4,89	1	5
Total	126	4,09	1,284	,114	3,86	4,31	1	5

ANOVA

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInvertor)]

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	(Combined)	21,710	3	7,237	4,790	,003	
	Linear Term	Unweighted	8,366	1	8,366	5,537	,020
		Weighted	10,135	1	10,135	6,708	,011
		Deviation	11,575	2	5,787	3,830	,024
Within Groups		184,330	122	1,511			

Total	206,040	125			
-------	---------	-----	--	--	--

Ένα ποσοστό 31,2% χρησιμοποιούν για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών κάποια Γλώσσα Προγραμματισμού όπως Python ή Java. Ο στατιστικός έλεγχος με το τεστ Monte Carlo (Pearson Chi-Square $p=0,015$ $df=12$) έδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή Ηλικιακή Ομάδα, με την ανεξάρτητη μεταβλητή Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης (Pearson Chi-Square $p=0,000$ $df=12$) καθώς και την μεταβλητή Έτη Προϋπηρεσίας (Pearson Chi-Square $p=0,007$ $df=16$). Άρα απορρίπτεται η υπόθεση H_0 και γίνεται δεκτή η H_1 . Σύμφωνα με το τεστ Ανονα (Sig. = 0,002) οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν σε Γενικό Λύκειο και Επαγγελματικό Λύκειο χρησιμοποιούν περισσότερο κάποια γλώσσα Προγραμματισμού για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών.

Πίνακας 91: Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ποτέ	41	32,5	32,5	32,5
	Πολύ Σπάνια	11	8,7	8,7	41,3
	Σπάνια	36	28,6	28,6	69,8
	Συχνά	19	15,1	15,1	84,9
	Πολύ συχνά	19	15,1	15,1	100,0
	Total	126	100,0	100,0	

Πίνακας 92: Ηλικιακή ομάδα * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]

Chi-Square Tests									
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)			Monte Carlo Sig. (1-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	25,595 ^a	12	,012	,015 ^b	,012	,017			
Likelihood Ratio	30,047	12	,003	,002 ^b	,001	,003			
Fisher's Exact Test	25,413			,003 ^b	,002	,004			
Linear-by-Linear Association	1,143 ^c	1	,285	,303 ^b	,294	,312	,161 ^b	,154	,169
N of Valid Cases	126								

a. 11 cells (55,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,17.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2042698158.

c. The standardized statistic is 1,069.

Πίνακας 93: Τύπος Σχολείου Υπηρετήσης * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	51,972 ^a	12	,000	,000 ^b	,000	,000			
Likelihood Ratio	55,980	12	,000	,000 ^b	,000	,000			
Fisher's Exact Test	48,707			,000 ^b	,000	,000			
Linear-by-Linear Association	26,585 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000 ^b	,000	
N of Valid Cases	126								

a. 8 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,01.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

c. The standardized statistic is 5,156.

Πίνακας 94: Έτη Προϋπηρεσίας * Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		Monte Carlo Sig. (1-sided)			
				Sig.	95% Confidence Interval		Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	34,194 ^a	16	,005	,007 ^b	,005	,008			
Likelihood Ratio	29,598	16	,020	,018 ^b	,015	,020			
Fisher's Exact Test	25,197			,021 ^b	,018	,023			
Linear-by-Linear Association	3,384 ^c	1	,066	,070 ^b	,065	,075	,037 ^b	,033	
N of Valid Cases	126								

a. 15 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,17.

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1607452505.

c. The standardized statistic is 1,840.

Descriptives

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Δημοτικό	35	2,03	1,294	,219	1,58	2,47	1	5
Γυμνάσιο	36	2,17	1,183	,197	1,77	2,57	1	4
Γενικό Λύκειο	32	3,41	1,132	,200	3,00	3,81	1	5
Επαγγελματικό Λύκειο	23	3,65	1,526	,318	2,99	4,31	1	5
Total	126	2,71	1,441	,128	2,46	2,97	1	5

ANOVA

Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; [Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)]

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		62,807	3	20,936	12,971	,000
	Linear Term	Unweighted	52,775	1	52,775	32,698	,000
		Weighted	55,236	1	55,236	34,223	,000
		Deviation	7,571	2	3,785	2,345	,100
Within Groups			196,908	122	1,614		
Total			259,714	125			

Κεφάλαιο 12^ο : Συζήτηση-Συμπεράσματα

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκαν οι στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτικών Πληροφορικής σχετικά με την εφαρμογή της ΥΣ στην εκπαίδευση. Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμπεραίνουμε πως:

Γενικά:

