



**Ψηφιακός  
Μετασχηματισμός  
και Εκπαιδευτική Πράξη**

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου  
για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.**

**Teaching literary arts through educational robotics for cultivating Computational  
Thinking skills**

**Έλενα Π. Ζούρου**

**A.M.: 20001**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΕΣ:** Παπανικολάου Κυπαρισσία, Καθηγήτρια  
Τζελέπη Μαρία, Δρ Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ  
ΕΠΙΤΡΟΠΗ:** Καρκαζής Παναγιώτης, Αναπληρωτής καθηγητής  
Παπανικολάου Κυπαρισσία, Καθηγήτρια  
Τζελέπη Μαρία, Δρ Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας

Σεπτέμβριος 2022



**Ψηφιακός  
Μετασχηματισμός  
και Εκπαιδευτική Πράξη**

ΔΙΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Τίτλος διπλωματικής εργασίας

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

<b>Α/ α</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
	Παναγιώτης Καρκαζής	Αναπληρωτής καθηγητής	
	Κυπαρισσία Παπανικολάου	Καθηγήτρια	
	Μαρία Τζελέπη	Δρ Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας	

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ζούρου Έλενα του Παναγιώτη, με αριθμό μητρώου 20001 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

*\*Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι ..... και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.*

Η Δηλούσα



**\* Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα**

**Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα**

**(Υπογραφή)**

**\* Εάν κάποιος επιθυμεί απαγόρευση πρόσβασης στην εργασία για χρονικό διάστημα 6-12 μηνών (embargo), θα πρέπει να υπογράψει ψηφιακά ο/η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/τρια, για να γνωστοποιεί ότι είναι ενημερωμένος/η και συναινεί. Οι λόγοι χρονικού αποκλεισμού πρόσβασης περιγράφονται αναλυτικά στις πολιτικές του Ι.Α. (σελ. 6):**

[https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82\\_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81\\_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85\\_final.pdf](https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα ερευνητική απόπειρα διεξήχθη ως διπλωματική εργασία στο πλαίσιο του Διιδρυματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων ΕΚΠΑ, ΠΑΔΑ και ΑΣΠΑΙΤΕ. Αντικείμενό της αποτελεί η ένταξη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής σε κειμενοκεντρικά περιβάλλοντα έντεχνου λόγου και αφηγηματικής δραστηριοποίησης. Ο ερευνητικός σκοπός είναι διττός και αφορά τη διερεύνηση της πρόσθετης παιδαγωγικής αξίας της ρομποτικής α) στην αφηγηματική πράξη και τη διδασκαλία των αναχρονιών και β) στην καλλιέργεια δύο δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης (την αφαίρεση και την ιεραρχική ταξινόμηση). Η διδακτική παρέμβαση και η συνακόλουθη συλλογή δεδομένων διενεργήθηκε σε δημόσιο Γυμνάσιο της Αθήνας, τον μήνα Μάιο του σχολικού έτους 2021-2022. Ως συμμετέχοντες έλαβαν μέρος τέσσερις μαθητές και δύο μαθήτριες της Β΄ Γυμνασίου, οι οποίοι συμμετείχαν σε ένα διδακτικό πλαίσιο τριών φάσεων. Οι έξι συμμετέχοντες συνεργάστηκαν σε ζεύγη, για να προσεγγίσουν καλλιτεχνικά ερεθίσματα αναφορικά με τη ζωή της ομηρικής Ανδρομάχης και να παραγάγουν μία πρωτοπρόσωπη αφήγηση για τη ζωή της, με εφαρμογή των τεχνικών ανάληψης, πρόληψης και *in medias res*, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του ρομπότ Thymio. Η ερευνητική προσέγγιση ήταν ποιοτική, ενταγμένη στην περίπτωση της Έρευνας βάσει Σχεδιασμού. Η επεξεργασία των δεδομένων καλύφθηκε με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης από δύο ερευνητές, οι οποίοι προσέγγισαν ξεχωριστά ένα διευρυμένο μαθητικό υλικό που περιλάμβανε καταγραφή λόγου και εικόνας, παράγωγα έργα και τοποθετήσεις συνέντευξης. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι η πολυαισθητηριακή αφηγηματική εμπειρία, με την οποία ήρθαν σε επαφή οι μαθητές στο περιβάλλον Εκπαιδευτικής Ρομποτικής που όρισε η έρευνά μας, συνέβαλε τόσο στην ενίσχυση των δύο δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης όσο και στην αποτελεσματικότερη διδασκαλία των τεχνικών έντεχνου λόγου, καθώς και στην ενίσχυση της αφηγηματικής δραστηριοποίησης των μαθητών. Τα συμπεράσματα επιβεβαιώνουν το επιστημονικό αίτημα για ουσιαστική ενσωμάτωση των δυνατοτήτων της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής σε αντικείμενα γλωσσικής και αισθητικής αγωγής. Εντούτοις, ανακύπτουν ορισμένες προϋποθέσεις βελτίωσης και εμπλουτισμού του ερευνητικού σχεδιασμού.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Εκπαιδευτική Ρομποτική

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Υπολογιστική Σκέψη, Thymio, αναχρονίες/αναχρονισμοί, αφήγηση, Ομήρου Ιλιάδα.

## **ABSTRACT**

This research attempt was conducted as a thesis within the framework of the Inter-Institutional Master's Program "Digital Transformation and Educational Practice" of the institutions UOA, UNIWA and ASPETE. Its object is the inclusion of Educational Robotics in text-centered environments of language arts and storytelling. The research purpose is to investigate the additional pedagogical value of robotics not only in the cultivation of two Computational Thinking skills (abstraction and sorting), but also in the teaching of anachronisms through storytelling. Both the teaching experiment and the data collection were carried out in a public junior-high school of Athens, in May 2022. The six participants (four boys and two girls) were students of the 2nd class who took part in a three-phase educational framework. They collaborated in pairs to approach works of art about Homeric Andromache's life, in order to produce a first-person narrative with Thymio robot concerning her adventures, applying three time-manipulation techniques (flashback, flashforward and in medias res). The qualitative research approach applied was the case of Design Based Research. Thematic analysis was the method employed by two researchers who separately approached an extensive body of data that included screencasts, written production and interview answers of the participants. According to the results, the multi-sensory narrative experience in the Educational Robotics environment defined by our research, contributed both to the enhancing of the two CT skills and to a more effective teaching approach to language arts techniques. The conclusions confirm the scientific demand for a substantial integration of Educational Robotics in arts and humanities. However, certain conditions for improving the research design arise.

**SUBJECT AREA:** Educational Robotics

**KEYWORDS:** Computational Thinking, Thymio, time-manipulation techniques (anachronisms), storytelling, Homer's Iliad

*Στην οικογένειά μου, αστείρευτη πηγή έμπνευσης και στήριξης.*

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί το επιστέγασμα των ποικίλων ερεθισμάτων που αποκόμισα ως μεταπτυχιακή φοιτήτρια στο διετές Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη», σύμπραξη των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων ΕΚΠΑ, ΠΑΔΑ και ΑΣΠΑΙΤΕ. Η εκπόνηση της εργασίας μου, ωστόσο, δεν θα ήταν δυνατή χωρίς τη στήριξη -τόσο σε ηθικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο- ορισμένων ανθρώπων τους οποίους οφείλω να ευχαριστήσω.

Τις θερμές ευχαριστίες μου, λοιπόν, οφείλω καταρχάς στις επιβλέπουσες καθηγήτριες της διπλωματικής εργασίας μου. Πρωτίστως, ευχαριστώ θερμά την επόπτρια της εργασίας μου και καθηγήτριά μου, κα Τζελέπη Μαρία, χάρη στην υπομονή, την ενθαρρυντική καθοδήγηση και την πολυεπίπεδη βοήθεια της οποίας τόλμησα να προσεγγίσω ερευνητικά το πεδίο της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Ήταν, άλλωστε, το μάθημά της στο δεύτερο εξάμηνο του μεταπτυχιακού προγράμματος, που μου προσέφερε την πρώτη επαφή με το αντικείμενο και το ρομπότ Thymio. Εξίσου θερμά οφείλω να ευχαριστήσω την κα Παπανικολάου Κυπαρισσία, η οποία όχι μόνο μου άνοιξε τον δρόμο για την πραγματοποίηση αυτής της έρευνας, πυροδοτώντας μία ιδέα για σύνδεση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής με τον έντεχνο λόγο, αλλά με στήριξε και σε όλη την πορεία πραγμάτωσής της, δείχνοντας εμπιστοσύνη στις επιλογές μου και παρέχοντας πολύτιμη ανατροφοδότηση στον ερευνητικό μου σχεδιασμό. Ευχαριστώ, τέλος, και τον κο Καρκαζή Παναγιώτη, για την τιμή να ενταχθεί στην τριμελή επιτροπή εξέτασης της εργασίας μου, αφιερώνοντας χρόνο για ανατροφοδοτήσεις και αξιολόγηση της προσπάθειάς μου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω, έπειτα, στη διευθύντρια του 1<sup>ο</sup> Γυμνασίου Μελισσίων, κα Μαραβέλια Σοφία, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να εκπονήσω την έρευνα στο σχολείο που διευθύνει, καθώς και σε όλους τους συναδέλφους εκπαιδευτικούς που *έβαλαν το λιθαράκι τους*, για να ολοκληρωθεί επιτυχώς αυτή η ερευνητική απόπειρα. Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ οφείλω, όμως, και στους έξι μαθητές της Β' Γυμνασίου, που διέθεσαν χρόνο στη διδακτική μου παρέμβαση, χάνοντας αντιστοίχως αρκετές διδακτικές ώρες και ύλη από τα υπόλοιπα γνωστικά τους αντικείμενα. Όλοι τους εργάστηκαν με υπευθυνότητα, στηρίζοντας έμπρακτα την προσπάθειά μου.

