ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Η αυτό-αξιολόγηση μαθητών δημοτικού κατά την διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών με χρήση ειδικά σχεδιασμένων σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης.

Διατριβή η οποία υποβλήθηκε για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του Διδακτορικού Διπλώματος

ΦΛΩΡΟΥ Χρυσούλα

Οκτώβριος 2024

UNIVERSITY OF THESSALY

SCHOOL OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

The self- assessment of primary school students during the process of learning programming concepts using specially designed modern educational learning tools

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy

FLOROU Chrysoula

October 2024

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Η αυτό-αξιολόγηση μαθητών δημοτικού κατά την διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών με χρήση ειδικά σχεδιασμένων σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης.

Διδακτορική Διατριβή

Φλώρου Χρυσούλα

Συμβουλευτική Επιτροπή

Σταμούλης Γεώργιος, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. (Επιβλέπων)

Καραγιαννίδης Χαράλαμπος, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ρουσσάκης Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Επταμελής εξεταστική επιτροπή

Σταμούλης Γεώργιος, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Καραγιαννίδης Χαράλαμπος, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ρουσσάκης Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Βαβουγυιός Διονύσιος, αφυπηρετήσαντας Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**.**

Δασκαλοπούλου Ασπασία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**.**

Τσομπανοπούλου Παναγιώτα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ραφαηλίδης Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Οκτώβριος 2024

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει οποιασδήποτε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Δηλώνω επίσης ότι τα αποτελέσματα της εργασίας δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για την απόκτηση άλλου πτυχίου. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Η Δηλούσα

Φλώρου Χρυσούλα

UNIVERSITY OF THESSALY

SCHOOL OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

The self- assessment of primary school students during the process of learning programming concepts using specially designed modern educational learning tools

PH.D. Dissertation

Florou Chrysoula

Advisory Committee

Stamoulis George, Professor, University of Thessaly.

Karagiannidis Charalampos, Professor, University of Thessaly.

Roussakis Ioannis, Assistant Professor, National and Kapodistrian University of Athens.

Examination Committee

Stamoulis George, Professor, University of Thessaly.

Karagiannidis Charalampos, Professor, University of Thessaly.

Roussakis Ioannis, Assistant Professor, National and Kapodistrian University of Athens.

Vavougios Dionisis, Retired Professor, University of Thessaly.

Daskalopoulou Aspasia, Associate Professor, University of Thessaly.

Tsompanopoulou Panagiota, Associate Professor, University of Thessaly.

Rafailidis Dimitrios, Associate Professor, University of Thessaly**.**

October 2024

DISCLAIMER ON ACADEMIC ETHICS AND INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Being fully aware of the implications of copyright laws, I expressly state that this Ph.D. dissertation is solely the product of my personal work and does not infringe any rights of intellectual property, personality and personal data of third parties, does not contain work / contributions of third parties for which the permission of the authors / beneficiaries is required and is not a product of partial or complete plagiarism, while the sources used are limited to the bibliographic references only and meet the rules of scientific citing. The points where I have used ideas, text, files and / or sources of other authors are clearly mentioned in the text with the appropriate citation and the relevant complete reference is included in the bibliographic references section. I also declare that the results of the work have not been used to obtain another degree. I fully, individually and personally undertake all legal and administrative consequences that may arise in the event that it is proven, in the course of time, that this dissertation or part of it does not belong to me because it is a product of plagiarism.

The Declarant

Florou Chrysoula

Στην οικογένεια μου

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας τη διδακτορική μου διατριβή θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τον επιβλέποντα μου κ. Σταμούλη Γεώργιο για την καθοδήγηση, τις πολύτιμες συμβουλές του και την άψογη συνεργασία που είχαμε καθώς και για την παρότρυνση και ενθάρρυνση που μου προσέφερε σε κάθε βήμα αυτού του εκπαιδευτικού ταξιδιού, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη της συμβουλευτικής επιτροπής, τον κ. Καραγιαννίδη Χαράλαμπο και κ. Ρουσσάκη Ιωάννη καθώς και τα υπόλοιπα μέλη της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής.

Ακόμη, θερμές ευχαριστίες αποδίδονται και στο επιστημονικό προσωπικό του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις γνώσεις και τα εφόδια που προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια σπουδών μου, τόσο σε προπτυχιακό όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο.

Η ισχυρή θέληση, η επιμονή προσπάθεια, η θετική σκέψη, η αισιοδοξία, η σκληρή δουλειά, η αποφασιστικότητα και η υποστήριξη από το κοινωνικό, εκπαιδευτικό και επιστημονικό περιβάλλον αποτέλεσαν την κινητήρια δύναμη για την επίτευξη του στόχου μου και την επιτυχή ολοκλήρωση της παρούσης διατριβής. Τέλος, μέσα από αυτήν την έρευνα, αποκόμισα πολύτιμες γνώσεις και απέκτησα βιωματική εμπειρία που δεν περιορίζεται μόνο στο αντικείμενο της μελέτης καθώς είναι πράγματι πολύτιμη και ευρύτερα εφαρμόσιμη σε πολλούς τομείς της ζωής.

Διδακτορική Διατριβή

Η αυτό-αξιολόγηση μαθητών δημοτικού κατά την διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών με χρήση ειδικά σχεδιασμένων σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης.

Φλώρου Χρυσούλα

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στην αυτό-αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα πλεονεκτήματα όσο και τις προκλήσεις της, με στόχο να συμβάλλει στην ανάπτυξη κατευθυντήριων αρχών και πρακτικών για τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Πρόκειται για μια θεματική περιοχή που δεν έχει διερευνηθεί στον Ελλαδικό χώρο και η πρωτοτυπία της έρευνας έγκειται στην εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης που συνδυάζει την ανάλυση, συσχέτιση και διασταύρωση στοιχείων από δύο πηγές, τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και τις πιλοτικές εφαρμογές.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση ανέδειξε ότι υπάρχουν ελάχιστα περιβάλλοντα μάθησης, προσαρμοσμένα στις ανάγκες των μαθητών, για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Επίσης, προκύπτει ότι δεν υπάρχουν εργαλεία τα οποία ενσωματώνουν κριτήρια για την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση, η οποία συμβάλει στην αναγνώριση των ικανοτήτων και των αξιών τους. Η ενσωμάτωση, λοιπόν, της διδασκαλίας του προγραμματισμού στο πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης θεωρείται σχετικά νέα και αναδυόμενη περιοχή για αυτό και άλλωστε

δεν υπάρχει ερευνητική δραστηριότητα σχετικά με την αυτό-αξιολόγηση σε αυτόν τον τομέα.

Προς αυτή την κατεύθυνση, η παρούσα διατριβή φιλοδοξεί να συμβάλλει σε ένα ανοικτό και διεθνές ερευνητικό πεδίο και να παράσχει πολύτιμες εισηγήσεις για τον τρόπο με τον οποίον η αυτό-αξιολόγηση μπορεί να επηρεάσει τη μάθηση, ανοίγοντας νέους δρόμους για την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής θεωρίας και πρακτικής, με σκοπό τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στα ελληνικά σχολεία.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που επιδιώκει να προσεγγίσει η παρούσα μελέτη έχουν ως στόχο να αναζητήσουν στοιχεία τα οποία θα παρέχουν σημαντικά ευρήματα αναφορικά με (α) την εμπειρία των μαθητών κατά την ενασχόληση τους με το αντικείμενο του προγραμματισμού, (β) τις επιπτώσεις του συστήματος αυτό-αξιολόγησης στην ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων, (γ) τις δεξιότητες που αναπτύσσουν αλλά και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους, (δ) τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με τη χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία και (ε) τη στάση των εκπαιδευτικών καθώς και το ρόλο που διαδραματίζουν στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών τους.

Συνολικά, η διατριβή προσδοκούμε ότι θα αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο, τόσο για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους ερευνητές, που θα συμβάλει στη συνεχή βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της εμπειρίας των μαθητών στον τομέα του προγραμματισμού. Τέλος, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας εγείρουν προτάσεις για τους φορείς της εκπαίδευσης, όπως το υπουργείο Παιδείας και το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, οι οποίες μπορούν να αποτελέσουν βάση για περαιτέρω εξερεύνηση και συζήτηση στον εκπαιδευτικό χώρο, με στόχο τη βελτίωση του προγράμματος σπουδών στο Δημοτικό Σχολείο.

Λέξεις-κλειδιά:

σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης, πρόγραμμα σπουδών, Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, προγραμματιστικές έννοιες, αυτό-αξιολόγηση, ανατροφοδότηση, πιλοτικές εφαρμογές, δεξιότητες, αξίες, προκλήσεις, εμπόδια, στάση εκπαιδευτικών

Ph.D. Dissertation

The self- assessment of primary school students during the process of learning programming concepts using specially designed modern educational learning tools

Florou Chrysoula

Abstract

This study focuses on students' self-assessment during their learning process related to programming concepts, taking into account both its advantages and challenges, with the aim to contribute to the development of guiding principles and practices and enhance the teaching process of computer programming in primary education. This is a research area that, to the best of our knowledge, has not fully investigated, especially in Greek schools, and its originality lies in the application of an integrated approach, which combines the analysis, correlation and triangulation of data from both bibliographic and pilot studies sources.

The literature review revealed that there are few learning environments, adapted to students' needs, for teaching programming in primary education. Also, it appears that there are no tools that incorporate criteria for evaluating student performance, offering immediate feedback that contributes to acknowledging their skills, abilities and values. Moreover, the integration of programming into the primary education curriculum is considered a relatively and new emerging area. Therefore, it follows that there is no research activity on self-assessment in this area.

In this perspective, the thesis endeavors to enrich an open and worldwide research field, with the aim of providing valuable suggestions on how self-assessment can influence the process of learning. This approach opens up new avenues of applied and

experimental research into the development of educational theory and practice, in order to improve teaching and learning of computer programming in Greek schools.

The central focus of the research inquiries in this study, aims to pinpoint components that will yield significant insights regarding: (a) students' experience during their engagement into computer programming courses, (b) the impact of the self-assessment framework on the advancement of programming skills, (c) the enhancement of students' skills alongside the identification of obstacles they may face during their self-assessment process, (d) teachers' challenges during incorporation modern educational tools in the learning process and (e) the attitude of teachers as well as the role they play in the students' self-evaluation process.

Overall, we expect the thesis to serve as an essential resource for students, teachers, and researchers, facilitating continual improvements in the educational process and students' programming experience. Ultimately, the research findings generate recommendations for educational authorities, including the Ministry of Education and the Institute of Educational Policy, which can form the basis for further exploration, investigation and discussion in the educational field with the aim of improving the Primary school curricula.

Keywords:

modern educational learning tools, curriculum, primary education, computer programming, self-assessment, immediate feedback, pilot studies, students' experience, skills, abilities, values, challenges, obstacles, teachers' attitude

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη ..... ***ix***

Abstract ..... ***xii***

Πίνακας Περιεχομένων ..... ***xiv***

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή ***1***

1.1 Το πλαίσιο της έρευνας 1

1.2 Οι προκλήσεις κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό 2

1.3 Η αυτό-αξιολόγηση κατά την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών 6

1.4 Η πρωτοτυπία της εργασίας 8

1.5 Η επιστημονική συνεισφορά της εργασίας 10

1.6 Η δομή της διατριβής 14

Κεφάλαιο 2 Η Μεθοδολογία της έρευνας ***20***

2.1 Η διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος 20

2.2 Τα ερευνητικά ερωτήματα 21

2.3 Η σημασία της Βιβλιογραφικής ανασκόπησης 25

2.4 Η ερευνητική προσέγγιση 26

Κεφάλαιο 3 Τα συστατικά στοιχεία και θεμέλια ενδυνάμωσης των μαθητών με σκοπό την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων ***33***

3.1 Η κριτική σκέψη 33

3.2 Η υπολογιστική σκέψη 34

3.3 Η προσέγγιση της ενδυνάμωσης των μαθητών 35

3.4 Η έννοια της δημιουργικής αυτό-αποτελεσματικότητας (creative self-efficacy) 39

3.5 Η έννοια της προγραμματιστικής αυτό-αποτελεσματικότητας (programming self-efficacy) 40

Κεφάλαιο 4 Σύγχρονες τάσεις στη διδασκαλία του προγραμματισμού και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ***42***

4.1 Οι βασικές έννοιες προγραμματισμού 45

4.2 Η εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών με χρήση οπτικών γλωσσών προγραμματισμού (VPL) 47

4.2.1 Τα περιβάλλοντα προγραμματισμού Scratch, Cruislet, LegoMindstorms και ToonTalk. 48

4.2.1.1 Scratch 48

4.2.1.2 Cruislet 49

4.2.1.3 Lego Mindstorms 49

4.2.1.4 ToonTalk 50
4.3 Μελέτες Περίπτωσης (Case-Studies) σε VPL περιβάλλοντα 51
4.3.1 Scratch 51
4.3.2 App Inventor 2 (AI2) 53
4.3.3 Οπτική vs Κλασσική προσέγγιση 54
Κεφάλαιο 5 Η στάση των μαθητών απέναντι στην εκμάθηση προγραμματισμού μέσω οπτικών διαδραστικών περιβαλλόντων 56
Κεφάλαιο 6 Οικοδόμηση αναλυτικής σκέψης 61
6.1 Η εκπαιδευτική σουίτα cMinds 66
Κεφάλαιο 7 Προώθηση Υπολογιστική Σκέψης και κωδικοποίησης στα δημοτικά σχολεία . 70
7.1 Μάθηση βασισμένη σε παιχνίδια (Game-based learning) 72
7.1.1 Η Ζώνη της Εγγύς Ανάπτυξης (ZEA) 75
7.1.2 Η παιδαγωγική προσέγγιση της ανεστραμμένης τάξης 76
7.1.3 Ο κύκλος της βιωματικής μάθησης 76
7.1.4 Συνεργατικές, ανταγωνιστικές και ατομικιστικές δομές στόχων 77
Κεφάλαιο 8 Προώθηση των προσδοκιών και των αξιών των εκπαιδευτικών απέναντι στην υπολογιστική σκέψη 79
8.1 Θεωρία της προσδοκίας-αξίας 83
8.2 Προσδοκίες επιτυχίας 84
8.3 Απαιτούμενες γνώσεις περιεχομένου σχετικά με την Τεχνολογία Υπολογιστών και τον Προγραμματισμό για τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου 91
Κεφάλαιο 9 Σύγχρονες τάσεις στην εκπαιδευτική αξιολόγηση 96
9.1 Ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων makerspace και της κουλτούρας maker στην τυπική εκπαίδευση 96
9.2 Εξατομικευμένες ασκήσεις και διαδικτυακά κουίζ για την αξιολόγηση των μαθητών . 99
9.3 Αξιολόγηση από ομότιμους-συμμαθητές (Peer Assessment) 103
Κεφάλαιο 10 Η αυτό-αξιολόγηση στην εκπαιδευτική διαδικασία 109
10.1 Η συσχέτιση της αυτό-αξιολόγησης με την ανατροφοδότηση 109
10.2 Το μοντέλο της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (Self-Regulated Learning model) 111
10.3 Τα οφέλη της αυτό-αξιολόγησης 112
Κεφάλαιο 11 Η αυτό-αξιολόγηση στα μαθήματα Πληροφορικής και προγραμματισμού Η/Υ 115
11.1 Ερωτήσεις αυτοελέγχου και αυτό-αξιολόγηση κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού 117
11.1.1 Η χρήση των μαθησιακών αντικειμένων κατά την αξιολόγηση των μαθητών 119

11.2 Αυτοματοποιημένα εργαλεία αξιολόγησης για τη διδασκαλία του προγραμματισμού 122

11.2.1 Εργαλεία Αξιολόγησης για την υπολογιστική σκέψη 124

Κεφάλαιο 12 Η χρήση της Ταξινόμησης του BLOOM και SOLO στην αξιολόγηση γνώσεων πληροφορικής και προγραμματισμού - Μελέτες Περίπτωσης (Case Studies) 136

12.1 Ταξινόμηση του BLOOM 136

12.2 Ταξινόμηση του SOLO 140

Κεφάλαιο 13 Ρουμπρίκες και ανάλυση πρωτογενών χαρακτηριστικών στη διεθνή εκπαιδευτική πρακτική..... 144

Κεφάλαιο 14 Ερευνητικοί Μέθοδοι 149

14.1 Η ποσοτική μέθοδος 154

14.1.1 Το πείραμα 154

14.1.2 Το ερωτηματολόγιο 157

14.1.3 Τα τεστ 160

14.1.4 Ο ρόλος της στατιστικής 162

14.2 Η ποιοτική μέθοδος 163

14.2.1 Βασικά σημεία των ποιοτικών ερευνών..... 165

14.2.2 Περιορισμοί των ποιοτικών ερευνών..... 166

14.2.3 Η διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος 167

14.2.4 Η μέθοδος συλλογής ποιοτικών δεδομένων..... 168

14.2.4.1 Η συνέντευξη 170

14.2.4.2 Η παρατήρηση 173

14.2.4.3 Ομάδες εστίασης-επικέντρωσης 177

14.2.4.4 Ερευνητικό ημερολόγιο 181

14.2.5 Η μέθοδος ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων 182

14.2.6 Τεχνικές για τη διασφάλιση της εγκυρότητας και της «αξιοπιστίας» μιας ποιοτικής έρευνας 188

14.3 Τριγωνοποίηση 191

Κεφάλαιο 15 Ένα αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών με χρήση rubrics αυτό-αξιολόγησης..... 196

15.1 Κεντρικές έννοιες – Δεξιότητες 196

15.2 Παρουσίαση διαδραστικής εφαρμογής 197

15.2.1 Σκοπός..... 198

15.3 Το διδακτικό υλικό της εφαρμογής 198

15.4 Η πρώτη (1η) πιλοτική εφαρμογή του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου 202

15.4.1 Η μεθοδολογία 202
15.4.2 Συλλογή δεδομένων 204
15.4.3 Ανάλυση δεδομένων 205
15.4.4 Πρώτα αποτελέσματα από τη χρήση της εφαρμογής..... 205
15.4.5 Προτάσεις βελτίωσης 208
15.5 Η δεύτερη (2η) πιλοτική εφαρμογή του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου 210
15.5.1 Η μεθοδολογία 210
15.5.2 Συλλογή δεδομένων 211
15.5.3 Ανάλυση δεδομένων 211
15.5.4 Ευρήματα από τη χρήση της εφαρμογής 211
15.6 Εμπειρίες - αποτελέσματα από τις πιλοτικές εφαρμογές 213
Κεφάλαιο 16 Ευρήματα για τα ερευνητικά ερωτήματα 215
16.1 Κωδικοποίηση δεδομένων..... 215
16.2 Ευρήματα για το 1ο ερευνητικό ερώτημα 224
16.3 Ευρήματα για το 2ο ερευνητικό ερώτημα 228
16.4 Ευρήματα για το 3ο ερευνητικό ερώτημα 231
16.5 Ευρήματα για το 4ο ερευνητικό ερώτημα 234
16.6 Ευρήματα για το 5ο ερευνητικό ερώτημα 239
Κεφάλαιο 17 Συμπεράσματα και Προτάσεις 242
17.1 Σύνοψη- Συμπεράσματα..... 242
17.1.1 Ανάδειξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων των μαθητών 245
17.1.2 Εντοπισμός των εμποδίων ή προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι μαθητές 247
17.1.3 Αποτύπωση της στάσης των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης 251
17.1.4 Επισήμανση του ρόλου των εκπαιδευτικών στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης..... 254
17.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα 257
Δημοσιεύσεις 262
Βιβλιογραφία..... 265

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

1.1 Το πλαίσιο της έρευνας

Η ενσωμάτωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης στα προγράμματα σπουδών του δημοτικού σχολείου και της γενικής εκπαίδευσης αποτελεί σημαντική στρατηγική που στοχεύει στην προετοιμασία των μαθητών για τις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας, συμβάλλοντας θετικά στην α) ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού, β) προώθηση αλγοριθμικής σκέψης, γ) ενίσχυση διαλειτουργικών δεξιοτήτων, δ) προετοιμασία για μελλοντικές επαγγελματικές απαιτήσεις, ε) καταπολέμηση του ψηφιακού αναλφαβητισμού. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού εκτείνεται πέρα από το πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών, περιλαμβάνοντας την καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων που έχουν σημαντική σημασία στην καθημερινή ζωή, καθώς επιτρέπει στα άτομα να αντιμετωπίζουν προκλήσεις, να λαμβάνουν αποφάσεις και να εξελίσσονται επαγγελματικά και προσωπικά (Dagienė et al., 2023- Abesadze & Nozadze, 2020)

Προς αυτή την κατεύθυνση υπάρχει ένα ευρύ φάσμα σύγχρονων προγραμματιστικών περιβαλλόντων και εργαλείων, καθένα από τα οποία έχει σχεδιαστεί για να ενισχύει τις ικανότητες αναλυτικής και αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών, ενώ παράλληλα προωθεί τη δημιουργική τους σκέψη στο πεδίο του προγραμματισμού (Rovshenov & Sarsar, 2023 - Statti & Torres, 2022). Ωστόσο, από την πιλοτική εφαρμογή των ευρέως διαδεδομένων οπτικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων προκύπτει αδυναμία και δυσκολία των μαθητών τόσο στην αναγνώριση των προσόντων τους και των δεξιοτήτων τους στον προγραμματισμό όσο και στη δυνατότητα αξιολόγησης της προόδου τους, επηρεάζοντας αρνητικά την αυτοπεποίθηση τους στον τομέα του προγραμματισμού Η/Υ. Για αυτό άλλωστε η σχεδίαση, ανάπτυξη και εφαρμογή περιβαλλόντων που υποστηρίζουν την ανάπτυξη αναλυτικής και αλγοριθμικής σκέψης παρέχοντας παράλληλα αποτελεσματικά μέσα αυτό-αξιολόγησης κρίνεται επιβεβλημένη προκειμένου αντιμετωπιστούν οι

υπάρχουσες δυσκολίες των μαθητών κατά την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών.

Το γεγονός ότι από τη βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει ότι δεν υπάρχουν περιβάλλοντα τα οποία ενσωματώνουν κριτήρια για την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση, κατά τη διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών υποδεικνύει την αναγκαιότητα ανάπτυξης καινοτόμων εργαλείων. Προς κάλυψη του υπάρχοντος ερευνητικού κενού αναπτύχθηκε ένα αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών το οποίο ενσωματώνει φόρμες αυτό-αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών (Florou et al., 2012). Η εν λόγω εφαρμογή απευθύνεται σε άτομα πρωτοσχολικής ηλικίας και συγκεκριμένα σε μαθητές της τρίτης τάξης του δημοτικού, καθώς και σε εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να εντάξουν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού και την αλγοριθμική σκέψη στο διδακτικό τους πλάνο.

Η παρούσα εργασία εστιάζεται στην αναζήτηση και συλλογή στοιχείων που θα προκύψουν τόσο από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση επι του θέματος όσο και από τη συσχέτιση και διασταύρωση των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχθηκαν τόσο από τις συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια και τις προσωπικές σημειώσεις των ερευνητών (ημερολόγια) κατά τη διάρκεια της πρώτης (1^{ης}) πιλοτικής εφαρμογής του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου όσο και από τις σημειώσεις πεδίου που καταγράφηκαν από τη βιωματική εμπειρία των εκπαιδευτικών, κατά τη διάρκεια της δεύτερης (2^{ης}) πιλοτικής εφαρμογής.

1.2 Οι προκλήσεις κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό

Η διδασκαλία του προγραμματισμού σε μαθητές Δημοτικού είναι μια σημαντική προσέγγιση που επιτρέπει στους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού και υπολογιστικής σκέψης από μικρή ηλικία (Wong et al., 2024- Kong et al., 2018- Raiyn, 2016). Ενώ ο προγραμματισμός συχνά σχετίζεται με ενήλικες και μεγαλύτερους σε ηλικία μαθητές, η εισαγωγή του σε παιδιά του Δημοτικού μπορεί να είναι εξίσου επωφελής (Bin et al., 2023). Με την πάροδο των χρόνων, ο προγραμματισμός στο Δημοτικό αρχίζει να επεκτείνεται και να γίνεται όλο και πιο δημοφιλής, καθώς αναγνωρίζεται η σημασία του στην προετοιμασία των μαθητών

για το μεταβαλλόμενο ψηφιακό κόσμο και τις μελλοντικές επαγγελματικές τους προοπτικές.

Η διδακτική προσέγγιση που ακολουθείται για τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε μικρούς μαθητές στοχεύει να βοηθήσει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους όπως η λογική, η αναλυτική και η υπολογιστική σκέψη (Zeng et al., 2023). Επιπλέον, η εκμάθηση του προγραμματισμού σε νεαρή ηλικία ενισχύει την αυτοπεποίθηση των παιδιών και την πεποίθησή τους ότι μπορούν να καταφέρουν να δημιουργήσουν και να επιλύσουν προβλήματα μέσω της τεχνολογίας. Αυτό μπορεί να ενθαρρύνει την εξερεύνηση και την καινοτομία και να οδηγήσει στη δημιουργία νέων ιδεών και λύσεων στο μέλλον.

Προς αυτή την κατεύθυνση, έχει αναπτυχθεί ένας μεγάλος αριθμός προγραμματιστικών περιβαλλόντων και εργαλείων με σκοπό να βοηθήσουν τους μικρούς μαθητές στην καλλιέργεια του αλγοριθμικού και αναλυτικού τρόπου σκέψης τους καθώς και για να τους ενθαρρύνουν να εξερευνήσουν τον τομέα του προγραμματισμού με δημιουργικό τρόπο (Fatourou et al., 2021). Ωστόσο, η επιλογή ενός κατάλληλου περιβάλλοντος μάθησης για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό είναι κρίσιμη για την επιτυχία του μαθήματος και την ενθάρρυνση των μαθητών να ανακαλύψουν και να αγαπήσουν τον προγραμματισμό.

Η επένδυση σε περιβάλλοντα που επιτρέπουν την εύκολη κατασκευή περίπλοκων οντοτήτων στον προγραμματισμό φαίνεται να είναι επωφελής όχι μόνο για την απόκτηση δεξιοτήτων στον προγραμματισμό αλλά και για τη γενικότερη ανάπτυξη συστηματικής και δημιουργικής σκέψης (Τζιμογιάννης & Γεωργίου, 1999). Επιπλέον, ο προγραμματισμός παρέχει μια οπτική αναπαράσταση της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων, κάτι που διευκολύνει την κατανόηση και την ενδοσκόπηση των διαδικασιών αυτών (Resnick et al., 2009). Όπως ισχυρίζεται ο Papert (1980), η απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού προάγει μια συστηματική μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων που διαθέτει ευρεία εφαρμογή.

Κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε μαθητές Δημοτικού, υπάρχουν αρκετές προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει η εκπαιδευτική κοινότητα (Salleh Hudin, 2023). Ανάλογα με το περιβάλλον και τους πόρους που είναι διαθέσιμοι,

αυτές οι προκλήσεις μπορεί να διαφέρουν, αλλά μερικές από τις κοινές περιλαμβάνουν (Koehler & Mishra, 2008 - Ertmer et al., 2015 - Angeli et al., 2016 - Johnson et al. 2016 - Nikolopoulou & Gialamas, 2016 - Dan & Gary, 2018-Elsawah & Hill, 2023):

Υποστήριξη και Κατάρτιση του Εκπαιδευτικού Προσωπικού: Πολλοί εκπαιδευτικοί μπορεί να μην έχουν εμπειρία ή κατάρτιση στον τομέα του προγραμματισμού. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν κατάλληλη κατάρτιση και υποστήριξη για να μπορούν να διδάξουν προγραμματισμό. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει σεμινάρια και εκπαιδευτικά προγράμματα για την ενσωμάτωση του προγραμματισμού στο πρόγραμμα σπουδών.

Περιορισμένη Πρόσβαση σε Υλικά και Πόρους: Η έλλειψη υπολογιστών ή λογισμικού μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο για την ενσωμάτωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, οι σχολικές μονάδες μπορούν να αναζητήσουν εναλλακτικές λύσεις και να παρέχουν την απαραίτητη υποστήριξη και πόρους στους εκπαιδευτικούς.

Προσαρμογή του Περιεχομένου: Η προσαρμογή του περιεχομένου και των δραστηριοτήτων είναι ουσιώδης για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στα παιδιά του Δημοτικού. Είναι σημαντικό να δημιουργηθούν δραστηριότητες που είναι προσαρμοσμένες στο επίπεδο και τα ενδιαφέροντα των παιδιών, κρατώντας πάντα υψηλό το επίπεδο διασκέδασης και ανάπτυξης της φαντασίας.

Δημιουργικότητα και Συμμετοχή: Η δημιουργική σκέψη και η συμμετοχή των μαθητών απαιτούνται για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στα προγράμματα σπουδών του δημοτικού σχολείου. Η δημιουργία ενδιαφερόντων και διασκεδαστικών περιβαλλόντων μάθησης αποτελεί πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς.

Αντιμετώπιση της αποθάρρυνσης: Ο προγραμματισμός μπορεί να είναι δύσκολος και να προκαλεί αποθάρρυνση σε ορισμένα παιδιά. Είναι σημαντικό να παρέχεται

υποστήριξη και θετική ενίσχυση για να βοηθηθούν τα παιδιά να ξεπεράσουν τις δυσκολίες.

Ενσωμάτωση του Προγραμματισμού στο Πρόγραμμα Σπουδών: Η ενσωμάτωση του προγραμματισμού στο πρόγραμμα σπουδών μπορεί να απαιτεί αλλαγές στο περιεχόμενο των μαθημάτων και εν γένει στη δομή του. Οι εκπαιδευτικοί και οι υπεύθυνοι σχεδιασμού του προγράμματος σπουδών πρέπει να συνεργαστούν για να ενσωματώσουν τον προγραμματισμό στο διδακτικό τους πλάνο.

Κοινωνική Αποδοχή: Ορισμένοι γονείς ή εκπαιδευτικοί ενδέχεται να μην αντιλαμβάνονται πλήρως τη σημασία του προγραμματισμού στην εκπαίδευση. Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης μπορεί να απαιτηθεί συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών, γονέων, σχολικών αρχών και εκπαιδευτικών οργανισμών, με σκοπό την περαιτέρω εξήγηση της συνεισφοράς του προγραμματισμού στην ανάπτυξη των παιδιών και στην καλλιέργεια των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων.

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω συμπεραίνεται ότι η συμβολή των εκπαιδευτικών θεωρείται κρίσιμη για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί αποτελούν τον πυρήνα της εκπαιδευτικής διαδικασίας και έχουν την ευθύνη να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον μάθησης που ενθαρρύνει την ανάπτυξη των μαθητών (Kong & Wong, 2017). Εστιάζοντας σε αυτήν τη διαπίστωση, η παρούσα μελέτη επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στην ανάγκη σκιαγράφησης, αποτύπωσης και ερμηνείας της στάσης των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης. Επιπροσθέτως, από τη διασταύρωση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις δυο (02) πιλοτικές εφαρμογές προκύπτουν στοιχεία που δίνουν πληροφορίες τόσο για τα οφέλη που αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί από την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία όσο και για τις ανησυχίες τους αναφορικά την υιοθέτηση αυτών των εργαλείων.

1.3 Η αυτό-αξιολόγηση κατά την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών

Πολλές έρευνες έχουν επικεντρωθεί στην αξιολόγηση λόγω της κεντρικής της θέσης στα εκπαιδευτικά συστήματα. Η αξιολόγηση στα εκπαιδευτικά συστήματα περιλαμβάνει διάφορα είδη δοκιμασιών και μεθόδων, όπως γραπτές εξετάσεις, προφορικές ερωτήσεις, εργασίες έρευνας, project, παρατήρηση της συμπεριφοράς των μαθητών και αξιολόγηση της συνολικής επίδοσης με σκοπό τη μέτρηση της απόδοσης, της προόδου και της ποιότητας της εκπαίδευσης (Walker, 2012 - Qu & Zhang, 2013). Μέσω της αξιολόγησης, μπορούμε να αξιολογήσουμε την κατανόηση των μαθητών σε σχέση με τους στόχους της εκπαίδευσης, να παρακολουθούμε την πρόοδό τους και να προσδιορίζουμε τις ανάγκες για περαιτέρω υποστήριξη και ενίσχυση. Επιπλέον, η αξιολόγηση μας επιτρέπει να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα των διαφόρων εκπαιδευτικών πρακτικών και προγραμμάτων, ώστε να μπορέσουμε να προσαρμόσουμε τις μεθόδους διδασκαλίας με στόχο την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων (Adarkwah, 2021).

Ενώ, η αξιολόγηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία ένας εκπαιδευτικός ή ένα σύστημα εκπαίδευσης αξιολογεί τις γνώσεις, τις δεξιότητες ή τις επιδόσεις ενός μαθητή με βάση καθορισμένα κριτήρια, η αυτό-αξιολόγηση αποτελεί μια από τις σημαντικότερες δεξιότητες που πρέπει να έχουν οι εκπαιδευόμενοι για τη μελλοντική επαγγελματική ανάπτυξη και τη δια βίου μάθηση καθώς αναπτύσσει την ικανότητά τους να είναι οι ίδιοι αξιολογητές της μάθησης τους (Wride, 2017- Yan et al., 2021). Μέσω της αυτό-αξιολόγησης, οι μαθητές μπορούν να αναλύουν τις δικές τους επιδόσεις, να αναγνωρίζουν τις δυνατότητες και τα αδύνατα σημεία τους και να θέτουν στόχους βελτίωσης (Yan & Carless, 2021). Η αυτό-αξιολόγηση καλλιεργεί την ικανότητα των ατόμων να σκέφτονται κριτικά για τις δικές τους δεξιότητες, γνώσεις και επιδόσεις. Επίσης, η αυτό-αξιολόγηση προάγει την ανάληψη ευθύνης για την προσωπική ανάπτυξη και την πρόοδο στη μάθηση (Brown & Harris, 2014 - Harris & Brown, 2018). Αντί να εξαρτώνται αποκλειστικά από τους εκπαιδευτικούς ή άλλους εξωτερικούς φορείς για την εκπαιδευτική τους πορεία, οι μαθητές αναλαμβάνουν τον έλεγχο της δικής τους μάθησης και επιδόσεων (Yan et al., 2021). Τέλος, η αυτό-αξιολόγηση απαιτεί ειλικρίνεια, ακεραιότητα, καταγραφή δεξιοτήτων, ικανότητες

διαχείρισης χρόνου, ικανότητα να ακολουθούνται οδηγίες, προσοχή στις λεπτομέρειες και ανεξάρτητη σκέψη (McDonald, 2013).

Αν και αποτελεί αποτελεσματικό εργαλείο για τη διδασκαλία, η αυτο-αξιολόγηση δεν χρησιμοποιείται ευρέως στα εκπαιδευτικά συστήματα. Θα μπορούσε να ευθύνεται η επαγγελματική κατάρτιση, η τεχνογνωσία και ο πρόσθετος χρόνος που απαιτούνται για την ανάπτυξη ενός αξιόπιστου συστήματος αυτο-αξιολόγησης. Πέραν των ανωτέρω, οι εκπαιδευτικές προτεραιότητες και το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών ενδέχεται να μην επιτρέπουν την ενσωμάτωση της αυτό-αξιολόγησης στην καθημερινή διδακτική πρακτική (Yan & Yang, 2022). Η διδασκαλία του προγραμματισμού αποτελεί έναν τομέα που ενδέχεται να αντιμετωπίζει ιδιαίτερες προκλήσεις σε σχέση με την ενσωμάτωση της αυτο-αξιολόγησης.

Από τη μελέτη της συναφούς ερευνητικής βιβλιογραφίας που παρατίθεται στις επόμενες ενότητες της παρούσας εργασίας προέκυψε ότι στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση σημειώνεται το μεγαλύτερο ερευνητικό κενό ως προς την εξέταση του θέματος της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών κατά την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών (Parker et al., 2021 -Andrade, 2019). Η ενσωμάτωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στο πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης θεωρείται σχετικά νέα αναδυόμενη περιοχή και επομένως η έρευνα σχετικά με την αυτό-αξιολόγηση σε αυτόν τον τομέα ενδέχεται να μην έχει εξερευνηθεί εκτενώς ακόμη. Πέραν αυτού, οι εκπαιδευτικοί μπορεί να εστιάζουν σε άλλες πτυχές της διδασκαλίας και της αξιολόγησης και επομένως η αυτό-αξιολόγηση μπορεί να μην έχει λάβει την δέουσα σημασία στο παιδαγωγικό τους πλαίσιο (DeLuca et al., 2023-Neutens et al., 2021). Τέλος, η φύση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος μπορεί να καθορίζει τις προτεραιότητες της έρευνας, με κύριο ενδιαφέρον συχνά να είναι η επίτευξη εκπαιδευτικών στόχων και η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Αυτό το ερευνητικό κενό ανοίγει νέες προοπτικές για την έρευνα και την ανάπτυξη σχετικά με το πώς μπορεί η αυτό-αξιολόγηση να ενσωματωθεί και να ενισχυθεί κατά τη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το κενό, απαιτείται περαιτέρω έρευνα και

ανάπτυξη σχετικών εργαλείων και πρακτικών που ενθαρρύνουν και υποστηρίζουν την αυτό-αξιολόγηση των μαθητών στον προγραμματισμό. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει το σχεδιασμό και την εφαρμογή σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων αξιολόγησης που να είναι προσαρμοσμένα στην ηλικία και το επίπεδο κατανόησης των μαθητών, καθώς και την ανάπτυξη διδακτικών προσεγγίσεων που να προάγουν την αυτό-αξιολόγηση.

Με τη συνεχή έρευνα και ανάπτυξη σε αυτόν τον τομέα, μπορεί να επιτευχθεί η βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και η ενίσχυση της ικανότητας των μαθητών να αξιολογούν τις δικές τους γνώσεις και δεξιότητες. Για το σκοπό αυτό, η παρούσα διατριβή εξετάζει τις επιπτώσεις του συστήματος αυτό-αξιολόγησης των μαθητών στην ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων και στην επίτευξη των εκπαιδευτικών τους στόχων. Η έρευνα αποσκοπεί να διερευνήσει και να αναδείξει τα πλεονεκτήματα και τις προκλήσεις της αυτό-αξιολόγησης στον προγραμματισμό και να συμβάλλει στην ανάπτυξη κατευθυντήριων αρχών και πρακτικών για τη βελτίωση της διδασκαλίας και την ενσωμάτωση αυτών των πρακτικών στο παιδαγωγικό πλαίσιο των εκπαιδευτικών.

Επίσης, η παρούσα έρευνα μελετά το ρόλο της αυτό-αξιολόγησης στην ενθάρρυνση, στην ανάπτυξη της αυτό-αντίληψης και της αυτό-βελτίωσης των μαθητών έχοντας ως στόχο να προσφέρει πολύτιμες εισηγήσεις για τη βελτίωση της διδακτικής πρακτικής. Με την παροχή πολύτιμων εισηγήσεων, η έρευνα μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη καλύτερων μεθόδων διδασκαλίας και να προσφέρει σημαντικές προοπτικές για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

1.4 Η πρωτοτυπία της εργασίας

Η παρούσα διατριβή φιλοδοξεί να συμβάλλει σε ένα ανοικτό και διεθνές ερευνητικό πεδίο, που είναι η αυτό-αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση με χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης. Πρόκειται για μια θεματική περιοχή που δεν έχει διερευνηθεί στον Ελλαδικό χώρο και έχει ενδιαφέρον σε σχέση με την εφαρμογή και τη διασταύρωση των αποτελεσμάτων των πιλοτικών εφαρμογών που έλαβαν χώρα σε δυο (02) δημοτικά σχολεία στην Ηπειρωτική Ελλάδα. Η ανάλυση των

αποτελεσμάτων από τα πιλοτικά προγράμματα και η συσχέτιση τους ευελπιστούμε ότι θα παράσχει πολύτιμες εισηγήσεις για τον τρόπο που η αυτό-αξιολόγηση μπορεί να επηρεάσει τη μάθηση και θα ανοίξει νέους δρόμους για την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής θεωρίας και πρακτικής με σκοπό τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στα ελληνικά σχολεία. Επίσης, τα ευρήματα της έρευνας αναμένεται να συμβάλλουν σημαντικά στη βιβλιογραφία, δεδομένου ότι η αυτό-αξιολόγηση των μαθητών στον προγραμματισμό είναι ένας τομέας που δεν έχει ληφθεί επαρκώς υπόψη στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Από τη μελέτη της συναφούς ερευνητικής βιβλιογραφίας προέκυψε ότι στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση σημειώνεται το μεγαλύτερο ερευνητικό κενό όσον αφορά την ανάλυση και την κατανόηση της σημασίας της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών κατά την εκμάθηση θεμελιωδών αρχών προγραμματισμού. Επίσης, δεν υπάρχει έρευνα που να προτείνει κάποια διδακτική παρέμβαση η οποία (α) εφαρμόζει την αυτό-αξιολόγηση στον τομέα του Προγραμματισμού με χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης και (β) μελετά τις επιπτώσεις της αυτό-αξιολόγησης στην επίδοση των μαθητών και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων .

Η πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας συνίσταται στο ότι ακολουθείται, για πρώτη φορά στην Ελλάδα, μια μεθοδολογία που συνδυάζει:

- την καταγραφή της εμπειρίας των μαθητών κατά την ενασχόληση τους με το αντικείμενο του προγραμματισμού
- τη μελέτη των επιπτώσεων του συστήματος αυτό-αξιολόγησης των μαθητών στην ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων
- την ανάδειξη των δεξιοτήτων που αναπτύσσουν οι μαθητές από την ενσωμάτωση του συστήματος αυτό-αξιολόγησης στη διδακτική πρακτική
- τον εντοπισμό των εμποδίων που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους και πώς αυτά μπορεί να επηρεάσουν τη διδασκαλία βασικών προγραμματιστικών εννοιών

- την παρουσίαση των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με τη χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία
- τη διερεύνηση της στάσης των εκπαιδευτικών καθώς και του ρόλου που διαδραματίζουν στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών τους

Επίσης, η πρωτοτυπία αυτής της έρευνας έγκειται στην εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης που συνδυάζει την ανάλυση, συσχέτιση και διασταύρωση στοιχείων από δύο πηγές, τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και τις πιλοτικές εφαρμογές. Μέσω αυτής της προσέγγισης, μπορούμε να αξιολογήσουμε πώς η θεωρητική γνώση συμπληρώνεται, επικυρώνεται ή ακόμα και τροποποιείται από τη βιωματική εμπειρία των μαθητών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάδειξη των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των θεωρητικών πλαισίων και των πρακτικών εφαρμογών, παρέχοντας έτσι μια πιο πλήρη κατανόηση του πώς η εκπαιδευτική θεωρία μεταφράζεται και εφαρμόζεται στο πραγματικό περιβάλλον της τάξης. Εν τέλει, η σύγκριση των δεδομένων από διάφορες πηγές αυξάνει την αξιοπιστία της ερευνάς μας, συμβάλλοντας παράλληλα στον εμπλουτισμό της υπάρχουσας βιβλιογραφίας.

Μέσω αυτής της πολυδιάστατης προσέγγισης, η παρούσα διατριβή ανοίγει την πόρτα σε ένα διεθνές ερευνητικό πεδίο, όπου ερευνητές και εκπαιδευτικοί μπορούν να ανταλλάξουν ιδέες, να συνεργαστούν και να συμβάλλουν στη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Επίσης, μέσω της εφαρμογής σύγχρονων εργαλείων μάθησης, δίνεται η δυνατότητα διερεύνησης νέων τρόπων βελτίωσης της διδακτικής πρακτικής.

1.5 Η επιστημονική συνεισφορά της εργασίας

Η διατριβή επικεντρώνεται στην αυτό-αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού, με στόχο να εξετάσει την επίδραση αυτής της πρακτικής στη μάθηση και την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών στο συγκεκριμένο τομέα. Ειδικότερα, τα ερευνητικά ερωτήματα που επιδιώκει να προσεγγίσει η παρούσα μελέτη εντάσσονται στη θεματική περιοχή της διδασκαλίας του προγραμματισμού

στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση με χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης μελετώντας, παράλληλα, τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αξιολογούν τις δικές τους γνώσεις και δεξιότητες στον προγραμματισμό. Τα ευρήματα αναμένονται να συμβάλουν στην ανάδειξη της αυτό-αξιολόγησης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και στο κατά πόσο η εφαρμογή της μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών στον τομέα του προγραμματισμού και στη δημιουργία κινήτρων με στόχο τη μάθηση.

Μέσω της εξέτασης της απόδοσης των μαθητών κατά την αυτό-αξιολόγηση και την αντίστοιχη χρήση εργαλείων μάθησης, η έρευνα αυτή μπορεί να προσφέρει πολύτιμες εισηγήσεις για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών διαδικασιών και την ανάπτυξη αποτελεσματικών μεθόδων διδασκαλίας στον τομέα του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Μελετώντας τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αξιολογούν τις δικές τους γνώσεις και δεξιότητες στον προγραμματισμό, μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τη διαδικασία της μάθησης και την πρόοδό τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών διδακτικών προσεγγίσεων που ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης. Επιπλέον, μελετώντας τις επιδόσεις των μαθητών σε σχέση με την αυτό-αξιολόγηση τους, μπορούμε να αναδείξουμε τυχόν αδυναμίες ή προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίζουν και να προσφέρουμε προσαρμοσμένη υποστήριξη και καθοδήγηση.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η παρούσα έρευνα διερευνά και αναδεικνύει τα πλεονεκτήματα και τις προκλήσεις της αυτό-αξιολόγησης στον προγραμματισμό με στόχο να συμβάλλει στην ανάπτυξη κατευθυντήριων αρχών και πρακτικών για τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό του προγράμματος σπουδών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και να ενσωματωθούν στο παιδαγωγικό πλαίσιο των εκπαιδευτικών, προσφέροντας πρακτικές που θα συμβάλλουν στην ποιοτικότερη διδασκαλία και εκμάθηση.

Συνολικά, η διατριβή αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο, τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους ερευνητές, που θα συμβάλει στη συνεχή

βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της εμπειρίας των μαθητών στον τομέα του προγραμματισμού. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενισχύσουν και να βελτιώσουν τις πρακτικές διδασκαλίας τους, λαμβάνοντας υπόψη τις προτάσεις και τα ευρήματα που προκύπτουν από την παρούσα διατριβή. Παράλληλα, οι ερευνητές μπορούν να επεκτείνουν την έρευνά τους σε παρόμοιους τομείς ή να εξερευνήσουν περαιτέρω τις προτάσεις που προκύπτουν από αυτή τη διατριβή, προσφέροντας έτσι συνεχή πρόοδο και καινοτομία στον τομέα της εκπαίδευσης και του προγραμματισμού.

Για τις ανάγκες της διατριβής και την επίτευξη των ερευνητικών στόχων εφαρμόστηκε μεικτή μεθοδολογία που συνδυάζει τα δεδομένα που προκύπτουν από πρακτικές εμπειρίες (οι πιλοτικές εφαρμογές) με την υπάρχουσα γνώση που προέρχεται από την επιστημονική κοινότητα (η βιβλιογραφική ανασκόπηση). Πιο αναλυτικά, αυτή η συνδυαστική προσέγγιση αναδεικνύει την επιστημονική συνεισφορά της παρούσας έρευνας καθώς παρέχει πιο βαθιά, ευρεία, εφαρμοσμένη και ολοκληρωμένη κατανόηση του θέματος ενισχύοντας την αντικειμενική της υπόσταση επιτυγχάνοντας παράλληλα συνεκτικότητα στις απαντήσεις των ερευνητικών ερωτημάτων που έχουν τεθεί. Το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε κατά την εκπόνηση της παρούσας διατριβής παρέχει σαφή κατανόηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων που προκύπτουν. Παράλληλα, ενισχύει την επιστημονική αξιοπιστία και την παιδαγωγική αξία της παρούσας διατριβής, καθιστώντας την σημαντική στην εκπαιδευτική διαδικασία και στην εξέλιξη του τομέα του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Η κατανόηση της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε στη διατριβή είναι ζωτικής σημασίας για τους εκπαιδευτικούς, καθώς τους επιτρέπει να ενσωματώσουν τα αποτελέσματα της έρευνας στην πρακτική τους διδασκαλία. Με την κατανόηση του μεθοδολογικού πλαισίου, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά τα ευρήματα της έρευνας για να βελτιώσουν τις μεθόδους διδασκαλίας τους, να προσαρμόσουν τις δραστηριότητες στις ανάγκες των μαθητών και να προωθήσουν την αποτελεσματική μάθηση. Επιπλέον, η διαφάνεια σχετικά με τη μεθοδολογία μπορεί να ενισχύσει την εμπιστοσύνη των εκπαιδευτικών στην

έρευνα και τα αποτελέσματά της. Όταν οι εκπαιδευτικοί έχουν εμπιστοσύνη στην επιστημονική βάση μιας έρευνας, είναι πιο πιθανό να εφαρμόσουν τα ευρήματά της στην πρακτική τους και να τα ενσωματώσουν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον με εμπιστοσύνη και αυτοπεποίθηση.

Με βάση τα συμπεράσματά της, λοιπόν, η παρούσα διατριβή συνεισφέρει στην επιστημονική έρευνα ως εξής:

Ανάδειξη πλεονεκτημάτων: Η έρευνα αναδεικνύει τα οφέλη της αυτό-αξιολόγησης, όπως η ενίσχυση της αυτοεκτίμησης, της αυτοεπίγνωσης και της ενθάρρυνσης των μαθητών να αξιολογούν τις δικές τους δεξιότητες και την πρόοδό τους στον προγραμματισμό. Η ανάπτυξη κριτικής σκέψης είναι επίσης σημαντική, καθώς οι μαθητές μπορούν να αξιολογήσουν την ποιότητα των δικών τους εργασιών και να εξελίξουν δεξιότητες αυτοκριτικής.

Αντιμετώπιση προκλήσεων: Η έρευνα εστιάζει στις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους, όπως η δυσκολία να αξιολογήσουν αντικειμενικά τις δεξιότητές τους ή η ανάγκη για κατάλληλη καθοδήγηση, αξιολόγηση και παροχή ανατροφοδότησης από τους εκπαιδευτικούς.

Παρουσίαση της παιδαγωγικής αξίας της χρήσης σύγχρονων εργαλείων μάθησης: Η διατριβή αξιολογεί τις επιπτώσεις που έχουν τα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία στην ποιότητα της διδασκαλίας, στην εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και αυτό-αξιολόγησης.

Επισήμανση αναγκών εκπαίδευσης και υποστήριξης: Η μελέτη διερευνά στοιχεία που σχετίζονται με τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης. Η έρευνα έδειξε ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί υιοθετούν θετική στάση απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία, αναγνωρίζοντας τα οφέλη τους και τη δυνατότητα να ενισχύσουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης, τα ευρήματα παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες των εκπαιδευτικών για εκπαίδευση και υποστήριξη στη χρήση τέτοιων εργαλείων.

Χάραξη Κατευθυντήριων αρχών: Βασιζόμενοι στα ευρήματα της έρευνας, μπορούν να αναπτυχθούν κατευθυντήριες αρχές και πρακτικές που θα ενισχύουν την ενσωμάτωση της αυτό-αξιολόγησης στη διδακτική πρακτική.

Η έρευνα παρέχει πολύτιμες εισηγήσεις για τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών σε αυτό τον τομέα. Μέσω αυτής της εργασίας, ελπίζουμε να αναδείξουμε βέλτιστες πρακτικές, αποτελεσματικά εκπαιδευτικά εργαλεία και μεθόδους που μπορούν να ενισχύσουν την κατανόηση και τις δεξιότητες των μαθητών στον προγραμματισμό. Η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων, η κατάρτιση των εκπαιδευτικών σε νέες μεθόδους διδασκαλίας και η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία αποτελούν κρίσιμα μέσα για την προώθηση της εκπαίδευσης στον τομέα του προγραμματισμού.

Επιπλέον, η παρούσα διατριβή προωθεί την ανταλλαγή ιδεών με ερευνητές και εκπαιδευτικούς από διαφορετικές χώρες, προβάλλοντας πρωτότυπες λύσεις και καινοτόμες ιδέες που σχετίζονται με τη διδασκαλία του προγραμματισμού. Μέσω αυτής της διαδικασίας δημιουργείται μια διεθνής κοινότητα που μοιράζεται πόρους, γνώσεις, βέλτιστες πρακτικές και συνεργάζεται για την ανάπτυξη κοινών στόχων. Η αμοιβαία ανάπτυξη που προκύπτει από αυτήν την ανταλλαγή ενισχύει την πρόοδο και την ποιότητα της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό, ενθαρρύνοντας την υιοθέτηση καινοτόμων πρακτικών και την ανταλλαγή εμπειριών από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα.

1.6 Η δομή της διατριβής

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτελείται από δέκα επτά (17) κεφάλαια στα οποία αποτυπώνεται το θεωρητικό της πλαίσιο, η βιβλιογραφική ανασκόπηση, το μεθοδολογικό πλαίσιο, ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και τα αποτελέσματα της έρευνας. Η διατριβή ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των ευρημάτων, των συμπερασμάτων και των προτάσεων για μελλοντική έρευνα.

Ειδικότερα, το παρόν κεφάλαιο, **Κεφάλαιο 1**, αναλύει το πλαίσιο της έρευνας εστιάζοντας στις προκλήσεις της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση καθώς και στη σημασία της αυτό-αξιολόγησης των

μαθητών κατά την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών. Στη συνέχεια του κεφαλαίου δίνεται έμφαση στην πρωτοτυπία και την επιστημονική συνεισφορά της εργασίας, τονίζοντας τα κυριότερα σημεία. Τέλος, παρουσιάζεται η δομή της διατριβής, προσφέροντας κατευθυντήριες οδηγίες για την περαιτέρω κατανόηση και εμβάθυνση στο θέμα κατά την ανάγνωση της παρούσης εργασίας.

Το **Κεφάλαιο 2** επικεντρώνεται στη μεθοδολογία της έρευνας. Αρχικά παρουσιάζεται η διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος και στη συνέχεια περιγράφονται τα ερωτήματα που καθοδηγούν την έρευνα και προσδιορίζουν τις πτυχές που ερευνώνται. Έπειτα εξετάζεται η σημασία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης για την κατανόηση του υπάρχοντος γνωστικού υλικού και παρουσιάζεται η ερευνητική προσέγγιση που ακολουθείται για τη διερεύνηση του θέματος.

Το **Κεφάλαιο 3** εστιάζει στα συστατικά στοιχεία και τα θεμέλια ενδυνάμωσης των μαθητών με σκοπό την ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων. Αναλυτικότερα, αποτελείται από πέντε (05) υποενότητες που αναλύουν την κριτική σκέψη, την υπολογιστική σκέψη, την προσέγγιση της ενδυνάμωσης των μαθητών, την έννοια της δημιουργικής αυτό-αποτελεσματικότητας (creative self-efficacy) καθώς και την έννοια της προγραμματιστικής αυτό-αποτελεσματικότητας (programming self-efficacy).

Το **Κεφάλαιο 4** εξετάζει τις σύγχρονες τάσεις για τη διδασκαλία του προγραμματισμού και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Επικεντρώνεται στην εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών μέσω οπτικών γλωσσών προγραμματισμού (VPL), με έμφαση σε περιβάλλοντα όπως το Scratch, το Cruislet, το LegoMindstorms και το ToonTalk. Επιπλέον, αναδεικνύει την πρακτική εφαρμογή των οπτικών γλωσσών προγραμματισμού καθώς περιλαμβάνει μελέτες περίπτωσης σε αυτά τα περιβάλλοντα, όπως το Scratch και το App Inventor 2 (AI2). Τέλος, προβαίνει σε ανάλυση της οπτικής έναντι της κλασικής προσέγγισης στον προγραμματισμό. Αυτή η αντιπαραβολή περιλαμβάνει συζητήσεις για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε προσέγγισης, καθώς και την καταλληλότητά τους για την εκμάθηση και τη διδασκαλία του προγραμματισμού.

Στο **Κεφάλαιο 5** γίνεται ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν τη στάση των μαθητών απέναντι στον προγραμματισμό, μέσω οπτικών διαδραστικών περιβαλλόντων. Η ανάλυση αυτή περιλαμβάνει τον καθορισμό και την εκτίμηση των αντιλήψεων, των συναισθημάτων και των προσδοκιών των μαθητών σχετικά με τον προγραμματισμό και τα οπτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού. Επίσης παρουσιάζονται ερευνητικά ευρήματα από μελέτες περιπτώσεων, που αναδεικνύουν τις διαφορετικές απόψεις και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η εκπαιδευτική κοινότητα.

Η οικοδόμηση της αναλυτικής σκέψης είναι σημαντική σε πολλούς τομείς της ζωής, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης και της επαγγελματικής ανάπτυξης. Στο πλαίσιο αυτό, το **Κεφάλαιο 6** επισημαίνει τις μεθόδους και πρακτικές για την ενίσχυση της αναλυτικής σκέψης με σκοπό την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και λήψης αποφάσεων. Επίσης, παρουσιάζεται η πλατφόρμα cMinds, η οποία συνδυάζει σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία με ένα παιδαγωγικό πλαίσιο που επικεντρώνεται σε στρατηγικές μάθησης βασισμένες στη διερεύνηση, στην ανάλυση του προβλήματος, στην αναλυτική σκέψη για τη σύνθεση της λύσης και στη συνεργασία στο πλαίσιο της προτεινόμενης μαθησιακής παρέμβασης.

Το **Κεφάλαιο 7** εστιάζει στην προώθηση της υπολογιστικής σκέψης και της κωδικοποίησης στα δημοτικά σχολεία. Για τον σκοπό αυτό, παρουσιάζει διάφορες προσεγγίσεις και μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ενισχυθεί η υπολογιστική σκέψη των μαθητών σε αυτήν την ηλικιακή ομάδα. Μεταξύ αυτών των προσεγγίσεων περιλαμβάνονται η μάθηση βασισμένη σε παιχνίδια (Game-based learning), η βιωματική μάθηση, η ανεστραμμένη τάξη και η Ζώνη της Εγγύς Ανάπτυξης (ΖΕΑ). Κάθε μία από αυτές τις μεθόδους προσφέρει μοναδικά πλεονεκτήματα και μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες και το περιβάλλον της εκπαίδευσης.

Στο **Κεφάλαιο 8** εξετάζεται η προώθηση των προσδοκιών και των αξιών των εκπαιδευτικών ως προς την υπολογιστική σκέψη. Αναλύονται η θεωρία της προσδοκίας-αξίας και οι προσδοκίες επιτυχίας σε σχέση με την υπολογιστική διαδικασία. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι απαιτούμενες γνώσεις περιεχομένου

σχετικά με την τεχνολογία υπολογιστών και τον προγραμματισμό για τις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον ενθάρρυνσης της υπολογιστικής σκέψης από την αρχική εκπαιδευτική πορεία των μαθητών.

Το **Κεφάλαιο 9** μελετά τις σύγχρονες τάσεις στην εκπαιδευτική αξιολόγηση. Συγκεκριμένα, αναδεικνύει τις προσπάθειες ενσωμάτωσης της κουλτούρας και των δραστηριοτήτων του makerspace στο σύστημα της τυπικής εκπαίδευση, δίνοντας έμφαση στη σημασία της δημιουργικότητας και της πρακτικής εφαρμογής των γνώσεων. Επίσης, υπογραμμίζει τη χρήση εξατομικευμένων ασκήσεων και διαδικτυακών κουίζ για την αξιολόγηση των μαθητών, επισημαίνοντας τον ρόλο της προσαρμοστικότητας και της εξατομίκευσης στη διαδικασία αξιολόγησης. Τέλος, παρουσιάζει μελέτες περιπτώσεων που εφαρμόζουν τη μέθοδο αξιολόγησης από ομότιμους (peer-assessment), αναδεικνύοντας τον ρόλο της συνεργασίας και της αμοιβαίας αξιολόγησης στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Το **Κεφάλαιο 10** επιβεβαιώνει τη σπουδαιότητα της αυτό-αξιολόγησης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αρχικά, εξετάζει τη συσχέτισή της με την ανατροφοδότηση και τον τρόπο με τον οποίο συμβάλει στην ανάπτυξη της μάθησης. Στη συνέχεια, παρουσιάζει το μοντέλο της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (Self-Regulated Learning model), το οποίο αποτελεί ένα πλαίσιο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές ρυθμίζουν τη δική τους μάθηση και αναλαμβάνουν τον έλεγχο της προόδου τους. Τέλος, αναλύει τα οφέλη που προκύπτουν από την αυτό-αξιολόγηση και τον τρόπο με τον οποίο συμβάλλει στην ενίσχυση της μάθησης και της αυτογνωσίας των μαθητών.

Το **Κεφάλαιο 11** αποτυπώνει τη διαδικασία αυτό-αξιολόγησης των μαθητών σε μαθήματα Πληροφορικής και προγραμματισμού Η/Υ. Παρουσιάζει ερωτήσεις αυτοελέγχου και μεθόδους αυτό-αξιολόγησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών. Εξετάζει τη χρήση μαθησιακών αντικειμένων ως μέρος της αξιολόγησης των μαθητών, προσδίδοντας έτσι έναν πιο δυναμικό και συμμετοχικό χαρακτήρα στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους. Επίσης, παρουσιάζει τα αυτοματοποιημένα εργαλεία αξιολόγησης

στο τομέα της πληροφορικής και του προγραμματισμού και αναλύει τα διάφορα είδη, τις λειτουργίες τους και τον τρόπο ενσωμάτωσής τους στην εκπαίδευση και στη διδασκαλία του προγραμματισμού, με στόχο τη βελτίωση των αποτελεσμάτων της μάθησης και την παροχή εξατομικευμένης ανατροφοδότησης στους μαθητές.

Το **Κεφάλαιο 12** εξετάζει τη χρήση δύο διαδεδομένων μοντέλων αξιολόγησης, της Ταξινόμησης του BLOOM και του SOLO, στο πλαίσιο της αξιολόγησης γνώσεων στην πληροφορική και τον προγραμματισμό. Παρουσιάζονται μελέτες περιπτώσεων που αναλύουν την εφαρμογή αυτών των μοντέλων στην αξιολόγηση των μαθητών, καθώς και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτήν την προσέγγιση, εστιάζοντας στην ανάλυση των αποτελεσμάτων και των προκλήσεων που προκύπτουν.

Το **Κεφάλαιο 13** προάγει τη χρήση ρουμπρίκων, τη βιωματική εμπειρία των μαθητών και την ανάλυση πρωτογενών χαρακτηριστικών στη διεθνή εκπαιδευτική πρακτική. Προσεγγίζει τη χρήση ρουμπρίκων ως ένα εργαλείο αξιολόγησης και ανάδειξης των προσόντων των μαθητών σε διάφορα πεδία της εκπαίδευσης. Επίσης, εξετάζει τη σημασία της βιωματικής εμπειρίας των μαθητών και την ανάλυση πρωτογενών χαρακτηριστικών στο πλαίσιο της διεθνούς εκπαιδευτικής πρακτικής.

Το **Κεφάλαιο 14** αποτελεί ουσιώδη μέρος της διατριβής, καθώς παρέχει ένα συστηματικό πλαίσιο για την κατανόηση των ερευνητικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται. Αναλύει τις θεωρητικές βάσεις και τα πλαίσια ανάλυσης που χρησιμοποιούνται, καθώς και τις ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους που εφαρμόζονται για τη συλλογή, ανάλυση, τριγωνοποίηση και ερμηνεία των δεδομένων στην έρευνα. Επίσης, προσφέρει μια επισκόπηση των διαφόρων προσεγγίσεων και θεωρητικών πλαισίων που χρησιμοποιούνται στο πεδίο της έρευνας πάνω στο θέμα που εξετάζεται. Τέλος, το κεφάλαιο αυτό συμβάλλει στην κατανόηση του πλαισίου και του υποβάθρου της έρευνας καθώς και της συνολικής μεθοδολογίας που ακολουθείται.

Το **Κεφάλαιο 15** παρουσιάζει το αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών με τη χρήση ρουμπρίκων αυτό-αξιολόγησης. Περιγράφονται οι κεντρικές έννοιες και δεξιότητες που αναπτύσσονται, η διαδραστική εφαρμογή καθώς και το διδακτικό υλικό που ενσωματώνει η εφαρμογή. Επίσης, παρουσιάζει δύο πιλοτικές

εφαρμογές του εργαλείου. Στην πρώτη (1η) πιλοτική εφαρμογή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την πρώτη χρήση της και διατυπώνονται προτάσεις βελτίωσης ενώ στη δεύτερη (2η) πιλοτική εφαρμογή παρέχεται μια λεπτομερής μεθοδολογία για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, προβάλλοντας τα ευρήματα από τη χρήση της. Το κεφάλαιο κλείνει με τις εμπειρίες και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτές τις πιλοτικές εφαρμογές, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη κατανόηση του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου.

Το **Κεφάλαιο 16** αποτελεί ίσως το κυριότερο κεφάλαιο της διατριβής, καθώς παρουσιάζει τα συμπεράσματα και τις εκτιμήσεις που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην έρευνα μας. Αναλύονται διάφορες πτυχές και παρουσιάζονται τα ευρήματα της έρευνας, ενώ σχολιάζονται και ερμηνεύονται οι πιθανές επιδράσεις των αποτελεσμάτων.

Το **Κεφάλαιο 17** περιέχει τα συμπεράσματα της έρευνας και προτείνει πιθανές κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα. Στην ανάλυση αυτού του κεφαλαίου, αρχικά εξετάζονται οι ικανότητες και δεξιότητες που αποκτούν οι μαθητές κατά την ενασχόληση τους με την προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση και παράλληλα, εντοπίζονται τα εμπόδια και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν. Στη συνέχεια, αποτυπώνεται η στάση των εκπαιδευτικών έναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία και επισημαίνεται ο ρόλος τους στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης. Τέλος, προτείνονται θέματα για περαιτέρω έρευνα προς εξέταση και εμβάθυνση καθώς και νέοι άξονες που απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση.

Κεφάλαιο 2 Η Μεθοδολογία της έρευνας

2.1 Η διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος

Η αυτό-αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών αποτελεί ένα νέο ερευνητικό πεδίο που δεν έχει εξερευνηθεί στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Παρόλο που η διδασκαλία του προγραμματισμού αναδύεται στα σχολεία ως ένα σημαντικό κομμάτι της εκπαίδευσης, η έρευνα σχετικά με την αυτό-αξιολόγηση των μαθητών σε αυτόν τον τομέα είναι περιορισμένη και σε αρχικό στάδιο. Αυτό το στάδιο απαιτεί πειραματισμό, παρατηρήσεις και ανάλυση δεδομένων για να κατανοήσουμε πώς η αυτό-αξιολόγηση μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων.

Καθώς η διδασκαλία του προγραμματισμού γίνεται ολοένα και πιο διαδεδομένη στα σχολεία, η ανάγκη κατανόησης του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές αντιλαμβάνονται την πρόοδό τους μέσω της αυτό-αξιολόγησης γίνεται πιο επιτακτική και ουσιώδης. Ωστόσο, η έρευνα σχετικά με την αυτό-αξιολόγηση των μαθητών σε αυτόν τον τομέα είναι ακόμα σε πρώιμο στάδιο, καθώς οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές ανακαλύπτουν ακόμη τις καλύτερες πρακτικές και τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους για την ενσωμάτωση του προγραμματισμού στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Πέραν των ανωτέρω, το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, οι εκπαιδευτικές προτεραιότητες, οι διαθέσιμοι πόροι, η επαγγελματική κατάρτιση και η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης ενδέχεται να μην επιτρέπουν την ενσωμάτωση της αυτό-αξιολόγησης στην καθημερινή διδακτική πρακτική. Η ευαισθητοποίηση των εκπαιδευτικών και της εκπαιδευτικής κοινότητας γενικότερα σχετικά με τη σημασία της αυτό-αξιολόγησης στην εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές στις προτεραιότητες και στο περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών.

Ωστόσο, αν και η αυτό-αξιολόγηση κατά την διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό μπορεί να αντιμετωπίζει προκλήσεις, είναι σημαντικό να εξεταστούν τρόποι για την ενσωμάτωσή της στο παιδαγωγικό πλαίσιο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ανάπτυξη συγκεκριμένων δραστηριοτήτων αυτό-αξιολόγησης, τη χρήση διαφόρων μεθόδων και εργαλείων, όπως σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία και ηλεκτρονικές πλατφόρμες, ρουμπρίκες (rubrics), ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και κουίζ για την αξιολόγηση της προόδου των μαθητών στον προγραμματισμό, ή ακόμα και ομαδικές συζητήσεις όπου οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν τις διαδικασίες και τα αποτελέσματα της δουλειάς τους. Αυτές οι προσεγγίσεις μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες αυτό-αξιολόγησης που είναι χρήσιμες όχι μόνο στον προγραμματισμό αλλά και σε άλλους τομείς της ζωής τους.

Μέσω της διερεύνησης των πλεονεκτημάτων και των προκλήσεων της αυτό-αξιολόγησης στον προγραμματισμό, η παρούσα διατριβή προσφέρει κατευθυντήριες αρχές και πρακτικές για τη βελτίωση της διδασκαλίας και την ενσωμάτωση αυτών των πρακτικών στο παιδαγωγικό πλαίσιο των εκπαιδευτικών.

2.2 Τα ερευνητικά ερωτήματα

Η αρχική σκέψη ήταν η παρούσα έρευνα να εξετάσει τις επιπτώσεις του συστήματος αυτό-αξιολόγησης των μαθητών στην ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων και στην επίτευξη των εκπαιδευτικών τους στόχων. Προς αυτή την κατεύθυνση κρίθηκε σκόπιμο να αναζητηθούν στοιχεία και ευρήματα που αναδεικνύουν τη συμβολή της αυτό-αξιολόγησης στην ενθάρρυνση των μαθητών καθώς και στην ανάπτυξη και ενίσχυση των κάτωθι δεξιοτήτων: αυτογνωσίας, αυτό-παρατήρησης, αυτό-καθοδήγησης, αυτό-αντίληψης, αυτό-βελτίωσης, κριτικής σκέψης στον προγραμματισμό, λογικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Πιστεύεται γενικά ότι η αυτό-αξιολόγηση δεν αποτελεί απλώς μια διαδικασία εκτίμησης της προόδου των μαθητών, αλλά αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας αφού επιτρέπει στους μαθητές να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη διαμόρφωση της δικής τους μάθησης και να αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες πέραν των τεχνικών πτυχών του προγραμματισμού. Έχει επομένως ένα ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον να επιβεβαιωθεί αυτή η υπόθεση.

Στην πορεία, καθώς προχωρούσε η ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων, παράλληλα με τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, άρχισε να προβάλλεται η πρόκληση διερεύνησης, μελέτης και ανάδειξης των εμποδίων που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία της αυτο-αξιολόγησης τους και πώς αυτά μπορεί να επηρεάσουν τη διδασκαλία των βασικών προγραμματιστικών εννοιών. Η κατανόηση αυτών των προκλήσεων μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη καλύτερων πρακτικών και στην παροχή υποστήριξης που θα ενθαρρύνει τους μαθητές να υιοθετήσουν τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης με θετικό τρόπο. Η έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση προσφέρει πολύτιμες εισηγήσεις για την αντιμετώπιση αυτών των εμποδίων.

Κατά την μελέτη των παραπάνω ευρημάτων προέκυψε η ανάγκη μελέτης της στάσης των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης. Για να ερμηνεύσουμε τη στάση των εκπαιδευτικών καθώς και το ρόλο που διαδραματίζουν στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών τους θα πρέπει να εξετάσουμε τα κάτωθι:

- Ποιες προκλήσεις αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με τη χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών τεχνολογιών
- Ποιες είναι οι ανησυχίες τους όσον αφορά την υιοθέτηση νέων εκπαιδευτικών εργαλείων
- Πώς πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί ότι τα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία επηρεάζουν την ποιότητα της διδασκαλίας
- Ποια είναι τα οφέλη που αντιλαμβάνονται από την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία
- Πώς καθοδηγούν οι εκπαιδευτικοί τους μαθητές στην αυτο-αξιολόγηση και πως προσαρμόζονται στις ατομικές ανάγκες και δυσκολίες τους
- Πώς ενθαρρύνουν τους μαθητές να αναγνωρίζουν τις δυνατότητές τους και να αντιμετωπίζουν προκλήσεις
- Πώς συμβάλλουν στην κατασκευή και καθορισμό των κριτηρίων αυτο-αξιολόγησης
- Πώς ενθαρρύνουν τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, στην παρούσα εργασία διατυπώνονται πέντε (05) ερευνητικά ερωτήματα τα οποία έχουν ως βασικό άξονα να σκιαγραφήσουν:

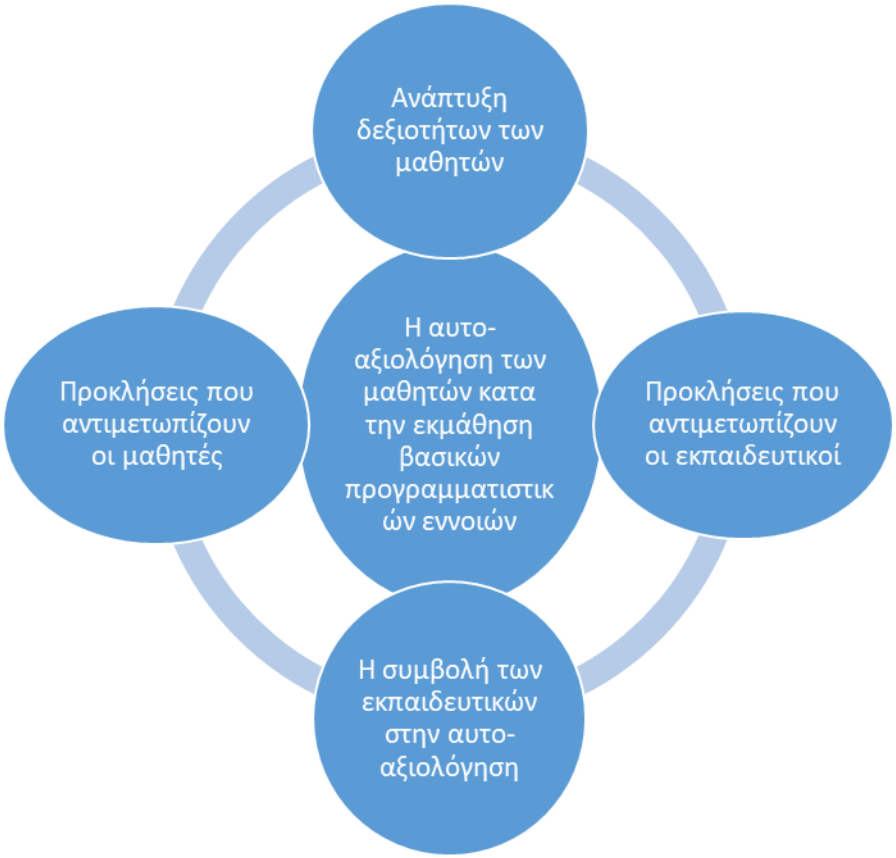
α) τις επιδράσεις του συστήματος αυτο-αξιολόγησης μαθητών δημοτικού κατά τη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών

β) τις δεξιότητες που αναπτύσσουν οι μαθητές από την ενσωμάτωση του συστήματος αυτό-αξιολόγησης στη διδακτική πρακτική

γ) τις προκλήσεις και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά την αυτο-αξιολόγηση τους

δ) τη συμβολή των εκπαιδευτικών στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης

ε) τις προκλήσεις αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί σχετικά με τη χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία.



Εικόνα 1. Χαρακτηριστικά των ερευνητικών ερωτημάτων

Στην εικόνα 1 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των ερευνητικών ερωτημάτων. Πιο αναλυτικά, τα ερευνητικά ερωτήματα παρουσιάζονται παρακάτω:

1ο ερευνητικό ερώτημα

Ποιες είναι οι επιδράσεις του συστήματος αυτο-αξιολόγησης μαθητών δημοτικού κατά τη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών.

2ο ερευνητικό ερώτημα

Πως η διενέργεια συστηματικής αυτο-αξιολόγησης στο πλαίσιο της εκπαίδευσης συμβάλλει στην ενθάρρυνση, στην ανάπτυξη της αυτό-αντίληψης και της αυτό-βελτίωσης των μαθητών

3ο ερευνητικό ερώτημα

Ποια είναι τα πιθανά εμπόδια ή προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους και πώς αυτά επηρεάζουν την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών.

4ο ερευνητικό ερώτημα

Ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών στα απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης

5ο ερευνητικό ερώτημα

Ποιος είναι ο ρόλος των εκπαιδευτικών στη διαδικασία της αυτο-αξιολόγησης των μαθητών

Στις επόμενες ενότητες θα αναζητηθούν στοιχεία που θα δίνουν πληροφορίες και απαντήσεις στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Τα στοιχεία αυτά θα προκύψουν από τη βιβλιογραφική επισκόπηση καθώς και από τη συσχέτιση και διασταύρωση των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχτηκαν τόσο από τις συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια και τις προσωπικές σημειώσεις των ερευνητών (ημερολόγια) κατά τη διάρκεια της πρώτης (1ης) πιλοτικής εφαρμογής όσο και από τις σημειώσεις

πεδίου που καταγράφηκαν από την βιωματική εμπειρία των εκπαιδευτικών, κατά τη διάρκεια της δεύτερης (2ης) πιλοτικής εφαρμογής.

2.3 Η σημασία της Βιβλιογραφικής ανασκόπησης

Ανεξάρτητα από το πεδίο μελέτης, η ενσωμάτωση και η δημιουργία συνδέσεων με την υπάρχουσα γνώση αποτελεί ουσιαστική πτυχή όλων των ακαδημαϊκών ερευνητικών προσπαθειών. Ως εκ τούτου, η διασφάλιση της ορθής εκτέλεσης αυτού του έργου θα πρέπει να θεωρείται πρωταρχικό ακαδημαϊκό μέλημα για όλα τα άτομα. Παρ' όλα αυτά, το επίπεδο δυσκολίας που συνδέεται με το έργο αυτό αυξάνεται σταθερά με την πάροδο του χρόνου. Ο τομέας της επιχειρησιακής έρευνας γνωρίζει ταχεία ανάπτυξη στη δημιουργία γνώσεων, διατηρώντας ταυτόχρονα τον ποικιλόμορφο και διεπιστημονικό χαρακτήρα του. Το γεγονός αυτό αποτελεί πρόκληση για την παρακολούθηση των πιο πρόσφατων ανακαλύψεων και την ανάληψη ηγετικού ρόλου στον κλάδο. Η αξιολόγηση του σώματος των αποδεικτικών στοιχείων σε ένα συγκεκριμένο πεδίο έρευνας παρουσιάζει εγγενείς προκλήσεις. Η σημασία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ως ερευνητικού εργαλείου έχει αυξηθεί σημαντικά λόγω της συγκεκριμένης λογικής.

Σε γενικές γραμμές, η βιβλιογραφική ανασκόπηση χρησιμεύει ως μέσο για τη συγκέντρωση και τη σύνθεση των υφιστάμενων επιστημονικών ερευνών (Baumeister & Leary, 1997- Tranfield, Denyer, & Smart, 2003). Σύμφωνα με τους Webster και Watson (2002), μια καλά σχεδιασμένη και διεξαγόμενη ανασκόπηση, όταν χρησιμοποιείται ως ερευνητική μέθοδος, θέτει τα θεμέλια για την οικοδόμηση νέας γνώσης και διευκολύνει την ανάπτυξη θεωριών. Λόγω της στήριξής της στα ευρήματα και τις προοπτικές πολυάριθμων εμπειρικών μελετών, μια βιβλιογραφική ανασκόπηση διαθέτει την ικανότητα να αντιμετωπίζει ερευνητικά ερωτήματα με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε σύγκριση με μια μελέτη που διεξάγεται μεμονωμένα. Επιπλέον, πλεονεκτεί στη σύνθεση του ποικίλου φάσματος διεπιστημονικών επιρροών που είναι εμφανείς στην έρευνα.

Η διενέργεια βιβλιογραφικής ανασκόπησης χρησιμεύει ως αποτελεσματικό μέσο για την ενοποίηση των ερευνητικών ευρημάτων, την παρουσίαση στοιχείων σε υψηλότερο επίπεδο ανάλυσης και τον εντοπισμό τομέων που απαιτούν περαιτέρω

διερεύνηση. Το βήμα αυτό είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη εννοιολογικών μοντέλων και θεωρητικών πλαισίων. Αντίθετα, έχει παρατηρηθεί ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι ανάλυσης και παρουσίασης της βιβλιογραφίας συχνά στερούνται οργάνωσης και πληρότητας (Tranfield et al., 2003). Το φαινόμενο αυτό δημιουργεί μια κατάσταση αβεβαιότητας όσον αφορά τις προεκτάσεις των ερευνητικών αποτελεσμάτων και τη συνολική σημασία της σύνταξης. Ως εκ τούτου, είναι εύλογο οι συγγραφείς να βασίζουν την έρευνά τους σε εσφαλμένες υποθέσεις. Οι ερευνητές αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις όταν ενσωματώνουν επιλεκτικά στοιχεία στις μελέτες τους, αγνοώντας αντιφατικά στοιχεία. Επιπλέον, παρατηρείται συχνά η εμφάνιση διαφορετικών απόψεων όσον αφορά τα κριτήρια για τον προσδιορισμό μιας πολύτιμης συνεισφοράς, ακόμη και σε περιπτώσεις όπου η μεθοδολογία της ανασκόπησης κρίνεται ικανοποιητική.

Οι υπάρχουσες κατευθυντήριες γραμμές έχουν προτείνει διάφορους τύπους βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων, όπως αφηγηματικές ή ενοποιητικές ανασκοπήσεις (Baumeister & Leary, 1997- Wong, Greenhalgh, Westhorp, Buckingham & Pawson, 2013), συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις (Liberati et al., 2009- Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009- Davis, Mengersen, Bennett & Mazerolle, 2014) και ενοποιητικές ανασκοπήσεις (Torraco, 2005). Υπήρξαν προηγούμενες προσπάθειες για τη διατύπωση κατευθυντήριων γραμμών που είναι προσαρμοσμένες στον τομέα της επιχειρηματικής ή διοικητικής έρευνας. Αξιοσημείωτα παραδείγματα αποτελούν οι εργασίες των Palmatier, Houston και Hulland (2018) και των Tranfield κ.ά. (2003).

2.4 Η ερευνητική προσέγγιση

Στις επόμενες ενότητες θα αναζητηθούν στοιχεία που θα δίνουν πληροφορίες και απαντήσεις στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Το μεθοδολογικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας εστιάζεται στην αναζήτηση και συλλογή στοιχείων που θα προκύψουν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση καθώς και από τη συσχέτιση και διασταύρωση των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχθηκαν τόσο από τις συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια και τις προσωπικές σημειώσεις των ερευνητών (ημερολόγια) κατά τη διάρκεια της πρώτης (1^{ης}) πιλοτικής εφαρμογής όσο και από τις σημειώσεις

πεδίου που καταγράφηκαν από την βιωματική εμπειρία των εκπαιδευτικών, κατά τη διάρκεια της δεύτερης (2ης) πιλοτικής εφαρμογής (Huyler & McGill, 2019).

Πίνακας 1. Η ερευνητική προσέγγιση

Οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιούν οι ερευνητές κατά την ερευνητική διαδικασία περιλαμβάνουν τη **χρήση συνεντεύξεων**, με στόχο να δημιουργήσουν ένα φιλικό και ελκυστικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης με τους μικρούς μαθητές. Η διαδικασία ξεκινά με γενικές ερωτήσεις, οι οποίες ενθαρρύνουν την καλλιέργεια της αίσθησης οικειότητας και εμπιστοσύνης, επιτρέποντας στους συμμετέχοντες να εκφράσουν τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους ελεύθερα και λεπτομερώς καθώς προχωρά η συνέντευξη. Κάθε συνέντευξη διαρκεί περίπου 15-20 λεπτά και διεξάγεται μία φορά ανά μαθητή, με στόχο να εμβαθύνει στις προσωπικές εμπειρίες και να εγείρει τα σχόλια τους σχετικά με τις πρακτικές αυτοαξιολόγησης που εφαρμόζουν. Η διάρκεια διεξαγωγής της κρίνεται επαρκής, καθώς επιτρέπει την πλήρη διερεύνηση των απόψεων των μαθητών χωρίς να τους καταπονεί.

Πριν από την έναρξη της συνέντευξης, οι ερευνητές ενημερώνουν τους συμμετέχοντες για τον σκοπό, τη διάρκεια, τον τρόπο χρήσης των δεδομένων που θα συλλεχθούν, δημιουργώντας ένα πλαίσιο διαφάνειας και σεβασμού προς τους

συμμετέχοντες. Συγκεκριμένα ακολουθεί η ενημέρωση: «Σας ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας. Αυτή η συνέντευξη θα διαρκέσει περίπου 15-20 λεπτά. Οι απαντήσεις σας θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε τις μαθησιακές σας εμπειρίες και θα παραμείνουν εμπιστευτικές.»

Στη συνέχεια, εισάγουν βασικές ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, οι οποίες ενθαρρύνουν τους μαθητές να δώσουν λεπτομερείς απαντήσεις, επιτρέποντας στους ερευνητές να διερευνήσουν τις σκέψεις και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων. Οι ερωτήσεις αυτές στοχεύουν στην αξιολόγηση της αντίληψης των μαθητών σχετικά με το δικό τους ταξίδι μάθησης στον προγραμματισμό υπολογιστών, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες για την εκπαιδευτική τους εμπειρία.

Παραδείγματα ερωτήσεων συνέντευξης:

1ον: «Ποιες έννοιες προγραμματισμού πιστεύεις ότι κατανοείς καλύτερα και γιατί;»

2ον: «Ποιες δυσκολίες συνάντησες κατά την ενασχόλησή σου με το αυτόνομο εκπαιδευτικό εργαλείο και πώς τις αντιμετώπισες;»

3ον: «Πώς αξιολογείς την εμπειρία σου στην κατανόηση σύνθετων θεμάτων προγραμματισμού;»

4ον: «Οι ρουμπρίκες αυτό-αξιολόγησης σε βοήθησαν στην ολοκλήρωση των εργασιών προγραμματισμού και των σεναρίων παιχνιδιών; Θεωρείς ότι ήταν χρήσιμες για την αξιολόγηση της επίδοσης σου;»

5ον: «Πώς αξιοποιείς τα σχόλια (ανατροφοδότηση) από τις ρουμπρίκες για να βελτιώσεις τις προγραμματιστικές σου δεξιότητες; Πόσο εξοικειωμένος/η είσαι με τη χρήση των ρουμπρίκων;»

Επιπλέον, οι ερευνητές κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων προσφέρουν στους συμμετέχοντες την ευκαιρία να προσθέσουν επιπλέον σχόλια ή πληροφορίες, διευρύνοντας έτσι το πεδίο των απαντήσεων παρέχοντας παράλληλα τη δυνατότητα να εκφράσουν τυχόν πρόσθετες σκέψεις ή ανησυχίες. Παρακάτω παρατίθεται παράδειγμα ερώτησης: «Υπάρχει κάτι άλλο που θέλεις να μοιραστείς σχετικά με την ενασχόλησή σου με το αυτόνομο εκπαιδευτικό εργαλείο;»

Μετά την ολοκλήρωση των συνεντεύξεων, οι ερευνητές αναλύουν τις σημειώσεις και τις απαντήσεις των συμμετεχόντων χρησιμοποιώντας ποιοτικές μεθόδους για να εξετάσουν τα δεδομένα, με σκοπό να εντοπίσουν επαναλαμβανόμενα θέματα, μοτίβα ή έννοιες που προκύπτουν από τις απαντήσεις. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την κωδικοποίηση των δεδομένων, δηλαδή την ταξινόμηση και την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε θεματικές ενότητες. Οι ερευνητές αναλύουν αυτές τις ενότητες για να κατανοήσουν τις βαθύτερες σημασίες και τις εμπειρίες των συμμετεχόντων, καθώς και για να εντοπίσουν πιθανές συσχετίσεις ή αποκλίσεις στα δεδομένα. Κατά τη διάρκεια αυτής της ανάλυσης, αναδεικνύονται πιθανά ζητήματα ή τομείς που χρειάζονται βελτίωση, με σκοπό τον εμπλουτισμό της ερευνητικής μεθοδολογίας. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους ερευνητές να βελτιώσουν τη συνολική ποιότητα και την αξιοπιστία της έρευνας τους, καθιστώντας τα αποτελέσματα πιο ακριβή και ουσιαστικά.

Επιπλέον, οι ερευνητές διανέμουν **έντυπα ερωτηματολόγια** στην τάξη, συλλέγοντας δεδομένα για τις πρακτικές αυτοαξιολόγησης των μαθητών κατά τη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών. Τα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν ερωτήσεις τύπου ναι/όχι και πολλαπλής επιλογής, χρησιμοποιώντας διάφορες κλίμακες για την αξιολόγηση των απαντήσεων. Παρακάτω παρατίθενται παραδείγματα ερωτήσεων τύπου ναι/όχι:

1ον: «Είναι τα κριτήρια αξιολόγησης κατανοητά και σαφή;»

2ον: «Λαμβάνεις σχόλια (ανατροφοδότηση) σχετικά με την αυτοαξιολόγησή σου σε έγκαιρο χρόνο;»

3ον: «Πιστεύεις ότι η διαδικασία της αυτοαξιολόγησης έχει βελτιώσει την κατανόησή και την εξοικείωση σου με τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού;»

4ον: «Είσαι ικανοποιημένος με την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας αυτοαξιολόγησης που προσφέρει το αυτόνομο εκπαιδευτικό εργαλείο;»

5ον: «Τα σχόλια (ανατροφοδότηση) που λαμβάνεις από τους εκπαιδευτικούς σχετικά με την αυτοαξιολόγησή σου έχουν βελτιώσει τις δεξιότητές σου στον προγραμματισμό;»

Κατά τη διάρκεια της δεύτερης πιλοτικής εφαρμογής συλλέγονται **περιγραφικές σημειώσεις πεδίου** με στόχο την καταγραφή της στάσης των εκπαιδευτικών κατά την αλληλεπίδρασή τους με το αυτόνομο εκπαιδευτικό εργαλείο και το διδακτικό πλαίσιο αυτοαξιολόγησης. Οι σημειώσεις περιλαμβάνουν την περιγραφή λεπτομερειών σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής των εργαλείων αυτοαξιολόγησης από τους εκπαιδευτικούς και τις παρατηρήσεις τους αναφορικά με την μαθησιακή εξέλιξη και την συμπεριφορά των μαθητών τους. Αυτή η μέθοδος ενισχύει την αξιοπιστία των ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων που συλλέγονται μέσω των ερευνητικών προσεγγίσεων και συνεντεύξεων. Επίσης, συμβάλλει στην ολοκληρωμένη ερμηνεία των ευρημάτων, αποκαλύπτοντας συνθήκες και περιστάσεις που δεν είναι πάντα προφανείς από τα αριθμητικά δεδομένα ή τις απαντήσεις στις συνεντεύξεις. Ο αριθμός των σημειώσεων πεδίου που συγκεντρώνονται μέχρι το τέλος της πιλοτικής μελέτης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως την διάρκεια της μελέτης και τον αριθμό των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών. Ειδικότερα, η δεύτερη πιλοτική εφαρμογή διαρκεί τρεις εβδομάδες και πραγματοποιείται τέσσερις φορές την εβδομάδα, καθοδηγούμενη από τρεις (03) εκπαιδευτικούς.

Οι δύο πιλοτικές εφαρμογές έχουν οργανωθεί με στόχο την πλήρη προστασία και υποστήριξη των μικρών μαθητών, περιορίζοντας τυχόν συναισθηματικούς κινδύνους για τους νεαρούς συμμετέχοντες. Οι ερευνητές δίνουν ιδιαίτερη σημασία στη διατήρηση της εμπιστευτικότητας των συμμετεχόντων μέσω της ανωνυμοποίησης των δεδομένων, η οποία αποτρέπει την αναγνώριση των μαθητών από τις απαντήσεις τους. Όλα τα προσωπικά δεδομένα φυλάσσονται με ασφάλεια και είναι προσβάσιμα μόνο στην ερευνητική ομάδα, διασφαλίζοντας την προστασία της ιδιωτικότητας των παιδιών. Επίσης, το περιβάλλον του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου είναι διαμορφωμένο ώστε να είναι ασφαλές και υποστηρικτικό, κάτι που είναι καθοριστικό για την προστασία της ευημερίας των συμμετεχόντων και την διασφάλιση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας των δεδομένων που συλλέγονται. Οι δραστηριότητες και οι ερωτήσεις αυτο-αξιολόγησης έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την ηλικία των παιδιών, ώστε να είναι κατάλληλες και να μην προκαλούν δυσκολίες ή απαιτήσεις που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε άγχος ή απογοήτευση. Παρά την

ύπαρξη επιλογής εξαίρεσης, όλοι οι μαθητές συμμετείχαν τελικά στις πιλοτικές εφαρμογές.

Η ανάλυση των ευρημάτων από δύο πιλοτικές εφαρμογές σε συνδυασμό με την βιβλιογραφική ανασκόπηση μπορεί να αποτελέσει ισχυρή απάντηση στα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί στην παρούσα έρευνα. Αυτή η προσέγγιση (Πίνακας 1) συνδυάζει τα δεδομένα που προκύπτουν από πρακτικές εμπειρίες (οι πιλοτικές εφαρμογές) με την υπάρχουσα γνώση που προέρχεται από την επιστημονική κοινότητα (η βιβλιογραφική ανασκόπηση). Πιο αναλυτικά, αυτή η συνδυαστική προσέγγιση αναδεικνύει την επιστημονική συνεισφορά της παρούσας έρευνας καθώς παρέχει πιο βαθιά, ευρεία, εφαρμοσμένη και ολοκληρωμένη κατανόηση του θέματος ενισχύοντας την αντικειμενική της υπόσταση επιτυγχάνοντας παράλληλα συνεκτικότητα στις απαντήσεις των ερευνητικών ερωτημάτων. Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφέρουμε ότι αναμένεται να προκύψουν τα εξής κύρια πλεονεκτήματα:

Ενισχυμένη Κατανόηση: Η σύγκριση των ευρημάτων από τις δύο πιλοτικές εφαρμογές με την υπάρχουσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αναμένεται να ενισχύσει την κατανόηση των παρατηρούμενων τάσεων και συνδέσεων.

Αναγνώριση Επιβεβαιώσεων και Αντιφάσεων: Με τη σύγκριση των ευρημάτων, δίνεται η δυνατότητα επιβεβαίωσης ή αναίρεσης των παραδοχών και των προηγούμενων εκτιμήσεων, βασιζόμενοι στην πρακτική εφαρμογή.

Ενδυνάμωση των Συμπερασμάτων: Η σύνθεση των ευρημάτων από τις πιλοτικές εφαρμογές με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση ενδυναμώνει τα συμπεράσματα της έρευνας και προσφέρει περαιτέρω επιβεβαίωση.

Ενίσχυση Εγκυρότητας: Η έρευνα επωφελείται από την συμπληρωματική φύση της θεωρητικής γνώσης και των πρακτικών εμπειριών, αυξάνοντας την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων**.**

Ενίσχυση Κριτικής Ανάλυσης: Η σύνδεση μεταξύ θεωρητικής και πρακτικής πλευράς επιτρέπει μια ευρύτερη και πιο κριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Αναγνώριση Περιορισμών και Ευκαιριών: Η σύγκριση των διαφόρων πηγών μπορεί να αποκαλύψει περιορισμούς και ευκαιρίες που δεν είχαν εντοπιστεί μόνο με την ανάλυση μίας πηγής.

Επαλήθευση Θεωρητικών Υποθέσεων: Η πρακτική εμπειρία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επαληθεύσει ή να ενισχύσει θεωρητικές υποθέσεις που προκύπτουν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Κατευθυντήριες Οδηγίες για Μελλοντική Έρευνα: Τα ευρήματα από τις πιλοτικές εφαρμογές σε συνδυασμό με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση μπορούν να οδηγήσουν σε κατευθυντήριες οδηγίες για μελλοντική έρευνα.

Ενδυνάμωση Μεθοδολογίας: Η ανάλυση αυτή μπορεί να ενδυναμώσει τη μεθοδολογία της έρευνας, επισημαίνοντας πιθανές βελτιώσεις ή προσαρμογές.

Κεφάλαιο 3 Τα συστατικά στοιχεία και θεμέλια ενδυνάμωσης των μαθητών με σκοπό την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων

3.1 Η κριτική σκέψη

Σύμφωνα με τον Wing (2006), ο «ψηφιακός αναλφαβητισμός» θα πρέπει να θεωρείται βασική δεξιότητα για κάθε άτομο, παρόμοια με την ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική. Αρκετές χώρες έχουν ενσωματώσει την τεχνολογία των υπολογιστών στα προγράμματα σπουδών της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, όπως αποδεικνύεται από τις μελέτες των Grover and Pea (2013), Angeli et al. (2016) και Webb et al. (2017). Σύμφωνα με τους Schutte κ.α. (2007) και (2013) η κριτική σκέψη (ΚΣ) αναφέρεται σε μια προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων που περιλαμβάνει διάφορες στρατηγικές, όπως η αποσύνθεση των προβλημάτων σε μικρότερες συνιστώσες, η διατύπωση γενικεύσεων, η επινόηση αλγορίθμων, ο εντοπισμός και η διόρθωση σφαλμάτων και η συμμετοχή σε επαναληπτικές διαδικασίες.