Η μεγάλη πλειοψηφία των ερωτηθέντων έχουν ηλικία από 41 έως 50 έτη. Οι περισσότεροι είναι απόφοιτοι ΑΕΙ. Εκτός από το βασικό πτυχίο αρκετοί είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού και η πλειοψηφία τους έχουν προϋπηρεσία πάνω από 16 χρόνια. Όσο αφορά τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την ΥΣ το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι γνωρίζουν το όρο της ΥΣ και περισσότερο οι άνδρες και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου. Παρουσιάζεται μια σύγχυση όταν ζητήθηκε να διατυπώσουν ένα ορισμό της ΥΣ με τους περισσότερους όμως να αντιλαμβάνονται την ΥΣ ως αλγοριθμική επίλυση προβλήματος ή ως ένα τρόπο σκέψης επίλυσης προβλημάτων. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν γενικά με αυτά των παρόμοιων ερευνών (Corradini κ.ά., 2017; Ling κ.ά., 2017). Σε μεγάλο ποσοστό αισθάνονται έτοιμοι να διδάξουν την ΥΣ και περισσότερο οι κάτοχοι μεταπτυχιακού. Όλοι σχεδόν συμφωνούν ότι είναι μια ικανότητα που πρέπει οι μαθητές να αναπτύξουν.

Όσο αφορά τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρούν ότι η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική και την κριτική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων και ότι αυτή συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία καθώς και ότι μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Πιστεύουν ότι η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία και ότι παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων. Συμφωνούν ότι με την ΥΣ εφαρμόζονται αρχές της Επιστήμης των Υπολογιστών στην επίλυση προβλημάτων και σε άλλους επιστημονικούς τομείς. Θεωρούν ότι η ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας και ότι περιλαμβάνει την αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις. Βλέπουν την ΥΣ σαν μια μέθοδο παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές επιστήμες και πιστεύουν ότι δεν πρέπει να αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο που δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ.

Για την στάση των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση οι εκπαιδευτικοί σε πολύ μεγάλο ποσοστό ενδιαφέρονται για την

ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία τους. Πιστεύουν ότι έχουν την δυνατότητα να ενσωματώσουν την ΥΣ στην εκπαιδευτική τους πρακτική και ότι δεν είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης τους. Επιπρόσθετα θεωρούν πολύ σημαντική την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων ΥΣ στην διδασκαλία τους.

Για την εκτίμηση της πρόθεσης επιμόρφωσης σχετικά με την ΥΣ, οι εκπαιδευτικοί επιθυμούν να επιμορφωθούν για την ενσωμάτωση της ΥΣ στο διδακτικό τους αντικείμενο. Θεωρούν ότι έχουν αρκετές γνώσεις για να διδάξουν την ΥΣ, και θα προτρέπανε τους μαθητές τους να συμμετάσχουν σε κάποιον διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ.

Όσο αφορά τα εργαλεία που αξιοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην διδακτική τους πρακτική η μεγάλη πλειοψηφία χρησιμοποιεί τον προγραμματισμό τύπου block για ανάπτυξη της ΥΣ. Το Code.org φαίνεται να το αξιοποιούν περίπου οι μισοί εκπαιδευτικοί. Ένα σημαντικό ποσοστό εισάγει την ΥΣ με την βοήθεια κάποιας γλώσσας προγραμματισμού κυρίως στα Λύκεια καθώς επίσης και συστήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής. Τέλος το CS Unplugged είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιείτε σε μικρότερο βαθμό.

Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνονται ότι επηρεάζονται από το επίπεδο σπουδών των ερωτηθέντων, την προϋπηρεσία τους καθώς και από τον τύπο του σχολείου στο οποίο διδάσκουν.

Τα δεδομένα παρέχουν μια καλή εικόνα των αντιλήψεων και στάσεων που έχουν για την ΥΣ οι εκπαιδευτικοί Πληροφορικής στην Ελλάδα, καθώς και της πρόθεσής τους να ενσωματώσουν την ΥΣ στη διδακτική πρακτική.

Παιρετέρω έρευνα

Παρόμοια έρευνα προτείνεται να υλοποιηθεί μελλοντικά σε εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Αξίζει να ερευνηθεί παραιτέρω γιατί ένα ποσοστό εκπαιδευτικών έχει αρνητική στάση σχετικά με το αν θα προέτρεπε τους μαθητές τους να συμμετάσχουν σε κάποιον διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ.