Δεν θα μπορούσα, επίσης, να μην ευχαριστήσω όλο το διδακτικό προσωπικό του μεταπτυχιακού προγράμματος, για τα ποικίλα ερεθίσματα, τις γνώσεις και την έμπνευση που χάρη σ' εκείνους αποκόμισα, εφόδια πολύτιμα για την επαγγελματική και επιστημονική μου ανάπτυξη. Εξίσου ευχαριστώ και την κα Κωβαίου Μαρία, για τη θερμή -ηθική και πρακτική- υποστήριξη της σε όλη την πορεία μου αυτήν τη διετία. Δεν μπορώ να παραλείψω, τέλος, να ευχαριστήσω και τους συμφοιτητές μου, με τους οποίους ανέπτυξα όχι μόνο μία παραγωγική κοινότητα μάθησης, αλλά και όμορφους δεσμούς φιλίας. Ένα ξεχωριστό ευχαριστώ οφείλω στη συμφοιτήτρια και συνάδελφο Ελένη Παπαδογεωργοπούλου, για την κομβική βοήθειά της στην ορθή προσέγγιση της αγγλικής επιστημονικής ορολογίας, αλλά και για την ενθάρρυνση καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μου.

Ένα απλό ευχαριστώ δεν είναι αρκετό στον Ηλία, ο οποίος όχι μόνο με ενθάρρυνε να ξεκινήσω αυτό το επιστημονικό ταξίδι, αλλά και συνέβαλε έμπρακτα ως δεύτερος ερευνητής στην ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων. Το μεγαλύτερο ευχαριστώ, λοιπόν, τόσο σε εκείνον όσο και στην υπόλοιπη οικογένειά μου, που παρά τις αντιξοότητες παραμένουν μία αστείρευτη πηγή υποστήριξης και συμπαράστασης σε κάθε προσπάθειά μου.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	11
1.1. ΔΟΜΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	11
1.2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	11
1.2.1. Η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) .....	11
1.2.2. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική (ΕΡ).....	12
1.2.3. Ο έντεχνος λόγος στη διδακτική πράξη .....	14
1.3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΟ ΚΑΙ ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ .....	18
2.1. Η ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ (ΥΣ).....	18
2.1.1. Το περιεχόμενο του όρου .....	18
2.1.2. Τα συστατικά της ΥΣ.....	19
2.1.2.1. Η περίπτωση της αφαίρεσης και της ταξινόμησης της παρούσας εργασίας .....	21
2.1.3. Το εκπαιδευτικό πλαίσιο για την ΥΣ .....	23
2.1.4. Η αξιολόγηση της ΥΣ.....	26
2.1.4.1. Η αξιολόγηση ΥΣ μέσω του διαγωνισμού Bebras .....	27
2.1. Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ (ΕΡ) .....	29
2.2.1. Η παιδαγωγική αξία της ΕΡ .....	29
2.2.2. Το εκπαιδευτικό πλαίσιο της ΕΡ .....	30
2.1.3. Thymio II: Η επιλογή του στην παρούσα έρευνα .....	33
2.1.3.1. Παρουσίαση του ρομπότ .....	33
2.2.3.2. Τεκμηρίωση της επιλογής του στην έρευνα.....	35
2.2.4. Σύνδεση ΕΡ με την ΥΣ: Η ΕΡ ως γόνιμο πεδίο ανάπτυξης της ΥΣ .....	37
2.3. Ο ΕΝΤΕΧΝΟΣ ΛΟΓΟΣ .....	39



2.3.1. Ο έντεχνος λόγος στο Γυμνάσιο .....	39
2.3.1.1. Η περίπτωση των Κειμένων Νεοελληνικής Λογοτεχνίας.....	39
2.3.1.2. Η περίπτωση της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας .....	40
2.3.2. Η αφήγηση ως διδακτικό αντικείμενο .....	41
2.3.2.1. Ο χρόνος στην αφήγηση: η περίπτωση της αναχρονίας.....	42
2.3.2.1.1. Ανάλυση, πρόληψη & in medias res: Αδυναμίες της διδακτικής τους πλαίσιασης.....	43
2.4. ΑΠΟΠΕΙΡΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡ, ΥΣ & ΤΕΧΝΗΣ .....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	47
3.1. Ο ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ.....	47
3.2. ΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ .....	47
3.3. ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ .....	48
3.4. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	49
3.4.1. Οι συμμετέχοντες .....	49
3.4.2. Η οργάνωση και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της έρευνας.....	50
3.4.3. Το εκπαιδευτικό πείραμα .....	52
3.4.3.1. Το διδακτικό σενάριο.....	52
3.4.3.2. Η διδακτική παρέμβαση .....	56
3.5. Η ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	59
3.5.1. Εργαλεία συλλογής δεδομένων για Q1 (καλλιέργεια δεξιοτήτων ΥΣ) .....	59
3.5.3. Εργαλεία συλλογής δεδομένων για Q2 (πρόσθετη παιδαγωγική αξία ΕΡ) .....	61
3.6. Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	63
3.7. ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ .....	64
3.8. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	66
4.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ Q1 .....	66
4.1.1. Αποτελέσματα για το Q.1.1 .....	68

4.1.2. Αποτελέσματα για το Q.1.2.....	70
4.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ Q2 .....	72
4.2.1. Αποτελέσματα για Q2.1 .....	72
4.2.2. Αποτελέσματα για Q2.2 .....	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	79
5.1. Τα ερευνητικά συμπεράσματα .....	79
5.2. Συζήτηση και προτάσεις περαιτέρω διερεύνησης .....	81
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	83
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ .....	95
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	98
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Τα φύλλα εργασίας.....	100
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Οι δραστηριότητες του διαγωνισμού Bebras 2019-20 .....	111
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Οι ερωτήσεις της συνέντευξης .....	114
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Οι μαθητικές απαντήσεις.....	116
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Οι ατομικοί πίνακες για την εκδήλωση ΥΣ.....	119

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. ΔΟΜΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας γίνεται αναφορά στην προβληματική της έρευνας, στο ερευνητικό κενό από το οποίο αυτή πηγάζει, καθώς και στην πρωτοτυπία της σε σχέση με άλλες θεωρητικές και εμπειρικές προσεγγίσεις. Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά την ανασκόπηση του θεωρητικού πλαισίου της έρευνας, βάσει των θεματικών αξόνων που σχετίζονται με το προς διερεύνηση ζητούμενο. Ακολουθεί το τρίτο κεφάλαιο, όπου παρουσιάζονται ο σκοπός και τα ερευνητικά ερωτήματα, περιγράφονται οι πρακτικές και μεθοδολογικές παράμετροι εκπόνησης της έρευνας, καθώς και η δομή του διδακτικού πειράματος που εφαρμόστηκε στα όριά της. Έπεται το τέταρτο κεφάλαιο με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων ανά ερευνητικό ερώτημα. Η εργασία ολοκληρώνεται με το πέμπτο κεφάλαιο, στο οποίο παρατίθενται τα ερευνητικά συμπεράσματα και ο επίλογος.

### 1.2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Διανύοντας τις απαρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα είναι σαφές ότι η αλματώδης πρόοδος των επιστημονικών και τεχνολογικών επιτευγμάτων είναι πλέον αντιληπτή σε όλους τους τομείς του επιστητού. Ως εκ τούτου, η ψηφιακή εποχή, ως απτή πραγματικότητα, καθιστά τη νέα γενιά πλήρως προσαρμοσμένη, αλλά και συνεπαρμένη από τα ποικίλα ψηφιακά περιβάλλοντα και τα αναρίθμητα τεχνολογικά μέσα που κατακλύζουν την καθημερινότητά της. Η εν λόγω συνθήκη έχει οδηγήσει με τη σειρά της στη διείσδυση των ψηφιακών εργαλείων και στον εκπαιδευτικό τομέα, διαμορφώνοντας μία αναθεωρημένη αντίληψη για τις διαδικασίες μάθησης και τους συνακόλουθους προσανατολισμούς του διδακτικού έργου.

Ακολουθώντας, λοιπόν, τις επιταγές της Παιδαγωγικής επιστήμης και της εκπαιδευτικής επικαιρότητας αναφορικά με τη διδακτική αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας, η παρούσα ερευνητική εργασία δομείται σε τρεις πυλώνες. Πρόκειται, πιο συγκεκριμένα, για το επιτακτικό αίτημα καλλιέργειας της Υπολογιστικής Σκέψης στους σύγχρονους μαθητές και πολίτες του 21<sup>ου</sup> αιώνα, την επιδίωξη της λειτουργικής ένταξης δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη διδακτική πράξη, καθώς και την παραγωγική επαφή των νέων με την Τέχνη, όπως αυτή εκδηλώνεται μέσα από τον έντεχνο λόγο και την αποτελεσματική διδακτική προσπέλαση των εργαλείων του. Παράλληλα, η προς διερεύνηση διδακτική πρόταση αφορά τον σύγχρονο εκπαιδευτικό, ο οποίος είναι πρόθυμος και έτοιμος να δοκιμάσει, να πειραματιστεί και να αναστοχαστεί, με το βλέμμα στραμμένο στις φανερές ή λανθάνουσες ανάγκες και δυνατότητες των μαθητών του (Φρυδάκη, 2003).

#### 1.2.1. Η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ)

Καθώς ο ψηφιακός γραμματισμός αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση στο σύγχρονο ψηφιακό γίνεσθαι, η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) έχει αποτελέσει την τελευταία δεκαπενταετία πεδίο ευρείας διερεύνησης για την επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα, ιδωμένη ως μία από τις πολυτιμότερες δεξιότητες του 21ου αιώνα<sup>1</sup>. Από την εμφάνιση του όρου μέχρι σήμερα τόσο η αλματώδης τεχνολογική πρόοδος όσο και η ένταξη της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδακτική πράξη επαναπροσδιόρισαν ριζικά τις μαθησιακές διαδικασίες, φέρνοντας στο επίκεντρο της επιστημονικής και εκπαιδευτικής προσοχής την ΥΣ (Grover & Pea, 2017), θέτοντας την κατάκτησή της ως απαραίτητη για

<sup>1</sup> Βλ. σχ.: P21 framework στο Stork (2020).