Σύμφωνα με τους Wolber, Abelson, Spertus και Looney (2011) και Wolber, Abelson και Friedman (2015) οι δραστηριότητες προγραμματισμού σε περιβάλλοντα που βασίζονται σε μπλοκ, όπως το Scratch και το App Inventor, έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν τις γνωστικές ικανότητες των μικρών μαθητών. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν λογικές ακολουθίες ενεργειών χωρίς την ανάγκη να γράφουν κώδικα. Η χρήση των μπλοκ ενεργοποιεί το κίνητρο και την περιέργεια των μικρών μαθητών για ενασχόληση με τον προγραμματισμό και την εκμάθηση των βασικών εννοιών του, ενισχύοντας παράλληλα γνωστικές δεξιότητες όπως η λογική σκέψη, η υπολογιστική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων (Kastner-Hauler et al., 2022). Από την μελέτη, λοιπόν, της σχετικής διεθνούς αλληλογραφίας προκύπτει ότι τα προγράμματα αυτά δημιουργούν ένα περιβάλλον που είναι προσιτό και ενθαρρυντικό για τους μαθητές να ανακαλύψουν τον κόσμο του προγραμματισμού χωρίς τις αρχικές δυσκολίες που μπορεί να ανακύψουν από τη συγγραφή του παραδοσιακού γραπτού κώδικα (Sukirman et al., 2022).

3.2 Η υπολογιστική σκέψη

Το 2012, οι Brennan και Resnick πρότειναν ένα εννοιολογικό πλαίσιο που αποτελείται από τρεις άξονες για την καθοδήγηση της εκπαίδευσης στην επιστήμη των υπολογιστών. Οι άξονες αυτοί περιλαμβάνουν τρία κύρια συστατικά στοιχεία της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ) που είναι σημαντικό να κατανοηθούν:

- Η πρώτη συνιστώσα είναι οι έννοιες της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ), οι οποίες περιλαμβάνουν την απόκτηση γνώσεων σχετικά με προγραμματιστικές δομές όπως βρόγχους, όρους και ακολουθίες.
- Η δεύτερη συνιστώσα είναι οι πρακτικές της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ), οι οποίες περιλαμβάνουν την πρακτική εφαρμογή της ΥΣ, τον έλεγχο και την αποσφαλμάτωση (debugging), καθώς και την επαναχρησιμοποίηση και την επανασύνθεση κώδικα.
- Η τρίτη συνιστώσα είναι οι προοπτικές της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ), οι οποίες περιλαμβάνουν τις αυτοαντιλήψεις των μαθητών, τις τεχνολογικές κοσμοθεωρίες και τις διαπροσωπικές σχέσεις.

Οι προοπτικές της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ) είναι ένα ταχέως αναπτυσσόμενο επιστημονικό πεδίο που έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον ερευνητών και εκπαιδευτικών. Ακολουθεί μια συνοπτική ανάλυση των κύριων σημείων από τις σχετικές μελέτες:

- Η έρευνα των Mills et al. (2024) επικεντρώνεται στην ενσωμάτωση της ΥΣ στο διδακτικό πλάνο, εξετάζοντας τον τρόπο με τον οποίον η διδασκαλία του προγραμματισμού μπορεί να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η μελέτη αναδεικνύει τη σημασία της ΥΣ στην εκπαίδευση και προτείνει στρατηγικές για την αποτελεσματική εφαρμογή της σε διάφορες θεματικές περιοχές.
- Σύμφωνα με τους El-Hamamsy et al. (2022) η ανάπτυξη ενός unplugged τεστ υπολογιστικής σκέψης είναι σημαντική καθώς παρέχει εργαλεία αξιολόγησης που δεν απαιτούν τη χρήση υπολογιστών. Αυτή η μεθοδολογική προσέγγιση διευρύνει τις δυνατότητες εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών,

προσφέροντας ευκαιρίες για ανάπτυξη δεξιοτήτων σε μαθητές που μπορεί να μην έχουν πρόσβαση σε τεχνολογία.

- Η μελέτη των Ma et al. (2021) εξετάζει την προώθηση των δεξιοτήτων ΥΣ και της αυτοεκτίμησης των μαθητών μέσω μιας διδακτικής προσέγγισης βασισμένης στην επίλυση προβλημάτων. Η έρευνα εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο η συγκεκριμένη μέθοδος ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να σκέφτονται αλγοριθμικά και να αποκτούν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στις γνώσεις τους. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η διαδραστική προσέγγιση διδασκαλίας μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη αυτών των σημαντικών δεξιοτήτων.
- Η μελέτη των Lye & Koh (2014) επικεντρώνεται στη διδασκαλία της ΥΣ και τη σύνδεσή της με άλλες γνωστικές ικανότητες, προτείνοντας διαθεματικές μεθόδους διδασκαλίας. Αναδεικνύει τη σημασία της ΥΣ για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων σε μαθητές.

Συνολικά, η περιορισμένη βιβλιογραφία υποδηλώνει την ανάγκη διεξαγωγής περαιτέρω ερευνών που θα εξερευνήσουν τις πολυάριθμες πτυχές της υπολογιστικής σκέψης και θα υποστηρίξουν την ανάπτυξη της μέσω διαφόρων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, παρέχοντας παράλληλα πληροφορίες για την πρόοδο των μαθητών. Η παρούσα μελέτη στοχεύει να καλύψει αυτό το κενό παρέχοντας μια ολοκληρωμένη ανάλυση των χαρακτηριστικών της ενδυνάμωσης των μαθητών-προγραμματιστών και του τρόπου αυτό-αξιολόγησης τους.

3.3 Η προσέγγιση της ενδυνάμωσης των μαθητών

Η έννοια ότι η εκπαίδευση χρησιμεύει ως μέσο απελευθέρωσης για τα περιθωριοποιημένα άτομα είναι η θεμελιώδης έννοια που προηγείται της ιδέας της ενδυνάμωσης, όπως προτάθηκε από τον Freire το 1973. Οι Page και Czuba (1999) και ο Rappaport (1987) υποστηρίζουν ότι ο κεντρικός στόχος αυτής της προσέγγισης είναι η ενδυνάμωση των ατόμων παρέχοντάς τους τον έλεγχο της ζωής τους και των πτυχών που έχουν σημασία για αυτά. Σε αντίθεση με παραδοσιακές προσεγγίσεις εκπαίδευσης που μπορεί να θεωρούν τους μαθητές ως δέκτες γνώσης, η προσέγγιση της ενδυνάμωσης εστιάζει στη συμμετοχή, τη συνεργασία και την ανάπτυξη κριτικής

σκέψης. Στο πλαίσιο αυτό, η εκπαίδευση γίνεται ένα μέσο για να επιτευχθεί όχι μόνο η απόκτηση γνώσεων αλλά και η αυτοεκτίμηση, η επίτευξη αυτονομίας και η ενίσχυση της ικανότητας των ατόμων να συμμετέχουν ενεργά στην κοινωνία.

Αρκετοί ερευνητές, όπως οι Spreitzer, Kizilos και Nason (1997) και οι Becker, Kovach και Gronseth (2004), έχουν καταβάλει προσπάθειες για την εδραίωση μιας ολοκληρωμένης κατανόησης της ενδυνάμωσης, οριοθετώντας τα διάφορα συστατικά της στοιχεία. Αρκετοί μελετητές έχουν διατυπώσει διαφορετικές απόψεις για την έννοια της ενδυνάμωσης. Για παράδειγμα, ο Breton (1994), οι Larson, Walker και Pearce (2005) και οι Sprague και Hayes (2000) υποστηρίζουν ότι η ενδυνάμωση μπορεί να αποδοθεί σε έναν μόνο παράγοντα, όπως ο αυτοπροσδιορισμός. Αντίθετα, άλλοι μελετητές υποστηρίζουν ότι η ενδυνάμωση περιλαμβάνει πολλαπλές διαστάσεις. Σύμφωνα με τους Thomas και Velthouse (1990) (αναφέρεται επίσης από τους Hur, 2006, και Spreitzer, 1995), τα θεμέλια της ενδυνάμωσης βασίζονται σε τέσσερα βασικά στοιχεία: **το νόημα, τον αντίκτυπο, τον αυτοπροσδιορισμό/επιλογή και την ικανότητα**. Αυτά τα συγκεκριμένα στοιχεία θέτουν τα θεμέλια για την ενδυνάμωση. Η μελέτη που διεξήχθη από τους Frymier, Shulman και Houser (1996) είχε ως στόχο να διερευνήσει την έννοια της ενδυνάμωσης των εκπαιδευομένων μέσω της λειτουργικότητας τεσσάρων διακριτών στοιχείων της μαθησιακής διαδικασίας. Οι ερευνητές προσδιόρισαν την **ικανότητα, το νόημα και τον αντίκτυπο** ως τα **τρία βασικά στοιχεία** που συμβάλλουν στην ενδυνάμωση του εκπαιδευόμενου.

Οι Deschryver and Yadav (2015) καθώς και οι Voogt et al. (2015) αποτελούν αξιοσημείωτα παραδείγματα. Παρόλο που οι μαθητές του δημοτικού σχολείου μπορεί να μην διαθέτουν πάντα πλήρη αυτονομία στην επιλογή των προγραμματιστικών έργων τους, μπορούν ωστόσο να υιοθετήσουν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις: μια μεθοδική προσέγγιση, που χαρακτηρίζεται από την τήρηση των οδηγιών, ή μια δημιουργική προσέγγιση, που περιλαμβάνει τη δημιουργία πρωτότυπων ιδεών. Σύμφωνα με τον Papert (1972), υποστηρίζεται ότι τα παιδιά διαθέτουν την ικανότητα να είναι δημιουργικά από τη στιγμή που αναπτύσσουν ικανότητες στον προγραμματισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι Brennan και Resnick (2012) τόνισαν επίσης την εποικοδομητική πρόοδο που διευκόλυνε τη

δημιουργική αυτό-έκφραση των μαθητών: την εμφάνιση της υπολογιστικής σκέψης (Υ.Σ.).

Διάφορες μελέτες που διεξήχθησαν από τους Hur (2016), Schiefele (1998), Wang και Lee (2009) και Weber, Martin και Cayanus (2005) συγκλίνουν στην έννοια της "*ουσιαστικότητας*". Αυτό το *παράδειγμα* αναφέρεται στον βαθμό στον οποίο τα ιδανικά και τα πρότυπα ενός ατόμου επηρεάζουν την αξιολόγηση της σημασίας του στόχου μιας εργασίας. Έχει βρεθεί ότι η παρουσία εσωτερικών κινήτρων ενθαρρύνει τους μαθητές να ξεκινήσουν μια εργασία, να εντείνουν τις προσπάθειές τους για την ολοκλήρωσή της, να επιδείξουν επιμονή μπροστά στα εμπόδια και τελικά να επιτύχουν (Spreitzer, 1995- Thomas & Velthouse, 1990). Το φαινόμενο αυτό προκύπτει λόγω της μεγαλύτερης πιθανότητας οι μαθητές να αποδίδουν νόημα σε ένα έργο όταν αντιλαμβάνονται ότι αυτό έχει προσωπική σημασία. Σύμφωνα με μια μελέτη που διεξήχθη από τους Frymier κ.ά. (1996), οι μαθητές είναι πιο πρόθυμοι να βιώσουν μια αίσθηση ενδυνάμωσης όταν αντιλαμβάνονται ότι ένα μαθησιακό έργο έχει σημασία. Το εύρημα αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις για το συνολικό μαθησιακό περιβάλλον. Οι Resnick κ.ά. (2009) τόνισαν τη σημασία σχεδιασμού ενός διδακτικού πλάνου το οποίο επιτρέπει στους μαθητές να συμμετέχουν σε έργα προγραμματισμού που έχουν προσωπική σημασία, ενώ ανέπτυξαν το Scratch, ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο περιβάλλον προγραμματισμού βασισμένο σε μπλοκ.

Ο όρος "*αντίκτυπος*" αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο η επίτευξη ενός έργου πιστεύεται ότι έχει σημασία σε ένα ευρύτερο πλαίσιο (Frymier et al., 1996: σ. 183-184). Σύμφωνα με τα ευρήματα των Frymier κ.ά. (1996) και Spreitzer κ.ά. (1997), τα άτομα επιδεικνύουν μεγαλύτερη τάση να επενδύουν το χρόνο τους και να καταβάλλουν προσπάθειες για την ολοκλήρωση εργασιών όταν έχουν την πεποίθηση ότι οι προσπάθειες αυτές θα αποφέρουν ευνοϊκά αποτελέσματα στη ζωή τους. Οι Angeli κ.ά. (2016) υποστηρίζουν ότι η καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα επιτρέπει στους μαθητές να ξεπεράσουν το ρόλο του απλού χρήστη των τεχνολογικών μέσων στην εκπαίδευση και τους δίνει τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά στη διαμόρφωση και στην ανάδειξη νέων τεχνολογικών επιτευγμάτων. Ως εκ τούτου, αυτό μπορεί να εξοπλίσει τους μαθητές με τα απαραίτητα εφόδια τα οποία θα επιφέρουν ουσιαστική αλλαγή στο παγκόσμιο

πλαίσιο, περιλαμβάνοντας τόσο τις τεχνολογικές εξελίξεις όσο και τις κοινωνικο-πολιτισμικές πτυχές της ανθρώπινης ύπαρξης (Brennan & Resnick, 2012).

Ευθυγραμμισμένη με αυτό το εννοιολογικό πλαίσιο, ο πρωταρχικός στόχος της παρούσας μελέτης είναι να εξετάσει τις επιπτώσεις του συστήματος αυτό-αξιολόγησης των μαθητών κατά τη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών και όχι το επίπεδο αυτονομίας ή δράσης τους στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Η πρωταρχική εστίαση αυτής της μελέτης είναι να εξακριβωθούν οι παράγοντες που συμβάλλουν στην αίσθηση ενδυνάμωσης των μαθητών κατά τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους μέσω ενός διδακτικού πλαισίου που ενθαρρύνει την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών. Συγκεκριμένα, η μελέτη αναδεικνύει έξι (06) κύριος βασικούς παράγοντες που σχετίζονται με την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και αυτό-αξιολόγησης των μαθητών:

(α) την αντίληψη του σκοπού της εργασίας-ανάπτυξης προγραμμάτων ως ουσιαστικού,

(β) την πεποίθηση ότι η αυτό-αξιολόγηση και ο προγραμματισμός θα έχουν θετικό αντίκτυπο στη ζωή τους,

(γ) την εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να αξιολογούν μόνοι τους την επίδοση τους,

(δ) την κατοχή επαρκούς επιπέδου ικανοτήτων για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και των εμποδίων που αντιμετωπίζουν κατά την αυτο-αξιολόγηση τους,

(ε) τη συμβολή των εκπαιδευτικών στη διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών και αυτό-αξιολόγησης των μαθητών και

(στ) την ανίχνευση των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά την υιοθέτηση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων

3.4 Η έννοια της δημιουργικής αυτό-αποτελεσματικότητας (creative self-efficacy)

Σύμφωνα με τους Brennan και Resnick (2012), το φαινόμενο κατά το οποίο οι μαθητές έχουν πίστη στις ικανότητές τους να παράγουν νέες ιδέες και να επινοούν λύσεις αναφέρεται ως **δημιουργική αυτό-αποτελεσματικότητα (creative self-efficacy)**. Ο όρος αυτός αποτελεί συνδυασμό της έννοιας της δημιουργικότητας και της έννοιας της αυτο-αποτελεσματικότητας. Η δημιουργική αυτό-αποτελεσματικότητα αναφέρεται στην πεποίθηση των μαθητών ότι είναι ικανοί να προσεγγίσουν προβλήματα με δημιουργικό τρόπο και να βρουν εποικοδομητικές λύσεις (Arslan & Tanel, 2021). Αυτό ενθαρρύνει τη συναισθηματική συνδεσιμότητα με τη διαδικασία της δημιουργίας και την ανάπτυξη δημιουργικής και υπολογιστικής σκέψης (Ma et al., 2021). Η έννοια αυτή είναι σημαντική στον εκπαιδευτικό χώρο, καθώς η πίστη των μαθητών στον εαυτό τους να είναι δημιουργικοί επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες για δημιουργικότητα στο περιβάλλον της εκπαίδευσης.

Τα άτομα με αυξημένα επίπεδα δημιουργικής αυτό-αποτελεσματικότητας τείνουν να συμμετέχουν στη διερεύνηση ποικίλων στρατηγικών και ιδεών όταν έρχονται αντιμέτωπα με τις προκλήσεις που σχετίζονται με μια δεδομένη εργασία, αυξάνοντας έτσι τις προοπτικές τους για την επίτευξη επιτυχίας στο τελικό αποτέλεσμα (Paulus & Brown, 2003). Οι El-Hamamsy et al. (2022) και Angeli et al. (2016) υποστηρίζουν ότι η ένταξη της υπολογιστικής σκέψης στο πρόγραμμα σπουδών μπορεί να ενδυναμώσει τους μαθητές να μεταβούν από καταναλωτές τεχνολογίας σε παραγωγούς τεχνολογίας μέσω της δημιουργίας προγραμματιστικών τεχνουργημάτων.

Η ένταξη αυτών των στοιχείων στο πρόγραμμα σπουδών έχει πολλαπλά οφέλη καθώς αφενός παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες που είναι χρήσιμες σε πολλούς τομείς της ζωής τους, πέραν της απλής χρήσης των υπολογιστών και αφετέρου τους εκπαιδεύει να σκέφτονται και να επιλύουν προβλήματα με συστηματικό τρόπο. Η εφαρμογή αυτού του είδους της διδασκαλίας έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει τη δημιουργική σκέψη των μαθητών, όπως

αποδεικνύεται από μελέτες που διεξήγαγαν οι Deschryver και Yadav (2015) και οι Voogt κ.ά. (2015). Σύμφωνα με τα ευρήματα του Burke (2012), προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι η παροχή στους μαθητές ενός κατάλληλου περιβάλλοντος προγραμματισμού έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει τη δημιουργική τους αυτό-αποτελεσματικότητα.

3.5 Η έννοια της προγραμματιστικής αυτό-αποτελεσματικότητας (programming self-efficacy)

Σύμφωνα με τους Frymier κ.ά. (1996), Gist (1987) και Hur (2006), η έννοια της **προγραμματιστικής αυτό-αποτελεσματικότητας (programming self-efficacy)** αναφέρεται στην πίστη του ατόμου στις δικές του ικανότητες και δεξιότητες για την αποτελεσματική εκτέλεση μιας προγραμματιστικής εργασίας. Συγκεκριμένα, η προγραμματιστική αυτο-αποτελεσματικότητα αφορά την πεποίθηση του ατόμου ότι μπορεί να κατανοήσει, να σχεδιάσει και να υλοποιήσει λύσεις μέσω της συγγραφής προγραμμάτων. Συνήθως, αυτή η πεποίθηση συνδέεται με την εμπειρία, την κατανόηση των βασικών εννοιών προγραμματισμού και την επιτυχή εκτέλεση προγραμμάτων. Η προγραμματιστική αυτο-αποτελεσματικότητα είναι σημαντική στο περιβάλλον της εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στον τομέα του προγραμματισμού, καθώς η πίστη των μαθητών στον εαυτό τους επηρεάζει την προσέγγιση τους στην μάθηση και την ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων.

Σύμφωνα με μια μελέτη που διεξήχθη από τους Chiu και Klassen (2010), παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων αυτό-αποτελεσματικότητας των μαθητών και της τάσης τους να ξεκινούν και να ολοκληρώνουν εργασίες. Η σχέση αυτή μπορεί να αποδοθεί στην εμπιστοσύνη των μαθητών στις δικές τους ικανότητες για την επιτυχή εκτέλεση των συγκεκριμένων εργασιών. Σύμφωνα με τους Frymier κ.ά. (1996), υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της πίστης του ατόμου στην ικανότητά του να φέρει επιτυχώς εις πέρας μια προγραμματιστική εργασία και της συνολικής αίσθησης ενδυνάμωσης ως μαθητή. Πολυάριθμες μελέτες (Denner et al., 2012 - Wolz, Stone, Pearson, Pulimood & Switzer, 2011) έχουν καταδείξει ότι οι παρεμβάσεις που αποσκοπούν στη διδασκαλία του προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών έχουν αποδώσει θετικά αποτελέσματα, με τους μαθητές να αναφέρουν

συχνά αυξημένα επίπεδα αυτό-αποτελεσματικότητας στον προγραμματισμό. Ειδικότερα, οταν οι μαθητές καταφέρνουν να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν έννοιες του προγραμματισμού με επιτυχία, ενισχύεται η αυτοπεποίθησή τους σχετικά με τις ικανότητές τους στον τομέα αυτόν, αισθάνονται ότι είναι αποτελεσματικοί γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένα επίπεδα αυτο-αποτελεσματικότητας.

Εν τέλει, η κατοχή εμπιστοσύνης στις δικές του ικανότητες να επιφέρει ευεργετικό αντίκτυπο, να επιδείξει δημιουργικότητα και να αποκτήσει επάρκεια σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή λογισμικού μπορεί δυνητικά να αυξήσει την πιθανότητα επιτυχούς ολοκλήρωσης ενός απαιτητικού εγχειρήματος. Αντιθέτως, η επίτευξη ενός στόχου μπορεί να χρησιμεύσει για να τεκμηριώσει την αντίληψη της προσωπικής δράσης κάποιου, αυξάνοντας έτσι τη σημασία του.

Για να υπάρξει μια συνοπτική περίληψη, το προτεινόμενο μοντέλο ενδυνάμωσης του προγραμματισμού περιλαμβάνει τέσσερα στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά περιλαμβάνουν τη σημασία, την επιρροή, τη δημιουργική αυτοπεποίθηση και την αυτοπεποίθηση προγραμματισμού. Το αντικείμενο αφορά την αυτογνωσία ενός ατόμου σε σχέση με τον προγραμματισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η έννοια της αυτογνωσίας στον τομέα του προγραμματισμού αναφέρεται στην ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει, κατανοεί και αξιολογεί τις δικές του γνώσεις, δεξιότητες και προκλήσεις στον τομέα του προγραμματισμού. Είναι η ικανότητα του μαθητή να αντιληφθεί και να αξιολογήσει το επίπεδο της κατανόησης του προγραμματισμού, τις ανάγκες για εκμάθηση και την πρόοδο που έχει σημειώσει. Η αυτογνωσία παίζει σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση και την επαγγελματική ανάπτυξη, λαμβανομένου υπόψη ότι οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να επιφέρουν θετική αλλαγή στην παγκόσμια κοινότητα και στις ζωές των άλλων μέσω της δημιουργίας προγραμματιστικών πλαισίων διδασκαλίας.

Κεφάλαιο 4 Σύγχρονες τάσεις στη διδασκαλία του προγραμματισμού και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων

Η συμβολή της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών στη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών, μιας γνωστικής δεξιότητας που συνδέεται με την επίλυση προβλημάτων, έχει υπογραμμιστεί από τη σύγχρονη κοινωνία, όπως διατυπώθηκε από τους Mannila et al., (2020), Chao (2016), Kalelioğlu (2015) και Grover & Pea (2013). Η ενσωμάτωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης στα προγράμματα σπουδών του δημοτικού σχολείου και της γενικής εκπαίδευσης αποτελεί σημαντική στρατηγική που στοχεύει στην προετοιμασία των μαθητών για τις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας (Holo et al., 2023), συμβάλλοντας θετικά σύμφωνα με τους Waite & Sentence, 2021, Chen et al., 2017 και Kalelioğlu, 2015 στην α) ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού, β) προώθηση αλγοριθμικής σκέψης, γ) ενίσχυση διαλειτουργικών δεξιοτήτων, δ) προετοιμασία για μελλοντικές επαγγελματικές απαιτήσεις, ε) καταπολέμηση του ψηφιακού αναλφαβητισμού.

Σύμφωνα με τον Chao (2016), η απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού εκτείνεται πέρα από το πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών, περιλαμβάνοντας την καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων που έχουν σημαντική σημασία στην καθημερινή ζωή, καθώς επιτρέπει στα άτομα να αντιμετωπίζουν προκλήσεις, να λαμβάνουν αποφάσεις και να εξελίσσονται επαγγελματικά και προσωπικά (Omeh et al., 2024 -Chao, 2016). Στόχος τόσο της διδασκαλίας προγραμματιστικών εννοιών όσο και της αυτό-αξιολόγησης στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο είναι η καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης των μαθητών (Mills et al., 2024 - Chen et al., 2017- Lye and Koh, 2014- Sáez-López et al., 2016, Ouahbi et al., 2015). Κατά αυτό τον τρόπο οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες κριτικής σκέψης, επιτρέποντάς τους να εφαρμόζουν αποτελεσματικά τις δεξιότητες αυτές στο πλαίσιο μιας τεχνολογικά παιδαγωγούμενης και καθοδηγούμενης κοινωνίας (Omeh et al., 2024 - Kalelioğlu, 2015).

Η διαδικασία απόκτησης δεξιοτήτων προγραμματισμού μπορεί να αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις και αυτό έχει αναδειχθεί από πολλές μελέτες (Salleh Hudin, 2023, Chao, 2016- Kalelioğlu, 2015- Ouahbi et al., 2015- Sáez-López et al., 2016). Πολλοί μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε αυτόν τον τομέα λόγω έλλειψης αυτοπεποίθησης για τις ικανότητές τους. Ορισμένα άτομα μπορεί να παρουσιάζουν έλλειψη κινήτρων και σκεπτικισμό απέναντι στην απόκτηση δεξιοτήτων κωδικοποίησης λόγω της αντίληψης ότι αυτή απαιτεί εκτεταμένη τεχνογνωσία και ικανότητες (Sim & Lau, 2022-Chao, 2016). Έχουν υπάρξει εικασίες σχετικά με την προέλευση αυτών των προκλήσεων, υποδηλώνοντας ότι μπορεί να προκύπτουν από την αδυναμία των μαθητών να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού και να εφαρμόσουν αποτελεσματικά τις γνώσεις τους στη σύνταξη ενός προγράμματος (Sim & Lau, 2022-Chao, 2016- Kordaki, 2010). Επιπλέον, αρκετοί μελετητές (Wilson et al., 2024- Yilmaz et al., 2023 - Sáez-López et al., 2016- Ouahbi et al., 2015) έχουν προτείνει βελτιώσεις στις αίθουσες διδασκαλίας προγραμματισμού με σκοπό την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης σε αυτόν τον τομέα. Αυτές οι προτάσεις συνήθως προσανατολίζονται προς τη δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης που ενθαρρύνουν τη συνεργασία, την πρακτική εφαρμογή και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης.

Η επικρατούσα πεποίθηση υποστηρίζει ότι οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες προγραμματισμού πιο αποτελεσματικά μέσω της παθητικής εμπλοκής, κατά την οποία διατηρούν μια ήρεμη συμπεριφορά και απορροφούν με προσοχή τις εξηγήσεις που παρέχουν οι εκπαιδευτές τους σχετικά με διάφορες έννοιες (Sentence & Waite, 2021). Η βελτίωση της μαθησιακής ικανότητας μπορεί να επιτευχθεί μέσω της εφαρμογής επαναλαμβανόμενης πρακτικής. Αντίθετα, οι μαθητές συχνά δυσκολεύονται να επιδείξουν προσαρμοστικότητα ή να εφαρμόσουν τις αποκτηθείσες γνώσεις λόγω της ιδιαίτερα παθητικής φύσης των μαθησιακών τους εμπειριών. Τα πλαίσια επίλυσης προβλημάτων που τονίζονται στον παραδοσιακό προγραμματισμό διαφέρουν από εκείνα που υποστηρίζονται στη μάθηση με βάση τον σχεδιασμό (Waite & Sentence, 2021).

Σύμφωνα με τους Robertson και Howells (2008), ο στόχος της δημιουργίας μαθησιακών πλαισίων είναι η προώθηση της δέσμευσης των μαθητών και η

διευκόλυνση της ενεργητικής μάθησης. Οι μαθητές ενθαρρύνονται έντονα να συμμετέχουν ενεργά και να εμπλέκονται σε αυτά τα δοσμένα πλαίσια. Επιπλέον, οι Erol και Kurt (2017) υποστηρίζουν ότι μια αποτελεσματική παιδαγωγική προσέγγιση περιλαμβάνει την ανάθεση ανεξάρτητων έργων στους μαθητές, σε αντίθεση με την αποκλειστική μετάδοση πληροφοριών. Υπάρχει ένας περιορισμένος αριθμός ερευνών που έχει διερευνήσει την αξιοποίηση παιδαγωγικών προσεγγίσεων μάθησης με βάση τον σχεδιασμό στο πλαίσιο εικονικών περιβαλλόντων μάθησης (VPL) (Rovshenov & Sarsar, 2023). Σε αντίθεση με τη συμβατική διδακτική προσέγγιση που χαρακτηρίζεται από εντατικές συνεδρίες μελέτης, αυτή η εναλλακτική μέθοδος επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να αξιολογούν την πρόοδο των μαθητών τους με πρακτικό και αποτελεσματικό τρόπο.

Σύμφωνα με τα ευρήματα του Ke (2014), υφίσταται η δυνατότητα ενίσχυσης του επιπέδου εμπλοκής των μαθητών στη μάθηση με βάση το σχεδιασμό. Ο σχεδιασμός μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για την προώθηση της ενεργού συμμετοχής, της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης. Σύμφωνα με τους Fortus et al., (2005), η μάθηση βάσει σχεδιασμού είναι μια διδακτική προσέγγιση που ενσωματώνει τη διαδικασία σχεδιασμού ως μέσο διερεύνησης στο πλαίσιο της τάξης. Οι Robertson και Howells (2008) υπογράμμισαν τη σημασία της ενεργητικής μάθησης και της μάθησης μέσω της πράξης ως διδακτικές προσεγγίσεις που είναι απαραίτητες για τη διευκόλυνση της απόκτησης πρακτικών δεξιοτήτων από τους μαθητές μέσω βιωματικών μέσων. Ωστόσο, οι Wu, Hsiao, Wu, Lin και Huang (2011) σημείωσαν ότι ένα περιορισμένο ποσοστό των μελετών παρέμβασης που ενσωματώνουν διδασκαλία με τη βοήθεια της τεχνολογίας έχουν χρησιμοποιήσει κατάλληλη θεμελίωση στη θεωρία της μάθησης. Η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τις θεωρίες μάθησης είναι βασική προϋπόθεση για το σχεδιασμό και την υλοποίηση αποτελεσματικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων που λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες και τον τρόπο μάθησης των μαθητών (Bjursten et al., 2023). Έχει διεξαχθεί περιορισμένος αριθμός ερευνών σχετικά με τα VPL, ενώ ακόμη λιγότερες μελέτες χρησιμοποιούν τη μάθηση με βάση το σχεδιασμό ή παρόμοιες διδακτικές μεθοδολογίες (Rovshenov & Sarsar, 2023). Αυτό το κενό θα προσπαθήσει να καλύψει η παρούσα εργασία.

4.1 Οι βασικές έννοιες προγραμματισμού

Σύμφωνα με τους Kordaki (2010) και Ouahbi κ.ά. (2015), οι θεμελιώδεις αρχές που σχετίζονται με τον δομημένο προγραμματισμό και οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται σε αυτόν αναφέρονται ως "*βασικές έννοιες προγραμματισμού*". Πολυάριθμοι ακαδημαϊκοί έχουν παρουσιάσει διάφορους ορισμούς που αφορούν τις βασικές έννοιες προγραμματισμού, συμπεριλαμβανομένων της ακολουθίας, της συνθήκης και του βρόχου. Οι ορισμοί οι οποίοι παρατίθενται στο παρόν κείμενο έχουν τεκμηριωθεί σε πολλές δημοσιεύσεις, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν συγγράψει οι Zhong et al. (2022), Sáez-López et al. (2016), Panoutsopoulos (2011), Lahtinen et al. (2005) και Ginat (2004).

Ενώ οι προηγούμενες μελέτες έχουν αναγνωρίσει και άλλες έννοιες, οι κυρίαρχες έννοιες που προσδιορίζονται σε αυτές τις μελέτες είναι *η ακολουθία, η συνθήκη και ο βρόχος* (Bakala et al., 2022). Η δομή της "ακολουθίας" αποτελεί βασική έννοια του προγραμματισμού και αναφέρεται σε μια πλειάδα εντολών που εκτελούνται με συγκεκριμένη σειρά. Στον προγραμματισμό, η ακολουθία αποτελεί ένα βασικό στοιχείο για τον έλεγχο της ροής του προγράμματος. Η συνθήκη διέπει την εκτέλεση διαφόρων δηλώσεων οι οποίες ελέγχονται εάν είναι αληθείς ή ψευδείς. Οι συνθήκες χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν ποιο τμήμα του κώδικα θα εκτελεστεί βάσει του αποτελέσματος του ελέγχου. Η δομή "αν-τότε-αλλιώς" (if-then-else) είναι ευρέως διαδεδομένη στο πλαίσιο των δηλώσεων υπό συνθήκη. Η απαίτηση ορίζει ότι ο βρόχος θα πρέπει να παρακολουθεί τον αριθμό των φορών που εκτελείται κάθε παράγραφος του προγράμματος. Σύμφωνα με τους Lin et al. (2016), Sáez-López et al. (2016) και Panoutsopoulos (2011) οι όροι "for" και "for each" αποτελούν παραδείγματα κλασικών δηλώσεων βρόχου. Τα θεμελιώδη συστατικά του προγραμματισμού, δηλαδή οι δομές ακολουθίας, συνθήκης και βρόχου, χρησιμεύουν ως θεμελιώδη στοιχεία στην αξιολόγηση των μαθησιακών επιδόσεων των μαθητών στην παρούσα μελέτη.

Ως εκ τούτου, οι συστάσεις της μελέτης για τη διερεύνηση των θεμελιωδών εννοιών προγραμματισμού των μαθητών βασίστηκαν στις δομές της ακολουθίας, της συνθήκης και του βρόχου. Σύμφωνα με τους Apiola et al. (2023) και Ouahbi et al.

(2015), οι μαθητές συχνά αντιμετωπίζουν προκλήσεις όταν προσπαθούν να κατανοήσουν ορισμένες έννοιες κατά τη διαδικασία σύνταξης του προγράμματος και ανάπτυξης κώδικα. Η αλληλοσυσχέτιση εννοιών όπως ο έλεγχος της συνθήκης και των αλγορίθμων (Seppala et al., 2006), η δομή και οι διαδικασίες προγραμματισμού (Lahtinen et al., 2005) και ο έλεγχος του βρόχου (Ginat, 2004) έχει διερευνηθεί σε προηγούμενες έρευνες.

Οι Ezeamuzie (2022), Basawapatna (2016), Chao (2016), Lye and Koh (2014), Maloney et al. (2010) και άλλοι μελετητές έχουν εντοπίσει ότι οι αρχάριοι μαθητές στον προγραμματισμό αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες κατά τη σύνταξη του κώδικα τους κυρίως λόγω της πολυπλοκότητας της διαδικασίας καθώς οι κλασσικές γλώσσες προγραμματισμού συχνά έχουν πολύπλοκη σύνταξη και δομή. Το σκεπτικό αυτού του ισχυρισμού είναι ότι η περίπλοκη σύνταξη δημιουργεί τη μεγαλύτερη δυσκολία όσον αφορά την κατανόηση από μαθητές που δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία με τον προγραμματισμό (Elsawah & Hill, 2023). Για παράδειγμα, σε περίπτωση που από την εισαγωγή μιας εντολής λείπει ένα σημείο στίξης, το λογισμικό θα συντάξει λανθασμένα ολόκληρη την ακολουθία εντολών (Kadijevich, 2023). Η εμφάνιση της προειδοποίησης "Σφάλμα" στην οθόνη μπορεί δυνητικά να προκαλέσει απογοήτευση στους μαθητές. Η πιθανή αποτρεπτική επίδραση της μονότονης ή περίπλοκης σύνταξης στα κίνητρα των μαθητών για μάθηση μπορεί να επιμείνει, ακόμη και σε περιπτώσεις που διαθέτουν ικανές δεξιότητες λογικής σκέψης και σχεδιασμού (Kadijevich, 2023).

Η εμπέδωση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την καλλιέργεια και την ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων. Προς αυτή την κατεύθυνση, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εφαρμόσουν προσεκτικά σχεδιασμένες μεθόδους διδασκαλίας λαμβάνοντας υπόψη τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές, όπως την περίπλοκη σύνταξη του κώδικα, την έλλειψη αυτοπεποίθησης και τις προκλήσεις σε επίπεδο κριτικής σκέψης. Η χρήση οπτικών γλωσσών προγραμματισμού (VPL) όπως το Scratch μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των δυσκολιών που προκύπτουν από τη σύνταξη κώδικα, ενισχύοντας την κατανόηση των βασικών αρχών του προγραμματισμού. Επιπλέον, η χρήση περιβαλλόντων προγραμματισμού όπως το App Inventor 2 μπορεί να ενθαρρύνει

τους μαθητές να δημιουργούν πραγματικές εφαρμογές, προσφέροντας περαιτέρω πείρα και κατανόηση (Martínez-Murciano & Pérez-Jorge, 2024).

4.2 Η εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών με χρήση οπτικών γλωσσών προγραμματισμού (VPL)

Σύμφωνα με τους Ouahbi κ.ά. (2015), η χρήση μιας οπτικής γλώσσας προγραμματισμού (VPL) έχει αναγνωριστεί ως αποτελεσματική προσέγγιση για τη διδασκαλία των βασικών εννοιών προγραμματισμού, ιδίως για τα παιδιά και τους αρχάριους προγραμματιστές. Αρκετές μελέτες έχουν επισημάνει ότι ένα εικονικό περιβάλλον εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την υποστήριξη της διδασκαλίας του προγραμματισμού, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να ξεπεράσουν τις προκλήσεις που σχετίζονται με την εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού και να αυξήσουν το επίπεδο εμπλοκής τους με το αντικείμενο (Kadijevich, 2023 - Erol & Kurt, 2017- Chao, 2016- Lye & Koh, 2014).

Οι Sáez-López κ.ά. (2016) διαπίστωσαν ότι οι προγραμματιστές ενσωματώνουν οπτικά στοιχεία στον κώδικα των προγραμμάτων τους όταν χρησιμοποιούν την Οπτική Γλώσσα Προγραμματισμού. Η Οπτική Γλώσσα Προγραμματισμού (VPL) χρησιμοποιεί γραφικά στοιχεία, συνήθως αναπαραστατικά μπλοκ, που μπορούν να συνδυαστούν κατάλληλα για να δημιουργήσουν προγράμματα. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν και να σύρουν (drag and drop) αυτά τα μπλοκ, τα οποία συχνά αντιπροσωπεύουν διάφορες ενέργειες ή λειτουργίες, και να τα τοποθετήσουν σε ένα γραφικό περιβάλλον για να δημιουργήσουν το επιθυμητό πρόγραμμα. Σύμφωνα με τα ευρήματα των Paralic et al. (2022) και Sáez-López et al. (2016), η χρήση διακριτών χρωμάτων και σχημάτων για τα μπλοκ αυτά διευκολύνει τους χρήστες στην αναγνώριση των αντίστοιχων λειτουργιών τους.

Πρόσφατες μελέτες έχουν ταυτόχρονα αναδείξει ότι η διεπαφή drag-and-drop που προσφέρουν τα περιβάλλοντα προγραμματισμού VPL επιτρέπει στους χρήστες να επιλέγουν και να τοποθετούν ενέργειες με έναν ευανάγνωστο και ευέλικτο τρόπο ενθαρρύνοντας την κατανόηση της ροής του προγράμματος με παράλληλη ανάπτυξη και ανάδειξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων μεταξύ αρχάριων προγραμματιστών (Sukirman, et al. 2022). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας

έργων και της επίλυσης προβλημάτων προγραμματισμού (Kastner-Hauler et al., 2022-Chao, 2016- Lye & Koh, 2014).

4.2.1 Τα περιβάλλοντα προγραμματισμού Scratch, Cruislet, LegoMindstorms και ToonTalk.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός προγραμματιστικών περιβαλλόντων και εργαλείων που έχουν σχεδιαστεί για να βοηθήσουν τους μαθητές στην καλλιέργεια του αλγοριθμικού και αναλυτικού τρόπου σκέψης τους καθώς και για να τους ενθαρρύνουν να εξερευνήσουν τον τομέα του προγραμματισμού με δημιουργικό τρόπο (Alaqsam et al., 2021). Στα περιβάλλοντα αυτά συγκαταλέγονται το Scratch, το Cruislet, το LegoMindstorms και το ToonTalk.

Αυτός δεν είναι ένας ολοκληρωμένος κατάλογος περιβαλλόντων εκμάθησης προγραμματισμού που διευκολύνουν τέτοιους σκοπούς- ωστόσο, τα περιβάλλοντα αυτά αντλούν ιδέες και γνώσεις από ενδιαφέρουσες θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις και μεθοδολογίες καθώς και διδακτικά πλαίσια. Επίσης, κάθε ένα από αυτά έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και προσεγγίσεις που το καθιστούν μοναδικό και παρέχει διαφορετικές εμπειρίες μάθησης υποστηρίζοντας διάφορες πτυχές της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό. Τα περιβάλλοντα αυτά επιδιώκουν να προσφέρουν μια ενδιαφέρουσα εκπαιδευτική εμπειρία που στοχεύει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και δημιουργικότητας.

Κάθε ένα από αυτά έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και προσφέρει μοναδικές εμπειρίες:

4.2.1.1 Scratch

- Είναι ένα δικτυακό, πλούσιο σε πολυμέσα περιβάλλον προγραμματισμού.
- Βασίζεται στη θεωρία του Papertian και επιδιώκει να εμπλέξει τους μαθητές σε μια κονστρουκτιβιστική προσέγγιση της μάθησης.

- Η προσέγγιση αυτή δίνει έμφαση στη σημασία της απεικόνισης, του σχεδιασμού, του διαμοιρασμού και του αναστοχασμού ως σημαντικά στάδια υλοποίησης ενός προγράμματος.
- Προσφέρει ένα οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού με πολλές δυνατότητες.
- Είναι κατάλληλο για αρχάριους με πολύχρωμα blocks που συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους για τη δημιουργία προγραμμάτων.
- Χρησιμοποιείται ευρέως στον εκπαιδευτικό χώρο για την εισαγωγή στον προγραμματισμό.

4.2.1.2 Cruislet

- Παρέχει ένα παιχνίδι περιήγησης σε ένα εικονικό περιβάλλον προγραμματισμού με εστίαση στον προγραμματισμό ρομπότ, όπου τα "αντικείμενα για σκέψη" είναι αεροπλάνα και οι χρήστες είναι υπεύθυνοι για τον έλεγχο των πτήσεών τους σύμφωνα με μια σειρά διαφορετικών σεναρίων.
- Καλύπτει έννοιες όπως οι βρόχοι, οι συναρτήσεις και η αισθητηριακή ανάδραση.
- Οι χρήστες έχουν την ευκαιρία να διερευνήσουν μαθηματικές έννοιες, έννοιες προγραμματισμού και γεωγραφικά ζητήματα μέσω της χρήσης του.

4.2.1.3 Lego Mindstorms

- Είναι ένα δημοφιλές ρομποτικό περιβάλλον που ενθαρρύνει τους μαθητές να ασχοληθούν με την αλγοριθμική σκέψη με τρόπο που να είναι τόσο διερευνητικός όσο και απτός ταυτόχρονα.
- Επιτρέπει τον προγραμματισμό των ρομπότ με χρήση λογισμικού που βασίζεται στα blocks.
- Προσφέρει εξαιρετική ευελιξία και είναι ιδανικό για την εισαγωγή στην ρομποτική.

- Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να ασκήσουν έλεγχο στα ρομπότ και να μάθουν πώς να ελέγχουν τη συμπεριφορά τους προκειμένου να εκτελούν ποικίλες εργασίες. Η δυνατότητα αυτή καθιστά τον προγραμματισμό μια εκπαιδευτικά ενδιαφέρουσα και παιδαγωγικά εποικοδομητική εμπειρία. Με τη χρήση αυτού του ρομποτικού περιβάλλοντος, οι μαθητές αντιμετωπίζουν πρακτικές και πραγματικές προκλήσεις, που συχνά συνδυάζονται με πτυχές της τεχνολογίας, της μηχανικής και της προγραμματισμού.

4.2.1.4 ToonTalk

- Έχει βασιστεί στην παραδοχή ότι τα κινούμενα σχέδια και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν τη δυνατότητα να κάνουν τον προγραμματισμό μια λιγότερο περίπλοκη και πιο ενδιαφέρουσα διαδικασία.

- Προσφέρει μια μοναδική προσέγγιση στον προγραμματισμό, με τη χρήση εικονικών "πλασμάτων". Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να "χειρίζονται κινούμενους χαρακτήρες, όπως κουτιά, μπλοκ κειμένου, φορτηγά και ρομπότ, και να θέτουν κανόνες που ρυθμίζουν τη συμπεριφορά των χαρακτήρων".

- Εστιάζει στην ιδέα της επικοινωνίας με το περιβάλλον προγραμματισμού.

- Ενθαρρύνει τη δημιουργική έκφραση και την κατανόηση των βασικών αρχών προγραμματισμού.

Πέρα των ανωτέρω, τα περιβάλλοντα μάθησης Cricket, Alice και AgentSheets αποτελούν εξίσου σημαντικά εργαλεία για την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων τα οποία είναι διαθέσιμα και έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στην πράξη, με σκοπό την ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης με παιγνιώδη τρόπο.

4.3 Μελέτες Περίπτωσης (Case-Studies) σε VPL περιβάλλοντα

4.3.1 Scratch

Αρκετές πρόσφατες μελέτες έχουν διεξαχθεί στο Scratch, μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού (VPL), από ερευνητές όπως Bustillo και Erol και Kurt (2017), Sáez-López κ.ά. (2016), Garaizar (2016), Ouahbi κ.ά. (2015), Kafai και Peppler (2012), Φλώρου κ.α. (2010). Σύμφωνα με τον Ke (2014), η αξιοποίηση του περιβάλλοντος της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού (VPL) του Scratch μπορεί να είναι επωφελής για τους μαθητές τόσο στο Δημοτικό όσο και στο Γυμνάσιο. Το πρόγραμμα Scratch έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την απλότητα και τη διασκέδαση, προσφέροντας με δημιουργικό τρόπο τη δυνατότητα ενασχόλησης των μαθητών με το αντικείμενο του προγραμματισμού (Erol & Çırak, 2022). Η πλειονότητα των συμμετεχόντων στη μελέτη που διεξήγαγαν οι Lye και Koh (2014) ήταν μαθητές των τάξεων K-12.

Οι Bustillo και Garaizar (2016) χρησιμοποίησαν το *Scratch* ως διδακτικό εργαλείο για τη διδασκαλία δεξιοτήτων προγραμματισμού. Κατά την πιλοτική εφαρμογή του Scratch αναδείχθηκαν στοιχεία και ευρήματα τα οποία παρουσιάζουν ομοιότητες με τα συμπεράσματα του Fortus et al. το 2004 και το 2005.

Τα συστατικά στάδια του κύκλου ανάπτυξης ήταν τα εξής: σύλληψη, σχεδιασμός, κατασκευή, εμπλοκή, διάδοση και ενδοσκόπηση. Ας εξετάσουμε σύντομα κάθε ένα από αυτά τα στάδια:

- Σύλληψη (Conception): Σε αυτό το στάδιο, δημιουργείται η ιδέα ή το σχέδιο για ένα νέο έργο. Εδώ προκύπτουν οι πρώτες σκέψεις και σχεδιαστικές αναλύσεις.

- Σχεδιασμός (Design): Αναφέρεται στον λεπτομερή σχεδιασμό του έργου. Περιλαμβάνει τη διαμόρφωση των λεπτομερειών, των προδιαγραφών, και των σχεδίων.

- Κατασκευή (Construction): Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου, το προϊόν ή το έργο κατασκευάζεται βάσει των προδιαγραφών και των σχεδίων που έχουν καθοριστεί στο προηγούμενο στάδιο.

- Εμπλοκή (Deployment): Αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή, το έργο εισέρχεται σε φάση όπου επιτρέπεται ή παρέχεται για χρήση ή εφαρμογή. Σε αυτό το στάδιο, το προϊόν φθάνει στον τελικό χρήστη.

- Διάδοση (Propagation): Αναφέρεται στη διασφάλιση ότι το έργο εξαπλώνεται και χρησιμοποιείται από τον ευρύτερο κοινό.

- Ενδοσκόπηση (Introspection): Σε αυτό το στάδιο, γίνεται ανάλυση των αποτελεσμάτων και των διδαγμάτων που αποκομίστηκαν από τον κύκλο ανάπτυξης. Επιτρέπει τη βελτίωση των διαδικασιών για μελλοντικά έργα. Επίσης, η συνεχής βελτίωση μέσω ενδοσκόπησης βοηθάει στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων και αποδοτικότερων διαδικασιών.

Οι συγγραφείς της μελέτης, με βάση την εμπειρία τους και τα αποτελέσματα των ερευνών τους, διαπίστωσαν ότι οι πλατφόρμες εκμάθησης οπτικών γλωσσών προγραμματισμού (VPL), όπως το Scratch, είναι κατάλληλες για την καλλιέργεια της ευφάνταστης σκέψης των μαθητών και την προώθηση της πρωτοτυπίας. Η χρήση οπτικών γλωσσών προγραμματισμού καθιστά τον προγραμματισμό μια ενδιαφέρουσα δραστηριότητα για τους μαθητές, ενισχύοντας παράλληλα τη δημιουργικότητα τους (Alexander et al., 2022). Επίσης, η διεπαφή παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να αξιολογούν ταχύτατα την επίδοσή τους μετά την ολοκλήρωση των εργασιών προγραμματισμού. Η δυνατότητα αξιολόγησης της επίδοσης τους σε συνδυασμό με την άμεση ανατροφοδότηση που παρέχει η διεπαφή των VPL περιβαλλόντων συμβάλλει στη δημιουργία ενός φιλικού περιβάλλοντος μάθησης που προωθεί την αυτοπεποίθηση και μειώνει το άγχος των μαθητών, που συνήθως βιώνεται κατά την εκμάθηση βασικών εννοιών προγραμματισμού (Paralic et al., 2022- Demir, 2021).

Οι μαθητές επέδειξαν συλλογικό ενδιαφέρον τόσο κατά την υλοποίηση των προγραμμάτων όσο και για το τελικό αποτέλεσμα. Στη μελέτη τους, οι Bustillo και Garaizar το 2016 τόνισαν τη σημασία της παροχής στους μαθητές ευκαιριών για δημιουργική έκφραση. Το επιχείρημα που διατυπώθηκε επιβεβαιώνει τη σημασία αυτής της πτυχής, καθώς υποστηρίζει ότι η δημιουργική διαδικασία παίζει καθοριστικό ρόλο στο να γίνουν πιο απτές και εφικτές έννοιες που προηγουμένως

ήταν δυσνόητες (Sukirman et al., 2022). Κατά τη διαδικασία του αναστοχασμού, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αξιολογήσουν το έργο τους, να εκτιμήσουν την πρόοδό τους, να αναδιαρθρώσουν τις σκέψεις τους και στη συνέχεια να προχωρήσουν στον επόμενο κύκλο. Επιπλέον, τα άτομα έχουν τη δυνατότητα να αξιολογήσουν τη σκοπιμότητα των καινοτόμων ιδεών τους και των γνώσεων που έχουν αποκτήσει.

4.3.2 App Inventor 2 (AI2)

Το App Inventor 2 (AI2) είναι ένα πρόσθετο εργαλείο υψηλού επιπέδου οπτικής γλώσσας προγραμματισμού (VPL) για κινητές συσκευές Android. Δημιουργήθηκε από το Massachusetts Institute of Technology (MIT) και παρέχει έναν απλό και ευέλικτο τρόπο για τη δημιουργία εφαρμογών χωρίς την ανάγκη προηγούμενης εμπειρίας στον προγραμματισμό. Το AI2, λόγω των βελτιωμένων δυνατοτήτων προγραμματισμού και της διεπαφής χρήστη, είναι καλύτερα προσαρμοσμένο για μαθητές πανεπιστημιακού επιπέδου σε σύγκριση με το Scratch, το οποίο είναι πιο κατάλληλο για μαθητές των τάξεων K-12.

Η πλατφόρμα AI2 παρέχει ένα διαδικτυακό περιβάλλον που διευκολύνει την ανάπτυξη εφαρμογών Android (http://ai2.appinventor.mit.edu). Η διεπαφή σχεδιασμού VPL προσφέρει μια απλοποιημένη προσέγγιση στον προγραμματισμό Android, επιτρέποντας στους χρήστες να ολοκληρώνουν την ανάπτυξη προγραμμάτων, αντί να βασίζονται σε περίπλοκο κώδικα προγράμματος. Με την ενσωμάτωση της Οπτικής Γλώσσας Προγραμματισμού (VPL) στη διαδικασία κωδικοποίησης, το σύστημα είναι σε θέση να επισημαίνει οπτικά τις άκρες των μπλοκ, παρέχοντας έτσι στον χρήστη οπτική ανατροφοδότηση. Αυτό σημαίνει ότι ορισμένες διατάξεις των μπλοκ θεωρούνται αποδεκτές. Σύμφωνα με τους Robertson και Howells (2008) καθώς και τους Lye και Koh (2014), οι αρχάριοι προγραμματιστές μπορούν να επωφεληθούν από την ευκολία χρήσης και την αμεσότητα των οπτικών γλωσσών, εστιάζοντας περισσότερο στην κατανόηση των βασικών εννοιών παρά στην ακριβή σύνταξη γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους μαθητές να εξασκούν την υπολογιστική τους σκέψη, να αναπτύσσουν λογικές δομές και να επιλύουν προβλήματα χωρίς τη δυσκολία που

μπορεί να προκύψει από τη σύνταξη κώδικα στις πιο πολύπλοκες γλώσσες προγραμματισμού.

Συμπερασματικά, ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα της γλώσσας οπτικού προγραμματισμού (VPL) είναι η ικανότητά της να αποτρέπει τους άπειρους προγραμματιστές από το να κάνουν συντακτικά λάθη (Lye and Koh, 2014- Ouahbi et al., 2015). Επιπλέον, μια προηγούμενη έρευνα που διεξήχθη από τον Ke (2014) αποκάλυψε ότι η εφαρμογή μεθοδολογιών μάθησης βασισμένης στο σχεδιασμό οδήγησε στη βελτίωση των ακαδημαϊκών επιδόσεων των μαθητών στους τομείς των θετικών επιστημών και των μαθηματικών. Η προαναφερθείσα έρευνα χρησιμοποίησε το AI2 στο πλαίσιο μιας μάθησης βασισμένης στο σχεδιασμό για να διερευνήσει τον αντίκτυπό του στην κατανόηση των βασικών αρχών προγραμματισμού από τους μαθητές. Πραγματοποιήθηκε πρόσθετη έρευνα προκειμένου διαπιστωθεί η επίδραση της αυτό-αποτελεσματικότητας στην εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών. Ως εκ τούτου, είναι εύλογο ότι η παρούσα μελέτη μπορεί να αντιμετωπίσει το υπάρχον ερευνητικό κενό.

Απαιτείται, λοιπόν, περαιτέρω έρευνα για τη διερεύνηση του αντίκτυπου των περιβαλλόντων που χρησιμοποιούν την οπτική γλώσσα προγραμματισμού (VPL) στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων των εκπαιδευόμενων, καθώς η υπάρχουσα βιβλιογραφία για το θέμα αυτό παραμένει περιορισμένη, με λίγες μόνο μελέτες να έχουν ασχοληθεί με την ενσωμάτωση του AI2. Η διερεύνηση αυτών των πτυχών θα μπορούσε να συμβάλει στην κατανόηση του πώς οι μαθητές επωφελούνται από τη χρήση περιβαλλόντων προγραμματισμού με VPL και πώς μπορεί να βελτιωθεί η εκπαίδευσή τους μέσω αυτών των προσεγγίσεων.

4.3.3 Οπτική vs Κλασσική προσέγγιση

Η μελέτη που διεξήχθη από τους Good και Howland (2017) εξέτασε τον αντίκτυπο της χρήσης των διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού, της οπτικής και της κλασσικής προσέγγισης που απαιτεί τη σύνταξη κώδικα, στα μαθησιακά αποτελέσματα αρχάριων προγραμματιστών. Η έρευνα επικεντρώθηκε στο περιβάλλον της Οπτικής Γλώσσας Προγραμματισμού (VPL) ως πλαίσιο διερεύνησης.

Σύμφωνα με τα ευρήματα, και οι δύο γλώσσες προγραμματισμού παρουσίασαν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα όσον αφορά την πρακτική τους εφαρμογή.

Πιο συγκεκριμένα, οι γλώσσες προγραμματισμού κειμένου δεν παρέχουν άμεση υποστήριξη για την κωδικοποίηση (Haynes & Ericson, 2021). Ωστόσο, οι γραμμές κώδικα που παράγονται από αυτές τις γλώσσες μπορούν να προσφέρουν πρόσθετες πληροφορίες σε έναν παρατηρητή. Αντιθέτως, μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού (VPL) διευκολύνει την κατανόηση των παιδιών παρέχοντας οπτική αναπαράσταση του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιούνται διαφορετικά μπλοκ για τη σύνταξη του προγράμματος. Ωστόσο, μπορεί να προκύψει σύγχυση λόγω της δυσδιάκριτης φύσης ορισμένων μπλοκ (Ben-Yaacov & Hershkovitz, 2022). Στη μελέτη που διεξήχθη από τους Ouahbi et al (2015), οι οποίοι εξέτασαν το διδακτικό πλαίσιο που εφαρμόζεται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στον τομέα εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών, αναφέρονται αποκλίνοντα ευρήματα.

Το πείραμα διεξήχθη από τη μία ομάδα που χρησιμοποίησε την οπτική γλώσσα προγραμματισμού Scratch, ενώ η άλλη ομάδα, για λόγους σύγκρισης και ανάδειξης της διαφορετικότητας, χρησιμοποίησε την Pascal, μια γλώσσα προγραμματισμού κειμένου. Τα ευρήματα των μαθητών που εκτέθηκαν στο περιβάλλον του Scratch έδειξαν μια αξιοσημείωτη ενίσχυση των κινήτρων τους για συμμετοχή σε μαθησιακές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, η πλειονότητα του 65% των μαθητών της πειραματικής ομάδας εκδήλωσαν ενδιαφέρον να διευρύνουν τις γνώσεις τους στον προγραμματισμό. Αντίθετα, η ομάδα σύγκρισης παρουσίασε σημαντικά χαμηλότερο επίπεδο ενδιαφέροντος, με μόνο το 10,3% των μαθητών να επιδεικνύει οποιαδήποτε κλίση.

Η προαναφερθείσα δήλωση υπογραμμίζει τη σπουδαιότητα ενός περιβάλλοντος VPL στη διαδικασία ανάπτυξης δεξιοτήτων προγραμματισμού από τους μαθητές. Η αποτελεσματικότητα της μάθησης έχει αποτελέσει θέμα διαφορετικών επιστημονικών ερευνών, γεγονός που υποδηλώνει την πιθανή αναγκαιότητα σχεδιασμού ενός κατάλληλου παιδαγωγικού πλαισίου το οποίο θα ενσωματώνει πρακτικές διδασκαλίας προγραμματιστικών εννοιών με χρήση οπτικών γλωσσών προγραμματισμού με σκοπό την επίτευξη των επιθυμητών μαθησιακών

αποτελεσμάτων που θα ενισχύουν τις προγραμματιστικές ικανότητες των μαθητών (Kastner-Hauler, 2022).

Συνεπώς, προτείνεται ο σχεδιασμός ενός διδακτικού πλαισίου που θα περιλαμβάνει τόσο τη θεωρητική όσο και την πρακτική πτυχή της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό, με έμφαση στη χρήση οπτικών γλωσσών προγραμματισμού (Paralic et al., 2022). Αυτό το πλαίσιο πρέπει να ενθαρρύνει τη συμμετοχή των μαθητών και να παρέχει τα απαραίτητα εργαλεία για την ενεργό εμπλοκή τους στη διαδικασία μάθησης του προγραμματισμού.

Κεφάλαιο 5 Η στάση των μαθητών απέναντι στην εκμάθηση προγραμματισμού μέσω οπτικών διαδραστικών περιβαλλόντων

Πολυάριθμες μελέτες που έχουν διεξαχθεί στον τομέα της θεωρίας της οπτικής μάθησης έχουν παράσχει στοιχεία που δείχνουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό, συγκεκριμένα το 75%, των πληροφοριών που επεξεργάζεται ο εγκέφαλος προέρχεται από οπτικά ερεθίσματα. Επιπλέον, οι μαθητές επιδεικνύουν αυξημένη ικανότητα κατανόησης και οργάνωσης των πληροφοριών όταν αυτές παρουσιάζονται σε οπτική μορφή. Σύμφωνα με τον Williams (2009), οι μαθητές έχουν την ικανότητα να κατανοούν οπτικές πληροφορίες όταν εκτίθενται σε αυτές σε ένα συμβατικό περιβάλλον τάξης. Οι μαθητές διαθέτουν την ικανότητα να επιλέγουν από τις προαναφερθείσες μορφές για την αποτελεσματική παρουσίαση σημαντικών ποσοτήτων πληροφοριών με τρόπο που είναι εύκολα κατανοητός και διευκολύνει τον εντοπισμό σχέσεων και μοτίβων. Με βάση τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνητικών μελετών, έχει παρατηρηθεί ότι οι μαθητές παρουσιάζουν αυξημένη συγκράτηση πληροφοριών όταν η οπτική παρουσίαση ακολουθεί τη λεκτική μάθηση. Οι στρατηγικές αυτές μπορούν να είναι επωφελείς για μαθητές όλων των ηλικιών, καθώς βοηθούν στην αποτελεσματική διαχείριση των μαθησιακών στόχων και στην επίτευξη ακαδημαϊκών επιτευγμάτων.

Σύμφωνα με τον Raiyn (2016), η έκθεση των μαθητών σε οπτικά μαθησιακά περιβάλλοντα διευκολύνει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων οπτικής σκέψης τους και ενισχύει την κατανόηση των πληροφοριών. Η παιδαγωγική στρατηγική που αναφέρεται ως οπτική σκέψη διακρίνεται από την ενισχυμένη ικανότητα του μαθητή να κατανοεί και να διατηρεί πληροφορίες μέσω της αξιοποίησης οπτικών αναπαραστάσεων που συνδέονται με ιδέες, λέξεις και έννοιες. Ένα φάσμα διαδραστικών οπτικών εργαλείων, συμπεριλαμβανομένων των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (π.χ. διαδικτυακές υπηρεσίες), της δισδιάστατης οπτικής κωδικοποίησης και των τρισδιάστατων οπτικών περιβαλλόντων, χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία οπτικών πληροφοριών κατά τη διαδικασία σχεδιασμού. Η κύρια έμφαση της παρούσας μελέτης περιστράφηκε γύρω από τη διαδραστική οπτική κωδικοποίηση. Ενδεικτικές περιπτώσεις τέτοιων εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών περιλαμβάνουν το "Code with Anna and Elsa" και το "Turtle Academy", όπου χρησιμοποιείται η γλώσσα προγραμματισμού LOGO. Η συγκεκριμένη έρευνα αφορούσε τον βαθμό στον οποίο η απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού, μέσω των διαδραστικών οπτικών περιβαλλόντων που περιγράφηκαν παραπάνω, μπορεί να ενισχύσει την ευνοϊκή διάθεση των μικρών μαθητών απέναντι στη διαδικασία εκμάθησης προγραμματισμού.

Η ιδέα της ενσωμάτωσης του Alice 3D στο διδακτικό πλάνο της μέσης εκπαίδευσης εισήχθη από τους Rodger κ.ά. (2009), οι οποίοι στη συνέχεια σχεδίασαν διδακτικό υλικό που περιλαμβάνει διάφορα ακαδημαϊκά αντικείμενα, όπως τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, τις γλωσσικές τέχνες, τις κοινωνικές σπουδές και την τεχνολογία. Το Alice, ένα υπερσύγχρονο τρισδιάστατο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού, δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να δημιουργούν διαδραστικά παιχνίδια, κινούμενα σχέδια και βίντεο (Φλώρου κ.α., 2010). Το προαναφερθέν εργαλείο είναι ένας ελεύθερος διαθέσιμος εκπαιδευτικός πόρος που σχεδιάστηκε με σκοπό να βοηθήσει στην ανάπτυξη του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.

Οι Peluso και Sprechini (2012) διατύπωσαν μια θεωρία σχετικά με τις στάσεις των μαθητών γυμνασίου απέναντι στην επιστήμη της πληροφορικής, η οποία βασίστηκε στο προγραμματιστικό περιβάλλον Alice. Η αξιοποίηση του οπτικού προγραμματισμού Alice συγκέντρωσε θετικά σχόλια από τους μαθητές, οι οποίοι

μετέφεραν την ικανοποίησή τους. Έννοιες προγραμματισμού, όπως η επανάληψη, οι δηλώσεις υπό όρους, η λογική, η επιχειρηματολογία και η συστηματική σκέψη, αποκτώνται μέσω της αξιοποίησης περιβαλλόντων οπτικού προγραμματισμού όπως το Alice.

Στις μελέτες που διεξήγαγαν οι Fagerlund et al., 2021 και οι Meerbaum-Salant, Armoni και Ben-Ari το 2011 και 2013, το Scratch παρουσιάστηκε ως μια οπτική διαδραστική πλατφόρμα προγραμματισμού που σχεδιάστηκε για να ενισχύσει την απόκτηση δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης. Οι Wilson κ.ά. (2010) εισήγαγαν τη μάθηση με βάση τα παιχνίδια, αξιοποιώντας συγκεκριμένα το Scratch και την κατασκευή με βάση τα παιχνίδια, ως μέσο για την ενεργό συμμετοχή των παιδιών του δημοτικού σχολείου στην ανάπτυξη των ικανοτήτων τους στον προγραμματισμό Η/Υ. Η πλατφόρμα Scratch διευκολύνει τη δημιουργία διαδραστικών αφηγήσεων, παιχνιδιών και κινούμενων σχεδίων, προωθώντας έτσι την καλλιέργεια ικανοτήτων δημιουργικής σκέψης στους μικρούς μαθητές (Belessova et al., 2024).

Οι Stolee και Fristoe (2011) χρησιμοποίησαν το Kodu Game Lab ως μέσο για να προσφέρουν στα μικρά παιδιά μια πρώτη επαφή με τον προγραμματισμό. Εκτός από την πρωταρχική του λειτουργία ως εργαλείο εκπαίδευσης στον προγραμματισμό, το Kodu, μια τρισδιάστατη οπτική πλατφόρμα προγραμματισμού, μπορεί επίσης να χρησιμεύσει ως αποτελεσματικό μέσο για την καθοδήγηση δεξιοτήτων δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων και γενικών ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Στη μελέτη τους, η Ioannidou et al (2011) χρησιμοποίησαν τα παιχνίδια ως στρατηγική για την ενίσχυση και την καλλιέργεια ικανοτήτων υπολογιστικής σκέψης, ενώ παράλληλα προώθησαν την εκπαίδευση στην επιστήμη της πληροφορικής στο πλαίσιο του τυπικού προγράμματος σπουδών.

Οι ερευνητές Hero et al. (2015) χρησιμοποίησαν το MIT App, μια οπτική πλατφόρμα προγραμματισμού, για να επιτύχουν το στόχο τους να ενισχύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και την επάρκεια τους στις υπολογιστικές πρακτικές. Το MIT App είναι μια πλατφόρμα οπτικού προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί για να καθιστά προσιτή τη δημιουργία εφαρμογών Android. Επιτρέπει στους χρήστες, ακόμη και χωρίς προηγούμενη εμπειρία στον προγραμματισμό, να δημιουργούν λειτουργικές

εφαρμογές με έναν οπτικό και ευέλικτο τρόπο. Περιλαμβάνει ενσωματωμένα στοιχεία όπως κάμερα, GPS, αισθητήρες κίνησης και άλλα για πλούσιες εφαρμογές. Επιτρέπει τη σύνδεση με εξωτερικές υπηρεσίες και APIs για επιπλέον λειτουργικότητα, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες να δοκιμάζουν τις εφαρμογές τους άμεσα σε πραγματικές Android συσκευές.

Η πλατφόρμα App Inventor, που αναπτύχθηκε από το MIT, χρησιμοποιείται ως εκπαιδευτικό εργαλείο για την απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού και την καλλιέργεια δεξιοτήτων στην ανάπτυξη εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που είναι διαθέσιμο στην πλατφόρμα MIT App Inventor είναι κατάλληλο για εφαρμογή σε εκπαιδευτικά πλαίσια που καλύπτουν τα επίπεδα του γυμνασίου, του λυκείου και του πανεπιστημίου.

Τα προαναφερθέντα περιβάλλοντα αποδίδουν τις πιο διαδεδομένες έννοιες καθώς αποτελούν ισχυρά εργαλεία που ενισχύουν τις διάφορες έννοιες της υπολογιστικής σκέψης. Με βάση την έρευνά μας, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι η εφαρμογή εκπαιδευτικών περιβαλλόντων οπτικού προγραμματισμού, όπως το Scratch, το Alice, το Kodu και το Greenfoot, αποδίδει θετικά αποτελέσματα στην καλλιέργεια της αλγοριθμικής σκέψης και διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην εισαγωγή των παιδιών του δημοτικού σχολείου στις θεμελιώδεις έννοιες και δεξιότητες που σχετίζονται με τον οπτικό προγραμματισμό. Τόσο η λογική σκέψη όσο και η αλγοριθμική σκέψη αποτελούν αναπόσπαστες πτυχές της υπολογιστικής σκέψης. Εκτός από την υπολογιστική σκέψη, άλλες γνωστικές διεργασίες όπως η συλλογιστική, η αντιστοίχιση προτύπων και η αναδρομική σκέψη αποτελούν αναπόσπαστες πτυχές του συνολικού πλαισίου (Bremner et al., 2022). Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι έννοιες αυτές:

Συλλογιστική: Αναφέρεται στη διαδικασία ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων μέσω σκέψης και συνειδητοποιημένων διαδικασιών σκέψης.

Αντιστοίχιση Προτύπων: Είναι η ικανότητα αναγνώρισης παρόμοιων προτύπων ή σχέσεων ανάμεσα σε διάφορες καταστάσεις ή αντικείμενα.

Αναδρομική Σκέψη: Είναι η ικανότητα να σκεφτόμαστε σχετικά με τον εαυτό μας, τις σκέψεις μας και τις διαδικασίες μιας σκέψης, δημιουργώντας ένα είδος αυτοσκέψης.

Κεφάλαιο 6 Οικοδόμηση αναλυτικής σκέψης

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας υπήρξε έντονο το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών προς την ανάπτυξη βασικών ακαδημαϊκών δεξιοτήτων στη σχολική εκπαίδευση. Αυτό περιλαμβάνει την ανάγνωση, τα μαθηματικά, τις θετικές επιστήμες, την εκμάθηση γλωσσών καθώς και την καλλιέργεια και ανάπτυξη της ψηφιακής κουλτούρας. Ταυτόχρονα, η εκπαιδευτική κοινότητα αναγνωρίζει τη σημασία της οικοδόμησης εγκάρσιων δεξιοτήτων που βοηθούν τους μαθητές να διαπρέψουν σε όλους τους θεματικούς τομείς. Τέτοιες δεξιότητες περιλαμβάνουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, την αναλυτική σκέψη, την κριτική σκέψη, τη δημιουργική σκέψη, την επιχειρηματική σκέψη, την ικανότητα να εργάζονται ανεξάρτητα, την ικανότητα εργασίας σε ομάδες και άλλα. Η εστίαση σε αυτές τις δεξιότητες είναι απαραίτητη τόσο στους ακαδημαϊκούς όσο και αργότερα στη ζωή των μαθητών σε ευρείες επαγγελματικές και καθημερινές δραστηριότητες.

Συγκεκριμένα, η ικανότητα αναλυτικής σκέψης είναι μια ζωτικής σημασίας δεξιότητα που καλύπτει διάφορους τομείς της ζωής του ατόμου, συμπεριλαμβανομένων του προσωπικού, κοινωνικού, πολιτικού και επαγγελματικού τομέα. Η ικανότητα αυτή συμβάλλει σημαντικά στην επιτυχία του ατόμου σε αυτούς τους τομείς. Επιπλέον, εκτός από τη διευκόλυνση της διαδικασίας καθορισμού στόχων, επιτρέπει επίσης την αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών και τη διαμόρφωση ορθολογικών αποφάσεων. Η απόκτηση δεξιοτήτων ανάγνωσης, γραφής, συλλογισμού, επίλυσης προβλημάτων και αξιολόγησης, μεταξύ άλλων, προσδίδει οφέλη στο ακαδημαϊκό πεδίο που υπερβαίνουν τα συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα. Επιπλέον, αυτό μπορεί να διευκολύνει τα παιδιά να αποκτήσουν τις θεμελιώδεις δεξιότητες μάθησης, ενώ παράλληλα τα εξοπλίζει ώστε να γίνουν ενεργά μέλη της κοινωνίας στο μέλλον. Είναι εφικτό να ξεκινήσει η εισαγωγή των παιδιών σε διαδραστικές μεθόδους καλλιέργειας της αναλυτικής σκέψης από μικρή ηλικία.

Η αναλυτική σκέψη, λοιπόν, είναι μια εγκάρσια μαθησιακή δεξιότητα που βοηθά τους μαθητές να οικοδομήσουν γνώση ανεξάρτητα από το γνωστικό τους αντικείμενο (Tsalapatas et al., 2012). Η ικανότητα σύνθεσης μιας λύσης σε ένα

πρόβλημα, σε αντίθεση με την απομνημόνευση μιας σωστής απάντησης, έχει ευρεία εφαρμογή στον τομέα της τεχνολογίας, των μαθηματικών καθώς και στις τέχνες και στον πολιτισμό. Η ικανότητα προσέγγισης ενός προβλήματος με κριτική σκέψη, αποδόμησης του, αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων και πρότασης μιας βιώσιμης λύσης αποτελεί πολύτιμο εφόδιο όχι μόνο στην ακαδημαϊκή κοινότητα αλλά και στην καθημερινή ζωή (Tsalapatas et al., 2012). Οι τρέχουσες εκπαιδευτικές τάσεις υπογραμμίζουν τη σημασία της αναλυτικής σκέψης στην καθημερινότητα των μαθητών. Ωστόσο, το τυπικό προγράμματα σπουδών, σε πολλές περιπτώσεις, αποτυγχάνει να εισαγάγει ένα μεθοδολογικό διδακτικό πλάνο το οποίο θα εστιάζει στην ενεργό ανάπτυξη αυτής της δεξιότητας.

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι ενώ η ανάπτυξη της αναλυτικής σκέψης είναι αναμφίβολα ευεργετική καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ατόμου, η σημασία της δεν αντικατοπτρίζεται επαρκώς στα πρώτα στάδια των προγραμμάτων σπουδών του δημοτικού σχολείου (Tsalapatas et al., 2011). Τα μαθηματικά προσφέρουν μια ολοκληρωμένη θεωρητική βάση και χρησιμοποιούνται σήμερα στην πλειονότητα των διδακτικών προσεγγίσεων. Αντίθετα, δεν αξιοποιούν τα δυνητικά οφέλη που απορρέουν από την εγγενή σύνδεση μεταξύ της τεχνολογικής εκπαίδευσης και της δημιουργικής σκέψης (Tsalapatas et al., 2011). Η σύνδεση μεταξύ της ενθάρρυνσης των παιδιών να συμμετέχουν σε ασκήσεις δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων και καταιγισμού ιδεών και της ικανότητάς τους να σκέφτονται καινοτόμα γίνεται εμφανής.

Προς αυτή την κατεύθυνση, η διδασκαλία του προγραμματισμού σε μαθητές δημοτικού μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για την καλλιέργεια της αναλυτικής τους σκέψης. Με την εκμάθηση βασικών εννοιών προγραμματισμού, οι μαθητές αποκτούν τη δυνατότητα όχι μόνο να γράφουν κώδικα, αλλά και να σκέφτονται αλγοριθμικά, να διαχειρίζονται προβλήματα και να δημιουργούν λογικές αλυσίδες. Η αναλυτική σκέψη συχνά ενισχύεται όταν οι μαθητές αντιμετωπίζουν προβλήματα και πρέπει να σκεφτούν τον τρόπο σύνθεσης της λύση τους. Επιπλέον, η δομή του προγραμματισμού παρέχει μια φυσική πλατφόρμα για την κατανόηση των αλγορίθμων, των συνθηκών ελέγχου και επαναλήψεων με σκοπό την ανάπτυξη τέτοιων δεξιοτήτων.

Καθώς η εκπαιδευτική κοινότητα αντιμετωπίζει διάφορες προκλήσεις στη διδασκαλία του προγραμματισμού, παρακάτω παρουσιάζονται μερικοί τρόποι ενσωμάτωσης του στη διδακτική πρακτική με σκοπό την οικοδόμηση της αναλυτικής κριτικής σκέψης (Kumar et al., 2024- Mills et al., 2024 – Tongxi, 2024 - Ma et al., 2021).

- **Εισαγωγή στον αλγοριθμικό τρόπο σκέψης**: Προσφέρει τη βάση για την ανάπτυξη της αναλυτικής σκέψης μέσω της κατανόησης των αλγορίθμων και της δομής τους. Οι μαθητές μπορούν να εκπαιδευτούν να αναλύουν τα βήματα που απαιτούνται για την επίλυση των προβλημάτων, να αναγνωρίζουν πρότυπα και να αναπτύσσουν αλγόριθμους για την επίλυσή τους.

- **Εκμάθηση βασικών εννοιών του προγραμματισμού**: Οι μαθητές μπορούν να εξοικειωθούν με βασικές έννοιες του προγραμματισμού όπως μεταβλητές, δομές ελέγχου, συναρτήσεις και δομές δεδομένων, οι οποίες είναι θεμελιώδεις για τον προγραμματισμό και την αναλυτική σκέψη.

- **Εφαρμογή έργων προγραμματισμού για την επίλυση προβλημάτων**: Η επίλυση προβλημάτων μέσω της προγραμματιστικής προσέγγισης ενθαρρύνει την ανάπτυξη αναλυτικής σκέψης (Erol & Çırak, 2022).

- **Σχεδίαση έργων**: Η σχεδίαση και η ανάπτυξη προγραμμάτων απαιτούν λεπτομερή σκέψη, συστηματική προσέγγιση και σχεδιασμό, που συμβάλλουν στην ανάπτυξη αναλυτικής σκέψης.

- **Εργασία σε ομάδες**: Η συνεργατική επίλυση προβλημάτων από ομάδες μαθητών ενισχύει την αναλυτική σκέψη μέσω της ανταλλαγής ιδεών και της σύγκρισης προσεγγίσεων.

- **Εφαρμογή σε καθημερινά σενάρια**: Οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με σενάρια που αφορούν την καθημερινή ζωή τους και να σκεφτούν πώς θα μπορούσε ο προγραμματισμός να συμβάλλει στην επίλυση προβλημάτων που αντιμετωπίζουν.

- **Ανάλυση κώδικα**: Κατανοώντας τον τρόπο λειτουργίας υπαρχόντων προγραμμάτων και αναλύοντας τη δομή τους, οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα να σκέφτονται αναλυτικά, να αναγνωρίζουν προβλήματα και να αντιμετωπίζουν προκλήσεις, γεγονός που συμβάλλει στην οικοδόμηση της αναλυτικής σκέψης.

- **Εφαρμογή εκπαιδευτικών παιχνιδιών:** Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που βασίζονται στον προγραμματισμό παρέχουν μια εξαιρετική ευκαιρία για την καλλιέργεια του αναλυτικού τρόπου σκέψης των μικρών μαθητών, προσφέροντας παράλληλα ένα φιλικό, διασκεδαστικό και διαδραστικό εκπαιδευτικό περιβάλλον (Pasupuleti & Kangas, 2024). Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι μαθητές σκέφτονται αναλυτικά προκειμένου να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους κατά την επίλυση των προβλημάτων που παρουσιάζονται μέσα στο παιχνίδι. Επίσης, αποτελούν μια ιδανική εργαλειοθήκη για τους εκπαιδευτικούς οι οποίοι στοχεύουν στην καλλιέργεια του αναλυτικού και προγραμματιστικού τρόπου σκέψης της μαθητικής τους κοινότητας.

Η καλλιέργεια της αναλυτικής σκέψης με χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης αποτελεί σημαντικό κομμάτι της σύγχρονης εκπαίδευσης. Τα εργαλεία αυτά προσφέρουν διάφορες δυνατότητες για διαδραστική, προσαρμοστική, και συνεργατική μάθηση. Στο πλαίσιο αυτό, υπάρχει ένα ευρύ φάσμα σύγχρονων προγραμματιστικών περιβαλλόντων και εργαλείων, καθένα από τα οποία έχει σχεδιαστεί για να ενισχύει τις ικανότητες αναλυτικής και αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών, ενώ παράλληλα προωθεί τη δημιουργική τους σκέψη στο πεδίο του προγραμματισμού (Fatourou et al., 2021). Το Scratch, το Cruislet, το LegoMindstorms και το ToonTalk είναι μια περιορισμένη επιλογή παραδειγμάτων. Αν και δεν αποτελούν εξαντλητική συλλογή, τα προαναφερθέντα περιβάλλοντα διευκολύνουν αποτελεσματικά τη διδασκαλία του προγραμματισμού υπολογιστών και ενσωματώνουν θεμελιώδεις θεωρητικές και καινοτόμες παιδαγωγικές αρχές. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το πρόγραμμα Scratch έχει τις ρίζες του στη θεωρία του Papert ενσωματώνοντας παράλληλα διάφορα στοιχεία πολυμέσων. Η ενεργός εμπλοκή σε ένα κονστρουκτιβιστικό εκπαιδευτικό πλαίσιο, το οποίο τονίζει τη σημασία της σύλληψης, της δημιουργίας, της συνεργασίας και της αξιολόγησης,

αποτελεί θεμελιώδη πτυχή των παιδαγωγικών στόχων του προγράμματος. Επίσης, το Cruislet αντιπροσωπεύει μια εναλλακτική εκπαιδευτική προσέγγιση που ευθυγραμμίζεται με τις αρχές του κονστρουκτιβισμού.

Το Scratch, το ToonTalk, το Cruislet και το LegoMindstorms συγκαταλέγονται στα αναγνωρισμένα εργαλεία και μαθησιακά περιβάλλοντα που μπορούν να αξιοποιήσουν οι μαθητές για να ενισχύσουν τις ικανότητές τους στην αλγοριθμική σκέψη με ελκυστικό τρόπο. Στην παρούσα ενότητα δεν θα αναλύσουμε περεταίρω τη χρήση και τη λειτουργικότητα αυτών των προγραμματιστικών περιβαλλόντων καθώς η συμβολή τους στον τομέα του προγραμματισμού παρουσιάζεται αναλυτικά σε άλλη ενότητα της παρούσας εργασίας.

Επιπλέον των ανωτέρω, υπάρχει πληθώρα εναλλακτικών επιλογών. Έχουν διεξαχθεί πολυάριθμες μελέτες για να εξεταστούν οι σημαντικές εκπαιδευτικές δυνατότητες που εμπεριέχονται σε αυτούς τους τύπους εργαλείων και περιβαλλόντων μάθησης. Τα ευρήματα των μελετών δείχνουν ότι οι συνδεδεμένες μαθησιακές παρεμβάσεις κατόρθωσαν να διεγείρουν την περιέργεια των μαθητών και διευκόλυναν την απόκτηση γνώσεων (Dagienė et al., 2023).

Συνοψίζοντας και δεδομένου ότι οι σημερινοί μαθητές θα αποτελέσουν το εργατικό δυναμικό του αύριο, είναι σημαντικό να αναπτυχθούν στρατηγικές, πρακτικές συστάσεις, εκπαιδευτικό υλικό και διαδικασίες υποστήριξης των δασκάλων με σκοπό την εμφύσηση των προαναφερθέντων δεξιοτήτων σε μαθητές μικρής ηλικίας, όσο πιο νωρίς γίνεται στη ζωή τους (Fütterer et al., 2023). Ωστόσο, τα εκπαιδευτικά συστήματα επικεντρώνονται στις παραδοσιακές πρακτικές με αποτέλεσμα να αδυνατούν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά την ανάπτυξη εγκάρσιας ικανότητας μάθησης, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης αναλυτικών και κριτικών δεξιοτήτων, εισάγοντας στην καλύτερη περίπτωση κατευθυντήριες οδηγίες μόνο υψηλού επιπέδου. Ο λόγος για αυτό το προφανές κενό στα εκπαιδευτικά προγράμματα σπουδών μπορεί να έγκειται στον διδακτικό πλάνο και στην αδυναμία των εκπαιδευτικών να θέσουν μετρήσιμους, ποσοτικούς στόχους για συγκεκριμένες γνώσεις που πρέπει να αναπτυχθούν σε κάθε σχολική τάξη (Woo & Falloon, 2023).

Τέλος, δέον να ληφθεί υπόψη ότι οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αποκομίσουν σημαντικά πλεονεκτήματα από την ανάπτυξη σχετικού εκπαιδευτικού υλικού και την ενσωμάτωση αυτών των εκπαιδευτικών εργαλείων στις τάξεις τους. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας διερευνούνται τα οφέλη που αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί από την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και η στάσης τους απέναντι στις σύγχρονες προκλήσεις.

6.1 Η εκπαιδευτική σουίτα cMinds

Η ανάπτυξη των δεξιοτήτων αναλυτικής και κριτικής σκέψης των μαθητών διευκολύνεται μέσω της πρακτικής εφαρμογής εννοιών προγραμματισμού σε ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον που ενσωματώνει το διδακτικό πλαίσιο cMinds. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα cMinds ευθυγραμμίζεται με τους εκπαιδευτικούς στόχους του ET2020 διευκολύνοντας την καλλιέργεια εγκάρσιων βασικών γνωστικών και μαθησιακών ικανοτήτων, όπως η αναλυτική και κριτική σκέψη, η συνεργασία, η δημιουργικότητα και η καινοτόμος σκέψη (Tsalapatas et al., 2011). Προάγοντας αυτές τις δεξιότητες σε διάφορους ακαδημαϊκούς κλάδους καθώς και σε πλαίσια του πραγματικού κόσμου, οι μαθητές μαθαίνουν να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πραγματικές καταστάσεις, αναπτύσσοντας έτσι τις ικανότητες που χρειάζονται για την επίλυση προβλημάτων και τη δημιουργία καινοτόμων λύσεων. Μέσω αυτής της διαδικασίας, η μάθηση γίνεται μια διαρκής διαδικασία ανακάλυψης και εφαρμογής γνώσεων, ενισχύοντας έτσι την ικανότητα των μαθητών να αντιμετωπίζουν πραγματικά προβλήματα και να προσαρμόζονται σε διάφορα περιβάλλοντα και καταστάσεις, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ακαδημαϊκής επίδοσης, εξοπλίζοντας τους παράλληλα με δεξιότητες που μπορούν να εφαρμόσουν σε πολλούς τομείς της ζωής τους, συμβάλλοντας έτσι στην προσωπική και επαγγελματική τους επιτυχία.

Στόχος της σουίτας εργαλείων είναι να δώσει στους μαθητές του δημοτικού την ευκαιρία να εμπλακούν σε ασκήσεις και δραστηριότητες που προάγουν την αναλυτική σκέψη και τη θεωρητική κατανόηση των εννοιών του προγραμματισμού (Tsalapatas et al., 2011). Πιο αναλυτικά, η σουίτα μάθησης cMinds επιτρέπει τους χρήστες να περιηγηθούν σε μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική πλατφόρμα που περιλαμβάνει διάφορα επίπεδα δυσκολίας με σκοπό την εξοικείωση τους με τις

θεμελιώδες αρχές του προγραμματισμού και την ανάπτυξη δεξιοτήτων τους μέσω της επίλυσης ζητημάτων χρησιμοποιώντας υπολογιστικές και πρακτικές προσεγγίσεις (Tsalapatas et al., 2011). Επιπλέον, η δυνατότητα καταγραφής της προόδου τους επιτρέπει στους μαθητές να παρακολουθούν την εξέλιξή τους και να προχωρούν σε διαφορετικά επίπεδα, κλιμακούμενης δυσκολίας, με βάση τις μαθησιακές ανάγκες και τις δεξιότητές τους. Τέλος, η ενασχόληση με την ενδοσκόπηση και τη συγκριτική ανάλυση προσφέρει μια πιο βαθιά κατανόηση των καλυπτόμενων εννοιών, ενισχύοντας έτσι τη μάθηση των μαθητών (Tsalapatas et al., 2012).

Η προσέγγιση που υιοθετεί το cMinds φαίνεται να είναι εξαιρετικά προοδευτική και εστιασμένη στην προώθηση της εκπαίδευσης μέσω των σύγχρονων τεχνολογιών και των προηγμένων πρακτικών μάθησης. Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά που περιλαμβάνει η σουίτα cMinds είναι (Tsalapatas et al., 2011) :

- **Χρήση σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων**: Η ενσωμάτωση σύγχρονων τεχνολογιών όπως οι εικονικές εφαρμογές στο διδακτικό πλαίσιο επιτρέπει τη δημιουργία δυναμικών και ελκυστικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που ενθαρρύνουν τη συμμετοχή των μαθητών και την ενίσχυση της μάθησης.
- **Μικτό πλαίσιο μάθησης**: Η συνδυασμένη χρήση εικονικών περιβαλλόντων, συνεργατικής εμπλοκής και παραδοσιακών διαλέξεων δημιουργεί ένα πολυδιάστατο πλαίσιο μάθησης που επιτρέπει την εξέλιξη και την πρόοδο των μαθητών μέσω διαφορετικών μεθόδων.
- **Διαδραστικές ασκήσεις προγραμματισμού:** Οι μαθητές μπορούν να συνθέσουν την λύση προγραμματιστικών ασκήσεων μέσω μιας ευέλικτης πλατφόρμας, η οποία προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση και δυνατότητα προσαρμογής του επιπέδου δυσκολίας.
- **Εκπαιδευτικά παιχνίδια:** Υπάρχουν διαδραστικά παιχνίδια που ενισχύουν την κατανόηση των βασικών αρχών του προγραμματισμού και προάγουν την αναλυτική σκέψη.
- **Οδηγοί και εκπαιδευτικό υλικό:** Παρέχονται οδηγοί και εκπαιδευτικό υλικό που βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τις διάφορες έννοιες και τις αρχές του προγραμματισμού.

- **Δυνατότητα συνεργασίας:** Οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν μεταξύ τους για τη λύση ασκήσεων ή τη δημιουργία προγραμμάτων, προωθώντας έτσι τη συνεργατική μάθηση

Κατά την ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής σουίτας cMinds στη διδακτική πρακτική, ο εκπαιδευτικός εφαρμόζει την επαγωγική μεθοδολογία, ξεκινώντας με τον εντοπισμό ενός προβλήματος προς λύση, παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να αναλύσουν την κατάσταση και να κατανοήσουν τη φύση του προβλήματος (Tsalapatas et al., 2012). Στη συνέχεια, καθοδηγεί τους μαθητές στη διατύπωση λύσεων, ενθαρρύνοντάς τους να σκεφτούν διαφορετικές προσεγγίσεις. Από την αρχή της διδακτέας ύλης, τα παιδιά εκτίθενται σε θεμελιώδεις προγραμματιστικές δομές, όπως οι όροι, οι βρόχοι while και οι δομές επιλογής switches που αποτελούν βασικά στοιχεία στον προγραμματισμό και η κατανόησή τους είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων (Tsalapatas et al., 2011). Αφού αποκτήσουν ισχυρά θεμέλια στις βασικές έννοιες προγραμματισμού, η πλατφόρμα ενθαρρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιούν τεχνικές οπτικού προγραμματισμού προκειμένου να εξερευνήσουν και να επιλύσουν ένα ευρύ φάσμα λογικών προκλήσεων, χωρίς τους περιορισμούς που επιβάλλονται από τους κανόνες της συντακτικής ορθότητας στις γλώσσες προγραμματισμού (Tsalapatas et al., 2011).

Για την κατανόηση ενός προβλήματος σε βάθος και την εύρεση μιας πρακτικής λύσης, χρησιμοποιείται μια τεχνική που προσομοιώνει τη διαδικασία σκιαγράφησης εννοιών σε ένα φυσικό μέσο. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, χρησιμοποιείται μια πρακτική προσέγγιση πειραματισμού, η οποία αναπαριστά τη διαδικασία ιδεοληψίας σε χαρτί. Επιπροσθέτως, η σουίτα παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να αξιοποιήσουν δημιουργικά τις ιδέες τους προκειμένου προβούν στη σύνθεση της λύσης του προβλήματος με διαισθητικό τρόπο, χρησιμοποιώντας ένα οπτικό πρόγραμμα που χρησιμοποιεί συγκεκριμένες εντολές για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος μέσω μιας διεπαφής drag-and-drop (Tsalapatas et al., 2011). Στο τελικό στάδιο της σουίτας, τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να αντιπαραβάλουν το έργο τους με μια εξιδανικευμένη λύση του προβλήματος. Η διαδικασία αυτή δρομολογεί μηχανισμούς που διευκολύνουν την κριτική σκέψη,

ενισχύουν την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων και προωθούν τον ανοιχτό διάλογο μεταξύ των παιδιών σχετικά με τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Συνολικά, το cMinds είναι μια προηγμένη εκπαιδευτική πλατφόρμα που συνδυάζει σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία με ένα παιδαγωγικό πλαίσιο που επικεντρώνεται σε στρατηγικές μάθησης βασισμένες στη διερεύνηση, στην ανάλυση του προβλήματος, στην αναλυτική σκέψη για τη σύνθεση της λύσης και στη συνεργασία στο πλαίσιο της προτεινόμενης μαθησιακής παρέμβασης (Tsalapatas et al., 2011). Η χρήση ενός μικτού πλαισίου μάθησης που συνδυάζει εικονικό πειραματισμό, συνεργατική εμπλοκή κατά τη διάρκεια των μαθημάτων και παραδοσιακές διαλέξεις δια ζώσης φαίνεται να προάγει μια πλούσια εκπαιδευτική εμπειρία. Μέσω της ενσωμάτωσης εικονικών εφαρμογών στο διδακτικό πλαίσιο, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους με έναν διαδραστικό και παράλληλα διασκεδαστικό τρόπο (Tsalapatas et al., 2012).

Κεφάλαιο 7 Προώθηση Υπολογιστική Σκέψης και κωδικοποίησης στα δημοτικά σχολεία

Προκειμένου να διευκολυνθεί η διδασκαλία και η απόκτηση δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης και κωδικοποίησης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, είναι επιτακτική ανάγκη να δημιουργηθεί ένα συνεκτικό και συστηματικό πλαίσιο (Katchapakirin et al., 2022). Η καθιέρωση αυτού του πλαισίου απαιτεί τη χρήση σχολαστικά επιλεγμένων εργαλείων, πρακτικών και διδακτικών προσεγγίσεων στους τομείς της μάθησης και της διδασκαλίας. Η εξέταση της παρουσίας του υποκειμένου κατέχει ύψιστη σημασία, καθώς είναι επιτακτική ανάγκη να αναγνωριστεί η πιθανή μετατόπιση της εστίασης των μαθητών από τη γενική γνώση στην ειδική γνώση. Δεδομένης της αυξημένης ευαισθησίας που βιώνουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της διαμορφωτικής περιόδου της διερεύνησης των αρχικών επαγγελματικών τους ενδιαφερόντων, το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα μπορεί ακούσια να αντιστραφεί.

Πολυάριθμες συμπληρωματικές δραστηριότητες κωδικοποίησης και μαθήματα προγραμματισμού είναι προσβάσιμα στους μαθητές εντός των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Οι δραστηριότητες και τα μαθήματα που προσφέρονται στοχεύουν στη διευκόλυνση της ενίσχυσης των δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης των μαθητών (Cui & Ng, 2021). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι αρκετές χώρες έχουν ενσωματώσει μαθήματα προγραμματισμού στα προγράμματα σπουδών της πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, είτε ως υποχρεωτικά είτε ως μαθήματα επιλογής.

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα σπουδών σε διάφορες χώρες, συγκεκριμένα στη Νέα Ζηλανδία, την Εσθονία, την Κύπρο, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Αυστραλία, την Πολωνία, τη Νότια Κορέα και τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, περιλαμβάνουν την ένταξη της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και του προγραμματισμού στα ακαδημαϊκά τους προγράμματα, είτε ως υποχρεωτικά είτε ως μαθήματα επιλογής. Επιπλέον, ο προγραμματισμός ενσωματώνεται στα προγράμματα σπουδών της πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης χωρών όπως η Ελλάδα, η Ισπανία, οι Κάτω Χώρες και η Ιαπωνία. Αρκετά δημοτικά σχολεία στη Δανία συμμετέχουν επί του παρόντος σε πιλοτικές μελέτες. Οι παρούσες μελέτες

περιλαμβάνουν τη συμμετοχή μαθητών από την πρώτη έως την ένατη τάξη, οι οποίοι ασχολούνται με τα εκπαιδευτικά εργαλεία Scratch και Lego MindStorms στο πλαίσιο των γνωστικών αντικειμένων STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).

Παρ' όλα αυτά, οι κλάδοι που αφορούν την κωδικοποίηση απαιτούν μια ισχυρή έμφαση στην παιδαγωγική που δίνει προτεραιότητα σε μαθητο-κεντρικές μεθοδολογίες. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές και το επίπεδο των κινήτρων τους θα πρέπει να χρησιμεύουν ως πρωταρχικοί καταλύτες για τη διαδικασία μάθησης σε αυτά τα συγκεκριμένα μαθήματα. Αυτή η προσέγγιση αναγνωρίζει τον κεντρικό ρόλο που διαδραματίζουν οι μαθητές, καθώς τους θεωρεί ενεργούς συμμετέχοντες στη διαδικασία της μάθησης και επικεντρώνεται στις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τα κίνητρά τους. Κατά συνέπεια, προτείνεται μια μεθοδολογία που συνδυάζει τη συνεργατική μάθηση και την ατομική εκπαίδευση ενσωματώνοντας ποικίλα εκπαιδευτικά παραδείγματα και τεχνολογικά εργαλεία.