Βιβλιογραφία

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Ατματζίδου, Δ. Δ. Σ. (2018). *Η εκπαιδευτική ρομποτική ως μέσο ανάπτυξης της υπολογιστικής σκέψης και μεταγνώσης των μαθητών* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Σχολή Θετικών Επιστημών. Τμήμα Πληροφορικής. Εργαστήριο Λογισμικού και Διαδραστικών Τεχνολογιών).

Βάμβουκας, Μ. (2007). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*. Αθήνα: Γρηγόρη.

Πραντσούδη, Σ., Φεσάκης, Γ. & Μαυρουδή, Ε. (2018). Αντιλήψεις, πεποιθήσεις και στάσεις εκπαιδευτικών Πληροφορικής για την Υπολογιστική Σκέψη. Στο: *9ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής»*,. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ – ΠΑΜΑΚ, σελ.83-69.

Κατσίλης, Ι. (2005). *Περιγραφική στατιστική*. Αθήνα: Gutenberg.

Κυριαζή, Ν. (2002). Η κοινωνιολογική έρευνα. *Ελληνικά Γράμματα*, Αθήνα.

Ιωσηφίδης, Θ. (2008). *Ποιοτικές Μέθοδοι Έρευνας στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Αθήνα: Κριτική.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832-835.

Ahamed, S. I., Brylow, D., Ge, R., Madiraju, P., Merrill, S. J., Struble, C. A., & Early, J. P. (2010, March). Computational thinking for the sciences: a three day workshop for high school science teachers. In *Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 42-46). ACM.

Aiken, J. M., Caballero, M. D., Douglas, S. S., Burk, J. B., Scanlon, E. M., Thoms, B. D., & Schatz, M. F. (2013, January). Understanding student computational thinking with computational modeling. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1513, No. 1, pp. 46-49). AIP.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.

Armoni, M., & Gal-Ezer, J. (2014). Early computing education: why? what? when? who?. *ACM Inroads*, 5(4), 54-59.

Angeli, C., & Makridou, E. (2018, March). Developing Third-Grade Students' Computational Thinking Skills with Educational Robotics. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1-8). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3).

Ater-Kranov, A., Bryant, R., Orr, G., Wallace, S., & Zhang, M. (2010, October). Developing a community definition and teaching modules for computational thinking: accomplishments and challenges. In *Proceedings of the 2010 ACM conference on Information technology education* (pp. 143-148). ACM.

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. N. (2012, July). Evaluating the role of collaboration scripts as group guiding tools in activities of educational robotics: Conclusions from three case studies. In *2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 298-302). IEEE.

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2014). How to support students' computational thinking skills in educational robotics activities. In *Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education* (pp. 43-50).

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016, November). A didactical model for educational robotics activities: A study on improving skills through strong or minimal guidance. In *International Conference EduRobotics 2016* (pp. 58-72). Springer, Cham.

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670.

Babaei, M., & Abednia, A. (2016). Reflective teaching and self-efficacy beliefs: Exploring relationships in the context of teaching EFL in Iran. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(9), 1.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Macmillan.

Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.

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?. *Inroads*, 2(1), 48-54.

Bau, D., Gray, J., Kelleher, C., Sheldon, J., & Turbak, F. (2017). Learnable programming: blocks and beyond. *arXiv preprint arXiv:1705.09413*.

Bell, T., Duncan, C., & Atlas, J. (2016, October). Teacher feedback on delivering computational thinking in primary school. In *Proceedings of the 11th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 100-101). ACM.

Bennett, V. E., Koh, K., & Repenning, A. (2013, March). Computing creativity: divergence in computational thinking. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 359-364). ACM.

- Beraza, I., Pina, A., & Demo, B. (2010, November). Soft & Hard ideas to improve interaction with robots for Kids & Teachers. In *workshop Proceedings of SIMPAR 2010 Intl. Conference on SIMULATION, MODELING and PROGRAMMING for AUTONOMOUS ROBOTS* (pp. 549-557).
- Bers, M. U. (2010). The TangibleK Robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice, 12*(2), n2.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education, 72*, 145-157.
- Bird, M., Hammersley, M., Gomm, R., & Woods, P. (1999). *Εκπαιδευτική Έρευνα στην Πράξη, Εγχειρίδιο Μελέτης, (μτφ. Ε. Φράγκου)*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
- Black, J., Brodie, J., Curzon, P., Mykietiak, C., McOwan, P. W., & Meagher, L. R. (2013, July). Making computing interesting to school students: teachers' perspectives. In *Proceedings of the 18th ACM conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 255-260). ACM.
- Blum, L., & Cortina, T. J. (2007). CS4HS: an outreach program for high school CS teachers. *ACM SIGCSE Bulletin, 39*(1), 19-23.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education-Implications for policy and practice* (No. JRC104188). Joint Research Centre (Seville site).
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kamylyis, P., & Punie, Y. (2016). Developing computational thinking in compulsory education. *European Commission, JRC Science for Policy Report*.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017, November). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. In *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education* (pp. 65-72). ACM.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada* (Vol. 1, p. 25).
- Bower, M. (2011). Redesigning a web-conferencing environment to scaffold computing students' creative design processes. *Journal of Educational Technology & Society, 14*(1), 27-42.
- Bower, M., & Falkner, K. (2015, January). Computational thinking, the notional machine, pre-service teachers, and research opportunities. In *Proceedings of the 17th Australasian Computing Education Conference (ACE 2015)* (Vol. 27, p. 30).