τον σύγχρονο πολίτη, τον *δια βίου μαθητή της τεχνολογίας* (Wing, 2006). Ως αποτέλεσμα, η ΥΣ έχει τεθεί τις τελευταίες δεκαετίες στο επίκεντρο της ερευνητικής προσοχής, καθώς θεωρείται όλο και περισσότερο η *προσθήκη-κλειδί* στα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα (Tengler, Kastner-Hauler, & Sabitzer, 2021).

Η επισταμένη, λοιπόν, μελέτη της ΥΣ είχε ως επακόλουθο την εστίαση τόσο στο περιεχόμενο της όσο και στις προδιαγραφές καλλιέργειάς της. Ταλανιζόμενη από αυτό το δίπτυχο, η επιστημονική κοινότητα έχει οδηγηθεί τα τελευταία χρόνια σε ποικίλες απόπειρες περαιτέρω προσδιορισμού του όρου. Κατά συνέπεια, από την αρχική σύλληψη της Wing έως σήμερα, η ΥΣ έχει διατυπωθεί ως *δεξιότητα* (skill), ως *ικανότητα* (competence) και ως *νοοτροπία* (mindset), με πολυάριθμες μελέτες να πλαισιώνουν το εννοιολογικό της περιεχόμενο, τις επιμέρους πτυχές που την απαρτίζουν, τις διαδικασίες και τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που μπορούν να προωθήσουν την καλλιέργειά της, καθώς και τη μεθοδολογική φαρέτρα μέτρησης και αξιολόγησης της (βλ. σχ.: Κεφ. 2.1.).

Η παιδαγωγική αξία της ΥΣ, ως κοινός τόπος όλων των ερευνητικών προσεγγίσεων, είχε ως απόρροια τη σταδιακή απαγκίστρωσή της από αντικείμενα όπως ο προγραμματισμός, και τα περιβάλλοντα STEM<sup>2</sup>, στα οποία αρχικά εγκλωβίστηκε η επιστημονική προσέγγιση, και τη σύνδεση της έννοιας με υψηλές παιδαγωγικές αξίες, όπως η δημιουργικότητα, η συνεργασία, η διαχείριση πληροφοριακών δεδομένων, η επίλυση προβλήματος και «*η καινοτομία στις περίπλοκες προκλήσεις της πραγματικής ζωής, των οποίων οι λύσεις δεν είναι ούτε οριστικές ούτε μετρήσιμες*» (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017, σ. 143). Χαρακτηριστικές επί του θέματος οι συγκριτικές μελέτες<sup>3</sup>, σε μία προσπάθεια αποτύπωσης της ερευνητικής και διδακτικής πολυμορφίας που επικρατεί γύρω από την ΥΣ.

Εντούτοις, κατά γενική επιστημονική ομολογία, η έρευνα γύρω από το πλαίσιο καλλιέργειας και αξιολόγησης των δεξιοτήτων ΥΣ βρίσκεται ακόμη σε πρωτόλεια φάση, με αισθητή την έλλειψη εμπειρικών ερευνητικών δεδομένων και έντονη τη διαφοροποίηση ερευνητικών παραμέτρων (διδακτικό μοντέλο, μέγεθος δείγματος, προφίλ συμμετεχόντων, χρονική διάρκεια εφαρμογής κ.ο.κ.) στις υπάρχουσες ερευνητικές απόπειρες. Όμως, παρά τις διαφοροποιήσεις, τις εναλλακτικές θεωρήσεις και τις ποικίλες προσεγγίσεις, οι ερευνητές συγκλίνουν με θέρμη στο γεγονός ότι η καλλιέργεια ΥΣ πρέπει ποικιλοτρόπως να ενταχθεί στα αναλυτικά προγράμματα όλων των γνωστικών αντικειμένων (Lee, Mauriello, Ahna, & Bederson, 2014; Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017) σε ένα curriculum που να αφορά κάθετα όλες τις ηλικίες ως *θεμελιώδης δεξιότητα του 21ου αιώνα* (Wing, 2006).

### 1.2.2. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική (ER)

Προς την κατεύθυνση αυτή συνεπικουρεί ο δεύτερος ερευνητικός πυλώνας, ο επιστημονικός κλάδος της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ER) [Educational Robotics (ER)]. Αποτελεί γενική παραδοχή το γεγονός ότι οι σημερινοί μαθητές είναι οι πολίτες μίας εποχής καθόλα ψηφιακής και απολαμβάνουν τους καρπούς της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης που κατακλύζει κάθε πτυχή της καθημερινότητας. Μολονότι όμως ο ψηφιακός

<sup>2</sup> Πρόκειται για τα αντικείμενα Science, Technology, Engineering and Mathematics.

<sup>3</sup> Προτεινόμενα παραδείγματα στα οποία ο αναγνώστης μπορεί να στραφεί είναι η προσέγγιση των Lye & Koh (2014) με μία ανασκόπηση 27 εμπειρικών μελετών στον προγραμματισμό, η περίπτωση των Kordaki & Kakavas (2017), οι οποίοι παρουσιάζουν εμπειρικά δεδομένα για τη δεκαετία 2006-2016 σχετικά με την καλλιέργεια ΥΣ από 60 εργασίες, καθώς και η ανασκόπηση των Hsu, Chang, & Hung (2018) σε 120 άρθρα της περιόδου 2006-2017. Ανάλογη είναι περίπτωση των Shute, Sun, & Asbell-Clarke (2017) με μία βιβλιογραφική προσέγγιση 70 θεωρητικών και εμπειρικών μελετών, ενώ πιο πρόσφατη είναι η απόπειρα των Palts & Pedaste (2020), οι οποίοι εστίασαν σε 65 άρθρα επί του θέματος.

μετασχηματισμός και ο ψηφιακός εγγραμματισμός αποτελούν βασικές συνιστώσες του σύγχρονου θεωρητικού προσανατολισμού της εκπαίδευσης, έντονος προβληματισμός επικρατεί γύρω από το γεγονός ότι οι μαθητές *«χρησιμοποιούν την τεχνολογία χωρίς να σκέφτονται γύρω από αυτήν»* (Eguchi, 2014, σ. 28). Το παράδοξο αυτό είναι σε θέση να ανατρέψει ο κλάδος της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ΕΡ), γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ παιδαγωγικού προσανατολισμού και διδακτικής πράξης. Πρόκειται για έναν κλάδο πολλά υποσχόμενο και ολοένα εξελισσόμενο στον εκπαιδευτικό στίβο, καθώς η ένταξη των εργαλείων αυτών στη διδακτική πράξη έχει διαμορφώσει ένα νέο πλαίσιο προσδοκιών για τα μαθησιακά αποτελέσματα, αναφορικά με την καλλιέργεια των απαραίτητων δεξιοτήτων του 21ου αιώνα (Ferguson, Coughlan, Gaved, & et.al., 2019).

Η διαρκώς αυξανόμενη δημοφιλία της ΕΡ οφείλεται στην αποτελεσματικότητά της, καθώς η ρομποτική τεχνολογία συνδέεται με μία ποικιλία διδακτικών τομέων, τους οποίους προωθεί μέσα από τη διαθεματική σύζευξη των γνωστικών αντικειμένων. Βασισμένη στην κονστραξιονιστική παιδαγωγική θεώρηση της μάθησης, η ΕΡ καλύπτει καίρια παιδαγωγικά αιτήματα, μέσα από ένα πλούσιο, ελκυστικό και προκλητικό μαθησιακό περιβάλλον (Χάρος & Τρακαντζίδης, 2009). Αναλυτικότερα, η οργάνωση δραστηριοτήτων ΕΡ εξασφαλίζει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διδακτική πράξη μέσα από διαδικασίες κατασκευής, διερεύνησης, πειραματισμού, κριτικής προσέγγισης και συνεργασίας. Άρρηκτα συνδεδεμένη με την καλλιέργεια των λεπτών κοινωνικών δεξιοτήτων (*soft skills*) και την ενίσχυση των 4Cs<sup>4</sup> (Theodoropoulou, Lavidas, & Komis, 2021), η παράμετρος της ρομποτικής διαμορφώνει δυναμικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα δημιουργικής μάθησης, στα όρια των οποίων οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με αυθεντικές προκλήσεις (Παπανικολάου, Φράγκου, & Αλιμήσης, 2007) και συναρπαστικές διαδικασίες με ουσία και νόημα για αυτούς (Κυνηγός, 2006). Ως αποτέλεσμα, η γνώση δεν παρέχεται έτοιμη, αλλά συνοικοδομείται από τους μαθητές μέσω του πειραματισμού και της παραγωγικής αξιοποίησης του λάθους (Χάρος & Τρακαντζίδης, 2009). Όπως στοχευμένα το θέτει η Eguchi (2014, σ. 30): *«η ρομποτική παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να εξερευνήσουν πώς λειτουργεί η τεχνολογία στην πραγματική ζωή, μόνο με ένα εργαλείο μέσα από την κατασκευαστική διαδικασία»*.