Στον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών, η έννοια της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ) αφορά τη συστηματική προσέγγιση της επίλυσης προβλημάτων, του σχεδιασμού συστημάτων και της κατανόησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς με την αξιοποίηση αρχών και ιδεών που προέρχονται από τον κλάδο. Ενώ η υπολογιστική σκέψη είναι μια ζωτικής σημασίας δεξιότητα για την ανάπτυξη εφαρμογών υπολογιστών, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση ενός ευρέος φάσματος προβλημάτων, που περιλαμβάνουν τόσο θέματα που σχετίζονται με υπολογιστές όσο και θέματα που δεν σχετίζονται με υπολογιστές, με τρόπο που να επιδεικνύει ευφυΐα και δημιουργικότητα. Ο πρωταρχικός στόχος της εκπαίδευσης σε θέματα υπολογιστών είναι η ενίσχυση των γνωστικών ικανοτήτων των ατόμων σε διάφορους τομείς, όπως η δημιουργική και κριτική σκέψη, καθώς και η ικανότητά τους στη χρήση υπολογιστών και αλγορίθμων. Η απόκτηση και η εξέλιξη των γνώσεων και των δεξιοτήτων διευκολύνεται με την εφαρμογή μεθοδολογιών κριτικής σκέψης. Αυτές οι μεθοδολογίες περιλαμβάνουν διάφορες διαδικασίες, όπως η αποσύνθεση, η οποία συνεπάγεται την ανάλυση πολύπλοκων προβλημάτων στα συστατικά τους στοιχεία- η αναγνώριση προτύπων, η οποία περιλαμβάνει τον εντοπισμό επαναλαμβανόμενων προτύπων, τάσεων και κανονικοτήτων- η αφαίρεση, η οποία συνεπάγεται τον

εντοπισμό γενικών αρχών- και ο σχεδιασμός αλγορίθμων, ο οποίος περιλαμβάνει τη διατύπωση συστηματικών, διαδοχικών οδηγιών για την αποτελεσματική επίλυση προβλημάτων. Οι πρωτοβουλίες που αποσκοπούν στην προώθηση της καλλιέργειας της υπολογιστικής σκέψης περιλαμβάνουν διάφορες προσπάθειες, όπως η εκπαιδευτική ρομποτική, τα εργαλεία οπτικού προγραμματισμού και η προώθηση του προγραμματισμού βιντεοπαιχνιδιών.

7.1 Μάθηση βασισμένη σε παιχνίδια (Game-based learning)

Οι μαθητές αποτελούν απτές εικόνες ατόμων που γεννήθηκαν και ανατράφηκαν μέσα στο πλαίσιο της ψηφιακής εποχής. Ένα σημαντικό ποσοστό ατόμων διαθέτει βαθιά εξοικείωση με την τεχνολογία του διαδικτύου και τις κινητές συσκευές, επιδεικνύοντας έτσι αξιοσημείωτη επάρκεια στη χρήση υπηρεσιών διαδικτύου και εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, ιδίως εκείνων που σχετίζονται με παιχνίδια. Η ενσωμάτωση αυτής της τεχνολογίας, η οποία διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη ζωή των μαθητών, ως μέσο επίτευξης εκπαιδευτικών στόχων που αφορούν την υπολογιστική σκέψη και την ικανότητα κωδικοποίησης είναι μια εγγενής και διαισθητική διαδικασία. Για την καλλιέργεια ενός τεχνολογικά εμπλουτισμένου περιβάλλοντος στην τάξη, ένα βασικό αρχικό μέτρο περιλαμβάνει την προώθηση της συνεργατικής μάθησης μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών, όπου όλα τα άτομα συμμετέχουν ενεργά στο εκπαιδευτικό ταξίδι. Δεδομένης της διάχυτης παρουσίας της τεχνολογίας στη ζωή των μαθητών, είναι επιτακτική ανάγκη να ενσωματωθεί στο εκπαιδευτικό περιβάλλον με τη χρήση ποικίλων μεθοδολογιών.

Η χρήση παιχνιδιού και η εφαρμογή της παιχνιδοποίησης στο πλαίσιο της εκπαίδευσης έχουν αναδειχθεί ως ισχυρά εργαλεία για την προώθηση της μάθησης και της συμμετοχής των μαθητών (Jiang et al., 2022). Η εστίαση, το σθένος και η θέρμη που εκδηλώνονται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού αναδεικνύουν τη δυνατότητα της εκπαιδευτικής προσέγγισης με βάση την παιχνιδοποίηση. Οι μαθητές, παίζοντας, μπορούν να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες με φυσικό και ευχάριστο τρόπο. Η δέσμευση και ο ενθουσιασμός που προκύπτουν από τη διαδικασία του παιχνιδιού ενισχύουν την εκπαιδευτική εμπειρία και ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή (Nadeem et al., 2023). Η παιχνιδοποίηση μπορεί να

ενσωματωθεί στο περιβάλλον του σχολείου, παρέχοντας νέες και διασκεδαστικές προσεγγίσεις στη διαδικασία της εκπαίδευσης. Μέσω της παιχνιδοποίησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα που ενθαρρύνουν τη συνεργασία, την ανταγωνιστικότητα και τη διασκέδαση, ενώ παράλληλα προωθούν την εκπαιδευτική εξέλιξη.

Η εφαρμογή της παιχνιδοποίησης συμβάλλει, λοιπόν, θετικά στην προώθηση και δημιουργία νέων και αποτελεσματικών εκπαιδευτικών προσεγγίσεων εντός των ορίων της σχολικής τάξης (Nadeem et al., 2023). Η αξιοποίηση της μάθησης με βάση τα παιχνίδια (Game-Based Learning) και η ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης στη μαθησιακή διαδικασία έχει διαπιστωθεί ότι είναι πιο αποτελεσματική σε σύγκριση με τις συμβατικές μαθησιακές προσεγγίσεις όσον αφορά την προώθηση της συμμετοχής των μαθητών σε ουσιαστική μάθηση και την ικανοποίηση των σύγχρονων μαθησιακών τους προτιμήσεων.

Η παιχνιδοποίηση είναι η αξιοποίηση στοιχείων σχεδιασμού παιχνιδιών σε πλαίσια που δεν συνδέονται παραδοσιακά με παιχνίδια. Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς, που περιλαμβάνουν την εκπαίδευση και την κατάρτιση. Η βιβλιογραφική επισκόπηση αναδεικνύει την ύπαρξη διαφόρων πλαισίων για τον σχεδιασμό της παιχνιδοποίησης, καθένα από τα οποία εστιάζει σε ένα ξεχωριστό στοιχείο ή συνιστώσα της διαδικασίας σχεδιασμού (Lampropoulos & Kinshuk, 2024). Το πλαίσιο Octalyis παρέχει έναν ορισμό της παιχνιδοποίησης που δίνει προτεραιότητα στα ανθρώπινα κίνητρα κατά τη διαδικασία σχεδιασμού. Η εφαρμογή της παιχνιδοποίησης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα περιλαμβάνει τη χρήση στοιχείων παιχνιδιού, όπως οι ανταμοιβές και ο ανταγωνισμός, για να προσφέρονται στους μαθητές απτά κίνητρα για τη συμπεριφορά τους. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του γνωστικού φόρτου και των επιπέδων επίτευξης καθώς και στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης (Tongxi, 2024). Η αξιοποίηση αυτού του εργαλείου συμβάλλει στην ενίσχυση των κινήτρων, τη δέσμευση, τη δημιουργικότητα και τη διατήρηση της προσοχής των μαθητών. Επιπλέον, μπορεί να διευκολύνει αποτελεσματικά τη μάθηση προωθώντας την αυτοκατευθυνόμενη μελέτη και ενισχύοντας τα μοντέλα της συνεργατικής μάθησης.

Επιπλέον, σε συνδυασμό με τους ευνοϊκούς παράγοντες που χρησιμεύουν ως κίνητρα για τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν την παιχνιδοποίηση, οι Sánchez-Mena και Martí-Parreño το 2017 εντόπισαν διάφορα εμπόδια που αποτελούν τροχοπέδη στην επίτευξη των στόχων τους. Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να συναντήσουν διάφορα εμπόδια κατά τη διαδικασία ένταξης και αξιοποίησης της παιχνιδοποίησης στην τάξη. Αυτά τα εμπόδια περιλαμβάνουν συνήθως περιορισμένους πόρους, την έλλειψη ενδιαφέροντος των μαθητών για την παιχνιδοποίηση και την καταλληλότητα της παιχνιδοποίησης για συγκεκριμένα μαθήματα.

Για την αποτελεσματική καλλιέργεια και ενσωμάτωση της *παιχνιδοποιημένης μάθησης* στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, είναι επιτακτική ανάγκη να συγχωνευθούν οι μεθοδολογίες του σχεδιασμού παιχνιδιών και του διδακτικού σχεδιασμού. Επιπλέον, είναι επιτακτική ανάγκη να ληφθεί υπόψη ένα πλήθος παραγόντων, που περιλαμβάνουν τις θεωρίες μάθησης, τη θεωρία του παιχνιδιού, τις πλατφόρμες και τις τεχνολογίες κινητών τηλεφώνων (ειδικά για κινητά παιχνίδια), το σχεδιασμό παιχνιδιών και το διδακτικό σχεδιασμό.

Οι όροι "*μάθηση βασισμένη σε παιχνίδια*" και "*παιχνιδοποίηση*" χρησιμοποιούνται συχνά ως συνώνυμα- ωστόσο, είναι ζωτικής σημασίας να αναγνωρίσουμε ότι αυτές οι δύο έννοιες δεν είναι εναλλάξιμες. Η παιχνιδοποίηση είναι μια διδακτική προσέγγιση που περιλαμβάνει τη χρήση στοιχείων παιχνιδιού στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Εντός του συγκεκριμένου πλαισίου, η μάθηση με βάση το παιχνίδι (GBL) αφορά τη χρήση αντικειμένων παιχνιδιών ως παιδαγωγικών μέσων με σκοπό την απόκτηση γνώσεων σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Η διαδικασία απόκτησης γνώσεων μέσω παιχνιδιών αναφέρεται συνήθως ως παιχνιδοποίηση.

Ένας αυξανόμενος αριθμός μελετητών και επαγγελματιών στον τομέα της εκπαίδευσης κατευθύνει τις προσπάθειές του προς τη μελέτη των "σοβαρών παιχνιδιών για την εκπαίδευση" ως μέσο για την αντιμετώπιση της πρόκλησης της δημιουργίας εκπαιδευτικών παιχνιδιών που είναι τόσο αποτελεσματικά όσο και ελκυστικά. Ταυτόχρονα, τα καλά σχεδιασμένα σοβαρά παιχνίδια προωθούν μια κουλτούρα ανταγωνιστικής εξερεύνησης σε διάφορους τομείς, ενώ παράλληλα

μεταδίδουν γνώση μέσω της διέγερσης της φαντασίας, της υποκίνησης της περιέργειας, της διευκόλυνσης της συζήτησης και της προώθησης της ανταγωνιστικής εξερεύνησης (Giannakoulas & Xinogalos, 2022).

Προς αυτή την κατεύθυνση, τα παιχνίδια παρέχουν στους μαθητές την ευκαιρία να επιτύχουν στόχους που εκτείνονται πέρα από την απλή συσσώρευση πραγματικών γνώσεων, διευκολύνοντας επίσης την ταυτόχρονη καλλιέργεια ικανοτήτων όπως την επίλυση προβλημάτων, τη λήψη αποφάσεων και το στρατηγικό σχεδιασμό (Demirkiran & Tansu Hocanin, 2021). Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια διαθέτουν την ικανότητα όχι μόνο να συγχωνεύουν τη γνώση και τη δράση, αλλά και να συγχωνεύουν διάφορες διαστάσεις της ανθρώπινης εμπειρίας, συμπεριλαμβανομένων επιστημολογικών, πρακτικών, υπαρξιακών και ηθικών πτυχών. Αυτή η ολοκλήρωση περιλαμβάνει την κατανόηση με βάση το πλαίσιο, τις ικανές κοινωνικές συμπεριφορές, τις επιδραστικές αυτοαντιλήψεις και τις συλλογικές αρχές που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της εμπειρογνωμοσύνης σε ένα άτομο.

7.1.1 Η Ζώνη της Εγγύς Ανάπτυξης (ΖΕΑ)

Η συμμετοχή ενός παιδιού σε δραστηριότητες παιχνιδιού μπορεί επίσης να έχει σημασία για την ενίσχυση των κοινωνικών του δεξιοτήτων. Τα παιδιά αναπτύσσουν μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση των κοινωνικών κανόνων όταν συμμετέχουν ενεργά σε κοινωνικές αλληλεπιδράσεις με τους συνομηλίκους τους. Ο Lev Vygotsky εισάγει το θεωρητικό κατασκεύασμα που είναι γνωστό ως "η Ζώνη της Εγγύς Ανάπτυξης" (ΖΕΑ), στο οποίο διευκρινίζει τη δυνατότητα των μαθητών να ενισχύσουν τη μάθησή τους σε ένα κοινωνικό περιβάλλον, συμμετέχοντας με έναν συνομήλικο που διαθέτει ανόμοια γνωστικά θεμέλια. Μέσα από τη συμμετοχή σε κοινωνικές δραστηριότητες με άλλα άτομα, ιδιαίτερα με πιο έμπειρους, οι μαθητές μπορούν να επιτύχουν περισσότερα από ό,τι θα μπορούσαν να καταφέρουν μόνοι τους. Η ΖΕΑ υποδεικνύει τη σημασία της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας στη μάθηση. Αυτή η προσέγγιση συνδέεται με την ιδέα του ενεργού μάθησης και της κοινωνικής κατασκευής της γνώσης. Αυτό συνεπάγεται ένα αυξημένο επίπεδο

εμπλοκής των μαθητών σε αξιόλογες μαθησιακές εμπειρίες, μια παιδαγωγική προσέγγιση που προωθείται ενεργά στα σύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

7.1.2 Η παιδαγωγική προσέγγιση της ανεστραμμένης τάξης

Για την προώθηση της εμπλοκής των μαθητών και την αξιοποίηση των προσωπικών τους εμπειριών, μια αποτελεσματική παιδαγωγική προσέγγιση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι η μεθοδολογία της ανεστραμμένης τάξης. Μια παιδαγωγική προσέγγιση γνωστή ως "ανεστραμμένη τάξη" διακρίνεται από τη χρήση πρακτικών και δραστηριοτήτων επίλυσης προβλημάτων που καθοδηγούνται από τους μαθητές. Η ανεστραμμένη τάξη είναι μια διδακτική στρατηγική που αναδιαμορφώνει το παραδοσιακό μαθησιακό περιβάλλον παρέχοντας στους μαθητές διαδικτυακά βίντεο και υλικό για την προετοιμασία της διάλεξης πριν από την παρακολούθηση της τάξης. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αξιοποιήσουν τον χρόνο της τάξης για μάθηση με επίκεντρο τον μαθητή. Κατά συνέπεια, αυτή η μεθοδολογία προωθεί τη μαθητο-κεντρική μάθηση, με αποτέλεσμα τη μείωση της ανισότητας των επιδόσεων μεταξύ των μαθητών και την προώθηση μιας πιο εξατομικευμένης μαθησιακής εμπειρίας στην τάξη.

7.1.3 Ο κύκλος της βιωματικής μάθησης

Ο κύκλος της βιωματικής μάθησης επινοήθηκε το 2014 από τον David A. Kolb, με στόχο την ενίσχυση της κατανόησης της διαδικασίας μέσω της οποίας οι μαθητές αποκτούν γνώση από τις εμπειρίες τους. Η εν λόγω μελέτη διεξήχθη με στόχο την ενίσχυση της κατανόησης όσον αφορά τους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές μπορούν να αντλήσουν γνώση από τις εμπειρίες τους.

Η διαδικασία του αναστοχασμού κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να διασαφηνιστούν τα γεγονότα και τα συμβάντα που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια μιας μαθησιακής εμπειρίας. Κατόπιν αυτού, στην επόμενη φάση, η διαδικασία της μάθησης μπορεί να ξεκινήσει με την αποτελεσματική αξιοποίηση των νεοαποκτηθέντων γνώσεων που προέρχονται από την προηγούμενη εμπειρία. Κατά συνέπεια, ο αναστοχασμός θεωρείται κρίσιμος σύνδεσμος μεταξύ της απόκτησης της

γνώσης και της μαθησιακής διαδικασίας. Η διευκόλυνση των αναστοχαστικών διαδικασιών μπορεί να επιτευχθεί μέσω μιας σειράς διαφορετικών μεθόδων. Ο Donald Schön (1983, 1987, 2010) υποστηρίζει ότι τα άτομα έχουν την ικανότητα να εμπλέκονται σε αναστοχασμό τόσο κατά τη διάρκεια της μάθησης όσο και μετά από μια εμπειρία και η διαδικασία αυτή μπορεί να λάβει χώρα σε πολλαπλά επίπεδα. Σύμφωνα με τον Schön, η αναστοχαστική πράξη δεν είναι απλά η σκέψη ή η εξέταση των προβλημάτων, αλλά μια ενεργητική διαδικασία κατά την οποία οι άνθρωποι ασχολούνται με τα προβλήματα τους, αναζητώντας λύσεις και εξερευνώντας νέες προσεγγίσεις.

7.1.4 Συνεργατικές, ανταγωνιστικές και ατομικιστικές δομές στόχων

Σύμφωνα με τους Johnson και Johnson, υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι δομών στόχων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια της διδακτικής φάσης της μαθησιακής διαδικασίας: συνεργατικές, ανταγωνιστικές και ατομικιστικές δομές στόχων. Σε αντίθεση με την ανταγωνιστική ή ατομικιστική μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή, η συνεργατική διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή έχει βρεθεί ότι είναι πιο αποτελεσματική στην προώθηση υψηλών επιπέδων καθημερινής ακαδημαϊκής επίδοσης, που περιλαμβάνει τόσο την ποσότητα όσο και την ποιότητα. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι διευκολύνει τις βελτιωμένες ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, καθώς και τις ανώτερες επιδόσεις σε αξιολογήσεις που μετρούν την αναγνώριση γεγονότων, την εφαρμογή και τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων.

Στο πλαίσιο διαφόρων ζητημάτων, οι συνεργατικές προσπάθειες αποδίδουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων ανώτερου διαμετρήματος σε σύγκριση με την εφαρμογή ανταγωνιστικών προσπαθειών. Υπάρχουν διάφοροι πιθανοί παράγοντες που συμβάλλουν στο αυξημένο ποσοστό επιτυχίας της επίλυσης προβλημάτων μέσω της συνεργασίας. Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν τη δημιουργία ποικίλων στρατηγικών για την αντιμετώπιση του προβλήματος, την αυξημένη επάρκεια στη μετατροπή της δήλωσης του προβλήματος σε μαθηματικές εξισώσεις, τη δημιουργία μιας κοινής γνωστικής αναπαράστασης του προβλήματος και την ανταλλαγή

πολύτιμων πληροφοριών και γνώσεων μεταξύ των ατόμων που συμμετέχουν σε συνεργατικές προσπάθειες.

Αξιοποιώντας τους διάφορους κύκλους που διευκολύνονται από την τεχνολογία, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν αποτελεσματικά γνώση του αντικειμένου που μελετούν. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τόσο η συλλογική απόδοση μιας ομάδας όσο και ο βαθμός συνεργασίας μεταξύ των μελών της παίζουν ρόλο στην ενίσχυση των θετικών αποτελεσμάτων που σχετίζονται με την ατομική μάθηση. Ως εκ τούτου, είναι επιτακτική ανάγκη να ενσωματωθούν κύκλοι μάθησης που δίνουν προτεραιότητα τόσο στις ατομικές όσο και στις συνεργατικές προσπάθειες.

Κεφάλαιο 8 Προώθηση των προσδοκιών και των αξιών των εκπαιδευτικών απέναντι στην υπολογιστική σκέψη

Η σύγχρονη κοινωνία παρακολουθεί ένα αυξανόμενο επίπεδο ψηφιοποίησης, που οδηγεί στην πρώιμη έκθεση και χρήση ηλεκτρονικών συσκευών από τα παιδιά. Οι προαναφερθείσες συσκευές περιλαμβάνουν υπολογιστές, smartphones και tablets. Ως εκ τούτου, είναι επιτακτική ανάγκη τα παιδιά, ακόμη και σε νεαρή ηλικία, να ξεκινήσουν τη διαδικασία απόκτησης κατανόησης αυτών των τεχνολογιών. Προκειμένου να υπάρξει μεγαλύτερη σαφήνεια, είναι απαραίτητο τα παιδιά να διαθέτουν όχι μόνο την ικανότητα να χρησιμοποιούν αυτές τις τεχνολογίες, αλλά και μια θεμελιώδη κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας τους (Barr & Stephenson, 2011).

Ο όρος "υπολογιστική σκέψη" (ΥΣ) χρησιμοποιείται συχνά για να υποδηλώσει τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων που διευκολύνεται από τους υπολογιστές, συχνά μέσω της σύνθεσης γραπτών προγραμμάτων. Η γνωστική τεχνολογία αφορά τις γνωστικές διαδικασίες που εμπλέκονται στη διαμόρφωση προβλημάτων και τη δημιουργία λύσεων, οι οποίες στη συνέχεια επεξεργάζονται από έναν παράγοντα επεξεργασίας πληροφοριών, όπως έναν υπολογιστή ή έναν επεξεργαστή (Newell κ.ά., 1959- Wing, 2006- Faber κ.ά., 2017- Boltjes-Koning κ.ά., 2017 - Shute κ.ά., 2017- Weber κ.ά., 2021)

Πολλοί ενδιαφερόμενοι φορείς έχουν εκφράσει την κλίση τους για την ένταξη της Επιστήμης των Υπολογιστών στην εκπαίδευση STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), όπως αποδεικνύεται από τις εργασίες του Wing (2006), του Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (National Research Council, 2010), του Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugendund Kultur (2018) και του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD, 2018). Ενώ έχουν σημειωθεί αξιοσημείωτα βήματα στην ενσωμάτωση της Τεχνολογίας των Υπολογιστών (ΤΥ) στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η εστίαση στη διδασκαλία της ΤΥ στο επίπεδο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι συγκριτικά περιορισμένη (Angeli et al., 2016). Παρόλα αυτά, υπάρχουν πιθανά οφέλη που συνδέονται με την πρώιμη έκθεση των

παιδιών στην τεχνολογία των υπολογιστών, καθώς μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες θεωρούνται βασικά συστατικά των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα (Barr and Stephenson, 2011- Jaipal-Jamani and Angeli, 2017- Yadav et al., 2017- Lamprou and Repenning, 2018).

Σύμφωνα με το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (National Research Council, 2010), τους Di Lieto κ.ά. (2017) και τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD, 2018) υπάρχει συναίνεση ότι πρωταρχικός στόχος της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης θα πρέπει να είναι η καλλιέργεια της μεταγνώσης και της γνωστικής ευελιξίας των μαθητών. Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας των υπολογιστών στις τάξεις του δημοτικού σχολείου μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή δραστηριοτήτων με μη συνδεδεμένους υπολογιστές ή με τη χρησιμοποίηση εργασιών προγραμματισμού που βασίζονται σε μπλοκ (Wing, 2006- Brackmann et al., 2017). Οι δραστηριότητες προγραμματισμού χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο σε αυτό το εκπαιδευτικό επίπεδο. Ο λόγος για το φαινόμενο αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι τα παιδιά αντλούν ευχαρίστηση από την ενασχόληση με δραστηριότητες προγραμματισμού που αφορούν ρομπότ ή υπολογιστές (Hsu et al., 2018). Επιπλέον, η ικανότητα αντιμετώπισης προκλήσεων μέσω του προγραμματισμού αποτελεί θεμελιώδη πτυχή του πεδίου της Επιστήμης των Υπολογιστών (Román-González et al., 2017- Shute et al., 2017).

Σύμφωνα με τις μελέτες που διεξήχθησαν από τους Angeli κ.ά. (2016), Dickes κ.ά. (2016) και Di Lieto κ.ά. (2017), υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι η εισαγωγή της εκπαίδευσης στην πληροφορική και στην εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών μπορεί να ξεκινήσει από τη βαθμίδα του δημοτικού σχολείου. Ωστόσο, η ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης (ΥΣ) θέτει προκλήσεις για τους εκπαιδευτικούς στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Mills et al., 2021).

Συνήθως παρατηρείται ότι οι εκπαιδευτικοί δεν διαθέτουν τις απαραίτητες ικανότητες και γνώσεις στην υπολογιστική σκέψη για την αποτελεσματική διδασκαλία προγραμματιστικών εννοιών. Συγκεκριμένα, μπορεί να μην έχουν την απαιτούμενη κατανόηση των μέτρων υποστήριξης κατά τη διαδικασία επίλυσης προγραμματιστικών προβλημάτων (Ogegbo & Ramnarain, 2022). Το γεγονός αυτό

έχει επισημανθεί στη διεθνής βιβλιογραφία, όπως συζητείται στο πλαίσιο TPACK (Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου) και στη μελέτη των Angeli et al. (2016). Επιπλέον, είναι επιτακτική ανάγκη οι εκπαιδευτικοί να διαθέτουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση των παιδαγωγικών μεθοδολογιών και στρατηγικών καθώς και των εκπαιδευτικών εφαρμογών που είναι απαραίτητες για την αποτελεσματική διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης (Ogegbo & Ramnarain, 2022). Ως εκ τούτου, υπάρχει ανάγκη να ενσωματωθεί η εκπαίδευση στην υπολογιστική σκέψη στα προγράμματα σπουδών των υποψήφιων εκπαιδευτικών σε πανεπιστημιακό επίπεδο, ως μέσο για την προληπτική αντιμετώπιση του ζητήματος αυτού στην εκκολαπτόμενη φάση του (Yadav et al., 2014- Butler & Leahy, 2021). Αυτή η προσέγγιση έχει ως στόχο να εξοπλίσει τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς με τα εργαλεία και τις γνώσεις που απαιτούνται για να ενσωματώσουν αποτελεσματικά την υπολογιστική σκέψη στον διδακτικό τους ρόλο.

Ωστόσο, η επιτυχής ενσωμάτωση της εκπαίδευσης της ΥΣ στα δημοτικά σχολεία απαιτεί την αντιμετώπιση διαφόρων εμποδίων πολιτικού, διοικητικού, εκπαιδευτικού και διαπροσωπικού χαρακτήρα (Rich et al., 2022-Angeli et al., 2016)

Σύμφωνα με τον Eccles (2009), η ικανότητα πρόβλεψης και αξιολόγησης μελλοντικών αποτελεσμάτων, καθώς και οι προσωπικές πεποιθήσεις και αρχές, μπορούν να λειτουργήσουν ως καθοριστικοί παράγοντες για τη λήψη αποφάσεων και τις επιλογές ενός ατόμου. Δεδομένης της αυξανόμενης σημασίας της τεχνολογίας των υπολογιστών και του προγραμματισμού, είναι επιτακτική ανάγκη οι εκπαιδευτικοί του δημοτικού σχολείου να επιλέξουν συνειδητά να διδάξουν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού στους μικρούς μαθητές και να ενσωματώσουν τα περιβάλλοντα οπτικών γλωσσών προγραμματισμού ενεργά στις διδακτικές τους πρακτικές.

Η πιθανότητα οι εκπαιδευτικοί να διδάξουν αυτό το περιεχόμενο αυξάνεται όταν έχουν μια ευνοϊκή αντίληψη για τις δικές τους ικανότητες, όταν τρέφουν μεγάλη εκτίμηση για την τεχνολογία των υπολογιστών και όταν διατηρούν την πεποίθηση ότι είναι επιτακτική ανάγκη τα παιδιά να αποκτήσουν θεμελιώδεις δεξιότητες στον προγραμματισμό (Fütterer et al., 2023). Η δημιουργία και ένταξη ενός προγράμματος σπουδών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση που δίνει προτεραιότητα στην ανάπτυξη

δεξιοτήτων πληροφορικής για εκπαιδευτικούς είναι ένα εξαιρετικό μέτρο για την αντιμετώπιση των ενδοατομικών εμποδίων που αποτελούν τροχοπέδη στην πρόοδο της εκπαίδευσης στην πληροφορική και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού (Şener & Umutlu, 2024). Αυτό το πρόγραμμα μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη:

- **Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Πληροφορικής:** Οι εκκολαπτόμενοι εκπαιδευτικοί θα αποκτήσουν ειδίκευση στην πληροφορική και θα ενισχύσουν τις ικανότητές τους να χρησιμοποιούν τεχνολογία στη διδασκαλία τους, ανταποκρινόμενοι στις απαιτήσεις του σύγχρονου ψηφιακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος.

- **Ενσωμάτωση Καινοτομιών**: Οι σπουδές θα πρέπει να περιλαμβάνουν καινοτόμες διδακτικές μεθόδους και τεχνολογίες, ενισχύοντας τις δυνατότητες των εκπαιδευτικών στην υποστήριξη των μαθητών τους.

- **Ενίσχυση τρόπων Διδασκαλίας**: Το πρόγραμμα μπορεί να επικεντρωθεί σε διδακτικές μεθόδους που προάγουν την υπολογιστική σκέψη και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών.

- **Ενίσχυση Συνειδητοποίησης:** Το πρόγραμμα μπορεί να συμβάλει στην ευαισθητοποίηση των εκπαιδευτικών για τη σημασία της υπολογιστικής σκέψης και των ψηφιακών δεξιοτήτων στην εκπαίδευση.

- **Κατανόηση Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών**: Οι εκκολαπτόμενοι εκπαιδευτικοί θα μάθουν να ενσωματώνουν εκπαιδευτικές τεχνολογίες στην τάξη, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας.

- **Ανταλλαγή Εμπειριών**: Η συμμετοχή σε ένα τέτοιο πρόγραμμα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να μοιράζονται τις ίδιες εκπαιδευτικές ανησυχίες και στόχους και να ανταλλάσσουν ιδέες, εμπειρίες και βέλτιστες πρακτικές.

- **Υποστήριξη Κοινότητας Μάθησης**: Η δημιουργία μιας κοινότητας εκπαιδευτικών με ενδιαφέρον για την πληροφορική μπορεί να παρέχει υποστήριξη και καθοδήγηση.

- **Προσαρμοστική Διδασκαλία:** Το πρόγραμμα μπορεί να εκπαιδεύσει τους εκπαιδευτικούς σε προσεγγίσεις διδασκαλίας που προσαρμόζονται στις διαφορετικές ανάγκες και επίπεδα των μαθητών, βελτιώνοντας την προσωποποίηση της εκπαίδευσης.

8.1 Θεωρία της προσδοκίας-αξίας

Σύμφωνα με τους Eccles κ.ά. (1983), δύο παράγοντες που επηρεάζουν την επιμονή και την επιδίωξη σχεδίων είναι η προσδοκία επιτυχίας και η αξία που αποδίδουν τα άτομα σε ένα συγκεκριμένο έργο ή τομέα. Ο ισχυρισμός αυτός βασίζεται στη θεωρία προσδοκίας-αξίας (Expectancy-Value Theory - EVT). Οι Bong κ.ά. (2012) και Musu-Gillette κ.ά. (2015) έχουν παρατηρήσει ανεξάρτητα μια αμοιβαία σχέση μεταξύ αυτών των παραγόντων. Ως εκ τούτου, οι κλίσεις προς την επίτευξη και οι προσωπικές πεποιθήσεις, αξίες και αρχές των εκκολαπτόμενων εκπαιδευτικών μπορεί να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην επιρροή και διαμόρφωση της στάσης τους ως προς την ενσωμάτωση περίπλοκων θεμάτων STEM, όπως της τεχνολογίας υπολογιστών, στις διδακτικές τους πρακτικές (Rich et al., 2021).

Οι εκπαιδευτικοί που διαθέτουν αυξημένες προσδοκίες και ισχυρές πεποιθήσεις σχετικά με τη διδασκαλία της τεχνολογίας των υπολογιστών είναι περισσότερο διατεθειμένοι και πρόθυμοι να την ενσωματώσουν στις εκπαιδευτικές τους πρακτικές (Fagerlund et al., 2022). Οι προαναφερθείσες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης κατά την αξιοποίηση της τεχνολογίας των υπολογιστών, όπως τονίζεται από τους Yadav κ.ά. (2014), περιλαμβάνουν την απαίτηση απόκτησης επάρκειας σε μια τουλάχιστον γλώσσα προγραμματισμού και την ανάγκη αντιμετώπισης προσωπικών ανησυχιών, όσον αφορά τη χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί προσπάθειες σε επίπεδο εκπαίδευσης, υποστήριξης και ενημέρωσης για τους εκπαιδευτικούς, προκειμένου επιτευχθεί η αποτελεσματική ενσωμάτωση της διδασκαλίας της Πληροφορικής και των βασικών προγραμματιστικών εννοιών στο σύγχρονο εκπαιδευτικό χώρο (Elsawah & Hill, 2023).

8.2 Προσδοκίες επιτυχίας

Οι Marsh κ.ά. (2019) υποστηρίζουν ότι οι πεποιθήσεις περί ικανότητας χρησιμοποιούνται συνήθως ως μέσο λειτουργικοποίησης των προσδοκιών επιτυχίας. Αυτές οι πεποιθήσεις περιλαμβάνουν την αυτοαντίληψη και την αυτό-αποτελεσματικότητα του ατόμου. Ο Eccles (2009) έχει υποστηρίξει ότι υπάρχει μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ της αυτοαντίληψης και της προσδοκίας επιτυχίας, καθιστώντας δύσκολη τη θέσπιση διακριτών ορίων μεταξύ αυτών των δύο δομών. Κατά συνέπεια, η αυτοαντίληψη ενός ατόμου μπορεί να θεωρηθεί ως μια απεικόνιση του αναμενόμενου επιπέδου επίδοσής του σε έναν συγκεκριμένο τομέα.

Οι Marsh κ.ά. (2012) υποστηρίζουν ότι η **αυτοαντίληψη** δεν είναι απλώς ένα μεμονωμένο στοιχείο-χαρακτηριστικό και υπογραμμίζουν τη συνολική φύση της που περιλαμβάνει τις αυτοπεποιθήσεις των ατόμων σχετικά με την προσωπική τους ικανότητα. Επιπλέον, οι αυτοεκτιμήσεις συχνά βασίζονται σε εμπειρίες του παρελθόντος. Ένα άτομο με ισχυρή αυτοαντίληψη στην υπολογιστική σκέψη (ΥΣ), για παράδειγμα, μπορεί να αντιλαμβάνεται τον προγραμματισμό ως θεμελιώδη πτυχή της ΥΣ και να τον θεωρεί ως μία από τις ικανές δεξιότητες και ικανότητές του. Λόγω των διαφορών στις αυτοαντιλήψεις των εκπαιδευτικών όσον αφορά την υπολογιστική σκέψη (ΥΣ), είναι πιθανό ορισμένοι εκπαιδευτικοί να θεωρούν τους εαυτούς τους ικανούς στον προγραμματισμό, ενώ άλλοι να θεωρούν τους εαυτούς τους ανεπαρκείς στον προγραμματισμό (Stupuriene et al., 2024).

Οι Faherty κ.ά. (2021) παρατήρησαν ένα ευρύ φάσμα αυτοαντιλήψεων στον προγραμματισμό μεταξύ των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όταν ερωτήθηκαν σχετικά με τις ικανότητές τους στον προγραμματισμό, που εκτείνονται από εξαιρετικά χαμηλά έως εξαιρετικά υψηλά επίπεδα. Αυτή ήταν η κατάσταση που εξετάστηκε κατά την αξιολόγηση της επάρκειάς τους στον προγραμματισμό. Επιπλέον, οι Bouck κ.ά. (2021) υποστηρίζουν ότι ορισμένοι εκκολαπτόμενοι εκπαιδευτικοί που ειδικεύονται στην ειδική αγωγή εκφράζουν μια συγκριτικά μειωμένη αίσθηση αυτοαντίληψης σε σχέση με τη διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης στους μαθητές.

Η **αυτό-αποτελεσματικότητα**, η οποία χαρακτηρίζεται από την πεποίθηση ενός ατόμου για την ικανότητά του να εκτελεί συγκεκριμένα καθήκοντα σε έναν συγκεκριμένο τομέα, χρησιμεύει ως σημαντικός δείκτης της αναμενόμενης πιθανότητας επίτευξης επιτυχίας (Trautwein et al., 2013- Wigfield et al., 2017). Οι Marsh κ.ά. (2012) υποστηρίζουν ότι η αυτο-αποτελεσματικότητα εννοιολογείται ως μια πεποίθηση που έχει πρωτίστως περιγραφικό χαρακτήρα και αφορά συγκεκριμένα καθήκοντα με μελλοντικό προσανατολισμό. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την έννοια του εαυτού, η οποία χαρακτηρίζεται από ένα περιγραφικό σύστημα πεποιθήσεων.

Για να δώσουμε ένα παράδειγμα, ένα άτομο με αυξημένη αίσθηση αυτο-αποτελεσματικότητας στην υπολογιστική σκέψη μπορεί να καταλήξει στην πεποίθηση ότι διαθέτει την ικανότητα να αντιμετωπίσει με επιτυχία συγκεκριμένες προγραμματιστικές προκλήσεις, όπως η εφαρμογή βρόχων ή συνθηκών. Επιπλέον, μπορεί να υπάρχουν διαφοροποιήσεις στην αυτο-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών όσον αφορά την υπολογιστική σκέψη (ΥΣ). Ως αποτέλεσμα αυτού του φαινομένου, ορισμένα άτομα μπορεί να διαθέτουν υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης στην ικανότητά τους να φέρουν επιτυχώς εις πέρας συγκεκριμένες προγραμματιστικές εργασίες. Είναι νοητό ότι ορισμένα άτομα μπορεί να διαθέτουν πιο διστακτικές πεποιθήσεις σχετικά με την ικανότητά τους να φέρουν επιτυχώς εις πέρας πανομοιότυπες εργασίες και αναθέσεις. Η έρευνα που διεξήχθη από τους Boulden κ.ά. (2021) και Rich κ.ά. (2021) αποκάλυψε ότι οι εκκολαπτόμενοι εκπαιδευτικοί σε δημοτικά σχολεία διέθεταν διαφορετικές πεποιθήσεις αυτό-αποτελεσματικότητας που αφορούσαν τη διδασκαλία της τεχνολογίας υπολογιστών και του προγραμματισμού.

Οι προαναφερθείσες πεποιθήσεις δεν βρέθηκε να επηρεάζονται από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (π.χ. ηλικία, φύλο, εκπαιδευτική εμπειρία, κλπ.) των εκκολαπτόμενων εκπαιδευτικών. Ωστόσο, μπορεί να επηρεαστούν από διάφορους παράγοντες, όπως την εκπαιδευτική φιλοσοφία, τις προσωπικές εμπειρίες και τις αξίες των εκπαιδευτικών. Αυτή η ποικιλομορφία καταδεικνύει πόσο πολύπλοκη μπορεί να είναι η διαμόρφωση των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών και πόσο ποικίλες είναι οι προσεγγίσεις σε αυτό το θέμα (Ogegbo & Ramnarain, 2022).

Επιπλέον, μια μελέτη που διεξήχθη από τους Zhao κ.ά. (2020) αποκάλυψε ότι οι πεποιθήσεις αυτο-αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης παρουσίασαν αξιοσημείωτη αύξηση μετά τη συμμετοχή τους σε ένα διαδικτυακό μάθημα τριών εβδομάδων μέσω της πλατφόρμας Scratch.

Ο Eccles (2009) υποστηρίζει ότι η αξία μπορεί να οριοθετηθεί σε τέσσερις διακριτές συνιστώσες, δηλαδή την **εγγενή αξία**, την **αξία χρησιμότητας**, την **αξία επίτευξης** και το **κόστος**.

Η **έννοια της "εγγενούς αξίας"** μπορεί να κατανοηθεί ως η ικανοποίηση που προκύπτει από την ενασχόληση με μια συγκεκριμένη δραστηριότητα, αποτελώντας έτσι παράδειγμα εγγενούς παρακίνησης. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αντλήσουν ευχαρίστηση από τον προγραμματισμό με διάφορα μέσα. Με βάση την έρευνα που διεξήγαγαν οι Jaipal-Jamani & Angeli (2017), ένα σημαντικό ποσοστό των υποψήφιων εκπαιδευτικών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση εξέφρασε θετική διάθεση για την απόκτηση γνώσεων προγραμματισμού στον τομέα της ρομποτικής. Επιπλέον, μετά την εμπλοκή τους σε μια προσπάθεια προγραμματισμού που αφορούσε εκπαιδευτικά ρομπότ, οι συμμετέχοντες παρατήρησαν μια αξιοσημείωτη αύξηση του επιπέδου ευχαρίστησης που αντλούσαν από την εμπειρία.

Η **έννοια της "αξίας χρησιμότητας"** αφορά το βαθμό στον οποίο μια οντότητα συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων ενός ατόμου, είτε αυτοί είναι άμεσοι είτε μακροπρόθεσμοι (Wigfield & Cambria, 2010 - Marsh et al., 2019). Η έννοια της αξίας χρησιμότητας αφορά το βαθμό χρησιμότητας ή πρακτικότητας που συνδέεται με μια συγκεκριμένη οντότητα ή φαινόμενο. Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να έχουν διαφορετικές απόψεις σχετικά με την αναγκαιότητα απόκτησης θεμελιωδών γνώσεων στην επιστήμη των υπολογιστών και τον προγραμματισμό, επηρεαζόμενοι από την προσωπική τους κλίση να διδάσκουν αυτές τις έννοιες στους νεότερους μαθητές.

Η μελέτη που διεξήχθη από τους Jaipal-Jamani & Angeli (2017) είχε ως στόχο να διερευνήσει το βαθμό με τον οποίο οι εκκολαπτόμενοι εκπαιδευτικοί ενσωματώνουν την τεχνολογία των υπολογιστών στις διδακτικές τους πρακτικές. Οι ερευνητές

κατέληξαν στη διαπίστωση ότι ένα σημαντικό ποσοστό των υποψήφιων εκπαιδευτικών εξέφρασε αντιρρήσεις ως προς την ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης στις διδακτικές τους πρακτικές. Οι αξίες του ατόμου που αφορούσαν τη διδασκαλία υπέστησαν μετατόπιση προς μια πιο αισιόδοξη προοπτική ως συνέπεια της εμπλοκής τους σε μια προσπάθεια προγραμματισμού ρομποτικής.

Σύμφωνα με τον Eccles (2009), η **έννοια της "αξίας επίτευξης"** αφορά την υποκειμενική αξία που αποδίδει ένα άτομο σε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο ή στόχο. Υπάρχει μια πιθανή διάσταση απόψεων μεταξύ των εκπαιδευτικών όσον αφορά τη σημασία που αποδίδουν στην προώθηση των δεξιοτήτων των παιδιών στον προγραμματισμό ως εξέχοντα εκπαιδευτικό στόχο. Σε μια πρόσφατη ποιοτική μελέτη που διεξήχθη από τους Bouck κ.ά. (2021), στον τομέα της ειδικής αγωγής, παρατηρήθηκε ότι ένα σημαντικό ποσοστό εκπαιδευτικών διαθέτει επίγνωση της σημασίας της ενσωμάτωσης της κριτικής σκέψης (ΚΣ) στις διδακτικές τους πρακτικές προς όφελος των μαθητών τους. Είναι εύλογο ότι αυτό το σενάριο μπορεί να ισχύει και για τους προερχόμενους από την υπηρεσία εκπαιδευτικούς στο πλαίσιο των δημοτικών σχολείων.

Τέλος, το **κόστος** αναφέρεται στα δυσμενή αποτελέσματα που συνδέονται με ένα συγκεκριμένο εγχείρημα, συμπεριλαμβανομένου του πιθανού συναισθηματικού κόστους, όπως το αναμενόμενο άγχος. Είναι πιθανό τα επίπεδα άγχους που βιώνουν οι εκπαιδευτικοί σε σχέση με τον προγραμματισμό και την υπολογιστική σκέψη να διαφέρουν. Σύμφωνα με τους Nolan και Bergin (2016), στο πεδίο του προγραμματισμού, έχει παρατηρηθεί ότι τα άτομα που επιδιώκουν την εκπαίδευση στην πληροφορική αντιμετωπίζουν συχνά συναισθήματα άγχους που σχετίζονται με τον προγραμματισμό.

Ο επιπολασμός του άγχους μεταξύ των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορεί να είναι αυξημένος λόγω της επικράτησης των γυναικών σε αυτούς τους ρόλους (Weber et al., 2021). Πολλαπλές μελέτες (Shapiro and Williams, 2012- Marsh et al., 2019 – Yusuf et al., 2024) έχουν δείξει ότι οι γυναίκες συχνά παρουσιάζουν την τάση να αντιλαμβάνονται τον εαυτό τους ως έχοντα περιορισμένες ικανότητες στους τομείς της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών

(STEM). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι η απουσία αντίστοιχων μαθημάτων, σχετικών με τη χρήση της Τεχνολογίας των Υπολογιστών και του Προγραμματισμού, από το πρόγραμμα σπουδών των υποψήφιων εκπαιδευτικών (Angeli et al., 2016) θα μπορούσε ενδεχομένως να δημιουργήσει αβεβαιότητα και ανασφάλεια, συμβάλλοντας στο άγχος τους γύρω από το θέμα.

Αρκετές από τις προαναφερθείσες μελέτες δεν εξέτασαν συγκεκριμένα τη θεωρία της προσδοκίας-αξίας (Expectancy-Value Theory - EVT) και τα επιμέρους συστατικά της. Λόγω της πιθανής επίδρασης τόσο των προσδοκιών όσο και των αξιών στην επιμονή και την επιδίωξη στόχων (Bong et al., 2012- Musu-Gillette et al., 2015), είναι επιτακτική ανάγκη να εξεταστούν οι προσδοκίες επιτυχίας και οι αξίες που έχουν οι εκκολαπτόμενοι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τον προγραμματισμό (Şener & Umutlu, 2024). Οι παράγοντες αυτοί χρησιμεύουν ως δείκτες της μελλοντικής τους κλίσης να διδάξουν στους μικρούς μαθητές την τεχνολογία των υπολογιστών. Επιπλέον, είναι δυνατόν τα στοιχεία της θεωρία της προσδοκίας-αξίας να υποστούν τροποποιήσεις καθ' όλη τη διάρκεια μιας παρέμβασης που διαμορφώθηκε ειδικά (O'Mara et al., 2006 - Dowker et al., 2016 - Wigfield et al., 2017).

Τα ευρήματα του Wigfield και των συναδέλφων του (Guthrie et al., 2004- Wigfield and Guthrie, 2010- Wigfield et al., 2017) δείχνουν ότι οι παρεμβάσεις που είναι προσαρμοσμένες ώστε να καλλιεργούν α) τις προσδοκίες των μαθητών για επιτυχία και β) τις αξίες τους απέναντι σε διαφορετικά μαθησιακά αποτελέσματα μπορεί να είναι αποτελεσματικές. Σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που περιγράφονται από τους Nagengast κ.ά. (2011), οι παρεμβάσεις αυτού του είδους που επικεντρώνονται στις προσδοκίες και τις αξίες θα πρέπει να περιλαμβάνουν έξι διακριτά χαρακτηριστικά.

Είναι επιτακτική ανάγκη να καθοριστούν στόχοι περιεχομένου για αυτές τις παρεμβάσεις. Η αξιοποίησή τους έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει τους μαθητές στην οργάνωση των μαθησιακών τους προσπαθειών και να τους παρέχει μια σαφή αίσθηση κατεύθυνσης, προωθώντας την κατανόηση των υποκείμενων κινήτρων πίσω από συγκεκριμένες εργασίες ή την αναγκαιότητα της ανάγνωσης συγκεκριμένων άρθρων (van de Pol κ.ά., 2010- Belland κ.ά., 2013).

Μια απεικόνιση αυτού του σεναρίου θα μπορούσε να περιλαμβάνει τον εκπαιδευτικό να διευκρινίζει το σκεπτικό και τη μεθοδολογία πίσω από τη συμβολή μιας συγκεκριμένης εργασίας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού (Şener & Umutlu, 2024). Σε περιπτώσεις όπου αυτό είναι εφικτό, θα έπρεπε να παρέχεται στους εκπαιδευόμενους η δυνατότητα να ασκούν εξουσία και έλεγχο επί των εργασιών τους και να ασκούν αυτονομία στον καθορισμό της προτιμώμενης πορείας δράσης τους. Σύμφωνα με τους Wigfield και Tonks (2004), αυτό μπορεί να διευκολύνει μια πιο ευνοϊκή εμπειρία σε σχέση με την τάση των ατόμων για αυτονομία, μετριάζοντας έτσι τα πιθανά συναισθήματα απογοήτευσης.

Σύμφωνα με τους van de Pol κ.ά. (2010), οι φοιτητές έχουν την ευκαιρία να ασκούν έλεγχο στις παραμέτρους του εκπαιδευτικού τους πλαισίου, παρά το γεγονός ότι είναι υποχρεωμένοι να ολοκληρώσουν όλες τις εργασίες που τους έχουν ανατεθεί. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές διαθέτουν τη δυνατότητα να ασκούν εξουσία στον καθορισμό τόσο της χρονικής ολοκλήρωσης μιας εργασίας όσο και της επιλογής των πόρων που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεσή της. Η ενεργός εμπλοκή των φοιτητών σε πρακτικές δραστηριότητες έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει την κατανόηση και την εκτίμηση των θεμάτων που μαθαίνουν. Επίσης, έχει προταθεί από τους Angeli κ.ά. (2016), Sengupta κ.ά. (2018) και Weber κ.ά. (2021) ότι οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες στη χρήση των υπολογιστών και στον προγραμματισμό όταν από μικρή ηλικία χρησιμοποιούν εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού που είναι ειδικά σχεδιασμένες για αρχάριους. Αυτές οι δραστηριότητες επιτρέπουν στους μαθητές να εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού χωρίς την ανάγκη συγγραφής περίπλοκου κώδικα. Οι προαναφερθείσες μελέτες αντικατοπτρίζουν μια προσέγγιση που επιδιώκει την εκπαίδευση στην υπολογιστική σκέψη από μικρή ηλικία (Rich et al., 2022).

Οι Garet et al. (2001) διαπίστωσαν ότι οι εκκολαπτόμενοι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν μια αξιοσημείωτη κλίση προς τις εργασίες παραδείγματος που μπορούν εύκολα να εφαρμοστούν στις μελλοντικές επαγγελματικές τους προσπάθειες. Κατά συνέπεια, αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της στάσης τους απέναντι στην τεχνολογία των υπολογιστών και τον προγραμματισμό (Şener & Umutlu, 2024). Προκειμένου να ενισχυθεί τόσο η εσωτερική αξία όσο και το

επίπεδο εμπλοκής που επιδεικνύουν οι μαθητές απέναντι στο γνωστικό αντικείμενο, συνιστάται η ενσωμάτωση εργασιών και σύγχρονων προγραμματιστικών περιβαλλόντων στις διδακτικές πρακτικές. Μια ενδεικτική περίπτωση εργασίας που εκπληρώνει αυτόν τον στόχο είναι μια εργασία προγραμματισμού που μπορεί εύκολα να ενσωματωθεί σε ένα επερχόμενο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Η εργασία αυτή περιστρέφεται γύρω από τον χειρισμό κοινών δραστηριοτήτων ή αντικειμένων, όπως ο προγραμματισμός μιας λάμπας ποδηλάτου (Angeli et al., 2016- Reuter et al., 2021). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι προαναφερθείσες αναθέσεις ασκούν ιδιαίτερη έλξη σε άτομα που βρίσκονται στα πρώτα στάδια της διδακτικής-επαγγελματικής τους σταδιοδρομίας, όπως σημειώνουν οι Garet κ.ά. (2001).

Σύμφωνα με τους Wigfield κ.ά. (2014), η εμπλοκή των μαθητών σε συνεργατικές δραστηριότητες που σχετίζονται με το μαθησιακό στόχο έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της εκτίμησής τους για τη μαθησιακή διαδικασία χάρη στην αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους. Για παράδειγμα, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δουλεύουν σε ομάδες ή ζευγάρια με σκοπό την επίλυση προβλημάτων προγραμματισμού. Ως εκ τούτου, ο εργασιακός διαμοιρασμός σε ομάδες ή ζευγάρια παρέχει την ευκαιρία να αλληλεπιδρούν με τους συμμαθητές τους, να μοιράζονται ιδέες, να λύνουν προβλήματα και να υποστηρίζονται αμοιβαία, πράγμα που ενδυναμώνει την κοινωνική τους διάσταση.

Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι οι καθηγητές της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κατά την προπαίδευση των εκκολαπτόμενων εκπαιδευτικών διαθέτουν την ικανότητα να διευκολύνουν τη συμμετοχή τους σε ουσιαστικούς διαλόγους μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας (Kong et al., 2018). Η έμφαση στη σημασία του μαθησιακού στόχου είναι ζωτικής σημασίας για την καλλιέργεια των αξιακών πεποιθήσεων τους. Για να προωθηθεί η εκτίμηση των μαθητών για την αυτονομία τους, είναι επιτακτική ανάγκη να προωθηθεί η ενδοσκόπησή τους όσον αφορά την αυτό-επιβεβαίωση (Wigfield et al., 2017). Οι Yadav κ.ά. (2014) υποστηρίζουν ότι οι διδάσκοντες διαθέτουν την ικανότητα να υπογραμμίζουν τη σημασία της εκπαίδευσης στην επιστήμη της πληροφορικής για τα μικρά παιδιά, τονίζοντας έτσι την επιτακτική ανάγκη απόκτησης αυτής της γνώσης από τους εκκολαπτόμενους εκπαιδευτικούς. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να έχουν τη δυνατότητα να

αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες στην πληροφορική, ώστε να μπορούν να μεταδώσουν αποτελεσματικά αυτή τη γνώση στους μαθητές τους (Cavero Dias et al., 2023).

Οι εκπαιδευτικοί έχουν, λοιπόν, σημαντικό ρόλο όχι μόνο στη μετάδοση της γνώσης αλλά και στον τρόπο που αντιλαμβάνονται οι μαθητές τη σημασία της εκπαίδευσης στην επιστήμη της πληροφορικής και του προγραμματισμού. Η ικανότητά τους να υπογραμμίζουν αυτήν τη σημασία μπορεί να διαμορφώσει τις αντιλήψεις και τις στάσεις των μαθητών, επηρεάζοντας την επιλογή τους για εκπαίδευση στον τομέα αυτό. Τέλος, η επισήμανση της επιτακτικής ανάγκης εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών από τους εκπαιδευτικούς βοηθά στη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που προωθεί την υπολογιστική σκέψη και την προετοιμασία των μαθητών για τον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο (Ogegbo & Ramnarain, 2022).

8.3 Απαιτούμενες γνώσεις περιεχομένου σχετικά με την Τεχνολογία Υπολογιστών και τον Προγραμματισμό για τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου

Προκειμένου οι εκπαιδευτικοί ενσωματώσουν αποτελεσματικά στο διδακτικό τους πλάνο την Τεχνολογία Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), είναι επιτακτική ανάγκη να διαθέτουν Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (Technological Pedagogical Content Knowledge-TPACK). Όπως αναφέρουν οι Angeli et al. (2016), η έννοια της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (TPACK) συνεπάγεται θεμελιώδη κατανόηση της επιστήμης των υπολογιστών, κατοχή βασικών ικανοτήτων προγραμματισμού και γνώση των παιδαγωγικών μοντέλων για τη διδασκαλία της επιστήμης των υπολογιστών σε αρχάριους μαθητές. Οι Resnick κ.ά. (2009) υποστηρίζουν ότι οι οπτικές γλώσσες προγραμματισμού που βασίζονται σε μπλοκ, όπως το Scratch ή το NEPO®, είναι κατάλληλες για την απόκτηση γνώσεων στον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών και του προγραμματισμού, λόγω της ικανότητάς τους να ελαχιστοποιούν την προσπάθεια που απαιτείται για την παραγωγή συντακτικά ορθών προγραμμάτων.

Η γνωστική σκέψη (ΓΣ) αναφέρεται σε ένα γνωστικό πλαίσιο στο οποίο τα προβλήματα και οι αντίστοιχες λύσεις τους δομούνται με τρόπο που να μπορούν να επεξεργαστούν αποτελεσματικά από μια οντότητα επεξεργασίας πληροφοριών, όπως έναν υπολογιστή ή έναν επεξεργαστή (Newell et al., 1959- Wing, 2006- Faber et al., 2017- Shute et al., 2017- Weber et al., 2021). Κατά συνέπεια, ο τομέας της υπολογιστικής σκέψης περιλαμβάνει ένα φάσμα γνωστικών διεργασιών, όπως η διαίρεση προβλημάτων σε μικρότερα συστατικά, η εξαγωγή βασικών εννοιών, η οργάνωση αλγορίθμων με συγκεκριμένη σειρά, η διαχείριση της εκτέλεσης του προγράμματος, ο εντοπισμός και η επίλυση σφαλμάτων και η διατύπωση γενικών αρχών. Σύμφωνα με τις μελέτες που διεξήγαγαν οι White και Sivitanides (2003), Wing (2006), το National Research Council (2010) και οι Angeli et al. (2016), οι διαδικασίες αυτές διευκολύνουν τους μαθητές να αποκτήσουν την ικανότητα να επιλύουν αποτελεσματικά προβλήματα αναπτύσσοντας αλγόριθμους. Προκειμένου να εξορθολογιστεί η διαδικασία επινόησης μιας λύσης, είναι επιτακτική η αρχική αποσύνθεση ενός προβλήματος σε συστατικά στοιχεία που αναφέρονται ως προβλήματα.

Η αποσύνθεση αποτελεί μια διαδικασία όπου το πρόβλημα διασπάται σε μικρότερα, πιο απλά συστατικά στοιχεία, προκειμένου να ανακαλυφθεί ο υποκείμενος αλγόριθμος επίλυσης. Σύμφωνα με την έρευνα που διεξήχθη από τους Newell et al. (1959), η διαδικασία της αποσύνθεσης μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση και την αποτελεσματικότητα της επίλυσης προβλημάτων. Ο λόγος για αυτό είναι ότι τα συστατικά στοιχεία (υπο-προβλήματα) που συνθέτουν το αρχικό πρόβλημα μπορεί να έχουν ήδη γνωστές στρατηγικές επίλυσης, όπως αναφέρεται από τους Faber et al. (2017). Η αφαίρεση είναι μια μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την αφαίρεση ξένων στοιχείων ενός προβλήματος, αποκαλύπτοντας έτσι τον υποκείμενο αλγόριθμο. Η αξιοποίηση αυτής της τεχνικής έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα των προσπαθειών επίλυσης προβλημάτων, καθώς επιτρέπει την εύρεση συγκεκριμένων αλγορίθμων που αντιστοιχούν σε διακριτά προβλήματα (Jaipal-Jamani & Angeli, 2017). Όπως αναφέρουν οι Kazakoff et al. (2013), η αλληλουχία αναφέρεται στην ικανότητα οργάνωσης των ενεργειών σε κατάλληλη σειρά.

Το σύστημα ελέγχου ροής είναι υπεύθυνο για τη διασφάλιση της σωστής αλληλουχίας κάθε διδακτικού βήματος, διευκολύνοντας έτσι την ομαλή εκτέλεση της δραστηριότητας χωρίς την εμφάνιση προβλημάτων. Κατά την ανάπτυξη ενός αλγορίθμου, είναι επιτακτική ανάγκη να προσδιορίζεται σχολαστικά κάθε επιμέρους βήμα μιας λύσης με ολοκληρωμένο τρόπο και με τη σωστή σειρά. Σύμφωνα με τα ευρήματα των Angeli et al. (2016), οι γνωστικές διαδικασίες που αφορούν την αλληλουχία και τον έλεγχο της ροής παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση αλγορίθμων χωρίς λάθη. Η αξιολόγηση της απόδοσης ενός αλγορίθμου μπορεί να επιτευχθεί με την εκτέλεσή του και την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του, με έμφαση στην ανίχνευση πιθανών σφαλμάτων. Οι Hsu κ.ά. (2018) υποστηρίζουν ότι η διαδικασία ανίχνευσης σφαλμάτων χρησιμεύει για τον εντοπισμό και τη διόρθωση πιθανών σφαλμάτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εκτέλεση ενός αλγορίθμου ή ενός λογισμικού. Αυτό έχει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της αξιοπιστίας και της απόδοσης του συστήματος αφού εξασφαλίζει ότι ο αλγόριθμος ή το λογισμικό λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις προσδοκίες.

Η ευελιξία της επίλυσης υπολογιστικών προβλημάτων μπορεί να ενισχυθεί μέσω της εφαρμογής της γενίκευσης, η οποία περιλαμβάνει τη μεταφορά των λύσεων που έχουν αναπτυχθεί προηγουμένως σε άλλες εργασίες με παρόμοιες ιδιότητες. Οι Curzon κ.ά. (2014) υποστηρίζουν ότι η αξιοποίηση αλγορίθμων που αντιμετωπίζουν προβλήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά με συνεργικό τρόπο, βελτιώνοντας έτσι την εκτέλεση των επερχόμενων μεθοδολογιών επίλυσης προβλημάτων. Η συνδυαστική χρήση πολλαπλών αλγορίθμων μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις όπου η πολυπλοκότητα του προβλήματος απαιτεί ποικίλες προσεγγίσεις για την επίλυσή του. Ενώ οι διαδικασίες αυτές παρουσιάζουν μια ξεχωριστή εστίαση στον αλγοριθμικό σχεδιασμό για σκοπούς επίλυσης προβλημάτων, μπορούν επίσης να γίνουν αντιληπτές σε ένα ευρύτερο πλαίσιο ως ένα σύνολο δεξιοτήτων που έχει σημασία τόσο για τις προσπάθειες επίλυσης προβλημάτων όσο και για την επιστημονική έρευνα (Shute, 1991- Bers, 2018).

Οι διαδικασίες αυτές χρησιμοποιούνται κατά το στάδιο σχεδιασμού των αλγορίθμων. Η σημασία ανάπτυξης δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων μέσω του προγραμματισμού αναγνωρίζεται ευρέως στον τομέα της επιστήμης των

υπολογιστών, όπως τονίζεται από τους Román-González κ.ά. (2017) και Shute κ.ά. (2017). Το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας (2010), οι Di Lieto κ.ά. (2017) και ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (2018) έχουν προτείνει ότι η έγκαιρη εισαγωγή και ανάπτυξη δεξιοτήτων τεχνολογίας υπολογιστών στο δημοτικό σχολείο, που συχνά διευκολύνεται με τη χρήση βασικών εργαλείων προγραμματισμού, μπορεί ενδεχομένως να ενισχύσει τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, τη γνωστική ευελιξία και τις μεταγνωστικές δεξιότητες των μαθητών. Τα αποτελέσματα αυτά ευθυγραμμίζονται με τους θεμελιώδεις στόχους της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον, η ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης (CT) στην εκπαίδευση, ειδικά στις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM), έχει αναγνωριστεί ως σημαντική πρακτική που μπορεί να αναπτύξει και να ενισχύσει δεξιότητες κριτικής σκέψης και προβληματισμού. Η εκμάθηση της υπολογιστικής σκέψης αρχίζει συχνά σε πρώιμα αναπτυξιακά στάδια των παιδιών, καθιστώντας την προσέγγιση αυτή ιδιαίτερα αποτελεσματική.

Αυτή η ενσωμάτωση ενθαρρύνει τους μαθητές να ενδιαφερθούν και να ακολουθήσουν σταδιοδρομία και καριέρα σε κλάδους STEM αργότερα στη ζωή τους (Shute, 1991- Nugent et al., 2015), παρέχοντας τη δυνατότητα να λειτουργήσει ως καταλύτης για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους και του ενδιαφέροντος τους σε αυτούς τους τομείς. Η χρήση προγραμμάτων που εμπνέουν την περιέργεια και τη δημιουργικότητα των μαθητών, σε σχέση με τους τομείς του STEM, ενθαρρύνουν τους μαθητές να ανακαλύπτουν τις πτυχές της Επιστήμης και της Τεχνολογίας. Κατά συνέπεια, είναι επιτακτική ανάγκη οι εκπαιδευτικοί να διαθέτουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση της Τεχνολογίας των Υπολογιστών (Computer Technology -CT) και της εγγενούς σημασίας της, μαζί με τις διάφορες προοπτικές ενσωμάτωσης της CT στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Η αξιοποίηση της μεθοδολογίας σύνταξης προγραμμάτων για αρχάριους προγραμματιστές (Weber et al., 2021) αποτελεί μια βιώσιμη προσέγγιση για την απλοποίηση του περίπλοκου αντικειμένου του προγραμματισμού, στο πλαίσιο της διδασκαλίας της Τεχνολογίας Υπολογιστών σε εκπαιδευτικούς. Η χρήση εργαλείων που παρέχουν γραφικά περιβάλλοντα και αφηγηματικές μεθόδους για τη σύνταξη κώδικα μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμη για αρχάριους. Επιπλέον, η προσέγγιση

αυτή μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν τη λογική του προγραμματισμού πριν επικεντρωθούν σε πιο σύνθετες γλώσσες προγραμματισμού.

Ως εκ τούτου, οι βιώσιμες προσεγγίσεις που εφαρμόζονται κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε αρχάριους μπορεί να συμβάλλουν στην επίτευξη επιτυχίας στην εκμάθηση και στη μείωση των εμποδίων που μπορεί να αντιμετωπίζουν οι μαθητές. Προς αυτή την κατεύθυνση, παραδείγματα από την καθημερινή ζωή τα οποία είναι οικεία στους μαθητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εισάγουν θεωρητικές έννοιες του προγραμματισμού και να τις συνδυάσουν παράλληλα με πρακτικές εφαρμογές (Alexander et al., 2022). Περιπτώσεις όπως ένα φανάρι ποδηλάτου ή ένα φανάρι κυκλοφορίας μπορούν να θεωρηθούν ως απεικονίσεις τέτοιων εργασιών. Τα προαναφερθέντα προγράμματα μπορεί να αποτελούνται από συνοπτικές και απλές ασκήσεις προγραμματισμού, οι οποίες διεξάγονται σε ένα πλαίσιο που είναι αναγνωρίσιμο από τους εκκολαπτόμενους εκπαιδευτικούς και μπορεί εύκολα να ενσωματωθούν στα μελλοντικά εκπαιδευτικά τους περιβάλλοντα. Οι Bescherer και Fest (2019) υποστηρίζουν ότι τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που έχουν σχεδιαστεί για τους αρχάριους προγραμματιστές υπόσχονται να μετριάσουν το άγχος των εκπαιδευτικών γύρω από την αποτυχία και τη διστακτικότητά τους να εισάγουν τη διδασκαλία βασικών προγραμματιστικών εννοιών στο διδακτικό τους πλάνο.

Οι Zhang και Nouri (2019) υποστηρίζουν ότι η απόκτηση δεξιοτήτων πληροφορικής και προγραμματισμού μπορεί να διευκολυνθεί με τη χρήση λογικών συλλογισμών ή αναλύσεων μέσων-σκοπών. Η απόκτηση αυτών των δεξιοτήτων δεν απαιτεί την ολοκλήρωση εργασιών προγραμματισμού. Πέραν αυτού, η ενσωμάτωση ρομπότ και υπολογιστών στο πρόγραμμα σπουδών μπορεί να αποτελέσει πρόσθετο κίνητρο για τους εκπαιδευτικούς με απώτερο σκοπό την απόκτηση γνώσεων στον τομέα της τεχνολογίας των υπολογιστών (Cavero Dias et al., 2023). Το φαινόμενο αυτό μπορεί να αποδοθεί στην προσδοκία ότι οι εκπαιδευτικοί αναμένουν ότι οι μαθητές τους θα αντλήσουν σημαντική ευχαρίστηση από την ενασχόληση με δραστηριότητες προγραμματισμού που περιλαμβάνουν ρομπότ και υπολογιστές (Cavero Dias et al., 2023 - Garet et al., 2001).

Κεφάλαιο 9 Σύγχρονες τάσεις στην εκπαιδευτική αξιολόγηση

9.1 Ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων makerspace και της κουλτούρας maker στην τυπική εκπαίδευση

Η ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων Makerspace και της κουλτούρας Maker στην τυπική εκπαίδευση μπορεί να προσφέρει πληθώρα οφελών, προωθώντας τη δημιουργικότητα, την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και τη συνεργατική μάθηση. Εντούτοις, η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων δημιουργίας σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα αποτελεί πρόκληση λόγω της ποικιλίας των παραμέτρων που πρέπει να ληφθούν υπόψη για αυτό άλλωστε καθίσταται δύσκολο να αξιολογηθούν σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Lin et al., 2020). Τα αποτελέσματα ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με τις δραστηριότητες που επιλέγουν οι μαθητές. Οι Lin κ.ά. (2020) πραγματοποίησαν μια βιβλιογραφική ανασκόπηση που αποκαλύπτει τρεις κύριους τομείς που αξιολογούνται:

- κατανόηση και κατασκευή περιεχομένου,
- ανάπτυξη στάσεων και συναισθημάτων μέσω δραστηριοτήτων κατασκευής,
- δέσμευση και ομαδική εργασία.

Το υλικό αξιολόγησης καλύπτει ένα εύρος προγραμματιστικών ικανοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της εννοιολογικής κατανόησης, της λογικής σκέψης στον υπολογιστή, της δημιουργικότητας και της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων. Η κατανόηση των μαθητών μπορεί να καθοδηγείται από τη διαμορφωτική αξιολόγηση, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της λογικής σκέψης των υπολογιστών (Hadad et al., 2020). Με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, οι εκπαιδευτές μπορούν να παρέχουν ατομική προσαρμογή. Αυτό σημαίνει ότι κάθε μαθητής μπορεί να λαμβάνει την υποστήριξη που χρειάζεται για την ανάπτυξη των ικανοτήτων του.

Προκειμένου να ενισχυθεί η δέσμευση και η μάθηση των μαθητών στις δραστηριότητες δημιουργών, οι Maltese et al. (2018) δήλωσαν επίσης ότι η ανατροφοδότηση και οι πρακτικές διαμορφωτικής αξιολόγησης είναι ζωτικής

σημασίας. Η οπτική γωνία του ατόμου για την αποτυχία παίζει κρίσιμο ρόλο κατά τη διάρκεια της συζήτησης της ανατροφοδότησης, αφού ο τρόπος με τον οποίο κατανοεί και αντιμετωπίζει την αποτυχία επηρεάζει τη διαδικασία μάθησης και την επίτευξη προσωπικών και επαγγελματικών στόχων. Η δραστηριότητα makerspace έχει τη δυνατότητα να παράγει γνώση και μάθηση σε ένα περιβάλλον που είναι ανεκτικό στα λάθη. Η εξάσκηση σε διάφορες δεξιότητες, συμπεριλαμβανομένης της αντοχής, μέσω δραστηριοτήτων maker, μπορεί να είναι ιδιαίτερα εποικοδομητική για τους μαθητές. Οι δραστηριότητες maker συχνά προωθούν την ενεργό μάθηση, την καινοτομία και την ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων. Ωστόσο, σύμφωνα με τους Hadad et al. (2020), η συνοπτική αξιολόγηση έρχεται σε αντίθεση με την κουλτούρα του maker και τις θεμελιώδεις αρχές της κατασκευής.

Η πανδημία COVID-19 έχει σημαντικές επιπτώσεις στον τομέα της εκπαίδευσης, με τη διδασκαλία να μετατίθεται από τις παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας σε διαδικτυακές πλατφόρμες. Αυτή η μετάβαση έχει δημιουργήσει νέες προκλήσεις και ευκαιρίες στον τρόπο διδασκαλίας. Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν τα μαθήματα από το σπίτι τους, χρησιμοποιώντας ψηφιακά εργαλεία και πλατφόρμες τηλεκπαίδευσης. Το γεγονός αφενός ότι οι εκπαιδευτικοί δεν μπορούν να δουν και να επιτηρήσουν τους μαθητές τους σε δράση και αφετέρου ότι οι μαθητές στο σύνολο τους δεν έχουν πρόσβαση στα ίδια εργαλεία και πλατφόρμες, προτάσσει την ανάγκη επανεξέτασης του τρόπου με τον οποίο αξιολογούνται οι επιδόσεις τους (Samuelson Wardrip et al., 2021).

Ο ερευνητής Samuelson Wardrip και οι συνεργάτες του εξέτασαν τη δυνατότητα οι απομακρυσμένοι χώροι δημιουργίας (makerspaces) να χρησιμοποιηθούν ως μέσο διευκόλυνσης της μάθησης με βάση τον κατασκευαστή. Στο πλαίσιο αυτό, αναζήτησαν τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να παρακολουθούν την εξέλιξη των μαθητών τους, να παρέχουν άμεσα σχόλια και να συμπεραίνουν το επίπεδο κατανόησής και επίδοσής τους. Επίσης, ανακαλύφθηκε ότι οι μαθητές χρησιμοποιούσαν μέσα όπως εικόνες και βίντεο για να επιδείξουν την πρόοδό τους κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, γεγονός που βελτίωσε τη διαδικασία αξιολόγησης. Η χρήση εικόνων και βίντεο επιτρέπει στους μαθητές να καταγράφουν τη δική τους πρόοδο και να αναλύουν τις διαδικασίες που

ακολούθησαν, παρέχοντας παράλληλα χρήσιμη ανατροφοδότηση στους εκπαιδευτικούς. Επίσης, κάθε μαθητής είχε μεγαλύτερη ευκαιρία να περιγράψει τις ιδέες του και τα βήματα που έκανε για τη δημιουργία τους χάρη στη δομική τεκμηρίωση και τα σχόλια.

Η μετάβαση από την παραδοσιακή εκπαίδευση προς μια πιο ευρεία αξιολόγηση των μαθητών, που περιλαμβάνει διάφορες δεξιότητες όπως η επιμονή και η επίλυση προβλημάτων, αντανακλά τη σημασία της προετοιμασίας τους για τη ζωή και την επαγγελματική τους σταδιοδρομία. Η αξιολόγηση αυτών των δεξιοτήτων προάγει την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, της συνεργατικότητας και της κοινωνικής ευαισθητοποίησης. Αυτή η νέα προσέγγιση αξιολόγησης συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός εκπαιδευτικού πλαισίου που ενισχύει τις δεξιότητες και τη διαπαιδαγώγηση πέρα από την παραδοσιακή κατανόηση της μάθησης και είναι πράγματι ενδιαφέρουσα για πολλούς λόγους:

Προώθηση της Δημιουργικότητας: Η συμμετοχή σε δραστηριότητες makerspace προωθεί τη δημιουργικότητα και την καινοτομία. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ενισχύει τη σημασία της δημιουργικής έκφρασης και της πρακτικής εφαρμογής.

Πολυδιάστατη Αξιολόγηση: Αξιολογεί τις δεξιότητες που υπερβαίνουν την απλή απομνημόνευση, όπως η επίλυση προβλημάτων, η συνεργασία και η επιμονή, προσφέροντας μια πολυδιάστατη εικόνα της προόδου των μαθητών.

Εμπλοκή των Μαθητών: Ενθαρρύνει τους μαθητές να εμπλακούν ενεργά στη διαδικασία μάθησης και να αναλάβουν την ευθύνη τους για τη διαμόρφωση του δικού τους μαθησιακού περιβάλλοντος.

Πρακτική Εφαρμογή των Γνώσεων: Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων εστιάζεται στην πρακτική εφαρμογή των γνώσεων, προάγοντας τη μεταφορά των θεωρητικών γνώσεων σε πρακτικές δεξιότητες.

Συνεργατική Μάθηση: Η φύση των δραστηριοτήτων σε περιβάλλοντα makerspace συχνά προωθεί τη συνεργασία. Η αξιολόγηση ενισχύει τη σημασία της συνεργατικής μάθησης και της ομαδικής επίλυσης προβλημάτων.

Προετοιμασία για τον Σύγχρονο Κόσμο: Αντικατοπτρίζει τη σημασία της προετοιμασίας των μαθητών για έναν σύγχρονο κόσμο, όπου η διασύνδεση των δεξιοτήτων είναι κρίσιμη.

Οι εκπαιδευτικοί άλλαξαν επίσης τις προτεραιότητες της αξιολόγησής τους ώστε να δώσουν μεγαλύτερη έμφαση στην ανάπτυξη των κοινώς γνωστών ως "δεξιοτήτων του 21ου αιώνα". Αυτή η προσανατολισμένη προσέγγιση της αξιολόγησης ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να υιοθετήσουν δραστηριότητες και εκπαιδευτικά προγράμματα που προάγουν τις συναισθηματικές, κοινωνικές και πολιτικές δεξιότητες. Παράλληλα, προωθεί τις πολλαπλές διαστάσεις της μάθησης και της ανάπτυξης των δεξιοτήτων των μαθητών, ετοιμάζοντας τους για τις προκλήσεις του σύγχρονου κόσμου.

9.2 Εξατομικευμένες ασκήσεις και διαδικτυακά κουίζ για την αξιολόγηση των μαθητών

Σύμφωνα με τους Brusilovsky και Miller (1999), Brusilovsky και Miller (2001), Brusilovsky και Sosnovsky (2005) τα διαδικτυακά κουίζ αντικατέστησαν γρήγορα τις παραδοσιακές μορφές αξιολόγησης στις διαδικτυακές τάξεις. Πιο αναλυτικά, τα διαδικτυακά κουίζ προσφέρουν πλεονεκτήματα όπως την άμεση αξιολόγηση, τη δυνατότητα προσαρμογής στο μαθητή, την ευελιξία χρόνου και τον εύκολο καταμερισμό των αποτελεσμάτων. Ωστόσο, η αξιολόγηση δεν περιορίζεται μόνο στα κουίζ.

Η τάση προς τη χρήση διαδικτυακών κουίζ ενισχύεται, αλλά η συνολική αντικατάσταση εξαρτάται από τον τύπο του μαθήματος, τους στόχους της εκπαίδευσης και τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Επιπλέον, η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη μπορεί να επηρεάσει την υιοθέτηση νέων μεθόδων αξιολόγησης στον εκπαιδευτικό χώρο.

Είναι δυνατή η δημιουργία και η διανομή online κουίζ με στατικές ερωτήσεις με οποιοδήποτε από τα κυριότερα συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS) του Παγκόσμιου Ιστού. Ορισμένα από τα κυριότερα LMS που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτόν τον σκοπό είναι τα εξής:

- **Moodle:** Το Moodle είναι ένα δημοφιλές LMS που παρέχει ευέλικτες δυνατότητες για τη δημιουργία και τη διανομή κουίζ. Επιτρέπει τη δημιουργία στατικών ερωτήσεων και την ενσωμάτωσή τους σε διάφορα είδη ερωτηματολογίων.

- **Blackboard:** Το Blackboard είναι ένα άλλο LMS που χρησιμοποιείται ευρέως σε πανεπιστήμια και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Παρέχει εργαλεία για τη δημιουργία online κουίζ και αξιολόγησης.

- **Canvas:** Το Canvas είναι επίσης ένα δημοφιλές LMS που χρησιμοποιείται σε πολλά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Παρέχει ευέλικτα εργαλεία για τη δημιουργία διάφορων τύπων κουίζ.

- **Google Classroom:** Το Google Classroom δεν είναι ακριβώς ένα LMS, αλλά παρέχει εργαλεία για τη δημιουργία και τη διανομή online κουίζ. Το Google Forms προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας κουίζ με στατικές ερωτήσεις και ενσωμάτωσής τους στο Google Classroom.

Οι προμηθευτές των συστημάτων διαχείρισης μάθησης (LMS) έχουν καταβάλει μεγάλη προσπάθεια για να αυξήσουν την ποικιλία των ερωτήσεων, να απλοποιήσουν τη συγγραφή ερωτήσεων για τους εκπαιδευτικούς και να διευκολύνουν τη διαχείριση των κουίζ και των ομάδων ερωτήσεων. Η δημιουργία διαδικτυακών κουίζ και ερωτήσεων εξακολουθεί να είναι ένα επίπονο και δύσκολο έργο, ακόμη και με αυτά τα εξελιγμένα εργαλεία συγγραφής.

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί συχνά αντιμετωπίζουν τις παρακάτω προκλήσεις:

- **Χρονική Απαίτηση**: Η δημιουργία ποιοτικών ερωτήσεων μπορεί να απαιτεί χρόνο, ιδίως αν οι εκπαιδευτικοί επιδιώκουν να προσαρμόσουν το περιεχόμενο στις ανάγκες τους.

- **Ποιότητα των Ερωτήσεων**: Η δημιουργία ερωτήσεων που είναι ενδιαφέρουσες, δοκιμασμένες και αξιόπιστες απαιτεί καλή γνώση του θέματος.

- **Ποικιλία των Ερωτήσεων**: Οι εκπαιδευτικοί θέλουν συχνά να προσφέρουν ποικιλία στις ερωτήσεις για να καλύψουν διάφορα επίπεδα δυσκολίας και διαφορετικούς τύπους μάθησης.

- **Διαχείριση Κουίζ**: Η αποτελεσματική διαχείριση των κουίζ, ειδικά όταν πρόκειται για μεγάλο αριθμό ερωτήσεων, μπορεί να είναι προβληματική.

Για να αντιμετωπίσουν αυτές τις προκλήσεις, οι προμηθευτές LMS και τα εργαλεία συγγραφής ερωτήσεων συνεχίζουν να αναπτύσσουν νέες λειτουργίες που επιδιώκουν την ευκολία χρήσης, την αυξημένη ποικιλία ερωτήσεων και τη βελτίωση της διαχείρισης του περιεχομένου. Παρόλα αυτά, η ανθρώπινη δημιουργικότητα και γνώση παραμένουν ουσιώδεις για τη δημιουργία ποιοτικών εκπαιδευτικών κουίζ.

Υπό αυτό το πρίσμα, εγείρονται ζητήματα αναφορικά με τη χρήση διαδικτυακών ερωτήσεων για τους σκοπούς της αξιολόγησης και της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών. Για παράδειγμα εάν δεν υπάρχουν αρκετές ερωτήσεις σε μια αξιολόγηση, οι μαθητές θα αναγκαστούν να επαναλάβουν το ίδιο σύνολο ερωτήσεων ξανά και ξανά, ενδεχομένως σε πολλές διδακτικές ενότητες. Ακόμη και σε ένα περιβάλλον εξετάσεων όπου οι μαθητές βρίσκονται υπό στενή επίβλεψη, αυτή η μέθοδος ενθαρρύνει την ανταλλαγή απαντήσεων και επομένως την αντιγραφή. Η αντιγραφή είναι ένα σημαντικό ζήτημα με τις αξιολογήσεις που γίνονται εκτός του φυσικού χώρου του σχολείου, στο σπίτι και στο διαδίκτυο, γεγονός που συχνά εμποδίζει τους μαθητές να εμπιστευτούν τα αποτελέσματα αυτών των τύπων εξετάσεων. Επιπροσθέτως, η έλλειψη αρκετών και ποικίλων ερωτήσεων μπορεί να δυσκολεύει τους μαθητές στην ακριβή αυτό-αξιολόγηση τους και στον προσδιορισμό του επιπέδου των γνώσεών τους, ακόμη και όταν δεν τίθεται θέμα αντιγραφής.

Για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος αυτό-αξιολόγησης, είναι σημαντικό να υπάρχει ισορροπία μεταξύ της ποσότητας και της ποιότητας των ερωτήσεων, καθώς και η προσαρμογή τους στις ανάγκες των μαθητών και των στόχων της εκπαίδευσης. Είναι γνωστό ότι η χρήση παραμετροποιημένων ερωτήσεων και ασκήσεων μπορεί να συντελέσει θετικά προς αυτή την κατεύθυνση. Στο πλαίσιο αυτό, δημιουργείται ένα πρότυπο για την ερώτηση, γνωστό ως παραμετροποιημένη ερώτηση. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, το συγκεκριμένο

πρότυπο αρχικοποιείται με παραμέτρους που δημιουργούνται τυχαία. Ο αριθμός των παραλλαγών σε μια ενιαία ερώτηση μπορεί να είναι πρακτικά ατελείωτος όταν χρησιμοποιείται το πρότυπό της. Αυτό σημαίνει ότι ακόμη και για πολύ μεγάλες τάξεις, ένας διαχειρίσιμος αριθμός προτύπων ερωτήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εξατομικευμένων αξιολογήσεων. Ως πρόσθετο πλεονέκτημα, τα πρότυπα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για πολλαπλές επαναλήψεις του ίδιου μαθήματος, καθώς και για άλλα μαθήματα εξ ολοκλήρου. Θέτοντας επανειλημμένα την ίδια ερώτηση με διαφορετικά κριτήρια, η αυτό-αξιολόγηση καθιστά δυνατή την επίτευξη επάρκειας από κάθε μαθητή.

Η έρευνα για τις εξατομικευμένες ασκήσεις έχει πρόσφατα επανεμφανιστεί ως ένα σύγχρονο πεδίο μελέτης στην εκπαίδευση με τη βοήθεια του διαδικτύου, αφού προηγουμένως είχε διερευνηθεί στη σφαίρα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Αρκετά πρωτοποριακά συστήματα διερεύνησαν τη χρήση εξατομικευμένων ασκήσεων σε διάφορα περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένων των CAPA (Kashy et al., 1998), Web Assign (Titus et al., 1998), EEAP282 (Merat & Chung, 1997), ή Mallard (Graham et al., 1997). Πολυάριθμες ενδελεχείς αξιολογήσεις του CAPA, του πιο γνωστού από αυτά τα συστήματα, έχουν δείξει ότι οι εξατομικευμένες ασκήσεις μπορούν να μειώσουν σημαντικά τις περιπτώσεις αντιγραφής, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνουν την κατανόηση και την απόδοση των μαθητών στις εξετάσεις (Kashy et al., 2001 – Kashy et al., 1998). Η αξιολόγηση των απαντήσεων των μαθητών αποτελεί το μεγαλύτερο εμπόδιο στην ευρεία χρήση παραμετροποιημένων ερωτήσεων και δραστηριοτήτων στην τάξη. Η αξιολόγηση μιας κλασικής στατικής ερώτησης είναι τόσο εύκολη όσο η σύγκριση της απάντησης του μαθητή με το σύνολο των απαντήσεων που παρέχει ο συγγραφέας. Παρ' όλα αυτά, για να βρεθεί η σωστή απάντηση για κάθε περίπτωση παραμετροποιημένης ερώτησης, ένας "ειδικός του τομέα" πρέπει να είναι διαθέσιμος κατά τον χρόνο εκτέλεσης. Επειδή η σωστή λύση σε μια παραμετροποιημένη ερώτηση μπορεί να προσδιοριστεί από έναν τύπο που ενσωματώνει μία ή περισσότερες παραμέτρους της ερώτησης, η συντριπτική πλειονότητα των εφαρμογών παραμετροποιημένων ερωτήσεων και ασκήσεων έχουν δημιουργηθεί για πεδία που σχετίζονται με τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες.

9.3 Αξιολόγηση από ομότιμους-συμμαθητές (Peer Assessment)

Η αξιολόγηση από ομότιμους (peer assessment) είναι ένα άλλο είδος αξιολόγησης και αναφέρεται στη διαδικασία όπου οι ίδιοι συμμαθητές αξιολογούν το έργο, τις επιδόσεις ή τις ικανότητες των άλλων συμμαθητών τους. Σε αυτό το είδος αξιολόγησης, οι μαθητές κρίνουν το συνομήλικό τους βασιζόμενοι σε καθορισμένα κριτήρια που μπορεί να σχετίζονται με την ποιότητα της εργασίας, τη συνεργασία ή άλλες πτυχές της απόδοσής τους.

Ενώ οι Boud και Falchikov (2007) δηλώνουν ότι η αξιολόγηση από ομότιμους είναι όταν οι μαθητές ανατροφοδοτούν ο ένας τον άλλον για την εργασία τους χρησιμοποιώντας κριτήρια που έχουν ήδη θέσει για την επιτυχία, ο Topping (2009) αναφέρει ότι είναι όταν οι μαθητές συμφωνούν να κοιτάξουν ο ένας την εργασία του άλλου και να κρίνουν την ποιότητά της. Οι μαθητές συμμετέχουν στην αξιολόγηση από ομότιμους αξιολογώντας ο ένας τον άλλον, ενώ η αυτό-αξιολόγηση επικεντρώνεται στην αξιολόγηση του μαθητή για τον εαυτό του (Somervell, 1993).

Υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους η χρήση της αξιολόγησης από ομότιμους μπορεί να είναι επωφελής. Αρχικά, σύμφωνα με τον Topping (2009), αυτή η μορφή αξιολόγησης βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν πλήρως τους στόχους και τους σκοπούς του μαθήματος. Οι μαθητές αποκτούν μια σαφέστερη εικόνα των προτύπων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγησή τους. Επιπλέον, οι φοιτητές συνεργάζονται για να δημιουργήσουν ρουμπρίκες αξιολόγησης και να προσφέρουν ανατροφοδότηση ο ένας στην εργασία του άλλου- αυτό προάγει την ανάπτυξη μιας κοινότητας της οποίας κύριος στόχος είναι η αλληλοϋποστήριξη.

Πέραν αυτού, οι μαθητές φαίνεται να έχουν μεγαλύτερο κίνητρο να βελτιωθούν μετά τη λήψη σχολίων από τους συμμαθητές τους παρά μετά τη λήψη κρίσεων από τους καθηγητές (Searby and Ewers, 1997). Ο Topping (2009) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η διαμορφωτική αξιολόγηση, μέσω της αξιολόγησης από τους συμμαθητές τους, βοηθά τους μαθητές να συνεργάζονται και να υποστηρίζουν ο ένας τον άλλον για να οργανώσουν καλύτερα τη μάθησή τους, να κατανοήσουν τα δυνατά τους σημεία και τους τομείς για βελτίωση και να αναπτύξουν ποικίλες δεξιότητες. Η ικανότητα συγγραφής (Liu et al., 2005), η ικανότητα κριτικής σκέψης

(Davies & Berrow, 1998- Wolfe, 2004), η εμπιστοσύνη στις δικές μας ικανότητες (Anewalt, 2005) και οι μεταγνωστικές ικανότητες (Topping, 2009) εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία.

Η εφαρμογή της αξιολόγησης από ομότιμους έχει αποτελέσει αντικείμενο πολυάριθμων ακαδημαϊκών ερευνών. Ειδικότερα, πολύ λίγες μελέτες έχουν εξετάσει αυτή τη μορφή αξιολόγησης σε περιβάλλοντα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ η συντριπτική πλειονότητα των μελετών πληροφορικής έχει πραγματοποιηθεί σε πανεπιστημιακά περιβάλλοντα. Επιπλέον, υπάρχει ανεπάρκεια ερευνών που βασίζονται σε έντυπα συστήματα βαθμολόγησης καθώς η πλειονότητα των μελετών επικεντρώνεται σε διαδικτυακά εργαλεία για την αξιολόγηση από ομότιμους. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενός διαδικτυακού συστήματος αξιολόγησης από ομότιμους περιγράφηκαν από τους Lin et al. (2001). Πρώτον, οι μαθητές μπορούν να αξιολογούν ο ένας τον άλλον ανώνυμα, επειδή αυτό γίνεται διαδικτυακά και όχι αυτοπροσώπως. Δεύτερον, οι εκπαιδευτικοί έχουν μεγαλύτερο έλεγχο της προόδου των μαθητών τους, επειδή μπορούν να έχουν πρόσβαση στις αξιολογήσεις τους όποτε θέλουν. Τέλος, οι μαθητές εξοικονομούν χρόνο και χρήμα επειδή δεν χρειάζεται να φωτοτυπήσουν τις εργασίες τους ή να εργαστούν για τους αξιολογητές τους.

Η έρευνα στον τομέα της Επιστήμης της Πληροφορικής εξετάζει τις επιπτώσεις της αξιολόγησης από ομότιμους σε διάφορα μαθήματα πληροφορικής με στόχο την κατανόηση του πώς αυτή η μέθοδος επηρεάζει τη μάθηση και τις δεξιότητες των μαθητών. Η αξιολόγηση από ομότιμους συχνά θεωρείται ως μια προσέγγιση που μπορεί να ενθαρρύνει τη συνεργασία, την ανάπτυξη κριτικών σκέψεων και τη βελτίωση των δεξιοτήτων των μαθητών. Οι Sitthiworachart και Joy (2004) περιέγραψαν έρευνα σε πανεπιστήμιο του Ηνωμένου Βασιλείου που αποτελεί παράδειγμα αυτού του είδους της μελέτης. Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν να εξεταστεί η εγκυρότητα των αξιολογήσεων των μαθητών και να προσδιοριστεί ο αντίκτυπος της αξιολόγησης από ομότιμους στην εκμάθηση του προγραμματισμού υπολογιστών από τους φοιτητές. Η ανωνυμία διατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αξιολόγησης από ομότιμους με τη χρήση μιας διαδικτυακής πλατφόρμας. Οι ερευνητές κατέληξαν σε ένα σύστημα σύμφωνα με το οποίο οι

εργασίες των μαθητών θα υπολογίζονταν κατά μέσο όρο σε τρία συστήματα βαθμολόγησης: του διδάσκοντα, ενός αυτοματοποιημένου εργαλείου και των φοιτητών.

Περιέργως, προκειμένου να καταστήσουν τις αξιολογήσεις των ομότιμων πιο αξιόπιστες, οι ερευνητές άφησαν τους μαθητές να αξιολογήσουν την ποιότητα των δικών τους εργασιών. Οι τελικοί βαθμοί των μαθητών δεν περιλάμβαναν τους βαθμούς των συμμαθητών τους, εάν η αξιολόγηση θεωρούνταν αναποτελεσματική. Οι ερευνητές ζήτησαν από τους φοιτητές να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο προκειμένου να μετρήσουν τον αντίκτυπο αυτής της διαδικασίας. Με βάση τα ευρήματά τους, φαίνεται ότι πολλοί μαθητές εντόπισαν λάθη στη δική τους εργασία κοιτάζοντας πώς την έκαναν οι συμμαθητές τους. Η πλειονότητα των μαθητών θεώρησε ότι τα σχόλια και οι βαθμοί που λάμβαναν από τους συμμαθητές τους ήταν δίκαια και χρήσιμα. Τέλος, μεγάλη μερίδα μαθητών θεώρησε ότι η αξιολόγηση της εργασίας τους, με τη σύγκριση καλών και κακών προγραμμάτων, τους βοήθησε να βελτιώσουν τη δική τους επίδοση. Αυτή η διαδικασία συγκριτικής αξιολόγησης παρέχει στους μαθητές ένα κοινό μέτρο για την απόδοση τους, ενισχύοντας τη συνειδητοποίηση των ισχυρών και αδύναμων πλευρών τους. Επίσης, η βαθμολόγηση της εργασίας τους συνέβαλλε θετικά στη δημιουργία κριτικής σκέψης, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αναλύουν και να εκτιμούν τις εργασίες τους με πιο απαιτητικό τρόπο.

Παρόλο που είναι μια εύλογη ανησυχία, οι Sitthiworachart και Joy (2004) διαπίστωσαν ότι οι μαθητές είχαν την τάση να βαθμολογούν με μεγάλη επιείκεια τους φίλους τους στο σύστημα ομότιμων. Ωστόσο, εξακολουθούν να καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το σύστημα απέδειξε ότι η μάθηση βελτιώθηκε μέσω της αξιολόγησης από ομότιμους. Οι ανωτέρω διαπιστώσεις υπογραμμίζουν τη σημασία της αξιολόγησης από ομότιμους ως μέσο βελτίωσης της μάθησης, αλλά ταυτόχρονα επισημαίνουν την ανάγκη για προσεκτικότερη διαχείριση της αντικειμενικότητας. Είναι δύσκολο να αποφευχθεί πλήρως η υποκειμενικότητα όταν οι μαθητές αξιολογούν τους συμμαθητές τους, για αυτό άλλωστε το λόγο κρίνεται ουσιώδης και επιτακτική η ενσωμάτωση στο σύστημα εκπαίδευσης μηχανισμών που προάγουν την αντικειμενική αξιολόγηση.

Παρομοίως, μετά την εφαρμογή αυτής της στρατηγικής στα μαθήματα ανάπτυξης λογισμικού, οι Clark (2004) και Smith κ.ά. (2009) διαπίστωσαν ότι η αξιολόγηση από ομότιμους είχε πολλά θετικά αποτελέσματα. Στο πλαίσιο αυτό, εκατό οχτώ (108) προπτυχιακοί φοιτητές συμμετείχαν στη μελέτη του Clark (2004), η οποία έλαβε χώρα σε ένα πανεπιστήμιο στην Τασμανία. Ειδικότερα, ο Clark τονίζει ότι οι φοιτητές μπορούν να μάθουν την αξία της δοκιμής λογισμικού μέσω της δοκιμής από ομότιμους και ότι μπορούν να βελτιώσουν τη δική τους εργασία και τις γνώσεις τους μέσω της συνεργασίας και της επικοινωνίας. Μάλιστα, υποστηρίζει ότι οι φοιτητές αναπτύσσουν μια ισχυρή αίσθηση του «ανήκειν» στην τάξη και εργάζονται πιο συχνά μαζί. Στο ίδιο μήκος κύματος, οι Smith κ.ά. (2012) υποστηρίζουν τη δοκιμή και την επανεξέταση από μαθητή σε μαθητή, υποστηρίζοντας ότι βοηθάει να φτάσουμε στην ουσία των σημείων όπου οι μαθητές κάνουν λάθη στα προγράμματά τους. Οι συγγραφείς σημειώνουν επίσης ότι οι μαθητές τους ανταποκρίθηκαν θετικά σε αυτή τη μέθοδο αξιολόγησης, δηλώνοντας ότι ήταν τόσο κατατοπιστική όσο και χρήσιμη. Σύμφωνα με την έρευνα, οι μεταγνωστικές ικανότητες και οι ικανότητες σκέψης υψηλότερου επιπέδου των μαθητών βελτιώνονται μέσω της αξιολόγησης από ομότιμους.