- Bower, M., & Hedberg, J. G. (2010). A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment—the efficacy of student-centred learning designs. *Computers & education*, 54(2), 462-478.
- Bower, M., Wood, L. N., Lai, J. W., Howe, C., Lister, R., Mason, R., ... & Veal, J. (2017). Improving the computational thinking pedagogical capabilities of school teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 4.
- Catlin, D., & Woollard, J. (2014, July). Educational robots and computational thinking. In *Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education* (pp. 144-151).
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., & Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162-175.
- Chen, Z., & Yeung, A. S. (2015). Self-efficacy in teaching Chinese as a foreign language in Australian schools. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(8), 2.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*, μτφρ. Χρυσούλα Μητσοπούλου, & Μάνια Φιλοπούλου. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison K., (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Computing at School Working Group. (2012). Computer Science: A curriculum for schools. *Computing at School Working Group*.
- Corradini, I., Lodi, M., & Nardelli, E. (2017, August). Conceptions and misconceptions about computational thinking among Italian primary school teachers. In *Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 136-144). ACM.
- CSTA, K. (12). Computer science standards. *Computer Science Teachers Association*.
- Cuny, J. (2012). Transforming high school computing: A call to action. *ACM Inroads*, 3(2), 32-36.
- Curzon, P. (2013, November). cs4fn and computational thinking unplugged. In *Proceedings of the 8th workshop in primary and secondary computing education* (pp. 47-50). ACM.
- Curzon, P., McOwan, P. W., Plant, N., & Meagher, L. R. (2014, November). Introducing teachers to computational thinking using unplugged storytelling. In *Proceedings of the 9th workshop in primary and secondary computing education* (pp. 89-92). ACM.
- Curzon, P., Peckham, J., Taylor, H. G., Settle, A., & Roberts, E. (2009, July). Computational thinking (CT): on weaving it in. In *ITiCSE* (Vol. 9, pp. 201-202).

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.
- Denner, J., & Werner, L. (2011). Measuring computational thinking in middle school using game programming. In *Annual Meeting of the American Educational Research Association*.
- Denning, P. J. (2009). Beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28-30.
- DiSessa, A. A. (2000). *Changing minds*. MIT press.
- Djurdjevic-Pahl, A., Pahl, C., Fronza, I., & El Ioini, N. (2016, October). A Pathway into Computational Thinking in Primary Schools. In *International Symposium on Emerging Technologies for Education* (pp. 165-175). Springer, Cham.
- Engelhardt, A. D. C. P. V., Churukian, A. D., & Rebello, N. S. (2013). *2012 Physics education research conference*. AIP Publishing.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration?. *Educational technology research and development*, 53(4), 25-39.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & education*, 59(2), 423-435.
- European Commission. (2016). A new skills agenda for Europe: Working together to strengthen human capital, employability and competitiveness.
- European Parliament. (2006). Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning.
- Faulkner D., Swann J., Baker S., Bird M., Carty J. (1999) *Εγχειρίδιο μεθοδολογίας*. Πάτρα: ΕΑΠ
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009, July). Influence of the familiarization with scratch on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 41, No. 3, pp. 258-262). ACM.

Games, A. (2010). Bug or Feature: the role of Gamestar Mechanic's material dialog on the metacognitive game design strategies of players. *E-Learning and Digital Media*, 7(1), 49-66.

García-Peñalvo, F. J. (2018). *TEEM 2018 Preface*. ACM.

Garvin, M., Killen, H., Plane, J., & Weintrop, D. (2019, February). Primary School Teachers' Conceptions of Computational Thinking. In *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 899-905). ACM.

Geldreich, K., Talbot, M., & Hubwieser, P. (2018, October). Off to new shores: preparing primary school teachers for teaching algorithmics and programming. In *Proceedings of the 13th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (p. 26). ACM.