Χάρη, λοιπόν, στην πολυεπίπεδη παιδαγωγική της λειτουργικότητα, η ΕΡ καταξιώνεται όλο και περισσότερο στη διδακτική πράξη των διαφόρων προγραμμάτων σπουδών, χωρίς, ωστόσο, να έχει ενσωματωθεί πλήρως ως εργαλείο στα σύγχρονα σχολικά περιβάλλοντα (Eguchi, 2014). Εστιάζοντας στην ελληνική πραγματικότητα, το διαρκώς αυξανόμενο ενδιαφέρον των τελευταίων ετών για την ΕΡ αποδεικνύεται τόσο από τις πολυάριθμες εμπειρικές μελέτες με καινοτόμες διδακτικές προτάσεις ΕΡ για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, όσο και από τους ποικίλους σχολικούς και εξωσχολικούς διαγωνισμούς ρομποτικής που διεξάγονται ετησίως για όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Εντούτοις, η τοποθέτηση της Eguchi (2014, σ. 28) ότι το σχολείο *«προσπαθεί να προετοιμάσει τους μαθητές του μέλλοντος κάνοντας ό,τι έκανε και στο παρελθόν»*, φαίνεται να συνάδει και με την περίπτωση του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος, όπου ένα ακριβές και ολοκληρωμένο διδακτικό πλαίσιο για την ΕΡ δεν έχει ακόμη υλοποιηθεί για καμία από τις βαθμίδες του. Κατά συνέπεια, απομένει στην πρωτοβουλία, την όρεξη και τις δυνατότητες του εκπαιδευτικού η πρόκληση για αποτελεσματική διασύνδεση των διδακτικών αντικειμένων με δραστηριότητες ΕΡ, συνθήκη που προϋποθέτει σαφώς και την αντίστοιχη γνωστική κατάρτιση από εκείνον.

---

<sup>4</sup> Πρόκειται για τις δεξιότητες: Κριτική σκέψη και επίλυση προβλήματος (Critical thinking and problem solving), Επικοινωνία (Communication), Συνεργασία (Collaboration), Δημιουργικότητα και καινοτομία (Creativity and innovation) (Theodoropoulou, Lavidas, & Komis, 2021, σ. 2).

Σε κάθε περίπτωση, είναι πλέον κοινώς αποδεκτό ότι η χρήση των συστημάτων ρομποτικής καθίσταται θεμελιώδης ως ένα ευέλικτο μαθησιακό εργαλείο (Κούσης, 2017) που υπηρετεί την κονστραξιονιστική θεώρηση της γνώσης με τον μαθητή ως πρωταγωνιστή της διδακτικής πράξης (Φράγκου & Παπανικολάου, 2009). Εφόσον, λοιπόν, η ΕΡ ως ένα πολυεπίπεδο ωφέλιμο τεχνολογικό εργαλείο μάθησης μπορεί να προωθήσει τη μελλοντική επιτυχία των μαθητών, θα πρέπει να ενσωματωθεί αποτελεσματικά και ολοκληρωμένα στους κόλπους του ελληνικού σχολείου. Με αυτόν τον προσανατολισμό δομείται και η παρούσα ερευνητική πρόταση, σε μία απόπειρα διερεύνησης της αξίας της ΕΡ για μαθητές Γυμνασίου και της συμβολής της στην καλλιέργεια ΥΣ μέσα από την προσοδοφόρα σύνδεσή της με τον έντεχνο λόγο.

### 1.2.3. Ο έντεχνος λόγος στη διδακτική πράξη

Τέλος, ακρογωνιαίο λίθο της έρευνας συνιστά η διδακτική αξία της Τέχνης (Art) και συγκεκριμένα της αποτύπωσής της στον ανθρώπινο λόγο. Η τέχνη συνιστά αναπόσπαστο κομμάτι της ανθρώπινης ύπαρξης. Ως αποτέλεσμα της αγωνιώδους προσπάθειάς του να εξωτερικεύσει τα μύχια της ψυχής και της σκέψης του, ο άνθρωπος εκδήλωσε καλλιτεχνικές ανησυχίες από τις απαρχές του πολιτισμού του. Στην εκπαιδευτική διαδικασία η τέχνη θεωρείται το σημαντικότερο μέσο για την όξυνση της δημιουργικότητας, την ανάπτυξη της φαντασίας και την προώθηση της ενεργητικής μάθησης (Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017). Στις ποικίλες εκφάνσεις της τέχνης καταξιωμένη είναι η θέση της Λογοτεχνίας, του τομέα που *το έλλογο σμίγει με το φαντασιακό* (Τζούμα, 2005) και η Μούσα τρέπεται την έμπνευση σε καλλιτεχνική σύλληψη *με τη δύναμη της λέξης* (Brett, 1973).

Στην επισταμένη προσπάθεια επιστημονικής θεμελίωσης της Λογοτεχνίας στο διάβα του χρόνου στοχαστές -με πρωτεργάτη τον Αριστοτέλη- και Σχολές έχουν επιδιώξει να διαμορφώσουν μία ολοκληρωμένη λογοτεχνική θεωρία, για να αποκαλύψουν τα κλειδιά του *έντεχνου λόγου* (Κακριδής, 2006). Ωστόσο, η αναζήτηση γνωρισμάτων και ιδιοτήτων που καθιστούν ένα δημιούργημα *λογοτεχνικό* έχει καταπονήσει τους θεωρητικούς χωρίς ιδιαίτερη επιτυχία (Culler, 2016). Κατά συνέπεια, ο πολυδιάστατος έντεχνος λόγος ταλανίζει την επιστημονική κοινότητα με τρία ακανθώδη ερωτήματα:

- γιατί διδάσκουμε λογοτεχνία;
- τι διδάσκουμε ως λογοτεχνία;
- πώς διδάσκουμε λογοτεχνία;

Το πρώτο ερώτημα καλύπτεται από την αδιαμφισβήτητη παιδαγωγική αξία του έντεχνου λόγου, όπου η γλώσσα ανάγεται σε εργαλείο και το κείμενο σε έργο τέχνης. Έτσι ο έντεχνος λόγος συνάδει με *μαθητεία για τη ζωή* (Alter, 2002, σ. 69), αλλά και μέσο αισθητικής αγωγής. Το διπλό αυτό όφελος τον ενέταξε από πολύ νωρίς στους κόλπους της επίσημης εκπαίδευσης και στα διάφορα προγράμματα σπουδών ανά τον κόσμο. Ακολουθώντας αυτό το παράδειγμα, το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα με διαδοχικές εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις και αναδιαρθρώσεις των προγραμμάτων σπουδών, επιδιώκει να δώσει νέα πνοή στο αντικείμενο, όχι όμως πάντοτε με επιτυχία (Φρυδάκη, 2003).

Μεταβαίνοντας στο δεύτερο ερώτημα, διδακτικό αντικείμενο έντεχνου λόγου συνιστά ό,τι διακρίνεται από χαρακτηριστικά *λογοτεχνικότητας*. Τα όρια διάκρισης, ωστόσο, είναι πολύ ρευστά. Όπως εξηγεί ο Culler (2016, σ. 35) «*μερικές φορές το αντικείμενο διαθέτει ορισμένα χαρακτηριστικά που το καθιστούν λογοτεχνικό, αλλά μερικές φορές, πάλι, είναι τα λογοτεχνικά συμφραζόμενα που μας εξωθούν να το αντιμετωπίσουμε ως λογοτεχνία*». Εντούτοις, η πραγμάτευση του εν λόγω ζητήματος ξεπερνά τα όρια της παρούσας εργασίας, η οποία εστιάζει στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση και συγκεκριμένα

στο Γυμνάσιο. Στις τρεις γυμνασιακές τάξεις, λοιπόν, τα διδακτικά αντικείμενα που υπηρετούν τον έντεχνο λόγο είναι δύο, τα Κείμενα Νεοελληνικής Λογοτεχνίας και η Αρχαιοελληνική Γραμματεία/Αρχαία από μετάφραση.

Στρεφόμενοι, τέλος, στο τρίτο ερώτημα, το *πώς* της διδασκαλίας του έντεχνου λόγου παραμένει το μεγάλο διδακτικό στοίχημα. Δεν υπάρχει απάντηση απόλυτη και απλή, εφόσον η μεθοδολογική φαρέτρα ορίζεται από την εκάστοτε διδακτική σκοποθεσία του μαθήματος, η οποία με τη σειρά της θεμελιώνεται από τα κανονιστικά κείμενα που επιδιώκουν να ορίσουν κάθε φορά προσανατολισμούς για το αντικείμενο. Ωστόσο, στο πλαίσιο αυτής της ανανεωτικής προσπάθειας φαίνεται ότι το μάθημα της Λογοτεχνίας αντιστάθηκε σθεναρά στην ψηφιακή τεχνολογία (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011), διότι - εφόσον επρόκειτο για τέχνη- τα τεχνοκρατικά εργαλεία κρίνονταν αρχικά ως *ακατάλληλα* για την προσέγγισή του (Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017). Εντούτοις, σε μία επίμονη προσπάθεια να δοθεί στους μαθητές *η γνώση της εποχής τους* (Prensky, 2005), η άγωνα αντιπαράθεση μεταξύ τέχνης και τεχνολογίας υποχώρησε και η ψηφιακή τεχνολογία κατάφερε να ενταχθεί, εν τέλει, στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου, δίνοντας στο αντικείμενο νέα προοπτική.

Στα όρια αυτής της προοπτικής εντάσσεται και η παρούσα έρευνα, η οποία στρέφεται στο τρίτο ερώτημα, το διδακτικό *πώς*, με έμφαση στην αισθητική και γλωσσολογική πτυχή<sup>5</sup> του έντεχνου λόγου ως διδακτικού αντικειμένου. Εστιάζουμε, λοιπόν, στον έντεχνο λόγο όπως αυτός προσεγγίζεται εκπαιδευτικά στα όρια της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας στη σύγχρονη ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Προσανατολισμένη στις επιδιώξεις του STEAM<sup>6</sup> αναφορικά με την ενίσχυση της Υπολογιστικής Σκέψης στους σύγχρονους μαθητές (Schina & Esteve-Gonzalez, 2018), η συγκεκριμένη ερευνητική εργασία διερευνά τη διασύνδεση της ΕΡ με τον έντεχνο λόγο, όπως αυτή αντικατοπτρίζεται σε έναν από τους μεγαλύτερους θησαυρούς της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας, τον τρωικό μύθο.