Οι Liu κ.ά. (2001) εξέτασαν το θέμα αυτό μελετώντας πώς οι φοιτητές Λειτουργικών Συστημάτων σε ένα πανεπιστήμιο της Ταϊβάν επωφελήθηκαν από την αξιολόγηση από ομότιμους. Συνολικά συμμετείχαν εκατό σαράντα τρεις (143) φοιτητές. Οι Liu κ.ά. (2001) προτείνουν την αξιολόγηση από ομότιμους μέσω του διαδικτύου ως μια χρήσιμη τεχνική για μαθήματα Πληροφορικής, ακολουθώντας μια παρόμοια διαδικασία αξιολόγησης με τις προαναφερθείσες μελέτες. Πολλοί φοιτητές θεώρησαν ότι κατανόησαν καλύτερα τις δικές τους ικανότητες και τους τομείς που πρέπει να βελτιωθούν μέσω της αξιολόγησης από ομότιμους, ιδίως όταν επρόκειτο να συγκρίνουν τα έργα τους με εκείνα των συμφοιτητών τους. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, οι μαθητές δείχνουν αυξημένα κίνητρα για μάθηση και αναπτύσσουν ικανότητες όπως η κριτική σκέψη και η αυτορρύθμιση κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας. Τέλος, η τάση των μαθητών να υποτιμούν ή να υπερτιμούν φίλους και αντιπάλους είναι ένα ζήτημα εγκυρότητας που οι συγγραφείς παραδέχθηκαν ότι η μέθοδός τους δεν αντιμετωπίζει.

Οι Sajjadi et al. (2016) και Chin (2005) δεν βρήκαν πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε σύγκριση με αυτές τις μελέτες. Η αξιολόγηση ενός αλγοριθμικού μαθήματος από ομότιμους είναι το κύριο αντικείμενο και των δύο ερευνών. Τούτου λεχθέντος, δεν δείχνουν ότι το μάθημα και η μέθοδος αξιολόγησης συσχετίζονται αρνητικά. Συγκεκριμένα, η έρευνα του Chin (2005) είχε ως στόχο να διαπιστώσει αν τα μαθήματα πληροφορικής μπορούν να διδάξουν με επιτυχία τις δεξιότητες αξιολόγησης και κριτικής σκέψης και αν ναι, σε ποιο βαθμό αυτή η μέθοδος αξιολόγησης αποκαλύπτει τις παρανοήσεις και τις λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών. Στη μεθοδολογία χρησιμοποιήθηκαν τόσο συμβατικές (εργασίες για το σπίτι, κουίζ, εξετάσεις) όσο και μη παραδοσιακές (αξιολόγηση από ομότιμους) προσεγγίσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ικανότητες των μαθητών να αξιολογούν και να προβαίνουν σε αντικειμενικές κριτικές παρέμειναν αμετάβλητες. Επιπλέον, οι μαθητές βρήκαν εννοιολογικά λάθη αντί για τεχνικά.

Τέλος, προκειμένου να μελετήσουν την αξιολόγηση από ομότιμους σε ένα μάθημα Αλγοριθμικής και Δομών Δεδομένων στο Πανεπιστήμιο του Αμβούργου (μέγεθος δείγματος: 219 φοιτητές), οι Sajjadi et al. (2016) χρησιμοποίησαν ένα τριπλό σύστημα βαθμολόγησης που περιελάμβανε *αυτό-αξιολόγηση και βαθμολόγηση*, *βαθμολόγηση από ομότιμους και βαθμολόγηση από τον βοηθό διδάσκοντα*. Το επίκεντρο της έρευνας τους ήταν να μελετήσουν το πώς αισθάνονται οι φοιτητές για τη βαθμολόγηση. Για παράδειγμα, φαίνεται ότι οι φοιτητές έχουν φυσικά μεγαλύτερη τάση να αυτό-βαθμολογούνται από τους συμφοιτητές τους, οι οποίοι με τη σειρά τους τείνουν να θέτουν υψηλότερους βαθμούς από τους βοηθούς καθηγητές. Η διαπίστωση αυτή μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι φοιτητές μπορεί να έχουν διάφορα επίπεδα δεξιοτήτων στο να εντοπίζουν λάθη ανάλογα με το γνωστικό τους υπόβαθρο και τις εμπειρίες τους. Επιπλέον, η προκατάληψη είναι ένας παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα των ατόμων να εκτιμούν αντικειμενικά την εργασία ή τις ιδέες άλλων. Επιπλέον, οι μαθητές που έχουν υψηλότερη γνώμη για τον εαυτό τους και αυτοεκτίμηση είναι πιθανότερο να είναι αξιόπιστοι όταν βαθμολογούν τους συμμαθητές τους. Ωστόσο, οι ερευνητές έχουν επίγνωση της πιθανότητας αρνητικής προκατάληψης, η οποία θα μπορούσε να

οδηγήσει τους μαθητές που τα πήγαν καλά να είναι υπερβολικά επικριτικοί για τους συμμαθητές τους.

Τέλος, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη ότι οι μαθητές εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου και με την απόκτηση εμπειρίας και εκπαίδευσης. Επομένως, οι αξιολογήσεις τους μπορεί να βελτιώνονται καθώς αναπτύσσονται και εξελίσσονται.

Κεφάλαιο 10 Η αυτό-αξιολόγηση στην εκπαιδευτική διαδικασία

Στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την αυτό-αξιολόγηση, ο Andrade (2019) παραθέτει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών για την πρακτική αυτή, όπως η μέτρηση του αριθμού των σωστών απαντήσεων σε τεστ Μαθηματικών, ο προσδιορισμός των δυνατών και αδύνατων σημείων κάποιου σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα, η έκφραση των συναισθημάτων του ατόμου ως απάντηση σε μια ιστορία και πολλά άλλα.

Σύμφωνα με τον Andrade (2019) η έννοια της αυτό-αξιολόγησης, όπως ορίζεται από διάφορους ερευνητές, επικεντρώνεται κατά κύριο λόγο στην ιδέα της ικανότητας του ατόμου να αξιολογεί τον εαυτό του σε σχέση με τις διαδικασίες, τις επιδόσεις ή τις ικανότητές του. Αυτή η ευρεία θεώρηση αντικατοπτρίζει την πολυπλοκότητα της αυτό-αξιολόγησης, ως διαδικασίας που καλεί τα άτομα να αντιληφθούν και να κρίνουν τον εαυτό τους σε διάφορα πλαίσια.

10.1 Η συσχέτιση της αυτό-αξιολόγησης με την ανατροφοδότηση

Σύμφωνα με τον Andrade (2019): "ο σκοπός της ανατροφοδότησης είναι να ενημερώνει για προσαρμογές σε διαδικασίες και προϊόντα που εμβαθύνουν τη μάθηση και βελτιώνουν την απόδοση- ως εκ τούτου, ο σκοπός της αυτό-αξιολόγησης είναι να παράγει ανατροφοδότηση που προωθεί τη μάθηση και τη βελτίωση της απόδοσης". Σύμφωνα με τα παραπάνω, η αυτό-αξιολόγηση είναι ουσιαστικά ανατροφοδότηση. Εφόσον ο στόχος της αυτό-αξιολόγησης είναι η προώθηση της ανάπτυξης, είναι λογικό ότι πρέπει να εξυπηρετεί έναν διαμορφωτικό σκοπό- διαφορετικά, δεν υπάρχει λόγος να την κάνουμε (Andrade, 2019, σελ. 2)

Η αυτό-αξιολόγηση θεωρείται αποτελεσματική για πολλούς λόγους και η επίδραση της αυτό-ανατροφοδότησης αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα, όπως αναφέρει ο Andrade (2019). Πιο αναλυτικά, η αυτό-αξιολόγηση γίνεται αποτελεσματική μέσω της αυτό-ανατροφοδότησης για τους παρακάτω λόγους:

- **Συνειδητοποίηση**: Η αυτό-αξιολόγηση αναγκάζει τα άτομα να είναι συνειδητά των δικών τους στόχων, επιδόσεων και διαδικασιών.

- **Ενίσχυση της αυτό-αναγνώρισης**: Η διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης ενισχύει την αυτό-αναγνώριση, βοηθώντας τα άτομα να αναγνωρίζουν τις δικές τους δυνατότητες και περιορισμούς.

- **Προώθηση της αυτοεκτίμησης**: Μέσω της αυτό-αξιολόγησης, τα άτομα αναπτύσσουν μια πιο ρεαλιστική εικόνα του εαυτού τους, βελτιώνοντας την αυτοεκτίμησή τους.

- **Καλλιέργεια στρατηγικών σκέψης**: Η αυτό-αξιολόγηση καλλιεργεί τη στρατηγική σκέψη, καθώς τα άτομα σκέφτονται πώς μπορούν να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους.

- **Εκπαίδευση στην αυτο-διοίκηση**: Η αυτό-αξιολόγηση βοηθά τα άτομα να αναπτύξουν δεξιότητες αυτό-διοίκησης, διαχείρισης του χρόνου και θέσης προτεραιοτήτων.

- **Στοχοθεσία προσωπικών προσπαθειών**: Μέσω της αυτό-αξιολόγησης, τα άτομα μπορούν να ορίσουν σαφείς στόχους και να εστιάσουν τις προσπάθειές τους προς την επίτευξή τους.

Σε ένα ευρέως διαδεδομένο άρθρο, οι Hattie και Timperly (2007) προσδιορίζουν και εξηγούν διάφορα είδη ανατροφοδότησης. Η περιγραφή τους αφορά περισσότερο την εξωτερική ανατροφοδότηση και τους μαθησιακούς στόχους παρά την αυτό-αξιολόγηση. Από την άλλη πλευρά, τονίζουν τη σημασία της ανατροφοδότησης στο πλαίσιο της αυτό-αξιολόγησης για την οικοδόμηση της αυτοπεποίθησης των μαθητών και την παροχή τρόπων βελτίωσης των δεξιοτήτων τους. Αυτή η διαδικασία συμβάλλει στη διαμόρφωση μιας θετικής εικόνας του εαυτού τους, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη των μαθητών στις ικανότητές τους.

Η ανασκόπηση που διεξήγαγαν οι Bolden κ.ά. (2020) παρέχει μια ακόμη περίπτωση σύνδεσης και συσχέτισης της αυτό-αξιολόγησης με τη δημιουργικότητα στον εκπαιδευτικό χώρο. Η σημασία της αυτό-αξιολόγησης στην ενθάρρυνση της δημιουργικής σκέψης των μαθητών ήταν ένα επαναλαμβανόμενο θέμα που διαπίστωσαν οι ερευνητές στη μελέτη τους. Η τεχνολογία, όπως η τρισδιάστατη εκτύπωση και άλλα παρόμοια εργαλεία, μπορεί να ενισχύσει αυτή τη διαδικασία. Οι

μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα εργαλεία για να δημιουργήσουν φυσικά προϊόντα ή να προσομοιώσουν τις ιδέες τους σε εικονικό περιβάλλον. Αυτή η δυνατότητα δημιουργεί ένα περιβάλλον όπου οι μαθητές μπορούν να δοκιμάσουν, να πειραματιστούν και να εξελίξουν τις ιδέες τους. Η ενθάρρυνση, λοιπόν, της δημιουργικής σκέψης μέσω της αυτο-αξιολόγησης είναι σημαντική, καθώς οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα να εξετάζουν και να αξιολογούν διάφορες ιδέες και λύσεις, προωθώντας έτσι την κριτική τους σκέψη και την δημιουργία νέων, πρωτότυπων ιδεών.

Οι εκπαιδευτικοί παίζουν καθοριστικό ρόλο στην καθοδήγηση και την υποστήριξη της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών τους, σύμφωνα με τον Bolden και τους συνεργάτες του (2020), οι οποίοι ανακάλυψαν επίσης ότι οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν σε μεγάλο βαθμό στην υποστήριξη της χρήσης των διαφόρων τεχνικών αναστοχασμού και αυτό-αξιολόγησης που περιγράφονται στις μελέτες που εξέτασαν. Προς αυτή την κατεύθυνση, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρέχουν στους μαθητές εργαλεία και τεχνικές που συνδέονται με την αυτο-αξιολόγηση, όπως τον αναστοχασμό, τον προσανατολισμό και την εκτίμηση των επιπτώσεων των επιλογών τους, βοηθώντας τους παράλληλα να αναγνωρίζουν τις επιτυχίες τους και να αναπτύσσουν τις δεξιότητες που χρειάζονται βελτίωση.

10.2 Το μοντέλο της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (Self-Regulated Learning model)

Το μοντέλο αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (Self-Regulated Learning model) που παρουσίασε ο Zimmerman (2002) επικεντρώνεται στο πώς οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν την ικανότητα να ελέγχουν, να ρυθμίζουν και να καθοδηγούν τη δική τους μάθηση.

Η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση αφορά την ικανότητα του ατόμου να αποτιμά και να ελέγχει το μαθησιακό του περιβάλλον. Οι ικανότητες αυτορρύθμισης περιλαμβάνουν τον καθορισμό στόχων, την αυτό-παρακολούθηση, την αυτοδιδασκαλία και την αυτό-ενίσχυση. Οι κύριες έννοιες που περιλαμβάνει αυτό το μοντέλο παρουσιάζονται παρακάτω:

- **Πρόβλεψη (Forethought):** Οι μαθητές σχεδιάζουν τον τρόπο με τον οποίο θα πλησιάσουν μια εκπαιδευτική δραστηριότητα, συμπεριλαμβάνοντας τον τρόπο με τον οποίο θα προσεγγίσουν το θέμα και τους στόχους που θέτουν.
- **Ελέγχου (Performance Control):** Κατά τη διάρκεια της μάθησης, οι μαθητές παρακολουθούν την πρόοδό τους, αξιολογούν την απόδοσή τους και κάνουν τις αναγκαίες προσαρμογές.
- **Εκτίμηση (Self-Reflection):** Μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, οι μαθητές αναλύουν την επίδοσή τους, σκέφτονται σχετικά με τις διαδικασίες μάθησης και εκτιμούν τα αποτελέσματα.
- **Ανάδραση (Feedback):** Η ανάδραση, είτε από τον εκπαιδευτικό είτε από άλλους πηγές, παίζει σημαντικό ρόλο στην αυτό-ρύθμιση και αυτό-καθοδήγηση τους, καθώς βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν την πρόοδό τους και να βελτιώσουν τις μελλοντικές τους προσπάθειες.

Με αυτό το μοντέλο, ο Zimmerman υπογραμμίζει τη σημασία της ενθάρρυνσης της ευαισθητοποίησης, της προγραμματισμένης εργασίας και της αναστοχαστικής σκέψης στη διαδικασία της μάθησης, προκειμένου οι μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες αυτορρύθμισης. Οι αυτορρυθμιζόμενες στρατηγικές μάθησης συμβάλλουν στην προετοιμασία των εκπαιδευομένων για τη διά βίου μάθηση και στη σημαντική ικανότητα μεταφοράς δεξιοτήτων, γνώσεων και ικανοτήτων από έναν τομέα ή περιβάλλον σε άλλο.

10.3 Τα οφέλη της αυτό-αξιολόγησης

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η αυτό-αξιολόγηση είναι η πράξη της ανάλυσης των ικανοτήτων του ατόμου σε έναν συγκεκριμένο τομέα, με στόχο μια συγκεκριμένη δραστηριότητα ή αποτέλεσμα- χρησιμοποιείται συνήθως με σκοπό τον εντοπισμό των περιοχών ανάπτυξης (διαμορφωτική αξιολόγηση) (Andrade, 2019). Ωστόσο, θεωρούμε ότι η αυτό-αξιολόγηση είναι ένας πιο περιεκτικός όρος που περιλαμβάνει τον προβληματισμό σχετικά με τη συνολική απόδοση, τα επιτεύγματα και τους στόχους κάποιου αφού επιτρέπει στο άτομο να αναλύσει τις επιδόσεις του σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, να αξιολογήσει τους στόχους του, να αντιληφθεί το πού

θέλει να εξελιχθεί και πώς μπορεί να επιτύχει την προσωπική του εξέλιξη. Λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις συγκεκριμένες δεξιότητες που σχετίζονται με τα καθήκοντα, αλλά και τα ατομικά ενδιαφέροντα, τις αξίες, τα συναισθήματα και άλλες πτυχές της προσωπικής του ανάπτυξης.

Σύμφωνα με τους McMillan και Hearn (2008), η αυτό-αξιολόγηση θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδος για να ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησή τους. Η μετάβαση από ένα δασκαλοκεντρικό μοντέλο εκπαίδευσης σε ένα μοντέλο που ενθαρρύνει τη συμμετοχή των μαθητών και την προσωπική τους ευθύνη για τη δική τους μάθηση αποτελεί σημαντική κινητήρια δύναμη για την αύξηση του ενδιαφέροντος των ερευνητών για την αυτό-αξιολόγηση (Spiller, 2012). Αυτή η αλλαγή παρέχει πολλαπλά οφέλη για τη μάθηση και την ανάπτυξη των μαθητών. Στην πραγματικότητα, η ανάπτυξη των μαθητών παρεμποδίζεται σε κάθε τομέα από τις πρακτικές αξιολόγησης που αφορούν αποκλειστικά τον εκπαιδευτικό, γεγονός που έρχεται σε άμεση αντίθεση με τα εποικοδομητικά περιβάλλοντα μάθησης (Spiller, 2012). Αυτές οι πρακτικές μπορεί να επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα για την κινητοποίηση, τα ενδιαφέροντα και την ενεργό μάθηση των μαθητών.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από τη συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία της αξιολόγησης, τόσο τη δική τους όσο και των άλλων (Sitthiworachart & Joy, 2003). Οι μαθητές εμπλέκονται σε αναστοχαστικές πρακτικές για να αξιολογήσουν την πρόοδό τους και να σχεδιάσουν μελλοντικά βήματα στη μάθησή τους, καθώς αναλαμβάνουν την ευθύνη της εκπαίδευσής τους. Δεδομένου ότι οι μαθητές πρέπει να είναι υπεύθυνοι για τη δική τους εκπαίδευση, η αυτό-αξιολόγηση αποτελεί κρίσιμο μέρος της διαδικασίας βαθμολόγησης (Spiller, 2012). Χρησιμοποιώντας τον ορισμό του Boud (1991), οι μαθητές συμμετέχουν στην αυτό-αξιολόγηση όταν "κρίνουν σε ποιο βαθμό έχουν ανταποκριθεί σε αυτά τα κριτήρια και πρότυπα" (Boud, 1991 όπ. αναφ. στο Kay et al., 2007:89). Σύμφωνα με τον ορισμό του Boud (1995), η αξιολόγηση περιλαμβάνει κυρίως δύο μέρη: πρώτον, τον καθορισμό προσδοκιών για τα επίπεδα επίτευξης και δεύτερον, τον προσδιορισμό της αξίας της επίτευξης σε σχέση με αυτά τα πρότυπα. Η συμμετοχή και στα δύο

μέρη της διαδικασίας αξιολόγησης βοηθά τους μαθητές να γίνουν ενεργοί μαθητές (Hanrahan & Isaacs, 2001).

Συνοψίζοντας, η αυτό-αξιολόγηση έχει **πολλά πλεονεκτήματα**, όπως:

α) Ενθαρρύνει τους μαθητές να παραμείνουν αφοσιωμένοι στη δική τους μάθηση και, ως εκ τούτου, αυξάνει το αίσθημα ευθύνης και ανεξαρτησίας τους (Spiller, 2012). Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθητές αναπτύσσουν ευαισθησία στα συναισθήματα που συνοδεύουν τη μάθηση, βοηθώντας στη διαχείριση τους και στην ενίσχυση της συναισθηματικής νοημοσύνης τους.

β) Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να μεταφέρουν την προσοχή τους από την προσπάθεια να εντυπωσιάσουν τους διδάσκοντες στη βελτίωση της ποιότητας της δικής τους μάθησης (Boud, 1995).

γ) Ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία μάθησης, καθώς αναλαμβάνουν ενεργό ρόλο στον προσανατολισμό, την αξιολόγηση και τη βελτίωση της δικής τους εκπαίδευσης.

δ) Οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες αυτο-καθοδήγησης, καθώς μαθαίνουν να οδηγούν τη δική τους μάθηση, να θέτουν στόχους και να εκτιμούν την πρόοδό τους.

ε) Οι μαθητές καλλιεργούν δεξιότητες κριτικής σκέψης καθώς αξιολογούν τις δικές τους επιδόσεις και εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζουν τη μάθηση.

Συνολικά, η αυτό-αξιολόγηση προάγει μια πιο ενεργή, εποικοδομητική και εξατομικευμένη διαδικασία μάθησης, καθώς επιτρέπει την προσαρμογή της μάθησης σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες και ενδιαφέροντα των μαθητών.

Κεφάλαιο 11 Η αυτό-αξιολόγηση στα μαθήματα Πληροφορικής και προγραμματισμού Η/Υ

Ως πολύτιμο εργαλείο για την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών, η αυτό-αξιολόγηση χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στα μαθήματα πληροφορικής. Εντός αυτού του πλαισίου, οι μαθητές μπορούν να εκτιμήσουν τις δικές τους επιδόσεις, να αναγνωρίσουν τα δυνατά τους σημεία και τις περιοχές που χρειάζονται βελτίωση. Παράλληλα, η αυτό-αξιολόγηση μπορεί να ενισχύσει τις δεξιότητες προγραμματισμού, τη δημιουργικότητα και την αντίληψη για τα προβλήματα στον τομέα της πληροφορικής.

Η προσπάθεια των García-Beltrán και Martinez (2006) να αναπτύξουν μια διαδικτυακή πλατφόρμα αυτό-αξιολόγησης για τον προγραμματισμό αντιπροσωπεύει μια καινοτόμο προσέγγιση για την ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Ανεξαρτήτως του χαρακτήρα της μεθόδου, ο πρωταρχικός τους στόχος ήταν να σχεδιάσουν έναν χώρο όπου οι μαθητές αισθάνονται άνετα να εξασκούνται στον προγραμματισμό. Ένας αριθμός δοκιμασιών είναι στη διάθεση των μαθητών, και μπορούν ακόμη και να τις επαναλάβουν αν αισθανθούν την ανάγκη να επαναξιολογήσουν την πρόοδό τους.

Οι πολλαπλές δοκιμασίες που παρέχονται στους μαθητές δίνουν τη δυνατότητα για επανάληψη και βελτίωση των προσπαθειών τους, πράγμα που ενθαρρύνει τον αυτό-προσανατολισμό και τη συνεχή εκμάθηση. Η διαδικτυακή πλατφόρμα προσφέρει έναν ασφαλή και ενιαίο χώρο όπου οι μαθητές μπορούν να ασκούν τις δεξιότητες τους, ενώ η δυνατότητα επαναληπτικής αξιολόγησης επιτρέπει στους μαθητές να παρακολουθούν την πρόοδό τους.

Σύμφωνα με τους García-Beltrán και Martinez (2006), τα σχόλια των μαθητών ήταν συντριπτικά θετικά. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές κατέβαλαν μεγαλύτερη προσπάθεια και ένιωσαν ότι αποκόμισαν σημαντικά οφέλη και περισσότερα κίνητρα μετά τη συμμετοχή τους στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης. Η αυξημένη προσπάθεια μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές αντιλαμβάνονται τη σημασία της δικής τους αξιολόγησης και επιδιώκουν να

βελτιώσουν τις επιδόσεις τους. Επίσης, οι συγγραφείς σημείωσαν ότι η αυτοπεποίθηση των μαθητών φαίνεται να αυξάνεται όταν συμμετέχουν στην αυτό-αξιολόγηση και λαμβάνουν άμεση ανατροφοδότηση. Αυτό ενθαρρύνει τη συνέχιση της προσπάθειας και του ενδιαφέροντος τους για τη μάθηση και την ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων.

Οι Gayo-Avello και Fernádez-Cuervo (2003) χρησιμοποίησαν στην έρευνα τους σαράντα δυο (42) φοιτητές του Πανεπιστημίου του Oviedo της Ισπανίας (23 γυναίκες και 19 άνδρες) με σκοπό την αναζήτηση ευρημάτων που σχετίζονται με τη χρήση των διαδικτυακών εργαλείων αυτό-αξιολόγησης στη διαδικασία εκμάθησης βασικών θεωρητικών αλγοριθμικών και προγραμματιστικών εννοιών. Στο πλαίσιο αυτό, οι φοιτητές κλήθηκαν να συμμετέχουν σε ένα τεστ-ερωτηματολόγιο αυτό-αξιολόγησης με τη χρήση ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών. Η χρήση ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών δίνει στους φοιτητές τη δυνατότητα να επιλέξουν τη σωστή απάντηση από μια λίστα προτεινόμενων επιλογών. Αυτό το είδος τεστ μπορεί να παρέχει γρήγορη αξιολόγηση της γνώσης και της κατανόησης των φοιτητών, καθώς και την δυνατότητα για περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι η αυτό-αξιολόγηση είναι μια αποτελεσματική στρατηγική για την ενίσχυση της μάθησης των μαθητών και τη βελτίωση εκμάθησης των θεωρητικών εννοιών του προγραμματισμού υπολογιστών, γεγονός που συμφωνεί με τα ευρήματα των García-Beltrán και Martinez (2006). Οι μαθητές θα πρέπει επίσης να συμμετέχουν ενεργά σε μεθόδους που μετρούν τη δική τους αίσθηση για το πόσο έχουν μάθει, σύμφωνα με την έρευνα. Μέθοδοι που μετρούν τη δική τους αίσθηση μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση ερωτηματολογίων αυτό-αξιολόγησης, αναφορικά με το πώς οι μαθητές αντιλαμβάνονται την πρόοδό τους, την κατανόηση των θεμάτων ή το βαθμό δυσκολίας των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Αυτό μπορεί να είναι μια αποτελεσματική πρακτική για την ανάπτυξη της επίγνωσης των μαθητών σχετικά με την πρόοδό τους και την κατανόηση του πόσο αυτή σχετίζεται με τους εκπαιδευτικούς στόχους.

Οι Murphy και Tenenberg (2005) χρησιμοποίησαν στην έρευνά τους εξήντα ένα (61) προπτυχιακούς φοιτητές από ένα αμερικανικό πανεπιστήμιο. Οι ερευνητές

μελέτησαν τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με το επίπεδο γνώσης τους για τη δομή των δεδομένων. Υποστηρίζουν ότι η αυτογνωσία, ή αυτό που οι ψυχολόγοι αποκαλούν "βαθμονόμηση της γνώσης", είναι θεμελιώδους σημασίας για τις αποτελεσματικές μεταγνωστικές ικανότητες και, ειδικότερα, για την αυτορρύθμιση. Οι γνώσεις των μαθητών αξιολογήθηκαν με τη χρήση κουίζ και ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών που αφορούσαν δομές δεδομένων.

Η ικανότητα βαθμονόμησης της γνώσης των μαθητών, η οποία αποτελεί υποκατάστατο της βαθμολογίας τους στις εξετάσεις, αξιολογήθηκε επίσης από τα ερωτηματολόγια που τους δόθηκαν. Μέσα από αυτές τις ερωτήσεις, οι μαθητές μπορούν να εκφράσουν πόσο πιστεύουν ότι κατέχουν τη χρησιμοποιούμενη γνώση και πώς αυτή συνδέεται με τους εκπαιδευτικούς στόχους. Τα αποτελέσματά των κουίζ δείχνουν ότι η αυτό-αξιολόγηση των μαθητών σχετίζεται με τις βαθμολογίες τους στα τεστ, ωστόσο η ακρίβεια βαθμονόμησης των ασθενέστερων μαθητών ήταν χαμηλότερη από την ακρίβεια των ισχυρότερων μαθητών.

Πράγματι, η σημασία της βαθμονόμησης στα μαθήματα πληροφορικής υπογραμμίζεται από τους Murphy και Tenenberg (2005). Ωστόσο, απαιτούνται πρόσθετες συζητήσεις και έρευνες σχετικά με τον πιθανό ρόλο αυτού του τύπου αξιολόγησης σε μαθήματα πληροφορικής και προγραμματισμού. Επίσης, οι μαθητές μπορούν να επωφεληθούν από την ακριβή βαθμονόμηση, η οποία τους βοηθά να εντοπίσουν τα μαθησιακά τους κενά, αλλά η ανακριβής βαθμονόμηση, όπως η υπερεκτίμηση, μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία (Sheldrake et al., 2014).

11.1 Ερωτήσεις αυτοελέγχου και αυτό-αξιολόγηση κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού

Η εκμάθηση κώδικα σε μια γλώσσα υπολογιστών απαιτεί τόσο δηλωτική όσο και διαδικαστική κατανόηση:

- Η **δηλωτική κατανόηση** αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο περιγράφουμε τις επιθυμητές καταστάσεις ή αποτελέσματα χωρίς να καθορίζουμε τα βήματα που οδηγούν σε αυτά. Συνήθως, αυτό περιλαμβάνει τη δήλωση μεταβλητών, συναρτήσεων και δομές δεδομένων.

- Η **διαδικαστική κατανόηση** αφορά τη σχεδίαση και την εκτέλεση των βημάτων που απαιτούνται για την επίτευξη μιας συγκεκριμένης λειτουργίας. Περιλαμβάνει τη χρήση ελέγχου ροής, επανάληψης και άλλες δομές ελέγχου.

Στην πραγματικότητα, η καλή κατανόηση και ο συνδυασμός αυτών των δύο πτυχών είναι σημαντικοί για την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων. Οι προγραμματιστές χρειάζεται να μπορούν όχι μόνο να γράφουν κώδικα που λειτουργεί, αλλά και να κατανοούν τις αρχές και τις διαδικασίες πίσω από αυτόν τον κώδικα.

Οι διαλέξεις, τα σεμινάρια και η αυτό-αξιολόγηση βοηθούν τους αρχάριους μαθητές να μάθουν τις έννοιες του δηλωτικού προγραμματισμού. Ένα από τα πολλά εμπόδια στην εκμάθηση του προγραμματισμού είναι η γνωστική υπερφόρτωση του υλικού των μαθημάτων. Οι μαθητές μπορούν να επωφεληθούν σημαντικά από την αυτό-αξιολόγηση, καθώς προωθεί τη σωστή δόμηση της γνώσης και τους βοηθά να αναγνωρίσουν πότε έχουν εσφαλμένες αντιλήψεις.

Οι συγγραφείς Robins, Rountree & Rountree (2003) σημείωσαν ότι για να μάθει κανείς προγραμματισμό, πρέπει να έχει γνώση τόσο των δηλωτικών εννοιών και του συντακτικού όσο και της διαδικαστικής γνώσης, η οποία περιλαμβάνει την εφαρμογή της δηλωτικής γνώσης στην πράξη με τη συγγραφή προγραμμάτων. Η παρακολούθηση ενός μαθήματος προγραμματισμού για αρχάριους θα βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες στην κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών, του συντακτικού και της σημασιολογίας, καθώς και στη συγγραφή και τον έλεγχο των δικών τους προγραμμάτων. Πριν επιχειρήσουν να γράψουν το δικό τους πρόγραμμα, οι μαθητές πρέπει να έχουν μια σταθερή αντίληψη της δηλωτικής γνώσης.

Πολλά μαθήματα χρησιμοποιούν ερωτήσεις αυτοελέγχου ως μέσο για να αξιολογούν οι μαθητές την πρόοδο και την κατανόησή τους. Ο όρος "Ερωτήσεις Αυτοελέγχου" αναφέρεται σε ερωτήσεις που ένα άτομο κατασκευάζει ή χρησιμοποιεί για να αξιολογήσει τον εαυτό του ή τη δική του κατανόηση, γνώση ή πρόοδο σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Συνήθως, αυτές οι ερωτήσεις χρησιμοποιούνται ως εργαλείο αυτό-αξιολόγησης ή για να ενθαρρύνουν την περαιτέρω μελέτη και αναστοχασμό.

Ωστόσο, υπάρχει η ελπίδα ότι η σημερινή έμφαση στα αντικείμενα αυτό-αξιολόγησης θα οδηγήσει σε βελτιωμένη απόκτηση γνώσεων και στην ικανότητα εντοπισμού παρανοήσεων. Στο φάσμα αυτό ερευνάται η περίπτωση βελτίωσης των δηλωτικών γνώσεων προγραμματισμού συγκρίνοντας την αποτελεσματικότητα των αντικειμένων αυτό-αξιολόγησης (ΑΑΑ) με τις ερωτήσεις αυτοελέγχου.

11.1.1 Η χρήση των μαθησιακών αντικειμένων κατά την αξιολόγηση των μαθητών

Τα διάφορα είδη των αντικειμένων μάθησης (Learning Objectives – LO) φαίνεται να είναι ποικίλα επειδή οι διαφορετικές ιδιότητες των μαθησιακών αντικειμένων δεν έχουν οριστεί ρητά. Σύμφωνα με την έρευνα, υπάρχει μεγάλη ποικιλία μαθησιακών αντικειμένων. Αλλά βασίζονται αποκλειστικά σε adhoc κατηγοριοποιήσεις που προέρχονται από τη βιβλιογραφία και την εμπειρία. Τα μαθησιακά αντικείμενα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με τη δομή τους, τον τύπο αλληλεπίδρασης και το επίπεδο λεπτομέρειας (Sicilia & Garcia, 2003). Η διδασκαλία, η συνεργασία, η εξάσκηση και η αξιολόγηση είναι οι τέσσερις κύριοι τρόποι μάθησης που οι ειδικοί της ηλεκτρονικής μάθησης έχουν χρησιμοποιήσει για να οργανώσουν τη δόμηση των αντικειμένων (Learning Circuits, 2005).

- **Αντικείμενα διδασκαλίας**: Άρθρα, ιστότοποι, εκδηλώσεις, δραστηριότητες, tutorials μαθητών, κ.λπ. χρησιμοποιούνται για να παρέχουν εξειδικευμένη γνώση και θεωρητικές εξηγήσεις.

- **Αντικείμενα συνεργασίας**: Οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία όπως chat, e-mail, ομάδες συζητήσεων (φόρουμ) καθώς και πλατφόρμες συζητήσεων για να συνεργαστούν σε έργα και να μοιραστούν ό,τι έχουν μάθει.

- **Αντικείμενα πρακτικής εξάσκησης**: Στους μαθητές δίνονται ευκαιρίες να εφαρμόσουν στην πράξη αυτά που έμαθαν μέσω δραστηριοτήτων όπως ερευνητικές εργασίες, διαδικτυακά εργαστήρια, προσομοιώσεις ρόλων κ.ά.

- **Αντικείμενα αξιολόγησης**: Οι μαθητές μπορούν να μετρήσουν το επίπεδο των γνώσεών τους με τη βοήθεια δοκιμασιών πριν, κατά και μετά την εξέταση, καθώς και εξετάσεων προετοιμασίας επιδόσεων και πιστοποίησης.

Οι ερωτήσεις που οι μαθητές μπορούν να επιχειρήσουν μόνοι τους για να αξιολογήσουν την ίδια τους την πρόοδό προς τη μάθηση αποτελούν αντικείμενα αξιολόγησης, τα οποία μπορούν επίσης να περιλαμβάνουν αντικείμενα αυτό-αξιολόγησης. Για να βοηθήσουν τους μαθητές να ανακαλέσουν το συντακτικό και τη σημασιολογία της γλώσσας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορα εργαλεία αξιολόγησης (όπως εντοπισμός λαθών κωδικοποίησης, συμπλήρωση κενών και αντιστοίχιση της σωστής δήλωσης) για να αξιολογήσουν την πρόοδό τους. Οι μαθητές είναι σε θέση να αξιολογούν τη δική τους πρόοδο προς τους μαθησιακούς στόχους με τη βοήθεια της ανατροφοδότησης, ένα κρίσιμο συστατικό κάθε αντικειμένου αυτό-αξιολόγησης (Haughey & Muirhead, 2005). Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αποκτήσουν εικόνα των δικών τους λανθασμένων αντιλήψεων όταν δέχονται εποικοδομητική κριτική που αποκαλύπτει λάθη στον δικό τους κώδικα προγραμματισμού (Acuna & Bansal, 2024;2023). Αν και τα τυπικά λάθη ή οι παρανοήσεις είναι αναπόφευκτα στην πορεία της εκμάθησης των προγραμματιστικών εννοιών, η αντιμετώπισή τους μέσω της κριτικής μπορεί να οδηγήσει σε βαθύτερη κατανόηση. Η βελτίωση της κατανόησης απαιτεί την αποφυγή τυπικών λαθών ή παρανοήσεων (Mselle & Twaakyondo, 2012). Επίσης, η ικανότητα των μαθητών να αναγνωρίζουν και να διορθώνουν λάθη στον κώδικα τους είναι κρίσιμη για την εξέλιξη τους στον τομέα του προγραμματισμού και τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους.

Η εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών αποτελεί πρόκληση για τους μαθητές που ασχολούνται για πρώτη φορά με τον προγραμματισμό (Ala-mukta, 2003). Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, η πρακτική, η συνεχής εκπαίδευση, ο συνεργατικός προγραμματισμός και η σταδιακή προσέγγιση στην εκμάθηση των αρχών του προγραμματισμού μπορεί να είναι χρήσιμα. Επίσης, η διανοητική προσπάθεια που απαιτείται για την κατανόηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει στη δυσκολία του όλου εγχειρήματος. Η παρουσίαση σε μαθητές μιας ποικιλίας οπτικών εργαλείων

προγραμματισμού και η χρήση γραφικών αναπαραστάσεων για την απεικόνιση των αλγορίθμων μπορεί να τους βοηθήσει να κατανοήσουν την πολυπλοκότητα του προγραμματισμού, ειδικά όταν πρόκειται για αρχάριους. Αυτή η ποικιλία επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες και τις δομές του προγραμματισμού με διάφορους τρόπους. Επιπροσθέτως, το συντακτικό και οι κώδικες προγραμματισμού, τα διαγράμματα ροής, οι αλγόριθμοι και ο ψευδοκώδικας που χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση των ιδεών και των εννοιών αποτελούν μέρος αυτής της προσπάθειας. Το ίδιο ισχύει και για τις ροές δομών ελέγχου (όπως οι βρόχοι for, οι βρόχοι while και οι δηλώσεις IF).

Η περίπλοκη φύση των πολλών εννοιών του προγραμματισμού σε συνδυασμό με το γεγονός ότι συχνά διδάσκονται σε ένα μόνο μάθημα μπορεί να αποτελεί πρόκληση για τους μαθητές, οι οποίοι καλούνται να επεξεργαστούν και να κατανοήσουν ένα μεγάλο όγκο πληροφοριών σε σύντομο χρονικό διάστημα. Σύμφωνα με τον Jenkins (2002), η εκπαίδευση στην επιστήμη των υπολογιστών είναι σαν να οδηγείς ένα τρένο χωρίς φρένα. Κατά συνέπεια, είναι λογικό τα μαθήματα να χωρίζονται σε μικρότερα μέρη προκειμένου να επιτευχθούν συγκεκριμένοι στόχοι κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού. Ο στόχος είναι να δοθεί έμφαση στην κατανόηση και την εφαρμογή των εννοιών πριν προχωρήσει ο εκπαιδευτικός σε νέα θέματα και έννοιες προγραμματισμού, δημιουργώντας έτσι μια βάση για την περαιτέρω εξέλιξη των μαθητών στον προγραμματισμό.

Προς αυτή την κατεύθυνση, κάθε μαθησιακό αποτέλεσμα και συγκεκριμένα κάθε διδακτική ενότητα θα μπορούσε να έχει ένα Σύστημα Αξιολόγησης και Οργάνωσης (ΣΑΟ) για να το υποστηρίξει. Αυτό το σύστημα παρέχει δομημένη μέθοδο αξιολόγησης και οργάνωσης που μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση της προόδου των μαθητών και να εξασφαλίσει ότι κατανοούν τις έννοιες του προγραμματισμού. Προς επίτευξη του σκοπού, κάθε ενότητα ενός ενιαίου ΣΑΟ μπορεί να τελειώνει με μια ποικιλία ερωτήσεων που έχουν σχεδιαστεί για να ελέγξουν την κατανόηση των εννοιών και των κωδικών προγραμματισμού από τους μαθητές. Η κατανόηση των βασικών εννοιών, του συντακτικού και του κώδικα, αποτελεί θεμελιώδης προϋπόθεση για τους μαθητές που ξεκινούν να μαθαίνουν να προγραμματίζουν. Προτού ασχοληθούν με τη συγγραφή πολύπλοκου κώδικα, είναι

σημαντικό να εδραιώσουν μια σταθερή κατανόηση των βασικών αρχών. Αυτό τους βοηθάει να αποκτήσουν μια σταθερή βάση που θα υποστηρίξει την περαιτέρω εξέλιξη των δεξιοτήτων τους στον προγραμματισμό. Τέλος, ως μέρος της διαμορφωτικής αξιολόγησης, οι μαθητές εξασκούνται στην αυτό-αξιολόγηση, η οποία τους βοηθά να αναπτύξουν ανθεκτικότητα και εσωτερικά κίνητρα (Ramirez, 2010- Learning and Teaching Scotland, 2010).

11.2 Αυτοματοποιημένα εργαλεία αξιολόγησης για τη διδασκαλία του προγραμματισμού

Η πίεση που αισθάνονται οι εκπαιδευτικοί λόγω του εκτεταμένου φάσματος εργασιών και υποχρεώσεων μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκείς μεθόδους αξιολόγησης και στην περιορισμένη παροχή ανατροφοδότησης στους μαθητές τους. Η αυτοματοποίηση της διαδικασίας αξιολόγησης μπορεί να αντιμετωπίσει τα προβλήματα που οφείλονται στο εκτεταμένο φάσμα εργασιακών υποχρεώσεων των εκπαιδευτικών και στην πίεση που αισθάνονται. Για το σκοπό αυτό, τα αυτοματοποιημένα εργαλεία αξιολόγησης, αρχικά, αναπτύχθηκαν για να διευκολύνουν τους εκπαιδευτικούς από το χρονοβόρο έργο της αξιολόγησης και βαθμολόγησης της εργασίας των μαθητών τους. Η προσέγγιση αυτή τους επιτρέπει να επικεντρωθούν περισσότερο στη διδασκαλία και την προσωπική ανάπτυξη των μαθητών τους αντί να δαπανούν πολύτιμο χρόνο για την αξιολόγηση της επίδοσης τους. Επιπλέον, η χρήση αυτών των εργαλείων μπορεί να βελτιώσει τη συνολική συνέπεια και αντικειμενικότητα των αξιολογήσεων.

Ωστόσο, τα αυτοματοποιημένα εργαλεία αξιολόγησης έχουν εξελιχθεί πέραν της απλής αξιολόγησης έχοντας ως στόχο να περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά που είναι επωφελείς και για τους μαθητές (Acuña & Bansal, 2024;2023). Για παράδειγμα, μπορούν να παρέχουν άμεσα σχόλια και ανατροφοδότηση που είναι απαραίτητα για τη συνεχή μάθηση και ανάπτυξη των μαθητών τους. Η δυνατότητα να λαμβάνουν άμεση και προσαρμοσμένη ανατροφοδότηση βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τα σφάλματά τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους (Cheng et al., 2021). Επίσης, μπορούν να προσφέρουν προσαρμοστικές αξιολογήσεις που προσαρμόζονται στο επίπεδο και τις ανάγκες του κάθε μαθητή, προάγοντας έτσι την εξατομικευμένη

μάθηση και ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση και την επιτυχία τους. Αυτές οι εξελίξεις καθιστούν τα αυτοματοποιημένα εργαλεία αξιολόγησης πολύτιμα εργαλεία μάθησης που στηρίζουν τη συνεχή προσωπική ανάπτυξη των μαθητών.

Τα αυτοματοποιημένα εργαλεία αξιολόγησης έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για την αξιολόγηση δεξιοτήτων προγραμματισμού. Μια εκτεταμένη ανασκόπηση αυτών των εργαλείων διενεργήθηκε από τον Ala-Mutka (2005). Η έρευνά του αναγνώρισε δύο τύπους εργαλείων βασισμένων στη δυναμική και στατική ανάλυση. Η δυναμική ανάλυση αξιολογεί ένα πρόγραμμα μέσω της εκτέλεσής του και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας, της απόδοσης και της αποτελεσματικότητας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων (Ala-Mutka, 2005) όπως αναφέρεται στο (Ihantola κ.α., 2010). Επιπλέον, η στατική ανάλυση ελέγχει την ανάλυση του προγράμματος χωρίς την εκτέλεση του και παρέχει ανατροφοδότηση σχετικά με τα προγραμματιστικά σφάλματα, τις παραμέτρους του λογισμικού ακόμη και το σχεδιασμό (Ala-Mutka, 2005) όπως αναφέρεται στο (Ihantola et al., 2010).

Ο Sant (2009) πρότεινε ένα γραφικό περιβάλλον ηλεκτρονικού ταχυδρομείου το οποίο υποστηρίζει την αυτοματοποιημένη αξιολόγηση των εργασιών προγραμματισμού και ανέδειξε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του. Ένα από τα ισχυρά χαρακτηριστικά αυτής της προσέγγισης είναι ότι δεν απαιτεί κάποια συγκεκριμένη υποδομή και επομένως μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Επιπλέον, παρέχει λεπτομερή ανατροφοδότηση στους μαθητές σχετικά με τις αξιολογήσεις των προγραμματιστικών τους εργασιών επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν τα σφάλματά τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους. Τέλος, μειώνει το χρόνο που χρειάζονται οι μαθητές για να λάβουν τις εργασίες τους αξιολογημένες. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να λάβουν άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με την απόδοσή τους και να διορθώσουν τα λάθη τους άμεσα, χωρίς την αναμονή για την αξιολόγηση τους από τους εκπαιδευτικούς.

Το σύστημα “Bug Catcher” , που παρουσιάστηκε από τους Bryce et al. (2013), είναι ένα σύστημα που δημιουργεί διαγωνίσματα για μαθητές λυκείου που δεν ασχολούνται με τον προγραμματισμό και δεν έχουν κάποια προηγούμενη εμπειρία.

Το εργαλείο τους, δίνει στους μαθητές ένα πρόγραμμα προς δοκιμή, πλήρες με πεδία εισόδου, απαιτήσεις και σφάλματα. Οι μαθητές μπορούν να το χρησιμοποιήσουν ως εργαλείο αυτό-αξιολόγησης, αν και ο αρχικός του σκοπός ήταν να προκαλέσει το ενδιαφέρον τους για τον προγραμματισμό υπολογιστών και όχι για την αξιολόγηση. Οι Burke και Kafai (2012) καθώς και ο Boe et al. (2013) πρότειναν το Scrape και το Hairball αντίστοιχα, ως εργαλεία αξιολόγησης για τα έργα Scratch. Συγκεκριμένα, ο Boe et al. (2013) επισήμαναν ότι η εκτέλεση προγραμμάτων Scratch με το χέρι είναι χρονοβόρα- έτσι, προτείνουν ένα αυτοματοποιημένο σύστημα με την ονομασία Hairball, το οποίο μπορούν να χρησιμοποιήσουν τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές για να εντοπίζουν τα λάθη και να αξιολογούν τις εργασίες των μαθητών.

Το Hairball είναι ένα εργαλείο στατικής ανάλυσης που εξυπηρετεί διπλό σκοπό: τη διαμορφωτική αξιολόγηση, η οποία δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να ελέγξουν τα προγράμματά τους για λάθη και σφάλματα και την αθροιστική ή τελική αξιολόγηση που βοηθά τους εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν τα προγράμματα των μαθητών τους με την παραδοσιακή μέθοδο. Συνολικά, το Hairball μπορεί να αναγνωρίσει την ύπαρξη συγκεκριμένων δομών και να αξιολογήσει την ορθότητά και την εγκυρότητα τους.

11.2.1 Εργαλεία Αξιολόγησης για την υπολογιστική σκέψη

Η υπολογιστική σκέψη βρίσκεται στο επίκεντρο του νέου Εθνικού Προγράμματος Σπουδών στο Ηνωμένο Βασίλειο και έχει προσελκύσει τεράστιο ενδιαφέρον παγκοσμίως την τελευταία δεκαετία. Η υπολογιστική σκέψη αναδεικνύεται ως ένα κρίσιμο στοιχείο στον τομέα της εκπαίδευσης και ο ρόλος των εργαλείων αξιολόγησης είναι κρίσιμος για να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να μετρήσουν την πρόοδο των μαθητών τους σε αυτόν τον τομέα (Angeli & Giannakos, 2020).

Όμως, χωρίς σχεδιασμό και ανάπτυξη εργαλείων αξιολόγησης, οι Werner et al. (2012) υποστηρίζουν ότι η προσπάθεια εμπλοκής των μαθητών στην υπολογιστική σκέψη συναντά εμπόδια. Η κατανόηση ότι οι υπολογιστικές έννοιες μπορούν να παρουσιαστούν με πολλαπλούς τρόπους είναι ζωτικής σημασίας για την αξιολόγηση

της υπολογιστικής σκέψης, σύμφωνα με τους Selby et al. (2014). Οι μαθητές μπορεί να επιδεικνύουν τις υπολογιστικές τους δεξιότητες με διάφορους τρόπους, όπως μέσω της ανάλυσης και της επίλυσης προβλημάτων, του σχεδιασμού και της ανάπτυξης λογισμικού, της δημιουργίας περιεχομένου στον διαδικτυακό χώρο και άλλων. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει, λοιπόν, να λάβουν υπόψη αυτήν την ποικιλία των τρόπων παρουσίασης της υπολογιστικής σκέψης και να χρησιμοποιήσουν ανάλογα εργαλεία και προσεγγίσεις αξιολόγησης για να αξιολογήσουν πλήρως τις ικανότητες των μαθητών τους σε αυτόν τον τομέα.

Οι Werner κ.ά. (2012) ασχολήθηκαν με την πρόκληση της αξιολόγησης των ικανοτήτων υπολογιστικής σκέψης και πρότειναν τη χρήση ανάπτυξης και προγραμματισμού παιχνιδιών ως μέσο αξιολόγησης της υπολογιστικής σκέψης στο Γυμνάσιο. Στη μελέτη συμμετείχαν τριακόσιοι είκοσι πέντε (325) μαθητές που προέρχονταν από τις ακτές της κεντρικής Καλιφόρνιας. Ειδικότερα, οι μαθητές έλαβαν ένα παιχνίδι με νεράιδες στην πλατφόρμα Alice και τους ζητήθηκε να αλληλεπιδράσουν με αυτό, πραγματοποιώντας τις απαραίτητες προσαρμογές που απαιτούσε το παιχνίδι. Υπήρχαν τρεις δραστηριότητες στις οποίες συμμετείχαν οι μαθητές και καταγράφηκαν τα αποτελέσματά τους. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι αυτού του είδους το περιβάλλον αξιολόγησης είναι ελκυστικό, προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών και αποδίδει πολύτιμα δεδομένα και πληροφορίες σχετικά με τις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης των μαθητών και την ικανότητά τους να τις εφαρμόζουν στην πράξη.

Ομοίως, οι Denner κ.ά. (2012) χρησιμοποίησαν το Stagecast Creator για να ενθαρρύνουν κορίτσια του γυμνασίου να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό παιχνιδιών. Ωστόσο, υποστήριξαν ότι το επίπεδο πολυπλοκότητας των προγραμμάτων που δημιούργησαν ήταν μέτριο.

Το 2012, οι Brennan και Resnick διερεύνησαν την αξιολόγηση του Scratch. Στο άρθρο τους, οι συγγραφείς σταθμίζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τριών διαφορετικών μεθόδων αξιολόγησης: ανάλυση του project, συνεντεύξεις με βάση τα έργα στο Scratch και σενάρια σχεδιασμού. Εκτός από τις μεθόδους που πρότειναν οι Brennan και Resnick (2012), οι Portelance και Bers (2015) χρησιμοποίησαν μια

προσέγγιση συνέντευξης με βίντεο από ομότιμους (συμμαθητές). Χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο, αξιολόγησαν την πρόοδο εξήντα δύο (62) μαθητών Δημοτικού σχολείου, που εργάστηκαν σε ζευγάρια για να αναπτύξουν τα προγράμματα τους στο Scratch. Σκοπός των συνεντεύξεων ήταν να δοθεί στους μαθητές η ευκαιρία να παρουσιάσουν το έργο τους στους συμμαθητές τους, ως μέρος της διαδικασίας αξιολόγησης.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι Koh κ.ά. (2014) πρότειναν μια εναλλακτική μέθοδο δημιουργώντας ένα αυτοματοποιημένο εργαλείο (REACT) που βοηθούσε τους εκπαιδευτικούς της έκτης τάξης να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών τους στην κατάκτηση των εννοιών της υπολογιστικής σκέψης και να εντοπίζουν σε πραγματικό χρόνο τους τομείς στους οποίους οι μαθητές τους χρειάζονταν περισσότερη βοήθεια. Σε πραγματικό χρόνο, το εργαλείο τους εμφανίζει τα μοτίβα υπολογιστικής σκέψης που χρησιμοποιούν οι μαθητές και την ορθότητα τους, καθώς και τα μοτίβα που δεν έχουν ακόμη υλοποιήσει. Ένα σπουδαίο στοιχείο αυτού του εργαλείου είναι ότι επιτρέπει τη διαμορφωτική αξιολόγηση σε πραγματικό χρόνο, γεγονός που προσφέρει άμεση, γρήγορη και πλήρη παρακολούθηση της προόδου των μαθητών. Ειδικότερα, ενώ οι μαθητές δημιουργούν παιχνίδια και προσομοιώσεις, το σύστημα ενημερώνει και παρέχει πληροφορίες στους εκπαιδευτικούς για την πρόοδο που σημειώνουν οι μαθητές τους σε αυτό το πεδίο. Αυτή η συνδυαστική προσέγγιση προσφέρει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να εντοπίσουν τους μαθητές που χρειάζονται περισσότερη βοήθεια καθώς και να ανακαλύψουν τις έννοιες που δεν έχουν ακόμα κατανοήσει πλήρως ολόκληρη η τάξη. Οι ερευνητές επίσης ανέφεραν ότι οι εκπαιδευτικοί υποδέχονται θετικά αυτό το εργαλείο και προτίθενται να το χρησιμοποιήσουν στις τάξεις τους.

Η υπολογιστική σκέψη των μαθητών του δημοτικού σχολείου των ΗΠΑ μπορεί να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο που αναπτύχθηκε από τους Seiter και Foreman (2013) και ονομάζεται "Progression of Early Computational Thinking Model" (PECT). Το μοντέλο βασίζεται στην υπόθεση ότι η εμπειρία των μαθητών στην υπολογιστική σκέψη αποδεικνύεται και αποκτάται μέσω της ανάπτυξης των δεξιοτήτων των μαθητών κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων. Για τον λόγο αυτό, το PECT αποτελείται από τρεις συνιστώσες που θέτουν ένα πλαίσιο

για την αξιολόγηση της υπολογιστικής σκέψης: "Έννοιες Υπολογιστικής Σκέψης, Μεταβλητές Σχεδιασμού Προτύπων και Μεταβλητές καταγραφής που αποτελούν αποδεικτικά στοιχεία" (Seiter & Foreman, 2013). Στο άρθρο τους, οι συγγραφείς εξηγούν αναλυτικά κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες. Επίσης, διενήργησαν πιλοτική εφαρμογή του πλαισίου με σκοπό να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητά του στην αναγνώριση διαφορών στην υπολογιστική σκέψη μεταξύ μαθητών διαφορετικών ηλικιών σε περιβάλλοντα δημοτικού σχολείου. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι το μοντέλο τους παρακολουθεί αποτελεσματικά την πρόοδο των μαθητών στην υπολογιστική σκέψη.

Οι Grover κ.ά. (2014) περιγράφουν μια σειρά στρατηγικών αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Στο πλαίσιο της ενότητας "Foundations for Advancing Computational Thinking", η μελέτη τους είχε ως στόχο να διερευνήσει διάφορες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των υπολογιστικών ιδεών στα αμερικανικά σχολεία μέσης εκπαίδευσης. Η στρατηγική τους επικεντρώνεται στην ενσωμάτωση της διαμορφωτικής αξιολόγησης σε τεστ πολλαπλής επιλογής, με βάση την ανατροφοδότηση. Στόχος αυτού του τύπου αξιολόγησης ήταν η εξοικείωση των μαθητών (n=52) με τη διαδικασία της ιχνηλάτησης και της κατανόησης του κώδικα. Μέσω των τεστ πολλαπλής επιλογής και της σχετικής ανατροφοδότησης, οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να ερευνήσουν τον κώδικα, να αναζητήσουν τα σφάλματα και να κατανοήσουν τη λογική πίσω από τον προγραμματισμό. Επιπροσθέτως, ορισμένες από τις ερωτήσεις ακολούθησαν μια δομή παρόμοια με τους γρίφους του Parson, ενώ άλλες ήταν ανοιχτού τύπου και αξιολογήθηκαν με τη χρήση ρουμπρίκας.

Οι ερευνητές στο Ισραήλ χρησιμοποίησαν επίσης ερωτήσεις των εθνικών εξετάσεων, με βάση το Scratch, έχοντας ως στόχο να αξιολογήσουν τις υπολογιστικές ικανότητες των μαθητών. Οι ερωτήσεις αυτές επικεντρώνονται στις θεμελιώδεις έννοιες της αλγοριθμικής σκέψης, όπως η αποσύνθεση, οι ακολουθίες, οι όροι και οι βρόχοι. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αξιολόγηση στα μαθήματα επιστήμης υπολογιστών χρειάζεται διάφορες προσεγγίσεις. Εν κατακλείδι, το Dr. Scratch παρουσιάστηκε από τους Moreno-Leon και Robles (2015). Πρόκειται για ένα εργαλείο που αξιολογεί τις υπολογιστικές ικανότητες των μαθητών μέσω έργων

Scratch και αποδίδει βαθμό ανάλογα με το score που σημειώνουν οι μαθητές σε κάθε υπολογιστική έννοια.

Η αξιολόγηση αποτελεί κρίσιμο στοιχείο στη διαδικασία της εκπαίδευσης και ο καθορισμός των κριτηρίων και των προτύπων αξιολόγησης είναι ουσιώδης για την ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής μεθόδου. Κάθε εκπαιδευτικός πρέπει να επιλέξει τη στρατηγική αξιολόγησης που καλύπτει καλύτερα τις μαθησιακές ανάγκες και ανταποκρίνεται αποτελεσματικά στις απαιτήσεις αυτές (Bull & McKenna, 2003). Οι διάφορες προσεγγίσεις, όπως η αυτό-αξιολόγηση, η αξιολόγηση από ομότιμους και τα αυτόνομα εργαλεία αξιολόγησης αποτελούν σημαντικές στρατηγικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών. Κάθε μία έχει τα πλεονεκτήματά της και μπορεί να είναι προτιμητέα ανάλογα με το στόχο της αξιολόγησης και το περιβάλλον μάθησης. Για παράδειγμα, η αυτό-αξιολόγηση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναγνωρίσουν τις δικές τους δυνατότητες και αδυναμίες και να ενθαρρύνει την ελεύθερη σκέψη τους, ενώ η αξιολόγηση από ομότιμους μπορεί να παρέχει μια αντικειμενική αξιολόγηση από άλλους συμμαθητές ή ακόμη και από εκπαιδευτικούς. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να εξετάσει ποια από αυτές τις στρατηγικές θα είναι πιο αποτελεσματική για τους μαθητές του και να την εφαρμόσει με τρόπο που θα προάγει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων και την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

Σύμφωνα με τους Bull και McKenna (2003), οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να εξετάσουν τις διάφορες μεθόδους αξιολόγησης και να επιλέξουν αυτήν που ανταποκρίνεται καλύτερα στους στόχους και τις ανάγκες τους καθώς και στις απαιτήσεις των μαθητών τους. Η επιλογή μιας κατάλληλης μεθόδου αξιολόγησης αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης της υπολογιστικής σκέψης στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος (Grover et al., 2014). Η ποιότητα της αξιολόγησης μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και τη μάθηση των μαθητών, σύμφωνα με τον Ragonis (2012). Ειδικά στα μαθήματα πληροφορικής, όπου η υπολογιστική σκέψη αποτελεί βασικό στοιχείο, η ανάγκη για αξιολόγηση γίνεται ακόμη πιο κρίσιμη. Ωστόσο, η αξιολόγηση στα μαθήματα πληροφορικής αποτελεί πρόκληση λόγω της δυναμικής φύσης του πεδίου και της ποικιλίας των δεξιοτήτων που απαιτούνται.

Οι Brennan και Resnick (2012) υπογραμμίζουν την ανάγκη ανάπτυξης και χρήσης διαφορετικών μεθόδων αξιολόγησης στα μαθήματα πληροφορικής που να αντικατοπτρίζουν την πολυπλοκότητα και την ποικιλομορφία της υπολογιστικής σκέψης. Είναι ζωτικής σημασίας να υπάρχει ποικιλία στις εργασίες αξιολόγησης, ώστε να διασφαλιστεί η συμμετοχή όλων των μαθητών. Ωστόσο, η σαφήνεια στα κριτήρια αξιολόγησης είναι εξίσου σημαντική. Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν ακριβώς τι αναμένεται από αυτούς και ποια είναι τα κριτήρια με τα οποία θα αξιολογηθούν. Αυτό τους βοηθά να εστιάσουν στις συγκεκριμένες δεξιότητες και γνώσεις που πρέπει να αναπτύξουν και να βελτιώσουν.

Σύμφωνα με τον Yin (2006), τα ακόλουθα στοιχεία παρέχουν ένα πλαίσιο που προωθεί την ολοκληρωμένη και πολυδιάστατη αξιολόγηση στο εκπαιδευτικό περιβάλλον.

- **Πολλαπλοί συμμετέχοντες**: Η προσέγγιση αυτή προτείνει να συμπεριληφθούν πολλαπλοί συμμετέχοντες στη διαδικασία της αξιολόγησης. Η ενσωμάτωση διαφόρων εμπλεκομένων (όπως μαθητές, συμμαθητές και καθηγητές) και η σύγκλιση διαφορετικών απόψεων αποτελούν σημαντικά στοιχεία που συμβάλλουν στην πληρέστερη και πιο αντικειμενική αξιολόγηση της προόδου των μαθητών. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να λάβουμε υπόψη διαφορετικές πτυχές και να εξετάσουμε την κατάσταση από διάφορες γωνίες, βοηθώντας έτσι στη διαμόρφωση μιας πιο ολοκληρωμένης και αντικειμενικής εικόνας.

- **Διάφορες μορφές αξιολόγησης:** Η ποικιλία των μορφών αξιολόγησης υπογραμμίζει τη σημασία της χρήσης διαφόρων μεθόδων, όπως αξιολογήσεις ατόμων, μικρών ομάδων και ολόκληρης της τάξης. Η χρήση διαφόρων μορφών αξιολόγησης επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να έχουν μια πιο πλήρη εικόνα της προόδου και των αναγκών των μαθητών τους, ενώ παράλληλα παρέχει στους ίδιους τους μαθητές την ευκαιρία αναπτύξουν τις δεξιότητές τους με διάφορους τρόπους.

- **Μεγάλη ποικιλία μορφών:** Η χρήση διάφορων μορφών αξιολόγησης, όπως εκθέσεις, παρουσιάσεις, έργα και δοκίμια, δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να εκφραστούν με διαφορετικούς τρόπους και να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους σε

ποικίλα πεδία. Επιπλέον, αυτή η ποικιλία επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν τις γνώσεις και τις ικανότητες των μαθητών τους από πολλές διαφορετικές οπτικές γωνίες.

Αυτός ο συνδυασμός προσεγγίσεων προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη και διαφοροποιημένη αξιολόγηση στη διαδικασία της μάθησης. Με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζεται όχι μόνο η συλλογή ποικίλων απόψεων και εντυπώσεων αλλά και η διαφοροποίηση της αξιολόγησης ώστε να ληφθούν υπόψη οι διάφορες δεξιότητες και ανάγκες των μαθητών.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι λόγοι που σύμφωνα με τον Ragonis (2012) αναδεικνύουν τη σημασία της χρήσης διαφόρων τύπων ερωτήσεων και μορφών αξιολόγησης στον εκπαιδευτικό χώρο.

- **Διάφοροι τύποι ερωτήσεων:** Η χρήση διαφορετικών τύπων ερωτήσεων επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να επικεντρωθούν σε διάφορες πτυχές της μάθησης. Αυτό βοηθά στη δημιουργία μιας πιο ολοκληρωμένης εικόνας της μαθησιακής προόδου και των ικανοτήτων τους. Επιπλέον, δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εκφράσουν τις γνώσεις τους με διάφορους τρόπους, προσφέροντας περισσότερη ευελιξία στη διαδικασία της αξιολόγησης.

- **Ευρύ φάσμα δεξιοτήτων:** Η απάντηση σε ερωτήσεις διαφορετικών τύπων απαιτεί τη χρήση ευρύτερου φάσματος δεξιοτήτων από τους μαθητές, προάγοντας έτσι την ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων. Για παράδειγμα, μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής μπορεί να απαιτεί την αναγνώριση και τη μνήμη της σωστής απάντησης, ενώ μια ερώτηση ανάπτυξης μπορεί να απαιτεί την ανάλυση, την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα. Μέσω αυτής της ποικιλίας, οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με διαφορετικές απαιτήσεις και προκλήσεις, που τους ενθαρρύνουν να αναπτύξουν και να βελτιώσουν διάφορες δεξιότητες όπως η ανάλυση, η σύνθεση, η κριτική σκέψη, η επικοινωνία και η δημιουργικότητα.

- **Περισσότερες επιλογές αξιολόγησης:** Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν περισσότερες επιλογές στους μαθητές όσον αφορά την αξιολόγηση

τους, επιτρέποντάς τους να επιλέξουν τον τρόπο που αισθάνονται πιο άνετοι ή εξειδικευμένοι. Επιπλέον, αυτή η ποικιλία στις επιλογές αξιολόγησης μπορεί να αντανακλά τις διαφορετικές ανάγκες και τις ποικίλες μορφές μάθησης των μαθητών, προσφέροντάς τους έτσι μια πιο εξατομικευμένη εκπαιδευτική εμπειρία.

- **Ελκυστική διαδικασία:** Η ποικιλία στις μορφές αξιολόγησης καθιστά τη διαδικασία πιο ελκυστική για τους μαθητές σε όλους τους τομείς, καθώς προσφέρει ποικιλία και ενδιαφέρον στον τρόπο που αξιολογούνται. Επιπλέον, μπορεί να δημιουργήσει μια πιο διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, βοηθώντας έτσι στη μείωση του στρες και της έντασης που συνήθως συνοδεύει τη διαδικασία της αξιολόγησης της επίδοσης τους.

Σύμφωνα με τους Grover κ.ά. (2014), κατά την αξιολόγηση της προόδου των μαθητών στα μαθήματα πληροφορικής, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη τα εσωτερικά κίνητρα και το επίπεδο δημιουργικότητάς τους. Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχουν αντικειμενικά κριτήρια μέτρησης τα οποία είναι απαραίτητα προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες στον τομέα της πληροφορικής. Αυτά τα κριτήρια μπορεί να περιλαμβάνουν την αξιολόγηση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων, την ακρίβεια στην ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων κώδικα (debugging). Η εφαρμογή αντικειμενικών κριτηρίων μπορεί επίσης να συνδράμει στην αξιολόγηση της προόδου των μαθητών και στον εντοπισμό τυχόν αδυναμιών τους.

Η συνεργασία μεταξύ διαφορετικών χωρών και εκπαιδευτικών ομάδων ενισχύει την παγκόσμια προσπάθεια για τη βελτίωση της εκπαίδευσης και την προετοιμασία των μαθητών για τις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής (Omeh et al., 2024). Οι Grover κ.ά. (2014), προτείνουν τη δημιουργία "μαθητών με υπολογιστική παιδεία". Η πρόταση αυτή αποτελεί μια σημαντική πρωτοβουλία που αποσκοπεί στην προώθηση των ψηφιακών δεξιοτήτων και της υπολογιστικής σκέψης στους μαθητές. Επίσης, οι Yadav κ.ά. (2015) προτείνουν τη δημιουργία αξιόπιστων εργασιών αξιολόγησης και τη διαθεσιμότητα τους στο διαδίκτυο, ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να τις

χρησιμοποιούν και να τις μοιράζονται. Μέσω του διαδικτύου, οι εκπαιδευτικοί έχουν πρόσβαση σε ποικίλες εργασίες αξιολόγησης που έχουν δημιουργηθεί από διάφορες χώρες και ομάδες ερευνητών, επιτρέποντας την ανταλλαγή ιδεών και την υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα. Επιπλέον, η διαθεσιμότητα των εργασιών αξιολόγησης στο διαδίκτυο διευκολύνει την πρόσβαση των μαθητών σε πόρους που τους επιτρέπουν να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση, οι μελλοντικές μελέτες σε αυτόν τον τομέα θα πρέπει να επικεντρωθούν σε (Yang et al., 2024- Kalyenci et al., 2022):

Δημιουργία και αξιολόγηση εργαλείων αξιολόγησης σε μαθήματα πληροφορικής: Η ανάπτυξη αξιόπιστων εργαλείων αξιολόγησης είναι ζωτικής σημασίας. Για να επιτευχθεί αυτό, οι εργαλειοθήκες αξιολόγησης πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα την αντικειμενικότητα, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία, λαμβάνοντας υπόψη τους εκπαιδευτικούς στόχους στα μαθήματα της πληροφορικής, τις ανάγκες των μαθητών και τις σύγχρονες τάσεις στην τεχνολογία και την εκπαίδευση. Σημαντικό είναι να προσαρμόζονται στις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες και επίπεδα γνώσεων των μαθητών καθώς και στους στόχους του κάθε μαθήματος πληροφορικής.

Έρευνα για μεθόδους έγκυρης αξιολόγησης: Η έρευνα πρέπει να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη μεθόδων αξιολόγησης που είναι έγκυρες και ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εκπαίδευσης στον τομέα της πληροφορικής ενώ παράλληλα παρέχουν αντικειμενικές και αξιόπιστες αξιολογήσεις των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η αυτό-αξιολόγηση και η αξιολόγηση από ομότιμους αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την αξιολόγηση της μάθησης σε αυτή την θεματική περιοχή. Ωστόσο, πριν από την εφαρμογή τους, πρέπει να διερευνηθούν και να αντιμετωπιστούν οι ανησυχίες για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της επικύρωσης των μεθόδων, της συνεχούς αξιολόγησης των διαδικασιών και της χρήσης αντικειμενικών κριτηρίων.

Ανάπτυξη αξιόπιστων εργαλείων αξιολόγησης σύμφωνα με τους νέους στόχους: Η εξέλιξη των εργαλείων αξιολόγησης πρέπει να συνάδει με την εξέλιξη των προγραμμάτων σπουδών, ενθαρρύνοντας την ενεργή συμμετοχή και την εφαρμογή

γνώσεων στη διδακτική πρακτική. Ωστόσο, η εξέλιξη των προγραμμάτων σπουδών απαιτεί τη δημιουργία νέων μεθόδων και εργαλείων αξιολόγησης που θα ανταποκρίνονται στις αλλαγές, στους στόχους και τις απαιτήσεις τους.

Οι **χάρτες σκέψης** αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για την οργάνωση και την ανάπτυξη των ιδεών και η ενσωμάτωση τους στη διδασκαλία της πληροφορικής μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να οργανώνουν τις ιδέες τους, να κατανοούν καλύτερα τα προβλήματα και τις λύσεις τους και εν τέλει να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η δομημένη σκέψη, η ανάλυση προβλημάτων και η δημιουργική σκέψη.

Η **ανίχνευση σφαλμάτων κώδικα** αποτελεί ένα άλλο σημαντικό εργαλείο αξιολόγησης σε αυτόν τον τομέα και βοηθά τους μαθητές να αναδείξουν τις δεξιότητές τους στον προγραμματισμό. Η δυνατότητα εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων στον κώδικα αναδεικνύει την ικανότητα του μαθητή να εφαρμόσει τις γνώσεις του σε πρακτικά προβλήματα και να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του προγραμματισμού. Ένα αποτελεσματικό εργαλείο ανίχνευσης σφαλμάτων κώδικα θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να αναγνωρίζουν και να διορθώνουν τα σφάλματα σε διάφορα επίπεδα πολυπλοκότητας, από τα βασικά μέχρι τα πιο προηγμένα

Οι **ασκήσεις κατανόησης** είναι ακόμα ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των μαθητών στην πληροφορική. Μέσω αυτών των ασκήσεων, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε πρακτικά προβλήματα και να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού και ανάλυσης κώδικα. Οι ασκήσεις κατανόησης μπορεί να περιλαμβάνουν ένα εύρος δραστηριοτήτων, όπως προβλήματα προγραμματισμού για την εφαρμογή των γλωσσών προγραμματισμού, αναλύσεις κώδικα για την κατανόηση της λειτουργίας του αλλά και εφαρμογές πρακτικής που επιδιώκουν την εφαρμογή των γνώσεων σε καθημερνά προβλήματα και σενάρια.

Ανάπτυξη αυτοματοποιημένων εργαλείων αξιολόγησης προγραμματισμού: Αυτά τα εργαλεία μπορούν να εξετάζουν τον κώδικα που γράφουν οι μαθητές και να

παρέχουν αξιολογήσεις σχετικά με την ορθότητα, την αποτελεσματικότητα και το στυλ του κώδικα, με βάση τα κριτήρια που ορίζουν οι εκπαιδευτικοί.

Με τη χρήση αλγορίθμων και τεχνικών αναγνώρισης προγραμματιστικών προτύπων, αυτά τα εργαλεία μπορούν να ελέγχουν τον κώδικα για συντακτικά και λογικά σφάλματα, να αξιολογούν την πολυπλοκότητα του κώδικα, να εντοπίζουν πιθανά προβλήματα απόδοσης και να προτείνουν βελτιώσεις. Επιπλέον, μπορούν να παρέχουν αναλυτικές αναφορές και σχόλια για τις επιδόσεις των μαθητών, βοηθώντας τους να κατανοήσουν τα σφάλματά τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στον προγραμματισμό.

Βελτίωση των υφιστάμενων διαμορφωτικών και συνοπτικών εργαλείων αξιολόγησης:

Η συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας και οι διαρκώς μεταβαλλόμενες εκπαιδευτικές ανάγκες καθιστούν τη βελτίωση και την ανάπτυξη εργαλείων αξιολόγησης ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής εκπαίδευσης στον τομέα της πληροφορικής. Επιπλέον, τα υφιστάμενα εργαλεία αξιολόγησης πρέπει να βελτιωθούν προκειμένου να διασφαλιστεί τόσο η εγκυρότητά τους όσο και η ικανότητά τους να καλύπτουν νέες πτυχές της υπολογιστικής σκέψης και της προγραμματιστικής γλώσσας. Είναι σημαντικό να εξεταστεί η αναβάθμιση των ήδη υπαρχόντων εργαλείων, είτε με την προσθήκη νέων χαρακτηριστικών είτε με τη βελτίωση της ακρίβειας και της αντικειμενικότητας των αξιολογήσεων.

Συνολικά, καθίσταται σαφές ότι πρέπει να υπάρχει μια ποικιλία μορφών αξιολόγησης στον τομέα της πληροφορικής με σκοπό την απόκτηση διαφόρων γνωστικών ικανοτήτων και την ενίσχυση των γνώσεων βασικών προγραμματιστικών εννοιών (Hogenboom et al., 2021). Προς αυτή την κατεύθυνση, η αξιολόγηση πρέπει να θεωρείται ως ένα εργαλείο που παρέχει στους μαθητές ανατροφοδότηση και κατευθύνσεις για βελτίωση (Denny et al., 2021). Με βάση τις πληροφορίες που παρέχει η αξιολόγηση, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους και να ανακαλύψουν ποιες πτυχές της μάθησης τους χρειάζονται περισσότερη προσοχή και εξάσκηση.

Επίσης, η αξιολόγηση πρέπει να είναι συνδεδεμένη με τους στόχους του προγράμματος σπουδών και να περιλαμβάνει ένα εύρος εργαλείων που παρέχουν δεδομένα σχετικά με τη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης. Σύμφωνα με Giordano κ.ά. (2015) η αξιολόγηση των επιδόσεων θα πρέπει να είναι "τεκμηριωμένη και σαφώς συνδεδεμένη με ένα πλαίσιο ικανοτήτων". Η τεκμηρίωση της αξιολόγησης αναφέρεται στην ανάγκη να υπάρχουν σαφή δεδομένα και αποδείξεις που υποστηρίζουν τους βαθμούς και τις αξιολογήσεις που λαμβάνουν οι μαθητές. Αυτό διασφαλίζει την αντικειμενικότητα και την ακρίβεια των αξιολογήσεων και επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν πώς διαμορφώθηκαν οι αξιολογήσεις και πώς έγινε η εκτίμηση των επιδόσεων, αναδεικνύοντας παράλληλα και τους τρόπους βελτίωσής τους. Ως εκ τούτου, η διαδικασία αξιολόγησης γίνεται πιο διαφανής και εποικοδομητική για τη μάθηση και την πρόοδο των μαθητών.

Ο Yadav κ.α. (2015) υπογράμμισε ότι η έρευνα που διεξήχθη στο Ηνωμένο Βασίλειο και επικεντρώνεται στις πρακτικές αξιολόγησης των εκπαιδευτικών και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν είναι ουσιώδης για την ανάπτυξη νέων προσεγγίσεων και εργαλείων αξιολόγησης στον τομέα της Πληροφορικής. Με βάση τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας, θα είναι δυνατόν να αναπτυχθούν πιο αποτελεσματικά εργαλεία και πρακτικές αξιολόγησης που να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες του εκπαιδευτικού κοινού. Η ενσωμάτωση των νέων μαθησιακών στόχων του προγράμματος σπουδών μέσω τεχνολογικών εργαλείων αξιολόγησης απαιτεί μια σφαιρική κατανόηση των προκλήσεων και των αναγκών του εκπαιδευτικού συστήματος. Τέλος, η μελέτη των Yadav et al. (2015) αναδεικνύει τη σημασία της συμμετοχής των εκπαιδευτικών στην καθοδήγηση των βέλτιστων πρακτικών στη διδασκαλία και τη μάθηση.

Κεφάλαιο 12 Η χρήση της Ταξινόμησης του BLOOM και SOLO στην αξιολόγηση γνώσεων πληροφορικής και προγραμματισμού - Μελέτες Περίπτωσης (Case Studies)

12.1 Ταξινόμηση του BLOOM

Η βασική προϋπόθεση της Ταξινόμησης του Bloom είναι η ιεραρχική οργάνωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε επίπεδα, από τα πιο βασικά προς τα πιο προχωρημένα. Κάθε επίπεδο αντιπροσωπεύει διαφορετικά επίπεδα πολυπλοκότητας και κατανόησης. Η Ταξινόμηση του Bloom συχνά χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό και την αξιολόγηση των μαθησιακών στόχων και αποτελεσμάτων. Οι γνωστικοί, συναισθηματικοί και ψυχοκινητικοί τομείς της γνώσης περιγράφονται από τα αρχικά επίπεδα αυτής της ιεραρχίας, τα οποία έχουν ως εξής: Γνώση, Κατανόηση, Εφαρμογή, Ανάλυση, Σύνθεση και Αξιολόγηση (Bloom et al., 1956). Επίσης, οι Anderson και Krathwohl (2001), στο πλαίσιο σχεδιασμού μια νέας αναθεωρημένης Ταξινομίας του Bloom, πρότειναν τα επίπεδα: Ανάκληση, Κατανόηση, Εφαρμογή, Ανάλυση, Αξιολόγηση και Δημιουργία. Αποτελεί κοινή πρακτική η χρήση της Ταξινόμησης του Bloom για την ταξινόμηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και την ένδειξη του εύρους αυτών των αποτελεσμάτων στην αξιολόγηση (Krathwohl, 2002).

Η χρήση της Ταξινόμησης του Bloom για την ανάπτυξη ερωτήσεων αξιολόγησης κατά το σχεδιασμό ολοκληρωμένων μαθημάτων πληροφορικής έχει αποτελέσει αντικείμενο ορισμένων ερευνών. Ο Scott (2003) επέστησε την προσοχή σε αυτή την ανάγκη και ανέδειξε ένα συχνό πρόβλημα που εμφανίζεται στις εξετάσεις αξιολόγησης και συνδέεται με την Ταξινομία του Bloom. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε το φαινόμενο "πτώσης του επιπέδου δυσκολίας" σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές έχουν καλή απόδοση σε ερωτήσεις χαμηλότερου επιπέδου, αλλά αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε ερωτήσεις υψηλότερου επιπέδου. Ο λόγος πίσω από αυτό το πρόβλημα μπορεί να είναι πολλαπλός. Ένας από τους κύριους λόγους είναι ότι οι εκπαιδευτικές πρακτικές ή οι εξεταστικές προσεγγίσεις ενδέχεται να επικεντρώνονται περισσότερο σε ερωτήσεις που αξιολογούν τη θύμηση και την

κατανόηση, παρά σε ερωτήσεις που απαιτούν ανάλυση, σύνθεση ή αξιολόγηση. Επιπλέον, υποστηρίζει ότι κατά τη δημιουργία ενός τεστ, είναι σημαντικό να ενσωματώνονται ερωτήσεις από κάθε ένα από τα έξι επίπεδα της Ταξινόμησης του Bloom. Αυτή η μεθοδολογική προσέγγιση μπορεί να προσφέρει στους εκπαιδευτικούς μια σαφέστερη εικόνα του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές προοδεύουν ακαδημαϊκά.

Ο διαφορετικός βαθμός επάρκειας και ικανότητας που επιδεικνύουν οι συμμετέχοντες στα μαθήματα πληροφορικής ήταν ένας άλλος τομέας ενδιαφέροντος για τους Lister και Leaney (2003). Στη μελέτη τους αναφέρεται ότι η πλειονότητα των εργασιών αξιολόγησης είναι σχεδιασμένες για να εξετάζουν τον μέσο μαθητή, πράγμα που σημαίνει ότι οι ασθενέστεροι μαθητές μπορεί να αισθάνονται απομονωμένοι και να μην λαμβάνουν την αναγκαία προσοχή που χρειάζονται για την επιτυχή εξέλιξή τους και οι ισχυρότεροι, που ενδεχομένως χρειάζονται περισσότερη πρόκληση, μπορεί να βρίσκουν τις εργασίες αξιολόγησης ανεπαρκείς για να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές τους. Οι συγγραφείς της μελέτης προτείνουν μια ποικιλία εργασιών βασισμένων στην Ταξινόμηση του Bloom για την αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος. Με βάση αυτή την παραδοχή, οι Starr κ.ά. (2008) προτείνουν τη χρήση της Ταξινόμησης του Bloom για τον καλύτερο καθορισμό και τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων πριν από τη διαδικασία της αξιολόγησης που εφαρμόζεται στα μαθήματα της πληροφορικής.

Η έρευνα των Thompson κ.ά. (2008) αντιπροσωπεύει ένα παράδειγμα πρακτικής όπου πραγματοποιήθηκε προσπάθεια ευθυγράμμισης των ερωτήσεων αξιολόγησης με την Ταξινόμηση του Bloom. Προς επίτευξη αυτού του στόχου, οι ερευνητές δοκίμασαν να δημιουργήσουν ερωτήσεις αξιολόγησης που να αντανακλούν τα διάφορα επίπεδα της Ταξινόμησης του Bloom. Συγκεκριμένα, οι συγγραφείς άντλησαν πληροφορίες και στοιχεία από τα γραπτά εξετάσεων που πραγματοποιήθηκαν σε έξι διαφορετικά σχολεία με σκοπό τη δημιουργία ερωτήσεων σωστού/λάθους, πολλαπλής επιλογής και ανοικτού τύπου που σχετίζονται με τον προγραμματισμό. Κατά τη φάση αυτή διαπίστωσαν ότι ήταν μια συγκεχυμένη διαδικασία η προσπάθεια να αντιστοιχίσουν κάθε ερώτηση στην αναθεωρημένη Ταξινόμηση του Bloom, κυρίως λόγω των εννοιών που

χρησιμοποιούνται για την περιγραφή των εργασιών προγραμματισμού. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η Ταξινομία του Bloom είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για το σχεδιασμό των ερωτήσεων των εξετάσεων προγραμματισμού και των διαδικασιών αξιολόγησης μετά την ανάλυση των εξεταστικών δοκιμίων και την επιτυχή κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων.

Το γεγονός ότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν διαφορετικά σύνολα γνωστικών ικανοτήτων για να ολοκληρώσουν την εργασία τους ήταν ένα άλλο ενδιαφέρον ζήτημα που προέκυψε κατά τη διάρκεια της έρευνάς τους. Επομένως, κατά τη δημιουργία μιας ερώτησης, ο εκπαιδευτικός πρέπει να λάβει υπόψη το επίπεδο των μαθητών και τις δεξιότητές τους. Καθίσταται λοιπόν σαφές ότι πρέπει να εξετάσει το υπόβαθρο της ερώτησης και να σκεφτεί πόσο νοητική εργασία θα χρειαστεί να καταβάλει η πλειοψηφία των μαθητών του. Η νοητική εργασία που απαιτείται για την απάντηση μιας ερώτησης μπορεί να συνδέεται με πολλούς παράγοντες, όπως η πολυπλοκότητα των συναρτήσεων που απαιτούνται, η αφαιρετική σκέψη που απαιτείται και ο βαθμός διασύνδεσης των διαφόρων στοιχείων που πρέπει να συνδυαστούν για τη λύση. Η καθοριστική σκέψη, λοιπόν, του εκπαιδευτικού όσον αφορά τη δυσκολία μιας ερώτησης είναι σημαντική για τη διασφάλιση της κατάλληλης αξιολόγησης των μαθητών.

Χρησιμοποιώντας σαράντα οχτώ (48) φοιτητές από ένα Φινλανδικό πανεπιστήμιο, οι Alaoutinen και Smolander (2010) πραγματοποίησαν έρευνα που συνέδεσε την Ταξινόμηση του Bloom με την ανάπτυξη εργαλείων αξιολόγησης. Χρησιμοποιώντας την Ταξινόμηση του Bloom ως πλαίσιο, οι ερευνητές διερεύνησαν πόσο καλά οι φοιτητές μπορούσαν να αξιολογήσουν τον εαυτό τους και να οργανώσουν τις γνώσεις τους. Σύμφωνα με το επιχείρημα των ανωτέρω ερευνητών, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να καταγράψουν την πρόοδο των μαθητών τους στη μάθηση, απλά και μόνο βάζοντάς τους να συμπληρώσουν μια φόρμα αυτό-αξιολόγησης. Με αυτή την προοπτική, οι συγγραφείς ανέπτυξαν ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο προγραμματισμού με κλίμακα βασισμένη στην ταξινομία. Οι μαθητές μπορούσαν να αξιολογήσουν τις δικές τους γνώσεις και ικανότητες σε μια κλίμακα από το 1 έως το 6, ενώ μπορούσαν επίσης να παρέχουν ανατροφοδότηση ελεύθερης μορφής στο εργαλείο. Η ικανότητα των φοιτητών να αυτό-αξιολογούν τη μάθησή τους και κατά

συνέπεια την επίδοση τους υποστηρίχθηκε από μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των τελικών βαθμών του μαθήματος και των αυτό-αξιολογήσεών τους. Ωστόσο, υπήρχαν περιπτώσεις όπου οι φοιτητές υπερέβαλαν ή υποτίμησαν τις ικανότητές τους. Συνολικά, η θετική συσχέτιση μεταξύ των αυτό-αξιολογήσεων και των τελικών βαθμών υπογραμμίζει τη σημασία της μεταφοράς της ευθύνης για τη μάθηση στους ίδιους τους φοιτητές.

Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για ένα εξαιρετικό και απλό εργαλείο αξιολόγησης για τους εκπαιδευτικούς. Οι συγγραφείς υποδεικνύουν ότι αυτό το είδος εργαλείου αξιολόγησης είναι χρήσιμο για τους εκπαιδευτικούς καθώς μπορεί να συμβάλλει στη διευκόλυνση του αποτελεσματικότερου σχεδιασμού του μαθήματος, παρέχοντας παράλληλα σαφή και πλήρη εικόνα του βαθμού κατανόησης που έχουν οι μαθητές για συγκεκριμένα θέματα.

Σε παρόμοιο πνεύμα, οι Chatzopoulou και Economides (2010) σχεδίασαν ένα προσαρμοστικό σύστημα για τη μέτρηση της προόδου των μαθητών σε ένα μάθημα πληροφορικής ελληνικού Λυκείου, που διδασκόταν εξ ολοκλήρου διαδικτυακά. Χρησιμοποιώντας την ταξινομία του Bloom, οι ερωτήσεις κατηγοριοποιήθηκαν. Σε αντίθεση με άλλα τρέχοντα εργαλεία, το συγκεκριμένο είναι προσαρμοστικό οπότε αν ένας μαθητής βρει μια ερώτηση σωστή, το σύστημα θα τον κατευθύνει σε μια πιο δύσκολη ερώτηση. Η αξιολόγηση της χρηστικότητας του εργαλείου πραγματοποιήθηκε από εβδομήντα οχτώ (78) μαθητές.

Τα αποτελέσματά της πιλοτικής εφαρμογής υποδηλώνουν ότι οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το εργαλείο για να μετρήσουν την πρόοδο της μάθησής τους και να προβλέψουν τις επιδόσεις τους στο μάθημα του Προγραμματισμού Η/Υ που εξετάζεται στο πλαίσιο των πανελληνίων εξετάσεων. Είναι σημαντικό, λοιπόν, οι μαθητές να μπορούν να προβλέπουν την επίδοσή τους στις πανελλήνιες εξετάσεις, καθώς αυτό μπορεί να δώσει πολύτιμη ενημέρωση σχετικά με την ανάγκη για επιπλέον προετοιμασία ή αναθεώρηση. Επίσης, οι καθηγητές θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν αυτό το εργαλείο για να αξιολογήσουν την πρόοδο των μαθητών τους ή να εντοπίσουν ποια μέρη του προγράμματος σπουδών απαιτούν πρόσθετη προσοχή, ενθαρρύνοντας τους να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους, να εστιάσουν

σε συγκεκριμένες έννοιες και να προσφέρουν επιπλέον υποστήριξη εκεί που χρειάζεται περισσότερη προσπάθεια από τους μαθητές. Συνολικά, το εργαλείο αυτό-αξιολόγησης φαίνεται ότι διευκολύνει τους μαθητές να αξιολογούν τις γνώσεις τους και την ικανότητά τους να εφαρμόζουν τις γνώσεις αυτές σε πρακτικά προβλήματα προγραμματισμού, ενισχύοντας παράλληλα το ρόλο των εκπαιδευτικών (Sobral, 2020).

12.2 Ταξινόμηση του SOLO

Οι Biggs και Collis (1982) προσέφεραν μια εναλλακτική ταξινομία μάθησης που αναδιοργάνωσε το προϊόν της μάθησης, ως μέσο αξιολόγησης και κατηγοριοποίησης των γνωστικών επιδόσεων. Ως ένα ιεραρχικό μοντέλο κατάλληλο για τον προσδιορισμό των επιπέδων κατανόησης και την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, οι Biggs και Collis (1982) παρουσίασαν την Ταξινόμηση SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome). Η ταξινόμηση SOLO παρέχει ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση της προόδου των μαθητών, εστιάζοντας στην ανάπτυξη της κατανόησης και των δεξιοτήτων από τα πιο βασικά μέχρι τα πιο προχωρημένα επίπεδα. Αυτή η ταξινομία χρησιμοποιείται ευρέως στον εκπαιδευτικό χώρο για τη διευκόλυνση της κατανόησης των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων και την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών.

Η ταξινομία SOLO εξελίσσεται μέσω των ακόλουθων επιπέδων:

- **Prestructural (Προ-δομικό):** Η κατανόηση είναι ελλιπής και ο μαθητής δεν μπορεί να παράγει κανένα έργο.
- **Unistructural (Μονο-δομικό):** Ο μαθητής κατανοεί μόνο ένα κομμάτι της πληροφορίας ή χρησιμοποιεί μόνο μία διαδικασία, κάνοντας απλές και προφανείς συνδέσεις μεταξύ των πληροφοριών.
- **Multistructural (Πολύ-δομικό):** Ο μαθητής κατανοεί περισσότερα από ένα κομμάτια των δεδομένων πληροφοριών ή χρησιμοποιεί περισσότερες από μία διαδικασίες, αλλά δεν τις συνδυάζει ακόμη.

- **Relational (Συσχετιστικό):** Ο μαθητής συνδυάζει τις πληροφορίες και τις διαδικασίες σε ένα σχετικό πλαίσιο.

- **Extended Abstract (Εκτεταμένη αφαίρεση):** Ο μαθητής μπορεί να κάνει συνδέσεις πέρα από το πεδίο του προβλήματος ή της ερώτησης. Οι ερωτήσεις αυτές περιλαμβάνουν ένα εκτεταμένο επίπεδο αφαίρεσης. Στο στάδιο αυτό είναι σε θέση να επεκτείνει την κατανόησή του, να την εφαρμόσει σε νέες καταστάσεις και να δημιουργήσει νέες ιδέες.

Υπάρχουν τέσσερα βασικά επίπεδα στην ταξινομία SOLO: "μία ιδέα, πολλαπλές ιδέες, συσχετισμός των ιδεών και επέκταση των ιδεών" (Hattie & Brown, 2004). Η ταξινομία χρησιμοποιείται κυρίως για την αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών. Σύμφωνα με τον Burnett (1999), η κατανόηση των μαθητών είναι βαθύτερη όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο κατηγοριοποίησης των γνώσεών τους.

Η ομάδα BRACEle μελέτησε τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές κατανοούν προβλήματα προγραμματισμού χρησιμοποιώντας την ταξινομία SOLO στον τομέα της πληροφορικής. Συγκεκριμένα, οι Lister κ.ά. (2006) χρησιμοποίησαν την ταξινομία SOLO για την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων των μαθητών σε μια ερώτηση εξετάσεων που σχετιζόταν με τη λειτουργικότητα του κώδικα. Ο στόχος της κατηγοριοποίησης αυτής ήταν να διευκολύνει την αξιολόγηση της προόδου των μαθητών στην κατανόηση και εφαρμογή των αρχών προγραμματισμού. Η χρήση της ταξινομίας SOLO επέτρεψε την κατάταξη των απαντήσεων σε διαφορετικά επίπεδα πολυπλοκότητας, κάτι που διευκόλυνε την κατανόηση της προόδου των μαθητών στον τομέα αυτό. Σύμφωνα με τα ευρήματα των ερευνητών, οι φοιτητές που δεν είναι σε θέση να απαντήσουν με σχεσιακούς όρους (επίπεδο Relational) δεν είναι σε θέση να ανταποκριθούν στις γνωστικές απαιτήσεις της συγγραφής κώδικα. Προς αυτή την κατεύθυνση, οι ερευνητές της ίδιας ομάδας έχοντας τη προγενέστερη γνώση και εμπειρία προχώρησαν στην ανάπτυξη ενός εργαλείου αξιολόγησης με βάση την ταξινομία SOLO, το οποίο θα μπορούσε να μετρήσει τις ικανότητες των μαθητών μέχρι και τα υψηλότερα επίπεδα της ταξινομίας (Sheard et al., 2008).

Επίσης, ο Seiter (2015) χρησιμοποίησε τα επίπεδα της ταξινομίας SOLO για να αξιολογήσει τις απαντήσεις των μαθητών σε σχέση με την υπολογιστική τους σκέψη.

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά εβδομήντα δυο (72) μαθητές δημοτικού σχολείου από τις Ηνωμένες Πολιτείες. Σύμφωνα με τον Seiter (2015), τα επίπεδα κατανόησης της δομής ενός προβλήματος από τους μαθητές μπορούν να προσδιοριστούν με τη χρήση της ταξινόμησης SOLO. Ομοίως, οι Izu κ.ά. (2016) διερεύνησαν το επίπεδο γνώσης και κατανόησης των φοιτητών ενός πανεπιστημίου στην Αυστραλία σχετικά με τη δομή της «επανάληψης», τις μεταβλητές και τα διανύσματα, μετά από ένα μάθημα δώδεκα (12) εβδομάδων. Για να επιτευχθεί αυτό, η ταξινομία SOLO χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των επιδόσεων των φοιτητών σε δύο ερωτήσεις της τελικής εξέτασης του μαθήματος. Η χρήση της ταξινομίας SOLO, κατά αυτόν τον τρόπο, υποδηλώνει ότι ο σκοπός της μεθοδολογικής προσέγγισης ήταν να μετρηθεί η πρόοδος των φοιτητών στην κατανόηση ειδικών θεμάτων που σχετίζονται με αυτές τις ερωτήσεις. Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης, η ταξινομία SOLO είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο για την αξιολόγηση του γνωστικού επιπέδου των φοιτητών στον τομέα της πληροφορικής. Ωστόσο, όπως και με κάθε εργαλείο αξιολόγησης, η αποτελεσματικότητα της SOLO εξαρτάται από τη σωστή υλοποίηση και εφαρμογή. Σημαντικό είναι επίσης να ληφθούν υπόψη οι ειδικές ανάγκες των μαθητών και ο πολυδιάστατος χαρακτήρας της αξιολόγησης.

Τέλος, μια μελέτη με σαράντα έξι (46) μαθητές από ένα ισραηλινό γυμνάσιο χρησιμοποίησε το πρόγραμμα Scratch και ερωτηματολόγια που αναπτύχθηκαν από τους Meerbaum-Salant et al. (2013) με σκοπό να καλύψουν τις διάφορες εννοιολογικές πτυχές της επιστήμης των υπολογιστών και να αξιολογήσουν την επίδοση των μαθητών στον τομέα αυτό. Για την έρευνα αυτή, οι συγγραφείς άντλησαν πληροφορίες και στοιχεία από διάφορα πλαίσια, όπως την αναθεωρημένη Ταξινόμηση του Bloom (Κατανόηση, Εφαρμογή, Δημιουργία) και την Ταξινόμηση SOLO (Μονο-δομική, Πολύ-δομική και Συσχετιστική). Σύμφωνα με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, τα αποτελέσματα της έρευνας τους απέδειξαν ότι οι κατηγορίες του Bloom χρησιμεύουν ως υποκατηγορίες των κατηγοριών SOLO. Επιπλέον, οι Shuhidan et al. (2009) χρησιμοποίησαν την Ταξινόμηση του Bloom για να ομαδοποιήσουν τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και τη SOLO για να ομαδοποιήσουν τις απαντήσεις των μαθητών, προκειμένου να εξετάσουν πόσο καλά κατανόησαν τη συγγραφή κώδικα.