Gretter, S., & Yadav, A. (2016). Computational thinking and media & information literacy: An integrated approach to teaching twenty-first century skills. *TechTrends*, 60(5), 510-516.

Grover, S., Basu, S., Bienkowski, M., Eagle, M., Diana, N., & Stamper, J. (2017). A framework for using hypothesis-driven approaches to support data-driven learning analytics in measuring computational thinking in block-based programming environments. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 17(3), 14.

Grover, S., Cooper, S., & Pea, R. (2014, June). Assessing computational learning in K-12. In *Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education* (pp. 57-62). ACM.

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

Guzdial, M. (2008). Education Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*, 51(8), 25-27.

Gunning, A. M., & Mensah, F. M. (2011). Preservice elementary teachers' development of self-efficacy and confidence to teach science: A case study. *Journal of Science Teacher Education*, 22(2), 171-185.

Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving.

Highfield, K., Mulligan, J., & Hedberg, J. (2008). Early mathematics learning through exploration with programmable toys. In *Proceedings of the Joint Meeting of PME* (Vol. 32, pp. 169-176).

Ioannidou, A., Repenning, A., & Webb, D. C. (2009). AgentCubes: Incremental 3D end-user development. *Journal of Visual Languages & Computing*, 20(4), 236-251.

Israel, M., Pearson, J. N., Tapia, T., Wherfel, Q. M., & Reese, G. (2015). Supporting all learners in school-wide computational thinking: A cross-case qualitative analysis. *Computers & Education*, 82, 263-279.

ISTE, I., & CSTA, C. (2011). Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education. *National Science Foundation*.

- Kabátová, M., Jašková, L., Lecký, P., & Laššáková, V. (2012, April). Robotic activities for visually impaired secondary school children. In *3rd International Workshop, Teaching Robotics, Teaching with Robotics* (pp. 22-31).
- Kagan, D. M. (1992). Implication of research on teacher belief. *Educational psychologist*, 27(1), 65-90.
- Kauchak, D. P., & Eggen, P. D. (1993). Learning and teaching. *New York: Allyn Bacon*.
- Kaur, M., & Singh, B. (2018, October). Teachers' attitude and beliefs towards Use of ICT in Teaching and Learning: Perspectives from India. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 592-596). ACM.
- King, F. (2014). Evaluating the impact of teacher professional development: An evidence-based framework. *Professional development in education*, 40(1), 89-111.
- Kurland, D. M., Pea, R. D., 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.
- Lamagna, E. A. (2015). Algorithmic thinking unplugged. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 30(6), 45-52.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*, 2(1), 32-37.
- Lin, J. M. C., & Liu, S. F. (2012). An investigation into parent-child collaboration in learning computer programming. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(1), 162-173.
- Ling, U. L., Saibin, T. C., Labadin, J., & Aziz, N. A. (2017). Preliminary investigation: Teachers' perception on computational thinking concepts. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 9(2-9), 23-29.
- Lockwood, J., & Mooney, A. (2017). Computational Thinking in Education: Where does it fit? A systematic literary review. *arXiv preprint arXiv:1703.07659*.
- Lu, J. J., & Fletcher, G. H. (2009, March). Thinking about computational thinking. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 41, No. 1, pp. 260-264). ACM.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L., & Settle, A. (2014, June). Computational thinking in K-9 education. In *Proceedings of the working group reports of the 2014 on innovation & technology in computer science education conference* (pp. 1-29). ACM.

- Manstead, S. R. A. & Semin, R. G. (2007). *Η μεθοδολογία στην κοινωνική ψυχολογία: εργαλεία ελέγχου των θεωριών*. Στο M. Hewstone & W. Stroebe (Eds), *Εισαγωγή στην Κοινωνική Ψυχολογία* (σσ. 125-174). Αθήνα: Παπαζήσης.
- Matveev, A. V. (2002). The advantages of employing quantitative and qualitative methods in intercultural research: Practical implications from the study of the perceptions of intercultural communication competence by American and Russian managers. *Theory of communication and applied communication*, 1(6), 59-67.
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2013). Learning computer science concepts with scratch. *Computer Science Education*, 23(3), 239-264.
- Miller, P. (2009). Learning with a missing sense: What can we learn from the interaction of a deaf child with a turtle?. *American Annals of the Deaf*, 154(1), 71-82.
- Millwood, R., Strong, G., Bresnihan, N., & Cowan, P. (2016, October). CTWINS: improving Computational Thinking confidence in educators through paired activities. In *Proceedings of the 11th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 106-107). ACM.
- Moreno-León, J., & Robles, G. (2015, November). Dr. Scratch: a Web Tool to Automatically Evaluate Scratch Projects. In *WiPSCE* (pp. 132-133).
- Mouza, C., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., Ozden, S. Y., & Hu, L. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 71, 206-221.
- Mouza, C., Yang, H., Pan, Y. C., Ozden, S. Y., & Pollock, L. (2017). Resetting educational technology coursework for pre-service teachers: A computational thinking approach to the development of technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3).
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of curriculum studies*, 19(4), 317-328.
- Nishida, T., Kanemune, S., Idosaka, Y., Namiki, M., Bell, T., & Kuno, Y. (2009). A CS unplugged design pattern. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 231-235.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc..
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. BasicBooks, 10 East 53rd St., New York, NY 10022-5299.
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95-123.