### 1.3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΟ ΚΑΙ ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στηριζόμενη στο προαναφερθέν τρίπτυχο, η παρούσα έρευνα επιδιώκει τη μελέτη μίας διεπιστημονικής διδακτικής προσέγγισης, με εφελκυστικό το αντικείμενο Αρχαία από μετάφραση της Β΄ Γυμνασίου. Αντικείμενό της αποτελεί η μελέτη της καλλιέργειας δεξιοτήτων ΥΣ κατά την προσέγγιση καλλιτεχνικού υλικού για τον τρωικό μύθο μέσα από δραστηριότητες ΕΡ. Η εν λόγω ερευνητική απόπειρα έχει ιδιαίτερο επιστημονικό και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον, καθώς πρόκειται για μία πρωτότυπη και καινοτόμα σύμπλευση φαινομενικά ασύνδετων γνωστικών περιοχών, ενώ συνιστά και επιστημονική κατεύθυνση της επικαιρότητας.

Αναλυτικότερα, το σύγχρονο παιδαγωγικό αίτημα για καλλιέργεια και αξιολόγηση της ΥΣ έχει δεσμεύσει κατά κόρον την προσοχή τόσο της επιστημονικής όσο και της εκπαιδευτικής κοινότητας (Grover & Pea, 2017). Εντούτοις, το μεγαλύτερο μέρος των σχετικών μελετών αφορούν τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα STEM, συνθήκη που αντικατοπτρίζει τόσο τη διεθνή όσο και την ελληνική επιστημονική κοινότητα<sup>7</sup>. Η STEAM

<sup>5</sup> Η γλωσσολογική πτυχή προσεγγίζει το κείμενο μορφοσημασιολογικά. Το λογοτεχνικό κείμενο ως *αποκλίνουσα* γλωσσική κατασκευή δομείται από λέξεις με νέους μορφικούς συνδυασμούς, από υφολογικές επιλογές και τεχνικές που προσδίδουν στον λόγο αισθητική αξία (βλ. σχ. Φρυδάκη, 2003, σσ.39-44 και 125-128). Η τελική σύνδεση μορφής και περιεχομένου οδηγεί σε ένα τέτοιο αισθητικό αποτέλεσμα, το οποίο θα μπορούσε αδρομερώς να θεωρηθεί ότι ορίζει ό,τι αποκαλούμε λογοτεχνία.

<sup>6</sup> Πρόκειται για τα αντικείμενα Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics.

<sup>7</sup> Για συγκριτικές μελέτες και ανασκοπικές έρευνες που αντανάκλουν αυτό το ζήτημα βλ. σχ.: Lye & Koh (2014), Hsu, Chang, & Hung (2018), Περγικούρη (2018), Theodoropoulou, Lavidas, & Komis (2021), Kanaki & Kalogiannakis (2022).

στροφή ξεκίνησε από τους Barr and Stephenson (2011), οι οποίοι συνέδεσαν τις έννοιες ΥΣ με τις κοινωνικές επιστήμες (social studies) και το γλωσσικό μάθημα (language arts)<sup>8</sup>. Σταδιακά, λοιπόν, εδραιώθηκαν διδακτικές απόπειρες καλλιέργειας ΥΣ σε εναλλακτικά αντικείμενα, όπως η μουσική, η ιστορία, η γλώσσα και οι εικαστικές τέχνες. Παρότι, όμως, τα εν λόγω αντικείμενα θεωρήθηκαν ιδιαίτερα προσοδοφόρα, φαίνεται ότι αποτελούν ένα υποανάπτυκτο ακόμα ερευνητικό πεδίο, για το οποίο απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση (Grover & Pea, 2017, σ. 35). Σε αυτήν την κατεύθυνση, επομένως, εντάσσεται και η παρούσα έρευνα.

Αναφορικά με την ΕΡ, ο αρχικός περιορισμός σε γνωστικά αντικείμενα των θετικών επιστημών (Bravo, Gonzalez, & González, 2017) επιδιώκεται πλέον να ανατραπεί, με μία επισταμένη προσπάθεια ανάδειξης της ως απαραίτητης ενίσχυσης για όλα τα σχολικά μαθήματα (Altin & Pedaste, 2013). Σε αυτό το πλαίσιο η παρούσα έρευνα συνδέει τη ρομποτική με τον έντεχνο λόγο, συμβαδίζοντας με την καλλιτεχνική προοπτική της ΕΡ (Toh, Causo, Tzuo, Chen, & Yeo, 2016), η οποία διαμορφώνει καινοτόμα περιβάλλοντα μάθησης. Σε αυτά, φαντασία και διάνοια αλληλεπιδρούν με τις ψηφιακές τεχνολογίες, γεννώντας νέες ιδέες (Manera, 2019) και καλλιεργώντας αντίστοιχες γλωσσικές δεξιότητες (Kubilinskiene, Zilinskiene, Dagiene, & Sinkevicius, 2017).

Σε αυτό, λοιπόν, το επιστημονικό κάδρο που μόλις σκιαγραφήθηκε, προκύπτει ως επιταγή της επιστημονικής κοινότητας η μελέτη της ενίσχυσης της ΥΣ μέσα από συνδυαστικά περιβάλλοντα<sup>9</sup> που φέρνουν τους μαθητές αντιμέτωπους με μία ποικιλία μέσων έκφρασης και με την πολυπλοκότητα των ανοιχτών προβλημάτων (Voogt, Good, Fisser, Mishra, & Yadav, 2015), ενισχύοντας έτσι αποτελεσματικότερα και τις δεξιότητες ΥΣ (Hsu, Chang, & Hung, 2018). Συμβαδίζοντας με αυτήν την προοπτική, η παρούσα έρευνα απεγκλωβίζεται από τη στερεοτυπική καλλιέργεια της ΥΣ μόνο μέσα από τις γλώσσες προγραμματισμού. Επιδίωξή μας αποτελεί η διαμόρφωση ενός πολυφωνικού διδακτικού πλαισίου για την καλλιέργεια δύο πολύτιμων δεξιοτήτων -απαραίτητων και στην αφηγηματική πράξη- της αφαίρεσης (abstraction) και της σειριακής/ ιεραρχικής ταξινόμησης (sorting).

Μολονότι ο συγκερασμός κειμενικής και προγραμματιστικής γλώσσας έχει αποτελέσει αντικείμενο προγενέστερων ερευνών<sup>10</sup>, η αμφίδρομη αφηγηματική δραστηριοποίηση των μαθητών από το χαρτί στο ρομπότ με εφαρμογή συγκεκριμένων τεχνικών έντεχνου λόγου δεν εντοπίστηκε σε άλλη ερευνητική πρόταση. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ΕΡ υποστηρίζει την κατανόηση αφηρημένων ιδεών (Bravo, Gonzalez, & González, 2017), ενισχύει την αφαιρετική ικανότητα (Παπανικολάου, Φράγκου, & Αλιμήσης, 2007) και προωθεί στρατηγικές διαχείρισης πληροφοριών (Lye & Koh, 2014), θεωρούμε ότι το διδακτικό πλαίσιο της έρευνάς μας έχει διττή λειτουργικότητα και πρωτοτυπία: σε πρώτο επίπεδο, επιτρέπει την αποτελεσματική κατάκτηση των εννοιών της αναχρονίας, εξοικειώνοντας τους μαθητές με την ίδια την πράξη του *αφηγείσθαι* και τα εργαλεία της (Τζούμα, 1997, σ. 42). Σε δεύτερο επίπεδο, διαμορφώνει ένα ολοκληρωμένο υπολογιστικό περιβάλλον μάθησης, στο οποίο οι μαθητές δεν πράττουν απλώς, αλλά στοχάζονται και δρουν (Lye & Koh, 2014, σ. 58). Συμβεβλημένα, τέλος, με τα σύγχρονα εκπαιδευτικά αιτήματα των επίσημων φορέων της ευρωπαϊκής και ελληνικής εκπαίδευσης<sup>11</sup>, καθώς και με τις οδηγίες

<sup>8</sup> Βλ. σχ.: Barr & Stephenson, 2011, σ. 117.

<sup>9</sup> Οι Hsu, Chang, & Hung (2018, σ. 308) κάνουν λόγο για *cross-domain teaching* και *multidisciplinary educational schemas*.

<sup>10</sup> Πρόκειται κυρίως για έρευνες με αντικείμενο τη διήγηση (storytelling).

<sup>11</sup> Βλ. σχ.: [The Digital Competence Framework](#) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, [βασικές ικανότητες δια βίου μάθησης](#) της ΕΕ, [17 στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης](#) της UNESCO και την αποτύπωση τους στα ελληνικά [Εργαστήρια Δεξιοτήτων](#) του ΙΕΠ.



Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

ένταξης της τεχνολογίας στο αντικείμενο της αρχαιοελληνικής γραμματείας<sup>12</sup>, η παρούσα έρευνα παραθέτει μία διδακτική πρόταση που προωθεί την αισθητική εμπειρία και την αφήγηση, γνωστικές περιοχές οι οποίες έχουν συνδεθεί πολύ λιγότερο με την ΕΡ και τη ΥΣ (Hsu, Chang, & Hung, 2018).