Σύμφωνα με τους Shuhidan et al. (2009), κατά τη διαδικασία σχεδιασμού και σύνταξης των ερωτήσεων αξιολόγησης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η ταξινόμηση του Bloom, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την κλιμάκωση του επιπέδου δυσκολίας των ερωτήσεων καθώς και το ποσοστό των σωστών απαντήσεων των μαθητών σε προηγούμενες δοκιμασίες τους. Η ισορροπία ανάμεσα σε αυτούς τους παράγοντες μπορεί να διασφαλίσει ότι οι ερωτήσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δυσκολίας και επιπέδων κατανόησης. Σύμφωνα με τα ευρήματα της παραπάνω μελέτης, η ταξινόμηση SOLO αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση των απαντήσεων των μαθητών σχετικά με τη συγγραφή κώδικα και την κατανόησή τους. Πέραν αυτού, η συνεχής συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς, η συστηματική ανάλυση των αποτελεσμάτων και η διαρκής προσαρμογή των ερωτήσεων στις μαθησιακές ανάγκες των εκπαιδευομένων μπορούν να συνδράμουν στη δημιουργία μιας αξιόπιστης και αποτελεσματικής διαδικασίας αξιολόγησης.

Κεφάλαιο 13 Ρουμπρίκες και ανάλυση πρωτογενών χαρακτηριστικών στη διεθνή εκπαιδευτική πρακτική

Οι «Ρουμπρίκες Αξιολόγησης» αποτελούν μια ιδιαίτερα δυναμική και καινοτόμα τεχνική αξιολόγησης της επίδοσης των εκπαιδευομένων που χρησιμοποιούνται ευρέως από τους εκπαιδευτικούς, τόσο στη διεθνή όσο και στην ελληνική εκπαιδευτική πρακτική (Andrade, 2000- Φλώρου κ.α., 2010). Η «ρουμπρίκα» αντιστοιχεί στη διεθνή βιβλιογραφία με τον όρο «rubric assessment», ενώ στην ελληνική συναντάται επίσης με τον όρο κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004).

Η χρήση ρουμπρίκων είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς που επιδιώκουν τη συνέπεια και τη δικαιοσύνη στην αξιολόγηση των μαθητών τους. Οι ρουμπρίκες παρέχουν ένα καθορισμένο σύνολο κριτηρίων που βασίζονται στις εκτιμήσεις των εκπαιδευτικών για την επίτευξη συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων. Προς αυτή την κατεύθυνση καθοδηγούν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, γιατί βοηθούν τον εκπαιδευτικό να θέσει τα κριτήρια αξιολόγησης με βάση το επίπεδο των μαθητών και στη συνέχεια να σχεδιάσει και να υλοποιήσει το κατάλληλο περιβάλλον μάθησης, παρέχοντάς του μια αντικειμενική μέθοδο αξιολόγησης δεξιοτήτων (Popham, 1997).

Σύμφωνα με τον Becker (2003) η σαφήνεια και η λεπτομερής καθοριστικότητα των στόχων εκπαίδευσης αντιπροσωπεύουν δυο κοινά και συνδεδεμένα στοιχεία για να περιγράψουν με μεγάλη λεπτομέρεια το τι πρέπει να επιτύχουν οι μαθητές. Καθοριστικοί στόχοι με λεπτομερείς περιγραφές μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν ακριβώς τι αναμένεται από αυτούς και να εστιάσουν την προσοχή τους σε συγκεκριμένα εκπαιδευτικά στοιχεία.

Σύμφωνα με τον Andrade (2000), το σύστημα αξιολόγησης αποτελείται από δύο κύρια μέρη:

- **Σύνολο Απαιτήσεων**: Σε αυτό το μέρος του συστήματος αξιολόγησης, καθορίζονται οι απαιτήσεις και οι προσδοκίες για τη συγκεκριμένη εργασία ή

δραστηριότητα. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τι αναμένεται από τους μαθητές, τις παραμέτρους που θα ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγηση και τα κριτήρια επί των οποίων θα βασιστεί η αξιολόγηση.

- **Διαβαθμίσεις Ποιότητας**: Στο σημείο αυτό, προσδιορίζεται πώς θα γίνει η αξιολόγηση της εργασίας ή της δραστηριότητας με βάση τα κριτήρια που έχουν καθοριστεί. Οι διαβαθμίσεις ποιότητας μπορεί να είναι βαθμοί, επίπεδα επίτευξης π.χ., εξαιρετικό, καλό, ικανοποιητικό, ανεπαρκές, κλπ. ή άλλες μορφές που χρησιμοποιούνται για να μετρήσουν την ποιότητα της εκτέλεσης ή του προϊόντος της εργασίας.

Οι μαθητές, μέσα από την εξάσκηση στη δημιουργία ρουμπρικών μπορούν να πετύχουν μεγάλη εγκυρότητα και «αντικειμενικότητα» στην αυτό-αξιολόγησή τους, επειδή μέσα από τη διαδικασία διασαφήνισης των κριτηρίων αξιολόγησης, κατανοούν καλύτερα τις προσδοκίες των εκπαιδευτικών και ανταποκρίνονται σε αυτές με μεγαλύτερη προθυμία (Andrade, 2000). Η χρήση διαβαθμίσεων ποιότητας σε συνδυασμό με σαφή και λεπτομερή κριτήρια απαιτήσεων βοηθά στην παροχή συγκεκριμένων πληροφοριών στους μαθητές σχετικά με την ποιότητα των επιδόσεών τους και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να βελτιώσουν την απόδοσή τους.

Λόγω αυτών των ιδιοτήτων, οι ρουμπρίκες δεν είναι μόνο χρήσιμες για την ακριβή αξιολόγηση μιας συγκεκριμένης εργασίας, αλλά παρέχουν επίσης πολύτιμες πληροφορίες για την εξέλιξη των μαθητών με την πάροδο του χρόνου (Black & Wiliam, 2009). Αυτό το χαρακτηριστικό των ρουμπρίκων τις καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμες για την παρακολούθηση της εκπαιδευτικής προόδου και τη διαχείριση της διδασκαλίας.

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι ρουμπρίκες αποτελούν την πιο σταθερή και συνάμα την πιο δημοφιλή τεχνική αξιολόγησης της επίδοσης των εκπαιδευομένων, καθώς χρησιμοποιούνται για να αποτιμήσουν ένα ευρύ φάσμα γνώσεων, δεξιοτήτων, ικανοτήτων σε ποικίλα μαθησιακά αντικείμενα και δραστηριότητες. Ήδη από τη δεκαετία του 1980, με το έργο των Miller και Peterson και των Hamm et al. (1983), οι

ρουμπρίκες χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των εργασιών προγραμματισμού υπολογιστών.

Ωστόσο, πιο πρόσφατα, ο Becker (2003) υπογραμμίζει αφενός τη σημασία να λαμβάνουν οι μαθητές χρήσιμη ανατροφοδότηση κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης τους και αφετέρου την αναγκαιότητα σχεδιασμού και εφαρμογής ενός έγκυρου και αξιόπιστου συστήματος βαθμολόγησης με λογικό τρόπο. Προς επίτευξη αυτού του σκοπού, πρότεινε τη χρήση ρουμπρίκων οι οποίες παρέχουν ένα κοινό πλαίσιο ανατροφοδότησης που βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις προσδοκίες και τα κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία περιγράφονται με λεπτομέρεια, ενθαρρύνοντας τους να συμμετέχουν στη διαδικασία αποτίμησης της επίδοσης τους.

Το 2012, οι Barney κ.ά. μελέτησαν τον αντίκτυπο της προφορικής ανατροφοδότησης και των ρουμπρίκων σε ένα υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά εξήντα επτά (67) φοιτητές από ένα πανεπιστήμιο στη Σουηδία . Οι συγγραφείς δήλωσαν ότι οι ρουμπρίκες δημιουργούν σαφή και συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης που αποσαφηνίζουν στους φοιτητές το τι περιμένουν οι διδάσκοντες από τις εργασίες τους. Επίσης, η χρήση ρουμπρίκων μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο διαφανή και δίκαιη διαδικασία αξιολόγησης, με αποτέλεσμα οι φοιτητές να αντιλαμβάνονται το σύστημα αξιολόγησης ως πιο δίκαιο και ισότιμο. Στο πλαίσιο αυτό, παρατηρήθηκε μείωση των παραπόνων για τους βαθμούς τους καθώς οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα, μέσω της ανατροφοδότησης που παρέχουν οι ρουμπρίκες, να κατανοήσουν καλύτερα πώς και για ποιο λόγο βαθμολογήθηκαν. Η διαφάνεια και η σαφήνεια που παρέχουν οι ρουμπρίκες μπορούν να οδηγήσουν σε μεγαλύτερη κατανόηση των κριτηρίων αξιολόγησης από τους φοιτητές, και, συνεπώς, να μειώσουν τυχόν αντιρρήσεις ή παράπονα. Παρόλα αυτά, η ομάδα δίστασε να βγάλει ευρεία συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.

Αντίθετα, οι Mustapha κ.ά. (2016) τόνισαν την αξία της χρησιμότητας των ρουμπρίκων στην επίλυση των αποκλίσεων και στην εκτίμηση και αξιολόγηση των εργασιών προγραμματισμού των μαθητών. Προς αυτή την κατεύθυνση, ανέπτυξαν κριτήρια αξιολόγησης που καλύπτουν διάφορες πτυχές της εκπαίδευσης. Ειδικότερα,

αναφέρεται ότι δημιούργησαν κριτήρια αξιολόγησης για τις γνωστικές, ψυχοκινητικές και συναισθηματικές περιοχές, χρησιμοποιώντας την ταξινόμηση του Bloom. Η ταξινόμηση του Bloom αναφέρεται σε ένα σύστημα που κατατάσσει τις διακριτές δεξιότητες σε επίπεδα, όπως θυμητικές, κατανοητικές, εφαρμοστικές, αναλυτικές, συνθετικές και αξιολογητικές. Οι ρουμπρίκες που δημιούργησαν οι Mustapha κ.ά. ενσωμάτωσαν αυτά τα επίπεδα, προσδίδοντας σαφήνεια και δομή στη διαδικασία αξιολόγησης των εργασιών προγραμματισμού.

Επίσης, σε ένα πανεπιστήμιο στην Τουρκία, διάφοροι καθηγητές χρησιμοποίησαν τις ρουμπρίκες αξιολόγησης. Η συνέπεια των καθηγητών στην αξιολόγηση των εργασιών, όπως προκύπτει από την ανάλυση των δεδομένων, αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την αξιοπιστία της διαδικασίας αξιολόγησης. Όταν οι καθηγητές είναι συνεπείς στην εφαρμογή των ρουμπρίκων, δημιουργείται μια σταθερή βάση για την αξιολόγηση των εργασιών, προσφέροντας σαφήνεια και συνέπεια στη διαδικασία. Η συνέπεια στην αξιολόγηση διασφαλίζει ότι οι φοιτητές υπόκεινται σε παρόμοια κριτήρια ανεξαρτήτως του καθηγητή που τους αξιολογεί. Αυτό ενισχύει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων, καθώς οι εκτιμήσεις είναι περισσότερο αντικειμενικές και συγκρίσιμες. Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, οι φοιτητές ήταν σε θέση να εκτιμήσουν καλύτερα το χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται για την επίτευξη των μαθησιακών τους στόχων μετά την προβολή των ρουμπρίκων. Αυτό το εύρημα υπογραμμίζει τη σημασία της διαφάνειας και της κατανόησης των κριτηρίων αξιολόγησης από τους φοιτητές πριν από την αξιολόγηση των εργασιών τους.

Οι Smith και Cordova (2005) διερεύνησαν τον τρόπο με τον οποίο αξιολογήθηκαν οι εργασίες προγραμματισμού υπολογιστών σε ένα πανεπιστήμιο των ΗΠΑ με τη χρήση ενός εργαλείου ανάλυσης κύριων χαρακτηριστικών. Με αυτή την τεχνική αναδεικνύονται τα βασικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την επίδοση των φοιτητών, καθορίζοντας ποια κριτήρια είναι πιο σημαντικά στην αξιολόγηση. Τόσο τα κριτήρια αξιολόγησης όσο και τα μέτρα για κάθε κριτήριο περιγράφονται στην ανάλυση κύριων γνωρισμάτων. Σύμφωνα με τους Baughin κ.ά. (2002), πρόκειται για μια κλίμακα προσδοκιών και βημάτων που πρέπει να ακολουθήσουν οι φοιτητές προκειμένου να επιτύχουν ένα συγκεκριμένο επίπεδο απόδοσης. Οι ερευνητές

εξέτασαν διάφορες πτυχές των προγραμμάτων και τα ομαδοποίησαν σε τέσσερις κατηγορίες: ορθότητα, στυλ, τεκμηρίωση και τεκμηρίωση σχεδιασμού. Προκειμένου να επιτρέψουν στους εκπαιδευτικούς να αποδώσουν σχετική σημασία σε κάθε κριτήριο, δημιούργησαν μια εφαρμογή υπολογιστικού φύλλου που περιλαμβάνει λεπτομερή χαρακτηριστικά και επίπεδα επίτευξης για κάθε μία από αυτές τις ομάδες. Σύμφωνα με τα ευρήματά τους, το εργαλείο προσφέρει μια πιο αξιόπιστη μέθοδο αξιολόγησης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά σε μαθήματα πληροφορικής.

Βάσει των εμπειρικών μελετών που παρουσιάστηκαν στην παρούσα ενότητα, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η ενσωμάτωση των ρουμπρίκων στην εκπαιδευτική πρακτική έχει επιφέρει πολλά οφέλη για διάφορους εμπλεκόμενους παράγοντες. Συνολικά, η ενσωμάτωση των ρουμπρίκων στην εκπαιδευτική πρακτική συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της διαδικασίας αξιολόγησης, ενθαρρύνοντας την προσαρμογή και την ανάπτυξη των μαθητών και των εκπαιδευτικών.

Κεφάλαιο 14 Ερευνητικοί Μέθοδοι

Η έρευνα είναι ένας από τους τρόπους μέσω του οποίου προσπαθούμε να ανακαλύψουμε την αλήθεια (Cohen & Manion, 1994). Παρακάτω παρουσιάζονται τα κυριότερα στοιχεία της έρευνας:

- **Αναζήτηση της αλήθειας**: Η έρευνα θεωρείται ένας μηχανισμός για την ανακάλυψη της αλήθειας. Αυτό υπονοεί ότι ο σκοπός της έρευνας είναι να αναδείξει νέες γνώσεις και κατανόηση στον επιστημονικό τομέα.

- **Επιστημονική τεκμηρίωση**: Η έρευνα επιδιώκει να παρέχει επιστημονικά τεκμηριωμένες απαντήσεις. Αυτό σημαίνει ότι οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα της έρευνας πρέπει να υποστηρίζονται από στοιχεία που μπορούν να επαληθευτούν επιστημονικά.

- **Εφαρμογή επιστημονικών μεθόδων**: Η έρευνα χρησιμοποιεί επιστημονικές μεθόδους για την απάντηση σε ερωτήματα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, την πειραματική έρευνα και άλλες επιστημονικές διαδικασίες.

- **Βασισμένη στην εμπειρική πραγματικότητα**: Η έρευνα επικεντρώνεται στην εμπειρική πραγματικότητα, που σημαίνει ότι η γνώση που παράγεται πρέπει να έχει θεμέλια στα στοιχεία που μπορούν να παρατηρηθούν και να μετρηθούν.

- **Απόρριψη προσωπικών βιωμάτων και εμπειριών**: Η έρευνα απορρίπτει τα προσωπικά βιώματα και εμπειρίες ως μοναδική πηγή γνώσης, επιδιώκοντας αντικειμενικότητα και γενίκευση αποτελεσμάτων.

Η επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας αποτελεί κρίσιμο βήμα στη διαδικασία της έρευνας. Κάθε μεθοδολογία έχει τα πλεονεκτήματά της και τους περιορισμούς της και η επιλογή εξαρτάται συνήθως από πολλούς παράγοντες, όπως η φύση του ερευνητικού ερωτήματος, ο τύπος των δεδομένων που απαιτούνται και οι δυνατότητες του ερευνητή. Είναι σημαντικό να εξετάσει ο ερευνητής προσεκτικά τις επιλογές του και να επιλέξει τη μέθοδο που ταιριάζει καλύτερα με το ερευνητικό ερώτημα και τους στόχους της μελέτης του. Η καλή κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών κάθε μεθοδολογίας είναι καίριας σημασίας για τη λήψη της κατάλληλης απόφασης. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση, είναι αρκετά δύσκολο να αποφασίσει κάποιος ποια μεθοδολογία θα επιλέξει (Παρασκευοπούλου & Κόλλια, 2008). Σε κάθε περίπτωση, η συνεχής αξιολόγηση και προσαρμογή της μεθοδολογίας κατά τη διάρκεια της έρευνας είναι σημαντική για να διασφαλιστεί η επίτευξη αξιόπιστων και επιστημονικά ορθών αποτελεσμάτων.

Η επιστημονική έρευνα διακρίνεται σύμφωνα με τον Παρασκευόπουλο (1993) σε επιμέρους κατηγορίες με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά:

1. **Με βάση την πρακτική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων:**

   - **Εφαρμοσμένη έρευνα**: ο στόχος είναι η εφαρμογή επιστημονικών αρχών και μεθόδων για να λυθούν πρακτικά προβλήματα ή να βελτιωθεί η πραγματική κατάσταση. Οι αποτελεσματικές λύσεις που προκύπτουν μπορούν να οδηγήσουν σε πρακτικές εφαρμογές.

   - **Έρευνα Δράσης**: οι ερευνητές συνεργάζονται με τους ενδιαφερόμενους φορείς για να εξετάσουν προβλήματα και να αναπτύξουν και να υλοποιήσουν στρατηγικές λύσεων.

   - **Βασική Έρευνα**: επικεντρώνεται στην ανάπτυξη και τη διερεύνηση νέων θεωρητικών προσεγγίσεων και τη διερεύνηση βαθύτερων αρχών που διέπουν ένα φαινόμενο ή ένα πρόβλημα.

2. **Με βάση το σκοπό της έρευνας:**

- **Διερευνητική**: εστιάζεται στην διατύπωση ερωτημάτων ή υποθέσεων που θα οδηγήσουν σε περαιτέρω έρευνα. Σκοπός είναι η εξερεύνηση του ζητήματος που μπορεί να οδηγήσει σε νέες ιδέες και ερευνητικά ζητήματα.

- **Περιγραφική**: Επικεντρώνεται στην αξιολόγηση των χαρακτηριστικών ενός προβλήματος ή μιας κατάστασης, χωρίς να επιδιώκεται αιτιώδη συσχέτιση.

- **Πειραματική**: Στοχεύει στον έλεγχο των υποθέσεων μέσω πειραμάτων, επιδιώκοντας να εντοπίσει αιτίες και αποτελέσματα.

3. **Με βάση τον αριθμό εξεταζόμενων ατόμων:**

- **Δειγματοληπτική**: χρησιμοποιεί ένα υποσύνολο του πληθυσμού-δείγμα για να εξεταστεί με σκοπό να γενικευθούν τα αποτελέσματα σε ολόκληρο τον πληθυσμό και να καταλήξει σε συμπεράσματα για μια ευρύτερη ομάδα.

- **Δημοσκόπηση**: Συλλέγει δεδομένα από ένα ευρύ κοινό με τη χρήση ερωτηματολογίων ή άλλων ερευνητικών εργαλείων όπως π.χ. συνεντεύξεων.

- **Ατομική περίπτωση**: επικεντρώνεται σε μία μόνο περίπτωση ή ένα μικρό αριθμό περιπτώσεων. Ο στόχος της είναι να εμβαθύνει στην κατανόηση της συγκεκριμένης περίπτωσης ή περιπτώσεων, αναλύοντας λεπτομερώς τις εμπειρίες, τις συμπεριφορές, τις αντιδράσεις και τα συναισθήματα των ατόμων αυτών.

4. **Με βάση το χώρο πραγματοποίησης της έρευνας:**

- **Εργαστηριακή έρευνα:** διεξάγεται σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον, συχνά σε ένα εργαστήριο. Ο στόχος είναι να μελετηθούν φαινόμενα υπό συγκεκριμένες και ελεγχόμενες συνθήκες, επιτρέποντας την ακριβή παρακολούθηση και μέτρηση των μεταβολών που συμβαίνουν.

- **Επιτόπια έρευνα:** πραγματοποιείται στον τόπο όπου συμβαίνει το φαινόμενο που μελετάται. Αυτό μπορεί να είναι ένας φυσικός χώρος, όπως μια πόλη ή ένα χωριό, ή μπορεί να είναι ένας κοινωνικός χώρος, όπως ένα σχολείο ή μια

επιχείρηση. Η επιτόπια έρευνα επιτρέπει την άμεση παρατήρηση του φαινομένου και τη συλλογή δεδομένων με άμεσο τρόπο.

- **Δημογραφική έρευνα:** επικεντρώνεται στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων που συλλέγονται από μεγάλες ομάδες ανθρώπων, γνωστές ως δείγματα, προκειμένου εξαχθούν συμπεράσματα για τον πληθυσμό γενικά. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω ερωτηματολογίων, συνεντεύξεων ή άλλων μεθόδων συλλογής δεδομένων.

5. **Με βάση το είδος των εμπειρικών δεδομένων:**

- **Ποιοτική έρευνα:** τα δεδομένα συλλέγονται μέσω παρατηρήσεων, συνεντεύξεων ή άλλων ποιοτικών μεθόδων. Οι μέθοδοι ανάλυσης είναι περισσότερο ερμηνευτικές και περιγραφικές, επιτρέποντας την ανάδειξη μοτίβων και θεμάτων.

- **Ποσοτική έρευνα:** τα δεδομένα συλλέγονται μέσω δομημένων ερωτηματολογίων, πειραματικών σχεδίων ή άλλων ποσοτικών μεθόδων. Οι μέθοδοι ανάλυσης είναι στατιστικές, επιτρέποντας την εφαρμογή μαθηματικών μοντέλων και τη γενίκευση των αποτελεσμάτων.

Οι ποσοτικές μέθοδοι βασίζονται στη συλλογή και ανάλυση αριθμητικών δεδομένων, με στόχο τη μέτρηση και την ανακάλυψη σχέσεων μεταξύ διαφορετικών μεταβλητών, περιλαμβάνοντας στατιστικές συγκρίσεις και αναλύσεις με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων και την ερμηνεία των δεδομένων. Οι ποσοτικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν εργαλεία όπως τα τυποποιημένα ερωτηματολόγια για τη συλλογή δεδομένων από μεγάλα δείγματα του πληθυσμού. Με τη χρήση στατιστικών μεθόδων, όπως η ανάλυση διασποράς και η συσχέτιση μπορούν να εξεταστούν οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών και να εξαχθούν αιτιατά συμπεράσματα. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την αντικειμενική ανάλυση των δεδομένων και την αξιοποίηση της πλήρους ποικιλίας τεχνικών στατιστικής ανάλυσης για να αναδειχθούν μοτίβα και συσχετίσεις που ενδεχομένως είναι δύσκολο να ανακαλυφθούν με άλλες μεθόδους.

Αντίθετα στην ποιοτική έρευνα οι ερευνητές επικεντρώνονται στην κατανόηση του είδους και στο συγκεκριμένο χαρακτήρα του φαινομένου που μελετάται (Kvale, 1996: 67). Σύμφωνα με το Merriam (2002), η ποιοτική έρευνα αποσκοπεί στην κατανόηση και ερμηνεία των φαινομένων μέσω της συλλογής πλούσιων, λεπτομερών δεδομένων που προέρχονται από παρατηρήσεις, συνεντεύξεις και άλλες μη ποσοτικές πηγές. Στην ποιοτική έρευνα, ο ερευνητής θεωρείται ως το κεντρικό εργαλείο για τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων, ο οποίος μέσα από τη διερευνητική στρατηγική αφομοιώνει και ερμηνεύει τις πληροφορίες που συγκεντρώνονται, καταλήγοντας σε μία πλούσια περιγραφή και κατανόηση του φαινομένου που μελετάται. Συνολικά, η ποιοτική έρευνα αναδεικνύει τον ρόλο του ερευνητή ως ενεργού συμμετέχοντα στη διαδικασία της έρευνας, ο οποίος διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην ανάδειξη των νοημάτων και στην ερμηνεία των δεδομένων.

Στον πίνακα που ακολουθεί βλέπουμε συνοπτικά τις βασικότερες διαφορές ανάμεσα στην ποιοτική και στην ποσοτική έρευνα, βασισμένο σε Cassel & Symon, 1994.

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
Παράθεση μη αριθμητικών στοιχείων (κειμένων, ηχογραφήσεων, συμβόλων, εικόνων κ.λπ.)	Αριθμητικά δεδομένα
Υποκειμενική: βαρύτητα στις ατομικές ερμηνείες των γεγονότων	Αντικειμενική: ακριβής μέτρηση και ανάλυση των εννοιών
Διατύπωση της επιστημονικής υπόθεσης καθώς η έρευνα εξελίσσεται.	Διατύπωση της επιστημονικής υπόθεσης στο πρώτο στάδιο της έρευνας.
Ανάλυση και συλλογή δεδομένων παράλληλα.	Ανάλυση των δεδομένων μετά από τη συλλογή τους.
Στόχος: η λεπτομερής περιγραφή και κατανόηση του ζητήματος	Στόχος η πρόβλεψη
Εμπλοκή του ερευνητή στο υπό μελέτη αντικείμενο	Αποστασιοποίηση του ερευνητή από το αντικείμενο έρευνας.
Συλλογή των δεδομένων: (συμμετοχική) παρατήρηση, συνέντευξη (σε βάθος).	Συλλογή των δεδομένων: ερωτηματολόγια, βιβλιογραφικές επισκοπήσεις, εργαλεία συγκέντρωσης αριθμητικών δεδομένων.
Ευελιξία στο στάδιο του σχεδιασμού (ανακάλυψη του απροσδόκητου)	Τάση για πρόβλεψη προβλημάτων πριν εμφανιστούν κατά τη διάρκεια της έρευνας.

14.1 Η ποσοτική μέθοδος

14.1.1 Το πείραμα

Μέσα από μια συνοπτική ανάλυση των διαφορετικών ορισμών που έχουν προταθεί για το πείραμα έως τώρα, αναδεικνύεται ότι υπάρχουν δύο εντελώς αντικρουόμενες προσεγγίσεις (Πυργιωτάκης, 2009), οι οποίες αντικατοπτρίζουν τη διαφορετική τάση που έχει κάθε εποχή αναλόγως των επιστημονικών αναγκών, των διαθέσιμων

τεχνολογιών, των θεωρητικών πλαισίων και των φιλοσοφικών αντιλήψεων για την επιστήμη και την έρευνα.

Η πρώτη, η οποία αφορά τους παλαιότερους ορισμούς, προσπαθεί να προσδώσει μια πιο ευρύτερη και διασταλτική προσέγγιση στον όρο "πείραμα". Αυτή η προσέγγιση δεν περιορίζεται μόνο στην επιστημονική έρευνα με αυστηρά καθορισμένες συνθήκες, αλλά επεκτείνεται σε κάθε είδους σκόπιμα προκαλούμενη παρατήρηση (Claparede, 1951) ή συμπεριλαμβάνει σε αυτό κάθε είδους τεστ (Παλαιολόγου, 1949). Αυτή η προσέγγιση είναι χαρακτηριστική ενός ευρύτερου φάσματος ερευνητικών δραστηριοτήτων και ανοίγει τον δρόμο για μια πληθώρα μεθοδολογιών και προσεγγίσεων. Επίσης, επιτρέπει την ενσωμάτωση διαφορετικών επιστημονικών πεδίων και την εξερεύνηση των φαινομένων από ποικίλες προοπτικές.

Η δεύτερη τάση, αντίθετα, προσδίδει στον όρο "πείραμα" μια πολύ πιο συγκεκριμένη ερμηνεία, περιορίζοντας την έννοια του στη διερεύνηση των σχέσεων ανάμεσα σε δύο ή περισσότερους παράγοντες ή μεταβλητές (Greenwood, 1967). Αυτή η προσέγγιση είναι πιο συντηρητική και εστιάζει στην ακριβή μέτρηση και την ανάλυση, επιδιώκοντας να κατανοήσει τις συγκεκριμένες σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος. Είναι πιο κοντά στη σύγχρονη επιστημονική μεθοδολογία και αντανακλά την ανάγκη για πιο σταθερές και επαναληπτικές διαδικασίες στην επιστημονική έρευνα.

Τα παρακάτω στοιχεία αντανακλούν ορισμένες βασικές αρχές για τη σωστή εφαρμογή και διεξαγωγή της πειραματικής έρευνας, όπως περιγράφονται από τους Gaber & Gaber (1997).

- **Κράτηση σταθερών και αμετάβλητων μεταβλητών:** Εκτός από τη μεταβλητή που εξετάζεται, πρέπει να διασφαλιστεί ότι όλοι οι άλλοι παράγοντες παραμένουν σταθεροί και αμετάβλητοι κατά τη διάρκεια της μελέτης. Αυτό εξασφαλίζει ότι τυχόν αλλαγές στα αποτελέσματα δεν οφείλονται σε άλλους παράγοντες εκτός από την παράμετρο που μελετάται.

- **Εφαρμογή και των δύο μεθόδων:** Η χρήση και των δύο μεθόδων (παραδοσιακή και νέα) επιτρέπει τη σύγκριση της απόδοσής τους και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους.
- **Έλεγχος της επίδοσης των μαθητών**: Η σύγκριση των αποτελεσμάτων της μίας μεθόδου με της άλλης αποτελεί κρίσιμο βήμα για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων της πειραματικής παρέμβασης.

Μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία καθίσταται σαφές ότι δεν μπορούμε να διδάξουμε στους ίδιους μαθητές δύο φορές την ίδια διδακτική ενότητα, πρώτα με τη μία και ύστερα με την άλλη μέθοδο. Οι συνθήκες διδασκαλίας τη δεύτερη φορά θα διέφεραν σημαντικά, αφού οι μαθητές θα είχαν ήδη αποκτήσει γνωστική εμπειρία στο συγκεκριμένο θεματικό αντικείμενο. Επίσης, η επανάληψη της ίδιας διδακτικής ενότητας με διαφορετική μέθοδο μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση στους μαθητές, καθώς η αλλαγή προσεγγίσεων μπορεί να επηρεάσει την κατανόηση και την αντίληψή τους.

Αντίστοιχα, δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιήσουμε αλλαγές και τροποποιήσεις σε μια διδακτική ενότητα, διότι θα πρέπει να διατηρήσουμε τον ίδιο βαθμό δυσκολίας στις δύο ενότητες. Η ισορροπία στο επίπεδο δυσκολίας μεταξύ διαφορετικών διδακτικών ενοτήτων είναι σημαντική προκειμένου να διασφαλιστεί η συνέχεια και η συνοχή της μάθησης. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι ο βαθμός δυσκολίας δεν είναι ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας. Άλλοι παράγοντες, όπως ο τρόπος παρουσίασης του υλικού, η συμμετοχή των μαθητών, η προσαρμογή στις ατομικές ανάγκες και οι διαδραστικές διαδικασίες, είναι εξίσου σημαντικοί.

Η δημιουργία δύο ομάδων, μια πειραματική και μια ομάδα ελέγχου, είναι μια συνήθης πρακτική στην εκπαιδευτική έρευνα για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μιας νέας μεθόδου διδασκαλίας ή ενός εκπαιδευτικού προγράμματος (Βάμβουκα, 1988). Η ισοδυναμία των δύο ομάδων είναι κρίσιμη για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές που συμμετέχουν στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου πρέπει να έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά, όπως η ηλικία, η γνωστική εμπειρία, οι προσδοκίες και οι

ικανότητες. Αν οι δύο ομάδες διαφέρουν σε οποιοδήποτε χαρακτηριστικό εκτός από τη μέθοδο διδασκαλίας, τότε οι διαφορές στις επιδόσεις των μαθητών δεν μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά στη νέα μέθοδο. Αντιθέτως, η διαφορά θα μπορούσε να ερμηνευθεί ως αποτέλεσμα των διαφορών στα χαρακτηριστικά των μαθητών (Ξωχέλλη, 1978).

Η δημιουργία ισοδύναμων ομάδων είναι βασική προϋπόθεση για την αξιόπιστη διεξαγωγή πειραμάτων στην εκπαιδευτική έρευνα και τις κοινωνικές επιστήμες γενικότερα (Selg, 1969). Ωστόσο, είναι σχεδόν αδύνατον να επιτευχθεί πλήρης ομοιογένεια μεταξύ των ομάδων, καθώς κάθε άτομο έχει τις δικές του μοναδικές ιδιαιτερότητες και διαφορές. Με την εφαρμογή συγκεκριμένων μεθόδων και διαδικασιών, μπορούμε να προσπαθήσουμε να εξομοιωθούν οι ομάδες και επομένως να μειωθούν οι διαφορές μεταξύ τους σε βαθμό που να μην επηρεάζουν σημαντικά τα τελικά αποτελέσματα της έρευνας (Πυργιωτάκης, 2009). Η εξομοίωση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της τυχαίας επιλογής των συμμετεχόντων, του συντονισμού των χαρακτηριστικών των ομάδων ή άλλων στρατηγικών. Τέλος, είναι σημαντικό να αναγνωρίζουμε ότι η απόλυτη ομοιογένεια είναι αδύνατον να επιτευχθεί, αλλά η προσεκτική σχεδίαση και εφαρμογή των μεθόδων επιλογής και σύγκρισης μπορεί να βοηθήσει στην ελαχιστοποίηση των παραμενουσών διαφορών και την αύξηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων.

14.1.2 Το ερωτηματολόγιο

Στο πλαίσιο διενέργειας ποσοτικής έρευνας οι ερευνητές επιδιώκουν την ακριβή μέτρηση και συλλογή αριθμητικών δεδομένων καθώς και την ανάλυση στοιχείων με τη χρήση δομημένων ερωτηματολογίων. Μέσω αυτών των ερωτηματολογίων, οι ερευνητές σχεδιάζουν ερωτήσεις με συγκεκριμένη δομή και στόχο ώστε να μπορούν να αναλύουν απόψεις, συμπεριφορές και πρακτικές σε μεγάλη κλίμακα, παρέχοντας έτσι σημαντική και αντιπροσωπευτική πληροφόρηση. Για αυτό άλλωστε, η χρήση ερωτηματολογίων είναι μια δημοφιλής μέθοδος έρευνας στην παιδαγωγική και σε πολλούς άλλους τομείς των κοινωνικών επιστημών.

Τα ερωτηματολόγια αντανακλούν συνήθως κατά μεγάλο βαθμό τους στόχους της έρευνας με μορφή ερωτήσεων οι οποίες είναι σύντομα διατυπωμένες, απλές και κατανοητές. Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι δομημένες και διατυπωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να τηρούνται ορισμένες συντακτικές και σημασιολογικές προϋποθέσεις, εξασφαλίζοντας ότι οι ερωτώμενοι κατανοούν πλήρως το νόημα των ερωτήσεων χωρίς να υπάρχει καμία αμφιβολία για την ερμηνεία τους. Επίσης, πρέπει να είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μην επιδέχονται πολλές ερμηνείες με απώτερο στόχο να συλλέξουν δεδομένα και πληροφορίες που σχετίζονται και δίνουν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί κατά τον αρχικό σχεδιασμό της έρευνας, προκαλώντας εκείνες τις απαντήσεις που αποτυπώνουν εκτενώς τις απόψεις τους σχετικά με το προς μελέτη πρόβλημα.

Επίσης, η σειρά των ερωτήσεων σε ένα ερωτηματολόγιο μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα. Αυτό οφείλεται σε ένα φαινόμενο που περιγράφεται ως "halo-effect" ή "ακτινοβολία προηγούμενων ερωτήσεων", προδιαθέτοντας τους ανθρώπους να απαντήσουν με έναν συγκεκριμένο τρόπο στις επόμενες ερωτήσεις που αναφέρονται στο ίδιο θέμα. Αυτό συνεπάγεται ότι η απάντηση σε μια ερώτηση μπορεί να επηρεάσει την απάντηση σε μια επόμενη ερώτηση με αποτέλεσμα η ίδια ερώτηση να απαντηθεί διαφορετικά, ανάλογα με τις ερωτήσεις που τέθηκαν πριν από αυτήν (Nisbet & Entwistle, 1978). Έτσι, η σειρά των ερωτήσεων πρέπει να σχεδιάζεται προσεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη το πιθανό επίπεδο επιρροής που μπορεί να έχουν οι προηγούμενες ερωτήσεις στις απαντήσεις των επόμενων.

Η δοκιμή του ερωτηματολογίου σε ένα προ-δείγμα ατόμων που είναι ποιοτικά παρόμοιο με την ομάδα στόχο αποτελεί σημαντική πρακτική για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της σαφήνειας του ερωτηματολογίου πριν από την πραγματοποίηση της κύριας έρευνας. Μέσω αυτής της δοκιμαστικής φάσης (pretest), οι ερευνητές μπορούν να εντοπίσουν πιθανά προβλήματα στη διατύπωση των ερωτήσεων και να κατανοήσουν την αντίδραση των συμμετεχόντων ώστε να προβούν σε αναγκαίες διορθώσεις ή προσαρμογές πριν από την εφαρμογή της έρευνας. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα των δεδομένων και να αυξήσει την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Αποτέλεσμα αυτής της δοκιμής

είναι να εξαχθούν περισσότερες πληροφορίες τόσο αναφορικά με το χρόνο που απαιτείται για τη συμπλήρωση του κάθε ερωτηματολογίου όσο και για το βαθμό δυσκολίας που το χαρακτηρίζει.

Με αυτήν τη μέθοδο, ερευνώνται ένα ευρύ φάσμα θεμάτων και συγκεντρώνονται πολλά δεδομένα με συγκριτικά χαμηλό κόστος, ελάχιστη προσπάθεια και χρόνο (Nisbet & Entwistle, 1978). Ωστόσο, ένα από τα κύρια μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι η έλλειψη άμεσης επαφής του ερευνητή με το υποκείμενο της έρευνας γεγονός που εγκυμονεί κινδύνους που πιθανόν μπορεί να οδηγήσουν σε παρανοήσεις ή λανθασμένες απαντήσεις από τα υποκείμενα, είτε είναι σκόπιμες είτε όχι. Σε περιπτώσεις που τα υποκείμενα δεν κατανοούν πλήρως τις ερωτήσεις ή ερμηνεύουν λανθασμένα το περιεχόμενο, οι απαντήσεις τους μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν πραγματικά τις απόψεις ή τις εμπειρίες τους. Αυτό φυσικά μπορεί να γίνει και σκόπιμα, ιδίως όταν οι συμμετέχοντες επιλέγουν να παρέχουν λανθασμένες απαντήσεις, ειδικά όταν φοβούνται ότι η σωστή απάντηση θα αποκαλύψει αρνητικές πτυχές τους ή όταν εκτιμούν την ερώτηση ως «ύποπτη» ή «επικίνδυνη» (Βάμβουκα, 1988).

Οι ερωτήσεις που ενδέχεται να προκαλέσουν φιλύποπτη ή αρνητική αντίδραση από τα υποκείμενα πρέπει να αποφεύγονται στο μέτρο του δυνατού (Κολιάδη, 1986). Ο ερευνητής πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένος σε αυτές τις πτυχές και να προσαρμόζει τον τρόπο που διεξάγει την έρευνα και τις ερωτήσεις που θέτει, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη του τις πιθανές αντιδράσεις των υποκειμένων. Η ανώνυμη διεξαγωγή της έρευνας είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να ξεπεραστούν τέτοιες δυσκολίες. Όταν τα άτομα δεν υποχρεούνται να αποκαλύψουν την ταυτότητά τους, αισθάνονται περισσότερη ελευθερία και ασφάλεια να εκφράσουν τις απόψεις τους ειλικρινώς. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη και άλλοι παράγοντες όπως η διασφάλιση της ανωνυμίας και η εξασφάλιση της εμπιστευτικότητας των δεδομένων, προκειμένου να επιτευχθεί η νομιμότητα και η ηθική ακεραιότητα της έρευνας.

14.1.3 Τα τεστ

Τα τεστ αντικειμενικών κριτηρίων δύναται να περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, σωστού/λάθους και άλλες μορφές που απαιτούν συγκεκριμένες απαντήσεις και παρέχουν συγκρίσιμα αποτελέσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της γνώσης, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων των μαθητών στην εκπαιδευτική πρακτική. Γι' αυτό το λόγο η διάκριση μεταξύ της αξιολόγησης του προγράμματος και του μαθητή είναι σημαντική για να αξιολογηθεί αποτελεσματικά η σχολική εργασία (Μάνου, 1976) .

Η αξιολόγηση του προγράμματος εστιάζει στο να αξιολογήσει την ποιότητα του εκπαιδευτικού υλικού, των μαθησιακών στόχων και των μεθόδων διδασκαλίας. Η διαδικασία αξιολόγησης του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι ουσιαστικά μια συνεχή και επαναλαμβανόμενη διαδικασία που στοχεύει στη βελτίωση του μέσω της ανάδρασης και της αναθεώρησης. Από τη στιγμή που το πρόγραμμα ξεκινάει την εφαρμογή του, η αξιολόγηση αρχίζει να συλλέγει δεδομένα και να αξιολογεί αποτελέσματα προκειμένου να εκτιμήσει την απόδοσή και την αξία του (Γιαννούλη, 1993). Τα δεδομένα αυτά παρέχουν τη βάση για την ανατροφοδότηση, η οποία προσφέρει πληροφορίες και συστάσεις για τη βελτίωση του προγράμματος.

Επίσης, η διαδικασία αυτή δεν είναι στατική, αλλά δυναμική και εξελισσόμενη. Κάθε φορά που γίνεται αξιολόγηση και ανατροφοδότηση, υπάρχει η ευκαιρία για περαιτέρω βελτιώσεις και προσαρμογές του προγράμματος στις ανάγκες και τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος (Γιαννούλη, 1993). Έχουμε έτσι μια συνεχή διαδικασία βελτίωσης της ποιότητας του αρχικού προγράμματος μέσα από το σχήμα «πρόγραμμα, εφαρμογή, αξιολόγηση, βελτίωση, νέα εφαρμογή, νέα αξιολόγηση». Με την πάροδο του χρόνου, αυτή η διαδικασία συνεισφέρει στην ανάπτυξη ενός ολοένα και πιο αποτελεσματικού και προσαρμοστικού εκπαιδευτικού προγράμματος.

Πέραν των ανωτέρω, η αξιολόγηση των μαθητών αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι του εκπαιδευτικού συστήματος και έχει υποστεί εξελίξεις κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Αρχικά, η αξιολόγηση βασιζόταν σε εξετάσεις και βαθμολογίες, μερικές φορές δημιουργώντας αρνητικές εμπειρίες στους μαθητές (Γριβέλλα, 1990). Ωστόσο,

τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια μετάβαση προς νέους τρόπους αξιολόγησης που είναι πιο αντικειμενικοί και ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες των μαθητών (Πυργιωτάκης, 2009). Αυτή η μετάβαση είναι αποτέλεσμα της αναζήτησης για πιο δίκαιες και αντικειμενικές μεθόδους αξιολόγησης, απαλλαγμένες από την υποκειμενικότητα των εκπαιδευτικών.

Για αυτό τον σκοπό κατασκευάστηκαν τα τεστ αντικειμενικών κριτηρίων τα οποία αντιπροσωπεύουν έναν τρόπο αξιολόγησης που στοχεύει στην εξάλειψη της υποκειμενικότητας και τη διασφάλιση αντικειμενικής βαθμολόγησης. Αυτά τα τεστ χρησιμοποιούν "κλειστές" ερωτήσεις, όπου οι απαντήσεις είναι συνήθως σύντομες και τυποποιημένες και η βαθμολόγηση γίνεται με βάση προκαθορισμένα κριτήρια και όχι με βάση την υποκειμενική ερμηνεία του εκπαιδευτικού. Από τη στιγμή μάλιστα που καθοριστεί ο βαθμός ο οποίος αναλογεί σε κάθε ερώτηση η διαδικασία αξιολόγησης γίνεται πιο διαφανής και αποτελεσματική. Οι μαθητές γνωρίζουν εκ των προτέρων τα κριτήρια με τα οποία θα αξιολογηθούν και μπορούν να προετοιμαστούν αναλόγως. Επιπλέον, η αντικειμενική φύση των απαντήσεων εξασφαλίζει ότι δεν υπάρχει περιθώριο για υποκειμενικές αποφάσεις από τον βαθμολογητή. Συνολικά, η χρήση των τεστ αντικειμενικών κριτηρίων συμβάλλει στην προώθηση μιας πιο αντικειμενικής και δίκαιης αξιολόγησης των μαθητών.

Παρόλο που το σύστημα αυτό εξασφαλίζει την αντικειμενικότητα της βαθμολογίας και διευκολύνει τον εκπαιδευτικό στη διαδικασία αξιολόγησης, υπάρχουν πτυχές του που δεν ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Οι τυποποιημένες απαντήσεις που απαιτούνται σε αυτού του είδους τα τεστ, όπως οι απαντήσεις "ναι" ή "όχι", "σωστό" ή "λάθος", καθώς και η ανάγκη να σημειωθεί μια συγκεκριμένη χρονολογία ή πληροφορία, συχνά δεν ενθαρρύνουν τη σκέψη των μαθητών πέρα από τη μνήμη και την αναπαραγωγή πληροφοριών (Καψάλη, 1993). Για τον λόγο αυτό, ορισμένοι εκπαιδευτικοί και ερευνητές προτείνουν τη χρήση πιο ποικίλων μεθόδων αξιολόγησης που θα προάγουν την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, της δημιουργικότητας και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων.

Ως εκ τούτου, τα τεστ αντικειμενικών κριτηρίων δεν παρέχουν πάντα την ευκαιρία στους μαθητές να αναπτύξουν τη σκέψη τους σε πλήρη έκταση ή να προχωρήσουν σε ολοκληρωμένη ανάλυση ενός θέματος. Επιπλέον, η φύση των τεστ αντικειμενικών κριτηρίων δεν προάγει πάντα την ανάπτυξη της επιχειρηματολογίας ή της γραπτής έκφρασης σε συνεχή λόγο (Ξωχέλλη, 1978). Για αυτούς τους λόγους, υπογραμμίζεται η σημασία να συνδυάζονται τα τεστ αντικειμενικών κριτηρίων με άλλες μορφές αξιολόγησης στο σχολείο χωρίς να γίνεται υπερβολική χρήση τους (Πυργιωτάκης, 2009). Με παρόμοιο τρόπο αμφισβητούνται επίσης και άλλα τεστ, όπως για παράδειγμα τα τεστ σχολικής ωριμότητας, τα τεστ νοημοσύνης κ.λ.π. (Γιαννακοπούλου, 1994). Παρ' όλα αυτά, τα τεστ συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται, αλλά με περισσότερες επιφυλάξεις και μείωση της κλίμακας χρήσης τους καθώς οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές προτιμούν πλέον να συνδυάζουν διάφορες μεθόδους αξιολόγησης για να σχηματίσουν μια πιο πλήρη εικόνα των ικανοτήτων και των επιδόσεων των μαθητών.

14.1.4 Ο ρόλος της στατιστικής

Η ποσοτική έρευνα επικεντρώνεται στη συγκέντρωση δεδομένων που εκφράζονται με αριθμούς, τα οποία στη συνέχεια υποβάλλονται σε στατιστική επεξεργασία και ανάλυση. Αυτή η διαδικασία συνίσταται στη συμπύκνωση των δεδομένων και την αναπαράστασή τους με στατιστικούς δείκτες, έτσι ώστε λίγα αριθμητικά δεδομένα να μπορούν να αντικατοπτρίσουν την πραγματικότητα για τους ειδικούς της στατιστικής (Agresti & Franklin, 2007). Αυτή η προσέγγιση μετατρέπει τα αρχικά δεδομένα σε αριθμητικές τιμές και τελικά σε στατιστικούς δείκτες, όπως μέση τιμή, διακύμανση και ποσοστά, οι οποίοι βοηθούν στην περαιτέρω κατανόηση και ερμηνεία των δεδομένων.

Η στατιστική διακρίνεται σε δύο είδη: την περιγραφική και την επαγωγική (Snedecor & Cochran, 1989). Η περιγραφική στατιστική επικεντρώνεται στην περιγραφή, την παρουσίαση, τη σύνοψη και την ερμηνεία των δεδομένων, χωρίς να προσπαθεί να κάνει κάποια γενίκευση ή να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με το σύνολο του

πληθυσμού. Από την άλλη πλευρά, η επαγωγική στατιστική χρησιμοποιεί τα δεδομένα για να καταλήξει σε γενικευμένα συμπεράσματα για τον πληθυσμό από τον οποίο προέρχονται τα δείγματα. Χρησιμοποιεί τη μέθοδο των πιθανοτήτων για να εκτιμήσει παραμέτρους του πληθυσμού και να εξάγει συμπεράσματα για τη συμπεριφορά τους σε ευρύτερη κλίμακα.

14.2 Η ποιοτική μέθοδος

Η εκπαίδευση αποτελεί έναν τομέα όπου συχνά αντιμετωπίζουμε ερευνητικές προκλήσεις που αφορούν επιστημονικά ερωτήματα και ζητήματα τα οποία δεν μπορούν να εξερευνηθούν πλήρως με ποσοτικά δεδομένα, αλλά απαιτούν τη συνδυασμένη χρήση και την ποιοτική προσέγγιση για να αναλυθούν και να αναδειχθούν. Ειδικά όταν συμπεριλαμβάνονται θέματα που αφορούν τη συνεργασία με ενήλικες, η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση με τους συμμετέχοντες είναι ουσιώδης. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η χρήση ποιοτικών μεθόδων επιτρέπει την άμεση επικοινωνία και αλληλεπίδραση με τους συμμετέχοντες, βοηθώντας τους να εκφράσουν τις απόψεις, τις εμπειρίες και τις αντιλήψεις τους με πιο άμεσο τρόπο.

Ο ερευνητής που ακολουθεί μια ποιοτική μέθοδο δεν περιορίζεται σε απλές μετρήσεις και στατιστικές αναλύσεις, αντιθέτως επικεντρώνεται στην περιγραφή, ερμηνεία και κατανόηση των διαφόρων πτυχών του φαινομένου που μελετά. Ενώ η ποσοτική μέθοδος συχνά βασίζεται σε προκαθορισμένα ερωτηματολόγια και σε αριθμητικά δεδομένα, η ποιοτική μέθοδος επιτρέπει στον ερευνητή να ακολουθήσει τη ροή της έρευνας και να προσεγγίσει τα δεδομένα με ευαισθησία στις λεπτομέρειες και το πλαίσιο του πεδίου του. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της συλλογής δεδομένων, ο ερευνητής χρησιμοποιεί μια ποικιλία μεθόδων όπως παρατηρήσεις, συνεντεύξεις και σημειώσεις προκειμένου να εξερευνήσει την πολυπλοκότητα του αντικειμένου που μελετά και να αναζητήσει απαντήσεις επι του θέματος που ερευνάται. Η ευελιξία στη διαδικασία συλλογής δεδομένων, που προσφέρει η ποιοτική μέθοδος, επιτρέπει στον ερευνητή να προσαρμόσει την έρευνα του ανάλογα με τα υπο συλλογή στοιχεία, χωρίς να περιορίζεται από προκαθορισμένα πλαίσια και συγκεκριμένα από ένα αυστηρά διαμορφωμένο σύνολο ερωτήσεων, όπως συμβαίνει στην ποσοτική μέθοδο.

Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι στην ποιοτική έρευνα ο ερευνητής έχει την ευελιξία να αναπτύξει τον ερευνητικό του σχεδιασμό καθώς εξελίσσεται η διαδικασία. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να προσαρμόσει τις μεθόδους συλλογής δεδομένων, τα ερευνητικά του ερωτήματα και τις προσεγγίσεις του σύμφωνα με τα ευρήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της έρευνας και τις ανάγκες της μελέτης. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα στον ερευνητή να αναπτύξει θεματικές περιοχές μέσω της αλληλεπίδρασής του με τους συμμετέχοντες, ανακαλύπτοντας νέες πτυχές του φαινομένου που μελετά. Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές οτι η ερευνητική διαδικασία στην ποιοτική έρευνα δεν είναι τελεσίδικη, αλλά εξελίσσεται καθώς προχωρά η μελέτη, εστιάζοντας στην εξερεύνηση, την ανακάλυψη και την κατανόηση του ερευνητικού προβλήματος με μια ευέλικτη και προσαρμοστική προσέγγιση.

Στην ποιοτική έρευνα, η υπόθεση είναι επαγωγική και ο ερευνητής διαδραματίζει ενεργό ρόλο στη δημιουργία υποθέσεων από τα δεδομένα που συλλέγει. Η επαγωγική διαδικασία επιτρέπει στον ερευνητή να εξερευνήσει τα δεδομένα του και να αναπτύξει θεωρητικές εκτιμήσεις καθώς προχωρά στη μελέτη. Ο ερευνητής δεν περιορίζεται από προκαθορισμένες υποθέσεις, αλλά μπορεί να προσεγγίσει τα δεδομένα του με ανοικτό πνεύμα και να αναπτύξει νέες ιδέες και ερωτήματα. Επιπλέον, η ενεργός συμμετοχή του ερευνητή και η αλληλεπίδρασή του με το περιβάλλον της έρευνας καθιστούν τον ερευνητή "πρωταρχικό εργαλείο". Τέλος, οι αντιλήψεις, η ευαισθησία και η πολιτισμική κουλτούρα του επηρεάζουν τη μελέτη και μπορεί να φέρουν νέες πτυχές στο προσκήνιο (Thomas & Nelson, 1996).

Στις επόμενες υπό-ενότητες θα μελετήσουμε τα βασικά σημεία καθώς και τους περιορισμούς των ποιοτικών ερευνών και θα να αναλύσουμε τα κυριότερα στοιχεία που σχετίζονται με την ποιοτική έρευνα. Συγκεκριμένα, θα γίνει εκτενής αναφορά στον ορισμό του ερευνητικού ερωτήματος, στη μέθοδο συλλογής ποιοτικών δεδομένων καθώς και στη μέθοδο ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων, στοιχεία τα οποία συνθέτουν ένα συνολικό πλαίσιο για την ποιοτική έρευνα, όπου καθένα επηρεάζεται και διαμορφώνεται από τα υπόλοιπα. Η ενσωμάτωση αυτών των σταδίων με συνέπεια και συνεκτικότητα οδηγεί σε μια ποιοτική έρευνα που είναι αξιόπιστη, εύληπτη και έχει υψηλή επιστημονική αξία. Η σωστή διαχείριση κάθε

σταδίου εξασφαλίζει την ομαλή πρόοδο της έρευνας και την αποτελεσματική αναζήτηση στοιχειών επί των ερευνητικών ερωτημάτων.

14.2.1 Βασικά σημεία των ποιοτικών ερευνών

Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικά σημεία και οι αρχές που διέπουν τη φιλοσοφία των ποιοτικών ερευνών.

Έμφαση στην περιγραφή και στην κατανόηση: Αντίθετα με τις ποσοτικές μεθόδους που εστιάζουν στη μέτρηση και την ερμηνεία αριθμητικών δεδομένων, οι ποιοτικές έρευνες δίνουν προτεραιότητα στη λεπτομερή περιγραφή και στην ενδοσκόπηση του ερευνητικού προβλήματος.

Χρήση ποιοτικών δεδομένων: Η χρήση μη-αριθμητικών δεδομένων, όπως λέξεις ή εικόνες, είναι κεντρικό χαρακτηριστικό των ποιοτικών ερευνών.

Ασχολία με την ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου και του μερικού: Οι ερευνητές επικεντρώνονται στην κατανόηση του συγκεκριμένου φαινομένου και των μερικών πτυχών του, αντί για γενικοποιήσεις.

Μεγάλη ευελιξία: Η ποιοτική έρευνα χαρακτηρίζεται από μεγάλη ευελιξία, επιτρέποντας την προσαρμογή του ερευνητικού σχεδιασμού κατά τη διάρκεια της έρευνας.

Εστίαση στις αντιφάσεις και τις ασυνέπειες: Έχουν τη δυνατότητα να εξετάσουν και να κατανοήσουν αντιφάσεις ή ασυνέπειες που προκύπτουν από τα δεδομένα.

Βάθος ανάλυσης και νοήματα: Δίνουν έμφαση στην ανάλυση και προσπαθούν να ανακαλύψουν βαθύτερες και πιο σύνθετες πτυχές των υπο μελέτη προβλημάτων και να εξάγουν νόημα από αυτά**.**

Απουσία προκαθορισμένων κατηγοριών: Δεν βασίζονται σε προκαθορισμένες κατηγορίες, αλλά επιτρέπουν την ανάπτυξη καινούριων θεμάτων και ερευνητικών ερωτημάτων κατά τη διάρκεια της μελέτης.

Χρήση για "ευαίσθητα" θέματα: Είναι κατάλληλες για τη μελέτη θεμάτων που αφορούν σε προσωπικές εμπειρίες και αντιλήψεις και να χρησιμοποιηθούν

αποτελεσματικά για τη μελέτη "ευαίσθητων" θεμάτων, όπου η πολυπλοκότητα απαιτεί προσέγγιση βάθους και κατανόησης.

14.2.2 Περιορισμοί των ποιοτικών ερευνών

Οι περιορισμοί των ποιοτικών ερευνών είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη ώστε να υπάρχει πλήρη κατανόηση των ορίων και των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές κατά τη διεξαγωγή αυτού του τύπου της έρευνας. Ας εξετάσουμε λεπτομερέστερα αυτούς τους περιορισμούς:

1. Χρονοβόρες και δαπανηρές

Οι ποιοτικές έρευνες απαιτούν συχνά πολύ χρόνο και πόρους για τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων. Η διεξαγωγή συνεντεύξεων, η παρατήρηση και η ερμηνεία των στοιχείων που συλλέγονται απαιτούν εκτεταμένο χρόνο και προσοχή στη λεπτομέρεια, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερο κόστος ερευνητικών δραστηριοτήτων.

2. Γενίκευση

Επειδή οι ποιοτικές μεθοδολογίες συχνά εξετάζουν μικρότερες, πιο ειδικές ομάδες συμμετεχόντων, οι ερευνητές μπορεί να καταλήξουν ότι τα αποτελέσματά τους δεν είναι εύκολα γενικεύσιμα σε άλλες πληθυσμιακές ομάδες. Αυτό σημαίνει ότι τα ευρήματα μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικά ή εφαρμόσιμα σε ευρύτερο πλαίσιο.

3. Αποδοχή από την ακαδημαϊκή κοινότητα

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι ποιοτικές μεθοδολογίες μπορεί να μη λαμβάνονται τόσο σοβαρά υπόψη από την ακαδημαϊκή κοινότητα ή από αυτούς που σχεδιάζουν εκπαιδευτικές πολιτικές, οι οποίοι μπορεί να προτιμούν μετρήσιμες προσεγγίσεις. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην πεποίθηση ότι οι ποιοτικές μέθοδοι είναι λιγότερο αντικειμενικές ή λιγότερο αξιόπιστες, αν και αυτή η αντίληψη αλλάζει σταδιακά.

4. Απαιτήσεις ειδικής εκπαίδευσης

Η συλλογή και η ανάλυση ποιοτικών δεδομένων απαιτεί ειδικές δεξιότητες, όπως η ικανότητα να διεξάγεται ανοιχτή συνέντευξη, να αναγνωρίζονται πρότυπα και θέματα κατά τη συλλογή των δεδομένων και να πραγματοποιείται ερμηνευτική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Οι ερευνητές πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι σε ποιοτικές μεθοδολογίες, αναλυτικές τεχνικές και στρατηγικές συγγραφής γεγονός που απαιτεί συχνά εκτενή και περαιτέρω εκπαίδευση και εμπειρία, κάτι που μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο για την εκπαίδευση νέων ερευνητών ή για εκείνους που προέρχονται από διαφορετικά επιστημονικά πεδία.

Αυτοί οι περιορισμοί δεν υπονομεύουν την αξία των ποιοτικών ερευνών, αλλά μάλλον υποδεικνύουν τη σημασία της επιλογής της κατάλληλης μεθοδολογίας ανάλογα με το ερευνητικό ερώτημα και τους στόχους της έρευνας. Είναι επίσης σημαντικό να γίνεται διαρκής προσπάθεια για τη βελτίωση των ποιοτικών μεθόδων και την ενίσχυση της εκπαίδευσης και της κατανόησης αυτών των μεθόδων στην ευρύτερη ερευνητική κοινότητα.

14.2.3 Η διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος

Ενώ στην ποσοτική έρευνα οι υποθέσεις διατυπώνονται ως ερωτήματα με ερωτηματικό χαρακτήρα, που απαιτούν απόλυτες απαντήσεις, στην ποιοτική έρευνα το ερευνητικό ερώτημα είναι πιο ευέλικτο και ανοιχτό. Συγκεκριμένα, δεν απαιτεί απαραίτητα μια συγκεκριμένη απάντηση, αλλά αποσκοπεί στην κατανόηση και περιγραφή ενός φαινομένου με λεπτομερή προσέγγιση. Επίσης, μπορεί να οδηγεί σε ανακαλύψεις και εκτιμήσεις που προσφέρουν εμπλουτισμένη κατανόηση του θέματος υπό έρευνα, αντί να εστιάζει μόνο σε μια σαφή απάντηση. Συχνά, η διαδικασία της ποιοτικής έρευνας είναι περισσότερο επικεντρωμένη στην ανάπτυξη εκτιμήσεων και κατανοήσεων που αντανακλούν την πολυπλοκότητα και την ποικιλομορφία της ανθρώπινης εμπειρίας.

Συνεπώς, το ερευνητικό ερώτημα στην ποιοτική έρευνα είναι ένα εργαλείο για την εξερεύνηση, την κατανόηση και την ερμηνεία ενός θέματος, με στόχο τη δημιουργία πλούσιων και λεπτομερών περιγραφών και εκτιμήσεων. Επίσης, το ερευνητικό

ερώτημα συχνά επικεντρώνεται στην κατανόηση της διαδικασίας, του πώς συμβαίνουν τα φαινόμενα και όχι μόνο στο τι συμβαίνει ή γιατί (Ιωσηφίδης, 2001).

Κατά τη διαδικασία της έρευνας, η διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος μπορεί να υποστεί αλλαγές και προσαρμογές καθώς αναδύονται νέες πληροφορίες από την εξερεύνηση του θέματος και τη συλλογή δεδομένων. Ο τρόπος διατύπωσης του ερωτήματος μπορεί να επηρεαστεί από την αλληλεπίδραση του ερευνητή με τους συμμετέχοντες στην έρευνα και τις παρατηρήσεις που σημειώνονται κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της. Οι επιστημολογικές παραδοχές και η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται επίσης επηρεάζουν τον τρόπο διατύπωσης του ερωτήματος, το πλαίσιο και την προσέγγιση της έρευνας. Αυτή η ευελιξία στον τρόπο διατύπωσης των ερευνητικών ερωτημάτων αντανακλά τη φύση της ποιοτικής έρευνας, η οποία επιτρέπει την αλληλεπίδραση με τα δεδομένα και την αναπροσαρμογή του ερευνητικού πλάνου.

Κατά τη διατύπωση ενός ερευνητικού ερωτήματος, στο πλαίσιο της ποιοτικής έρευνας, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι πολιτικές και δεοντολογικές προεκτάσεις. Καθώς η έρευνα μπορεί να έχει επιπτώσεις στην κοινωνία και στα άτομα που μελετώνται, είναι σημαντικό να εξετάζονται προσεκτικά οι πιθανές συνέπειες και η δυνητική χρήση των ερευνητικών αποτελεσμάτων από διάφορα άτομα, οργανισμούς ή θεσμούς. Παράλληλα, είναι σημαντικό να γίνει αντιληπτό ότι η διατύπωση ενός ερευνητικού ερωτήματος στην ποιοτική έρευνα δεν πρέπει να επιδιώκει τη δημιουργία μιας απόλυτης ή κατηγορηματικής δήλωσης. Αντίθετα, το ερευνητικό ερώτημα πρέπει να αντικατοπτρίζει μια σαφή και επίκαιρη θέση για ένα φαινόμενο ή ένα θέμα, ενθαρρύνοντας την εξέταση και την κατανόηση διαφορετικών απόψεων.

14.2.4 Η μέθοδος συλλογής ποιοτικών δεδομένων

Η επιλογή των μεθόδων συλλογής δεδομένων στην ποιοτική έρευνα είναι ζωτικής σημασίας και πρέπει να πραγματοποιείται με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη το ερευνητικό ερώτημα, το πλαίσιο της μελέτης και τους στόχους της έρευνας. Οι προφορικές συνεντεύξεις και τα γραπτά κείμενα αποτελούν συχνά την κύρια πηγή

δεδομένων στην ποιοτική έρευνα, καθώς προσφέρουν πλούσιο υλικό για ανάλυση και ερμηνεία. Κάθε μέθοδος συλλογής δεδομένων έχει τα πλεονεκτήματά της και τους περιορισμούς της και ο ερευνητής πρέπει να επιλέξει αυτήν ή αυτές που είναι πιο κατάλληλες για την αναζήτηση στοιχείων επι των ερευνητικών του ερωτημάτων με σκοπό την επίτευξη των στόχων της έρευνας. Ο Svensson (1984) σημειώνει με έμφαση πως η συλλογή αυτών των δεδομένων έχει διερευνητικό χαρακτήρα.

Η διάκριση των μεθόδων συλλογής δεδομένων δύναται να πραγματοποιηθεί με βάση δύο βασικές διαστάσεις, την γλωσσική επικοινωνία και την παρέμβαση του ερευνητή.

- **Γλωσσική ή μη επικοινωνία**: Αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο συλλέγονται τα δεδομένα. Οι γλωσσικές μέθοδοι περιλαμβάνουν συνεντεύξεις, γραπτά κείμενα και άλλες μορφές επικοινωνίας, ενώ οι μη γλωσσικές μέθοδοι περιλαμβάνουν παρατηρήσεις και άλλες μεθόδους που δεν απαιτούν γλωσσική αλληλεπίδραση.

- **Παρέμβαση ή μη του ερευνητή**: Αναφέρεται στο κατά πόσον ο ερευνητής επέμβαινε ή όχι στη διαδικασία συλλογής των δεδομένων. Η παρέμβαση του ερευνητή μπορεί να συμπεριλαμβάνει κατευθυντήριες ερωτήσεις, παρέμβαση σε καταστάσεις, ή άλλες ενέργειες που επηρεάζουν τη συλλογή των δεδομένων.

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου συλλογής δεδομένων εξαρτάται από τη φύση του ερευνητικού προβλήματος, τους στόχους της έρευνας και το πλαίσιο της μελέτης. Ανάλογα με το ερευνητικό πρόβλημα κάποιες μέθοδοι είναι περισσότερο και άλλες λιγότερο κατάλληλες.

Οι πιο βασικές μέθοδοι συλλογής ποιοτικών δεδομένων είναι η *συνέντευξη, η παρατήρηση, οι ομάδες εστίασης, το ερευνητικό ημερολόγιο και η τριγωνοποίηση.*

14.2.4.1 Η συνέντευξη

Η συνέντευξη είναι μια σημαντική τεχνική συλλογής δεδομένων στην ερευνητική διαδικασία, κατά την οποία ο ερευνητής επικοινωνεί απευθείας με τους συμμετέχοντες για να αντλήσει πληροφορίες και για να κατανοήσει καλύτερα τις απόψεις, τις εμπειρίες και τις αντιλήψεις τους, με στόχο την απόσπαση πληροφοριών σχετιζόμενων με το αντικείμενο της έρευνας (Cohen & Manion, 1992). Στη συνέντευξη, ο ερευνητής μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορες τεχνικές ερωτήσεων, όπως ανοικτές ερωτήσεις που ενθαρρύνουν τον συνομιλητή να εκφράσει ελεύθερα τις ιδέες του. Η διαδικασία αυτή παρέχει πλούσιες και λεπτομερείς πληροφορίες, καθώς επιτρέπει στον ερευνητή να εξετάσει ενδιαφέροντα ζητήματα σε βάθος.

Η συνέντευξη αποτελεί μια μέθοδο συλλογής δεδομένων που επιδιώκει να διαμορφώσει το "νοητικό περιεχόμενο" , δηλαδή τις ιδέες, τις πεποιθήσεις και τις αντιλήψεις του συνομιλητή σχετικά με το θέμα της έρευνας, να αποκαλύψει πτυχές της προσωπικότητας του και να αναδείξει συμπεριφορές και αντιδράσεις που αφορούν στο ερευνητικό θέμα (Mialaret, 1997). Κύριο εργαλείο αποτελεί η συνομιλία μεταξύ του ερευνητή και του υποκείμενου της έρευνας, το οποίο έχει τη δυνατότητα να αναπτύξει τις δικές του σκέψεις και να απαντήσει με τον δικό του τρόπο, χωρίς να καθοδηγείται από σαφώς διατυπωμένες ερωτήσεις που ενδεχομένως αντανακλούν την αντίληψη ή τον τρόπο σκέψης του ερευνητή.

Οι ερωτήσεις μιας ερευνητικής συνέντευξης συνήθως σχεδιάζονται με προσοχή για να εξασφαλίσουν ότι θα αναδείξουν τις πληροφορίες που απαιτούνται για την απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος. Οι ερωτήσεις αυτές είναι ανοιχτές, δηλαδή δεν περιορίζονται σε συγκεκριμένες απαντήσεις και επιτρέπουν στον συνομιλητή να απαντήσει ελεύθερα και να εκφράσει τις απόψεις και τις εμπειρίες του. Συνήθως, οι ερωτήσεις καλύπτουν τα βασικά θέματα που είναι σημαντικά για τον στόχο της έρευνας, ενώ επιτρέπουν επίσης την εμβάθυνση σε συγκεκριμένες πτυχές ανάλογα με την αντίδραση και τις απόψεις του συνομιλητή. Ο ερευνητής πρέπει επίσης να είναι επαρκώς ευέλικτος ώστε να προσαρμόσει τις ερωτήσεις του ανάλογα με την

πορεία της συνομιλίας και τις αντιδράσεις του συνομιλητή. Όσον αφορά τις ερωτήσεις μιας ερευνητικής συνέντευξης:

- Οι **περιγραφικές ερωτήσεις** ζητούν από τους συμμετέχοντες να παρέχουν λεπτομερείς περιγραφές των εμπειριών, σκέψεων ή γεγονότων. Προτείνεται να πραγματοποιούνται κατά την έναρξη της συνέντευξης, καθώς δημιουργούν ένα περιβάλλον στο οποίο ο συμμετέχων αισθάνεται άνετα να μοιραστεί πληροφορίες καθώς και βιογραφικού τύπου στοιχεία και ιστορίες ζωής
- Οι **δομικές ερωτήσεις** βοηθούν τους ερευνητές να κατανοήσουν πώς οι συμμετέχοντες οργανώνουν τη γνώση τους και διαμορφώνουν τις αντιλήψεις τους, διευκολύνοντας την ανάλυση.
- Οι **ερωτήσεις αντίθεσης** ενθαρρύνουν τους συμμετέχοντες να κάνουν συγκρίσεις και να εξετάσουν διαφορές, αλλαγές ή αντιθέσεις στις απόψεις ή τις εμπειρίες των συμμετεχόντων, προσφέροντας βαθύτερες διεισδύσεις στις προσωπικές τους εμπειρίες και αντιλήψεις.
- Οι **ερωτήσεις αξιολόγησης** ενθαρρύνουν τους συμμετέχοντες να εκφράσουν προσωπικές απόψεις, συναισθήματα και αξιολογήσεις για ένα θέμα, παρέχοντας πολύτιμη προοπτική σχετικά με τις αξίες και τις πεποιθήσεις τους. (Dijk, 1987).

Οι συνεντεύξεις ανάλογα με τον τύπο τους μπορούν να χωριστούν σε τυποποιημένες και μη τυποποιημένες. Οι τυποποιημένες συνεντεύξεις προσφέρουν μια δομημένη προσέγγιση, καθώς ο ερευνητής έχει ήδη καθορίσει τα θέματα και τις ερωτήσεις για τις οποίες επιζητά απαντήσεις. Στις τυποποιημένες συνεντεύξεις περιλαμβάνονται η δομημένη, η ημιδομημένη και η ομαδική συνέντευξη (δομημένη ή ημιδομημένη). Η δομημένη συνέντευξη συχνά ακολουθεί ένα προκαθορισμένο σενάριο, ενώ η ημι-δομημένη επιτρέπει λίγο περισσότερη ευελιξία στον τρόπο που διεξάγεται η συνέντευξη. Στις ομαδικές συνεντεύξεις, περισσότερα άτομα συμμετέχουν ταυτόχρονα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός πλούσιου πεδίου διαλόγου το οποίο προσφέρει διαφορετικές απόψεις και δυνατότητες παρατήρησης της δυναμικής της ομάδας.

Από την άλλη πλευρά, οι μη τυποποιημένες συνεντεύξεις εστιάζουν στη συλλογή όσο γίνεται περισσότερων πληροφοριών από το συμμετέχοντα. Αυτές οι συνεντεύξεις είναι πιο ανοικτές και επιτρέπουν τη φυσική ροή της συνομιλίας, παρόλο που ο ερευνητής έχει συγκεκριμένους στόχους ή θέματα που θέλει να εξετάσει. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων και του ερευνητή καθορίζει την πορεία της συνέντευξης, δημιουργώντας την αίσθηση μιας ανοιχτής συζήτησης αντί για μια παραμετροποιημένη διαδικασία ερωτήσεων και απαντήσεων. Μέσω αυτής της φυσικής ροής, μπορούν να αναδειχθούν σημαντικές πληροφορίες και εμπειρίες που ίσως δεν είχαν προβλεφθεί αρχικά από τον ερευνητή. Οι μη τυποποιημένες συνεντεύξεις περιλαμβάνουν τις κάτωθι κατηγορίες (Foddy, 1996):

- **Ομαδική (μη δομημένη) συνέντευξη:** Οι συμμετέχοντες ανταλλάσσουν απόψεις ελεύθερα χωρίς προκαθορισμένη δομή.
- **Εθνογραφική συνέντευξη:** Σε αυτήν την περίπτωση, ο ερευνητής μελετά τη ζωή και τις συνήθειες των συμμετεχόντων χωρίς προκαθορισμένες ερωτήσεις.
- **Ιστορίες ζωής:** Συχνά χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση προσωπικών εμπειριών και ιστοριών από τη ζωή του συμμετέχοντα.
- **Άτυπη συνέντευξη:** Είναι μια ελεύθερη ανταλλαγή απόψεων χωρίς συγκεκριμένη δομή.
- **"Ωτακουστική" Συνέντευξη:** Συχνά χρησιμοποιείται για την καταγραφή λεπτομερών περιγραφών και αναφορών από τους συμμετέχοντες.

Η επιλογή μεταξύ τυποποιημένων και μη τυποποιημένων συνεντεύξεων εξαρτάται από το σκοπό της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα που θέλει να απαντήσει ο ερευνητής.

Ο σχεδιασμός και η διεξαγωγή των συνεντεύξεων από τον ερευνητή συνδράμουν θετικά στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος που ενθαρρύνει την εποικοδομητική και πλούσια ανταλλαγή πληροφοριών. Η δημιουργία ενός κλίματος εμπιστοσύνης και ανοικτής επικοινωνίας με τους συμμετέχοντες ενισχύει την ελεύθερη έκφραση των απόψεων και των εμπειριών τους. Είναι σημαντικό για τον ερευνητή να διαθέτει ανοικτό πνεύμα κατά τη διαδικασία ακρόασης των διαφορετικών απόψεων και να ενθαρρύνει τους συμμετέχοντες να εκφράζουν ελεύθερα τις ιδέες τους.

Επιπλέον, η επίσημη στάση του ερευνητή, κατά τη διεξαγωγή της συνέντευξης, ως ενός ακροατή, ενός συνομιλητή που διεξάγει φιλικό διάλογο και ενθαρρύνει την ελεύθερη έκφραση γνώμης από τους συμμετέχοντες είναι ζωτικής σημασίας. Η ενθάρρυνση της ανοιχτής έκφρασης από τους συμμετέχοντες δημιουργεί εποικοδομητικό κλίμα, παροτρύνοντας τους να μοιραστούν προσωπικές εμπειρίες και απόψεις. Συνεπώς, η αρχική προσέγγιση και ο τρόπος συμπεριφοράς του ερευνητή καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία της συνέντευξης και την ποιότητα των πληροφοριών που συλλέγονται. Για αυτό το λόγο ακόμα και τα πρώτα λεπτά της συνέντευξης είναι καθοριστικά (Kvale, 1996).

Η επιστημονική δεοντολογία προσδιορίζει σημαντικούς κανόνες οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διεξαγωγή των συνεντεύξεων. Αυτοί οι κανόνες καθορίζουν το πλαίσιο σύμφωνα με το οποίο διατυπώνονται οι ερωτήσεις κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων και τελείται γενικότερα η επικοινωνία ερευνητή-υποκειμένου. Η διατήρηση μιας επιλεγμένης απόστασης από το υποκείμενο είναι σημαντική για να διασφαλιστεί η αντικειμενικότητα και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων (Δούμα, 2001). Ταυτόχρονα, όμως, η δημιουργία ενός φιλικού και ενθαρρυντικού περιβάλλοντος είναι ουσιώδης για την ανάπτυξη εμπιστοσύνης και την αποκάλυψη πληροφοριών. Υπο το πρίσμα αυτό, οι ερευνητές διατηρούν ουδέτερη στάση του σώματος και εκπέμπουν θετικά μηνύματα μέσω της έκφρασης του προσώπου τους, όπως το χαμόγελο, για να δείξουν ενδιαφέρον και ευγένεια. Επιπλέον, οι ενθαρρυντικές κινήσεις, όπως τα νεύματα και οι ήχοι ενθάρρυνσης, αποσκοπούν στη δημιουργία μια φιλικής ατμόσφαιρας έχοντας ως στόχο να διευκολύνουν τη ροή της συνομιλίας.

14.2.4.2 Η παρατήρηση

Η παρατήρηση είναι μια ουσιώδης μέθοδος στην έρευνα και την επιστήμη καθώς απεικονίζει την πραγματική συμπεριφορά του υποκειμένου της έρευνας και επιτρέπει παράλληλα την παρακολούθηση του φαινομένου όπως αυτό συμβαίνει φυσικά, χωρίς να απαιτείται ενεργή παρέμβαση. Η παρατήρηση χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς, όπως η φυσική, η βιολογία, η ψυχολογία, η κοινωνιολογία και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε πειράματα, ειδικά στην κοινωνική, ψυχολογική και

εκπαιδευτική έρευνα, όπου η παρέμβαση του παρατηρητή θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα της έρευνας. Αυτή η μέθοδος επιτρέπει στους ερευνητές να παρακολουθήσουν πραγματικές συμπεριφορές και διαδικασίες σε φυσικό περιβάλλον, χωρίς να υπάρχει η πιθανότητα παρέμβασης ή παραποίησης των αποτελεσμάτων λόγω εξωτερικών παραγόντων. Επιπλέον, η συστηματική προσέγγιση επιτρέπει την καταγραφή ποικίλων πτυχών των συμπεριφορών ή των διεργασιών που μελετώνται, συχνά με τη χρήση προκαθορισμένων κριτηρίων και φορμών καταγραφής.

Σύμφωνα με τον Patton (1990), οι μελέτες παρατήρησης μπορούν να χωριστούν σε ποσοτικές και ποιοτικές, ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων που συλλέγονται και τον τρόπο ανάλυσής τους. Αυτή η διάκριση είναι χρήσιμη για τη σύνταξη του ερευνητικού σχεδίου και την επιλογή των κατάλληλων μεθόδων. Οι ποσοτικές μέθοδοι παρατήρησης εστιάζουν στη συγκέντρωση και ανάλυση ποσοτικών δεδομένων, όπως αριθμοί, ποσοστά και στατιστικές. Από την άλλη πλευρά, οι μελέτες παρατήρησης ποιοτικού χαρακτήρα επικεντρώνονται στην περιγραφή, την ερμηνεία και την κατανόηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του υπό μελέτη ερευνητικού προβλήματος.

Η παρατήρηση μπορεί να πάρει διάφορες μορφές ανάλογα με το πεδίο της έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα και τους στόχους της έρευνας. Ορισμένες από τις διαφορετικές μορφές παρατήρησης περιλαμβάνουν:

- **Δομημένη παρατήρηση**: οι ερευνητές έχουν προκαθορισμένα κριτήρια και οδηγίες για τη συλλογή δεδομένων, στα οποία περιλαμβάνονται πρότυπα φορμών παρατήρησης ή ενότητες παρατήρησης που καθορίζουν τα στοιχεία που πρέπει να καταγραφούν.

- **Μη δομημένη παρατήρηση**: επιτρέπει στους ερευνητές να παρακολουθήσουν τη φυσική ροή της έρευνας χωρίς να ακολουθούν ένα προκαθορισμένο πλαίσιο, προσφέροντας μεγαλύτερη ευελιξία στην όλη διαδικασία.

- **Συμμετοχική παρατήρηση**: ο ερευνητής συμμετέχει ενεργά στο περιβάλλον που μελετά και συχνά ενσωματώνει τον εαυτό του στις δραστηριότητες που παρατηρεί, με αποτέλεσμα να αλληλεπιδρά με τα υποκείμενα της έρευνας ή με την κατάσταση που εξετάζει.

- **Μη συμμετοχική παρατήρηση**: ο ερευνητής παρατηρεί από απόσταση χωρίς να επηρεάζει το περιβάλλον που μελετά.

- **Φανερή παρατήρηση:** τα άτομα που παρατηρούνται γνωρίζουν ότι υπάρχει ένας ερευνητής που τους παρακολουθεί.

- **Συγκεκαλυμμένη Παρατήρηση (κρυφή παρατήρηση):** τα άτομα δεν γνωρίζουν ότι υπόκεινται σε παρατήρηση. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σπανίως λόγω της ηθικής δεοντολογίας.

Η παρατήρηση απαιτεί ο παρατηρητής να διαθέτει μια σειρά από ικανότητες και δεξιότητες προκειμένου να προσεγγίσει, να μελετήσει και να αναλύσει το υπό μελέτη φαινόμενο με ακρίβεια και αντικειμενικότητα. Σ αυτό το φάσμα, η έμφυτη ικανότητα του παρατηρητή περιλαμβάνει την ικανότητα παρατήρησης και ερμηνείας των συμπεριφορών των συμμετεχόντων στη έρευνα καθώς και των σχετιζόμενων δραστηριοτήτων. Κατά τη διάρκεια της παρατήρησης, ο παρατηρητής επικεντρώνεται στις δραστηριότητες των συμμετεχόντων που θα του προσφέρουν τη μέγιστη πληροφορία σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματά του. Αυτό σημαίνει ότι ο παρατηρητής επιλέγει προσεκτικά τις στιγμές και τις συμπεριφορές που είναι σημαντικές για την καταγραφή και την ανάλυση του φαινομένου που μελετά.

Σύμφωνα με το μεθοδολογικό πλαίσιο, η παρουσία του πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο διακριτική καταγράφοντας όλες τις λεπτομέρειες όπως αυτός τις αντιλαμβάνεται, ως εξωτερικός παρατηρητής, προσπαθώντας παράλληλα να μην επηρεάσει την εξέλιξη της ερευνητικής διαδικασίας. Η καταγραφή σημειώσεων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση της παρατήρησης αποτελεί σημαντικό βήμα στη μεθοδολογική προσέγγιση που εξετάζεται. Η συλλογή εκτενών σημειώσεων με οργανωμένο τρόπο βοηθά τον ερευνητή να διατηρήσει τη συνοχή και την ακρίβεια των παρατηρήσεών του. Επιπλέον, η λεπτομερής καταγραφή

επιτρέπει στον ερευνητή να ανατρέξει και εν τέλει να συλλέξει πληροφορίες και να αναλύσει τα δεδομένα με σαφήνεια.

Η ταξινόμηση που προτείνουν ο Gold (1958) και ο Λάζος (1998) σχετικά με το βαθμό συμμετοχής των παρατηρητών είναι πολύ ενδιαφέρουσα και βοηθάει στον καθορισμό της ροής της έρευνας και των ηθικών ζητημάτων που εγείρονται σε κάθε περίπτωση.

- **Ο πλήρως συμμετέχων (the complete participant)**: ο ερευνητής ενσωματώνεται πλήρως στο περιβάλλον που ερευνά, αλλά δεν αποκαλύπτει την ιδιότητά του ως ερευνητής. Αυτή η μέθοδος ενδεχομένως να αντιβαίνει τους ηθικούς κανόνες της έρευνας, ειδικά αν δεν υπάρχει πλήρης πληροφόρηση και συγκατάθεση από τα υποκείμενα της έρευνας.
- **Ο συμμετέχων ως παρατηρητής (the participant as observer)**: ο ερευνητής αποκαλύπτει την ιδιότητά του ως ερευνητής και συμμετέχει στις δραστηριότητες της ομάδας που ερευνά, αλλά χωρίς να παίρνει ενεργό μέρος.
- **Ο παρατηρητής ως συμμετέχων (the observer as participant)**: ο ερευνητής αποκαλύπτει την ιδιότητά του ως ερευνητής, αλλά δεν συμμετέχει στις δραστηριότητες της ομάδας που ερευνά. Αυτή η μεθοδολογική προσέγγιση συνεισφέρει στη διατήρηση της αντικειμενικότητας του ερευνητή.
- **Πλήρως παρατηρητής (the complete observer):** Σε αυτήν την περίπτωση, ο ερευνητής δεν συμμετέχει στις δραστηριότητες του πλαισίου που ερευνά και περιορίζεται αποκλειστικά στην παρατήρηση τους.

Η παρατήρηση ως μέθοδος συλλογής ποιοτικών δεδομένων προσφέρει τη δυνατότητα συλλογής και παραγωγής πρωτογενούς ερευνητικού υλικού σε πραγματικό χρόνο (real-time), χωρίς να απαιτείται ακριβός και δύσκολος στη χρήση εξοπλισμός. Επίσης πρόκειται για μια διαλογική διαδικασία αφού προάγει την επικοινωνία μεταξύ ερευνητή και υποκειμένου της έρευνας παρέχοντας συνεχή ανατροφοδότηση από τα υποκείμενα της έρευνας όσον αφορά τα ερευνητικά δεδομένα και συμπεράσματα που εξάγονται.

Παρ' όλα αυτά, πρέπει να σημειωθεί ότι η παρατήρηση δεν αποτελεί πάντα μια απλή διαδικασία για τον ερευνητή, καθώς ανακύπτουν ζητήματα κατά τη διαδικασία

συλλογής στοιχείων όπως αυτό της διαχείρισης των δεδομένων που συγκεντρώνονται. Η ομαδοποίηση των δεδομένων βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων, που σχετίζονται με τον σκοπό της έρευνας, προτείνεται για να διευκολυνθεί η επεξεργασία και η ανάλυση των πληροφοριών. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους ερευνητές να διαχειριστούν τα δεδομένα με πιο συστηματικό τρόπο, να εντοπίσουν πρότυπα και τάσεις και να αντλήσουν συμπεράσματα που συνάδουν με τους στόχους της έρευνας.

Σύμφωνα με τον Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015) αυτή η διαδικασία είναι εξαιρετικά δύσκολη και απαιτητική ως προς την προσπάθεια και τον απαιτούμενο χρόνο. Απαιτεί επιστημονικές ικανότητες για την ανάλυση των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων, καθώς και επικοινωνιακές ικανότητες για την αποτύπωση των αποτελεσμάτων με κατανόηση και σαφήνεια. Επιπλέον, οι ερευνητές πρέπει να αφιερώσουν ένα μεγάλο χρονικό διάστημα στο ερευνητικό πεδίο προκειμένου να συλλέξουν, να οργανώσουν και να αξιολογήσουν τα δεδομένα.

14.2.4.3 Ομάδες εστίασης-επικέντρωσης

Η μέθοδος των ομάδων εστίασης, ή αλλιώς ομάδες επικέντρωσης, αποτελεί μια διαδεδομένη πρακτική στον χώρο της ποιοτικής έρευνας. Σύμφωνα με τους Gill P. et al. (2008), Morgan DL. (1998) και Kitzinger J. (1994), αυτή η μέθοδος μοιάζει πολύ με τις συνεντεύξεις, με τη διαφορά ότι εστιάζεται σε μια ομάδα ατόμων αντί για ένα μεμονωμένο άτομο. Στη διεξαγωγή των ομάδων εστίασης, συμμετέχει μια ομάδα ατόμων υπό την καθοδήγηση ενός συντονιστή ή ερευνητή. Οι συζητήσεις σε ομάδες εστίασης επιτρέπουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη και την ελεύθερη έκφραση των απόψεων τους.

Είναι δηλαδή σαν μια μορφή ομαδικής συνέντευξης, όπου ο συντονιστής παίζει καθοριστικό ρόλο καθώς είναι υπεύθυνος αφενός για τη διευκόλυνση της συζήτησης, την κατεύθυνση προς τους στόχους της έρευνας και τη συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων και αφετέρου για την ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής, δίνοντας έμφαση σε αυτούς που εκφράζονται λιγότερο. Επίσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ορισμένοι συμμετέχοντες μπορεί να έχουν διαφορετικές απόψεις ή να εκφράζουν επικρίσεις για το θέμα που εξετάζεται. Γι αυτό, άλλωστε, η προετοιμασία για τη

διαχείριση αρνητικών ή επικριτικών απόψεων από τους συμμετέχοντες είναι απαραίτητη για τον ερευνητή κατά τη διεξαγωγή ομάδων εστίασης. Είναι σημαντικό, λοιπόν, ο ερευνητής να είναι προετοιμασμένος για αυτές τις καταστάσεις και να διαχειρίζεται τις αντιδράσεις των συμμετεχόντων με ευαισθησία και σεβασμό.

Η πρακτική της καταγραφής των συνεδριών των ομάδων εστίασης με δημοσιογραφικό κασετόφωνο και σε ορισμένες περιπτώσεις με βιντεοσκόπηση είναι συνηθισμένη στην ποιοτική έρευνα. Η καταγραφή αυτή παρέχει μια πολύτιμη πηγή δεδομένων και επιτρέπει στον ερευνητή να εξετάσει πιο λεπτομερώς τις συζητήσεις και τα συναισθήματα που εκφράζονται κατά τη διάρκεια των συνεδριών. Συγκεκριμένα, μετά το πέρας των συνεδριών, ο συντονιστής πραγματοποιεί ακριβή καταγραφή των συζητήσεων με τη μορφή κειμένου, λέξη προς λέξη, προκειμένου να διατηρηθεί η ακρίβεια και η πληρότητα των πληροφοριών. Αυτή η διαδικασία είναι ουσιώδης για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια των συνεδριών. Σε κάθε περίπτωση ο συντονιστής ενημερώνει εκ των προτέρων τα μέλη της ομάδας για την πρόθεση καταγραφής των συνεδριών και εξασφαλίζει τη συγκατάθεσή τους. Η διασφάλιση της ανωνυμίας των συμμετεχόντων είναι επίσης σημαντική για τον σεβασμό της ιδιωτικότητάς τους.

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι η καταγραφή σημειώσεων συνδράμει σημαντικά στη διαδικασία της συστηματικής ανάλυσης των δεδομένων. Σύμφωνα με τον Gill P. et all (2008) και τον Stewart Dw, (1990) είναι ιδιαίτερα απαιτητικό για τον συντονιστή να διαχειρίζεται τη ροή της συζήτησης και ταυτόχρονα να κρατά σημειώσεις, για αυτό τον λόγο προτείνεται η παρουσία ενός δεύτερου ερευνητή, γνωστού ως παρατηρητή (observer), ο οποίος θα παρατηρεί, παρακολουθεί και θα καταγράφει την συμπεριφορά των ατόμων κατά τη διάρκεια της συζήτησης. Η παρουσία ενός παρατηρητή μπορεί να βοηθήσει στην ανάλυση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων, ενώ ο συντονιστής μπορεί να επικεντρωθεί στη διευθέτηση της συζήτησης και τη διαχείριση του χρόνου. Η διαφάνεια ως προς τον ρόλο και την παρουσία του παρατηρητή είναι επίσης σημαντική για την επίτευξη αντικειμενικών αποτελεσμάτων.

Τόσο η διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος και η αναζήτηση απαντήσεων επί αυτού όσο και ο τρόπος συγκρότησης και οργάνωσης της ομάδας εστίασης συμβάλλουν καθοριστικά στην έκβαση της έρευνας. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των ομάδων εστίασης:

- **Ομοιογένεια ή ετερογένεια της ομάδας**: η ομοιογένεια σε μια ομάδα εστίασης μπορεί να επιτρέψει την ευκολότερη επικοινωνία και κατανόηση μεταξύ των μελών λόγω του κοινού υποβάθρου ή χαρακτηριστικού που μοιράζονται. Αυτό μπορεί να επιταχύνει τη συζήτηση, αλλά υπάρχει ο κίνδυνος της περιορισμένης ποικιλίας στις απόψεις, τις προτάσεις και τις εμπειρίες. Σε αντίθεση, η ετερογένεια μπορεί να προσφέρει πιο ποικίλες απόψεις, αλλά η επικοινωνία μπορεί να απαιτεί περισσότερη προσπάθεια.
- **Προϋπάρχουσα ή σχηματιζόμενη ομάδα**: όσον αφορά την προϋπάρχουσα γνωριμία των μελών της ομάδας, αυτό μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία μιας ατμόσφαιρας εμπιστοσύνης και ανοικτής επικοινωνίας. Ωστόσο, υπάρχει ο κίνδυνος η συζήτηση να περιοριστεί σε κοινές αντιλήψεις και εμπειρίες, αντί να εξερευνήσει νέες ιδέες και προτάσεις.
- **Θέμα που αφορά τους συμμετέχοντες άμεσα ή όχι**: αν το θέμα έχει άμεση σχέση με τους συμμετέχοντες, είναι πιθανό να υπάρξει μεγαλύτερη δέσμευση και ενδιαφέρον. Αντίθετα, ένα θέμα που δεν τους αφορά άμεσα μπορεί να προκαλέσει περισσότερες διαφορετικές απόψεις και προσεγγίσεις. Επίσης, μια έρευνα που δεν αφορά άμεσα τους συμμετέχοντες μπορεί να απαιτήσει περισσότερη ενασχόληση και κινητοποίηση για να διατηρηθεί το ενδιαφέρον και η συμμετοχή.

Η διαχείριση μιας ομάδας με διαφορετικούς χαρακτήρες, εμπειρίες και απόψεις απαιτεί προσοχή, κατανόηση και ευαισθησία από τους ερευνητές. Συνολικά, η επιτυχία μιας έρευνας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των ερευνητών να διαχειρίζονται την ομάδα και να επιλέγουν το κατάλληλο δείγμα συμμετεχόντων. Ένα ισορροπημένο δείγμα συμμετεχόντων μπορεί να προσφέρει πληρέστερη κατανόηση του φαινομένου που εξετάζεται. Η ικανότητα των ερευνητών να διαχειρίζονται τις διαφορές και τις εντάσεις μέσα στην ομάδα είναι επίσης ουσιώδης.

Η εφαρμογή διαφόρων τεχνικών και μεθόδων διαχείρισης ομάδας, όπως η ενθάρρυνση της επικοινωνίας, η ανάδειξη των διαφορετικών απόψεων και η επίλυση των διαφωνιών με σεβασμό και εποικοδομητικό τρόπο, μπορεί να βοηθήσει στη διασφάλιση θετικής και αποδοτικής συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας.

Σύμφωνα με το Stewart Dw, (1990) το μέγεθος του δείγματος παίζει καθοριστικό ρόλο στην απόδοση της έρευνας και την αξιολόγηση των πληροφοριών που συγκεντρώνονται και συνίσταται να προσκαλούνται περισσότεροι συμμετέχοντες από τον αρχικό αριθμό, δεδομένου ότι μπορεί να υπάρξουν απουσίες από ορισμένους προσκεκλημένους. Οι ερευνητές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους την ποικιλομορφία των συμμετεχόντων, η οποία περιλαμβάνει διαφορετικούς χαρακτήρες, απόψεις και βιώματα, με σκοπό τη διασφάλιση ενός ευρύτερου φάσματος απόψεων και εμπειριών κατά τη διάρκεια της συζήτησης. Επίσης, η προσεκτική επιλογή του δείγματος μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου ενδεχόμενων συγκρούσεων ή εντάσεων μεταξύ των συμμετεχόντων. Είναι σημαντικό, επίσης, να ληφθούν υπόψη άλλοι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τη δυναμική της ομάδας, όπως οι κοινωνικές διαφορές, η επαγγελματική εμπειρία και οι προσωπικές αξίες.

Παρόλο που οι ομάδες εστίασης έχουν πολλά θετικά χαρακτηριστικά, όταν το ερευνητικό ερώτημα αφορά ευαίσθητα θέματα, η συμμετοχή σε αυτές μπορεί να είναι δύσκολη ή ακόμη και ανεπιθύμητη για ορισμένους ανθρώπους. Συγκεκριμένα αν η ομάδα εστίασης αποτελείται από άγνωστους, οι συμμετέχοντες μπορεί να αισθάνονται λιγότερο άνετα να μοιραστούν τις απόψεις και τα συναισθήματά τους σε ευαίσθητα θέματα. Επιπλέον, η έλλειψη εμπιστοσύνης μεταξύ των μελών της ομάδας μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες αντιδράσεις ή στην αποφυγή της συζήτησης. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η χρήση άλλων μεθόδων έρευνας, όπως οι συνεντεύξεις ή οι ανώνυμες δημοσκοπήσεις, μπορεί να είναι προτιμότερη καθώς επιτρέπει στους συμμετέχοντες να εκφράσουν ανοιχτά τις απόψεις τους χωρίς το άγχος της κοινωνικής επίδρασης ή της κριτικής από άγνωστους.

14.2.4.4 Ερευνητικό ημερολόγιο

Η χρήση του ερευνητικού ημερολογίου αποτελεί μια άλλη εξίσου σημαντική μέθοδο συλλογής δεδομένων στην ποιοτική έρευνα. Στο πλαίσιο αυτού του εγχειριδίου ποιοτικής ανάλυσης των δεδομένων καταγράφονται τα στοιχεία και οι πληροφορίες αναφορικά με τις ερευνητικές δραστηριότητες, οι ερμηνευτικές εμπνεύσεις και σημειώσεις από την βιβλιογραφία γύρω από το θέμα και η πορεία στην ανάλυση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των απροσδόκητων παραγόντων καθώς και των προσωπικών εμπειριών που αποκομίστηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας.