- Papert, S., & Harel, I. (1991). *Situating Constructionism*. Constructionism. *Norwood, NJ: Ablex Publishing*.
- Peng, W. J., McNess, E., Thomas, S., Wu, X. R., Zhang, C., Li, J. Z., & Tian, H. S. (2014). Emerging perceptions of teacher quality and teacher development in China. *International Journal of Educational Development, 34*, 77-89.
- Pham, T. (2016). Student-centredness: Exploring the culturally appropriate pedagogical space in Vietnamese higher education classrooms using activity theory. *Australian Journal of Teacher Education (Online), 41*(1), 1.
- Prieto-Rodriguez, E., & Berretta, R. (2014, October). Digital technology teachers' perceptions of computer science: It is not all about programming. In *2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings* (pp. 1-5). IEEE.
- Repenning, A. (2011, September). Making programming more conversational. In *2011 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)* (pp. 191-194). IEEE.
- Repenning, A., Webb, D. C., Koh, K. H., Nickerson, H., Miller, S. B., Brand, C., ... & Gutierrez, K. (2015). Scalable game design: A strategy to bring systemic computer science education to schools through game design and simulation creation. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 15*(2), 11.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. B. (2009). Scratch: Programming for all. *Commun. Acn, 52*(11), 60-67.
- Reynolds, C. R., & Fletcher-Janzen, E. (Eds.). (2004). *Concise encyclopedia of special education: a reference for the education of the handicapped and other exceptional children and adults*. John Wiley & Sons.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., Moreno-León, J., & Robles, G. (2018). Extending the nomological network of computational thinking with non-cognitive factors. *Computers in Human Behavior, 80*, 441-459.
- Saari, E. M., Blanchfield, P., & Hopkins, G. (2015, May). Learning Computational Thinking Through the Use of Flash Action Scripts. In *Proceedings of the 7th International Conference on Computer Supported Education-Volume 2* (pp. 75-84). SCITEPRESS-Science and Technology Publications, Lda.
- Sandholtz, J. H., & Ringstaff, C. (2014). Inspiring instructional change in elementary school science: The relationship between enhanced self-efficacy and teacher practices. *Journal of Science Teacher Education, 25*(6), 729-751.
- Sands, P., Yadav, A., & Good, J. (2018). Computational thinking in K-12: In-service teacher perceptions of computational thinking. In *Computational thinking in the STEM disciplines* (pp. 151-164). Springer, Cham.
- Schroeder, C. M., Scott, T. P., Tolson, H., Huang, T. Y., & Lee, Y. H. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. *Journal of Research in Science*

Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 44(10), 1436-1460.

Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition.

Sentance, S., & Csizmadia, A. (2015, June). Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school. In *IFIP TCS*.

Sentance, S., & Humphreys, S. (2015, September). Online vs face-to-face engagement of computing teachers for their professional development needs. In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives* (pp. 69-81). Springer, Cham.

Settle, A., & Perkovic, L. (2010). Computational thinking across the curriculum: A conceptual framework.

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158.

Smith, C. P., & Neumann, M. D. (2014). Scratch it out! Enhancing geometrical understanding. *Teaching Children Mathematics*, 21(3), 185-188.

Snodgrass, M. R., Israel, M., & Reese, G. C. (2016). Instructional supports for students with disabilities in K-5 computing: Findings from a cross-case analysis. *Computers & Education*, 100, 1-17.

Stevens, T., Aguirre-Munoz, Z., Harris, G., Higgins, R., & Liu, X. (2013). Middle level mathematics teachers' self-efficacy growth through professional development: Differences based on mathematical background. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, 38(4), 144.