---

<sup>12</sup> Βλ. σχ.: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011, σ. 29.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1. Η ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ (ΥΣ)

*Η ΥΣ είναι μια θεμελιώδης δεξιότητα για όλους και θα πρέπει να θεωρείται ως σημαντικό συστατικό της αναλυτικής ικανότητας κάθε παιδιού μαζί με την ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική.*

Wing (2006)

#### 2.1.1. Το περιεχόμενο του όρου

Οι ρίζες της ΥΣ ανάγονται στον Papert και στη θέση του ότι *η μάθηση της χρήσης των υπολογιστών μπορεί να αλλάξει τον τρόπο που τα παιδιά μαθαίνουν οτιδήποτε άλλο* (Papert, 1991), καταξιώνοντάς τον ως τον δεινότερο υποστηρικτή της παιδαγωγικής αξίας του προγραμματισμού στην ανάπτυξη σημαντικών νοητικών δεξιοτήτων (Schunk, 2009). Ακολουθώντας, η εστίαση στις δυνατότητες και τα όρια των υπολογιστικών διαδικασιών ήταν εκείνη που λίγες δεκαετίες αργότερα οδήγησε τη Wing στον προσδιορισμό ενός νέου μοντέλου σκέψης, της επονομαζόμενης *Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ)* (Computational Thinking) (CT). Σύμφωνα με την εισηγήτρια του όρου, η ΥΣ αποτελεί έναν τύπο αναλυτικής σκέψης που βασίζεται σε θεμελιώδεις έννοιες της Πληροφορικής, *παρέχοντας έναν οργανωμένο τρόπο επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού συστημάτων και κατανόησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς* (Wing, 2006).

Από τον αρχικό ορισμό της Wing πολλή μελάνη έχει χυθεί, με εναλλακτικούς ή πιο διευρυμένους ορισμούς να επιδιώκουν μία πληρέστερη και ακριβέστερη αποτύπωση του περιεχομένου της έννοιας<sup>13</sup>. Σύμφωνα με την εισηγήτριά της, η ΥΣ *-συνδεδεμένη με δεξιότητες που αποκτούν οι επιστήμονες της Πληροφορικής κατά την επίλυση προβλημάτων* (Μαυρουδή, Πέτρου, & Φεσάκης, 2014)- σχετίζεται με ένα σύνολο επιμέρους νοητικών διαδικασιών και συγκεκριμένα: τη σχεδίαση συστήματος, την επίλυση προβλήματος και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς με τη χρήση αφαίρεσης, ενσωμάτωσης, μετασχηματισμού ή προσομοίωσης (Wing, 2006). Η ίδια η Wing (2011) έρχεται μόλις λίγα χρόνια αργότερα να επαναπροσδιορίσει το εν λόγω πλαίσιο, εντάσσοντας στην ΥΣ τις *διεργασίες σκέψης (thought processes)* που σχετίζονται τόσο με τη διατύπωση προβλημάτων (όχι μόνο μαθηματικών, αλλά και της καθημερινότητας) όσο και με την οργάνωση των λύσεων τους, ώστε αυτές να αναπαριστώνται με τρόπο κατάλληλο για την αποτελεσματική κάλυψή τους από ένα μέσο επεξεργασίας πληροφοριών.

Βασισμένη στον θεμέλιο λίθο της Wing και επιδιώκοντας έναν παιδαγωγικό προσανατολισμό που θα προωθήσει την ένταξη της ΥΣ στην εκπαιδευτική διαδικασία, η Διεθνής Εταιρεία Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση (ISTE) και η Ένωση Καθηγητών Πληροφορικής (CSTA) διατύπωσαν την ίδια περίοδο έναν πιο εμπλουτισμένο ορισμό (ISTE & CSTA, 2011). Σε αυτόν εσωκλείονται όλα τα χαρακτηριστικά διαχείρισης δεδομένων και επίλυσης προβλήματος (διατύπωση, οργάνωση, ανάλυση και αναπαράσταση δεδομένων, εντοπισμός, εφαρμογή και αυτοματοποίηση λύσεων, γενίκευση και μεταφορά σε άλλα περιβάλλοντα), αλλά επισημαίνονται και οι διαθέσεις ή στάσεις που *-ως βασικές διαστάσεις της ΥΣ-* υποστηρίζουν και ενισχύουν τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά:

- Εμπιστοσύνη στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας.
- Επιμονή στην εργασία με δύσκολα προβλήματα.
- Ανοχή στην ασάφεια.

<sup>13</sup> Επί του θέματος βλ. σχ.: Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017.

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

- Ικανότητα αντιμετώπισης ανοιχτών προβλημάτων.
- Ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλους για την επίτευξη ενός κοινού στόχου ή λύσης.

Ιδωμένη, λοιπόν, ως σύνθετη νοητική διαδικασία, η ΥΣ πλαισιώνεται εξελικτικά από μία ποικιλία ορισμών, οι οποίοι μάλιστα έχουν κατηγοριοποιηθεί σε τρεις άξονες: *γενικοί ορισμοί (generic definitions)*, *λειτουργικοί ορισμοί (operational definitions)* και *εκπαιδευτικοί & αναλυτικοί ορισμοί (educational & curricular definitions)* (Román-González, Pérez-González, & Jiménez-Fernández, 2017). Εντούτοις, όπως διαπιστώνουν οι Grover & Pea (2013), παρά τις όποιες απόπειρες περεταίρω προσδιορισμού, ένας ακραιφνής ορισμός της ΥΣ παραμένει ασαφής, ενώ και οι Shute, Sun & Asbell-Clarke (2017) επισημαίνουν ότι ο ορισμός της ΥΣ θα εξελίσσεται, όσο οι ερευνητές θα συγκεντρώνουν νέες γνώσεις γι' αυτήν.

Παρά την πληθώρα προσεγγίσεων επαναπροσδιορισμού ή εμπλουτισμού της εννοιολογικής θεμελίωσης της ΥΣ διαπιστώνεται εξελικτικά στη βιβλιογραφία<sup>14</sup> η εστίαση του όρου σε τρεις βασικές παραδοχές, σύμφωνα με τις οποίες η ΥΣ συνδέεται με:

- ✓ τις αρχές, έννοιες και πρακτικές της επιστήμης των υπολογιστών (Lee, Mauriello, Ahna, & Bederson, 2014).
- ✓ την αποτελεσματική και αποδοτική διαχείριση πληροφοριών με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών (Burke, O'Byrne, & Kafai, 2016).
- ✓ την αποτελεσματική και αποδοτική επίλυση προβλημάτων (με ή χωρίς τη βοήθεια υπολογιστών) με λύσεις που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε διαφορετικά πλαίσια (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017).

### 2.1.2. Τα συστατικά της ΥΣ

Απόρροια, επομένως, της προαναφερθείσας προσπάθειας της επιστημονικής κοινότητας να οριοθετήσει έναν επαρκή ορισμό της ΥΣ, ήταν η συνακόλουθη προσήλωση στον εντοπισμό, τη διάκριση και την οργάνωση αυτών των επιμέρους νοητικών διαδικασιών που την απαρτίζουν. Πέραν από τον προσανατολισμό που δόθηκε από τη Wing και ακολούθως από την ISTE, και άλλοι μελετητές του θέματος προσπάθησαν να διαμορφώσουν ένα έγκυρο πλαίσιο για την ΥΣ.

Από τις πρώτες και πλέον αναγνωρισμένες είναι η λίστα δεξιοτήτων που διαμορφώθηκε από τους Barr & Stephenson (2011), στην οποία περιλαμβάνονται οι διαδικασίες:

- *συλλογή δεδομένων (data collection)*
- *ανάλυση δεδομένων (data analysis)*
- *αναπαράσταση δεδομένων (data representation)*
- *αποσύνθεση προβλήματος (problem decomposition)*
- *αφαίρεση (abstraction)*
- *αλγόριθμοι και διαδικασίες (algorithms and procedures)*
- *αυτοματισμός (automation)*
- *παραλληλισμός (parallelization)*
- *προσομοίωση (simulation)*

Ακολουθούν ποικίλες άλλες ερευνητικές μελέτες, με τις προσεγγίσεις των εκάστοτε ερευνητών να επαναπροσδιορίζουν το περιεχόμενο των προαναφερθειςών διαδικασιών ή να δίνουν έμφαση και σε άλλες, όπως η *γενίκευση (generalization)* (Selby & Woollard, 2013), η *αποσφαλμάτωση (debugging)* (Bern, Flannery, Kazakoff, & Sullivan, 2014), η

<sup>14</sup> Για μία εξαιρετική προσέγγιση επί της εξελικτικής διασύνδεσης, των προσθηκών και των αλληλοκαλύψεων στην υπάρχουσα βιβλιογραφία μελέτης της ΥΣ ο αναγνώστης μπορεί να στραφεί στην εργασία των Palts & Pedaste, 2020.

επανάληψη (*iteration*) (Brennan & Resnick, 2012) και η λογική σκέψη (*logical thinking*) (Grover & Pea, 2017). Παρά τις διαφοροποιήσεις οι Shute, Sun & Asbell-Clarke (2017) διαπιστώνουν ότι κοινά στοιχεία ΥΣ μεταξύ των διαφόρων ερευνών είναι η αφαίρεση, η τμηματοποίηση, οι αλγόριθμοι και η αποσφαλμάτωση. Μία από τις πληρέστερες ταξινομήσεις της ΥΣ παρατίθεται στη μελέτη των Hsu, Chang, & Hun (2018, σ. 299), οι οποίοι βάσει της ανασκοπικής τους έρευνας παραθέτουν -όπως αποτυπώνεται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 1)- μία συγκεντρωτική παρουσίαση δεκαεννέα διαφορετικών νοητικών διαδικασιών ΥΣ, προσδιορίζοντας και το περιεχόμενό τους.