Μια δομή που έχει προταθεί (Glaser & Strauss, 1967) περιλαμβάνει την ταξινόμηση των σημειώσεων σε τέσσερις βασικές κατηγορίες, έχοντας ως στόχο να συμβάλλει στην κατανόηση και την ανάπτυξη της έρευνας από διαφορετικές προοπτικές, διασφαλίζοντας μια πιο ολοκληρωμένη και πολυδιάστατη προσέγγιση.

- **Σημειώσεις από παρατηρήσεις**: περιλαμβάνουν λεπτομερείς περιγραφές των παρατηρήσεων του ερευνητή, συχνά καταγεγραμμένες κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά την παρατήρηση. Σκοπός τους είναι να καταγράψουν τα παρατηρούμενα γεγονότα, τις συμπεριφορές και άλλα σημαντικά στοιχεία που αφορούν την έρευνα.
- **Μεθοδολογικές σημειώσεις**: αναφέρονται στη συλλογή δεδομένων και μπορούν να περιλαμβάνουν σημειώσεις για τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται, τυχόν προκλήσεις ή αλλαγές στη μεθοδολογία καθώς και σκέψεις σχετικά με την επικουρικότητα ή την αποτελεσματικότητα των τεχνικών που εφαρμόστηκαν.
- **Θεωρητικές σημειώσεις**: περιλαμβάνουν υποθέσεις, σκέψεις και κριτική που ανακύπτουν κατά τη διάρκεια της έρευνας και αφορούν τα θεωρητικά θέματα που εξετάζονται. Ο ερευνητής αναλύει, συνδέει και αναπτύσσει θεωρητικά μοντέλα που βοηθούν στην ερμηνεία των δεδομένων.
- **Προσωπικές σημειώσεις**: αφορούν τα προσωπικά συναισθήματα, σκέψεις, ανησυχίες, αμφιβολίες, απορίες, άγχη και ικανοποίηση του ερευνητή σχετικά με την έρευνα (Richardson, 1994). Οι προσωπικές σημειώσεις είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει στον ερευνητή να αποτυπώσει την προσωπική του

εμπειρία και να αντιληφθεί τον αντίκτυπο που έχει η υποκειμενικότητα στη διαδικασία και τα αποτελέσματα της έρευνας.

14.2.5 Η μέθοδος ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων

Η ποιοτική ανάλυση δεδομένων (Qualitative Data Analysis - QDA) συνιστά μια σημαντική και πολύπλοκη διαδικασία στο πλαίσιο της ποιοτικής έρευνας. Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου, ο ερευνητής αντιμετωπίζει μια ποικιλία προκλήσεων στον τομέα της ανάλυσης των δεδομένων. Καθώς ο ερευνητής εξερευνά, ερμηνεύει και κατανοεί τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, αναπτύσσει μια αλυσίδα αποφάσεων που καθορίζουν το πώς θα προχωρήσει η ανάλυση. Οι αποφάσεις που λαμβάνονται από τον ερευνητή σε κάθε στάδιο της ανάλυσης επηρεάζουν τον τρόπο ερμηνείας των δεδομένων και εν τέλει τη συνολική προσέγγιση του φαινομένου που μελετάται.

Η σημαντικότητα και κατ΄ επέκταση η ουσία των ποιοτικών μεθόδων έγκειται στην κρίση του ερευνητή και των αναγνωστών της έρευνας (Eisner, 1991). Κατά τη διαδικασία αυτή, η αντίληψη του ερευνητή διαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο επεξεργάζεται, ερμηνεύει και αναλύει τα δεδομένα. Καθώς η ποιοτική έρευνα εστιάζει στην κατανόηση των συναισθημάτων, των προσωπικών εμπειριών και των πολυδιάστατων πτυχών ενός φαινομένου, η ερμηνεία και η κωδικοποίηση των δεδομένων που συλλέγονται αποκτά μεγάλη σημασία.

Τα αποτελέσματα μιας ποιοτικής έρευνας αποτελούν συχνά αφετηρία για νέες μελέτες και αναλύσεις, δεδομένου ότι τα θέματα προς μελέτη και ανάλυση δεν σταματούν να υφίστανται. Ειδικότερα, τα αποτελέσματα προκαλούν συνεχείς προβληματισμούς και ερωτήματα για τους ερευνητές, καθώς αποκαλύπτουν νέες πτυχές και πιθανές ερμηνείες του φαινομένου (Παρασκευοπούλου & Κόλλια, 2008). Επιπλέον, η διαδικασία αυτή μπορεί να αναδείξει την ανάγκη συνδυασμού ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων, ώστε να επιτευχθεί μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση. Ο συνδυασμός αυτός μπορεί να ενισχύσει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων καθώς και να προσφέρει πληρέστερη και πιο ενδελεχή ανάλυση.

Καθίσταται λοιπόν σαφές ότι υπάρχουν πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις στην μεθοδολογία της έρευνας, οι οποίες διαφέρουν ως προς τον τρόπο διατύπωσης των ερευνητικών ερωτημάτων καθώς και τον τρόπο επεξεργασίας, κωδικοποίησης και ανάλυσης των δεδομένων.

Σύμφωνα με τον Τσιώλη Γ., (2016) βασικό προσδιοριστικό παράγοντα της προσέγγισης που θα χρησιμοποιηθεί αποτελεί:

α. η επιλογή του τρόπου εμπλοκής της θεωρίας στη διαδικασία της ανάλυσης

- **Παραγωγικός τρόπος εμπλοκής**: η θεωρία χρησιμοποιείται ως εργαλείο για τη δημιουργία νέων ιδεών ή την ανάπτυξη νέων μοντέλων. Ο αναλυτής χρησιμοποιεί τη θεωρία ως κατευθυντήριο πλαίσιο για να δημιουργήσει νέες έννοιες ή να αναπτύξει νέες ερμηνείες.
- **Επαγωγικός τρόπος εμπλοκής**: η ανάλυση ξεκινά από τα δεδομένα και τις παρατηρήσεις και στη συνέχεια εφαρμόζει ή αναπτύσσει θεωρίες για να εξηγήσει αυτά τα δεδομένα. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στον αναλυτή να προχωρήσει από τα συγκεκριμένα στα γενικά, χρησιμοποιώντας τη θεωρία ως εργαλείο για να κατανοήσει τα δεδομένα.
- **Απαγωγικός τρόπος εμπλοκής**: η ανάλυση ξεκινά από μια γενική θεωρία ή έννοια και στη συνέχεια εφαρμόζει αυτήν τη θεωρία για να εξηγήσει συγκεκριμένα φαινόμενα ή δεδομένα. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στον αναλυτή να δημιουργήσει νέες υποθέσεις ή να επιβεβαιώσει υπάρχουσες μέσω της εφαρμογής της θεωρίας σε συγκεκριμένα παραδείγματα.

β. οι εναλλακτικές εκδοχές διαχείρισης και επεξεργασίας των μεμονωμένων περιπτώσεων

- **Ολιστική προσέγγιση:** η ανάλυση και η επεξεργασία των μεμονωμένων περιπτώσεων γίνεται με έμφαση στην ανίχνευση των συνολικών προτύπων, συνδέσεων και συσχετίσεων μεταξύ διαφορετικών πτυχών της περίπτωσης. Αντί να επικεντρώνεται αποκλειστικά σε ξεχωριστά στοιχεία, η ολιστική προσέγγιση επιδιώκει να κατανοήσει τον συνολικό χαρακτήρα και τη συνολική δομή της περίπτωσης.

- **Διατμηματική προσέγγιση:** αντίθετα, σε αυτήν την προσέγγιση, η ανάλυση και η επεξεργασία των μεμονωμένων περιπτώσεων γίνεται με τη διάκριση και την εξέταση των διαφορετικών στοιχείων που απαρτίζουν την περίπτωση. Κάθε στοιχείο μπορεί να εξεταστεί ξεχωριστά και να αναλυθεί με βάση τα χαρακτηριστικά του, χωρίς να θεωρείται απαραίτητο να κατανοηθεί η περίπτωση στο σύνολό της.

γ. οι διαφορετικές διαστάσεις της ανάλυσης των δεδομένων

- **Περιεχομένου**: επικεντρώνεται στην περιεκτικότητα των δεδομένων και την πληροφορία που περιέχουν. Σε αυτήν τη διάσταση, η ανάλυση εστιάζεται στο να κατανοήσει τα δεδομένα και τις πληροφορίες που παρέχουν, συχνά χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως η περιγραφική στατιστική και η περιγραφική ανάλυση.
- **Δομής:** εστιάζει στο πώς οργανώνονται τα δεδομένα και πώς συσχετίζονται μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ανάλυση των μοτίβων, των δομικών σχέσεων και των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών.
- **Πλαισίου:** εξετάζει το πλαίσιο ή το περιβάλλον στο οποίο συλλέγονται και αναλύονται τα δεδομένα. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει την ανάλυση των εξωτερικών παραγόντων που επηρεάζουν τα δεδομένα καθώς και την αξιολόγηση του πλαισίου δεδομένων .

δ. οι διαφορετικές προσεγγίσεις ανάγνωσης των δεδομένων

- **Κυριολεκτική**: επικεντρώνεται στο νόημα των δεδομένων χωρίς περαιτέρω ερμηνείες ή αναλύσεις. Ο ερευνητής προσπαθεί απλώς να κατανοήσει το τι λένε τα δεδομένα, χωρίς να εξετάζει τυχόν κρυφά σημεία ή να κάνει υποθέσεις.
- **Ερμηνευτική:** προσπαθεί να ερμηνεύσει τα δεδομένα πέρα από την επιφανειακή τους σημασία, αναζητώντας πολλαπλά επίπεδα νοήματος, προκλήσεις ή θεμελιώδεις αιτίες.

- **Αναστοχαστική:** Ο ερευνητής περιορίζεται μόνο στην κατανόηση των δεδομένων, αλλά επίσης αναρωτιέται για τη σημασία τους, τις συνέπειες τους και πιθανές εφαρμογές τους.

Η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων είναι ένας ευρύς τομέας που περιλαμβάνει πολλές προσεγγίσεις με διαφορετικούς στόχους, μεθοδολογίες και τεχνικές. Κάθε προσέγγιση μπορεί να εστιάζει σε διαφορετικά ζητήματα και να χρησιμοποιεί διαφορετικά εργαλεία και τεχνικές για την επίτευξη των στόχων της. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις παρακάτω:

- **Θεματική ανάλυση (thematic analysis)** Braun & Clarke (2006) και Braun & Clarke (2012): είναι μια συστηματική διαδικασία που αποσκοπεί στην ανίχνευση, αναγνώριση, οργάνωση και κατανόηση επαναλαμβανόμενων μοτίβων νοήματος εντός ενός συνόλου δεδομένων. Κεντρικός στόχος είναι η ανάδειξη θεμάτων που είναι σημαντικά και κατάλληλα για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Κατά τη διαδικασία αυτή, ο ερευνητής αναπτύσσει μια διαλογική σχέση με τα δεδομένα, συμμετέχοντας ενεργά στην ερμηνεία τους. Αυτό σημαίνει ότι ο ερευνητής δεν ανακαλύπτει απλώς τα θέματα, αλλά τα παράγει και τα συγκροτεί, δημιουργώντας παράλληλα νέα νοήματα και συνδέσεις μεταξύ των δεδομένων (Τσιώλης, 2016)

- **Ερμηνευτική φαινομενολογική ανάλυση (interpretative phenomenological analysis)** Smith, Flowers, & Larkin (2009): επικεντρώνεται στην ερμηνεία των νοημάτων που αναδύονται από τις εμπειρίες των συμμετεχόντων, κατανοώντας τον κόσμο από την οπτική γωνία τους. Αυτή η προσέγγιση έχει καταρχήν φαινομενολογική βάση, δίνοντας έμφαση στην κατανόηση της καθημερινής εμπειρίας των συμμετεχόντων, εξετάζοντας τη σημασία που αυτοί αποδίδουν στα γεγονότα. Ουσιαστικά, επιδιώκει να αναδείξει την πλούσια και πολυδιάστατη φύση της ανθρώπινης εμπειρίας μέσω της καταγραφής και της ερμηνείας των προσωπικών αφηγήσεων και των σημασιών που αναδύονται από αυτές.

- **Αφηγηματική ανάλυση (narrative analysis)** Riessman (2008), Lucius-Hoene & Deppermann (2002): Κάθε συνέντευξη / παρατήρηση έχει αφηγηματική διάσταση στην οποία ο/η ερευνητής/τρια προσδίδει ερμηνευτική προσέγγιση επικεντρώνοντας

στη διαμόρφωση της αφήγησης και τη διασφάλιση της συνοχής της. Βασική δραστηριότητα του ερευνητή στην αφηγηματική ανάλυση είναι να αναδιατυπώσει τις ιστορίες που παρουσιάζονται από τους ανθρώπους σε διαφορετικά πλαίσια και με βάση τις διαφορετικές εμπειρίες τους, εστιάζοντας τόσο στο «τι λέγεται» όσο και στην οργανωτική δομή της αφήγησης.

- **Ανάλυση συνομιλίας (conversation analysis)** Schegloff (2007), Sidnell (2010), Sidnell & Stivers (2012): Το θεωρητικό υπόβαθρο αυτής της προσέγγισης έχει ενσωματωθεί εντός του πλαισίου της εθνομεθοδολογίας, που επιδιώκει να κατανοήσει και να εξηγήσει τις κοινωνικές διαδικασίες μέσω της μελέτης του λόγου και των δράσεων των συμμετεχόντων στην έρευνα. Αυτό σημαίνει ότι επικεντρώνεται στον τρόπο που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τη γλώσσα και πραγματοποιούν δράσεις οι οποίες εστιάζουν στην ανάδειξη των κοινωνικών διαδικασιών που επιτρέπουν την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων μέσα από τη συνομιλία, όπως η κατανόηση, η συνεργασία, κλπ. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, ο αναλυτής επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται οι συνομιλίες και πώς επιτελούνται οι ενέργειες μέσα σε αυτές. Συγκεκριμένα, ο αναλυτής πρέπει να αναφέρεται στο πλαίσιο κατά την ερμηνεία του μηνύματος καθώς το ίδιο φαινόμενο μπορεί να περιγράφει με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με το πλαίσιο. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικές ερμηνείες του ίδιου γεγονότος από διαφορετικούς παρατηρητές, ανάλογα με το πολιτισμικό, κοινωνικό ή επαγγελματικό τους υπόβαθρο.

- **Ανάλυση λόγου (discourse analysis)** Phillips και Jorgensen (2009): επικεντρώνεται στους τρόπους με τους οποίους παράγεται η γνώση εντός συγκεκριμένων συστημάτων μέσω της χρήσης της γλώσσας και της παραγωγής κειμένων. Αυτή η προσέγγιση εξετάζει τις λογοθετικές πρακτικές, όπως τον νομικό λόγο ή τον ιατρικό λόγο, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται η γνώση εντός αυτών των συστημάτων. Επιπλέον, η ανάλυση λόγου εξετάζει τις επιτελέσεις εντός των διαδραστικών πλαισίων και τις γλωσσικές στρατηγικές ή τις ρητορικές πρακτικές που χρησιμοποιούνται για να αποκτήσει η ομιλία ή το κείμενο πειστικότητα. Συνολικά εστιάζει στη διερεύνηση των γλωσσικών πρακτικών και των διαδικασιών παραγωγής γνώσης μέσα σε συγκεκριμένα κοινωνικά πλαίσια, δίνοντας έμφαση στη χρήση της

γλώσσας, τη δομή των κειμένων και τις διαδραστικές διαδικασίες, οι οποίες διαμορφώνουν τη γνώση και την κοινωνική πραγματικότητα.

- **Ανάλυση περιεχομένου (content analysis)** Franzosi (2004): οι ερευνητές εξετάζουν το περιεχόμενο των κειμένων ή τα δεδομένα προς ανάλυση με σκοπό την κατανόηση και την αξιολόγηση των θεμάτων που αναφέρονται σε αυτά, ώστε να αναδείξουν τα κυριότερα σημεία καθώς και τη συχνότητα εμφάνισης τους. Η διαδικασία αυτή μπορεί να περιλαμβάνει την κωδικοποίηση των δεδομένων σε προκαθορισμένες κατηγορίες ή τη χρήση προκαθορισμένων ερωτημάτων για την ανάλυση του περιεχομένου. Η ανάλυση περιεχομένου επιτρέπει την αντικειμενική και συστηματική αξιολόγηση του περιεχομένου και την ανάδειξη προτεραιοτήτων σε θέματα και πτυχές που αναδύονται από τα δεδομένα.

- **Εμπειρικά θεμελιωμένη θεωρία (grounded theory)** Glaser & Strauss (1967), Strauss & Corbin (1998), Charmaz (2006): το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της μεθόδου είναι η έμφαση στα δεδομένα και η ανάδειξη θεμάτων και μοτίβων από αυτά, μέσα από την παραγωγή και την ανάλυση εμπειρικών δεδομένων. Οι ερευνητές συλλέγουν δεδομένα από παρατηρήσεις ή συνεντεύξεις και αναλύουν αυτά τα δεδομένα για να εξάγουν μοτίβα, θέματα και σχέσεις. Στη συνέχεια, βασιζόμενοι σε αυτά τα ευρήματα, αναπτύσσουν θεωρητικές κατηγορίες που περιγράφουν και εξηγούν τη φαινομενολογία του θέματος που μελετούν.

Σύμφωνα με τις Braun & Clarke (2006), οι προσεγγίσεις της ποιοτικής ανάλυσης, ανάλογα με το βαθμό δέσμευσής τους σε συγκεκριμένες θεωρητικές ή επιστημολογικές θέσεις, μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες.

- **Δεσμευμένες Προσεγγίσεις (Phillips & Jørgensen, 2002/2009).:**

  Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν η ανάλυση του λόγου, η ανάλυση συνομιλίας και η αφηγηματική ανάλυση, καθώς αυτές οι προσεγγίσεις συχνά επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες θεωρητικές προσεγγίσεις και ερμηνευτικά πλαίσια για την ανάλυση των δεδομένων.

- **Ευέλικτες Προσεγγίσεις (Τσιώλης Γ., 2016) :**

  Στη δεύτερη κατηγορία εντάσσονται η θεματική ανάλυση, η ανάλυση περιεχομένου και η εμπειρικά θεμελιωμένη θεωρία, οι οποίες επιτρέπουν

στους ερευνητές να ξεκινήσουν με διαφορετικές θεωρητικές προσεγγίσεις και να αναπτύξουν θεματικές κατηγορίες βασισμένες στα δεδομένα τους.

Καθίσταται λοιπόν σαφές ότι ο ερευνητής κατά τη διαδικασία ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων έρχεται αντιμέτωπος με μια σειρά διλημμάτων που οφείλει να αντιμετωπίσει και να επιλύσει. Αρχικά, θα πρέπει να αξιολογήσει την ποιότητα της πληροφορίας που παρέχουν τα δεδομένα και να επιλέξει αυτά τα οποία είναι χρήσιμα για τη διεξαγωγή της έρευνας ώστε να προχωρήσει στην κωδικοποίηση τους, συμπεριλαμβανομένου της προετοιμασίας για χρήση λογισμικού ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων (CAQDAS) και εν τέλει να επιλέξει μεταξύ των διαφορετικών αναλυτικών προσεγγίσεων που προσφέρονται στο πεδίο της ποιοτικής έρευνας. Κατά τη διαδικασία επιλογής του κατάλληλου συνόλου διαδικασιών ποιοτικής ανάλυσης δεδομένων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η σχέση του ερευνητή με τα προς ανάλυση δεδομένα, ο τρόπος διαχείρισης και επεξεργασίας των επιμέρους περιπτώσεων που περιλαμβάνονται στο υλικό, τα στάδια και οι μορφές ανάλυσης, επεξεργασίας και ερμηνείας των δεδομένων που συλλέγονται καθώς και η ενδεχόμενη αξιοποίηση κάποιου από τα λογισμικά προγράμματα ποιοτικής ανάλυσης.

14.2.6 Τεχνικές για τη διασφάλιση της εγκυρότητας και της «αξιοπιστίας» μιας ποιοτικής έρευνας

Οι ποιοτικές έρευνες συχνά χρησιμοποιούν μεθόδους παραγωγής υλικού που επιτρέπουν την εμβάθυνση στις εμπειρίες και στις αντιλήψεις των συμμετεχόντων. Η χρήση ανοικτών, μη δομημένων ή ημι-δομημένων συνεντεύξεων επιτρέπει στους συμμετέχοντες να εκφράσουν τις απόψεις και τις εμπειρίες τους με τον δικό τους τρόπο, χωρίς τους περιορισμούς που μπορεί να επιβάλλει ένα προκαθορισμένο πλαίσιο, το οποίο εστιάζεται σε συγκεκριμένες ερωτήσεις. Αυτό επιτρέπει την ανάδειξη νέων θεμάτων και την ανακάλυψη πτυχών που μπορεί να μην είχαν ληφθεί υπόψη εκ των προτέρων. Επίσης, η διαδραστικότητα και η ευελιξία των μεθόδων αυτών ενθαρρύνουν την εμπλοκή και τη συμμετοχή των ερευνητών και των

συμμετεχόντων, προάγοντας μια πιο εμπεριστατωμένη και πλούσια κατανόηση του φαινομένου που εξετάζεται.

Σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα, κατά την αξιολόγηση της επιστημονικής ποιοτικής έρευνας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω κριτήρια:

- **Η συμβολή της στη θεωρία**: η έρευνα πρέπει να συμβάλλει στην ανάπτυξη ή τη διεύρυνση της θεωρίας στο σχετικό τομέα.
- **Η επιστημονική αξιοπιστία και η εμπειρική της βάση**: η έρευνα πρέπει να βασίζεται σε αξιόπιστα επιστημονικά μεθοδολογικά πλαίσια και να διαθέτει εμπειρικά δεδομένα που μπορούν να υποστηρίξουν τα συμπεράσματα της.
- **Η δυνατότητα γενίκευσης και μεταφοράς ευρημάτων**: τα ευρήματα πρέπει να μπορούν να γενικευτούν ή να εφαρμοστούν σε άλλες καταστάσεις εκτός από αυτήν που μελετήθηκε αρχικά.
- **Η επίδραση του ερευνητή και της ερευνητικής στρατηγικής**: Η έρευνα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την επίδραση του ερευνητή και της ερευνητικής στρατηγικής στα ευρήματα της, καθώς και να παρουσιάζει τις διαδικασίες και τις αποφάσεις που λήφθηκαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της. Ως εκ τούτου, αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο οι προσωπικές πεποιθήσεις, οι προκαταλήψεις ή οι επιλογές μεθοδολογίας του ερευνητή μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της έρευνας.

Η αξιολόγηση της ορθότητας και της πληρότητας της έρευνας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους συμμετέχοντες σε αυτήν και την επίτευξη του επιδιωκόμενου σκοπού της. Η διαφάνεια στη διαδικασία της έρευνας είναι θεμελιώδης για τη δημιουργία εμπιστοσύνης μεταξύ των ερευνητών και των υποκειμένων της έρευνας και την αξιολόγηση της ποιότητας της έρευνας. Η δημοσίευση των μεθοδολογικών λεπτομερειών, η δυνατότητα αναπαραγωγής των αποτελεσμάτων και η ανοικτή συζήτηση για τα ευρήματα και τις ερμηνείες τους επιτρέπει στους αναγνώστες να κατανοήσουν πώς διεξήχθη η έρευνα και να αξιολογήσουν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της.

Η αξιολόγηση των συμπερασμάτων μιας έρευνας, είτε ποιοτικής είτε ποσοτικής, απαιτεί διαφορετική προσέγγιση ανάλογα με τη φύση της έρευνας και τους στόχους της. Σε μία ποσοτική έρευνα, η αξιολόγηση βασίζεται σε στατιστικά δεδομένα ενώ,

σε μία ποιοτική έρευνα, τα συμπεράσματα ενδέχεται να αποτελούνται από πλούσιες περιγραφές και ερμηνείες για το φαινόμενο που μελετάται. Κατά συνέπεια, η κριτική αξιολόγηση των συμπερασμάτων πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες και τις απαιτήσεις κάθε είδους έρευνας.

Οι Lincoln και Guba (1985), παρουσιάζουν τέσσερα (04) κριτήρια για την εξασφάλιση της εμπιστευτικότητας σε μια ποιοτική μελέτη:

- **Αξιοπιστία-φερεγγυότητα (Credibility)**: αφορά το βαθμό στον οποίο τα ευρήματα μιας μελέτης είναι ακριβή και αξιόπιστα από την οπτική των συμμετεχόντων της έρευνας. Το κριτήριο αυτό είναι αντίστοιχο της εσωτερικής εγκυρότητας στην ποσοτική έρευνα. Μέθοδοι για την ενίσχυση της αξιοπιστίας περιλαμβάνουν την επανεξέταση των δεδομένων από διαφορετικούς ερευνητές, την ανάλυση αρνητικών περιπτώσεων, την παρατεταμένη ενασχόληση, τη βαθιά εμβάθυνση και την τριγωνοποίηση δεδομένων.
- **Μεταφερσιμότητα (Transferability):** αναφέρεται στη δυνατότητα εφαρμογής των ευρημάτων σε άλλες καταστάσεις ή πληθυσμούς. Η μεταφερσιμότητα ενισχύεται μέσω λεπτομερούς περιγραφής του πεδίου της έρευνας και των συμμετεχόντων, με σκοπό να επιτρέψει στην ερευνητική κοινότητα να αξιολογήσει την εφαρμογή των ευρημάτων στις δικές της καταστάσεις. Αυτό συχνά επιτυγχάνεται μέσω λεπτομερών περιγραφών του πλαισίου έρευνας, των συνθηκών στις οποίες διεξήχθη η μελέτη και των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων. Με αυτόν τον τρόπο, οι ερευνητές μπορούν να κρίνουν κατά πόσον τα ευρήματα μπορούν να εφαρμοστούν στο δικό τους πλαίσιο ή πληθυσμό.
- **Πιστότητα (Dependability):** αφορά το βαθμό στον οποίο η μελέτη μπορεί να αναπαραχθεί υπό παρόμοιες συνθήκες. Η πιστότητα ενισχύεται με την λεπτομερή καταγραφή των αλλαγών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της έρευνας και των αποφάσεων που λαμβάνονται από τους ερευνητές. Η ακριβής καταγραφή βοηθά στη διατήρηση της συνέπειας και της αξιοπιστίας της μελέτης και διευκολύνει την αναπαραγωγή των αποτελεσμάτων κάτω από παρόμοιες συνθήκες.

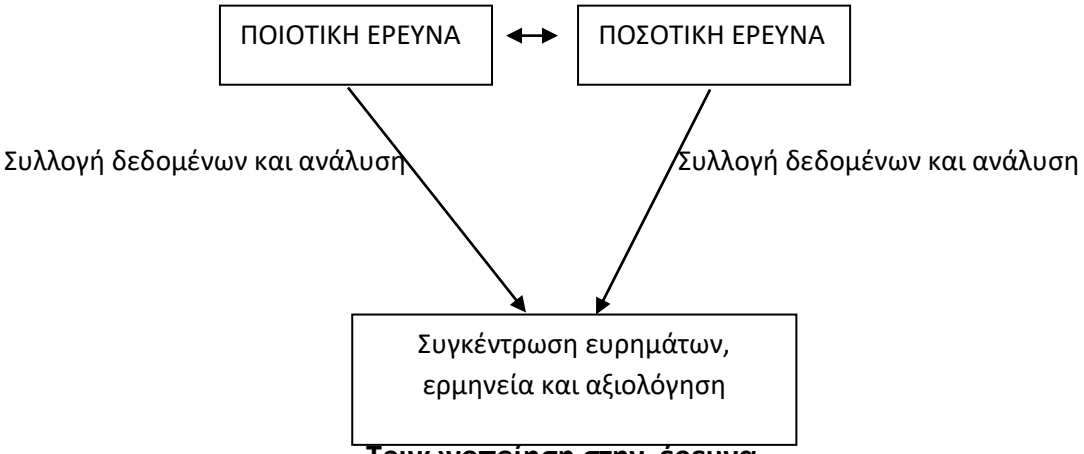
- **Επιβεβαιωσιμότητα (Confirmability):** είναι ένα σημαντικό κριτήριο στην ποιοτική έρευνα, αντίστοιχο της αντικειμενικότητας στην ποσοτική έρευνα, και αναφέρεται στην ουδετερότητα των δεδομένων, εξασφαλίζοντας έτσι τη συμφωνία μεταξύ διαφορετικών, ανεξάρτητων ατόμων σχετικά με την ορθότητα ή το νόημα των δεδομένων (Χασάνδρα & Γούδας, 2003). Η επιβεβαιωσιμότητα μπορεί να ενισχυθεί μέσω της τριγωνοποίησης των μεθόδων, της αυστηρής τήρησης των μεθοδολογικών πρωτοκόλλων και της παροχής της δυνατότητας σε άλλους ερευνητές να εξετάσουν τα δεδομένα και την ερμηνευτική διαδικασία, επιβεβαιώνοντας έτσι την αντικειμενικότητα της μελέτης.

Η παρουσία του εξωτερικού αξιολογητή είναι μια σημαντική πρακτική για τον έλεγχο της πιστότητας και της επιβεβαιωσιμότητας στην ποιοτική έρευνα. Αυτή η διαδικασία εμπλέκει έναν ανεξάρτητο αξιολογητή, ο οποίος αξιολογεί την πορεία της έρευνας για να εξασφαλίσει την αντικειμενικότητα, την ακεραιότητα και την αξιοπιστία της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων της. Ο εξωτερικός αξιολογητής εξετάζει τη μεθοδολογία, την εφαρμογή της και την ερμηνεία των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Σκοπός είναι να διασφαλιστεί ότι η έρευνα διεξήχθη με τους κατάλληλους επιστημονικούς κανόνες και πρακτικές και ότι τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ρεαλιστικά και υποστηρίζονται από τα δεδομένα. Επιπλέον, ο εξωτερικός αξιολογητής μπορεί να ανιχνεύσει πιθανές αδυναμίες ή παραλείψεις κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, προσφέροντας πολύτιμη ανατροφοδότηση προς τους ερευνητές, η οποία μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της μεθοδολογίας και της ποιότητας της έρευνας.

14.3 Τριγωνοποίηση

Η τριγωνοποίηση στην ποιοτική έρευνα αναφέρεται στη χρήση πολλαπλών μεθόδων συλλογής δεδομένων για την επιβεβαίωση ή ενίσχυση των ευρημάτων μιας έρευνας στη μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς (Denzin, 1978). Πρόκειται για μια πολυ-μεθοδική προσέγγιση συλλογής δεδομένων που επιτρέπει να εξάγουμε αξιόπιστα και έγκυρα συμπεράσματα αφού έχουμε στη διάθεση μας πληροφορίες από

διαφορετικές οπτικές γωνίες. Με άλλα λόγια, αναφέρεται στη χρήση περισσότερων από μιας ερευνητικών τεχνικών για τη μελέτη του ίδιου ερευνητικού πεδίου, με κάθε τεχνική να επιβεβαιώνει και να ενισχύει τα αποτελέσματα της άλλης. Μέσω της τριγωνοποίησης, η κάθε μέθοδος που εφαρμόζεται μεταγενέστερα επαληθεύει τα αποτελέσματα των προγενέστερων μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν (Olsen, 2001).



Τριγωνοποίηση στην έρευνα

Αξιοποιήσιμες μορφές τριγωνοποίησης, στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής αυτό-αξιολόγησης, μπορεί να ταξινομηθούν στις εξής κατηγορίες:

α) **η τριγωνοποίηση μεταξύ διαφορετικών πηγών ή τριγωνοποίηση συγκέντρωσης δεδομένων (data triangulation)**, στις οποίες συγκεντρώνονται δεδομένα για το ίδιο θέμα από διαφορετικές πηγές ή με χρήση διαφορετικών μεθόδων, οι οποίες βασίζονται είτε αποκλειστικά στις αρχές της ποσοτικής έρευνας είτε αποκλειστικά στις αρχές της ποιοτικής έρευνας, όπως για παράδειγμα η συλλογή δεδομένων για το ίδιο θέμα από όλους τους εμπλεκομένους στη διαδικασία της μάθησης (μαθητές, γονείς και εκπαιδευτικούς). Η σύγκριση των δεδομένων που συλλέγονται παρέχει ανατροφοδότηση στο ερευνητικό πεδίο και προσδίδει μεγαλύτερη αξιοπιστία στα ερευνητικά συμπεράσματα.

β) **η μεθοδολογική τριγωνοποίηση (methodological triangulation)**, στην οποία συγκεντρώνονται δεδομένα με τη χρήση διαφορετικών μεθόδων συλλογής δεδομένων, που αναφέρονται στην ίδια πτυχή του υπό εξέταση φαινομένου (Denzin

1989, Altrichter et al 2001). Μέσω της μεθοδολογικής τριγωνοποίησης, οι ερευνητές μπορούν να αποκτήσουν πληρέστερη κατανόηση και να αξιολογήσουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων τους, καθώς συνδυάζουν διαφορετικές προσεγγίσεις και πηγές πληροφοριών. Η σύζευξη ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων παρέχουν σημαντική ανατροφοδότηση στο ερευνητικό πεδίο καθώς προάγονται διαφορετικά είδη γνώσης. Σύμφωνα με τους Cook & Reichardt (1979) οι ποιοτικές και ποσοτικές μεθοδολογίες τείνουν να διευκρινίζουν, εμπλουτίζουν, συμπληρώνουν, διεγείρουν και ενθαρρύνουν η μία την άλλη και όταν συνδυάζονται ενισχύουν την αξιοπιστία και την ποιότητα της έρευνας

Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογικής τριγωνοποίησης εγείρεται ένα σημαντικό ζήτημα αναφορικά με το αν η θεωρία αναπτύσσεται επαγωγικά (inductive) ή παραγωγικά (deductive). Στην περίπτωση της επαγωγικής προσέγγισης (inductive), η θεωρία αναπτύσσεται μέσω της παρατήρησης και της ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων. Οι ερευνητές δημιουργούν ένα θεωρητικό σχέδιο με βάση τα ευρήματα που προκύπτουν από τις παρατηρήσεις τους και στη συνέχεια, επιβεβαιώνουν ή τροποποιούν τη θεωρία τους μέσω ποσοτικών δεδομένων.

Στη δεύτερη περίπτωση, της παραγωγικής προσέγγισης (deductive), προϋπάρχει το θεωρητικό υπόβαθρο, δίνοντας κατά αυτό τον τρόπο μεγάλο προβάδισμα στην χρήση των ποσοτικών μεθόδων οι οποίες συμπληρώνονται από τις ποιοτικές. Συνισταμένη και των δυο προσεγγίσεων αποτελεί η σωστή διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος καθώς και η επιλογή των μεθόδων οι οποίες θα σχετίζονται με το ερευνητικό ερώτημα.

γ) **Τριγωνοποίηση σε σχέση με τον αριθμό των ερευνητών (investigator triangulation)**, αποτελεί μία σημαντική μεθοδολογία για την ενίσχυση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας των ευρημάτων μιας ερευνητικής ή αξιολογικής μελέτης. Αντί να βασίζεται μόνο στην προοπτική, στην ερμηνεία ή στα ευρήματα ενός μόνο ερευνητή, αυτή η τεχνική επιδιώκει να χρησιμοποιήσει τις προσεγγίσεις, τις αντιλήψεις και τα ευρήματα διαφορετικών ερευνητών για το ίδιο θέμα. Συγκεκριμένα, η προσέγγιση αυτή βασίζεται στην εμπλοκή δύο ή περισσότερων ερευνητών κατά τη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, με στόχο να αποφευχθεί η

μεροληψία που μπορεί να προκύψει από την υποκειμενικότητα ενός μόνο ερευνητή (Redfern et al., 1994), (Kimchi et al., 1991).

Υπό το φως των ανωτέρω, η εφαρμογή μικτών μεθόδων στην έρευνα προσφέρει μια πολυδιάστατη προσέγγιση στην εξερεύνηση διαφορετικών διαστάσεων του ίδιου φαινομένου, συνδυάζοντας τα δυνατά σημεία και αντισταθμίζοντας τις αδυναμίες των ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων. Αυτή η συνδυαστική προσέγγιση επιτρέπει στους ερευνητές να αποκτήσουν μια πιο ολοκληρωμένη, ισορροπημένη και βαθύτερη κατανόηση του υπό μελέτη φαινομένου και αποσκοπεί να συμβάλλει στην επίλυση πιθανών αντιφάσεων που μπορεί να προκύψουν όταν οι ποσοτικές και ποιοτικές προσεγγίσεις χρησιμοποιούνται ανεξάρτητα.

Αν και η μεθοδολογία της τριγωνοποίησης μπορεί να παρουσιάζει πλεονεκτήματα, όπως η ενίσχυση της εγκυρότητας των ερευνητικών δεδομένων, υπάρχουν επίσης αρκετοί περιορισμοί οι οποίοι αναλύονται στον παρακάτω πίνακα και οφείλονται κατά κύριο λόγο στην έλλειψη πραγματικής καθοδήγησης από πλευράς βιβλιογραφίας και εγχειριδίων αναφορικά με το συνδυασμό ποιοτικών και ποσοτικών προσεγγίσεων.

Βασικά σημεία Τριγωνοποίησης	**Περιορισμοί**
Ξεπερνά το σφάλμα της χρήσης μόνο μίας προσέγγισης, της εργασίας ενός μόνο ερευνητή ή της υιοθέτησης μιας μόνο θεωρίας σε μια έρευνα.	Έλλειψη εγγύησης για εσωτερική και εξωτερική αξιοπιστία
Αυξάνει την εμπιστοσύνη στα αποτελέσματα	Πιθανώς να εμπεριέχει πηγές σφάλματος
Επιβεβαίωση εργαλείων και μεθόδων με σκοπό τη διασφάλιση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητάς τους	Μη σωστή επιλογή μεθόδων. Είναι σημαντικό να δίνεται προσοχή στη διαδικασία επιλογής μεθόδων και να λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες προκειμένου να διασφαλιστεί η χρήση

	των κατάλληλων εργαλείων και μεθόδων για την επίτευξη ενός στόχου.
Παρέχει κατανόηση του πεδίου μελέτης (πληρότητα)	Δεν υπάρχει μια μέθοδος ανάλυσης που να είναι κατάλληλη για όλες τις περιπτώσεις
Ιδανική για σύνθετα θέματα	Δεν δύναται να αποκλείσει το ανθρώπινο σφάλμα του ερευνητή
Εμβάθυνση στην κατανόηση των φαινομένων και προάσπιση ενάντια σε προκαταλήψεις	Ακριβή και χρονοβόρα
Βοηθά τον ερευνητή να ερμηνεύσει με νέους τρόπους ένα φαινόμενο	Δυσκολία επαναληψιμότητας

Τέλος, η μεθοδολογική τριγωνοποίηση στον χώρο της εκπαιδευτικής αξιολόγησης αναφέρεται στην προσπάθεια ενσωμάτωσης ποσοτικών και ποιοτικών προσεγγίσεων στην αξιολόγηση παρεμβατικών προγραμμάτων. Με σκοπό την ανάπτυξη αξιολογικών έρευνών, ο ερευνητής μπορεί να χρησιμοποιήσει θεωρητικά μοντέλα από τέσσερις βασικές κατηγορίες - μοντέλα σκοπών, μοντέλα διοίκησης, μοντέλα κρίσης και συμμετοχικά μοντέλα.

Ένας τρόπος ανάπτυξης του σχεδίου αξιολόγησης είναι μέσω της κατασκευής ατομικών και ομαδικών εννοιολογικών χαρτών. Αυτή η διαδικασία αποτελεί προσπάθεια σύζευξης ποσοτικών και ποιοτικών προσεγγίσεων στο στάδιο του σχεδιασμού της έρευνας. Οι εννοιολογικοί χάρτες μπορούν να βοηθήσουν τους ερευνητές να οργανώσουν τις ιδέες, τις σχέσεις και τα μοτίβα που προκύπτουν από την αξιολόγηση, προσφέροντας ένα πλαίσιο για την κατανόηση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Κεφάλαιο 15 Ένα αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών με χρήση rubrics αυτό-αξιολόγησης

Η παρούσα ενότητα αποτελεί υλικό των αρ [4], [7], [13], [14] και [15] Δημοσιεύσεων

15.1 Κεντρικές έννοιες – Δεξιότητες

Η εν λόγω διαδραστική εφαρμογή απευθύνεται (Φλώρου κ.α., 2010):

α) σε παιδιά πρωτοσχολικής ηλικίας, συγκεκριμένα σε μαθητές της τρίτης τάξης του δημοτικού και παρέχει δραστηριότητες και παιχνίδια με σκοπό την εξοικείωση τους με τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Επίσης, η εφαρμογή αποσκοπεί στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους στον τομέα της προγραμματιστικής και αλγοριθμικής σκέψης.

β) σε εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να εισάγουν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης στο διδακτικό τους πλάνο. Η εφαρμογή παρέχει εργαλεία για τους εκπαιδευτικούς που τους επιτρέπουν να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών τους, να δημιουργούν προσαρμοσμένα μαθήματα και να προσφέρουν ατομική υποστήριξη σε κάθε παιδί ανάλογα με τις ανάγκες του. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εντάξουν αποτελεσματικά τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο διδακτικό τους πλάνο και να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών σε αυτόν τον τομέα.

Για να είναι δυνατή η ενασχόληση των μαθητών με το ψηφιακό διδακτικό υλικό που έχει ενσωματωθεί στη διαδραστική εφαρμογή, θα ήταν χρήσιμο να αναπτύξουν και να εμπλουτίσουν το γνωστικό τους υπόβαθρο ώστε να (Φλώρου κ.α., 2010):

- Είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση των Η/Υ
- Επιλέγουν και να τοποθετούν αντικείμενα στη οθόνη-σκηνή του προγράμματος
- Εφαρμόζουν κινούμενα και ηχητικά εφέ στα αντικείμενα του προγράμματος
- Συγκρατούν νοητικά ικανές ποσότητες πληροφορίας
- Είναι ικανοί να διαχειρίζονται ικανές ποσότητες πληροφοριών

15.2 Παρουσίαση διαδραστικής εφαρμογής

Σε μια εποχή όπου η τεχνολογία διαδραματίζει κεντρικό ρόλο σχεδόν σε όλες τις πτυχές της ζωής μας, η ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και αλγοριθμικής σκέψης μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ψηφιακή λειτουργικότητα του ατόμου και να ενθαρρύνει τη διαρκή εκπαίδευση και την προσωπική ανάπτυξη του. Ωστόσο, σε πολλές χώρες, ο προγραμματισμός δεν αποτελεί μέρος του τυπικής εκπαίδευσης και εν γένει του σχολικού προγράμματος. Αυτό οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της έλλειψης κατάλληλων εκπαιδευτικών πόρων καθώς και της μη επαρκούς εκπαιδευτικής κατάρτισης των διδασκόντων. Ως εκ τούτου, οι μαθητές σε αυτήν την ηλικία ενδέχεται να μην έχουν καμία προηγούμενη εμπειρία με τον προγραμματισμό ή την αλγοριθμική σκέψη (Zikouli, Kordaki & Houstis, 2003). Υπό το πρίσμα αυτό, η ενσωμάτωση αυτών των εννοιών στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη της κριτικής, λογικής και δημιουργικής τους σκέψης, καλλιεργώντας παράλληλα τις προγραμματιστικές τους δεξιότητες.

Για αυτό άλλωστε κατά τη σχεδίαση και ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και την ενσωμάτωση του μέσα στην εφαρμογή λήφθηκε ιδιαίτερα υπόψη: η ηλικία των μαθητών, οι αναπτυξιακές τους δεξιότητες και το γνωστικό τους αντικείμενο (Φλώρου κ.α., 2010), με σκοπό τη δημιουργία ενός ελκυστικού εκπαιδευτικού εργαλείου που ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή και την εμπλοκή των μαθητών.

Η χρήση πολυμέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί μία προσέγγιση που μπορεί να έχει σημαντικά οφέλη για την μάθηση. Η ενσωμάτωση πολυμέσων στην εφαρμογή, όπως κινούμενες εικόνες, φιγούρες, ήχος και βίντεο, στοχεύουν να διεγείρουν την φαντασία και το ενδιαφέρον των μικρών χρηστών, ενθαρρύνοντας παράλληλα τη διαδραστικότητα μεταξύ του χρήστη και της εφαρμογής. Επίσης, το εκπαιδευτικό υλικό με τη χρήση πολυμέσων παρουσιάζεται πιο προσιτό, ελκυστικό και κατανοητό για τους μαθητές.

Παράλληλα με την πλατφόρμα οι μαθητές «τρέχουν» στον υπολογιστή τους το πρόγραμμα Scratch, το οποία επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια με έναν διαισθητικό τρόπο, χωρίς να απαιτείται

προηγούμενη γνώση προγραμματισμού (Vasconcelos et al., 2023 – Bigotte et al., 2022). Μέσα από αυτή την παιγνιώδη προσέγγιση και την εξερεύνηση, οι μαθητές καλούνται κάθε φορά να επιλύσουν την άσκηση-παιχνίδι που έχει κρίνει η εφαρμογή κατάλληλη για τις ανάγκες τους και το γνωστικό τους επίπεδο (Φλώρου κ.α., 2010 – Bagiati et al., 2011). Η προσέγγιση αυτή προσφέρει μια διασκεδαστική και διαδραστική εμπειρία μάθησης, ενθαρρύνοντας παράλληλα την ενεργό συμμετοχή των μαθητών καθώς και την ανάπτυξη της αυτοπεποίθησής τους.

15.2.1 Σκοπός

- Να κατανοήσουν οι μαθητές πιο εμπεριστατωμένα τα στάδια σχεδιασμού ενός προγράμματος στο περιβάλλον του Scratch.
- Να πειραματιστούν και να αντιληφθούν τον τρόπο με τον οποίο οι διάφορες προγραμματιστικές δομές συνδέονται μεταξύ τους για να επιλυθεί μια άσκηση-παιχνίδι.
- Να προσπαθήσουν οι μαθητές να δημιουργήσουν προγράμματα που χρησιμοποιούν τη δομή της ακολουθίας.
- Να εξοικειωθούν με τη χρήση της σειριακής εκτέλεσης των εντολών, εξερευνώντας και συνδυάζοντας κατάλληλα μεταξύ τους τα ‘‘τουβλάκια’’, που είναι ενσωματωμένα στο περιβάλλον του Scratch.
- Να παρέχει στον μαθητή ανατροφοδότηση που τον βοηθά να αξιολογήσει την πρόοδο του.
- Να ανακαλύψει από μόνος του μέσω της διαδικασίας της αυτό-αξιολόγησης σε ποιο σημείο του προγράμματος πιθανόν να υπάρχει λάθος, σε περίπτωση που δεν έχει καταφέρει να ολοκληρώσει την άσκηση-παιχνίδι.

15.3 Το διδακτικό υλικό της εφαρμογής

Το διδακτικό υλικό που έχει ενσωματωθεί στο προφίλ του μαθητή στοχεύει στην εκμάθηση βασικών εννοιών του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής σκέψης (Φλώρου κ.α., 2010). Ενώ το υλικό στο προφίλ του δασκάλου παρέχει κυρίως επιμόρφωση, ενημέρωση και ενίσχυση των γνώσεων και των δεξιοτήτων του. Κατά την ολοκλήρωση της εφαρμογής, ο μαθητής ή ο εκπαιδευτικός θα έχουν εξοικειωθεί

με τις ακόλουθες έννοιες, ακόμη και αν δεν έχουν χρησιμοποιηθεί οι αντίστοιχοι επιστημονικοί όροι, καθώς δεν επιθυμούμε να εστιάσουμε στην χρήση της αντίστοιχης επιστημονικής ορολογίας σε αυτή την ηλικία (Φλώρου κ.α., 2010).

- **Προγραμματισμός:** Η διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός συνόλου εντολών που εκτελούν μια συγκεκριμένη εργασία ή λύνουν ένα πρόβλημα μέσω ενός υπολογιστή.
- **Αλγόριθμος:** Μια σειρά από οδηγίες ή κανόνες που ακολουθούνται για την επίλυση ενός προβλήματος ή την εκτέλεση μιας εργασίας.
- **Λογικό διάγραμμα:** Μια γραφική αναπαράσταση των σταδίων ενός αλγορίθμου ή ενός προγράμματος, χρησιμοποιώντας συνήθως σχήματα όπως βέλη, κουτιά και διαμαντένιες μορφές.
- **Ανάθεση μεταβλητών:** Η διαδικασία δημιουργίας και αποθήκευσης τιμών σε μεταβλητές για χρήση αργότερα στο πρόγραμμα.
- **Ακολουθιακές εντολές:** Εντολές που εκτελούνται με σειρά, μια μετά την άλλη, χωρίς διακοπή ή παρέμβαση.
- **Δομές ελέγχου:** Εντολές που επιτρέπουν τον έλεγχο της ροής εκτέλεσης ενός προγράμματος, όπως η if, η else, η switch κ.λπ.
- **Δομές επανάληψης:** Εντολές που επιτρέπουν την εκτέλεση ενός συνόλου εντολών επαναληπτικά, όπως οι for, while, do-while.

Το υλικό που απευθύνεται στο μαθητή αποτελείται από μια σειρά δέκα διδακτικών ενοτήτων για την εισαγωγή του στις βασικές έννοιες του προγραμματισμού με τη βοήθεια και υποστήριξη της πλατφόρμας του Scratch. Η κάθε μία από τις δέκα ενότητες αποτελείται από (Φλώρου κ.α., 2010):

- Ένα αρχείο παρουσίασης PowerPoint σε μορφή Video Tutorial, το οποίο χρησιμοποιείται για την εισαγωγή των μαθητών στον μικρόκοσμο του Scratch και στις βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές έχουν οπτικοακουστική επαφή με τα θέματα που παρουσιάζονται, ενισχύοντας έτσι την κατανόηση και την εξοικείωσή τους με το υλικό. Το βίντεο tutorial περιλαμβάνει εικονογραφημένες αναλύσεις, παραδείγματα

κώδικα και οδηγίες βήμα προς βήμα για τη χρήση του Scratch, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να επαναλάβουν το υλικό όσες φορές χρειαστεί, να προχωρήσουν με το δικό τους ρυθμό και να εξερευνήσουν επιπλέον πληροφορίες και παραδείγματα που παρέχονται.

- Μια δραστηριότητα-παιχνίδι, η οποία λειτουργεί ως οδηγός που βοηθά τους μαθητές να προχωρήσουν σταδιακά (βήμα προς βήμα) στην επίλυση του προβλήματος.
- Την εκφώνηση μιας άσκησης-παιχνιδιού χωρίς την λεπτομερή περιγραφή των απαιτούμενων βημάτων για την υλοποίηση της, ενθαρρύνοντας τον μαθητή να προσπαθήσει να την επιλύσει μόνος του, χωρίς βοήθεια.
- Την φόρμα αυτό-αξιολόγησης ("Assessment Rubrics", n.d.), η οποία ενσωματώνει εικόνες και ερωτήσεις ΝΑΙ/ΟΧΙ ώστε να είναι ηλικιακά κατάλληλη για παιδιά πρωτοσχολικής ηλικίας. Η φόρμα είναι προσαρμοσμένη στο αντίστοιχο παιχνίδι που καλείται να δημιουργήσει ο μαθητής και περιλαμβάνει τρεις προκαθορισμένους στόχους:

  i) Βασικός εκπαιδευτικός στόχος της είναι η ενθάρρυνση της αυτό-αξιολόγησης του μαθητή, μέσω της χρήσης της αντίστοιχης φόρμας, και να παράσχει την κατάλληλη ανατροφοδότηση, επιτρέποντάς του να αξιολογήσει μόνος του την πρόοδο του.

  ii) Ο δεύτερος στόχος εστιάζεται στην αναλυτική καθοδήγηση του μαθητή, επιτρέποντάς του να ανακαλύψει από μόνος του τυχόν λάθη ή σφάλματα στο πρόγραμμά του σε περίπτωση που δεν έχει καταφέρει να επιλύσει την άσκηση-παιχνίδι.

  iii) Ο τρίτος στόχος είναι η εφαρμογή να ακολουθεί την προσωποκεντρική προσέγγιση, προκειμένου να προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις δεξιότητες του μαθητή. Ανάλογα με τα δεδομένα που παρέχει ο μαθητής στη φόρμα αυτό-αξιολόγησης, η εφαρμογή τον καθοδηγεί προς το επόμενο κατάλληλο στάδιο.

  Συγκεκριμένα, η πρόοδος του καθορίζεται, σε κάθε διδακτική ενότητα, με βάση την απόδοσή του σε ένα ποσοστό ερωτήσεων και το συνολικό

τους υπολογιστικό score. Πιο αναλυτικά, εάν απαντήσει σωστά σε ποσοστό 70% των ερωτήσεων και συγκεντρώσει το απαιτούμενο υπολογιστικό score, προχωρά στην επόμενη διδακτική ενότητα. Εάν, όμως, δεν φτάσει το επιθυμητό score, η εφαρμογή παρέχει δεύτερη ευκαιρία στον μαθητή. Επί αυτού καλείται να λύσει μια άσκηση-παιχνίδι με παρόμοιο περιεχόμενο και δυσκολία και μετά την επιτυχή επίλυση, προχωρά στην επόμενη ενότητα. Το score που συγκεντρώνει ο μαθητής σε κάθε άσκηση-παιχνίδι εκτιμάται αυτόματα από την εφαρμογή. Αντί να ανακοινώνεται ως ποσοστό, παρέχεται ένα ενθαρρυντικό, λεκτικό μήνυμα για την επίδοση του μαθητή. Αυτά τα μηνύματα προσφέρουν θετικό κίνητρο στους μαθητές και τους ενθαρρύνουν να συνεχίσουν την προσπάθειά τους ανεξαρτήτως του επιπέδου επίδοσής τους.

Το διδακτικό υλικό στο προφίλ του εκπαιδευτικού αποτελείται από την ίδια σειρά διδακτικών ενοτήτων που παρουσιάστηκαν παραπάνω, με σκοπό την εξοικείωση του με το υλικό που προορίζεται για τον μαθητή (Φλώρου κ.α., 2010). Η παρουσίαση αυτών των ενοτήτων παρέχει τη δυνατότητα κατάλληλης προετοιμασίας και εξοικείωσης του με το υλικό διδασκαλίας, λαμβάνοντας υπόψη τις εκπαιδευτικές ανάγκες και δεξιότητες των μαθητών του. Ουσιαστικά, η διαθεσιμότητα αυτού του υλικού στο προφίλ του εκπαιδευτικού επιτρέπει την προετοιμασία των μαθημάτων του με μεγαλύτερη εμπειρία και κατ΄ επέκταση με πιο συνειδητό τρόπο. Επίσης, παρέχει τη δυνατότητα προσαρμογής της διδακτικής του προσέγγισης συμφώνως των αναγκών των μαθητών, προσφέροντας έτσι μια πιο εξατομικευμένη διδασκαλία. Επιπλέον, υπάρχει ένας οδηγός (tutorial) εκμάθησης του περιβάλλοντος Scratch, ο οποίος είναι εγκατεστημένος στο προφίλ του εκπαιδευτικού (Φλώρου κ.α., 2010). Αυτός ο οδηγός παρέχει λεπτομερείς οδηγίες, παραδείγματα και άλλο υποστηρικτικό υλικό που βοηθά τον εκπαιδευτικό να εξοικειωθεί με το Scratch και να το ενσωματώσει επιτυχώς στο διδακτικό του πλάνο. Προς αυτή την κατεύθυνση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή έμπνευσης προκειμένου δημιουργήσει διαδραστικές

δραστηριότητες και παιχνίδια που προάγουν τη δημιουργικότητα και την ανάπτυξη των προγραμματιστικών δεξιοτήτων των μαθητών.

15.4 Η πρώτη (1η) πιλοτική εφαρμογή του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου

15.4.1 Η μεθοδολογία

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε ένα Δημοτικό Σχολείο της πόλης του Βόλου και εξέτασε την επίδραση της εφαρμογής του αυτόνομου εργαλείου στη συμπεριφορά των μαθητών και συγκεκριμένα στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και επίλυσης προβλημάτων. Η διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής ήταν δύο διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε τρείς φορές την εβδομάδα για τρεις συνεχόμενες εβδομάδες. Το δείγμα αποτέλεσαν δώδεκα (12) μαθητές της τρίτης τάξης του δημοτικού σχολείου, πέντε (5) αγόρια και επτά (7) κορίτσια (Florou et al., 2012). Για την επιλογή του δείγματος, ακολουθήθηκε η τεχνική του διαθέσιμου δείγματος, προτιμώντας ένα δείγμα από τα διαθέσιμα άτομα του μαθητικού πληθυσμού αντί για τυχαία επιλογή. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές που συμμετείχαν στη μελέτη επιλέχθηκαν από τη διαθέσιμη πληθυσμιακή ομάδα, χωρίς να εφαρμοστεί η πλήρως τυχαία επιλογή. Ο σκοπός της μελέτης και ο τρόπος που επιλέχθηκε το δείγμα έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην αξιολόγηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Πιο αναλυτικά, η έρευνα ξεκίνησε με τη σχεδίαση ενός χρονικού πλάνου διεξαγωγής των μαθημάτων και παρουσίασης του εκπαιδευτικού εργαλείου στους μαθητές. Αυτό το πλάνο αναπτύχθηκε, λαμβάνοντας υπόψη δύο βασικά στοιχεία (Florou et al., 2012) :

- **Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της παιδικής ηλικίας:** τα μαθήματα σχεδιάστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της παιδικής ηλικίας, περιλαμβάνοντας τη συντονισμένη χρήση παιγνίων, δραστηριοτήτων και διαδραστικών μεθόδων εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες και τις ικανότητες των παιδιών.
- **Ημερήσιο σχολικό πρόγραμμα των μαθητών:** οι ερευνητές εξέτασαν το ήδη υπάρχον ημερήσιο πρόγραμμα των μαθητών, προκειμένου να προσαρμόσουν

τα μαθήματα και κατ΄επέκταση να ενσωματώσουν ομαλά το αυτόνομο διδακτικό εργαλείο στο χρονοδιάγραμμα του σχολείου, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες και τις ανάγκες των μαθητών, αποφεύγοντας έτσι δυσκολίες ή συγκρούσεις με άλλες δραστηριότητες ή μαθήματα που προσφέρονται στους μαθητές.

Στο πλαίσιο της έρευνάς τους, οι ερευνητές ανέλαβαν ποικίλες αρμοδιότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν (Florou et al., 2012):

- **Εποπτεία και καθοδήγηση των μαθητών:** οι ερευνητές έχουν τον ρόλο της εποπτείας-επίβλεψης και καθοδήγησης των μαθητών κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της έρευνας, προκειμένου να εξασφαλίσουν την επιτυχή ενασχόληση τους με το εκπαιδευτικό εργαλείο και την επίλυση των ασκήσεων - δραστηριοτήτων που προσφέρονται, παρέχοντας παράλληλα κατευθύνσεις όπου απαιτηθεί.
- **Παροχή ερωτηματολογίων:** αναλαμβάνουν τη δημιουργία και τη διανομή ερωτηματολογίων στους μαθητές προκειμένου να συλλέξουν δεδομένα σχετικά με την πρόοδο, τη στάση και τις απόψεις τους κατά την ενασχόληση τους με το αυτόνομο εκπαιδευτικό εργαλείο.
- **Διεξαγωγή συνεντεύξεων:** οι ερευνητές πραγματοποιούν συνεντεύξεις με τους μαθητές προκειμένου να συγκεντρώσουν περαιτέρω πληροφορίες και να εξετάσουν πιο λεπτομερώς τις απόψεις και τις αντιδράσεις τους.
- **Καταγραφή παρατηρήσεων (Ημερολόγιο):** επίσης, καταγράφουν βασικές παρατηρήσεις και γεγονότα σε ένα ημερολόγιο κατά τη διάρκεια της έρευνας, προκειμένου να αναλύσουν την πρόοδο, την εξέλιξη και τη στάση των μαθητών απέναντι στην εκπαιδευτική πλατφόρμα.

Με τη συνδυασμένη χρήση αυτών των μεθόδων, οι ερευνητές συνέβαλαν στη συλλογή εκτενών και ποικίλων δεδομένων που απαιτούνταν για την αξιολόγηση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνάς τους και για την εξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά την πρόοδο, την εξέλιξη και την στάση των μαθητών απέναντι στο εκπαιδευτικό λογισμικό (Florou et al., 2012).

15.4.2 Συλλογή δεδομένων

Η φάση συλλογής δεδομένων περιλαμβάνει τη συνδυασμένη χρήση ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη κατανόηση του υπό μελέτη προβλήματος. Οι ποιοτικές μέθοδοι, όπως οι συνεντεύξεις και οι παρατηρήσεις, επιτρέπουν την καταγραφή πλούσιου υλικού δεδομένων, ενώ οι ποσοτικές μέθοδοι, όπως τα ερωτηματολόγια, προσφέρουν ποσοτικά στοιχεία και στατιστικά αποτελέσματα για πιο αντικειμενική ανάλυση. Αυτή η συνδυαστική προσέγγιση επιτρέπει στους ερευνητές να αξιολογήσουν το αντικείμενο της μελέτης από πολλές διαφορετικές προοπτικές και να καταλήξουν σε πιο σφαιρικά και εμπεριστατωμένα συμπεράσματα.

Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής του εκπαιδευτικού εργαλείου, η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε διάφορα στάδια παρουσίασης του λογισμικού συνδυάζοντας ποικίλες μεθόδους, όπως περιγράφεται παρακάτω (Florou et al., 2012):

- Με την ολοκλήρωση των τριών πρώτων ενοτήτων, οχτώ μαθητές (5 κορίτσια, 3 αγόρια) επιλέγονται για να απαντήσουν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις σε μορφή κλειστού τύπου συνεντεύξεων, διάρκειας δέκα λεπτών. Η μεθοδολογία αυτή αποτελεί μια προσέγγιση ποιοτικής έρευνας.
- Στη συνέχεια, μόλις οι μαθητές ολοκλήρωσαν τις πέντε πρώτες διδακτικές ενότητες της εφαρμογής, συμπλήρωσαν το δεύτερο κατά σειρά ερωτηματολόγιο, στο οποίο καλούνταν να αξιολογήσουν το διδακτικό μικρόκοσμο Scratch και τη χρησιμότητα του (ποσοτική έρευνα).
- Έπειτα, τυχαία επιλέγονται έξι άτομα (3 κορίτσια, 3 αγόρια) με σκοπό να συμμετάσχουν σε μια δεύτερη συνέντευξη διάρκειας δεκαπέντε λεπτών. Αυτή η φάση αξιολόγησης είναι επίσης ποιοτικής φύσεως.
- Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των διδακτικών ενοτήτων του αυτόνομου εργαλείου, πραγματοποιείται μια τελευταία ποιοτική συνέντευξη με έξι μαθητές (4 κορίτσια, 2 αγόρια). Συμπληρώνεται επίσης ένα τρίτο και τελευταίο ερωτηματολόγιο για να παράσχει ανατροφοδότηση σχετικά με το ενδιαφέρον και την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

15.4.3 Ανάλυση δεδομένων

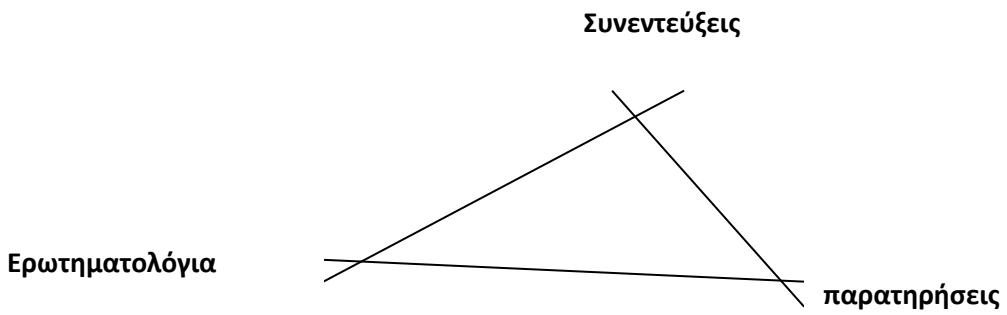
Μετά το πέρας της πιλοτικής εφαρμογής πραγματοποιήθηκε (Florou et al., 2012):

α) μελέτη των σημειώσεων που καταγράφηκαν και ομαδοποίηση των παρατηρήσεων που προέκυψαν κατά την διάρκεια της ερευνητικής δραστηριότητας (ημερολόγια)

β) απομαγνητοφώνηση και ανάλυση των συνεντεύξεων για την εύρεση απαντήσεων στα ερευνητικά ερωτήματα

γ) άντληση στοιχείων-πληροφοριών από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν καθώς και επεξεργασία, ανάλυση και τεκμηρίωση των απαντήσεων που δόθηκαν.

Η τριγωνοποίηση δεδομένων (data triangulation) μεταξύ των παρατηρήσεων που καταγράφηκαν, των απαντήσεων πολλαπλής επιλογής και των συνεντεύξεων χρησιμοποιήθηκε για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα (Florou et al., 2012).



15.4.4 Πρώτα αποτελέσματα από τη χρήση της εφαρμογής

Εφόσον ολοκληρώθηκε η πρώτη (1η) πιλοτική εφαρμογή του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών, καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Το περιβάλλον εργασίας κρίνεται ιδιαίτερα φιλικό, ευχάριστο, ελκυστικό και εύκολο στη χρήση του από την εκπαιδευτική κοινότητα (μαθητές-εκπαιδευτικούς) (Φλώρου κ.α., 2010).
- Η ενσωμάτωση διδακτικών στόχων σε συνδυασμό με την αναφορά στην προγενέστερη γνώση σε κάθε ενότητα της εφαρμογής επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν, χρησιμοποιήσουν και αξιοποιήσουν αποτελεσματικά το μικρόκοσμο του Scratch (Φλώρου κ.α., 2010).
- Η χρήση εικόνων και ήχου προσφέρει μια διαδραστική εμπειρία που ενθαρρύνει τη δημιουργικότητά των μαθητών κατά τη διαδικασία του προγραμματισμού και της ανάπτυξης δραστηριοτήτων-παιχνιδιών. Οι φιγούρες των μικρών παιδιών και τα ηχητικά εφέ, φαίνεται να προσελκύουν περισσότερο το ενδιαφέρον των μικρών μαθητών σε σύγκριση με τα βίντεο εκπαιδευτικού περιεχομένου και τα έτοιμα παιχνίδια (Φλώρου κ.α., 2010).
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει μια πλούσια εκπαιδευτική εμπειρία, η οποία ενισχύει την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων από τους μαθητές. Με τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με ένα συγκεκριμένο περιβάλλον που παρέχει προκλήσεις ή προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν, οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν διαφορετικές προσεγγίσεις και να εντοπίσουν τις βέλτιστες λύσεις καθώς και να αναλάβουν δράση σε αυτό το περιβάλλον. Η δυνατότητα ελέγχου της δράσης τους και η αντίληψη των συνεπειών της αλληλεπίδρασής τους με το λογισμικό είναι επίσης σημαντικά, καθώς ενισχύουν την κριτική σκέψη και την ικανότητα αυτό-αξιολόγησης τους (Φλώρου κ.α., 2010).
- Τις δυο πρώτες ημέρες ενασχόλησης των μαθητών με την εφαρμογή, οι μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες κατά την αρχική τους εξοικείωση με το περιβάλλον του εκπαιδευτικού λογισμικού. Αυτές οι δυσκολίες συνήθως προκύπτουν από την ανάγκη κατανόησης των προγραμματιστικών εννοιών και των τεχνικών ορών που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή. Η παρέμβαση των ερευνητών με περαιτέρω επεξηγήσεις και διευκρινίσεις αποδείχθηκε απαραίτητη προκειμένου να διευκολυνθεί το έργο των μαθητών (Φλώρου

κ.α., 2010). Αυτή η προσέγγιση ενισχύει την κατανόηση και την εφαρμογή των προγραμματιστικών αρχών και εννοιών και βοηθά στην αποφυγή πιθανών εμποδίων που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της μάθησης.

- Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις ρούμπρικες αυτό-αξιολόγησης των παιδιών, δέκα από τους δώδεκα μαθητές ολοκλήρωσαν με επιτυχία την κάθε μια διδακτική ενότητα και προχώρησαν με συνέπεια στην επόμενη. Ενώ, δύο από τους δώδεκα, σε συνολικά τρεις διαφορετικές περιπτώσεις, ανακατευθύνθηκαν σε μια προηγούμενη εκπαιδευτική ενότητα προκειμένου να την επαναλάβουν (Bagiati et al., 2011).
- Σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου οι μαθητές δεν είχαν καταφέρει να ολοκληρώσουν με επιτυχία την άσκηση-παιχνίδι, η αυτό-αξιολόγηση μέσω των ρουμπρίκων προσέφερε λεπτομερή ανατροφοδότηση στη μαθησιακή διαδικασία. Τα παιδιά ανέφεραν ότι οι ρούμπρικες τους βοήθησαν να εντοπίσουν τα λάθη τους και συγκεκριμένα το ακριβές βήμα κατά τη διαδικασία του προγραμματισμού όπου είχαν συμβεί τα λάθη (Bagiati et al., 2011).
- Ένας από τους δώδεκα μαθητές ανέφερε ότι αντιμετώπισε δυσκολίες κατά τη συμπλήρωση της φόρμας αυτό-αξιολόγησης (Bagiati et al., 2011).
- Η χρησιμότητα των ρουμπρίκων δεν μπορεί να αξιολογηθεί επαρκώς μέσα από ένα μικρό δείγμα χρηστών, καθώς οι εμπειρίες και οι δεξιότητες των μαθητών μπορεί να διαφέρουν σημαντικά. Κάποιοι μαθητές φαίνεται να είναι άνετοι με τη χρήση τους και να μπορούν να ακολουθούν τα βήματα με ευκολία, ενώ κάποιοι άλλοι αντιμετώπισαν δυσκολίες στο να θυμηθούν τα απαιτούμενα βήματα ή να εφαρμόσουν τα κριτήρια αξιολόγησης με επιτυχία (Φλώρου κ.α., 2010).
- Εκτός από τη χρήση στο σχολείο, τέσσερις από τους δώδεκα μαθητές ανέφεραν ότι ασχολήθηκαν με την εφαρμογή μόνοι τους στο σπίτι κατά τον ελεύθερο τους χρόνο, χωρίς να αντιμετωπίσουν προβλήματα χρηστικότητας,

κατορθώνοντας παράλληλα να φτιάξουν τα δικά τους παιχνίδια με επιτυχία Bagiati et al., 2011).

- Έντεκα από τους δώδεκα μαθητές ανέφεραν ότι απέκτησαν τη γνώση που απαιτείται για να μπορούν να εκτελούν παρόμοιες προγραμματιστικές εργασίες και να δημιουργούν αντίστοιχα σενάρια- παιχνίδια μόνοι τους (Φλώρου κ.α., 2010).

15.4.5 Προτάσεις βελτίωσης

Τα ευρήματα της πρώτης (1ης) πιλοτικής εφαρμογής αναδεικνύουν προτάσεις βελτίωσης αναφορικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του λογισμικού, τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις και στόχους που υπηρετεί καθώς και το ψηφιακό διδακτικό υλικό που ενσωματώνει (Florou et al., 2012).

Προτάσεις βελτίωσης τεχνικών χαρακτηριστικών

1) Βελτίωση ήχου (audio improvement): Οι ηχητικές οδηγίες αποτελούν ηχογραφήσεις παιδικών φωνών, γεγονός που κάνει την αφήγηση να ακούγεται αργή και όχι τόσο καθαρή. Οπότε συγκεκριμένες ηχογραφήσεις θα μπορούσαν να αντικατασταθούν.
2) Βελτίωση διάταξης (Layout improvement): Στα παιδιά άρεσε το γεγονός ότι οι εικόνες που ενσωματώνει η εφαρμογή δημιουργήθηκαν από άλλα παιδιά, ωστόσο μερικές φορές συγκεκριμένες σελίδες απαιτούσαν κύλιση (scrolling) που θα μπορούσε να αποφευχθεί χρησιμοποιώντας διαφορετική διάταξη των εικόνων.
3) Ενίσχυση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών: Υπήρχαν πολλές περιπτώσεις που τα παιδιά συμβουλεύονταν τους συνομηλίκους τους. Αυτό ήταν εφικτό καθώς όλα τα παιδιά βρίσκονταν στον ίδιο φυσικό χώρο. Λαμβάνοντας, όμως, υπόψη ότι αυτή η εφαρμογή στοχεύει σε χρήστες που ενδέχεται να βρίσκονται σε διαφορετικούς φυσικούς χώρους, θα μπορούσαν να προστεθούν στην εφαρμογή επιλογές επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών, όπως λειτουργίες ανταλλαγής μηνυμάτων.
4) Ειδοποιήσεις στον εκπαιδευτικό μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου: Λαμβάνοντας υπόψη τη δυνατότητα χρήσης της εφαρμογής από έναν

εκπαιδευτικό που επιθυμεί να εισάγει βασικές έννοιες προγραμματισμού σε μια τάξη πρωτοσχολικής εκπαίδευσης, μια ειδοποίηση μέσω e-mail θα μπορούσε να αποσταλεί στον δάσκαλο κάθε φορά που ο μαθητής ολοκληρώνει μια ενότητα αυτό-αξιολόγησης, έτσι ώστε ο εκπαιδευτικός να παρακολουθεί την πρόοδο των μαθητών του και να επεμβαίνει, εφόσον απαιτηθεί, αντιμετωπίζοντας τα κενά γνώσης ή τροποποιώντας κατάλληλα το διδακτικό του πλάνο.

Προτάσεις βελτίωσης του διδακτικού υλικού-περιεχομένου της εφαρμογής και της παιδαγωγικής μεθοδολογίας

5) Βελτίωση σεναρίων παιχνιδιών: Ορισμένα σενάρια παιχνιδιών κατανοήθηκαν εύκολα, ενώ ορισμένα άλλα αναφέρθηκαν ότι ήταν πιο δυσνόητα. Επιπλέον, κάποια χαρακτηρίστηκαν ως πιο βαρετά από άλλα. Για αυτό το λόγο κρίνεται αναγκαίο να επανεξεταστούν και ενδεχομένως να αντικατασταθούν από σενάρια που είναι πιο κατάλληλα εννοιολογικά αλλά και περισσότερο ελκυστικά για τα παιδιά αυτής της ηλικίας. Επιπλέον, ανάλογα με το φύλο των παιδιών μπορεί να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά σενάρια για αγόρια και διαφορετικά για κορίτσια.
6) Απομνημόνευση: Μια μικρή μερίδα μαθητών αντιμετώπισε δυσκολίες στην απομνημόνευση ορισμένων λειτουργιών του Scratch, ολοκληρώνοντας εν τέλει επιτυχώς ένα παιχνίδι αφού επισκέφτηκαν, με την καθοδήγηση των ερευνητών, ξανά μια προηγούμενη εκπαιδευτική ενότητα της εφαρμογής. Η δυνατότητα απομνημόνευσης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του λογισμικού ή των προηγούμενων εννοιών δεν έχει ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό των rubrics. Επομένως θα μπορούσαν να βελτιωθούν και να ενσωματώσουν λειτουργίες έτσι ώστε οι μαθητές, που αντιμετωπίζουν πρόβλημα απομνημόνευσης, να μπορούν να ανακατευθύνονται σε προηγούμενες εκπαιδευτικές ενότητες, εάν χρειαστεί. Επιπλέον, θα μπορούσαν να προσφερθούν περισσότερα σενάρια παιχνιδιών ανά έννοια προγραμματισμού, καθώς υπάρχει περίπτωση να υπάρχουν παιδιά που κατευθύνθηκαν στην επόμενη εκπαιδευτική ενότητα αφού ολοκλήρωσαν μόνο δύο σενάρια παιχνιδιού που πραγματεύονταν μια έννοια

προγραμματισμού (το ένα με οδηγίες βήμα προς βήμα και ένα χωρίς οδηγίες).

7) Ενίσχυση της συνεργατικότητας μεταξύ συνομήλικων: Η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών (9 από τους 12) εξέφρασαν το ενδιαφέρον για τη συλλογική κατασκευή των παιχνιδιών με τους φίλους τους, ειδικότερα στις τελευταίες ενότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού, και όχι ατομικά όπως είχε προβλεφθεί αρχικά. Η αλληλεπίδραση μεταξύ συνομήλικων θα μπορούσε επίσης να βελτιωθεί με την ανάπτυξη κατάλληλων δραστηριοτήτων που βασίζονται σε συνεργατικούς δεσμούς, προωθώντας το ομαδικό πνεύμα και τη συνεργατική μάθηση.
8) Περαιτέρω ενεργοποίηση εσωτερικού κινήτρου: Τα παιδιά ανέφεραν ότι είναι σε θέση να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια αφού ήδη ξέρουν να χρησιμοποιούν το Scratch. Με στόχο την περαιτέρω ενεργοποίηση του εσωτερικού κινήτρου για μάθηση, τα παιδιά μπορούν να προσκληθούν από την εφαρμογή να δημιουργήσουν το δικό τους σενάριο δημιουργώντας νέες προκλήσεις τόσο στον εαυτό τους όσο και στους συμμαθητές τους.

15.5 Η δεύτερη (2η) πιλοτική εφαρμογή του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου

Η ανάγκη καταγραφής της βιωματικής εμπειρίας των εκπαιδευτικών με το εν λόγω εργαλείο, οι οποίοι ενδεχομένως να μη διαθέτουν το κατάλληλο γνωστικό υπόβαθρο έτσι ώστε να ενσωματώσουν νέες μεθόδους και τεχνικές στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και η εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με την αποτελεσματικότητα του αποτέλεσαν το έναυσμα για την δεύτερη (2η) πιλοτική εφαρμογή του αυτόνομου εκπαιδευτικού εργαλείου (Florou et al., 2012).

15.5.1 Η μεθοδολογία

Το εν λόγω εκπαιδευτικό εργαλείο εφαρμόστηκε πιλοτικά σε 15 μαθητές της Γ' τάξης Δημοτικού, σε μια μικρή πόλη της Στερεάς Ελλάδας. Οι μαθητές χρησιμοποιούσαν την εφαρμογή κατά τις ώρες των μαθημάτων τους, 4 φορές την εβδομάδα για 1 ώρα κάθε φορά (Florou et al., 2012).

Η πιλοτική εφαρμογή έχει οργανωθεί και δομηθεί σύμφωνα με την «πειραματική μέθοδο διδασκαλίας» (Stanley, D. 1985). Στο πλαίσιο αυτής της διδακτικής μεθοδολογίας, η όλη διαδικασία καθοδηγήθηκε από τρεις εκπαιδευτικούς (για την υπόλοιπη εργασία ας τους ονομάσουμε Δημήτρη, Ελένη και Παναγιώτα) που αντιμετώπισαν την πρόκληση της συνεχούς αναβάθμισης των δεξιοτήτων τους στις ΤΠΕ, που απαιτούνται για τη χρήση των καινοτόμων τεχνολογιών με τις οποίες οι μαθητές είναι συνήθως περισσότερο οικείοι (Florou et al., 2012).

15.5.2 Συλλογή δεδομένων

Αρχικά οι δύο δάσκαλοι ξεκίνησαν τη συζήτηση με τους μαθητές, που αποτελούν το δείγμα της έρευνας, θέτοντας ερωτήσεις που ενθάρρυναν την ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των μικρών μαθητών (Florou et al., 2012). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί κράτησαν σημειώσεις πεδίου (field-notes) καταγράφοντας τις δικές τους εμπειρίες και την αντίληψή τους σχετικά με την αποδοχή, τη χρηστικότητα, τη διαδραστικότητα και την αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης εφαρμογής (Florou et al., 2012).

15.5.3 Ανάλυση δεδομένων

Κατά τη διαδικασία ανάλυσης δεδομένων, οι σημειώσεις πεδίου των εκπαιδευτικών αποκωδικοποιήθηκαν και στη συνέχεια αναλύθηκαν (Florou et al., 2012).

15.5.4 Ευρήματα από τη χρήση της εφαρμογής

Μερικές δηλώσεις, παρατηρήσεις και σχόλια των εκπαιδευτικών παρουσιάζονται παρακάτω (Florou et al., 2012).

Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι το προτεινόμενο εκπαιδευτικό λογισμικό και οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις και μεθοδολογίες, πάνω στις οποίες αναπτύχθηκε, μπορούν να ενσωματωθούν ομαλά στην εκπαιδευτική κοινότητα με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων αναλυτικής και κριτικής σκέψης καθώς και επίλυσης προβλημάτων, παράγοντας παράλληλα συνεχής ανατροφοδότηση μέσω των ρουμπρίκων αυτό-αξιολόγησης (Florou et al., 2012).

Ο πρώτος εκπαιδευτικός (ο Δημήτρης) δήλωσε:

"Οι μαθητές μου δείχνουν πάντα ενθουσιασμό και προθυμία να δοκιμάζουν νέες προκλήσεις στην περιοχή των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και το ενδιαφέρον αυτό το μοιράζονται με τον δασκαλό τους, έτσι δεν υπάρχει κανένας ενδοιασμός για την συμμετοχή των μαθητών μου σε αυτό το είδος των μαθησιακών δραστηριοτήτων και εργαλείων."

Επίσης, ο Δημήτρης είπε ότι:

"Η εκπαιδευτική πλατφόρμα μπορεί να ενσωματωθεί στη διδασκαλία των μαθημάτων της «Επιστήμης των Υπολογιστών» και των «Μαθηματικών», αλλά βασιζόμενοι στη φαντασία του δασκάλου αυτές οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία μπορούν επίσης να ενταχθούν σε επιστημονικές δραστηριότητες. Είναι θέμα φαντασίας του κάθε εκπαιδευτικού!"

Η δεύτερη εκπαιδευτικός (η Ελένη) τόνισε τη σημασία της μάθησης που βασίζεται στο παιχνίδι, υποστηρίζοντας ότι το αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών προσέλκυσε το ενδιαφέρον των μαθητών, κινητοποίησε την περιέργεια τους και το κίνητρο ανάληψης πρωτοβουλιών καθώς οι μαθητές συμμετείχαν με ενθουσιασμό προκειμένου αποκτήσουν περισσότερες γνώσεις και δεξιότητες αναφορικά με τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση (Florou et al., 2012). Όπως σχολίασε η εκπαιδευτικός αναφορικά με τον ενθουσιασμό των μαθητών:

"Οι μαθητές μου αναζητούσαν περισσότερες δραστηριότητες στο διαδίκτυο και ζητούσαν να παίξουν παιχνίδια στην πλατφόρμα Scratch αρκετές φορές."

Επίσης ανέφερε ότι:

"Η περιέργεια ενθαρρύνει τα παιδιά να εξερευνήσουν, να μάθουν και να ανακαλύψουν νέα πράγματα."

Ωστόσο, σύμφωνα με τις σημειώσεις πεδίου της δεύτερης εκπαιδευτικού (της Ελένης), ορισμένοι μαθητές οδηγούμενοι από την ενθουσιασμό και την περιέργεια τους, έχοντας ως κίνητρο να εξερευνήσουν τις πολλαπλές επιλογές που δίνει η εφαρμογή, έκαναν τυχαία κλικ χωρίς να δώσουν προσοχή στον αντίκτυπο των επιλογών τους στο παιχνίδι (Florou et al., 2012).

Η τρίτη εκπαιδευτικός (η Παναγιώτα) δήλωσε ότι:

"Η πιλοτική εφαρμογή του λογισμικού ανέπτυξε περεταίρω τις δεξιότητες μας στον προγραμματισμό και μας έδωσε νέα ώθηση για την ένταξη παρόμοιων εργαλείων στην τάξη μας. "

"Ως εκπαιδευτικός οφείλω να ενσωματώσω την υπολογιστική σκέψη στο περιβάλλον της εκπαίδευσης για να βοηθήσω τους μαθητές μου να αναπτύξουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη σύγχρονη κοινωνία. "

"Το υλικό που έχει αναπτυχθεί στο προφίλ των δασκάλων είναι πολύ χρήσιμο και ενθαρρυντικό για να ασχοληθούν οι εκπαιδευτικοί με αυτή την εφαρμογή."

Πέραν αυτών, οι τρείς εκπαιδευτικοί κατέγραψαν στις σημειώσεις τους τη σημασία της «άμεσης ανατροφοδότησης» που ενσωματώνεται στην εφαρμογή (Florou et al, 2012). Σύμφωνα με την αντίληψη των δασκάλων, η ανατροφοδότηση που παρέχουν οι ρουμπρίκες αυτό-αξιολόγησης ενθάρρυνε τους μαθητές να αναλογιστούν τις επιλογές τους, καλλιεργώντας δεξιότητες αναλυτικής, κριτικής και δομημένης σκέψης (Florou et al., 2012).

Η πιλοτική εφαρμογή, επίσης, προωθεί τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Σύμφωνα με τις σημειώσεις του πρώτου εκπαιδευτικού, ο δάσκαλος της τάξης νιώθει ικανοποιημένος ως προς το επίπεδο και την ποιότητα της συνεργασίας που προέκυψε (Florou et al., 2012). Ο Δημήτρης σχολίασε για τη συνεργασία των μαθητών:

"Οι μαθητές ενδιαφέρονται να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους επιτυγχάνοντας νέες λύσεις και έγκυρη παρατήρηση."

15.6 Εμπειρίες - αποτελέσματα από τις πιλοτικές εφαρμογές

Τα ευρήματα των δυο (02) πιλοτικών εφαρμογών συμπληρώνουν το κενό στην υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με την ενεργοποίηση του μηχανισμού της «άμεσης ανατροφοδότησης» των εκπαιδευόμενων που προάγεται μέσω του αυτόνομου εργαλείου εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών (Florou et al., 2012). Στο πλαίσιο αυτό, το ψηφιακό διδακτικό υλικό συμβάλλει θετικά, μέσω των rubrics, στην αυτο-αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών (feedback), δίνοντας ευκαιρίες στους

μαθητές για διερευνητική μάθηση με παράλληλη ανάπτυξη της κριτικής τους σκέψης.

Οι μικροί μαθητές εάν και αρχικά αντιμετώπισαν κάποιες δυσκολίες στην απομνημόνευση ορισμένων λειτουργιών του Scratch, στη συνέχεια κατάφεραν να ολοκληρώσουν επιτυχώς ένα παιχνίδι αφού επισκέφτηκαν εκ νέου μια προηγούμενη εκπαιδευτική ενότητα στην εφαρμογή (Bagiati et al., 2011). Επιπλέον, τρεις (03) από τους είκοσι επτά (27) μαθητές ανέφεραν ότι αντιμετώπισαν δυσκολίες κατά τη συμπλήρωση της ρούμπρικας αυτό-αξιολόγησης, λόγω αδυναμίας να θυμηθούν τα βήματα που ακολουθήθηκαν κατά την ενασχόληση τους με το Scratch (Florou et al., 2012).

Τέλος, οι δύο μελέτες υποστηρίζουν ότι η προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογική προσέγγιση αφουγκράζεται και ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες και στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι αρχάριοι προγραμματιστές (Bagiati et al., 2011). Επίσης, το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος Scratch, μέχρι στιγμής, κρίνεται ιδιαίτερα φιλικό, ελκυστικό και εύχρηστο, γεγονός που έχει σημαντική επίδραση στην πλοήγηση των μαθητών στο γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής, ενεργοποιώντας παράλληλα το κίνητρό και το ενδιαφέρον τους για δημιουργική εργασία και περαιτέρω ενασχόληση (Florou et al., 2012).

Κεφάλαιο 16 Ευρήματα για τα ερευνητικά ερωτήματα

16.1 Κωδικοποίηση δεδομένων

Μετά τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων (ποιοτικών και ποσοτικών) που προέκυψαν από τις δυο πιλοτικές εφαρμογές κρίνεται επιτακτική η ανάγκη ερμηνείας τους. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται «κωδικοποίηση» και οι εννοιολογικοί προσδιορισμοί, οι οποίοι εκφράζουν το νόημα που αποδίδει ο ερευνητής στο συγκεκριμένο τμήμα δεδομένων ονομάζονται «κωδικοί» (Braun & Clarke, 2012 - Willig, 2015 - Τσιώλης, 2014 – Ίσαρη & Πουρκός, 2015). Σύμφωνα με τους Braun, V. & Clarke, V. (2012), οι κωδικοί αποδίδουν και ονοματίζουν ένα χαρακτηριστικό που αναγνωρίζει ο ερευνητής σε ένα τμήμα δεδομένων του (π.χ. αποσπάσματα από τις σημειώσεις πεδίου και τις απομαγνητοφωνημένες συνεντεύξεις) συμβάλλοντας καθοριστικά στην απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Ο ερευνητής δηλαδή μαρκάρει το συγκεκριμένο απόσπασμα και το αντιστοιχίζει με το συγκεκριμένο εννοιολογικό προσδιορισμό (κωδικό). Σύμφωνα με τον Willig, C. 2015 στο ίδιο απόσπασμα μπορεί να αποδοθούν περισσότεροι κωδικοί, αφού μπορεί να περιέχει περισσότερες από μια μονάδες νοήματος. Επίσης, ο ίδιος κωδικός μπορεί να αποδοθεί σε περισσότερα αποσπάσματα, όταν αναγνωρίζεται σε αυτά το ίδιο περιεχόμενο νοήματος (Τσιώλης, 2018).

Η δομημένη ερευνητική προσέγγιση που ακολουθήθηκε κατά την κωδικοποίηση των δεδομένων περιγράφεται αναλυτικά ως εξής:

1. Ανάπτυξη κωδικών

- **Ανάλυση δεδομένων**: Διερεύνηση και επεξεργασία των συλλεχθέντων δεδομένων με σκοπό την κατανόηση των κυριότερων θεμάτων και μοτίβων που αναδύονται, εντοπίζοντας, παράλληλα, επαναλαμβανόμενα θέματα που σχετίζονται με τα ερευνητικά ερωτήματα, όπως η ενθάρρυνση των μαθητών, οι δεξιότητες συνεργασίας, η ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού, η προσωπική ανάπτυξη και η δημιουργικότητα.

- **Δημιουργία αρχικών κωδικών:** Ανάπτυξη προκαταρκτικών κωδικών βασισμένων σε καθορισμένα θέματα. Αυτοί οι κωδικοί αντικατοπτρίζουν τα αρχικά ευρήματα και τις κατηγορίες που διαμορφώνονται από την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων.

- **Ανάπτυξη λίστας κωδικών:** Δημιουργία ενός λεπτομερούς οδηγού κωδικών που περιλαμβάνει τις περιγραφές για κάθε κώδικα, τα κριτήρια εφαρμογής του και παραδείγματα από τα δεδομένα. Αναθεώρηση και βελτίωση των κωδικών με βάση τα αρχικά ευρήματα και τα σχόλια.

- **Επικύρωση-επαλήθευση-επιβεβαίωση κωδικών:** Διασφάλιση της αξιοπιστίας της διαδικασίας κωδικοποίησης ζητώντας από πολλούς ερευνητές να κωδικοποιήσουν ένα δείγμα δεδομένων και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα τους.

2. Εφαρμογή κωδικών

- **Κατηγοριοποίηση δεδομένων:** Διαχωρισμός των δεδομένων σε διαχειρίσιμα τμήματα, όπως προτάσεις.

- **Ανάθεση κωδικών:** Εφαρμογή των σχετικών κωδικών σε κάθε τμήμα βάσει του περιεχομένου του.

- **Ανάλυση και ομαδοποίηση κωδικοποιημένων δεδομένων:** Ομαδοποίηση παρόμοιων κωδικών σε ευρύτερες κατηγορίες ή θέματα και αναγνώριση μοτίβων ή σχέσεων εντός των δεδομένων.

- **Αναθεώρηση και βελτίωση:** Τακτικός έλεγχος και αναπροσαρμογή των κωδικών καθώς προκύπτουν νέες πληροφορίες.

3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

- **Αναφορά και ερμηνεία ευρημάτων:** Σύνθεση και ενοποίηση κωδικών σχετιζόμενων με το θεματικό αντικείμενο των ερευνητικών ερωτημάτων που έχουν τεθεί. Παρουσίαση των ευρημάτων δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην

επίδραση του συστήματος της αυτοαξιολόγησης στην εκπαιδευτική διαδικασία.

4. Επικύρωση και Αναστοχασμός

- **Έλεγχος συνέπειας και αξιοπιστίας:** Διασφάλιση ότι οι ερμηνείες των κωδικών και των θεμάτων συνάδουν με τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τις πιλοτικές μελέτες κατά τη διαδικασία της κωδικοποίησης.
- **Αναστοχαστική αξιολόγηση:** Εξετάζεται πώς οι προσωπικές απόψεις και οι προκαταλήψεις των ερευνητών ενδέχεται να επηρεάσουν την ερμηνεία των κωδικών και των θεμάτων.

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα κωδικοποίησης των δεδομένων που συλλέχθηκαν κατά την ενασχόληση των μαθητών με το εν λόγω εργαλείο. Στο πλαίσιο αυτό, η έρευνα δεν περιορίστηκε μόνο στην αντιστοίχιση των δεδομένων που προέκυψαν με το συγκεκριμένο εννοιολογικό προσδιορισμό (κωδικό) αλλά συγκεντρώνει και στοιχεία ερμηνευτικού τύπου τα οποία δίνουν νέα διάσταση στη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, ανακαλύπτοντας παράλληλα πτυχές και όψεις των υπό μελέτη ερευνητικών ερωτημάτων που δεν έχουν αναδειχθεί επαρκώς στη σχετική βιβλιογραφία.

Κατά τη διαδικασία κωδικοποίησης των δεδομένων λάβαμε υπόψη τόσο τη βιβλιογραφική επισκόπηση όσο και το γεγονός ότι από τα πρώτα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής του λογισμικού (παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο) έχουμε σημαντικά ευρήματα αναφορικά με τις λειτουργίες ανατροφοδότησης και αυτό-αξιολόγησης που προσφέρει στη μαθησιακή διαδικασία. Στους ακόλουθους πίνακες έχουν συγκεντρωθεί όλοι οι κωδικοί που προέκυψαν καθώς και τα αποσπάσματα που έχουν ταξινομηθεί κάτω από τον καθένα από αυτούς. Επίσης στο τέλος κάθε αποσπάσματος αναφέρεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε.