Stoeckelmayr, K., Tesar, M., & Hofmann, A. (2011). Kindergarten children programming robots: a first attempt. *Proc. Robotics in Education*, 185-192.

Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.

Tedre, M. (2017). Many paths to computational thinking. In *Paper presented at the TACCLE 3 final conference, Brussels, Belgium*.

Tedre, M., & Denning, P. J. (2016, November). The long quest for computational thinking. In *Proceedings of the 16th Koli Calling International Conference on Computing Education Research* (pp. 120-129). ACM.

Thies, R., & Vahrenhold, J. (2013, March). On plugging unplugged into CS classes. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 365-370). ACM.

Vico, F. (2017). ToolboX: Una estrategia transversal para la enseñanza de la programación en entornos educativos.

- Watters, A. (2011). Scratch: Teaching the difference between creating and remixing [Electronic Version]. Retrieved July 7, 2015.
- Webb, M., Davis, N., Bell, T., Katz, Y. J., Reynolds, N., Chambers, D. P., & Sysło, M. M. (2017). Computer science in K-12 school curricula of the 21st century: Why, what and when?. *Education and Information Technologies*, 22(2), 445-468.
- Weintrop, D. (2015, October). Blocks, text, and the space between: The role of representations in novice programming environments. In *2015 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)* (pp. 301-302). IEEE.
- Whittle, R. J., Telford, A., & Benson, A. C. (2015). The "Perfect" Senior (VCE) Secondary Physical Education Teacher: Student Perceptions of Teacher-Related Factors That Influence Academic Performance. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(1), n1.
- Wilson, K. G. (1989). Grand challenges to computational science. *Future Generation Computer Systems*, 5(2-3), 171-189.
- Wilson, A., & Moffat, D. C. (2010, September). Evaluating Scratch to Introduce Younger Schoolchildren to Programming. In *PPIG* (p. 7).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.
- Wing Jeannette, M. Computational Thinking: What and Why? 17 November 2010.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why. *The Link Magazine*, 20-23.
- Wing, J. M. (2014). Computational thinking benefits society. *40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing, 2014*.
- Yadav, A., Burkhart, D., Moix, D., Snow, E., Bandaru, P., & Clayborn, L. (2015). Sowing the seeds: A landscape study on assessment in secondary computer science education. *Comp. Sci. Teachers Assn., NY, NY*.
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. (2017). Computational thinking in teacher education. In *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 205-220). Springer, Cham.
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565-568.
- Yadav, A., Krist, C., Good, J., & Caeli, E. N. (2018). Computational thinking in elementary classrooms: measuring teacher understanding of computational ideas for teaching science. *Computer Science Education*, 28(4), 371-400.

Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambruch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(1), 5.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ερωτηματολόγιο Έρευνας

Η Υπολογιστική Σκέψη

Αγαπητή/έ συνάδελφε,

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της εκπόνησης διπλωματικής εργασίας για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Διοίκηση και Οργάνωση Εκπαιδευτικών Μονάδων» του τμήματος «Διοίκησης Επιχειρήσεων» του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης και αποτελεί μέρος μιας δειγματοληπτικής έρευνας που αφορά την διερεύνηση των στάσεων και αντιλήψεων εκπαιδευτικών πληροφορικής σχετικά με την εφαρμογή της υπολογιστικής σκέψης στην εκπαίδευση.

Αναφορικά με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα ήθελα να επισημάνω τα ακόλουθα: Δεν υπάρχουν "σωστές" ή "λάθος" απαντήσεις, διότι κύριο ζητούμενο είναι να καταγράψετε με ακρίβεια την προσωπική σας γνώμη. Η συμμετοχή σας είναι πολύ σημαντική για την εκπόνηση της έρευνας, καθώς από αυτή εξαρτάται αν θα προκύψουν έγκυρα και αξιόπιστα συμπεράσματα που θα αποτυπώσουν τις απόψεις των εκπαιδευτικών και ενδεχομένως θα εμπλουτίσουν τη συζήτηση σχετικά με το ζήτημα της αξιολόγησής τους.

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και δεν απαιτείται η συμπλήρωση προσωπικών δεδομένων.

Όλα τα δεδομένα και οι πληροφορίες, που θα προκύψουν, θα αναλυθούν στατιστικά και θα χρησιμοποιηθούν αυστηρά και μόνο για ερευνητικούς σκοπούς.

Ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου δεν υπερβαίνει τα 10-15 λεπτά καθώς σχεδιάστηκε έτσι ώστε να απαιτεί τον ελάχιστο χρόνο για να συμπληρωθεί. Είναι πολύ σημαντικό να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Σας ευχαριστώ προκαταβολικά για τον χρόνο και τη

συνεργασία σας. Με όλη μου την εκτίμηση,

Ηλίας Βορνίτης
Πληροφορικής
(ΠΕ86)
(e-mail: vornitis@gmail.com)

* Απαιτείται

Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

Φύλο *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Άνδρας

Γυναίκα

1. Ηλικιακή ομάδα *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

<=30

31-40

41-50

51-60

>=60

2. Τίτλος σπουδών *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- Πτυχίο ΑΤΕΙ
- Πτυχίο ΑΕΙ
- Μεταπτυχιακός Τίτλος Σπουδών
- Διδακτορικό Δίπλωμα

3. Τύπος Σχολείου Υπηρέτησης *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Δημοτικό
- Γυμνάσιο
- Γενικό
- Λύκειο
- Επαγγελματικό Λύκειο

4. Έτη Προυπηρεσίας *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- 0-5
- 6-10
- 11-15
- 16-20
- >=21

Αντιλήψεις εκπαιδευτικών της έννοιας ΥΣ

5. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι γνωρίζετε ή κατανοείτε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" (Υ.Σ.) *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

7. Κατά την άποψή σας, Υπολογιστική σκέψη είναι ... *

8. Πόσο έτοιμοι αισθάνεστε να αναπτύξετε την ΥΣ στους μαθητές σας; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

9. Η ΥΣ είναι μια ικανότητα που θα πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

Πεπιοθήσεις των εκπαιδευτικών για την ΥΣ

10. Η ΥΣ είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των υπολογιστών. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

11. Η ΥΣ περιλαμβάνει την λογική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

12. Η ΥΣ συνδέεται με διάφορα επιστημονικά πεδία και μπορεί να διδαχθεί με διάφορα γνωστικά αντικείμενα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

13. Η ΥΣ περιλαμβάνει την κριτική σκέψη. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

14. Η ΥΣ προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

15. Η ΥΣ παρέχει νέους τρόπους επίλυσης προβλημάτων. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

16. Με την ΥΣ εφαρμόζονται αρχές της Επιστήμης Υπολογιστών στην επίλυση προβλημάτων σε άλλους επιστημονικούς τομείς. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

17. ΥΣ επικεντρώνεται περισσότερο στη δημιουργία γνώσης, παρά στην απλή χρήση πληροφορίας. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

18. Με την ΥΣ μπορούν να αντιμετωπίσουμε διάφορα φυσικά και κοινωνικά προβλήματα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

19. Η ΥΣ ταυτίζεται με τη μαθηματική σκέψη. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

20. Η ΥΣ περιλαμβάνει αφαίρεση γενικών αρχών και εφαρμογή τους σε άλλες καταστάσεις. *

*

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

21. Η ΥΣ είναι μια μέθοδος παραγωγής γνώσης, όπως το πείραμα στις θετικές επιστήμες. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

22. Η ΥΣ αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο που δεν συνδέεται με άλλα μαθήματα του ΠΣ. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

Στάσεις των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της ΥΣ στην εκπαίδευση

23. Με ενδιαφέρει η ενσωμάτωση της ΥΣ στη διδασκαλία μου *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

24. Μπορώ να ενσωματώσω την ΥΣ στη διδασκαλία μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

25. Η ΥΣ είναι υπερβολικά περίπλοκη για το επίπεδο της τάξης μου *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

26. Πιστεύω πως η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων ΥΣ στην διδασκαλία μου είναι πολύ σημαντική *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

27. Θα ήθελα να επιμορφωθώ σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές ενσωμάτωσης της ΥΣ στο διδακτικό μου αντικείμενο. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

28. Η γνώση Πληροφορικής που κατέχω, λόγω ειδικότητας, είναι αρκετή για να διδάξω ΥΣ. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

29. Θα προτρέπατε τους μαθητές σας να συμμετάσχουν σε διαγωνισμό σχετικό με την ΥΣ; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα

Συμφωνώ απόλυτα

Εργαλεία - Δραστηριότητες Ανάπτυξης ΥΣ των μαθητών

30. Ποια από τα ακόλουθα εργαλεία - δραστηριότητες χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη της ΥΣ των μαθητών σας; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Ποτέ	Πολύ σπάνια	Σπάνια	Συχνά	Πολύ συχνά
Ρομποτική (Lego Mindstorms, Arduino)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CS Unplugged					
Code.org					
Προγραμματισμός block (Scratch, Alice, AppInventor)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γλώσσα Προγραμματισμού (Python, Java)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>