Πίνακας 1: Η ταξινόμηση της ΥΣ (Hsu, Chang, & Hung, 2018)

The classification of computational thinking.		
Num.	Thinking steps	Definition
1.	Abstraction	Identifying and extracting relevant information to define main ideas.
2.	Algorithm Design	Creating an ordered series of instructions for solving similar problems or for performing a task.
3.	Automation	Having computers or machines do repetitive tasks.
4.	Data Analysis	Making sense of data by finding patterns or developing insights.
5.	Data Collection	Gathering information
6.	Data Representation	Depicting and organizing data in appropriate graphs, charts, words, or images.
7.	Decomposition	Breaking down data, processes, or problems into smaller, manageable parts.
8.	Parallelization	Simultaneous processing of smaller tasks from a larger task to more efficiently reach a common goal.
9.	Pattern Generalization	Creating models, rules, principles, or theories of observed patterns to test predicted outcomes.
10.	Pattern Recognition	Observing patterns, trends, and regularities in data.
11.	Simulation	Developing a model to imitate real-world processes.
12.	Transformation	Conversion of collection information.
13.	Conditional logic	Finding the associated pattern between different events.
14.	Connection to other fields	Finding the relationships between information.
15.	Visualization	Visual content is easier to understand
16.	Debug & error detection	Find your own mistakes and fix them
17.	Efficiency & performance	Analyze the efficiency of the final results in order to achieve a more perfect goal.
18.	Modeling	Solve the current problems through the model architecture or develop a new system.
19.	Problem solving	The final step of logical thinking.

Αξίζει στο σημείο αυτό να διακριθεί από τις υπόλοιπες η προσέγγιση των Brennan & Resnick (2012), οι οποίοι διακρίνουν την ΥΣ σε τρεις διαστάσεις: τις *υπολογιστικές έννοιες* (*computational concepts*), τις *υπολογιστικές πρακτικές* (*computational practices*) και τις *υπολογιστικές προοπτικές* (*computational perspectives*), διαμορφώνοντας ένα *τριδιάστατο δόμημα* για την ΥΣ (Zapata, Martín, & Román-González, 2021). Ανάλογη

είναι και η τοποθέτηση των Grover & Pea (2017), κάνοντας λόγο για υπολογιστικές έννοιες και πρακτικές. Πέραν αυτών των προσεγγίσεων, όμως, ποικίλα ακόμη μοντέλα δεξιοτήτων ΥΣ έχουν παραδοθεί στην επιστημονική κοινότητα από διάφορους μελετητές του θέματος. Μολονότι, λοιπόν, η επιστημονική κοινότητα τις αναθεωρεί και τις εμπλουτίζει διαρκώς, το βασικό corpus προς το οποίο συγκλίνουν τα περισσότερα μοντέλα περιλαμβάνει πέντε δεξιότητες ΥΣ (Selby & Woollard, 2013 και Anderson, 2016):

1. Αλγοριθμική σκέψη (algorithmic thinking): δημιουργία μίας σειράς βημάτων με στόχο την αναγωγή σε ένα επιθυμητό αποτέλεσμα.
2. Αφαίρεση (abstraction): διάκριση της σημαντικής από τη μη απαραίτητη πληροφορία και βαθύτερη κατανόηση του προβλήματος.
3. Αναγνώριση προτύπων (pattern recognition): αναγνώριση μοτίβων (κοινών στοιχείων και αναλογιών) για τη μεταφορά μίας συνθήκης σε ένα νέο περιβάλλον.
4. Τμηματοποίηση (decomposition): αποσύνθεση ενός προβλήματος σε μικρότερα τμήματα για την απλοποίησή του.
5. Αξιολόγηση (evaluation): εξέταση της ακρίβειας ή ορθότητας μίας λύσης σε σχέση με έναν προσδοκώμενο στόχο.

Συμπερασματικά, η αποσαφήνιση των διαστάσεων της ΥΣ αποτέλεσε και συνεχίζει να αποτελεί πρόκληση για τους ερευνητές. Από την αρχική προσέγγισή της ως *δεξιότητας (skill)* (Wing, 2006) και την εξέλιξή της από μετέπειτα ερευνητές σε *ικανότητα (competence)* (Grover & Pea, 2017), γίνεται πλέον λόγος για νοοτροπία (*mindset*) και *κριτικό υπολογιστικό γραμματισμό (critical computational literacy)* (Hsu, Chang, & Hung, 2018). Εφόσον, λοιπόν, σε κάθε περίπτωση η ΥΣ είναι μια έννοια που εκτείνεται σε *διάφορες διαστάσεις* (Mishra & Yadav, 2013), το σίγουρο είναι ότι θα παραμείνει στο επιστημονικό και εκπαιδευτικό προσκήνιο, με τα ευρήματα διαφόρων μελετών παγκοσμίως να προσφέρουν συνεχώς νέα δεδομένα σε αυτή την πολυδιάστατη έννοια.

### 2.1.2.1. Η περίπτωση της αφαίρεσης και της ταξινόμησης της παρούσας εργασίας

Στο σημείο αυτό γίνεται ειδική μνεία στις δύο νοητικές διαδικασίες ΥΣ που αποτελούν αντικείμενο μελέτης της παρούσας έρευνας, την αφαίρεση (*abstraction*) και τη σειριακή ή ιεραρχική ταξινόμηση (*sorting*), προκειμένου να προσδιοριστεί επαρκέστερα η εννοιολογική τους ταυτότητα.

Εστιάζοντας στην περίπτωση της αφαίρεσης, πρόκειται για μία πολυδιάστατη έννοια, συνδεδεμένη με επιστημονικούς τομείς όπως τα μαθηματικά και η μηχανική, ενώ το εύρος του περιεχομένου της οδηγεί σε μία ποικιλία προσεγγίσεων στον κλάδο της φιλοσοφίας. Εντούτοις, στα όρια της παρούσας έρευνας, όπου ο προσανατολισμός είναι καθαρά συνδεδεμένος με την ΥΣ, η αφαίρεση αποτελεί *θεμέλιο* της ΥΣ (Grover & Pea, 2017, σ. 25). Ως μία βαθύτερη νοητική διαδικασία, η αφαίρεση απεγκλωβίζεται από το στενό πλαίσιο μίας προγραμματιστικής γλώσσας, αποτελώντας μία ευρύτερη νοητική δεξιότητα επίλυσης προβλημάτων, παράμετρος που την καθιστά βασική πτυχή της ΥΣ (Lye & Koh, 2014).

Στις διάφορες απόπειρες εννοιολογικής πλαισίωσής της ως υπολογιστικής έννοιας, πρώτη η Wing (2006) αναδεικνύει την αφαίρεση ως κορωνίδα της ΥΣ και υψηλού επιπέδου νοητική διαδικασία, θέτοντας τα επίπεδα αφαίρεσης και τις μεταξύ τους σχέσεις ως τα *γρανάζια* του υπολογιστικού συλλογισμού (Wing, 2008). Συγκλίνοντας με τη Wing, όλες οι ερευνητικές προσεγγίσεις για την ΥΣ που μελετήθηκαν στα όρια της παρούσας εργασίας, επισημαίνουν τον κομβικό ρόλο που διαδραματίζει η δεξιότητα της αφαίρεσης,

εντάσσοντας τη στα διάφορα μοντέλα ΥΣ<sup>15</sup> ή στα εργαλεία αξιολόγησής της<sup>16</sup>, θεωρώντας την ακόμα και προϋπόθεση άλλων διαστάσεων ΥΣ, όπως της γενίκευσης (generalization) και της αναγνώρισης μοτίβων (pattern recognition) (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017).

Όπως χαρακτηριστικά το θέτουν οι Grover & Pea (2017, σ. 25) «*με απλά λόγια, η αφαίρεση είναι η απόκρυψη πληροφοριών*» και εντάσσεται από τους ίδιους στις *υπολογιστικές έννοιες (CT concepts)*. Παράλληλα, ορισμένες προσεγγίσεις έχουν καταλήξει σε περιγραφές επιμέρους στρατηγικών και ικανοτήτων που την απαρτίζουν<sup>17</sup>. Βάσει, λοιπόν, της ανασκόπησής μας η γενική κατεύθυνση για τον προσδιορισμό της αφαίρεσης την αποκρυσταλώνει ως διαδικασία:

- εντοπισμού και εξαγωγής πληροφοριών για τον ορισμό κύριων ιδεών (Wing, 2006; Barr & Stephenson, 2011; Grover & Pea, 2013).
- απλοποίησης ενός αντικειμένου, αγνοώντας τις περιττές λεπτομέρειες, ώστε αυτό να γίνει πιο κατανοητό (Φεσάκης, Κόμης, Μαυρουδή, & Πραντζουδη, 2018).

Στρεφόμενοι στην ιδιότητα της ιεραρχικής ταξινόμησης, πρόκειται επίσης για μία έννοια με εύρος που διαπερνά διάφορους επιστημονικούς κλάδους, από την αφηγηματολογία έως τη μαθηματική θεωρία των πιθανοτήτων. Ωστόσο η παρούσα ερευνητική στροφή εστιάζει και πάλι στην υπολογιστική της διάσταση. Στα όρια, λοιπόν, της σχετικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι αισθητός ο περιορισμός στις εμπειρικές μελέτες που την πραγματεύονται ως διαδικασία ΥΣ, ο οποίος μάλιστα καθίσταται εντονότερος όσον αφορά τα μοντέλα ΥΣ που την περιλαμβάνουν, παρά το γεγονός ότι ήδη από τη Wing έχει παρουσιαστεί ως γνήσιο παράδειγμα υπολογιστικού τρόπου σκέψης της καθημερινότητας (Wing, 2008).

Η συνθήκη αυτή σε ένα πρώτο επίπεδο προκαλεί προβληματισμό, ίσως όμως εξηγείται από την έμμεση -πλην αναμενόμενη- ταύτιση της ταξινόμησης με τη θεμελιώδη δεξιότητα της αλγοριθμικής σκέψης (algorithmic thinking), εφόσον η τελευταία -ως διαδικασία διαμόρφωσης *μίας σειράς διατεταγμένων βημάτων* (ISTE & CSTA, 2011)- προϋποθέτει και την ορθή ταξινόμησή τους<sup>18</sup>. Το ίδιο πιθανότατα ισχύει και για τη δεξιότητα της συλλογής και οργάνωσης δεδομένων (data collection & organization), καθώς η νοητική διαδικασία της οργάνωσης -βάσει κριτηρίου- μίας σειράς πληροφοριακών στοιχείων ενέχει ως δεδομένη και την ορθή ταξινόμησή τους. Θεωρούμε, εν ολίγοις, ότι η ταξινόμηση καθυστέρησε να εμφανιστεί στο ερευνητικό προσκήνιο ως διακριτή υπολογιστική δεξιότητα, λόγω της στροφής της επιστημονικής προσοχής σε άλλες δεξιότητες ΥΣ που -κατά μία έννοια- την περιλαμβάνουν ως διαδικασία και, συνεπώς, την επικαλύπτουν.