Ενίσχυση δεξιοτήτων αυτό-παρατήρησης και αυτό-αξιολόγησης των μαθητών
“Ναι… μου έγραφε τα βήματα που έπρεπε να κάνω για να φτιάξω σωστά το

παιχνίδι!” *(Παιδί 1 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* “Μου έδειχνε ποιο είναι το λάθος μου και τι πρέπει να κάνω για να γίνει σωστά το παιχνίδι.” *(Παιδί 2 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* “Με βοηθούσε πάρα πολύ να σκεφτώ πως θα κατασκευάσω σωστά το παιχνίδι.” *(Παιδί 3 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* “Δεν έκανα κανένα λάθος. Πάντα απαντούσα σωστά και η εφαρμογή μου έλεγε μπράβο και ότι το παιχνιδάκι μου είναι πολύ ωραίο.” *(Παιδί 4 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* **“**Με βοηθούσε να τα βρω και να ξανασκεφτώ την απάντηση” *(Παιδί 5 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* “Με βοηθούσε να βρω τη λύση βήμα προς βήμα και όταν τα πήγαινα καλά μου έλεγε Μπράβο, Συγχαρητήρια και τότε χαιρόμουν πάρα πολύ*!” (Παιδί 6 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)*

Πίνακας 1. Ενίσχυση δεξιοτήτων αυτό-παρατήρησης και αυτό-αξιολόγησης

Ενθάρρυνση μαθητών
“Οι μαθητές μου αναζητούσαν περισσότερες δραστηριότητες στο διαδίκτυο και ζητούσαν να παίξουν παιχνίδια στην πλατφόρμα Scratch αρκετές φορές” *(Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)* “Η περιέργεια ενθαρρύνει τα παιδιά να εξερευνήσουν, να μάθουν και να ανακαλύψουν νέα πράγματα*” (Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)* “Μου άρεσε πολύ γιατί έμαθα να κάνω μόνος μου παιχνίδια, κι όταν μάθουμε κι

άλλα πράγματα, θα φτιάξω μόνος μου ένα παιχνίδι σαν αυτά που παίζω στο Internet.” (*Παιδί 2 - 1η συνέντευξη - ερώτηση 5)* “Μου άρεσε πολύ! Θέλω να φτιάξω κι άλλα παιχνιδάκια!” (*Παιδί 7 - 1η συνέντευξη - ερώτηση 5)* “Με βοηθούσε πάρα πολύ να σκεφτώ πως θα κατασκευάσω σωστά το παιχνίδι.” (*Παιδί 3 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* “Με βοηθούσε να βρω τη λύση βήμα προς βήμα και όταν τα πήγαινα καλά μου έλεγε Μπράβο, Συγχαρητήρια και τότε χαιρόμουν πάρα πολύ!” (*Παιδί 6 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* “Ναι θα ήθελα να μάθω να κάνω το δικό μου παιχνίδι, σαν αυτά που παίζουμε στο Internet.” (*Παιδί 1 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 8)*

Πίνακας 2. Ενθάρρυνση των μαθητών

Συνδρομή στη μαθησιακή εξέλιξη εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών και τη βελτίωση της επίδοσης
“Η εκπαιδευτική πλατφόρμα μπορεί να ενσωματωθεί στη διδασκαλία των μαθημάτων της «Επιστήμης των Υπολογιστών» και των «Μαθηματικών», αλλά βασιζόμενοι στη φαντασία του δασκάλου αυτές οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία μπορούν επίσης να ενταχθούν σε επιστημονικές δραστηριότητες. Είναι θέμα φαντασίας του κάθε εκπαιδευτικού!” *(Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)* “Με βοηθούσε πάρα πολύ να σκεφτώ πως θα κατασκευάσω σωστά το παιχνίδι.” (*Παιδί 3 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)*

Πίνακας 3. Συνδρομή στη μαθησιακή εξέλιξη εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών και τη βελτίωση της επίδοσης

Ενίσχυση δεξιοτήτων συνεργατικότητας
"Οι μαθητές ενδιαφέρονται να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους επιτυγχάνοντας νέες λύσεις και έγκυρη παρατήρηση*". (Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)* "Μου αρέσει πιο πολύ να φτιάχνω τα παιχνίδια με τον διπλανό μου. Είχε πλάκα έτσι και με βοηθούσε όταν δεν ήξερα τι να κάνω, κι εγώ τον βοηθούσα". *(Παιδί 1 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 3)* "Μου αρέσει πιο πολύ να φτιάχνω τα παιχνίδια με την φίλη μου γιατί είναι πιο εύκολα έτσι". *(Παιδί 2 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 3)* "Με τους φίλους μου που με βοηθούν πολύ όταν δεν καταλαβαίνω". *(Παιδί 6 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 3)*

Πίνακας 4. Ενίσχυση δεξιοτήτων συνεργατικότητας

Βελτίωση μέσω εντοπισμού αδυναμιών/λαθών
"Μπερδεύτηκα λίγο αλλά με βοήθησε η κυρία." *(Παιδί 2 - 1η συνέντευξη - ερώτηση 4)* "Ναι.. αλλά δεν θυμάμαι πώς ακριβώς γίνεται. Θα το δω ξανά στο σπίτι και θα σας απαντήσω αύριο. Πειράζει κυρία που θα σας το πω αύριο?" *(Παιδί 5 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 2)* "Γιατί στην αρχή είχα μπερδευτεί και δεν θυμόμουν ποιο τουβλάκι να βάλω." *(Παιδί*

3 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 3)

Πίνακας 5. Βελτίωση μέσω εντοπισμού αδυναμιών/λαθών

Ενίσχυση της αίσθησης επίτευξης στόχων
"Όλα ήταν πολύ δύσκολα αλλά τελικά τα κατάφερα." *(Παιδί 4 - 1η συνέντευξη - ερώτηση 4)* "Ναι κι αυτό το έφτιαξα." *(Παιδί 2 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 5)* "Πάντα απαντούσα σωστά και η εφαρμογή μου έλεγε μπράβο και ότι το παιχνιδάκι μου είναι πολύ ωραίο." *(Παιδί 4 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* "Ναι μπορώ και θα κάνω στο σπίτι μου το δικό μου παιχνίδι. Ήταν πολύ ωραίο το πρόγραμμα." *(Παιδί 3 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 5)*

Πίνακας 6. Ενίσχυση της αίσθησης επίτευξης στόχων

Καλλιέργεια της αίσθησης προσωπικής ανάπτυξης και αυτοβελτίωσης
"Δεν δυσκολευτήκαμε πολύ, γιατί είχαμε κάνει μαθήματα για το Scratch στην αρχή." *(Παιδί 3 - 1η συνέντευξη - ερώτηση 6)* "Δεν έκανα κανένα λάθος. Πάντα απαντούσα σωστά και η εφαρμογή μου έλεγε μπράβο και ότι το παιχνιδάκι μου είναι πολύ ωραίο." *(Παιδί 4 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* "Ναι μπορώ και θα κάνω στο σπίτι μου το δικό μου παιχνίδι. Ήταν πολύ ωραίο το πρόγραμμα" *(Παιδί 3 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 5)*

“Με τους φίλους μου που με βοηθούν πολύ όταν δεν καταλαβαίνω.” *(Παιδί 6 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 3)*

Πίνακας 7. Καλλιέργεια της αίσθησης προσωπικής ανάπτυξης και αυτοβελτίωσης

Ανάπτυξη της αυτό-αντίληψης
“Δεν μου φάνηκε κανένα δύσκολο, όλα τα παιχνιδάκια που φτιάξαμε μόνοι μας ήταν εύκολα.” *(Παιδί 1 - 1η συνέντευξη - ερώτηση 4)* “Μου άρεσε πολύ γιατί έμαθα να κάνω μόνος μου παιχνίδια, κι όταν μάθουμε κι άλλα πράγματα, θα φτιάξω μόνος μου ένα παιχνίδι σαν αυτά που παίζω στο Internet.” *(Παιδί 2 - 1η συνέντευξη - ερώτηση 5)* “Όλα ήταν πολύ δύσκολα αλλά τελικά τα κατάφερα.” *(Παιδί 4 – 1η συνέντευξη - ερώτηση 4)* “Δεν έκανα κανένα λάθος. Πάντα απαντούσα σωστά και η εφαρμογή μου έλεγε μπράβο και ότι το παιχνιδάκι μου είναι πολύ ωραίο.” *(Παιδί 4 - 2η συνέντευξη - ερώτηση 8)* “Είχε πλάκα έτσι και με βοηθούσε όταν δεν ήξερα τι να κάνω, κι εγώ τον βοηθούσα.” *(Παιδί 1 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 3)* “Ναι το έκανα. Ήταν πολύ ωραίο, είχε πολλά χρώματα και τα γράμματα μεγάλωναν και μίκραιναν συνέχεια.” *(Παιδί 3 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 4)* “Ναι μπορώ και θα κάνω στο σπίτι μου το δικό μου παιχνίδι. Ήταν πολύ ωραίο το πρόγραμμα.” *(Παιδί 3 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 5)*

Πίνακας 8. Ανάπτυξη της αυτό-αντίληψης

Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών
"Οι μαθητές μου δείχνουν πάντα ενθουσιασμό και προθυμία να δοκιμάζουν νέες προκλήσεις στην περιοχή των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και το ενδιαφέρον αυτό το μοιράζονται με τον δάσκαλό τους, έτσι δεν υπάρχει κανένας ενδοιασμός για την συμμετοχή των μαθητών μου σε αυτό το είδος των μαθησιακών δραστηριοτήτων και εργαλείων ." *(Σημειώσεις πεδίου 1ου εκπαιδευτικού - 2η πιλοτική εφαρμογή)* "Το υλικό που έχει αναπτυχθεί στο προφίλ των δασκάλων είναι πολύ χρήσιμο και ενθαρρυντικό για να ασχοληθούν οι εκπαιδευτικοί με αυτή την εφαρμογή. "*(Σημειώσεις πεδίου 3ου εκπαιδευτικού - 2η πιλοτική εφαρμογή)*

Πίνακας 9. Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών

Ενίσχυση της δημιουργικότητας των εκπαιδευτικών
"Η εκπαιδευτική πλατφόρμα μπορεί να ενσωματωθεί στη διδασκαλία των μαθημάτων της «Επιστήμης των Υπολογιστών» και των «Μαθηματικών», αλλά βασιζόμενοι στη φαντασία του δασκάλου αυτές οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία μπορούν επίσης να ενταχθούν σε επιστημονικές δραστηριότητες. Είναι θέμα φαντασίας του κάθε εκπαιδευτικού!" *(Σημειώσεις πεδίου 1ου εκπαιδευτικού - 2η πιλοτική εφαρμογή)*

Πίνακας 10. Ενίσχυση της δημιουργικότητας των εκπαιδευτικών

Ενίσχυση της αίσθησης επίτευξης στόχων
"Οι μαθητές μου αναζητούσαν περισσότερες δραστηριότητες στο διαδίκτυο και ζητούσαν να παίξουν παιχνίδια στην πλατφόρμα Scratch αρκετές φορές." *(Σημειώσεις πεδίου 2ου εκπαιδευτικού - 2η πιλοτική εφαρμογή)* "Ως εκπαιδευτικός, οφείλω να ενσωματώσω την υπολογιστική σκέψη στο περιβάλλον της εκπαίδευσης για να βοηθήσω τους μαθητές μου να αναπτύξουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για την σύγχρονη κοινωνία." *(Σημειώσεις πεδίου 3ου εκπαιδευτικού - 2η πιλοτική εφαρμογή)*

Πίνακας 11. Επίτευξη στόχων των εκπαιδευτικών

Βελτίωση δεξιοτήτων προγραμματισμού
"Η πιλοτική εφαρμογή του λογισμικού ανέπτυξε περεταίρω τις δεξιότητες μας στον προγραμματισμό και μας έδωσε νέα ώθηση για την ένταξη παρόμοιων εργαλείων

στην τάξη μας *"(Σημειώσεις πεδίου 3ου εκπαιδευτικού - 2η πιλοτική εφαρμογή)*

Πίνακας 12. Βελτίωση προγραμματιστικών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών

Οι κωδικοί μπορούν να σταθούν αυτόνομα ως μια πτυχή απάντησης στα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζουμε. Η οργάνωση τους, η ανάδειξη των επιμέρους θεμάτων που προκύπτουν από την επεξεργασία τους, η λεπτομερής εξέταση των αποσπασμάτων που έχουν ταξινομηθεί κατά τη διαδικασία της κωδικοποίησης και η αντιπαραβολή τους παρέχουν πληροφορίες για κάθε ένα ερευνητικό ερώτημα και υπο-ερώτημα.

16.2 Ευρήματα για το 1ο ερευνητικό ερώτημα

Από την επεξεργασία του εμπειρικού υλικού που συλλέχθηκε κατά τη διάρκεια των δυο πιλοτικών εφαρμογών προκύπτει ότι το αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών προσφέρει αλληλεπίδραση στους μικρούς μαθητές καθώς και άμεση ανατροφοδότηση, όσον αφορά την επίδοση τους, συμβάλλοντας θετικά στην αυτό-αξιολόγηση τους μέσω των rubrics αξιολόγησης και αυτό-αξιολόγησης.

Κατά συνέπεια οι κωδικοί που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα και η λεπτομερής ανάλυση των σχετικών αποσπασμάτων που έχουν ταξινομηθεί σε καθένα από αυτούς συμπληρωματικά με το συλλεχθεν εμπειρικό υλικό παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για το πρώτο (1ο) ερευνητικό μας ερώτημα: **«Ποιες είναι οι επιδράσεις του συστήματος αυτο-αξιολόγησης μαθητών δημοτικού κατά τη διαδικασία εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών.**»

Οι επιδράσεις του συστήματος αυτό-αξιολόγησης μαθητών στο δημοτικό με εστίαση στην εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών παρουσιάζονται παρακάτω.

Ενίσχυση δεξιοτήτων αυτό-παρατήρησης: Το αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών βοηθά τους μαθητές να παρακολουθούν την μαθησιακή τους εξέλιξη και να αναπτύσσουν δεξιότητες αυτό-παρατήρησης και αυτό-αξιολόγησης. *("Ναι… μου έγραφε τα βήματα που έπρεπε να κάνω για να φτιάξω σωστά το παιχνίδι!), ("Δεν έκανα κανένα λάθος. Πάντα απαντούσα σωστά και η εφαρμογή μου έλεγε μπράβο και ότι το παιχνιδάκι μου είναι πολύ ωραίο."), ("Με*

βοηθούσε να βρω τη λύση βήμα προς βήμα και όταν τα πήγαινα καλά μου έλεγε Μπράβο, Συγχαρητήρια και τότε χαιρόμουν πάρα πολύ!”). Κατά τη διαδικασία αυτή ενισχύεται η ικανότητα των μαθητών να αναγνωρίζουν τα δυνατά τους σημεία αλλά και τις αδυναμίες τους, εστιάζοντας στις περιοχές που χρειάζονται βελτίωση.

Ανάπτυξη αυτο-καθοδήγησης: Οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα να καθοδηγούν τη δική τους μάθηση, το οποίο επιτυγχάνεται με την υποστήριξη ελευθερίας της διαδρομής σύμφωνα με την οποία οι μαθητές δεν ήταν υποχρεωμένοι από το σύστημα να εξερευνήσουν και να επισκεφθούν όλες τις διδακτικές ενότητες αλλά μόνο αυτές που οι ίδιοι έκριναν απαραίτητες. (*“Κάποια παιχνίδια μου φάνηκαν πολύ εύκολα και τα προσπέρασα”.)*

Επίσης, οι φόρμες αυτό-αξιολόγησης rubrics προσέφεραν λεπτομερής καθοδήγηση στους μαθητές ώστε να ανακαλύψουν από μόνοι τους σε ποιο σημείο του προγράμματος υπήρχε λάθος, σε περίπτωση που δεν είχαν επιτύχει να επιλύσουν την άσκηση-παιχνίδι (“Μου έδειχνε ποιο είναι το λάθος μου και τι πρέπει να κάνω για να γίνει σωστά το παιχνίδι.”)

Οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες **αυτοκατευθυνόμενης μάθησης**, καθώς θέτουν προσωπικούς στόχους, αναλαμβάνουν την ευθύνη τους και μαθαίνουν να είναι υπεύθυνοι για τη δική τους εκπαίδευση. Αυτό τους καθιστά αυτόνομους, αποτελεσματικούς και αυτό-καθοδηγούμενους στη διαδικασία της μάθησης

Ενίσχυση κινήτρου επιβράβευσης: Το score που συγκέντρωναν οι μαθητές σε κάθε άσκηση-παιχνίδι υπολογίζονταν αυτόματα από την εφαρμογή και δεν ανακοινώνονταν με την μορφή ποσοστού αλλά με την μορφή ενθαρρυντικού (λεκτικού) μηνύματος, εγείροντας με αυτό τον τρόπο το ενδιαφέρον των μικρών μαθητών για περαιτέρω προσωπική ενασχόληση με την εφαρμογή, αναζητώντας κίνητρα για επιβράβευση. (“Με βοηθούσε να βρω τη λύση βήμα προς βήμα και όταν τα πήγαινα καλά μου έλεγε Μπράβο, Συγχαρητήρια και τότε χαιρόμουν πάρα πολύ*!”), (*“Μου άρεσε πολύ! Θέλω να φτιάξω κι άλλα παιχνιδάκια!”*)*

Ανάπτυξη αυτογνωσίας: Η διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης βοηθά τους μαθητές να αναγνωρίσουν τις ικανότητές τους, τις αξίες τους, τους προσωπικούς τους

στόχους και τα ενδιαφέροντα τους στον προγραμματισμό καθώς και να αναπτύξουν συγκεκριμένη μαθησιακή-προγραμματιστική κουλτούρα. Όταν οι μαθητές είναι σε θέση να κατανοήσουν καλύτερα τις δυνατότητές τους και τις αδυναμίες τους και να αναλύουν την επίδοση τους, αυξάνεται η αυτογνωσία τους.

Προσαρμοστική μάθηση: Το αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης επιτρέποντας παράλληλα στους μαθητές να προσαρμόζουν το ρυθμό της μάθησης και την κατεύθυνση της μάθησης σύμφωνα με τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες.

Καλύτερη κατανόηση μαθησιακών στόχων: Οι μαθητές μαθαίνουν να θέτουν στόχους στην εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών και αναγνωρίζουν τα βήματα που απαιτούνται για να τους πετύχουν.

Ενίσχυση στρατηγικών μάθησης: Η αυτό-αξιολόγηση ενθαρρύνει την ανάπτυξη στρατηγικών μάθησης, καθώς οι μαθητές προσαρμόζουν την προσέγγιση τους στην εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών.

Προώθηση ενδιαφέροντος: Οι μαθητές μπορούν να ανακαλύψουν τα ενδιαφέρον τους για τον προγραμματισμό καθώς η αυτό-αξιολόγηση τους επιτρέπει να εξερευνήσουν τις δικές τους προτιμήσεις και ικανότητες.

Κατανόηση βασικών εννοιών: Μέσω της αυτό-αξιολόγησης, οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν πως οι προγραμματιστικές έννοιες εφαρμόζονται σε πρακτικά προβλήματα.

Ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού: Η διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης ενισχύει τις δεξιότητες του προγραμματισμού, καθώς οι μαθητές πειραματίζονται και εφαρμόζουν τις εκάστοτε έννοιες, όπως έλεγχος κι επανάληψη, μεταβλητή, σειριακή εκτέλεση εντολών, κ.α. , μαθαίνοντας να ταιριάζουν τα τουβλάκια του Scratch και να αναπτύσσουν έτσι ολοκληρωμένα προγράμματα με συντακτικό νόημα.

Ανάπτυξη κριτικής σκέψης στον προγραμματισμό Η αυτό-αξιολόγηση ενθαρρύνει τους μαθητές να αξιολογούν τα παιχνίδια που κατασκεύασαν, στην ουσία τον δικό τους κώδικα, προάγοντας έτσι την κριτική σκέψη και τη βελτίωση της προγραμματιστικής τους δεξιότητας. ("Με βοηθούσε πάρα πολύ να σκεφτώ πως θα κατασκευάσω σωστά το παιχνίδι." *)*

Ανάπτυξη λογικής σκέψης: Ο προγραμματισμός απαιτεί λογική σκέψη στη ανάλυση και επίλυση προβλημάτων, στην δική μας περίπτωση στην κατασκευή παιχνιδιών, βοηθώντας τους μαθητές να αναπτύξουν αυτές τις δεξιότητες.

Ενίσχυση δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων: Η διαδικασία αυτό-αξιολόγησης ενθαρρύνει τους μαθητές να σκέφτονται στρατηγικά βοηθώντας τους παράλληλα να αναπτύξουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων στον προγραμματισμό, καθώς εξετάζουν τα παιχνίδια που κατασκεύασαν και αναζητούν τρόπους αυτό-βελτίωσης

Καλύτερη κατανόηση αλγοριθμικών δομών: Η αυτό-αξιολόγηση επιτρέπει τους μαθητές να αναγνωρίζουν και να κατανοούν αλγοριθμικές δομές όπως συνθήκες ελέγχου, βρόγχοι, κλπ.

Ενίσχυση κινήτρου για μελλοντική μάθηση: Η θετική εμπειρία αυτό-αξιολόγησης μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές να συνεχίσουν την εκμάθηση προχωρώντας σε πιο προχωρημένες έννοιες του προγραμματισμού.
("Μου άρεσε πολύ γιατί έμαθα να κάνω μόνος μου παιχνίδια, κι όταν μάθουμε κι άλλα πράγματα, θα φτιάξω μόνος μου ένα παιχνίδι σαν αυτά που παίζω στο Internet.").

Ενίσχυση της εμπιστοσύνης στον εαυτό τους: Με τη συνεχή πρακτική της αυτό-αξιολόγησης και την επίτευξη στόχων, οι μαθητές αναπτύσσουν εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους. Η αίσθηση επιτυχίας κατά την επίτευξη των στόχων ενισχύει την αυτοπεποίθησή τους.

Ενίσχυση δεξιοτήτων συνεργατικότητας: Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να μοιράζονται τις εμπειρίες με τους συμμαθητές τους, προωθώντας τη συνεργατική μάθηση και την ανταλλαγή ιδεών.

("Οι μαθητές ενδιαφέρονται να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους επιτυγχάνοντας νέες λύσεις και έγκυρη παρατήρηση". (Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)

("Μου αρέσει πιο πολύ να φτιάχνω τα παιχνίδια με τον διπλανό μου. Είχε πλάκα έτσι και με βοηθούσε όταν δεν ήξερα τι να κάνω, κι εγώ τον βοηθούσα".)

("Μου αρέσει πιο πολύ να φτιάχνω τα παιχνίδια με την φίλη μου γιατί είναι πιο εύκολα έτσι".)

("Με τους φίλους μου που με βοηθούν πολύ όταν δεν καταλαβαίνω".)

Οι παραπάνω επιδράσεις καταδεικνύουν τη σημασία της αυτο-αξιολόγησης στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στην ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας. Η αυτο-αξιολόγηση δεν αποτελεί απλώς μια διαδικασία εκτίμησης της προόδου των μαθητών, αλλά αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας αφού επιτρέπει στους μαθητές να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη διαμόρφωση της δικής τους μάθησης και να αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες πέραν των τεχνικών πτυχών του προγραμματισμού.

Συνολικά, η αυτό-αξιολόγηση ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή και την αυτό-καθοδήγηση, διευκολύνοντας την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών σε πρώιμα στάδια της εκπαίδευσης. Η αποτελεσματικότητα του συστήματος αυτο-αξιολόγησης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την υλοποίηση του και τη συνολική παιδαγωγική προσέγγιση που ακολουθείται.

Τέλος, η επιτυχής υλοποίηση του συστήματος αυτο-αξιολόγησης απαιτεί όχι μόνο την κατάλληλη δομή και οδήγηση από τους εκπαιδευτικούς, αλλά και τη δημιουργία ενός κλίματος που ενθαρρύνει την ανοικτή συζήτηση, την αποδοχή των λαθών ως μέρος της μάθησης, και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών.

16.3 Ευρήματα για το 2ο ερευνητικό ερώτημα

Οι κωδικοί «Ενθάρρυνση μαθητών», «Ανάπτυξη της αυτό-αντίληψης» και «Καλλιέργεια της αίσθησης προσωπικής ανάπτυξης και αυτό-βελτίωσης» μπορούν να αποτελέσουν μια εκδοχή απάντησης στο δεύτερο (2ο) ερευνητικό μας ερώτημα:

«**Πως η διενέργεια συστηματικής αυτο-αξιολόγησης στο πλαίσιο της εκπαίδευσης συμβάλλει στην ενθάρρυνση, στην ανάπτυξη της αυτό-αντίληψης και της αυτό-βελτίωση των μαθητών**». Συγκεκριμένα κατά τη βιωματική εμπειρία των μαθητών με το αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών συγκαταλέγονται τα παρακάτω:

Ενθάρρυνση του μαθητή μέσω:

(i) **Ενίσχυσης της αίσθησης του μαθητή ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό σέβεται τις διαφοροποιημένες εκπαιδευτικές του ανάγκες και ανταποκρίνεται σε αυτές**. *("Ναι θα ήθελα να μάθω να κάνω το δικό μου παιχνίδι, σαν αυτά που παίζουμε στο Internet." (Παιδί 1 - 3η συνέντευξη - ερώτηση 8)),* (*"Οι μαθητές ζητούσαν περισσότερες on-line δραστηριότητες και παρακαλούσαν να παίξουν παιχνίδια στην πλατφόρμα του Scratch αρκετές φορές"(σημειώσεις πεδίου))*

(ii) **Ενίσχυσης της αυτοπεποίθησης του μαθητή**: Η αναγνώριση των προσόντων του μέσω της αυτό-αξιολόγησης και η ικανότητα του να αξιολογεί τις δικές του προσπάθειες στον προγραμματισμό και να αντιλαμβάνεται την πρόοδο του και τις επιτυχίες του, μέσω κατασκευής των παιχνιδιών, ενισχύει την αυτοπεποίθηση του στον τομέα αυτό και την πίστη στις δυνατότητες του. *(Όλα ήταν πολύ δύσκολα αλλά τελικά τα κατάφερα."), ("Ναι κι αυτό το έφτιαξα.").("Μου άρεσε πολύ γιατί έμαθα να κάνω μόνος μου παιχνίδια, κι όταν μάθουμε κι άλλα πράγματα, θα φτιάξω μόνος μου ένα παιχνίδι σαν αυτά που παίζω στο Internet."),* ("Με βοηθούσε πάρα πολύ να σκεφτώ πως θα κατασκευάσω σωστά το παιχνίδι.")

(iii) **Ενίσχυσης της αίσθησης του μαθητή ότι εκπλήρωσε τους στόχους του** *("Με βοηθούσε να βρω τη λύση βήμα προς βήμα και όταν τα πήγαινα καλά μου έλεγε Μπράβο, Συγχαρητήρια και τότε χαιρόμουν πάρα πολύ!")*

(iv) **Της Συνεχούς Βελτίωσης:** Ο μαθητής, μέσω της αυτο-αξιολόγησης, αναγνωρίζει τη πρόοδο του και επιδίδεται σε συνεχή βελτίωση. Η συνειδητοποίηση της προόδου του, τον ενθαρρύνει να δουλεύει σκληρότερα και να διατηρεί θετική στάση έναντι των προκλήσεων.

Ανάπτυξη αυτό-αντίληψης: Η αυτό-αξιολόγηση των μαθητών ενισχύει την αυτό-αντίληψη τους, καθώς παρέχει τη δυνατότητα να αναλύουν τις δικές τους επιδόσεις, να αναγνωρίζουν τα ισχυρά τους σημεία, τις ικανότητες τους, τα ενδιαφέροντα τους και να εντοπίζουν σημεία που χρειάζονται βελτίωση. Μέσω αυτής της διαδικασίας οι μαθητές είναι σε θέση να κρίνουν τις επιδόσεις τους με αποτέλεσμα να αναπτύσσουν ευαισθησία στην εκτίμηση του εαυτού τους, προάγοντας έτσι την αυτοεκτίμηση τους ως μικροί προγραμματιστές.

("Μου άρεσε πολύ γιατί έμαθα να κάνω μόνος μου παιχνίδια, κι όταν μάθουμε κι άλλα πράγματα, θα φτιάξω μόνος μου ένα παιχνίδι σαν αυτά που παίζω στο Internet.")

("Όλα ήταν πολύ δύσκολα αλλά τελικά τα κατάφερα.")

("Ναι.. αλλά δεν θυμάμαι πώς ακριβώς γίνεται. Θα το δω ξανά στο σπίτι και θα σας απαντήσω αύριο. Πειράζει κυρία που θα σας το πω αύριο?")

Ανάπτυξη αυτοεκτίμησης: Οι μαθητές αναπτύσσουν αυτοεκτίμηση όσον αφορά τις προγραμματιστικές τους ικανότητες, προωθώντας την ευαισθητοποίηση για τη διαδικασία εκμάθησης. *("Ναι μπορώ και θα κάνω στο σπίτι μου το δικό μου παιχνίδι. Ήταν πολύ ωραίο το πρόγραμμα.")*

Ενθάρρυνση στρατηγικής μάθησης: Οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν στρατηγικές αυτό-βελτίωσης, αναζητώντας πόρους και εκπαιδευτικά υλικά για να ενισχύσουν τις προγραμματιστικές τους δεξιότητες.

Ανάπτυξη αυτό-βελτίωσης: Η αυτό-βελτίωση των μαθητών μέσω της αυτό-αξιολόγησης τους περιλαμβάνει τη διαδικασία όπου οι μαθητές αναλύουν τις δικές τους επιδόσεις και αναζητούν τρόπους για προσωπική βελτίωση, ενισχύοντας την αυτό-αντίληψη τους, την αίσθηση προσωπικής τους ανάπτυξης και τη διαρκή τους επιθυμία για μάθηση. Όταν οι μαθητές αναγνωρίζουν τις αδυναμίες τους μπορούν να θέσουν στόχους για την υπέρβασή τους και να εργαστούν προς την επίτευξή τους.

("Δεν δυσκολευτήκαμε πολύ, γιατί είχαμε κάνει μαθήματα για το Scratch στην αρχή.")

("Δεν έκανα κανένα λάθος. Πάντα απαντούσα σωστά και η εφαρμογή μου έλεγε μπράβο και ότι το παιχνιδάκι μου είναι πολύ ωραίο.")

Ενίσχυση υπευθυνότητας: Η ανάπτυξη της αυτό-βελτίωσης συμβάλλει θετικά στην ενίσχυση της υπευθυνότητας τους καθώς οι μαθητές γίνονται πιο υπεύθυνοι για την προσωπική τους μάθηση, πρόοδο και εξέλιξη και αναπτύσσουν την ικανότητα τους να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για την επίλυση προβλημάτων και τη βελτίωση των επιδόσεών τους.

Συμπερασματικά, η αυτό-αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διδασκαλία βασικών προγραμματιστικών εννοιών επηρεάζει θετικά την αυτό-αντίληψη και αυτό-βελτίωση τους. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν τις δικές του δυνατότητες αλλά και περιορισμούς στον προγραμματισμό. Αυτή η ικανότητα φέρνει τον μαθητή σε επαφή με τον εαυτό του, επιτρέποντάς του να κατανοήσει πού είναι καλός και πού χρειάζεται βελτίωση.

Καθορίζοντας στόχους μάθησης και αναλύοντας τη δική τους επίδοση, οι μαθητές ενισχύουν την αυτοπεποίθηση τους και αποκτούν καλύτερη κατανόηση των προόδων τους. Η εμπιστοσύνη στον εαυτό τους αποτελεί κινητήριο δύναμη για μελλοντική πρόοδο διαμορφώνοντας χαρακτήρες που μπορούν να αναλαμβάνουν την ευθύνη της δικής τους μάθησης και εξέλιξης. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την προσωπική εξέλιξη των μαθητών, επιτρέποντάς τους να αντιμετωπίζουν τη μάθηση ως συνεχή πρόκληση για βελτίωση.

Η συνεχής πρακτική της αυτό-αξιολόγησης ενθαρρύνει την αναζήτηση συνεχούς βελτίωσης, ενώ παράλληλα ενισχύει τη διαδικασία της αυτό-καθοδήγησης. Οι μαθητές μέσα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων τους και τη σύγκριση τους με προκαθορισμένους στόχους αναπτύσσουν κριτική σκέψη και ικανότητες αυτό-βελτίωσης.

16.4 Ευρήματα για το 3^{ο} ερευνητικό ερώτημα

Κατά την πιλοτική εφαρμογή του αυτόνομου εργαλείου εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών στα δυο (02) δημοτικά σχολεία προέκυψαν κάποια επιπλέον στοιχεία-δεδομένα τα οποία δίνουν πληροφορίες και ευρήματα για το τρίτο (3^{ο}) ερευνητικό μας ερώτημα: «**Ποια είναι τα πιθανά εμπόδια ή προκλήσεις που**

αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους και πώς αυτά επηρεάζουν την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών»

Έλλειψη Εμπειρίας: Οι περισσότεροι μαθητές δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με αυτή τη μέθοδο της αυτο-αξιολόγησης, ωστόσο η συμμετοχή τους ήταν ιδιαίτερα ενεργή και έντονη, δείχνοντας ενθουσιασμό, προθυμία και ευχαρίστηση κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και την συμπλήρωση των ρουμπρίκων αυτό-αξιολόγησης.

Φόβος της Αρνητικής Αξιολόγησης: Ορισμένοι μαθητές, δυο (02) από τους είκοσι επτά (27) έδειξαν στην αρχή της πιλοτικής εφαρμογής να ανησυχούν και να φοβούνται ότι η αυτο-αξιολόγηση μπορεί να οδηγήσει σε αρνητική αξιολόγηση ή αυτο-κριτική. Ο φόβος της αρνητικής αξιολόγησης και η ανησυχία για την αποτυχία μπορεί να εμποδίσουν τους μαθητές να είναι ειλικρινείς με τον εαυτό τους και εν τέλει να έχει αρνητική επίδραση στη μαθησιακή διαδικασία καθώς η αυτο-εκτίμηση τους μπορεί να επηρεαστεί από το φόβο της αποτυχίας.

Έλλειψη Στρατηγικών για την Αυτο-Βελτίωση: Ένας (01) μαθητής έδειξε να μην έχει αναπτύξει αποτελεσματικές στρατηγικές για την αυτο-βελτίωση του, που θα τον βοηθούσε να αντιμετωπίσει τις αδυναμίες του κατά την υλοποίηση των παιχνιδιών και τη συμπλήρωση των ρουμπρίκων αυτό-αξιολόγησης. Αν οι μαθητές δεν έχουν σαφείς στόχους για την αυτο-βελτίωση τους, μπορεί να είναι δύσκολο για αυτούς να επικεντρωθούν σε συγκεκριμένες πτυχές των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων.

Έλλειψη Κατευθυντήριων Οδηγιών: Αν οι μαθητές δεν είχαν κατευθυντήριες οδηγίες από τους δυο ερευνητές και τους δασκάλους τους σχετικά με το πώς πρέπει να προβούν στην αυτο-αξιολόγηση τους, ενδεχομένως να ήταν δύσκολο για αυτούς να ξεκινήσουν ή να προχωρήσουν σωστά. Η συμμετοχή λοιπόν των δυο ερευνητών και των δασκάλων κρίνεται σημαντική και αναγκαία ειδικά κατά την εφαρμογή των δυο (02) πρώτων ενοτήτων, με απώτερο στόχο την εξοικείωση των μαθητών με το ψηφιακό διδακτικό υλικό και με τις φόρμες αυτό-αξιολόγησης που αυτό ενσωματώνει. Η έλλειψη, λοιπόν, σαφών-κατευθυντήριων οδηγιών μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση και αβεβαιότητα στους μαθητές κατά την πλοήγηση τους στην εφαρμογή εμποδίζοντας την επίτευξη των διδακτικών-μαθησιακών στόχων.

Έλλειψη Κινήτρου: Η έλλειψη κίνητρου για την αυτό-αξιολόγηση μπορεί να λειτουργήσει ως παράγοντας στασιμότητας και να οδηγήσει σε αδιαφορία και εν τέλει στην αποφυγή της διαδικασίας. Αν οι μαθητές δεν αναγνωρίσουν την αξία της αυτό-αξιολόγησης, ελλοχεύει ο κίνδυνος στασιμότητας τους και οπισθοδρόμησης στην ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων. Κατά την πιλοτική εφαρμογή, οι μαθητές συμπλήρωναν τις φόρμες-αυτό-αξιολόγησης με ιδιαίτερο ενθουσιασμό και ζήλο και ανέμεναν με ανυπομονησία να εμφανιστεί το αποτέλεσμα της προόδου, σε μορφή λεκτικού ενθαρρυντικού μηνύματος, εγείροντας με αυτό τον τρόπο το ενδιαφέρον τους για περαιτέρω προσωπική ενασχόληση με την εφαρμογή, αναζητώντας κίνητρα για επιβράβευση.

Έλλειψη Αυτογνωσίας: Λόγω της μικρής ηλικίας των μαθητών ελλοχεύει ο κίνδυνος ορισμένοι μαθητές να μην έχουν αναπτύξει επαρκή αυτογνωσία για να αξιολογήσουν αντικειμενικά τις δικές τους επιδόσεις και να εντοπίσουν τα σημεία και τις προγραμματιστικές έννοιες που χρειάζονται βελτίωση π.χ. σειριακή εκτέλεση εντολών, κ.α. Οι μαθητές αυτής της ηλικίας ενδέχεται να μην έχουν πλήρη αυτογνωσία για τις προγραμματιστικές τους δεξιότητες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υποτιμήσεις ή υπερεκτιμήσεις των ικανοτήτων τους. Συνεπώς, η έλλειψη της αυτογνωσίας μπορεί να καθυστερήσει την ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων.

Έλλειψη Αυτο-Κριτικής: Οι μαθητές που δυσκολεύονται να αξιολογήσουν αντικειμενικά τις δικές τους επιδόσεις μπορεί να μην αντιλαμβάνονται πλήρως τα λάθη τους και να δυσκολεύονται να βελτιωθούν.

Έλλειψη Συστηματικότητας: Η έλλειψη συνεχούς και συστηματικής αυτο-αξιολόγησης μπορεί να μειώσει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας, καθώς η ανεπάρκεια πληροφοριών μπορεί να δυσκολέψει την αντιληπτική εκτίμηση της εξέλιξης τους. Ωστόσο κατά την πιλοτική εφαρμογή στα δυο (02) δημοτικά σχολεία, δεν παρατηρήθηκε αυτό το φαινόμενο και αυτό οφείλεται στο γεγονός οτι το αυτόνομο εκπαιδευτικό εργαλείο ενσωματώνει φόρμες αυτό-αξιολόγησης σε κάθε μια διδακτική ενότητα, ανακοινώνοντας το score που συγκεντρώνουν οι μαθητές σε κάθε άσκηση-παιχνίδι, προκειμένου επιτευχθεί η συστηματική αξιολόγηση τους.

Κοινωνική Σύγκριση και Ανταγωνιστικότητα: Ορισμένοι μαθητές σύγκριναν τις επιδόσεις τους με τους συμμαθητές τους, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα αίσθημα ανταγωνιστικότητας, κάτι που ενδέχεται να επηρέασε την αυτο-κατανόηση και την αυτό-βελτίωση τους.

Η κατανόηση αυτών των προκλήσεων μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη καλύτερων πρακτικών και στην παροχή υποστήριξης που θα ενθαρρύνει τους μαθητές να υιοθετήσουν τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης με θετικό τρόπο .Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα εμπόδια, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να παρέχουν υποστήριξη, να ενθαρρύνουν ένα περιβάλλον αποδοχής και να διαμορφώνουν δραστηριότητες που προωθούν την αυτο-αξιολόγηση ως θετική διαδικασία για την ανάπτυξη και τη βελτίωση των μαθητών.

Η δημιουργία ενός θετικού και υποστηρικτικού περιβάλλοντος εκπαίδευσης αποτελεί βασικό παράγοντα για την ενίσχυση της ικανότητας των μαθητών να αντιμετωπίζουν προκλήσεις, να εφαρμόζουν την αυτο-αξιολόγηση και να εξελίσσονται. Ένα θετικό εκπαιδευτικό περιβάλλον παρέχει την υποστήριξη και τα εργαλεία που χρειάζονται οι μαθητές για να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους, να ενισχύσουν την αυτοπεποίθησή τους και να επιτύχουν τους εκπαιδευτικούς τους στόχους.

16.5 Ευρήματα για το 4^{ο} ερευνητικό ερώτημα

Η λεπτομερέστερη ανάλυση και επεξεργασία των σημειώσεων πεδίου (field-notes) που προέκυψαν από την καταγραφή της βιωματικής εμπειρίας των εκπαιδευτικών με το εν λόγω εργαλείο, κατά τη διάρκεια της δεύτερης (2^{ης}) πιλοτικής εφαρμογής, σε συνδυασμό με τους κωδικούς «Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης», «Ενίσχυση της δημιουργικότητας», «Ενίσχυση της αίσθηση επίτευξης στόχων», «Βελτίωση δεξιοτήτων προγραμματισμού», αποτελούν σημαντικά ευρήματα για το τέταρτο (4^{ο}) ερευνητικό μας ερώτημα: «**Ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης;**». Τα ευρήματα που παρουσιάζονται παρακάτω επιβεβαιώνουν ανάλογα ευρήματα που έχουν καταγραφεί στη σχετική βιβλιογραφία και έχουν ανακύψει κατά τη βιβλιογραφική επισκόπηση.

Θετική Στάση: Οι εκπαιδευτικοί παρουσίασαν θετική στάση ως προς το σύγχρονο εκπαιδευτικό εργαλείο και το ψηφιακό διδακτικό υλικό που αυτό ενσωματώνει. Εξ΄ αρχής έδειξαν να αντιλαμβάνονται τα οφέλη της ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και προσπάθησαν να εντάξουν το αυτόνομο εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών στην εκπαιδευτική τους διαδικασία προκειμένου αποκομίσουν νέες εμπειρίες και αναπτύξουν περαιτέρω δεξιότητες τόσο οι ίδιοι όσο και οι μαθητές τους. Η θετική τους στάση ως προς τις νέες τεχνολογίες και η εξοικείωση τους με τη χρήση του εκπαιδευτικού εργαλείου και τις φόρμες αυτό-αξιολόγησης είχε ως αποτέλεσμα την:

(i) **Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης τους:** Η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση με τους μαθητές τους και η προσαρμογή στις νέες εκπαιδευτικές πρακτικές βοηθούν στην ανάπτυξη εμπιστοσύνης στον εκπαιδευτικό τους ρόλο. Η δημιουργία θετικών σχέσεων με τους μαθητές τους, ο σεβασμός προς τις ατομικές τους ανάγκες και η προώθηση ενός ανοιχτού και ενθαρρυντικού περιβάλλοντος μάθησης συμβάλλει στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών.

("Οι μαθητές μου δείχνουν πάντα ενθουσιασμό και προθυμία να δοκιμάζουν νέες προκλήσεις στην περιοχή των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και το ενδιαφέρον αυτό το μοιράζονται με τον δάσκαλό τους, έτσι δεν υπάρχει κανένας ενδοιασμός για την συμμετοχή των μαθητών μου σε αυτό το είδος των μαθησιακών δραστηριοτήτων και εργαλείων .") (Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)

(ii) **Ενίσχυση της δημιουργικότητας και φαντασίας τους**: Η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών και μεθόδων διδασκαλίας, μέσω των παιγνιωδών προσεγγίσεων, στη μαθησιακή διαδικασία, η ενθάρρυνση τους για εξερεύνηση νέων ιδεών και η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών τους συμβάλλουν θετικά στην ενίσχυση της δημιουργικότητας τους.

("Η εκπαιδευτική πλατφόρμα μπορεί να ενσωματωθεί στη διδασκαλία των μαθημάτων της «Επιστήμης των Υπολογιστών» και των «Μαθηματικών», αλλά βασιζόμενοι στη φαντασία του δασκάλου αυτές οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία μπορούν επίσης να ενταχθούν σε επιστημονικές δραστηριότητες. Είναι θέμα

φαντασίας του κάθε εκπαιδευτικού!”) (Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)

(iii) **Ανάπτυξη στρατηγικών ενθάρρυνσης τους**: Το διδακτικό υλικό καθώς και ο οδηγός εκμάθησης του περιβάλλοντος Scratch (tutorial) που έχουν εγκατασταθεί στο προφίλ των εκπαιδευτικών, με σκοπό την εξοικείωση τους με το υλικό που ανατίθεται στο μαθητή, αποτέλεσαν την κινητήρια δύναμη για την ενσωμάτωση του προτεινόμενου εκπαιδευτικού εργαλείου στο διδακτικό τους πλάνο. Η πιλοτική του εφαρμογή στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση οδήγησε στην ενθάρρυνση των εκπαιδευτικών για την υιοθέτηση και χρήση καινοτόμων τεχνολογικών πρακτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης συνέβαλλε θετικά στον εντοπισμό των δυνατών τους σημείων καθώς και στην ενθάρρυνση τους μέσω της ενίσχυσης επίτευξης στόχων.

(“Το υλικό που έχει αναπτυχθεί στο προφίλ των δασκάλων είναι πολύ χρήσιμο και ενθαρρυντικό για να ασχοληθούν οι εκπαιδευτικοί με αυτή την εφαρμογή ”)(Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)

(“Η πιλοτική εφαρμογή του λογισμικού ανέπτυξε περεταίρω τις δεξιότητες μας στον προγραμματισμό και μας έδωσε νέα ώθηση για την ένταξη παρόμοιων εργαλείων στην τάξη μας ”)(Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)

(“Οι μαθητές μου αναζητούσαν περισσότερες δραστηριότητες στο διαδίκτυο και ζητούσαν να παίξουν παιχνίδια στην πλατφόρμα Scratch αρκετές φορές.") (Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)

Προσαρμογή στις εκπαιδευτικές ανάγκες: Οι εκπαιδευτικοί προσαρμόζονται στις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών και χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία για πιο αποτελεσματική διδασκαλία και εναρμόνιση με τις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες. Η ευελιξία και η συνεχής αναθεώρηση των μεθόδων διδασκαλίας επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των μαθητών και του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Επίσης, η συνεχής πρακτική και η εξοικείωση με προηγμένες τεχνολογίες συμβάλλουν στη βελτίωση των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων.

Συνδρομή στη μαθησιακή εξέλιξη: Η συνδρομή στη μαθησιακή εξέλιξη του μαθητή και τη βελτίωση της απόδοσής του παρέχει το έναυσμα για τη βέλτιστη αξιοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού. Η διαρκής ενημέρωση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών επιτρέπει την εφαρμογή πιο αποτελεσματικών μεθόδων διδασκαλίας, την εξατομίκευση της και την προσαρμογή στις σύγχρονες εκπαιδευτικές απαιτήσεις. Επιπλέον, η συνεχής αναζήτηση βέλτιστων πρακτικών ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν το υλικό τους στις ανάγκες και τις δυνατότητες των μαθητών, ενισχύοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας.

("Ως εκπαιδευτικός, οφείλω να ενσωματώσω την υπολογιστική σκέψη στο περιβάλλον της εκπαίδευσης για να βοηθήσω τους μαθητές μου να αναπτύξουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για την σύγχρονη κοινωνία.") (Σημειώσεις πεδίου από την 2η πιλοτική εφαρμογή)

Κατανόηση της σημασίας της προγραμματιστικής σκέψης: Κατά την πιλοτική εφαρμογή οι εκπαιδευτικοί δείχνουν να κατανοούν τη σημασία της προγραμματιστικής σκέψης ως δεξιότητας για την επίλυση προβλημάτων, γεγονός που τους οδήγησε με προθυμία να ενσωματώσουν το σχετικό εργαλείο στο διδακτικό τους πλάνο. Η ενσωμάτωση της προγραμματιστικής σκέψης στο εκπαιδευτικό περιβάλλον βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν κριτική και λογική σκέψη στον τρόπο που καλούνται να επιλύσουν προβλήματα της καθημερινότητας τους.

Επαγγελματική κατάρτιση: Οι εκπαιδευτικοί έδειξαν να αναζητούν ευκαιρίες για περαιτέρω επαγγελματική κατάρτιση που σχετίζεται με την ενσωμάτωση των σύγχρονων τεχνολογιών στο εκπαιδευτικό τους πλάνο. Συγκεκριμένα εκδήλωσαν ενδιαφέρον για τη συμμετοχή τους σε σεμινάρια, εκπαιδευτικά προγράμματα και on-line μαθήματα με σκοπό την περαιτέρω εξοικείωση τους με βασικές έννοιες προγραμματισμού και τη δημιουργία εφαρμογών-παιχνιδιών αντίστοιχων με αυτών που παρουσιάστηκαν στην πιλοτική εφαρμογή.

Η χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων συνεισφέρει στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, επιτρέποντας τους να εξοικειωθούν με τις νέες τεχνολογίες και να ενσωματώσουν αυτές τις γνώσεις, εμπειρίες και δεξιότητες

στη διδακτική τους προσέγγιση. Επίσης ενισχύουν την αυτοπεποίθηση τους, προσφέροντας νέες δυνατότητες και προσαρμοσμένες προσεγγίσεις στο μαθησιακό περιβάλλον. Από τη βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει ότι ορισμένοι εκπαιδευτικοί ενδεχομένως αντιμετωπίζουν προκλήσεις όπως η έλλειψη πόρων, η ανεπαρκής κατάρτιση, ή ο φόβος της αλλαγής (Stupuriene et al., 2024 - Elsawah & Hill, 2023). Αυτές οι ανησυχίες μπορεί να επηρεάσουν την ενσωμάτωση αυτού του εργαλείου στο διδακτικό τους πλάνο. Παρ΄ όλα αυτά η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών υιοθετούν θετική στάση απέναντι στα εκπαιδευτικά εργαλεία προγραμματισμού, αναγνωρίζοντας τη σημασία της προγραμματιστικής σκέψης και των δεξιοτήτων STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) στη σύγχρονη εκπαίδευση.

Η ανταπόκριση των εκπαιδευτικών, κατά την πιλοτική εφαρμογή του εργαλείου, ήταν θετική με έκδηλο ενθουσιασμό κατά τη διάρκεια της πλοήγησής τους σε όλο το εύρος των διδακτικών ενοτήτων που αυτό προσφέρει. Επίσης, έδειξαν να κατανοούν τα οφέλη της διδασκαλίας του προγραμματισμού στη βελτίωση του τρόπου σκέψης μέσα από την ανάπτυξη αλγοριθμικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Η παιγνιώδης προσέγγιση της μάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών ενισχύει τη δημιουργικότητα και φαντασία τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών τους.

Γενικά, η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών μπορεί να εξελιχθεί με το χρόνο, επηρεαζόμενη από πολλούς παράγοντες, όπως:

- **Δημογραφικοί παράγοντες** όπως το φύλο, η ηλικία, ο τύπος της σχολικής μονάδας, η περιοχή ή το μορφωτικό επίπεδο του δασκάλου.
- **Τεχνολογικός εξοπλισμός των σχολικών μονάδων**, στον οποίο περιλαμβάνονται επιτραπέζιοι/φορητοί υπολογιστές για χρήση από μαθητές στην τάξη ή στα εργαστήρια, σημειωματάρια-tablets για εκπαιδευτικούς, εφαρμογές υποστήριξης εκπαιδευτικού λογισμικού, ψηφιακοί προβολείς, έξυπνες συσκευές, κλπ.

- **Δεξιότητες και γνώσεις των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ,** οι οποίες αναπτύσσονται μέσω συνεχούς εκπαίδευσης και πρακτικής. Αυτό περιλαμβάνει την εξοικείωση με νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες, την ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων και την υιοθέτηση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία.
- **Επίπεδο εμπειρίας των εκπαιδευτικών** με έννοιες αλγοριθμικής σκέψης και δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων.
- **Προηγούμενες εμπειρίες και ανάγκες των μαθητών** σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ στο σχολείο και στο σπίτι. Ορισμένοι μαθητές μπορεί να έχουν ήδη εμπειρία και ικανότητες στη χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων, ενώ άλλοι μπορεί να χρειάζονται περισσότερη υποστήριξη και καθοδήγηση. Είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι διαφορετικές ανάγκες και να παρέχεται εκπαίδευση που προσαρμόζεται στο επίπεδο εξοικείωσης του κάθε μαθητή. Προς αυτή την κατεύθυνση, η έκθεση των παιδιών στις νέες τεχνολογίες όπως φορητές συσκευές, PDA, tablets, PC, ψηφιακές τηλεοράσεις, βιντεοπαιχνίδια, κλπ έχει συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη των ψηφιακών τους δεξιοτήτων.

16.6 Ευρήματα για το 5^{ο} ερευνητικό ερώτημα

Από τη συσχέτιση και διασταύρωση των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχτηκαν τόσο από τις συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια και τις προσωπικές σημειώσεις των ερευνητών (ημερολόγια) κατά τη διάρκεια της πρώτης πιλοτικής εφαρμογής όσο και από τις σημειώσεις πεδίου που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της δεύτερης πιλοτικής εφαρμογής αναζητήθηκαν στοιχεία που θα έδιναν πληροφορίες και ευρήματα για το πέμπτο (5^{ο}) ερευνητικό μας ερώτημα: «**Ποιος είναι ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην διαδικασία της αυτο-αξιολόγησης των μαθητών.»**

Οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία αυτο-αξιολόγησης των μαθητών, παρέχοντας καθοδήγηση, υποστήριξη και δημιουργώντας τις συνθήκες για μια θετική εκπαιδευτική εμπειρία. Οι ρόλοι των εκπαιδευτικών στη διαδικασία αυτο-αξιολόγησης περιλαμβάνουν:

Καθοδήγηση και ενθάρρυνση: Οι εκπαιδευτικοί παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με τον τρόπο αυτο-αξιολόγησης και ενθαρρύνουν τους μαθητές να αναγνωρίσουν τις δυνατότητες τους, τα σημεία προόδου και τους τομείς που χρειάζονται βελτίωση.

Δημιουργία κριτηρίων: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν στη δημιουργία και καθιέρωση σαφών και αντικειμενικών κριτηρίων αξιολόγησης, τα οποία οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν για την αυτο-αξιολόγησή των προσπαθειών τους. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την ανεξαρτησία και την ικανότητα αυτοκριτικής των μαθητών.

Καθορισμός στόχων μάθησης: Οι εκπαιδευτικοί συνεργάζονται με τους μαθητές για τον καθορισμό στόχων μάθησης και παρέχουν κατευθυντήριες οδηγίες για την επίτευξή τους. Αυτοί οι στόχοι μπορεί να αφορούν την ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων ή τη βελτίωση της συνολικής επίδοσης.

Ανάδειξη προτεραιοτήτων: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναγνωρίσουν τις προτεραιότητες τους και τις διδακτικές ενότητες που χρειάζονται να δείξουν περισσότερη προσοχή κατά τη διάρκεια της αυτο-αξιολόγησης τους. Αυτή η διαδικασία ενισχύει την επίγνωση των μαθητών για την πρόοδο τους και τους επιτρέπει να επικεντρωθούν σε προγραμματιστικές έννοιες που δυσκολεύονται να αντιληφθούν.

Παροχή συγκεκριμένων ερωτήσεων: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν συγκεκριμένες ερωτήσεις που θα καθοδηγούν τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά για την προσωπική τους επίδοση.

Παροχή Στρατηγικών αυτο-βελτίωσης: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρέχουν εφόδια και εργαλεία που ενισχύουν την αυτο-βελτίωση, βοηθώντας τους να θέτουν στόχους και να αναπτύσσουν στρατηγικές βελτίωσης στις οποίες περιλαμβάνονται προτάσεις για αποτελεσματικές μεθόδους μάθησης και εκπαίδευσης. Ο εντοπισμός λαθών μέσω των ρουμπρίκων συμβάλλει στην μελλοντική αυτό-βελτίωση τους, παρέχοντας σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες και ανατροφοδότηση που ενισχύουν την αντίληψη των λαθών και ενθαρρύνουν την εκ νέου προσπάθεια για βελτίωση.

Ανάδειξη της σημασίας της αυτο-αξιολόγησης: Οι εκπαιδευτικοί επισημαίνουν τη σημασία της αυτο-αξιολόγησης ως εργαλείου που ενισχύει την αυτο-κατεύθυνση και την προσωπική ανάπτυξη.

Παροχή κατευθυντήριων οδηγιών: Οι εκπαιδευτικοί παρέχουν κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με την αυτο-αξιολόγηση των μαθητών και κατευθύνουν τη διαδικασία προς την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

Συναντήσεις και συζητήσεις: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διεξάγουν συναντήσεις και συζητήσεις για την αυτο-αξιολόγηση, προκειμένου να διευκολύνουν την ανταλλαγή ιδεών και να ενθαρρύνουν τους μαθητές να αναλύουν την απόδοσή τους και να θέτουν στόχους.

Υποστήριξη και ενθάρρυνση: Οι εκπαιδευτικοί παρέχουν υποστήριξη και ενθάρρυνση στους μαθητές κατά τη διάρκεια της αυτο-αξιολόγησης. Όταν οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην αυτο-αξιολόγηση, οι εκπαιδευτικοί τους καθοδηγούν για να αντιληφθούν τις αιτίες και να αναζητήσουν λύσεις. Αυτή η συνοδευτική υποστήριξη και καθοδήγηση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν θετικές στάσεις προς τη μάθηση και την αυτο-βελτίωση.

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στη διαδικασία της αυτο-αξιολόγησης είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των μαθητών. Η καθοδήγηση και η ενθάρρυνση βοηθούν τους μαθητές να αναγνωρίζουν τις ικανότητές τους, να αντιμετωπίζουν προκλήσεις και να επιδιώκουν συνεχή βελτίωση. Η δράση των εκπαιδευτικών συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός προσαρμοστικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που ενθαρρύνει την προσωπική και ακαδημαϊκή ανάπτυξη των μαθητών.

Κεφάλαιο 17 Συμπεράσματα και Προτάσεις

17.1 Σύνοψη- Συμπεράσματα

Η βιβλιογραφική επισκόπηση, που διενεργήθηκε κατά την εκπόνηση της παρούσας διατριβής, αναδεικνύει τη σπουδαιότητα χρήσης των περιβαλλόντων οπτικών γλωσσών προγραμματισμού κατά τη διαδικασία ανάπτυξης δεξιοτήτων προγραμματισμού. Παρόλο που η διεθνής βιβλιογραφία βρίθει διδακτικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία της Πληροφορικής και του προγραμματισμού στις μεγαλύτερες βαθμίδες της εκπαίδευσης, η έρευνα για τη χρήση αυτών των προγραμματιστικών περιβαλλόντων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση εξακολουθεί να είναι ακόμη περιορισμένη.

Επίσης, από τη μελέτη της ερευνητικής βιβλιογραφίας προκύπτει ότι δεν υπάρχουν περιβάλλοντα τα οποία ενσωματώνουν κριτήρια για την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση, η οποία συμβάλει στην αναγνώριση των ικανοτήτων και των αξιών τους. Συγκεκριμένα, στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση σημειώνεται το μεγαλύτερο ερευνητικό κενό ως προς την εξέταση του θέματος της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών κατά την ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους ικανοτήτων.

Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι δεν υπάρχει έρευνα που να προτείνει κάποια διδακτική παρέμβαση για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο δημοτικό και να μελετά παράλληλα τις επιπτώσεις της αυτό-αξιολόγησης στην επίδοση των μαθητών και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων.

Προς αυτή την κατεύθυνση, η παρούσα διατριβή προσφέρει μια σημαντική προσέγγιση στον τομέα της εκπαίδευσης, εστιάζοντας αφενός στην αυτό-αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού Η/Υ στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση και αφετέρου στις προκλήσεις και εμπόδια που αντιμετωπίζει αυτή η παρέμβαση. Η ανάλυση των προκλήσεων και των εμποδίων που ανέδειξε η παρούσα έρευνα ευελπιστούμε ότι θα συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την επιτυχή ενσωμάτωση της αυτό-αξιολόγησης στον

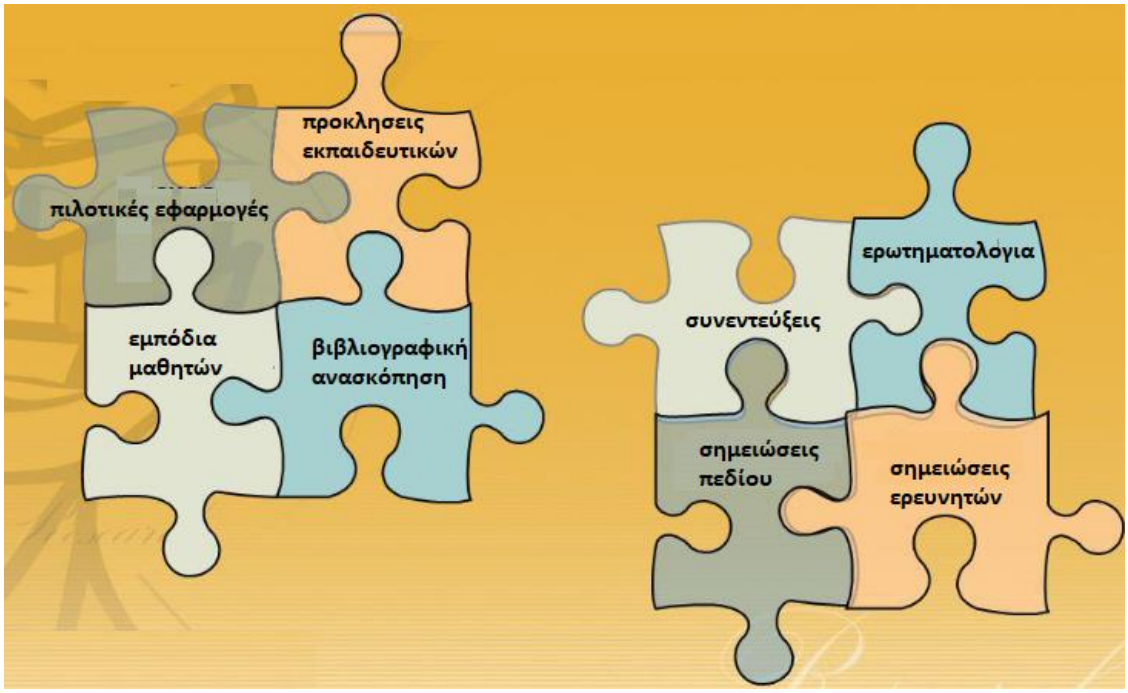
τομέα του προγραμματισμού. Η αντίληψη και κατανόηση των εμποδίων προσδοκούμε ότι θα οδηγήσει σε βελτιωμένες πρακτικές διδασκαλίας και θα βοηθήσει (α) στην ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών εκπαιδευτικών προσεγγίσεων καθώς και (β) στην αναθεώρηση του προγράμματος σπουδών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ώστε να υποστηρίζει αποτελεσματικά την αυτό-αξιολόγηση και την εκμάθηση του προγραμματισμού στο δημοτικό σχολείο.

Επίσης, εξετάζεται η χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων μάθησης η οποία αποτελεί καινοτόμα προσέγγιση για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό, αφού ενισχύει την αποτελεσματικότητα και την προσβασιμότητα της διδασκαλίας, ενώ παράλληλα προσφέρει μια πιο δυναμική διαδικασία αυτό-αξιολόγησης. Η ερευνητική προσέγγιση της παρούσας μελέτης επισήμανε ότι τα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μπορούν να προσφέρουν μια πιο δυναμική και αλληλεπιδραστική διαδικασία μάθησης, καθιστώντας τον προγραμματισμό μια ενδιαφέρουσα δραστηριότητα προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών. Επιπλέον, απέδειξε ότι η χρήση αυτών των εκπαιδευτικών εργαλείων διευκολύνει και προωθεί την αυτό-αξιολόγηση στη διαδικασία της μάθησης, προσφέροντας στους μαθητές περισσότερες ευκαιρίες να ελέγχουν και να αναλύουν τη δική τους πρόοδο. Τέλος, τονίζει τη συμβολή της αυτό-αξιολόγησης με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων στην ενθάρρυνση της ανεξάρτητης μάθησης και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού με πιο διαδραστικό τρόπο.

Το μεθοδολογικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας εστιάζεται στην αναζήτηση και συλλογή στοιχείων (Εικόνα 2) που προκύπτουν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση καθώς και από τη συσχέτιση και διασταύρωση των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχθηκαν τόσο από τις συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια και τις προσωπικές σημειώσεις των ερευνητών (ημερολόγια) κατά τη διάρκεια της πρώτης (1^{ης}) πιλοτικής εφαρμογής όσο και από τις σημειώσεις πεδίου που καταγράφηκαν από την βιωματική εμπειρία των εκπαιδευτικών, κατά τη διάρκεια της δεύτερης (2^{ης}) πιλοτικής εφαρμογής. Η τριγωνοποίηση των ευρημάτων της έρευνας ενισχύει την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της μελέτης μέσω της συνδυασμένης ανάλυσης δεδομένων από ποικιλόμορφες πηγές, όπως συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, προσωπικές σημειώσεις ερευνητών (ημερολόγια) και σημειώσεις εκπαιδευτικών.

Αυτή η μεθοδολογική προσέγγιση επιτρέπει την επικύρωση και τη διασταύρωση των ευρημάτων, προσφέροντας μια πιο ολοκληρωμένη και πολυδιάστατη κατανόηση του ερευνητικού προβλήματος. Η ενσωμάτωση δεδομένων από διαφορετικές πηγές μειώνει την πιθανότητα προκατάληψης ή σφαλμάτων που θα μπορούσαν να προκύψουν αν χρησιμοποιούνταν μόνο μία μέθοδος ή πηγή. Επιπλέον, η τριγωνοποίηση βοηθά στην ταυτοποίηση και διόρθωση πιθανών ανακολουθιών ή ασυμφωνιών στα δεδομένα, ενισχύοντας έτσι την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Οι προγενέστερες μελέτες συνήθως περιορίζονται σε μικρά δείγματα ή σε δεδομένα από περιορισμένες πηγές, γεγονός που ενδεχομένως να οδηγήσει σε ελλιπή κατανόηση των ευρύτερων πλαισίων ή των ιδιαιτεροτήτων συγκεκριμένων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, όπως τα ελληνικά σχολεία. Αντιθέτως, η συνδυαστική προσέγγιση που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη μελέτη επιτρέπει μια πιο λεπτομερή και διαφοροποιημένη ανάλυση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της σύνθεσης και σύγκρισης δεδομένων από διάφορες πηγές και μεθόδους, παρέχοντας μια πιο πλούσια και ακριβή εικόνα του ερευνητικού προβλήματος.



Εικόνα 2. Ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων

Συγκεκριμένα, κατά τη διαδικασία αναζήτησης απαντήσεων επί των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν, εφαρμόστηκε μεικτή μεθοδολογία (Εικόνα 2) που

συνδυάζει τα δεδομένα που προκύπτουν από πρακτικές εμπειρίες (οι πιλοτικές εφαρμογές) με την υπάρχουσα γνώση που προέρχεται από την επιστημονική κοινότητα (η βιβλιογραφική ανασκόπηση). Το μεθοδολογικό πλαίσιο αυτής της προσέγγισης ανέδειξε τα πλεονεκτήματα και τις προκλήσεις της αυτό-αξιολόγησης στον προγραμματισμό προκειμένου να συμβάλλει στην ανάπτυξη κατευθυντήριων αρχών και πρακτικών για την ενσωμάτωση ενός συστήματος αυτό-αξιολόγησης των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία με κύριο στόχο τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού.

Η ανάλυση των δεδομένων οδήγησε στην εξαγωγή ειδικών συμπερασμάτων, τα οποία ανταποκρίνονται στα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Τα εν λόγω συμπεράσματα παρουσιάζονται λεπτομερώς στις επόμενες υποενότητες της παρούσας εργασίας. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει τη σαφή κατανόηση των αποτελεσμάτων και την ανάδειξη των σημαντικών πτυχών που προέκυψαν από την έρευνα.

17.1.1 Ανάδειξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων των μαθητών

Αρχικός στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει τις επιδράσεις του συστήματος αυτό-αξιολόγησης των μαθητών στην ανάπτυξη των προγραμματιστικών τους δεξιοτήτων και στην επίτευξη των εκπαιδευτικών τους στόχων. Με την ενσωμάτωση της αυτό-αξιολόγησης στο εκπαιδευτικό σύστημα, οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίσουν τις δυνατότητές τους και τις περιοχές που χρειάζονται βελτίωση, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσουν την ικανότητα να αξιολογούν τη δική τους πρόοδο και επίδοση. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία προσαρμογής, οι μαθητές εδραιώνουν και επεκτείνουν τις δεξιότητές τους στον προγραμματισμό, καθιστώντας την μάθηση πιο ενδιαφέρουσα και αποτελεσματική. Επίσης, η διαρκής αξιολόγηση των επιδόσεών τους προσφέρει τη δυνατότητα ανάπτυξης και βελτίωσης των δεξιοτήτων τους με πιο αποτελεσματικό και αυτόνομο τρόπο. Συνολικά, αυτή η προσέγγιση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες που είναι χρήσιμες όχι μόνο στον προγραμματισμό, αλλά και σε άλλους τομείς της ζωής τους.

Ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού: Η αυτό-αξιολόγηση συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού. Οι μαθητές, μέσω αυτής της διαδικασίας, έχουν τη δυνατότητα να πειραματιστούν και να εφαρμόσουν διάφορες εννοιολογικές έννοιες που σχετίζονται με τον προγραμματισμό. Παραδείγματα αυτών των εννοιών είναι ο έλεγχος και η επανάληψη, οι μεταβλητές, η σειριακή εκτέλεση εντολών κ.α.

Ανάπτυξη κριτικής σκέψης στον προγραμματισμό: Η προσέγγιση της παρούσας έρευνας παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να αναλύουν τον δικό τους κώδικα, να αναγνωρίζουν τυχόν σφάλματα ή περιορισμούς και να σκέφτονται τρόπους βελτίωσης. Με αυτόν τον τρόπο, η αυτό-αξιολόγηση γίνεται ένα εργαλείο που προωθεί την ανάπτυξη της κριτικής και αναλυτικής σκέψης των μαθητών.

Ανάπτυξη λογικής σκέψης: Κατά την ενασχόληση των μαθητών με την εφαρμογή αναπτύσσεται η ικανότητά τους να αναγνωρίζουν προτεραιότητες, να αναλύουν προβλήματα και να βρίσκουν λύσεις μέσω της δομημένης σκέψης τους. Μέσα από αυτήν την εμπειρία, ενισχύουν τη λογική τους σκέψη και αναπτύσσουν την ικανότητά τους να προβλέπουν τις επιπτώσεις των επιλογών τους και να επιλέγουν τις πιο αποτελεσματικές λύσεις.

Ενίσχυση δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων: Η αυτό-αξιολόγηση ενθαρρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιούν στρατηγική σκέψη για να αναλύουν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν και να εξετάζουν διάφορες προσεγγίσεις για τη βελτίωσή τους. Κατά αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές μαθαίνουν να εξετάζουν κριτικά το δικό τους κώδικα, αναγνωρίζοντας ευκαιρίες για βελτίωση και αναπτύσσοντας συστηματικές προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των προγραμματιστικών προκλήσεων. Αυτή η διαδικασία ενθαρρύνει τους μαθητές να είναι προσεκτικοί, αναλυτικοί και δημιουργικοί κατά την ενασχόληση τους με τον προγραμματισμό, ενισχύοντας έτσι τις ικανότητές τους στον τομέα αυτόν.

Ενίσχυση δεξιοτήτων αυτό-παρατήρησης: Το διδακτικό πλαίσιο ενθαρρύνει τους μαθητές να σκεφτούν δημιουργικά και να εφαρμόσουν τις νέες γνώσεις που αποκτούν. Επίσης, παρέχει συνεχής ανατροφοδότηση που βοηθά τους μαθητές να

παρακολουθούν την πρόοδο τους και να αναπτύσσουν δεξιότητες αυτό-παρατήρησης και αυτό-αξιολόγησης.

Ανάπτυξη αυτό-αντίληψης και αυτοεκτίμησης: Όταν οι μαθητές αξιολογούν τις δικές τους επιδόσεις και αναλύουν τα ισχυρά σημεία και τις αδυναμίες τους, αναπτύσσουν αυτό-αντίληψη όσον αφορά τις προγραμματιστικές τους ικανότητες. Μέσω αυτής της διαδικασίας, αποκτούν μια πιο ρεαλιστική εικόνα των ικανοτήτων τους και εστιάζουν στη βελτίωσή τους, προάγοντας έτσι την αυτοεκτίμηση τους ως μικροί προγραμματιστές.

Ανάπτυξη αυτό-βελτίωσης: Οι πιλοτικές εφαρμογές επιβεβαίωσαν ότι οι μαθητές θέτουν στόχους για την υπέρβαση των αδυναμιών τους και εργάζονται προς την επίτευξή τους, ενεργοποιώντας κατά αυτόν τον τρόπο έναν κύκλο αυτό-βελτίωσης που ενθαρρύνει τη διαρκή επιθυμία για μάθηση και προσωπική ανάπτυξη και εξέλιξη. Η συνεχής επιθυμία για μάθηση αποτελεί την κινητήρια δύναμη που τους βοηθά να ανακαλύπτουν συνεχώς νέες δεξιότητες και να εξελίσσονται προσωπικά και επαγγελματικά. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία, οι μαθητές ανακαλύπτουν τη δύναμη της αυτό-καθοδήγησης και την ικανότητά τους να αντιμετωπίζουν και να ξεπερνούν προκλήσεις.

Ενίσχυση υπευθυνότητας: Κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας διαπιστώθηκε ότι η ανάπτυξη της αυτό-βελτίωσης των μαθητών συμβάλλει θετικά στην ενίσχυση της υπευθυνότητας τους καθώς οι μαθητές γίνονται πιο υπεύθυνοι για την προσωπική τους μάθηση, πρόοδο και εξέλιξη και αναπτύσσουν την ικανότητα τους να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για την επίλυση προβλημάτων και τη βελτίωση των επιδόσεών τους.

17.1.2 Εντοπισμός των εμποδίων ή προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι μαθητές

Η παρούσα διατριβή διερεύνησε τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης τους και πώς αυτά μπορεί να επηρεάσουν τη διδασκαλία των βασικών προγραμματιστικών εννοιών. Η κατανόηση αυτών των προκλήσεων και η αντιμετώπιση των εμποδίων ευελπιστούμε ότι θα βοηθήσει στην

ανάπτυξη καλύτερων πρακτικών που θα βελτιώσουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας των προγραμματιστικών εννοιών και θα ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Η έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση προσφέρει πολύτιμες εισηγήσεις για την αντιμετώπιση αυτών των εμποδίων.

Η παρούσα μελέτη επιβεβαίωσε ότι ο **φόβος της αρνητικής αξιολόγησης** μπορεί πράγματι να αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο για την αυτό-αξιολόγηση των μαθητών και να επηρεάσει αρνητικά την **αυτό-εκτίμησή** τους. Όταν οι μαθητές φοβούνται την αποτυχία ή την αρνητική αξιολόγηση, μπορεί να τους αποτρέψει από το να είναι ειλικρινείς με τον εαυτό τους σχετικά με τις δυνατότητές τους και τις αδυναμίες τους. Αν κρύβουν τις αδυναμίες τους ή αποφεύγουν την αυτό-αξιολόγηση εξαιτίας του φόβου της αρνητικής αξιολόγησης, μπορεί να χάσουν την ευκαιρία να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους και να αναπτύξουν την αυτογνωσία τους.

Για να αντιμετωπιστεί αυτό το εμπόδιο, είναι σημαντικό να δημιουργηθεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης και αποδοχής στο οποίο οι μαθητές νιώθουν άνετα να κάνουν λάθη και να μαθαίνουν από αυτά. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προωθήσουν τη θετική αυτό-εκτίμηση και την ανάπτυξη της αυτοπεποίθησης προσφέροντας συχνή και εποικοδομητική ανατροφοδότηση, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία και την αμοιβαία υποστήριξη μεταξύ των μαθητών και παρέχοντας εργαλεία και τεχνικές για την αντιμετώπιση του φόβου και της ανησυχίας. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές μπορούν να αισθανθούν πιο ασφαλείς να εξερευνήσουν τις δυνατότητές τους και να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους με πιο ανοικτό και ειλικρινές πνεύμα.

Η ανάλυση των δεδομένων της μελέτης έδειξε ότι οι **σαφείς και προσιτοί στόχοι** είναι κρίσιμοι για την αυτό-βελτίωση των μαθητών σε οποιοδήποτε πεδίο, και ιδίως στον προγραμματισμό. Χωρίς αυτούς, οι μαθητές μπορεί να αισθάνονται ανασφάλεια και αναποφασιστικότητα σχετικά με το τι πρέπει να επιδιώξουν και πώς να το επιτύχουν. Επίσης, η έλλειψη σαφών-κατευθυντήριων οδηγιών μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση και αβεβαιότητα στους μαθητές κατά την πλοήγηση τους στην εφαρμογή εμποδίζοντας την επίτευξη του διδακτικού σκοπού. Προς αυτή την κατεύθυνση, η παρούσα διατριβή τόνισε την αναγκαιότητα οι μαθητές να κατανοούν

τους στόχους και τις προσδοκίες της κάθε διδακτικής ενότητας. Η μέθοδος αυτή βοηθάει τους μαθητές να αξιολογήσουν την πρόοδό τους και να διαμορφώσουν ένα πιο αποτελεσματικό σχέδιο δράσης για την επίτευξη των μαθησιακών προσδοκιών τους. Συνεπώς, **η αναγνώριση της ανάγκης για σαφείς-κατευθυντήριες οδηγίες** αποτελεί σημαντικό μέρος μιας αποτελεσματικής διδακτικής προσέγγισης που στοχεύει στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων και στην ενίσχυση της μάθησης.

Η έλλειψη κινήτρων για την αυτό-αξιολόγηση μπορεί να οδηγήσει σε στασιμότητα και αδιαφορία από μέρους των μαθητών. Όταν οι μαθητές δεν αντιλαμβάνονται τη σημασία ή τα οφέλη της αυτό-αξιολόγησης, μπορεί να αποφασίσουν να αποφύγουν τη διαδικασία εντελώς. Η βιωματική εμπειρία των μαθητών πρόβαλε την **αναγκαιότητα να δημιουργηθούν κίνητρα** που θα ενθαρρύνουν τους μαθητές να ασχοληθούν ενεργά με την αυτό-αξιολόγηση.

Αυτή η έρευνα αποκαλύπτει μια σημαντική πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι μαθητές λόγω της νεαρής τους ηλικίας. Η **έλλειψη επαρκούς αυτογνωσίας** μπορεί να καταστήσει δύσκολο για τους μαθητές να αξιολογήσουν αντικειμενικά τις δικές τους επιδόσεις και να εντοπίσουν τα σημεία και τις προγραμματιστικές έννοιες που χρειάζονται βελτίωση. Για να αντιμετωπιστεί αυτή η πρόκληση, μπορεί να είναι χρήσιμο να εφαρμοστούν διαφορετικές μέθοδοι και τεχνικές που εστιάζουν στην ανάπτυξη της αυτογνωσίας των μαθητών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την αυτοανάλυση, την ανάδειξη των δυνατοτήτων και των αδυναμιών τους και την ανάπτυξη της ικανότητάς τους να αξιολογούν τον εαυτό τους με σαφή κριτήρια. Επιπλέον, η ενθάρρυνση της ανοιχτής επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των μαθητών μπορεί να συμβάλει στην **ανάπτυξη της αυτογνωσίας**, καθώς η ανταλλαγή απόψεων και ανατροφοδότησης μεταξύ τους μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση των ικανοτήτων και των αδυναμιών τους.

Η δυσκολία των μαθητών να αξιολογούν αντικειμενικά τις δικές τους επιδόσεις αναδεικνύει ένα σημαντικό εμπόδιο στη διαδικασία μάθησης. Η **έλλειψη αυτό-κριτικής** επηρεάζει την ικανότητά τους να αναγνωρίζουν και να κατανοούν πλήρως τα λάθη τους, με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται να προχωρήσουν προς τη βελτίωση των επιδόσεών τους. Η αυτό-κριτική αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τη μάθηση και

την ανάπτυξη. Από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας προέκυψε ότι είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς να αναγνωρίζουν αυτό το εμπόδιο και να αναπτύσσουν προσεγγίσεις που **προάγουν την αυτό-κριτική** και την ικανότητα των μαθητών να αναλύουν και να βελτιώνουν την εργασία τους. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν την ικανότητα να **αντιμετωπίζουν τα λάθη τους ως ευκαιρίες για μάθηση και βελτίωση**, κάτι που είναι κρίσιμο για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

Η **έλλειψη συνεχούς και συστηματικής αυτό-αξιολόγησης** αποτελεί σημαντική πρόκληση για τους μαθητές. Η ανεπάρκεια πληροφοριών και η έλλειψη δομημένης διαδικασίας αξιολόγησης μπορεί να δυσκολέψει την αντιληπτική εκτίμηση της προόδου τους και της απόδοσής τους. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη κατανόησης των δυνατοτήτων τους και των περιορισμών τους, καθώς και στη δυσκολία να θέσουν σαφείς στόχους και να ακολουθήσουν συστηματικά μια πορεία βελτίωσης. Είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς να αναγνωρίζουν αυτή την πρόκληση και να δημιουργούν περιβάλλοντα μάθησης που προωθούν τη συνεχή και συστηματική ανασκόπηση της προόδου των μαθητών τους. Με τη δημιουργία **δομημένων διαδικασιών συστηματικής αυτό-αξιολόγησης**, οι εκπαιδευτικοί **ενθαρρύνουν τους μαθητές να θέτουν στόχους**, να παρακολουθούν την πρόοδο τους και να αναλύουν τα αποτελέσματα των δράσεων τους. Αυτή η διαδικασία **ενισχύει την ευαισθητοποίηση των μαθητών** σχετικά με την ανάγκη για συστηματική προσπάθεια και τη σημασία της ανάλυσης των επιδόσεών τους.

Τα αποτελέσματα που καταγράφηκαν στο πλαίσιο της παρούσης έρευνας, έδειξαν ότι ορισμένοι μαθητές σύγκριναν τις επιδόσεις τους με τους συμμαθητές τους. Η πρακτική της **κοινωνικής σύγκρισης με τους συμμαθητές** τους δημιουργεί ένα αίσθημα ανταγωνιστικότητας μεταξύ της μαθητικής κοινότητας. Αυτό το **αίσθημα ανταγωνιστικότητας** μπορεί να οδηγήσει σε αρνητικές επιπτώσεις στην αυτό-κατανόηση και την αυτό-βελτίωση τους. Συγκεκριμένα, αντί να επικεντρώνονται στη βελτίωση των δικών τους ικανοτήτων και επιδόσεων, ενδέχεται να εστιάζονται στην αναζήτηση τρόπων που θα τους βοηθήσουν να υπερισχύσουν των συμμαθητών τους, προκαλώντας έτσι έναν ανεπιθύμητο ανταγωνισμό. Επομένως, είναι σημαντικό, οι εκπαιδευτικοί να αναγνωρίζουν αυτό το εμπόδιο και να προωθούν ένα

περιβάλλον μάθησης που εστιάζει στην **ατομική ανάπτυξη και βελτίωση**, αντί να ενθαρρύνει τον ανταγωνισμό μεταξύ των συμμαθητών τους. Η δημιουργία ενός διδακτικού πλαισίου, στο οποίο **η συνεργασία και η στήριξη έχουν προτεραιότητα έναντι του ανταγωνισμού** μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να εστιάσουν στην προσωπική τους βελτίωση και ανάπτυξη, καθιστώντας τη μάθηση πιο θετική και εποικοδομητική. Τέλος, σε ένα τέτοιο περιβάλλον, οι μαθητές αναγνωρίζουν τη **σημασία της αλληλεγγύης και της αμοιβαίας υποστήριξης** και ενθαρρύνονται να (α) μοιράζονται γνώσεις και ιδέες και να (β) εργάζονται από κοινού προς την επίτευξη κοινών στόχων.

17.1.3 Αποτύπωση της στάσης των εκπαιδευτικών απέναντι στα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία μάθησης

Η παρούσα μελέτη εξέτασε τις εμπειρίες, τις αντιλήψεις, τις απόψεις, τις προτιμήσεις και τις ανησυχίες των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση των σύγχρονων εργαλείων στη διδακτική τους πρακτική καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη τους και διαμορφώνουν τη στάση τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων συνιστά σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη των ψηφιακών τους δεξιοτήτων, γεγονός που τους επιτρέπει να γνωρίζουν και να ενσωματώνουν τις νέες τεχνολογίες στο σχέδιο των μαθημάτων τους, αναβαθμίζοντας τις δεξιότητές τους και εμπλουτίζοντας τις διδακτικές τους προσεγγίσεις. Επιπλέον, η εξοικείωσή τους με αυτές τις τεχνολογίες **ενδυναμώνει την αυτοπεποίθησή τους**, δίνοντάς τους νέες δυνατότητες και εξατομικευμένες προσεγγίσεις στη διαδικασία σχεδιασμού των μαθημάτων τους.

Τα ευρήματα της βιβλιογραφικής επισκόπησης, που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, αναδεικνύουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν ορισμένοι εκπαιδευτικοί όσον αφορά την υιοθέτηση και χρήση των σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων. Ανάμεσα σε αυτές τις **προκλήσεις** περιλαμβάνονται η **έλλειψη πόρων, η ανεπαρκής κατάρτιση και ο φόβος της αλλαγής** (Stupuriene et al., 2024 - Elsawah & Hill, 2023). Αυτές οι ανησυχίες μπορεί να επηρεάσουν την ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στη διδακτική πρακτική τους. Παρ΄ όλα αυτά η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών υιοθετούν θετική στάση απέναντι στα εκπαιδευτικά εργαλεία

προγραμματισμού, αναγνωρίζοντας τη σημασία της προγραμματιστικής σκέψης και των δεξιοτήτων STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) στη σύγχρονη εκπαίδευση.

Οι πιλοτικές εφαρμογές, που διεξήχθησαν στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση για τις ανάγκες της παρούσης διατριβής, συνέβαλαν στην **ενθάρρυνση των εκπαιδευτικών** για την υιοθέτηση και χρήση καινοτόμων τεχνολογικών πρακτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης, συνέτειναν και βοήθησαν στον **εντοπισμό των δυνατών τους σημείων** καθώς και στην ενθάρρυνση τους μέσω της ενίσχυσης επίτευξης στόχων. Επιπροσθέτως, από τη συσχέτιση και διασταύρωση των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχθηκαν τόσο από τις συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια (κατά τη διάρκεια της πρώτης (1ης) πιλοτικής εφαρμογής) όσο και από τις σημειώσεις πεδίου που καταγράφηκαν από την βιωματική εμπειρία των εκπαιδευτικών (κατά τη διάρκεια της δεύτερης (2ης) πιλοτικής εφαρμογής) προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί **προσαρμόζονται στις εκπαιδευτικές ανάγκες** των μαθητών και χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία για πιο αποτελεσματική διδασκαλία και εναρμόνιση με τις σύγχρονες απαιτήσεις του ψηφιακού κόσμου.

Η θετική ανταπόκριση των εκπαιδευτικών, κατά τη διαδικασία υλοποίησης της δεύτερη (2ης) πιλοτικής εφαρμογής, είναι ενθαρρυντική. Ο **ενθουσιασμός** που έδειξαν κατά τη διάρκεια της πλοήγησής τους στις διδακτικές ενότητες του εργαλείου αποτελεί ένδειξη της προθυμίας τους να ενσωματώσουν νέες προσεγγίσεις στη διδασκαλία τους. Επίσης, έδειξαν να **κατανοούν τη σημασία της προγραμματιστικής σκέψης** ως δεξιότητας για τη βελτίωση του τρόπου σκέψης μέσα από την ανάπτυξη αλγοριθμικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων.

Η παρούσα έρευνα επιβεβαιώνει τη σημασία της επικοινωνίας και της **αλληλεπίδρασης των εκπαιδευτικών** με τους μαθητές τους για την **ενίσχυση της αυτοπεποίθησής τους.** Η ικανότητα των εκπαιδευτικών να επικοινωνούν αποτελεσματικά και να αλληλοεπιδρούν με τους μαθητές τους είναι απαραίτητη για τη δημιουργία ενός θετικού και υποστηρικτικού περιβάλλοντος μάθησης. Η αναγνώριση αυτής της σύνδεσης με την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών

υπογραμμίζει τη σπουδαιότητα της σχέσης μεταξύ της εκπαιδευτικής πρακτικής και της προσωπικής ανάπτυξης.

Η σύγκριση των ευρημάτων από τις δύο πιλοτικές εφαρμογές και η συσχέτιση τους με την υπάρχουσα βιβλιογραφική ανασκόπηση ανέδειξε ότι η προσαρμογή των εκπαιδευτικών σε νέες εκπαιδευτικές πρακτικές τους επιτρέπει να ανακαλύπτουν και να εφαρμόζουν νέους τρόπους διδασκαλίας και μάθησης που ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών τους. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι εκπαιδευτικοί αναπτύσσουν και **βελτιώνουν τις δεξιότητές τους στην καθοδήγηση, την υποστήριξη και την ενθάρρυνση των μαθητών τους**. Καθώς οι εκπαιδευτικοί εξοικειώνονται με αυτές τις νέες προσεγγίσεις, **αυξάνεται η αυτοπεποίθησή τους** στον εκπαιδευτικό τους ρόλο. Μέσω της ανοιχτής συνεργασίας και της διαρκούς μάθησης, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να αντιμετωπίζουν την τεχνολογία ως ένα εργαλείο που τους ενισχύει και βοηθά στην επίτευξη των εκπαιδευτικών τους στόχων. Η επιτυχία στην εφαρμογή αυτών των νέων πρακτικών ενισχύει (α) την **εμπιστοσύνη των εκπαιδευτικών στις ικανότητές τους** και (β) την αξία τους στον τομέα της εκπαίδευσης.

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, οι εκπαιδευτικοί έδειξαν να αναζητούν ευκαιρίες για **περαιτέρω επαγγελματική κατάρτιση** που σχετίζεται με την ενσωμάτωση των σύγχρονων τεχνολογιών στο εκπαιδευτικό τους πλάνο. Η ενθάρρυνση τους για εξερεύνηση νέων ιδεών και η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών τους συμβάλλουν θετικά στην **ενίσχυση της δημιουργικότητας τους**. Πέραν αυτού, η **θετική στάση και ο ενθουσιασμός** των εκπαιδευτικών αποτελεί πηγή έμπνευσης για τους μαθητές και τους βοηθά να ανακαλύψουν τη **φαντασία** και τη **δημιουργικότητά** τους σε ένα και υποστηρικτικό περιβάλλον μάθησης. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η δυνατότητα τους να αναπτύξουν **κριτική σκέψη, καινοτομία και αυτοπεποίθηση**, βοηθώντας τους να ετοιμαστούν για τις προκλήσεις του μέλλοντος.

Η κατανόηση αυτών των προκλήσεων ευελπιστούμε ότι θα βοηθήσει στην ανάπτυξη καλύτερων πρακτικών και στην παροχή υποστήριξης που θα ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν με άνεση και επιτυχία τη διαδικασία της αυτό-

αξιολόγησης στην διδακτική τους πρακτική και συγκεκριμένα στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα εμπόδια, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να παρέχουν υποστήριξη, να ενθαρρύνουν ένα περιβάλλον αποδοχής και να διαμορφώνουν δραστηριότητες που ενσωματώνουν σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία με στόχο την προώθηση της αυτό-αξιολόγησης ως θετικής διαδικασίας για την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και τη βελτίωση των μαθητών τους.

17.1.4 Επισήμανση του ρόλου των εκπαιδευτικών στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στη διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης είναι κρίσιμος και ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας και την ανάπτυξη των μαθητών. Η καθοδήγηση και η υποστήριξή που παρέχουν οι εκπαιδευτικοί βοηθούν τους μαθητές να κατανοούν και να αναλύουν τις δικές τους επιδόσεις, ενώ η δημιουργία θετικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων ενισχύει την εμπειρία μάθησης και ανάπτυξης των δεξιοτήτων τους. Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης ενισχύθηκε η πεποίθηση ότι οι εκπαιδευτικοί, με την εμπειρία και την εξειδίκευσή τους, μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις δικές τους ικανότητες, να θέτουν στόχους και να εργάζονται προς τη βελτίωσή τους. Επίσης, η εποπτεία και η καθοδήγηση των εκπαιδευτικών διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη δημιουργία ενός ενθαρρυντικού περιβάλλοντος που προάγει την αυτοεκτίμηση και την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

Με βάση τη συσχέτιση και διασταύρωση των ερευνητικών δεδομένων που προέκυψαν από διάφορες πηγές, όπως συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, προσωπικές σημειώσεις των ερευνητών και σημειώσεις πεδίου (ημερολόγια), η παρούσα διατριβή αποκάλυψε διάφορους τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο σε αυτήν τη διαδικασία.

Καθοδήγηση και υποστήριξη: Η παροχή καθοδήγησης και υποστήριξης στους μαθητές από τους εκπαιδευτικούς είναι ουσιώδης για την επιτυχή διαδικασία της αυτό-αξιολόγησης. Οι εκπαιδευτικοί καθοδηγούν τους μαθητές προς τη σωστή κατεύθυνση μέσω κατευθυντήριων ερωτήσεων που τους βοηθούν να αναλύουν τις

ικανότητές τους. Επίσης, τα ευρήματα της παρούσης έρευνας υποστηρίζουν ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ενθαρρύνουν τους μαθητές να αναγνωρίζουν τις δυνατότητές τους και τα επιτεύγματά τους καθώς και να τους παρέχουν συνεχή υποστήριξη για την ανάπτυξη της αυτοεκτίμησής τους.

Καθορισμός στόχων: Με τη βοήθειά τους, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να καθορίσουν συγκεκριμένους και εφικτούς στόχους που εστιάζουν σε συγκεκριμένες πτυχές της διδακτικής τους πρακτικής. Επιπλέον, η συνεχής καθοδήγηση των εκπαιδευτικών στον καθορισμό και την προσαρμογή των στόχων τους ανάλογα με τις ανάγκες και την πρόοδό των μαθητών τους θεωρείται επιβεβλημένη. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διασφαλίσουν ότι οι στόχοι παραμένουν ευέλικτοι και προσαρμοσμένοι, προάγοντας έτσι την αποτελεσματικότητα και την προσωπική ανάπτυξη.

Παροχή ανατροφοδότησης: Μέσω θετικής και εποικοδομητικής ανατροφοδότησης, οι μαθητές λαμβάνουν επιβραβεύσεις για τις προσπάθειές τους και αναγνωρίζουν την πρόοδό τους, ενθαρρύνοντας τους ταυτόχρονα να συνεχίσουν τις προσπάθειές τους και να επιδιώξουν τη βελτίωση. Επιπλέον, η εποικοδομητική ανατροφοδότηση παρέχει στους μαθητές ένα κατάλληλο πλαίσιο για την ανάπτυξη της αυτογνωσίας και της αυτοεκτίμησής τους, καθώς αναγνωρίζουν τα δυνατά σημεία τους και τις περιοχές που χρειάζονται βελτίωση. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί συμβάλλουν στη δημιουργία ενός θετικού κλίματος αυτό-αξιολόγησης, το οποίο είναι ουσιώδες για την ενθάρρυνση της ακαδημαϊκής και προσωπικής ανάπτυξης των μαθητών. Όταν οι μαθητές αισθάνονται ότι έχουν τη στήριξη των εκπαιδευτικών τους, είναι πιο πιθανό να αναλάβουν πρωτοβουλίες για την προσωπική τους βελτίωση και να επιδιώξουν την επίτευξη των εκπαιδευτικών τους στόχων.

Διαμόρφωση Περιβάλλοντος αυτό-αξιολόγησης: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα υποστηρικτικό περιβάλλον στο οποίο οι μαθητές νιώθουν άνετα, ασφαλείς και ελεύθεροι να εξερευνήσουν τις δικές τους ικανότητες και αδυναμίες με σκοπό την ανάλυση και αξιολόγηση των επιδόσεων τους. Η παρούσα εργασία επισήμανε ότι η δημιουργία ενός φιλικού περιβάλλοντος ενθαρρύνει την ανοικτή συζήτηση και την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών,

προωθώντας έτσι την αμοιβαία μάθηση και τη συνεχή ανάπτυξη. Σε αυτό το πλαίσιο οι μαθητές μοιράζονται ιδέες, επιλύουν προβλήματα και ανταλλάζουν απόψεις, ενώ οι εκπαιδευτικοί παρέχουν καθοδήγηση και υποστήριξη. Μέσω αυτής της αλληλεπίδρασης, οι μαθητές αναπτύσσουν κριτική σκέψη, προβληματισμό και δεξιότητες κοινωνικής αλληλεπίδρασης, ενώ οι εκπαιδευτικοί αποκτούν μια καλύτερη κατανόηση των αναγκών και των δυνατοτήτων του κάθε μαθητή, βοηθώντας έτσι στην προσαρμογή της διδασκαλίας για την αποτελεσματικότερη υποστήριξή των μαθητών τους.

Ανάπτυξη εργαλείων αυτό-αξιολόγησης: Η χρήση αυτών των εργαλείων προσφέρει μια δομημένη προσέγγιση στην αξιολόγηση των μαθητικών επιδόσεων. Τα ερωτηματολόγια, τα κουίζ και οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής δίνουν στους μαθητές συγκεκριμένα πλαίσια για να εκφράσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους σε συγκεκριμένα θέματα. Το αποτέλεσμα της παρούσης έρευνας επιβεβαιώνει ότι αυτά τα εργαλεία έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν άμεσα αποτελέσματα, επιτρέποντας στους μαθητές να δουν την πρόοδό τους και να αναγνωρίσουν περιοχές που χρειάζονται βελτίωση. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα εργαλεία για να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών και να προσφέρουν προσαρμοσμένη υποστήριξη και καθοδήγηση.

Εξέλιξη πρακτικών και ανάπτυξη δεξιοτήτων: Μέσω της παροχής εφοδίων και εργαλείων που ενισχύουν την αυτό-βελτίωση, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους εαυτούς τους, να θέσουν στόχους και να αναπτύξουν στρατηγικές βελτίωσης. Ως προς τις πρακτικές προεκτάσεις της έρευνας σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η συμμετοχή τους σε σεμινάρια, εκπαιδευτικά προγράμματα και δραστηριότητες εκπαίδευσης ενισχύει τις δεξιότητες τους και παρέχει νέες ιδέες για την προσαρμογή της διδασκαλίας τους.

Επίσης, μέσω του προσωπικού τους παραδείγματος οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνουν τους μαθητές να υιοθετήσουν την αυτό-αξιολόγηση ως σημαντικό μέρος της διαδικασίας μάθησης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την αξιολόγηση της δικής τους εργασίας ή την ανάλυση των δικών τους επιδόσεων. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εξελίξουν τις πρακτικές τους και να βελτιώσουν την

απόδοσή τους, προσφέροντας ένα πιο αποτελεσματικό περιβάλλον μάθησης για τους μαθητές τους.

Συνεχής ανάπτυξη: Η εκπαίδευση τους σχετικά με την αυτό-αξιολόγηση προάγει τη συνεχή ανάπτυξη και επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών, βοηθώντας τους να προσαρμόζουν τις πρακτικές τους σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών και τις εξελίξεις στον τομέα της εκπαίδευσης. Κατά αυτόν τον τρόπο, η εκπαιδευτική κοινότητα μπορεί να επωφεληθεί από τη συνεχή αναβάθμιση των δεξιοτήτων τους και την ανάπτυξη της επαγγελματικής τους εμπειρίας, προσφέροντας έτσι ένα περιβάλλον εκπαίδευσης που προωθεί τη συνεχή βελτίωση, την επίτευξη υψηλών επιπέδων διδασκαλίας και την ανάπτυξη των μαθητών.

Ανταλλαγή εμπειριών και ιδεών: Η ανταλλαγή εμπειριών και η συζήτηση μεταξύ των εκπαιδευτικών αποτελούν βασικό στοιχείο για την επαγγελματική ανάπτυξη και τη βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής. Η δυνατότητα να μοιράζονται τις εμπειρίες, τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν και τις επιτυχημένες πρακτικές τους συμβάλλει στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι εκπαιδευτικοί αναπτύσσουν ένα κοινό πνεύμα αυτό-βελτίωσης και συνεργασίας, ενθαρρύνοντας τη συνεχή αναβάθμιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας προς όφελος των μαθητών. Κατά συνέπεια, η ανταλλαγή αυτών των εμπειριών είναι θεμελιώδης για την επιτυχή τους εξέλιξη, συμβάλλοντας στην επίτευξη υψηλότερων προτύπων στον τομέα της εκπαίδευσης.

17.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στην αυτό-αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διαδικασία εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα πλεονεκτήματα όσο και τις προκλήσεις της, με στόχο να συμβάλλει στην ανάπτυξη κατευθυντήριων αρχών και πρακτικών για τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό του προγράμματος σπουδών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και να ενσωματωθούν στο παιδαγωγικό πλαίσιο των εκπαιδευτικών, προσφέροντας βελτιωμένες πρακτικές διδασκαλίας και εκμάθησης στον τομέα του προγραμματισμού.

Στο πλαίσιο της μελλοντικής εργασίας δέον να συμπεριληφθούν μέτρα για την μελλοντική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του διδακτικού πλαισίου που παρουσιάστηκε στην παρούσα εργασία και για τη συνεχή προσαρμογή και βελτίωσή του. Προς επίτευξη αυτού του σκοπού απαιτείται να καθοριστούν οι στόχοι αξιολόγησης που αντικατοπτρίζουν τους σκοπούς του διδακτικού πλαισίου και η επιλογή κριτηρίων αξιολόγησης που θα χρησιμοποιηθούν για να μετρήσουν την επίτευξη των στόχων.

Η ικανότητα αυτό-αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών Δημοτικού σε ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων που διδάσκονται σε αυτή τη βαθμίδα αποτελεί ενδιαφέρον ερευνητικό πεδίο στον ελληνικό χώρο στο οποίο θα μπορούσαν να εστιάσουν οι μελλοντικές έρευνες όπως επίσης και η εξέταση των απόψεων των εκπαιδευτικών και μαθητών για τις προκλήσεις και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι δύο άμεσα εμπλεκόμενοι. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, μπορεί να εξεταστεί η δυνατότητα ανάπτυξης εκπαιδευτικών εργαλείων ή προγραμμάτων που θα υποστηρίζουν την αυτό-αξιολόγηση των μαθητών σε διάφορα μαθήματα.

Η παρούσα μελέτη, λοιπόν, προβάλλει ορισμένα σημαντικά σημεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό και τη βελτίωση του εκπαιδευτικού πλαισίου στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Προς αυτή την κατεύθυνση, η ενσωμάτωση πρακτικών αυτό-αξιολόγησης σε ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων του προγράμματος σπουδών μπορεί να προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν την αυτογνωσία τους και να λάβουν ανατροφοδότηση για την πρόοδό τους, ενισχύοντας έτσι την ικανότητά τους να αναλάβουν τον έλεγχο της διαδικασίας της μάθησης. Η ενσωμάτωση αυτών των πρακτικών στο πρόγραμμα σπουδών μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο δυναμική, επιτυχή και ευέλικτη εκπαιδευτική διαδικασία που θα προσαρμόζεται και θα εξυπηρετεί καλύτερα τις ανάγκες των μαθητών.

Η περαιτέρω έρευνα στοχεύει στη βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών και την επέκταση των ευρημάτων που έχουν προκύψει. Στο πλαίσιο αυτό μπορεί να μελετηθεί η επίδραση του συστήματος αυτό-αξιολόγησης των μαθητών στην ανάπτυξη άλλων δεξιοτήτων, όπως η δημιουργική και αναλυτική σκέψη. Επιπλέον, μπορεί να προταθούν νέες μεθοδολογίες έρευνας ή εκπαιδευτικά πλαίσια για την

αξιολόγηση και τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, παρέχοντας τη δυνατότητα σύγκρισης των διαφορετικών πρακτικών. Εκτός αυτού, πρόκληση αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης της ενσωμάτωσης των πρακτικών αυτό-αξιολόγησης στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και στη βελτίωση της διδακτικής τους πρακτικής. Τέλος, η περαιτέρω μελέτη της μακροπρόθεσμης επίδρασης της αυτό-αξιολόγησης στη σχολική πορεία των μαθητών, στην επιλογή των μαθημάτων τους και στην επαγγελματική τους κατάρτιση μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη πιο προηγμένων πρακτικών και στην προαγωγή της ποιότητας της εκπαίδευσης.

Η ανάλυση των αναγκών τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα θέματα και τις δεξιότητες που πρέπει να ενισχυθούν ή να ενσωματωθούν στο πρόγραμμα σπουδών. Η εκπαιδευτική κοινότητα και οι μαθητές εξελίσσονται συνεχώς και το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να παραμένει ευέλικτο και προσαρμοσμένο ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις αλλαγές αυτών των ομάδων. Η συνεχής έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί θεμέλιο λίθο για να διασφαλιστεί ότι το πρόγραμμα σπουδών παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες και δυνατότητες που απαιτούνται για την επιτυχία των μαθητών στο σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Αυτή η δυναμική προσέγγιση επιτρέπει στην εκπαίδευση να παραμένει σύγχρονη, αποτελεσματική και ευθυγραμμισμένη με τις ανάγκες τόσο των μαθητών όσο και της κοινωνίας γενικότερα. Για παράδειγμα, η επαναλαμβανόμενη καταγραφή της βιωματικής εμπειρίας των μαθητών σε βάθος χρόνου, μέσα από μακροχρόνιες μελέτες ερευνών με χρήση συνεντεύξεων, θα μπορούσε να προσφέρει μια πιο δυναμική και πλήρη κατανόηση του υπό μελέτη ερευνητικού προβλήματος που εξετάζεται, καταγράφοντας την εξέλιξη και τις μεταβολές που μπορεί να προκύψουν με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν το περιεχόμενο και τις διδακτικές μεθόδους ώστε να είναι πιο αποτελεσματικές και να ανταποκρίνονται καλύτερα στις τρέχουσες προκλήσεις και απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας. Ως εκ τούτου, η δυναμική προσέγγιση της αξιολόγησης και της αναθεώρησης του προγράμματος σπουδών βασισμένη σε πραγματικά δεδομένα και

βιωματικές εμπειρίες μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο ολοκληρωμένη και ευέλικτη εκπαίδευση.

Η ενσωμάτωση καθιερωμένων θεωρητικών πλαισίων θα μπορούσε να καθοδηγήσει τη μελλοντική έρευνα και να προσφέρει μια πιο δομημένη ανάλυση. Για παράδειγμα, η εφαρμογή της Θεωρίας Δραστηριότητας (Activity Theory) θα μπορούσε να συμβάλλει στην κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφορετικών συνιστωσών του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, όπως δάσκαλοι, μαθητές και εργαλεία, και να αναδείξει τον τρόπο με τον οποίον αυτές επηρεάζουν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Εναλλακτικά, η μέθοδος της Θεμελιωμένης Θεωρίας (Grounded Theory) θα μπορούσε να επιτρέψει την ανάπτυξη νέων θεωριών βασισμένων σε δεδομένα που συλλέγονται από ποικιλόμορφες πηγές, ενισχύοντας την θεωρητική βάση της έρευνας.

Επιπλέον, η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να διερευνήσει τα ίδια φαινόμενα σε διαφορετικά πολιτιστικά ή γεωγραφικά πλαίσια. Μια συγκριτική διαπολιτισμική μελέτη θα μπορούσε να αποκαλύψει τον τρόπο με τον οποίον οι πολιτισμικές διαφορές επηρεάζουν τα ευρήματα, προσφέροντας μια πιο σφαιρική προοπτική. Στο πλαίσιο αυτό θα μπορούσε να εξεταστεί και να εφαρμοστεί η χρήση τυποποιημένων ερωτηματολογίων και πρωτοκόλλων συνεντεύξεων σε διάφορες χώρες, με σκοπό την ανάλυση της επίδρασης των πολιτισμικών μεταβλητών στα αποτελέσματα της έρευνας.

Από τα προαναφερθέντα συμπεραίνεται ευκόλως ότι η έρευνα έχει σημαντικές πρακτικές προεκτάσεις για τους φορείς της εκπαίδευσης, όπως το Υπουργείο Παιδείας και το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Αναλυτικά, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας ευελπιστούν να εγείρουν προτάσεις οι οποίες μπορούν να αποτελέσουν βάση για περαιτέρω εξερεύνηση και συζήτηση στον εκπαιδευτικό χώρο, με στόχο τη βελτίωση του προγράμματος σπουδών στο Δημοτικό Σχολείο, ειδικά όσον αφορά την ενίσχυση της αυτό-αξιολόγησης του μαθητή κατά την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών. Μέσω αυτής της συζήτησης, μπορούν να αναδειχθούν οι βέλτιστες πρακτικές και οι πιθανές προκλήσεις που θα βελτιώσουν την ποιότητα της εκπαίδευσης στο αντικείμενο της εν θέματι μελέτης.

Αναδεικνύοντας τις βέλτιστες πρακτικές, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να εμπνευστούν από προηγούμενες επιτυχημένες προσπάθειες και να αναπτύξουν ολοκληρωμένες προσεγγίσεις για την εφαρμογή της αυτό-αξιολόγησης στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Εν κατακλείδι, μέσω της συζήτησης, οι εκπαιδευτικοί, ερευνητές και άλλοι ενδιαφερόμενοι μπορούν να μοιραστούν τις εμπειρίες τους, να ανταλλάξουν ιδέες και να προτείνουν πιθανές λύσεις για τις προκλήσεις που προκύπτουν.

Δημοσιεύσεις

1. **C. Florou**, G. Stamoulis, A. Xenakis & A. Plageras, *"The Role of Educators in Facilitating Students' Self-Assessment in Learning Computer Programming Concepts: Addressing Students' Challenges and Enhancing Learning",* Journal of Education and Information Technologies, Springer Nature Educ, 2024. doi: 10.1007/s10639-024-13172-2
2. **C. Florou**, G. Stamoulis, A. Xenakis & A. Plageras, *"A Self – Assessment Proposal Framework to Boost Students' Computer Programming and Computational Thinking Skills: The Case of Greek Primary Education Level"*, 16th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 2024), pp. 8770-8777, Palma, Spain, July 1-3, 2024. doi: 10.21125/edulearn.2024
3. **Χ. Φλώρου**, Γ. Σταμούλης, Α. Ξενάκης & Α. Πλαγεράς, *"Αποτύπωση της Στάσης των Εκπαιδευτικών έναντι των Συγχρόνων Εκπαιδευτικών Εργαλείων Μάθησης: Διερεύνηση των Προκλήσεων στη Διδασκαλία του Προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση."*, 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Επιστημών μέσω Σύγχρονων Τεχνολογιών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Απρίλιος 19-21, 2024.
4. **C. Florou**, A. Bagiati, I. Kosmopoulou & E. Houstis, *"An Autodidactic Programming Curriculum Application for Early Education: Pilot Studies and Improvement Suggestions.",* Proceedings of the SEFI Annual Conference 2020, Thessaloniki, Greece, September 23-26, 2012. (Available at http://www.sefi.be/conference-2012/Papers/Abstracts/032%20sum.pdf)
5. H. Tsalapatas, O. Heidmann, R. Alimisi, S. Tsalapatas, **C. Florou** & H. Houstis, *"Game-based learning towards building early analytical thinking skills through visual programming.",* EDULEARN 2012 Conference, Barcelona, Spain, July 2-4, 2012.
6. H. Tsalapatas, O. Heidmann, R. Alimisi, **C. Florou**, S. Tsalapatas & E. Houstis, *" Supporting Primary School Students in Developing Analytical and Computational Thinking Skills Through the cMinds."* , INTED 2012 Conference, Valencia, 5-7 March, 2012.

7. A. Bagiati, **C. Florou**, I. Kosmopoulou & E. Houstis, *"Third Graders Experience on Using an Autodidactic Programming Software: A Phenomenological Perspective."*, 2011 ASEE Annual Conference & Exposition, Vancouver, B.C. Canada, June 26 - 29, 2011.
8. H. Tsalapatas, O. Heidmann, S. Tsalapatas, R. Alimisi, **C. Florou** & E. Houstis, *"Visual Programming towards the Development of Early Analytical and Critical Thinking."*, International Conference on the Future of Education, Florence, Italy, June 16-17, 2011.
9. H. Tsalapatas, O. Heidmann, R. Alimisi, S. Tsalapatas, **C. Florou** & E. Houstis, *"Programming Concepts as a Means for Fostering Analytical Thinking in Primary School Students."*, EduLearn 2011 Conference, Barcelona, Spain, July 4-7, 2011.
10. **Χρυσούλα Φλώρου**, *"FrontAccounting-Open Source Accounting Software"*, Πρακτικά του 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΛ/ΛΑΚ (Ελεύθερου Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα), σελ. 128-133, Αθήνα, 20-22 Μαΐου 2011.
11. H. Tsalapatas, O. Heidmann, **C. Florou**, R. Alimisi, S. Tsalapatas & E. Houstis, *"Open-source pilot applications for developing early analytical thinking Skills through Demonstrating Basic Programming Concepts."*, ELLAK Conference on Open Source Software, pp. 112-119, Athens, Greece, May 20-22, 2011.
12. **Χρυσούλα Φλώρου**, Στέργιος Πουλαράκης & Ηλίας Χούστης, *"Η υποστήριξη διδασκαλίας του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" μέσω του διδακτικού μικρόκοσμου Alice.",* 7ο Συνέδριο ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ "Το Μέλλον της Μάθησης", σελ.72-79, Πειραιάς, 30-31 Οκτωβρίου 2010.
13. **Φλώρου Χ**. & Κοσμοπούλου Ι., *"Σχεδίαση και Ανάπτυξη ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με χρήση ΕΛ/ΛΑΚ."*, Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΛ/ΛΑΚ (Ελεύθερου Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα), σελ. 249-260, Αθήνα, 14-15 Μαΐου 2010.
14. **Φλώρου Χ.**, Κοσμοπούλου Ι., Μπαγιάτη Α. & Χούστης Η., *"Ανάπτυξη Διαδραστικής Εφαρμογής για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό με χρήση του προγράμματος Scratch, βασισμένη σε Rubrics Αξιολόγησης και Αυτό-αξιολόγησης."*, Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου

Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής, σελ. 333-338, Αθήνα, 9-11 Απριλίου 2010.

15. **Φλώρου Χ**., Κοσμοπούλου Ι., Μπαγιάτη Α. & Χούστης Η., *"Εφαρμογή του διδακτικού μικρόκοσμου Scratch σε μαθητές Γ΄ Τάξης Δημοτικού."*, Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής, σελ. 469-471, Αθήνα, 9-11 Απριλίου 2010.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

[1] Abesadze, S. & Nozadze, D. (2020). *Make 21st Century Education: The Importance of Teaching Programming in Schools*. International Journal of Learning and Teaching, 6(3), pp. 158-163. https://doi.org/10.18178/ijlt.6.3.158-163

[2] Acuna, R. & Bansal, A. (2024). *Improving Student Learning with Automated Assessment*. ITiCSE 2024: Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education, Vol. 1, pp. 464 – 470. https://doi.org/10.1145/3649217.3653603

[3] Acuna, R. & Bansal, A. (2023). *Assessing Student Programming Process Using Automated Reasoning*. In 2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), pp. 1-8. https://doi.org/10.1109/FIE58773.2023.10342936

[4] Adarkwah, M. (2021). *The power of assessment feedback in teaching and learning: a narrative review and synthesis of the literature*. SN Social Sciences, 1(75).https://doi.org/10.1007/s43545-021-00086-w

[5] Agresti, A. & Franklin, C. (2007). *Statistics, The Art and Science of Learning from Data*. Prentice Hall, New Jersey, pp. 123-198.

[6] Alaqsam, A., Ghabban, F., Ameerbakhsh, O., Alfadli, I., & Fayez, A. (2021). *Current Trends in Online Programming Languages Learning Tools: A Systematic Literature Review.* Journal of Software Engineering and Applications, 14 (7), pp. 277-297. https://doi.org/10.4236/jsea.2021.147017

[7] Ala-Mukta, K. (2003). *Problems in learning and teaching programming*. Codewitz Needs Analysis: Institute of Software Systems, Tampere University of Technology.

[8] Ala-Mutka, K. (2005). A survey of automated assessment approaches for programming assignments. Computer Science Education, 15(2), pp. 83–102.

[9] Alaoutinen, S. & Smolander, K. (2010). Student self-assessment in a programming course using bloom's revised taxonomy. In Proceedings of the fifteenth annual

conference on Innovation and technology in computer science education, pp. 155-159, ACM.

[10] Alexander, B., Hou, Y., Khan, B. & Jin, J. (2022). *Learn programming in virtual reality? A case study of computer science students.* 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). IEEE. https://doi.org/10.1109/educon52537.2022.9766621.

[11] Altrichter, H., Posch, P. & Somekh, B. (2001). *Οι εκπαιδευτικοί ερευνούν το έργο τους.* Μια εισαγωγή στις Μεθόδους της Έρευνας Δράσης, Δεληγιάννη, Μ. (μτφρ), Αθήνα, εκδόσεις Μεταίχμιο, σελ.174-175.

[12] Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition*. New York: Longman.

[13] Andrade, H.G. (2000). *Using rubrics to promote thinking and learning. Educational leadership*, 57(5), pp. 13-19.

[14] Andrade, H. L. (2019). A critical review of research on student self-assessment. Frontiers in Education, 87, pp. 1–13. https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00087

[15] Anewalt, K. (2005). *Using Peer Review As a Vehicle for Communication Skill Development and Active Learning*. Journal of Computing Sciences in Colleges 21, 2 (Dec. 2005), pp. 148-155. http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1089053.1089074

[16] Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., et al. (2016). *A K-6 computational thinking curriculum framework: implications for teacher knowledge*. Educ. Technol. Soc. 19, pp. 47–57. Available at: https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.47

[17] Angeli, C., Valanides, N. & Christodoulou, A. (2016). *Theoretical considerations of technological pedagogical content knowledge*. Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators: Second Edition. https://doi.org/10.4324/9781315771328

[18] Angeli, C. & Giannakos, M. (2020). *Computational thinking education: Issues and challenges*. Computers in Human Behavior, Vol. 105, 106185. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185

[19] Apiola, M., Saqr, M. & López-Pernas, S. (2023). *The Evolving Themes of Computing Education Research: Trends, Topic Models, and Emerging Research*. In: Apiola, M., López-Pernas, S., Saqr, M. (eds) Past, Present and Future of Computing Education Research. Springer, Cham., pp. 151-169. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25336-2_8

[20] Arslan, K. & Tanel, Z. (2021). *Analyzing the effects of Arduino applications on students' opinions, attitude and self-efficacy in programming class*. Education and Information Technologies, 26(1), pp. 1143–1163. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10290-5

[21] Bagiati, A., Florou, C., Kosmopoulou, I. & Houstis, E. (2011). *Third Graders Experience on Using an Autodidactic Programming Software: A Phenomenological Perspective*. 2011 ASEE Annual Conference & Exposition, Vancouver, B.C. Canada.

[22] Bakala, E., Gerosa, A., Hourcade, J.P., Tejera, G. et al. (2022). *A Systematic Review of Technologies to Teach Control Structures in Preschool Education*. Frontiers in Psychology, 13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.911057

[23] Barney, S., Khurum, M., Petersen, K., Unterkalmsteiner, M. & Jabangwe, R. (2012). *Supporting Students Improve with Rubric-Based Self-Assessment and Oral Feedback*. IEEE Transactions on Education, 55(3), pp. 319-325.

[24] Barr, V. & Stephenson, C. (2011). *Brining computational thinking to K-12: What is involved and what is the role if computer Science community.* ACM Inroads, 2(1), pp. 48-54.

[25] Basawapatna, A., Repenning, A., Assaf, D., Maiello, C. & Escherle, N. (2016). *Retention of Flow: Evaluating a Computer Science Education Week Activity.* Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education, Memphis, 2-5 February 2016, pp. 633-638.

[26] Baughin, J.A., Brod, E.F. & Page, D.L. (2002). *Primary trait analysis: A tool for classroom based assessment*. College Teaching, 50(2), pp. 75-80.

[27] Baumeister, R.F. & Leary, M.R. (1997). *Writing narrative literature reviews*. Review of General Psychology, Vol. 1, pp. 311-320.

[28] Becker, K. (2003). *Grading programming assignments using rubrics*. In ACM SIGCSE Bulletin 35(3), pp. 253-253, ACM.

[29] Becker, J., Kovach, A. & Gronseth, D.L. (2004). *Individual empowerment: How community health workers operationalize self-determination, self-sufficiency, and decision-making abilities of low-income mothers*. Journal of Community Psychology.

[30] Belessova, D., Ibashova, A., Zhidebayeva, A, Shaimerdenova, G. & Nakhipova, V. (2024). *The Impact of "Scratch" on Student Engagement and Academic Performance in Primary Schools*. Open Education Studies, 6 (1). https://doi.org/10.1515/edu-2022-0228

[31] Belland, B.R., Kim, C. & Hannafin, M.J. (2013). *A framework for designing scaffolds that improve motivation and cognition.* Educ. Psychol. 48, pp. 243–270. doi: 10.1080/00461520.2013.838920

[32] Ben-Ari, M. & Kolikant, Y. B.-D. (1998). *Thinking Parallel: The Process of Learning Concurrency*. ITiCSE, pp. 13-16. Cracow.

[33] Ben-Ari, M. (2006). *Principles of Concurrent and Distributed Programming* (Second Ed.). Essex: Addison-Wesley.

[34] Ben-Yaacov, A. & Hershkovitz, A. (2022). *Types of Errors in Block Programming: Driven by Learner, Learning Environment.* Journal of Educational Computing Research, 61 (1), pp.178-207. https://doi.org/10.1177/07356331221102312

[35] Bers, M. U. (2018). *Coding and computational thinking in early childhood: the impact of ScratchJr in Europe*. Eur. J. STEM Educ. 3:8. doi: 10.20897/ejsteme/3868

[36] Bescherer, C. & Fest, A. (2019). *Mathematik und informatische Bildung. Programmieren mit scratch [mathematics and computer science education. Programming with scratch]*. In Schriftenreihe Medienpädagogik interdisziplinär:

Vol. 12. Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung. Erfahrungen aus dem Projekt dileg-SL [Digital media in primary teacher education. Experiences from the dileg-SL project.]. eds. Junge T., Horst N. (München: Verlag kopaed), pp. 117–130.

[37] Biggs, J.B. & Collis, K.F. (1982). *Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.

[38] Bigotte, E., Almeida, R. & Vasconcelos, V. (2022). *Scratch4All an innovation and social entrepreneurship initiative*. Proc. 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies.

[39] Bin, T., Al-Kahlan, S., Ahmad, M., Khasawneh, M., Jadallah, Y., Khasawneh, A. & Khasawneh, Y. (2023). *Exploring the integration of computer programming into early Childhood Education*. Journal of Southwest Jiaotong University 58(5). https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.58.5.46

[40] Bjursten, E.L., Nilsson, T. & Gumaelius, L. (2023). *Computer programming in primary schools: Swedish technology teachers' pedagogical strategies*. International Journal of Technology and Design Education, 33(4), pp. 1345–1368. https://doi.org/10.1007/s10798-022-09786-7

[41] Black, P. & Wiliam, D. (2009). *Developing the theory of formative assessment*. Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21(1), pp. 5-31.

[42] Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. Handbook I: The Cognitive Domain. David McKay Co Inc., New York.

[43] Boe, B., Hill, C., Len, M., Dreschler, G., Conrad, P. & Franklin, D. (2013). *Hairball: Lint-inspired static analysis of scratch projects*. In Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education, March, pp. 215-220, ACM.

[44] Bolden, B., DeLuca, C., Kukkonen, T., Roy, S. & Wearing, J. (2020). *Assessment of creativity in K-12 education: A scoping review*. Review of Education, 8(2), pp. 343–376. https://doi.org/10.1002/rev3.3188

[45] Boltjes-Koning, J., Faber, H. & Wierdsma, M. (2017). *Introducing computational thinking to 5 and 6 year old students in Dutch primary schools: an educational design research study.* In Proceedings of the 17th Koli Calling International

Conference on Computing Education Research, pp. 189-190. https://dl.acm.org/doi/10.1145/3141880.3141908

[46] Bong, M., Cho, C., Ahn, H.S. & Kim, H.J. (2012). *Comparison of self-beliefs for predicting student motivation and achievement*. J. Educ. Res. 105, pp. 336–352. doi: 10.1080/00220671.2011.627401

[47] Bouck, E.C., Sands, P., Long, H. & Yadav, A. (2021). *Preparing special education preservice teachers to teach computational thinking and computer science in mathematics*. Teach. Educ. Spec. Educ. 44. doi: 10.1177/0888406421992376

[48] Boud, D. (1991). *Implementing student self-assessment*. Campbell town: Higher Education Research and Development Society of Australia Inc.

[49] Boud, D. (1995). *Enhancing Learning Through Self Assessment*. London: Kogan Page.

[50] Boud, D. & Falchikov, N. (Eds.). (2007). *Rethinking assessment in higher education: Learning for the longer term*. Routledge/Taylor & Francis Group**.**

[51] Boulden, D.C., Rachmatullah, A., Oliver, K.M. & Wiebe, E. (2021). *Measuring in-service teacher self-efficacy for teaching computational thinking: development and validation of the T-STEM CT*. Educ. Inf. Technol. 26, pp. 4663–4689. doi: 10.1007/s10639-021-10487-2

[52] Brackmann, C.P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A. & Barone, D. (2017). *Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school*. In Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education. Ed. E. Barendsen (New York: ACM), pp. 65–72.

[53] Braun, V. & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. Qualitative Research in Psychology, 3 (2), pp. 77-101.

[54] Braun, V. & Clarke, V. (2012). *Thematic analysis*. In H. Cooper (Ed.) APA Handbook of Research Methods in Psychology. American Psychological Association, Washington, pp. 51-77.

[55] Bremner, N., Sakata, N. & Cameron, L. (2022). *The outcomes of learner-centered pedagogy: A systematic review*. International Journal of Educational Development, Vol. 94, 102649. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2022.102649

[56] Brennan, K. & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA'12), pp. 1-25, Canada.

[57] Brennan, K. & Resnick, M. (2012). *Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design*. In Paper Presented at Annual American Educational Research Association Meeting (Vancouver: AME Research Group).

[58] Breton, M. (1994*). Relating competence-promotion and empowerment*. Journal of Progressive Human Services, 5, pp. 27–44.

[59] Brown, G.T.L., & Harris, L.R. (2014). *The future of self-assessment in classroom practice: Reframing self-assessment as a core competency*. Frontline Learning Research, 3(1), pp. 22–30.

[60] Brusilovsky, P. & Miller, P. (1999). *Web-based testing for distance education*. Proc. WebNet'99, World Conference of the WWW and Internet, Honolulu, HI, 1999, pp. 149-154.

[61] Brusilovsky, P. & Miller, P. (2001). *Course Delivery Systems for the Virtual University*. In: Tschang, T. and Della Senta, T., Eds. Access to Knowledge: New Information Technologies and the Emergence of the Virtual University. Elsevier Science, Amsterdam, 2001, pp. 167-206**.**

[62] Brusilovsky, P. & Sosnovsky, S. (2005). *Engaging students to work with self-assessment questions: A study of two approaches*. Proc. 10th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE'2005, Monte de Caparica, Portugal, 2005, pp. 251-255.

[63] Bryce, R., Mayo, Q., Andrews, A., Bokser, D., Burton, M., Day, C., Gonzolez, J. & Noble, T. (2013). *Bug catcher: a system for software testing competitions*. In

Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education, March, pp. 513-518, ACM.

[64] Bryman, A. & Cramer, D. (2008). *Quantitative Data Analysis with SPSS 14, 15 and 16*. London: Taylor & Francis.

[65] Bull, J. & McKenna, C. (2003). *A Blueprint for Computer - Assisted Assessment*. Routledge.

[66] Burke, Q. & Kafai, Y.B. (2012). *The writers' workshop for youth programmers: digital storytelling with scratch in middle school classrooms*. In Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education, pp. 433–438, ACM.

[67] Burnett, P.C. (1999). *Assessing the structure of learning outcomes from counselling using the SOLO taxonomy: An exploratory study*. British Journal of Guidance and Counselling, 27(4), pp. 567-580.

[68] Bustillo, J. & Garaizar, P. (2016). *Using Scratch to foster creativity behind bars: Two positive experiences in jail*. Thinking Skills and Creativity.

[69] Butler, D. & Leahy, M. (2021). *Developing preservice teachers' understanding of computational thinking: A constructionist approach*. Br. J. Educ. Technol. 52, pp. 1060–1077. doi: 10.1111/bjet.13090

[70] Cassel, C. & Symon, G. (1994). *Qualitative research in work context*. In C. Cassel & G. Symon (Orgs.), Qualitative methods in organization research: a practical guide. London: Sage.

[71] Cavero Dias, S. & Santacruz-Valencia, L.P. (2023). *Using Microworlds to Teach Basic Programming Concepts to Future Early Childhood Education Teachers*. Computer Science, Education. https://doi.org/10.1109/SIIE59826.2023.10423708

[72] Chao, P.Y. (2016). *Exploring students' computational practice, design and performance of problem-solving through a visual programming environment*. Computers & Education.

[73] Charmaz, K. (2006). *Constructing Grounded Theory: a Practice Guide through Qualitative Analysis*. London: Sage.

[74] Chatzopoulou, D.I. & Economides, A.A. (2010*). Adaptive assessment of student's knowledge in programming courses*. Journal of Computer Assisted Learning, 26(4), pp. 258-269.

[75] Chen, G. et al. (2017). *Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming*. Computers & Education.

[76] Cheng, L. C., Li, W. & Tseng, J. C. (2021). *Effects of an automated programming assessment system on the learning performances of experienced and novice learners*. Interactive Learning Environments, 1–17. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2006237

[77] Chin, D. (2005). *Peer assessment in the Algorithms course*. ITiCSE, June 27-29, pp. 69-73, Monte de Caparica, Portugal.

[78] Chiu, M.M. & Klassen, R.M. (2010). *Relations of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement*. Learning and Instruction, 20, pp. 2-17.

[79] Claparede, Ed. (1951). *Ψυχολογία του παιδιού*. Ελληνική μετάφραση: Χ. Πάτση, Αθήνα, τόμος Δ, σελ. 320-321.

[80] Clark, N. (2004). *Peer testing in software engineering projects*. In Proceedings of the Sixth Australasian Conference on Computing Education, 30:, pp. 41-48. Australian Computer Society, Inc.

[81] Cohen, L. & Manion, L. (1992). *Research methods in education* (3rd edition). London: Routledge.

[82] Cook, T.D. & Reichardt, C.S. (1979). *Qualitative and Quantitative Methods in Evaluation Research.* Beverly Hills, CA, Sage.

[83] Cui, Z. & Ng, O. L. (2021). *The interplay between mathematical and computational thinking in primary school students' mathematical problem-solving within a programming environment*. Journal of Educational Computing Research, 59(5), pp. 988–1012. https://doi.org/10.1177/0735633120979930

[84] Curzon, P., Dorling, M., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2014). *Developing Computational Thinking in the Classroom: A Framework*. Swindon: Computing at School.

[85] Dagienė, V., Gülbahar, Y., Grgurina, N., López-Pernas, S. et al. (2023). *Computing Education Research in Schools*. In book: Past, Present and Future of Computing Education Research, pp. 481-520. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25336-2_20

[86] Dan, Z.S. & Gary, W.K.W. (2018). *Teachers' perceptions of professional development in integrated STEM education in primary schools*. 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 472-477. https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363268

[87] Davies, R. & Berrow, T. (1998). *An Evaluation of the use of computer peer review for developing higher-level skills*. Computers and Education, 30(1/2), pp. 111-115.

[88] Davis, J., Mengersen, K., Bennett, S. & Mazerolle, L. (2014). *Viewing systematic reviews and meta-analysis in social research through different lenses.* Springer Plus, Vol. 3, pp. 511.

[89] DeLuca, C., Willis, J., Dorji, K. & Sherman, A. (2023). *Cultivating reflective teachers: Challenging power and promoting pedagogy of self-assessment in Australian, Bhutanese, and Canadian teacher education programs*. Power and Education, 15(1), pp. 5–22. https://doi.org/10.1177/17577438221108240

[90] Demir, F. (2021). *The effect of different usage of the educational programming language in programming education on the programming anxiety and achievement*. Education and Information Technologies, 27(3), pp. 4171–4194. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10750-6

[91] Demirkiran, M. C. & Tansu Hocanin, F. (2021). *An investigation on primary school students' dispositions towards programming with game-based learning*. Education and Information Technologies, 26(4), pp. 3871–3892. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10430-5

[92] Denner, J., Werner, L. & Ortiz, E. (2012). *Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?* Computers & Education, 58(1), pp. 240-249.

[93] Denny, P., Luxton-Reilly, A. & Simon, B. (2008). *Evaluating a new exam question: Parsons problems*. In Proceedings of the fourth international workshop on computing education research, September, pp. 113-124.

[94] Denny, P., Whalley, J. & Leinonen, J. (2021). *Promoting Early Engagement with Programming Assignments Using Scheduled Automated Feedback*. In Proceedings of the 23rd Australasian Computing Education Conference (ACE '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 88-95. https://doi.org/10.1145/3441636.3442309

[95] Denzin, N. K. (1978). *Triangulation: A Case for Methodological Evaluation and Combination*. Sociological Methods, 339-357.

[96] Denzin, N. K. (1989). *The research act in sociology: A theoretical introduction to sociological methods*. 3rd edition. McGraw and Hill. New York.

[97] Deschryver, M.D. & Yadav, A. (2015). *Creative and computational thinking in the context of new literacies: Working with teachers to scaffold complex technology-mediated approaches to teaching and learning*. In Journal of Technology and Teacher Education, vol. 23, issue 3, pp. 441-431.

[98] Di Lieto, M. C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell'Omo, M., et al. (2017). *Educational robotics intervention on executive functions in preschool children: a pilot study*. Comput. Hum. Behav. 71, pp. 16–23. doi: 10.1016/j.chb.2017.01.018

[99] Dickes, A. C., Sengupta, P., Farris, A. V. & Basu, S. (2016). *Development of mechanistic reasoning and multilevel explanations of ecology in third grade using agent-based models*. Sci. Educ. 100, pp. 734–776. doi: 10.1002/sce.21217.

[100] Dijk, V., TA (1987). Επικοινωνία ρατσισμού: Εθνότητες προκατάληψης στη σκέψη και τη συζήτηση. Sage Publication, Inc.

[101] Dowker, A., Sarkar, A. & Looi, C.Y. (2016). *Mathematics anxiety: what have we learned in 60 years?* Front. Psychol. 7:508. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00508

[102] Dreher, C., Reiners, T. & Dreher, H. (2011). *Investigating factors affecting the uptake of automated assessment technology*. Journal of Information Technology Education, 10:, pp. 161-181.

[103] Eccles, J.S., Adler, T.F., Futterman, R., Goff, S.B., Kaczala, C.M., Meece, J.L. et al. (1983). *Expectancies, values, and academic behaviors. In Achievement and Achievement Motivation*. ed. J. T. Spence (New York: W. H. Freeman), pp. 75–146.

[104] Eccles, J.S. (2009). *Who am I and what am I going to do with my life? Personal and collective identities as motivators of action*. Educ. Psychol. 44, pp. 78–89. doi: 10.1080/00461520902832368

[105] Eisner, W.E. (1991). *The enlightened eye, qualitative inquiry and the enhancement of educational practice*. New York: Macmillan.

[106] El-Hamamsy, L., Zapata-Cáceres, M., Martin Barroso, E., Mondada, F., Dehler Zufferey J. & Bruno, B. (2022). *The competent Computational Thinking test (cCTt): Development and validation of an unplugged Computational Thinking test for upper primary school*. Journal of Educational Computing, Research, 60 (7). https://doi.org/10.1177/07356331221081753

[107] Elsawah, W. & Hill, C. (2023). *Barriers to programming education in UAE primary schools: a qualitative review from ICT teachers' perspectives*. Education, Computer Science, 2 (20). https://doi.org/10.1007/s44217-023-00043-0

[108] Erol, O. et al. (2017). *The effects of teaching programming with Scratch on pre-service information technology teachers' motivation and achievement*. Computers in Human Behavior.

[109] Erol, O. & Çırak, N.S. (2022). *The effect of a programming tool scratch on the problem-solving skills of middle school students*. Education and Information Technologies, 27(3), pp. 4065–4086. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10776-w

[110] Ertmer, P.A., Ottenbreit-Leftwich, A. & Tondeur, J. (2015). Teacher beliefs and uses of technology to support 21st-century teaching and learning. International handbook of research on teacher beliefs, pp. 403-418. Routledge.

[111] Ezeamuzie, N. O. (2022). *Project-first approach to programming in K–12: Tracking the development of novice programmers in technology-deprived environments*. Education and Information Technologies, 1–31. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11180-8

[112] Faber, H.H., Wierdsma, M.D.M., Doornbos, R.P. & van der Ven, J.S. (2017). *Teaching computational thinking to primary school students via unplugged programming lessons*. Journal of the European Teacher Education Network, 12, pp. 13–24.

[113] Fagerlund, J., Häkkinen,P., Vesisenaho, M. & Viiri, J. (2021). *Computational thinking in programming with scratch in primary schools: A systematic review*. Computer Applications in Engineering Education, 29 (1), pp. 12-28. https://doi.org/10.1002/cae.22255

[114] Fagerlund, J., Leino, K., Kiuru, N. & Niilo-Rämä, M. (2022). *Finnish teachers' and students' programming motivation and their role in teaching and learning computational thinking*. Frontiers in Education, 7. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.948783

[115] Faherty, R., Quille, K., Vivian, R., McGill, M.M., Becker, B.A. & Nolan, K. (2021). *Comparing programming self-esteem of upper secondary school teachers to CS1 students*. In ITiCSE, Dublin.

[116] Fatourou, E., Zygouris, N., Loukopoulos, T. & Stamoulis, G. (2021). Review of Learning Design Choices of Primary School Programming Courses in Empirical Researches. 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 1010-1018. https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9453891

[117] Florou, C., Bagiati, A., Kosmopoulou, I. & Houstis, E. (2012). An Autodidactic Programming Curriculum Application for Early Education: Pilot Studies and Improvement Suggestions. Proceedings of the SEFI Annual Conference 2020, Thessaloniki, Greece, September 23-26, 2012 (Available at http://www.sefi.be/conference-2012/Papers/Abstracts/032%20sum.pdf)

[118] Foddy, W. (1996). *Constructing questions for interviews and questionnaires: Theory and practice in social research*. Cambridge University Press.

[119] Fortus, D., Krajcik, J., Dershimer, R.C., Marx, R.W. & Mamlok-Naaman, R. (2005). *Design-Based Science and Real-World Problem-Solving*. International Journal of Science Education, 27, pp. 855-879.

[120] Franzosi, R. (2004). Content Analysis. Στο M. Hardy, & A. Bryman (επιμ.), The Handbook of Data Analysis (pp. 547-565). London: Sage.

[121] Freire, P. (1973). *Education for critical consciousness*. New York: Continuum Publishing Company.

[122] Frymier, A.B., Shulman, G. & Houser, M. (1996). *The development of a learner empowerment measure*. Communication Education, 45, pp. 181–199.

[123] Fütterer, T. et al. (2023). *Will, skills, or conscientiousness: What predicts teachers' intentions to participate in technology-related professional development?* Computers & Education, Vol.208, 104939, Elsevier https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104939

[124] Gaber, J. & Gaber, S.L. (1997). *Utilizing mixed – method research designs in planning: the case of 14th Street*. Journal of Planning Education and Research, New York City, pp. 95-103.

[125] García-Beltrán, A. & Martínez, R. (2006). *Web assisted self-assessment in computer programming learning using AulaWeb*. International Journal of Engineering Education 22 (5), pp. 1063-1069.

[126] Garet, M.S., Porter, A.C., Desimone, L., Birman, B.F. & Yoon, K.S. (2001). *What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers*. Am. Educ. Res. J. 38, pp. 915–945. doi: 10.3102/00028312038004915

[127] Gayo-Avello, D. & Fernandez-Cuervo, H. (2003). *Online self-assessment as a learning method*. Proc., 3rd IEEE Int. Conf. on Advanced Learning Technologies (ICALT 03), IEEE, New York, pp. 254–255.

[128] Giannakoulas, A. & Xinogalos, St. (2022). *A Review of Educational Games for Teaching Programming to Primary School Students*. Research Anthology on

Developments in Gamification and Game-Based Learning. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3710-0.ch003

[129] Gill, P., Stewart, K., Treasure, E. & Chadwick, B. (2008). *Methods of data collection in qualitative research: Interviews and focus groups*. Br Dent J 2008, 204: pp. 291–295.

[130] Ginat, D. (2004). *Algorithmic pattern and the case of the sliding delta*. SIGCSE Bull 36(2): pp. 29-33.

[131] Giordano, D., Maiorana, F., Csizmadia, A.P., Marsden, S., Riedesel, C., Mishra, S. & Vinikienė, L. (2015). *New horizons in the assessment of computer science at school and beyond: Leveraging on the viva platform*. In Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports, July, pp. 117-147, ACM.

[132] Gist, M.E. (1987). *Self-efficacy: Implication for organizational behavior and human resource management.* Academy of Management Review, 12, pp. 472-485.

[133] Glaser, Barney G. & Strauss, Anselm L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago.

[134] Gold, R. L. (1958). *Roles in sociological field observation*. Social Forces, 36, pp. 217–223. https://doi.org/10.2307/2573808

[135] Good, J. et al. (2017). *Programming language, natural language? Supporting the diverse computational activities of novice programmers.* Journal of Visual Languages & Computing.

[136] Graham, C.R., Swafford, M.L. & Brown, D.J. (1997*). Mallard: A Java Enhanced Learning Environment*. WebNet'97, World Conference of the WWW, Internet and Intranet, AACE. pp. 634-636.

[137] Greenwood, E. (1967). *Das Experiment in der Soziologie.* In R. Lonig: Beobachtung und Experiment ïn der Sozialforschung, Berlin, pp. 177.

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

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

[140] Guthrie, J.T., Wigfield, A., Barbosa, P., Perencevich, K.C., Taboada, A., Davis, M.H., et al. (2004). *Increasing reading comprehension and engagement through concept-oriented reading instruction*. J. Educ. Psychol. 96, pp. 403–423. doi: 10.1037/0022-0663.96.3.403

[141] Hadad, R., Thomas, K., Kachovska, M., & Yin, Y. (2020). *Practicing formative assessment for computational thinking in making environments.* Journal of Science Education and Technology, 29(1), pp. 162– 173. https://doi.org/10.1007/s10956-019-09796-6

[142] Hamm, R.W., Henderson, K.D., Repsher, M.L. & Timmer, K.L. (1983). *A tool for program grading: The Jacksonville University scale*. In Proceedings of the 14th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 248-252, ACM.

[143] Hanrahan, S.J. & Isaacs, G. (2001). *Assessing self and peer assessment: The students' views*. Higher Education Research and Development, 20, pp. 53-70. doi:10.1080/07294360123776

[144] Harris, L.R. & Brown, G.T.L. (2018). *Using self-assessment to improve student learning*. Routledge

[145] Hattie, J. & Brown, G.T. (2004). *Cognitive processes in asTTle: The SOLO taxonomy*. Ministry of Education.

[146] Hattie, J. & Timperley, H. (2007). *The power of feedback*. Review of Educational Research, 77(1), pp. 81–112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

[147] Haughey, M. & Muirhead, B. (2005). *Evaluating learning objects for schools.* Retrieved from http://ascilite.org.au/ajet/ejist/docs/vol8_no1/fullpapers/eval_learnobjects_school.html

[148] Haynes, C. C. & Ericson, B. J. (2021). *Problem-Solving Efficiency and Cognitive Load for Adaptive Parsons Problems vs. Writing the Equivalent Code*. Proceedings of the

2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 60, pp. 1-15.https://doi.org/10.1145/3411764.3445292

[149] Herro, D., McCune-Gardner, C. & Boyer, M.D. (2015). *Perceptions of Coding with MIT App Inventor: Pathways for their Future*. Journal for Computing Teachers.

[150] Hogenboom, S., Hermans, F. & van der Maas, H.L.J. (2021). *Computerized adaptive assessment of understanding of programming concepts in primary school children.* Computer Science, Education, pp. 418-448. https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1914461

[151] Holo, O.E., Kveim, E.N., Lysne, M.S., Taraldsen, L.H. & Haara, F.O. (2022). *A review of research on teaching of computer programming in primary school mathematics: moving towards sustainable classroom action*. Taylor & Francis, pp. 513-528. https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2072575

[152] Hsu, T.C., Chang, S.C. & Hung, Y.T. (2018). *How to learn and how to teach computational thinking: suggestions based on a review of the literature*. Comput. Educ. 126, pp. 296–310. doi: 10.1016/j.compedu.2018.07.004

[153] Huyler, D. & McGill, C. (2019). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. In J. Creswell, & J.D. Creswell (Eds), New Horizons in Adult Education and Human Resource Development, 5th ed., pp. 75-77. Thousand Oaks, Sage Publication.

[154] Hur, M.H. (2006). *Empowerment in terms of theoretical perspectives: exploring a typology of the process and components across disciplines*. Journal of Community Psychology, 34(5), pp. 523-540.

[155] Hur, M.H. (2016). *Empowering the elderly population through ICT-based activities: An empirical study of older adults in Korea*. Information Technology & People, 29(2), pp. 318-333.

[156] Ihantola, P., Ahoniemi, T., Karavirta, V. & Seppälä, O. (2010). *Review of recent systems for automatic assessment of programming assignments*. In Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research, pp. 86-93, ACM.

[157] Ioannidou, A. (2011). *Computational Thinking Patterns*. Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA).

[158] Ioannidou, A., Bennett, V., Repenning, A., Koh, K.H. & Basawapatna, A. (2011). *Computational Thinking Patterns*. 15.

[159] Izu, C., Weerasinghe, A. & Pope, C. (2016). *A Study of Code Design Skills in Novice Programmers using the SOLO taxonomy.* In Proceedings of the 2016 ACM Conference on International Computing Education Research, pp. 251-259, ACM.

[160] Jaipal-Jamani, K. & Angeli, C. (2017). *Effect of robotics on elementary preservice teachers' self-efficacy, science learning, and computational thinking.* J. Sci. Educ. Technol. 26, pp. 175–192. doi: 10.1007/s10956-016-9663-z

[161] Jenkins, T. (2002). *On the difficulty of learning to program*. Proceedings of the 3rd Annual LTSN_ICS conference, pp. 53-58, UK.

[162] Jiang, L., Zhao, F., Wang, X. & Zhang, J. (2022). *Students' status toward the new gamified learning method: An exploratory study*. In Lecture notes in computer scince, pp. 444–455, Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05637-6_28.

[163] Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1978). *Cooperative, competitive, and individualistic learning*. J. Research & Develop. Educ.

[164] Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (2009). *An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning*. Educational Researcher, 38(5), pp. 365-379.

[165] Johnson, A.M., Jacovina, M.E., Russell, D.E. & Soto, C.M. (2016). Challenges and solutions when using technologies in the classroom. In S.A. Crossley & D.S. McNamara (Eds.) Adaptive educational technologies for literacy instruction, pp. 13-29. New York: Taylor & Francis.

[166] Kadijevich, D.M. (2023). *Web Application Development Achievement: Clarifying the Relationship Between Visual GUI Design and Textual Programming*. In: Keane, T., Lewin, C., Brinda, T., Bottino, R. (eds) Towards a Collaborative Society Through Creative Learning. WCCE 2022. IFIP Advances in Information and Communication

Technology, Vol. 685, pp. 554-566. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43393-1_50

[167] Kafai, Y.B. & Peppler, K.A. (2012). *Developing Gaming Fluencies with Scratch: Realizing Game Design as an Artistic Process*. In: Steinkuehler C., Squire K., Barab S., editors. Games, learning, and society: Learning and meaning in the digital age. New York, NY: Cambridge University Press; 2012. pp. 355–380.

[168] Kalelioğlu, F. (2015). *A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org.* Computers in Human Behavior.

[169] Kashy, D. et al. (2001). *Individualized Interactive Exercises: A Promising Role For Network Technology*. 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.

[170] Kashy, E., Thoennessen, M., Tsai, Y., Davis, N.E. & Wolfe, S.L. (1998). *Using Network Technology to Promote Student Success in Large Classes*. Journal of Engineering Education, October 1998, pp. 385-390.

[171] Kastner-Hauler, O., Tengler, K., Sabitzer, B. & Lavicza, Z. (2022). *Combined effects of block-based programming and physical computing on primary students' computational thinking skills*. Frontiers in Psychology, Vol.13, 875382. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.875382

[172] Katchapakirin, K., Anutariya, C. & Supnithi, T. (2022). *ScratchThAI: A conversation-based learning support framework for computational thinking development*. Education and Information Technologies, Vol. 27, pp. 8533–8560. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10870-z

[173] Kay, S., Hahn, S., Marois, E., Hause, G. & Bonas, U. (2007). *A bacterial effector acts as a plant transcription factor and induces a cell size regulator*. Science 318, pp. 648–651.

[174] Kazakoff, E.R., Sullivan, A. & Bers, M.U. (2013). *The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood*. Early Childhood Educ. J. 41, pp. 245–255. doi: 10.1007/s10643-012-0554-5

[175] Ke, F. (2014). *An implementation of design-based learning through creating educational computer games : A case study on mathematics learning during design and computing*. Computers & Education, 73, pp. 26-39.

[176] Kimchi, J., Polivka, B. & Stevenson, J.S. (1991). *Triangulation : operational definitions*. Nursing Research ; 1991, 40, pp. 364-366.

[177] Kitzinger, J. (1994). *The methodology of focus groups : the importance of interaction between research participants*. Sociology of Health & Illness 1994, Vol. 16, pp. 103–121.

[178] Klassen, R.M. & Chiu, M.M. (2010). *Effects on teachers' self-efficacy and job satisfaction: Teacher gender, years of experience, and job stress*. Journal of Educational Psychology, 102(3), pp. 741–756. https://doi.org/10.1037/a0019237

[179] Koehler, M. J. & Mishra, P. (2008). *Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. In AACTE Committee on Innovation and Technology* (Eds.), Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators, pp. 3-29. Routledge.

[180] Koh, K.H., Basawapatna, A., Nickerson, H. & Repenning, A. (2014). *Real time assessment of computational thinking*. In Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC), 2014 IEEE Symposium, July, pp. 49-52, IEEE.

[181] Kolb, D.A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

[182] Kong, R. & Wong, G.K.W. (2017). *Teachers' perception of professional development in coding education*, 2017 IEEE 6th International Conference on Teaching Assessment, and Learning for Engineering (TALE), pp. 377–380. https://doi.org/10.1109/TALE.2017.8252365

[183] Kong, S.C., Chiu, M.M. & Lai M. (2018). *A study of primary school students' interest, collaboration attitude, and programming empowerment in computational thinking education*. Comput. Educ. 127, pp. 178–189. doi: 10.1016/j.compedu.2018.08.026

[184] Kordaki, M. (2010). *A computer card game for the learning of basic aspects of the binary system in primary education: design and pilot evaluation*. Education and Information Technologies, 16(4), pp. 395-421.

[185] Kordaki, M. (2010). *Learning Design for Collaborative Courses in Mathematics Education: Integrating Dynamic Mathematics Systems within Learning Activity Management Systems*. Journal of Science and Arts, No. 1 (12), pp. 5-14.

[186] Kordaki, M. (2010). *A drawing and multi-representational computer environment for beginners' learning of programming using C: Design and pilot formative evaluation*. Computers & Education, 54(1), pp. 69–87.

[187] Krathwohl, D. (2002). *A revision of Bloom's taxonomy: An overview*. Theory Into Practice, 41(4), pp. 212-218.

[188] Kumar, I. & Mohd, N. (2024). *Ways of Using Computational Thinking to Improve Students Ability to Think Critically*. Infrastructure Possibilities and Human-Centered Approaches with Industry 5.0. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0782-3.ch015

[189] Kvale, S. (1996). I*nterviews, an introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks: SAGE Publications.

[190] Lahtinen et al. (2005). *A study of the difficulties of novice programmers*. Proceedings of the 10th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2005, ACM SIGCSE Bulletin 37(3), pp. 14-18.

[191] Lampropoulos, G. & Kinshuk, (2024). *Virtual reality and gamification in education: a systematic review.* Education Tech Research Dev 72, pp. 1691–1785. https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3

[192] Lamprou, A. & Repenning, A. (2018). *Teaching how to teach computation thinking*. In Proceedings of the 23rd Annual ACM Conferences on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiSCE 2018). New York: Association for Computing Machinery, pp. 69–74.

[193] Larson, R., Walker, K. & Pearce, N. (2005). *A comparison of youth-driven and adult driven youth programs: Balancing inputs from youth and adults.* Journal of Community Psychology, 33(1), pp. 57–74.

[194] Learning and Teaching Scotland. (2010). *Assessment for learning*. Retrieved from http://www.ltscotland.org.uk/assess/for/index.asp

[195] Learning Circuits. (2005). *A field guide to learning objects*. Retrieved from http://ww2.learningcircuits.com/2002/jul2002/smartforce.pdf

[196] 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), pp. 32–37.

[197] Liberati, A., Altman, D.G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P.C., Ioannidis, J.P.A. & Moher, D. (2009). *The PRISMA statement for reporting systematic reviews and metanalyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration*. Annals of Internal Medicine, Vol. 151.

[198] Lin, Q., Yin, Y., Tang, X., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). *Assessing learning in technology-rich maker activities: A systematic review of empirical research*. Computers & Education, 157, 103944. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103944

[199] Lin, S.S.J., Liu, E.Z.F. & Yuan, S.M. (2001). *Web-based peer assessment: feedback for students with various thinking-styles*. Journal of Computer Assisted Learning, 17:, pp. 420–432.

[200] Lincoln, Y.S. & Guba, E. (1985*). Naturalistic Inquiry*. SAGE: Beverly Hills.

[201] Lister, R. & Leaney, J. (2003). *Introductory programming, criterion-referencing, and bloom*. ACM SIGCSE Bulletin, 35(1), pp. 143-147.

[202] Lister, R., Simon, B., Thompson, E., Whalley, J.L. & Prasad, C. (2006). *Not seeing the forest for the trees: novice programmers and the SOLO taxonomy*. In Proceedings of the 11th Annual SIGCSE Conference on innovation and Technology in Computer Science Education, Bologna, Italy, June 26 – 28, pp. 118-122.

[203] Liu, E.Z.F., Lin, S.S., Chiu, C.H. & Yuan, S.M., (2001). Web-based peer review: the learner as both adapter and reviewer. IEEE Transactions on education, 44(3), pp. 246-251.

[204] Liu, J., Pysarchik, D.T. & Taylor, W.W. (2002). Peer review in the classroom. Bioscience. 52(9), pp. 824–829.

[205] Liu, C.C. & Tsai, C.M. (2005). *Peer assessment through web-based knowledge acquisition: tools to support conceptual awareness*. Innovations in Education and Teaching International, 42, pp. 43-59.

[206] Lucius-Hoene, G. & Deppermann, A. (2002). *Rekonstruktion narrativer Identität.* Ein Arbeitsbuch zur Analyse narrativer Interviews. Opladen: Leske+ Budrich.

[207] 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, pp. 51-61.

[208] Ma, H., Zhao, M., Wang, H., Wan, X., Cavanaugh, T. W. & Liu, J. (2021). *Promoting pupils' computational thinking skills and self-efficacy: A problem-solving instructional approach*. Educational Technology Research and Development, 69(3), pp. 1599–1616.

[209] Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. & Eastmood, E. (2010). *The Scratch Programming Language and Environment.* ACM Transactions on Computing Education, Volume 10, ISSN 1946-6226.

[210] Maltese, A.V., Simpson, A. & Anderson, A. (2018). *Failing to learn: The impact of failures during making activities.* Thinking Skills and Creativity, 30, pp. 116–124.

[211] Mannila, L., Heintz, F., Kjällander, S. & Åkerfeldt, A. (2020). *Programming in primary education: towards a research-based assessment framework*. WiPSCE '20: Proceedings of the 15th Workshop on Primary and Secondary Computing Education, Article No. 10, pp. 1 – 10. https://doi.org/10.1145/3421590.3421598

[212] Marsh, H.W., Xu, M. & Martin, A.J. (2012). *Self-concept: a synergy of theory, method, and application*. In APA Educational Psychology Handbook: Vol. 1.

Theories, Constructs, and Critical Issues. eds. K. R. Harris, S. Graham and T. Urdan (Washington, D.C.: American Psychological Association), pp. 427–458.

[213] Marsh, H.W., van Zanden, B., Parker, P.D., Guo, J., Conigrave, J. & Seaton, M. (2019). *Young women face disadvantage to enrollment in university STEM coursework regardless of prior achievement and attitudes*. Am. Educ. Res. J. 56, pp. 1629–1680. doi: 10.3102/0002831218824111

[214] Martínez-Murciano, M.C. & Pérez-Jorge, D. (2024). *Computational thinking with Scratch or App Inventor in primary education*. Campus Virtuales, Vol. 13, No 2, (107). https://doi.org/10.54988/cv.2024.2.1364

[215] McDonald, B. (2013). *Mentoring and tutoring your students through self-assessment*. Innovations in Education and Teaching International, 50(1), pp. 62-71. https://doi.org/ 10.1080/14703297.2012.746516

[216] McMillan, J.H. & Hearn, J. (2008). *Student self-assessment: The key to stronger student motivation and higher achievement*. Educational Horizons, 87(1), pp. 40–49.

[217] Meerbaum-Salant, O., Armoni, M. & Ben-Ari, M. (2011). *Habits of programming in scratch*. In Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education, pp. 168-172, ACM.

[218] Meerbaum-Salant, O., Armoni, M. & Ben-Ari, M. (2013*). Learning computer science concepts with scratch*. Computer Science Education, 23(3), pp. 239-264.

[219] Merat, F. & Chung, D. (1997). *WorldWide Web approach to teaching microprocessors*. FIE'97, Frontiers in Education Conference, Stipes Publishing L.L.C. pp. 838-841.

[220] Merriam, S.B. (2002). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. San Francisco: Jossey-Bass

[221] Mialaret, G. (1997). *Εισαγωγή στις Επιστήμες της Αγωγής* (μετ.: Ζακοπούλου, Γ.). Αθήνα: Τυπωθήτω, Γιώργος Σαρδανός.

[222] Miller, N.E. & Peterson, C.G. (1980). *A method for evaluating student written computer programs in an undergraduate computer science programming language course*. SIGCSE Bulletin, 12(4), pp. 9-17.

[223] Mills, K., Coenraad, M., Ruiz, P. & Burke, Q. (2021). *Computational thinking for an inclusive world: A resource for educators to learn and lead*. Digital Promise. https://doi.org/10.51388/20.500.12265/138

[224] Mills, K., Cope, J., Scholes, L. & Rowe, L. (2024). *Coding and computational thinking across the curriculum: A review of educational outcomes*. Review of Educational Research, pp. 1-38. https://doi.org/10.3102/00346543241241327

[225] Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur (Ed.). (2018). *Teilrahmenplan Sachunterricht: Richtlinie zur Digitalen Bildung in der Primarstufe [Sub-Framework for Science Teaching: Guideline for digital Education in Primary Education]*. Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur.

[226] Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G. The Prisma Group. (2009). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.* PLoS Med 6: e1000097. Open Medicine 3(3): e, pp. 123-30.

[227] Moreno-León, J. & Robles, G. (2015). *Computer programming as an educational tool in the English classroom a preliminary study*. In Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 961-966, IEEE.

[228] Morgan, DL. (1998). *The focus group guidebook*. Sage Publications, London.

[229] Mselle, L.M. & Twaakyondo, H. (2012). *The impact of memory transfer language (MTL) on reducing misconceptions in teaching programming to novices*. Int J Machine Learn Appl. 1(1), pp. 1–6.

[230] Murphy, L. & Tenenberg, J. (2005). *Do computer science students know what they know?* ITiCSE '05: Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education. 37(3):148. doi:10.1145/1067445.1067488

[231] Mustapha, A., Samsudin, N.A., Arbaiy, N., Mohammed, R. & Hamid, I.R. (2016). *Generic Assessment Rubrics for Computer Programming Courses*. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 15(1), pp. 53-68.

[232] Musu-Gillette, L.E., Wigfield, A., Harring, J.R. & Eccles, J.S. (2015). Trajectories of change in students' self-concepts of ability and values in math and college major choice. Educ. Res. Eval. 21, pp. 343–370. doi: 10.1080/13803611.2015.1057161

[233] Nadeem, M., Oroszlanyova, M. & Farag, W. (2023). *Effect of digital game-based learning on student engagement and motivation*. Computers, 12(9): 177. https://doi.org/10.3390/computers12090177

[234] Nagengast, B., Marsh, H.W., Scalas, L.F., Xu, M.K., Hau, K.-T. & Trautwein, U. (2011). *Who took the "x" out of expectancy-value theory? A psychological mystery, a substantive-methodological synergy, and a cross-national generalization*. Psychol. Sci. 22, pp. 1058–1066. doi: 10.1177/0956797611415540

[235] National Research Council (2010). *Committee for the Workshops on Computational Thinking: Report of a Workshop on the scope and Nature of Computational Thinking*. Washington, DC: National Academies Press.

[236] Neutens, T., Coolsaet, K. & Wyffels, F. (2022). *Assessment of Code, Which Aspects Do Teachers Consider and How Are They Valued?* ACM Transactions on Computing Education, 22 (4), pp. 1-27, https://doi.org/10.1145/3517133

[237] Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1959*). Report on a General problem-solving program*. Proceedings of the International Conference on Information Processing. UNESCO.

[238] Nikolopoulou, K. & Gialamas, V. (2016). *Barriers to ICT use in high schools: Greek teachers' perceptions*. Journal of Computers in Education, 3(1), pp. 59-75. https://doi.org/10.1007/s40692-015-0052-z

[239] Nisbet, J.D. & Entwistle, N.J. (1978). *Μέθοδοι για εκπαιδευτικές έρευνες*. Μετάφραση-επιμέλεια: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου, Λευκωσία, σελ. 44.

[240] Nolan, K. & Bergin, S. (2016). T*he role of anxiety when learning to program: a systematic review of the literature*. In Koli Calling '16 Proceedings of the 16th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli National Park: Finnland).

[241] Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C. & Nelson C. (2015). *A model of factors contributing to STEM learning and career orientation*. Int. J. Sci. Educ. 37, pp. 1067–1088. doi: 10.1080/09500693.2015.1017863

[242] OECD (2018). *Computational thinking in Educational Research and Innovation. Teachers as Designers of Learning Environments: The Importance of Innovative Pedagogies.* eds. Paniagua A., Istance D. Berlin: OECD Publishing, pp. 101–108.

[243] OECD (2021). *Education at a Glance 2021: OECD Indicators*. Berlin: OECD Publishing.

[244] Ogegbo, A.A., Ramnarain, U. (2022). *Teachers' perceptions of and concerns about integrating computational thinking into science teaching after a professional development activity*. African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 26(3), pp. 1–11. https://doi.org/10.1080/18117295.2022.2133739

[245] Olsen, W. (2001). Qualitative and Quantitative Data Analysis. Module 4, The Graduate school, University of Bradford.

[246] Omeh, C., Olelewe, C. & Nwangwu, E. (2024). *Fostering computer programming and digital skills development: An experimental approach*. Computer Applications in Engineering Education, 32 (2). https://doi.org/10.1002/cae.22711

[247] O'Mara, A.J., Marsh, H.W., Craven, R.G. & Debus, R.L. (2006). *Do self-concept interventions make a difference, a synergistic blend of construct validation and meta-analysis*. Educ. Psychol. 41, pp. 181–206. doi: 10.1207/s15326985ep4103_4

[248] Ouahbi, I. et al. (2015). *Learning Basic Programming Concepts by Creating Games with Scratch Programming Environment*. Procedia-Social and Behavioral Sciences. Volume 191, pp. 1479-1482.

[249] Page, N. & Czuba, C.E. (1999). *Empowerment: What is it?* Journal of Extension, 37(5), pp. 24–32.

[250] Palmatier, R.W., Houston, M.B. & Hulland, J. (2018). *Review articles: purpose, process, and structure*. Journal of the Academy of Marketing Science, Vol. 46, pp. 1-5.

[251] Panoutsopoulos, B. (2011). *Introducing science technology engineering and mathematics in robotics outreach programs*. Technology Interface International Journal, 12 (1), pp. 47-53.

[252] Panoutsopoulos, H. et al. (2011). *Business Simulation Games as Digital Tools for Supporting School Entrepreneurship Education*. Conference: ICALT 2011, 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Athens, Georgia, USA.

[253] Papert, S. (1972). *Teaching children thinking*. Innovations in Education & Training International, 9(5), pp. 245-255.

[254] Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.

[255] Paralic, M., Jarinova, D. & Smatanova, L. (2022). *The Interactive Educational Course of Block Programming for Primary Schools*. 20th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), pp. 497-501. https://doi.org/10.1109/ICETA57911.2022.9974805

[256] Parker, M., Guzdial, M. & Tew, A. (2021). *Uses, Revisions, and the Future of Validated Assessments in Computing Education: A Case Study of the FCS1 and SCS1*. Proceedings of the 17th ACM Conference on International Computing Education Research, pp. 60-68. https://doi.org/10.1145/3517133

[257] Pasupuleti, S. & Kangas, M. (2024). *Playful Computation: Teaching Computing Through Playful Learning*. Seminar.net, 20(1). https://doi.org/10.7577/seminar.5700

[258] Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. London: Sage.

[259] Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks: Sag.

[260] Peluso, E.M. & Sprechini, G. (2012). *The impact of Alice on the Attitudes of High School students Toward Computing*. Journal for Computing Teachers, 7.

[261] Phillips, L. & Jørgensen, M. (2002/2009). Ανάλυση *Λόγου. Θεωρία και Μέθοδος*. (Γ. Σταυρακάκης, Επιμ., & Α. Κιουπκιολής, Μεταφρ.) Αθήνα: Παπαζήσης.

[262] Popham, W.J. (1997). *What's wrong-and what's right-with rubrics*. Educational leadership, 55, pp. 72-75.

[263] Portelance, D.J. & Bers, M.U. (2015). *Code and Tell: Assessing young children's learning of computational thinking using peer video interviews with Scratch Jr*. In Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children, pp. 271-274, ACM.

[264] Qu, W. & Zhang, C. (2013). *The analysis of summative assessment and formative assessment and their roles in college English assessment system*. Journal of Language Teaching and Research, 4(2), 335.

[265] Ragonis, N. (2012). *Type of questions–the case of computer science*. Olympiads in Informatics, 6, pp. 115-132.

[266] Raiyn, J. (2016). *The Role of Visual Learning in Improving Students' High Order Thinking Skills*, Journal of Education and Practice, 7, 24, pp. 115-121.

[267] Ramirez, B.U. (2010). *Effect of self-assessment on test scores: student perceptions.* Advances in physiology education. (34), pp. 134-136.

[268] Rappaport, J. (1987). *Terms of empowerment/exemplars of prevention: Toward a theory for community psychology*. American Journal of Community Psychology, 15, pp. 121-148.

[269] Redfern, S.J. & Norman, I.J. (1994). *Validity through triangulation*. Nurse Researcher; 2 (2), pp. 41-56.

[270] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B. & Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all*. Communications of the ACM, vol. 52, no. 11, pp. 60- 67.

[271] Reuter, T., Weber, A.M., Nitz, S. & Leuchter, M. (2021). *Problemlösen in digitalen Kontexten [Problem solving in digital contexts]*. Empirische Pädagogik 35, pp. 5–18.

[272] Rich, P.J., Larsen, R.A. & Mason, S.L. (2021). *Measuring teacher beliefs about coding and computational thinking*. J. Res. Technol. Educ. 53, pp. 296–316. doi: 10.1080/15391523.2020.1771232

[273] Rich, P.J., Bartholomew, S., Daniel, D., Dinsmoor, K., Nielsen, M., Reynolds, C., Swanson, M., Winward, E. & Yauney, J. (2022). *Trends in tools used to teach computational thinking through elementary coding*. Journal of Research on Technology in Education, pp. 1–22. https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121345

[274] Richardson, L. (1994). *Writing: a method of inquiry*. In D. Denzin & Y. Lincoln (eds.) Handbook of qualitative research, London: Sage.

[275] Riessman, C.K. (2008). *Narrative Methods for the Human Sciences*. London: Sage.

[276] Robertson, J. & Howells, C. (2008). *Computer game design: Opportunities for successful learning*. Computers & Education, 50(2), ISSN 0360-1315 Publisher: Elsevier Ltd.

[277] Robins, A., Rountree, J. & Rountree, N. (2003). *Learning and teaching programming: A review and discussion*. Journal of Computer Science Education. 13(2), pp. 137–172.

[278] Rodger, S., Hayes, J., Lezin, G., Qin, H., Deborah, N. & Tucker, R. (2009). *Engaging Middle School Teachers and Students with Alice in a Diverse Set of Subjects*. SIGCSE ’09 Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer Science Education, pp. 271-275, New York: ACM Publications.

[279] Román-González, M., Pérez-González, J.C. & Jiménez-Fernández, C. (2017). *Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test*. Comput. Hum. Behav. 72, pp. 678–691. doi: 10.1016/j.chb.2016.08.047

[280] Rovshenov, A. & Sarsar, F. (2023). *Research trends in programming education: A systematic review of the articles published between 2012-2020*. Journal of Educational Technology and Online Learning, 6 (1), pp. 48 – 81. https://doi.org/10.31681/jetol.1201010

[281] Sáez-López, J.M. et al. (2016). *Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two-year case study using "Scratch" in five schools*. Computers & Education, Volume 97, June 2016, pp. 129-141.

[282] Sajjadi, M.S., Alamgir, M. & von Luxburg, U. (2016). *Peer Grading in a Course on Algorithms and Data Structures: Machine Learning Algorithms do not Improve over Simple Baselines*. In Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning@ Scale, pp. 369-378, ACM.

[283] Salleh Hudin, S. (2023). *A Systematic Review of the Challenges in Teaching Programming for Primary Schools' Students*. Online Journal for TVET Practitioners, 8(1), pp. 75-88. https://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/oj-tp/article/view/13350

[284] Samuelson Wardrip, P., Saplan, K. & Evancho, J. (2021). *Finding the right window into what they're doing: Assessment of maker-based learning experiences remotely*. Tech Trends, 56, pp. 952–962. https://doi.org/10.1007/s11528- 021-00664-y

[285] Sánchez-Mena, A., & Martí-Parreño, J. (2017). *Teachers´ Acceptance of Educational Video Games: a Comprehensive Literature Review*. Journal of E-Learning and Knowledge Society, 13(2). https://doi.org/10.20368/1971-8829/139

[286] Sant., J.A. (2009). *Mailing it in: email-centric automated assessment*. In ITiCSE '09: Proceedings of the 14th annual ACM SIGCSE Conference. On Innovation and

technology in computer science education, pp. 308–312, New York, NY, USA, ACM.

[287] Schegloff, A.E. (2007). *Sequence Organization in Interaction: A Primer in Conversation Analysis* (Vol. 1). Cambridge: Cambridge University Press.

[288] Schiefele, U. (1998). *The role of interest in motivation and learning*. In S. Messick & J. Mo Collis (Eds.), Intelligence and personality: Bridging the gap in theory and measurement. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[289] Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.

[290] Schön, D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Josey Bass.

[291] Schön, D.A. (2010). *Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions*. Australian Journal of Adult Learning, 50(2), pp. 448-451.

[292] Schutte, N.S., Malouff, J.M., Thorsteinsson, E.B., Bhullar, N. & Rooke, S.E. (2007). *A meta-analytic investigation of the relationship between emotional intelligence and health*. Personality and individual differences, 42, pp. 921-933.

[293] Schutte, N.S., Malouff, J.M., Thorsteinsson, E.B., Bhullar, N. & Rooke, S.E. (2013). *Increasing Emotional Intelligence through Training: Current Status and Future Directions*. International Journal of Emotional Education, 5(1), pp. 56-72.

[294] Scott, T. (2003). *Bloom's taxonomy applied to testing in computer science classes*. Journal of Computing in Small Colleges, 19(1), pp. 267-274.

[295] Searby, M. & Ewars, T. (1997). *An evaluation of the use of peer assessment in higher education: a case study in the School of Music, Kingston University*. Assessment & Evaluation in Higher Education, 22(4), pp. 371-383. ISSN (print) 0260-2938.

[296] Seiter, L. & Foreman, B. (2013). *Modelling the learning progressions of computational thinking of primary grade students*. In Proceedings of the ninth

annual international ACM conference on International computing education research, August, pp. 59-66, ACM.

[297] Seiter, L. (2015). *Using solo to classify the programming responses of primary grade students*. In Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 540-545, ACM.

[298] Selby, C., Dorling, M. & Woollard, J. (2014). *Evidence of assessing computational thinking*. Author's original, pp. 1-11.

[299] Selg, H. (1969). *Einfuhrung in die experimentelle Psychologie*. 2 Aufl., Stuttgart, pp. 49-61.

[300] Selg, H. & Bauer, H. (1973). *Forschungsmethoden der Psychologie*. pp. 44.

[301] Şener, B. & Umutlu, D. (2024). *A Qualitative Case Study: Pre-service Teachers as Novice Programmers*. Journal of Computer and Education Research, 12 (23), pp. 292-318. https://doi.org/10.18009/jcer.1435182

[302] Sengupta, P., Dickes, A.C. & Farris, A.V. (2018). *Toward a phenomenology of computational thinking in K-12 STEM*. In Computational Thinking in STEM Discipline: Foundations and Research Highlights. ed. Khine M. S. Berlin: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-93566-9_4

[303] Sentance, S. & Waite, J. (2021). *Teachers' Perspectives on Talk in the Programming Classroom: Language as a Mediator*. Proceedings of the 17th ACM Conference on International Computing Education Research (ICER 2021), pp. 266–280. https://doi.org/10.1145/3446871.3469751

[304] Seppälä, O., Malmi, L. & Korhonen, A. (2006). *Observations on student misconceptions—A case study of the Build–Heap Algorithm*. Computer Science Education 16 (3), pp. 241-255.

[305] Shapiro, J.R. & Williams, A.M. (2012). *The role of stereotype threats in undermining girls' and women's performance and interest in STEM fields*. Sex Roles 66, pp. 175–183. doi: 10.1007/s11199-011-0051-0

[306] Sheard, J., Carbone, A., Lister, R., Simon, B., Thompson, E. & Whalley, J.L. (2008). *Going SOLO to assess novice programmers*. In ACM SIGCSE Bulletin, 40(3), pp. 209-213, ACM.

[307] Sheldrake, R., Mujtaba, T. & Reiss, M.J. (2014). *Calibration of self-evaluations of mathematical ability for students in England aged 13 and 15, and their intentions to study non-compulsory mathematics after age 16*. International Journal of Educational Research, Vol. 64, pp. 49-61.

[308] Shuhidan, S., Hamilton, M. & D'Souza, D. (2009). *A taxonomic study of novice programming summative assessment*. In Proceedings of the Eleventh Australasian Conference on Computing Education, 95, pp. 147-156. Australian Computer Society, Inc.

[309] Shute, V.J. (1991). *Who is likely to acquire programming skills*? J. Educ. Comput. Res. 7, pp. 1–24. doi: 10.2190/VQJD-T1YD-5WVB-RYPJ

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

[311] Sicilia, M. & Garcia, E. (2003). *Review of Research in Open and Distance Learning*. The International Review of Research in Open and Distance Learning. 4(2), pp. 2–11.

[312] Sicilia, M. & Garcia, E. (2003). *On the Concepts of Usability and Reusability of Learning Objects*. IRRODL Volume 4, ISSN 1492-3831. Publisher: Athabasca University Press.

[313] Sidnell, J. (2010). *Conversation Analysis: An Introduction*. London: Wiley-Blackwell.

[314] Sidnell, J. & Stivers, T. (2012). *Handbook of Conversation Analysis*. Boston: Wiley-Blackwel.

[315] Sim, T.Y. & Lau, S.L. (2022). *Review on Challenges and Solutions in Novice Programming Education*. 2022 IEEE International Conference on Computing (ICOCO). https://doi.org/10.1109/ICOCO56118.2022.10031657

[316] Sitthiworachart, J. & Joy, M. (2004). *Effective peer assessment for learning computer programming*. In the 9th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ACM, Leeds, United Kingdom, pp. 122– 126.

[317] Smith, L. & Cordova, J. (2005). *Weighted primary trait analysis for computer program evaluation*. Journal of Computing Sciences in Colleges, 20(6), pp. 14-19.

[318] Smith, M.K., Wood, W.B., Adams, W.K., Wieman, C., Knight, J.K., Guild, N. & Su, T.T. (2009). *Why peer discussion improves student performance on in-class concept questions*. Science, 323, pp. 122–124.

[319] Smith, J.A., Flowers, P. & Larkin, M. (2009). *Interpretative Phenomenological Analysis: Theory, Method and Research*. London: Sage.

[320] Smith, J., Tessler, J., Kramer, E. & Lin, C. (2012). *Using peer review to teach software testing*. In Proceedings of the ninth annual international conference on international computing education research, pp. 93-98, ACM.

[321] Sobral, S. (2020). *Bloom's Taxonomy to improve teaching-learning in introduction to programming*. 2020 Asia Education Technology Symposium (AETS 2020), Fukuoka Institute of Technology, Japan.

[322] Somervell, H. (1993). *Issues in Assessment, Enterprise and Higher Education: The Case for Self-, Peer and Collaborative Assessment*. Assessment and Evaluation in Higher Education, volume 18(3), pp. 221-33.

[323] Spiller, D. (2012). *Assessment Matters: Self-Assessment and Peer Assessment*. Hamilton, New Zealand: Teaching Development, University of Waikato.

[324] Sprague, J. & Hayes, I. (2000). *Self-determination and empowerment: A feminist standpoint analysis of talk about disability*. American Journal of Community Psychology, 28(5), pp. 671–695.

[325] Spreitzer, G.M. (1995). *Psychological empowerment in the workplace: Dimensions, measurement, and validation*. Academy of Management Journal, 38(5), pp. 1442-1465.

[326] Spreitzer, G.M., Kizilos, M.A. & Nason, S.W. (1997). *A dimensional analysis of the relationship between psychological empowerment and effectiveness, satisfaction, and strain*. Journal of Management, 23(5), pp. 679–704.

[327] Stanley, D. (1985). *Experimental teaching: an approach to improving student achievement, changing teacher beliefs, and identifying effective practices*, University of Minnesota.

[328] Starr, C.W., Manaris, B. & Stalvey, R.H. (2008). *Bloom's taxonomy revisited: specifying assessable learning objectives in computer science*. ACM SIGCSE Bulletin, 40(1), pp. 261-265.

[329] Statti, A. & Torres, K. (2022). *Best practices of teaching coding skills in elementary education*. In E. Langran (Ed.), Society for information technology & teacher education international conference, pp. 2102–2107, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

[330] Stewart, D. & Shamdasani, P. (1990). *Focus groups: Theory and practice*. Sage Publications, London.

[331] Stolee, K.T. & Fristoe, T. (2011). *Expressing computer science concepts through Kodu game lab*. Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '11). ACM, New York, USA, pp. 99-104.

[332] Strauss, A. & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research. Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (2nd Edition). London: Sage.

[333] Stupuriene, G., Lucas, M. & Bem-Haja, P. (2024) *Teachers' perceptions of the barriers and drivers for the integration of Informatics in primary education*. Comput. Educ., Vol.208, 104939. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104939

[334] Sukirman, D., Pramudita, A. & Afiyanto, A. (2022). *Block-Based Visual Programming as a Tool for Learning the Concepts of Programming for Novices*. International Journal of Information and Education Technology, 12 (5), pp. 365-371. https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.5.1628

[335] Svensson, L. (1984). *Three approaches to descriptive research*. Report No. 1984:01, Sweden: University of Goteborg, Department of Education.

[336] Thomas, K. & Velthouse, B. (1990). *Cognitive elements of empowerment: An interpretive model intrinsic task motivation*. Academy of Management Review, 15, pp. 666–681.

[337] Thomas, J. & Nelson, Jk. (1996). *Research Methods in Physical Activity*. Edition: 3rd Publisher: Human Kinetics.

[338] Thompson, E., Luxton-Reilly, A., Whalley, J.L., Hu, M. & Robbins, P. (2008). *Bloom's taxonomy for CS assessment.* In Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education, 78, pp. 155-161.

[339] Titus, A.P., Martin, L.W., & Beichner, R.J. (1998). *Web-based testing in physics education: Methods and opportunities*. Computers in Physics, 12 (Mar/Apr), pp. 117-123.

[340] Tongxi, L. (2024). *Assessing implicit computational thinking in game-based learning: A logical puzzle game study*. British Journal of Educational Technology, 55 (5), pp. 2357-2382. https://doi.org/10.1111/bjet.13443

[341] Topping, K.J. (2009). *Peer Assessment*. Theory Into Practice, 48 (1). pp. 20-27.

[342] Torraco, R.J. (2005). *Writing integrative literature reviews: guidelines and examples*. Human Resource Development Review, Vol. 4, pp. 356-367.

[343] Tranfield, D., Denyer, D. & Smart, P. (2003). *Towards a methodology for developing evidence informed management knowledge by means of systematic review*. British Journal of Management, Vol. 14, pp. 207-222.

[344] Trautwein, U., Nagengast, B., Marsh, H.W., Gaspard, H., Dicke, A.L., Lüdtke O., et al. (2013). *Expectancy-value theory revisited: From expectancy-value theory to expactancy-values theory*. In International Advances in Self Research. Theory Driving Research: New Wave Perspectives on Self-Processes and human Development. eds. McInerney D. M., Marsh H. W., Craven R. G. (Charlotte: Information Age Publishing Inc.), pp. 233–249.

[345] Treiman, D.J. (2009). *Quantitative Data Analysis*. New York: John Wiley, pp. 111-119.

[346] Tsalapatas, H., Heidmann, O., Alimisi, R., Tsalapatas, S., Florou, C. & Houstis, H. (2012). *Game-based learning towards building early analytical thinking skills through visual programming*. EDULEARN 2012 Conference, Barcelona, Spain.

[347] Tsalapatas, H., Heidmann, O., Alimisi, R., Florou, C., Tsalapatas, S. & Houstis, E. (2012). *Supporting Primary School Students in Developing Analytical and Computational Thinking Skills Through the cMinds*. INTED 2012 Conference, Valencia.

[348] Tsalapatas, H., Heidmann, O., Alimisi, R., Tsalapatas, S., Florou, C. & Houstis, E. (2011). *Programming Concepts as a Means for Fostering Analytical Thinking in Primary School Students*. EduLearn 2011 Conference, Barcelona, Spain.

[349] Tsalapatas, H., Heidmann, O., Tsalapatas, S., Alimisi, R., Florou, C. & Houstis, E. (2011). *Visual Programming towards the Development of Early Analytical and Critical Thinking*. International Conference on the Future of Education, Florence, Italy.

[350] Van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen J. (2010). *Scaffolding in teacher–student interaction: a decade of research*. Educ. Psychol. Rev. 22, pp. 271–296. doi: 10.1007/s10648-010-9127-6

[351] Vasconcelos, V., Almeida, R, Marques, L. & Bigotte, E. (2023). *Scratch4All Project - Educate for an All-inclusive Digital Society*. 32nd Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering (EAEEIE), pp. 1-5, https://doi.org/10.23919/EAEEIE55804.2023.10182189

[352] Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015). *Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice*. Education and Information Technologies, pp. 1-14.

[353] Vygotsky, L.S. (1986). *Thought and language*. London: Longman.

[354] Vygotsky, L.S. (2011). *The dynamics of the schoolchild's mental development in relation to teaching and learning*. Journal of Cognitive Education and Psychology, 10(2), pp. 198-211.

[355] Waite, J. & Sentence, S. (2021). *Teaching programming in schools: A review of approaches and strategies*. Raspberry Pi Foundation.

[356] Walker, D.M. (2012). *Classroom assessment techniques: An assessment and student evaluation method*. Creative Education, 3(6A), pp. 903-907. https://doi.org/10.4236/ce.2012.326136

[357] Wang G. & Lee, P.D. (2009). *Psychological Empowerment and Job Satisfaction: An Analysis of Interactive Effects*. Group & Organizational Management, 34, pp. 271-296.

[358] Webb, M., Davis, N., Bell, T., Katz, Y. J., Reynolds, N., Chambers, D.P., et al. (2017). *Computer science in K-12 school curricula of the 2lst century: why, what and when?* Education and Information Technologies, 22(2), pp. 445-468.

[359] Weber, K.D., Martin, M.M., & Cayanus, J.L. (2005). *Student interest: A two-study re-examination of the concept.* Communication Quarterly, 53, pp. 71–86.

[360] Weber, A.M., Barkela, V., Stiel-Dämmer, S. & Leuchter, M. (2021). *Der Zusammenhang emotionaler Kosten bei Grundschullehramtsstudierenden mit ihrer informatischen Problemlösekompetenz [The relation of primary school student teachers' emotional costs and their informatics problem solving]*. Empirische Pädagogik 35, pp. 93–111.

[361] Weber, A.M., Bastian, M., Barkela, V., Mühling, A. & Miriam Leuchter, M. (2022). *Fostering preservice teachers' expectancies and values towards computational thinking.* Front Psychol. 13: 987761.doi: 10.3389/fpsyg.2022.987761

[362] Webster, J. & Watson, R. (2002). *Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review*. MIS Quarterly Vol. 26, No. 2.

[363] Werner, L., Denner, J., Campe, S. & Kawamoto, D.C. (2012). *The Fairy Performance Assessment: Measuring Computational Thinking in Middle School*. Proceedings of

the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education, pp. 215-220, New York: ACM, USA: ACM. https://doi.org/10.1145/2157136.2157200

[364] White, G. & Sivitanides, M. (2003). *An empirical investigation of the relationship between success in mathematics and visual programming courses*. Journal of information systems education. J. Inf. Syst. Educ. 14, pp. 409–416.

[365] Wigfield, A. & Tonks, S. (2004). *The development of motivation for reading and how it is influenced by CORI*. In Motivating Reading Comprehension: Concept-Oriented Reading Instruction. eds. Guthrie J. T., Wigfield A., Perencevich K. C. (New York, NY: L. Erlbaum Associates), pp. 249–272.

[366] Wigfield, A. & Cambria, J. (2010). *Students' achievement values, goal orientations, and interest: definitions, development, and relations to achievement outcomes.* Dev. Rev. 30, pp. 1–35. doi: 10.1016/j.dr.2009.12.001.

[367] Wigfield, A. & Guthrie, J.T. (2010). *The impact of concept-oriented reading instruction on students' reading motivation, reading engagement, and reading comprehension*. In Handbook of Research on Schools, Schooling, and Human Development. eds. Meece J. L., Eccles J. S. 1st ed (Milton Park: Routledge), pp. 463–477.

[368] Wigfield, A., Mason-Singh, A., Ho, A.N. & Guthrie, J.T. (2014). *Intervening to improve children's reading motivation and comprehension: concept-oriented reading instruction*. In Advances in Motivation and Achievement: Vol. 18. Motivational Interventions, 1st Edn. ed. Karabenick S. A. (Bingley, Emerald), pp. 37–70.

[369] Wigfield, A., Gladstone, J.R., Turci, L. (2017). *Development of children's ability beliefs and values and school-based interventions to improve them*. In International Advances in Self Research: Vol. 6. Self. Driving Positive Psychology and Well-Being. eds. Guay F., Marsh H. W., McInerney D. M., Craven R. G. (Charlotte: Information Age Publishing), pp. 283–308.

[370] Williams, R. (2009). *Visual Learning Theory*. http://www.aweoregon.org/research_theory.html.

[371] Willig, C. (2015). *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στη Ψυχολογία*. Αθήνα: Gutenberg.

[372] Wilson, A. & Moffat, D.C. (2010). *Evaluating Scratch to introduce younger schoolchildren to programming*. Proceedings of the 22nd Annual Psychology of Programming Interest Group (Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, Spain).

[373] Wilson, K.N., Benjamin, G., Ananga, P., Oppong, S.O., Essibu, W. & Essibu, E. (2024). *Exploring the efficacy of computer games as a pedagogical tool for teaching and learning programming: A systematic review*. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13005-2

[374] Wing, J.M. (2006). *Computational Thinking*. Communications of the ACM, 49, pp. 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

[375] Wolber, D., Abelson, H., Spertus, E. & Looney, L. (2011). *App Inventor*. O'Reilly Media, Inc.

[376] Wolber, D., Abelson, H. & Friedman, M. (2015). *Democratizing Computing with App Inventor*. Get Mobile Mob. Comput. Commun. 18, pp. 53–58.

[377] Wolfe, W.J. (2004). *Online Student Peer Reviews*. In Proceedings of the 5th Conference on Information Technology Education (CITC5 '04). ACM, New York, NY, USA, pp. 33-37.

[378] Wolz, U., Stone, M., Pearson, K., Pulimood, S.M. & Switzer, M. (2011) *Computational thinking and expository writing in the middle school*. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 11, 2.

[379] Wong, G., Greenhalgh, T., Westhorp, G., Buckingham, J. & Pawson, R. (2013). *RAMESES publication standards: meta-narrative reviews*. BMC Medicine, Vol. 11, pp. 20, doi: 10.1186/1741- 7015-11-20.

[380] Wong, G.K.W., Jian, S. & Cheung, H.Y. (2024). *Engaging children in developing algorithmic thinking and debugging skills in primary schools: A mixed-methods multiple case study*. Education and Information Technologies, pp. 1-50. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12448-x

[381] Woo, K. & Falloon, G. (2023). *Coding across the curriculum: Challenges for non-specialist teachers*. In Teaching coding in K-12 schools: Research and application, pp. 245–261, Springer International Publishing.

[382] Wride, M. (2017). *Assessment: Guide to Self-Assessment*. University of Dublin. https://www.tcd.ie/CAPSL/assets/pdf/Academic%20Practice%20Resources/Guide%20to%20Student%20Self%20Assessment.pdf

[383] Wu, W.-H., Hsiao, H-C., Wu, P.-L., Lin, C.-H. & Huang, S.-H. (2011). *Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: a meta-analysis*. JCAL (Journal of Computer Assisted Learning).

[384] Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S. & Korb, J.T. (2014). *Computational thinking in elementary and secondary teacher education*. ACM Trans. Comput. Educ. 14, pp. 1–16. doi: 10.1145/2576872

[385] 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*. Computer Science Teachers Association, NY.

[386] Yadav, A., Stephenson, C. & Hong, H. (2017). *Computational thinking for teacher education*. Commun. ACM 60, pp. 55–62. doi: 10.1145/2994591

[387] Yan, Z., Wang, X., Boud, D. & Lao, H. (2021). *The effect of self-assessment on academic performance and the role of the explicitness: A meta-analysis*. Assessment & Evaluation in Higher Education, 48(1), pp. 1-15. https://doi.org/10.1080/02602938.2021.2012644

[388] Yan, Z. & Carless, D. (2021). *Self-assessment is about more than self: The enabling role of feedback literacy*. Assessment & Evaluation in Higher Education, 47(7), pp. 1116-1128. https://doi.org/10.1080/02602938.2021.2001431

[389] Yan, Z. & Yang, L. (2022). *Assessment-as-learning in the global assessment reforms*. In Z. Yan, & L. Yang (Eds.), Assessment as learning: Maximising opportunities for student learning and achievement, pp. 1–7. Routledge.

[390] Yang, Y., Yuan, K., Zhu, G. & Jiao, L. (2024) *Collaborative analytics-enhanced reflective assessment to foster conducive epistemic emotions in knowledge building*. Comput. Educ, Vol. 209, 104950, Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104950

[391] Yilmaz, R. & Yilmaz, F.G.-K. (2023). *The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation*. Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol. 4, 100147, https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100147

[392] Yin, F. (2006). *Applying methods of formative and summative assessment to problem-based learning in computer courses*. The China Papers, pp. 42-45.

[393] Yusuf, A., Noor, N. Román-González, M. (2024). *Interaction Patterns During Block-based Programming Activities Predict Computational Thinking: Analysis of the Differences in Gender, Cognitive Load, Spatial Ability, and Programming Proficiency*. AI, Computer Science and Robotics Technology, https://doi.org/10.5772/acrt.36.

[394] Zeng, Y., Yang, W. & Bautista, A. (2023). *Teaching programming and computational thinking in early childhood education: A case study of content knowledge and pedagogical knowledge*. Frontiers in Psychology, Vol.14, 1342297. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1252718

[395] Zhang, L. & Nouri, J. (2019). *A systematic review of learning computational thinking through scratch in K-9*. 103607. Comput. Educ. 141. doi: 10.1016/j.compedu.2019.103607

[396] Zhao, M., Wang, X.H. & Ma, H.L. (2020). *Promoting teaching self-efficacy in computational thinking of school teachers*. In Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT) (Porto: Portugal).

[397] Zhong, B., Xia, L. & Su, S. (2022). *Effects of programming tools with different degrees of embodiment on learning Boolean operations*. Education and Information Technologies, Vol. 27, pp. 6211–6231. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10884-7

[398] Zikouli, K., Kordaki, M. & Houstis, E. (2003). *A multiple representational environment for learning programming and C*. The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Athens.

[399] Zimmerman, B.J. (2002). *Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview*. Theory into Practice, 41, pp. 64-70. http://dx.doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Ελληνική

[400] Βάμβουκα, Μ. (1988). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα*. Αθήνα, σελ. 172, 260.

[401] Γιαννακοπούλου, Ε. (1994). *Η πληροφορική στην εκπαίδευση*. Αθήνα, Γρηγόρη.

[402] Γιαννούλη, Ν. (1993). *Διδακτική μεθοδολογία - Ψυχολογική θεμελίωση της διδασκαλίας και διαμόρφωση της διδακτικής θεωρίας στο πλαίσιο της σχολικής πράξης*. Αθήνα, Γρηγόρη, σελ. 311-346.

[403] Γριβέλλα, Λ. (1990). *Η αξιολόγηση του μαθητή*. Σχολείο και Ζωή, τεύχος 11, σελ. 11-18.

[404] Δούμα, Κ. (2001). *Φαινομενογραφία: Μια νέα πρόταση στη σύγχρονη παιδαγωγική έρευνα*. Παιδαγωγική επιθεώρηση, σελ. 183-193.

[405] Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://hdl.handle.net/11419/5818

[406] Ιωσηφίδης, Θ. (2001). *Η Μέθοδος των Focus Groups στην Κοινωνική Έρευνα: η Περίπτωση του Ερευνητικού Προγράμματος MEDACTION*. Εισήγηση στο «Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο: Κοινωνικές Εξελίξεις στην Σύγχρονη Ελλάδα και Ευρώπη», Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ), Σύλλογος Ελλήνων Κοινωνιολόγων (ΣΕΚ), Αθήνα, Πάντειο Πανεπιστήμιο.

[407] Καψάλη, Α.Γ. (1993). *Αξιολόγηση και βαθμολογία στο Δημοτικό Σχολείο*. Θεσσαλονίκη, σελ. 43-52.

[408] Κολιάδη, Ε. (1986). *Η κοινωνικό-γνωστική θεωρία μάθησης και η εκπαιδευτική πράξη*. Σχολείο και Ζωή, τεύχος 3, σελ. 173-184.

[409] Κουλουμπαρίτση, Α. & Ματσαγγούρας, Η. (2004). *Φάκελος εργασιών του μαθητή (portfolio assessment): Η αυθεντική αξιολόγηση στη διαθεματική διδασκαλία*. Στο Αγγελίδης, Π. & Μαυροειδής, Γ. (Επιμ.), Εκπαιδευτικές Καινοτομίες Για το Σχολείο του Μέλλοντος, τόμος Α΄ (σσ. 55-83). Αθήνα: Τυπωθήτω.

[410] Λάζος, Γ. (1998). *Το πρόβλημα της ποιοτικής έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες: θεωρία και πράξη*. http://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/15365

[411] Μάνου, Κ. (1976). *Μέθοδοι Αξιολογήσεως της επιδόσεως των μαθητών*. Τεστ και μετρήσεις, Αθήνα, σελ. 223-245.

[412] Μάνου, Κ.Γ. (1981). *Μέθοδοι Αξιολογήσεως*. Αθήνα, ΣΕΛΕΤΕ, σελ. 338-342.

[413] Ξωχέλλη, Π.Δ. (1978). *Θεμελιώδη προβλήματα της Παιδαγωγικής Επιστήμης*. Θεσσαλονίκη, σελ. 12-14.

[414] Παλαιολόγου, Γ. (1949). *Η αντίθεσις εν τη ψυχολογική ερεύνη*. 2η έκδοση, Αθήνα, σελ. 1-7.

[415] Παρασκευόπουλος, Ι. (1993). *Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας* (τ. 1-2). Αθήνα: [χ.ε.].

[416] Παρασκευοπούλου, Ε. & Κόλλια, Α. (2008). *Μεθοδολογία ποιοτικής έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες και συνεντεύξεις*. Αθήνα.

[417] Πυργιωτάκης, Ι. (2009). *Εισαγωγή στην παιδαγωγική επιστήμη*. 14η έκδοση, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, σελ. 115-118.

[418] Πυργιωτάκης, Ι. (2009). *Εισαγωγή στην παιδαγωγική επιστήμη*. 14η έκδοση, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, σελ. 126-133.

[419] Τζιμογιάννης, Α. & Γεωργίου, Β. (1999). *Οι δυσκολίες μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην εφαρμογή της δομής ελέγχου για την ανάπτυξη απλών αλγορίθμων.* Πρακτικά Πανελλήνιου Συνεδρίου "Πληροφορική και Εκπαίδευση", σελ. 183-192, Ιωάννινα.

[420] Τσιώλης, Γ. (2014). *Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης στην ποιοτική κοινωνική έρευνα*. Αθήνα: Κριτική.

[421] Τσιώλης, Γ. (2016). *Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων: διλήμματα, δυνατότητες, διαδικασίες.* Στο Γ. Πυργιωτάκης & Χρ. Θεοφιλίδης (επιμ.) Ερευνητική Μεθοδολογία στις Κοινωνικές Επιστήμες και στην Εκπαίδευση. Συμβολή στην επιστημολογική θεωρία και την ερευνητική πράξη. Αθήνα: Πεδίο, σελ. 473-498.

[422] Τσιώλης, Γ. (2018). *Θεματική ανάλυση ποιοτικών δεδομένων*. Στο Γ. Ζαϊμάκης (επιμ.), Ερευνητικές διαδρομές στις Κοινωνικές Επιστήμες.

[423] Φλώρου, Χ. & Κοσμοπούλου, Ι. (2010). *Σχεδίαση και Ανάπτυξη ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με χρήση ΕΛ/ΛΑΚ*. Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΛ/ΛΑΚ (Ελεύθερου Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα), σελ. 249-260, Αθήνα.

[424] Φλώρου, Χ., Κοσμοπούλου, Ι., Μπαγιάτη, Α. & Χούστης, Η. (2010). *Ανάπτυξη Διαδραστικής Εφαρμογής για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό με χρήση του προγράμματος Scratch, βασισμένη σε Rubrics Αξιολόγησης και Αυτό-αξιολόγησης*. Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής, σελ. 333-338, Αθήνα.

[425] Φλώρου, Χ., Κοσμοπούλου, Ι., Μπαγιάτη, Α. & Χούστης, Η. (2010). *Εφαρμογή του διδακτικού μικρόκοσμου Scratch σε μαθητές Γ΄ Τάξης Δημοτικού.* Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής, σελ. 469-471, Αθήνα.

[426] Χασάνδρα, Μ. & Γούδας, Μ. (2003). *Κριτήρια εγκυρότητας και αξιοπιστίας στην ποιοτική - ερμηνευτική έρευνα*. Τόμος Α, σελ.123-210, Αθήνα.