Η σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση, αν και περιορισμένη, ανέδειξε και την ταξινόμηση ως άρρηκτα συνδεδεμένη με την επιστήμη των υπολογιστών και, συνεπώς, ως σημαντική δεξιότητα ΥΣ, εφόσον αυτή γίνεται αντιληπτή ως «*το πιο εύκολο παράδειγμα για την παράδοση της έννοιας της ΥΣ*» (Kim & Kim, 2021, σ. 191). Παράλληλα, ως διαδικασία ΥΣ συνδέεται με τις διαδικασίες της αφαίρεσης και της αυτοματοποίησης (Kim & Kim, 2021), αλλά και της αναγνώρισης μοτίβων (Theodoridis και Koutroumbas, 2003 στο Γριζιώτη, 2020).

Οι επικρατέστεροι, λοιπόν, ορισμοί για την ταξινόμηση την αποδίδουν ως διαδικασία:

- τακτοποίησης δοθέντων δεδομένων σε μία σειρά (Kim & Kim, 2021).

<sup>15</sup> Για παράδειγμα βλ. σχ.: Brennan & Resnick (2012) και Atmatzidou & Demetriadis (2016).

<sup>16</sup> Βλ. σχ.: Dr. Scratch, Bebras κ.ά.

<sup>17</sup> Για το φάσμα επιμέρους ικανοτήτων της αφαίρεσης βλ. σχ.: Γριζιώτη σελ. 32.

<sup>18</sup> Χαρακτηριστική είναι και η ορολογία *αλγόριθμοι ταξινόμησης (sorting algorithms)* που συναντάται στις πιο πρόσφατες έρευνες που σχετίζονται με την ταξινόμηση, καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής αλγορίθμων ταξινόμησης (sorting algorithm implementation programs) στην επιστήμη των υπολογιστών (βλ. σχ.: Kim & Kim, 2021).

- διαμόρφωσης μιας ακολουθίας από ζεύγη στοιχείων ή διαδικαστικών πράξεων προς εκτέλεση (σε σύνδεση με τους αλγόριθμους ταξινόμησης) (Katai, 2020).

Βάσει όσων προαναφέρθηκαν, ο προσανατολισμός της παρούσας έρευνας στις δύο αυτές διαστάσεις της ΥΣ οφείλεται στο γεγονός ότι τις θεωρούμε θεμελιώδεις νοητικές διαδικασίες στην επεξεργασία πληροφοριακών δεδομένων που οργανώνονται στον χρονικό άξονα, και συνεπώς η θέση τους είναι πυρηνική στην αφηγηματική διαδικασία. Στα όρια της ερευνητικής μας περίπτωσης η αφαίρεση ταυτίζεται με τη διαδικασία εντοπισμού, απομόνωσης και εξαγωγής μίας σημαντικής πληροφορίας, αλλά και την *«ικανότητα αναπαράστασης δεδομένων με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους»* (Γριζιώτη, 2020, σ. 32). Στο πλαίσιο της διδακτικής μας παρέμβασης οι μαθητές αναμένεται να εφαρμόσουν την αφαίρεση, για να αντλήσουν κομβικές πληροφορίες από το προς επεξεργασία καλλιτεχνικό υλικό, να προγραμματίσουν και να δομήσουν μία διττή αφήγηση, αφενός ως κείμενο και αφετέρου ως αναπαράσταση με το ρομπότ (βλ. σχ. Κεφ. 3.4.3.). Παράλληλα, η ταξινόμηση, ως διαδικασία κατηγοριοποίησης και ομαδοποίησης πληροφοριακών στοιχείων βάσει κοινών χαρακτηριστικών, αναμένεται να εφαρμοστεί από τους μαθητές τόσο κατά τον προγραμματισμό του ρομπότ (σωστή αλληλουχία κατάλληλων εντολών) όσο και κατά την διαδοχική παράθεση των γεγονότων με την εφαρμογή των αναχρονιών, προκειμένου η αφήγησή τους να έχει τη συνεκτικότητα που επιβάλλεται για τη νοηματική της πληρότητα.

### 2.1.3. Το εκπαιδευτικό πλαίσιο για την ΥΣ

Λόγω της κατοχυρωμένης παιδαγωγικής αξίας της και της ερευνητικής δημοφιλίας της η ΥΣ αποτελεί πλέον κατά κοινή επιστημονική ομολογία ζωτικό συστατικό για τα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα (Voogt, Good, Fisser, Mishra, & Yadav, 2015). Ως αποτέλεσμα, ο υπολογιστικός τρόπος σκέψης έχει κατά κόρον συνδεθεί με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ψηφιακού περιεχομένου, όπως ο προγραμματισμός (programming), η εκπαιδευτική ρομποτική (educational robotics), η επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality), η τεχνητή νοημοσύνη (artificial intelligence), καθώς και ο σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού (game design)<sup>19</sup>. Το σκεπτικό πίσω από την αξιοποίηση των συγκεκριμένων διδακτικών πλαισίων για τη βελτίωση των δεξιοτήτων ΥΣ είναι η επιστημονική πεποίθηση ότι κάθε ένας από αυτούς τους τομείς δίνει έμφαση σε διάφορα στοιχεία ΥΣ (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017).

Παράλληλα, για την καλλιέργεια των διαφόρων δεξιοτήτων που απαρτίζουν την ΥΣ, έντονη παρουσιάζεται και η διασύνδεσή της με παγιωμένα διδακτικά μοντέλα, όπως αυτό της επίλυσης προβλήματος (problem solving approach), της διερεύνησης (inquiry learning approach), του σχεδιασμού (design-based learning approach), αλλά και του σχεδίου δράσης (project-based learning approach), όπως και της συνεργατικής μάθησης (collaborative learning)<sup>20</sup>. Άλλωστε, δεδομένου ότι η γνωστική ικανότητα των μαθητών ποικίλει ανάλογα με την ηλικία, θα πρέπει να ποικίλουν ανάλογα και οι μέθοδοι καλλιέργειας της ΥΣ (Hsu, Chang, & Hung, 2018). Ωστόσο, μέχρι στιγμής δεν φαίνεται να υπάρχει συμφωνία μεταξύ των ερευνητών για τη διαμόρφωση ενός ευρέως αναγνωρισμένου μοντέλου ΥΣ (Atmatzidou & Demetriadis, 2016). Μία κατατοπιστική εικόνα για την ποικιλία διδακτικών προσεγγίσεων που έχουν συνδεθεί με την καλλιέργεια της ΥΣ παρατίθεται στη μελέτη των Hsu, Chang, & Hung (2018, σ. 300), στην οποία παρουσιάζεται το περιεχόμενο δεκαέξι διαφορετικών στρατηγικών συνδεδεμένων με δραστηριότητες μάθησης ΥΣ (βλ. σχ.: Πίνακας 2).

<sup>19</sup> Για μία πολύ κατατοπιστική μελέτη αναφορικά με την αξιοποίηση των εκπαιδευτικών τεχνολογιών στην καλλιέργεια ΥΣ βλ. σχ.: Ching, Hsu, & Baldwin, 2018.

<sup>20</sup> Για μία αναλυτικότερη παρουσίαση βλ. σχ.: Hsu, Chang & Hung, 2018.

Αντίστοιχη ποικιλία γίνεται αντιληπτή και στα γνωστικά αντικείμενα στα οποία εντάσσεται πλέον η καλλιέργεια της ΥΣ, με τη διαπιστωμένη απαγκίστρωση από το αντικείμενο της Πληροφορικής ή το διδακτικό πλαίσιο STEM και τη συνακόλουθη είσοδό της ακόμη και σε μαθήματα των κοινωνικών και ανθρωπιστικών επιστημών (Lye & Koh, 2014; Hsu, Chang, & Hung, 2018)<sup>21</sup>. Χαρακτηριστική είναι επί του θέματος η τοποθέτηση των Grover & Pea (2017, σ. 32), σύμφωνα με τους οποίους: «*Η ΥΣ πραγματικά λάμπει μέσα στη γενίκευσή της. Από τη μουσική, τα μαθηματικά, τις κοινωνικές σπουδές, την ιστορία, τις γλωσσικές τέχνες και όλες τις επιστήμες και τη μηχανική, οι ιδέες των προγραμμάτων σπουδών μπορούν να ζωντανέψουν με την ΥΣ*».

Η βαρύτητα που έχει δοθεί στην ΥΣ ως διδακτικό αντικείμενο έχει οδηγήσει ορισμένες χώρες στην ένταξη της ΥΣ στο εθνικό εκπαιδευτικό πρόγραμμά τους ή στη διαμόρφωση νέων διδακτικών περιεχομένων και σχολικών εγχειριδίων (Hsu, Chang, & Hung, 2018). Παρόλα αυτά, οι Shute, Sun & Asbell-Clarke (2017, σ. 156) διαπιστώνουν ότι «*η ανωριμότητα που επικρατεί στον επιστημονικό τομέα της ΥΣ έχει οδηγήσει σε μία ασάφεια, η οποία επιδεινώνεται περαιτέρω, όταν γίνεται λόγος για αποτελεσματική ένταξη της ΥΣ στην εκπαίδευση*». Το γεγονός αυτό καταλήγει με τη σειρά του σε ένα διπλό εκπαιδευτικό μπλοκάρισμα. Αφενός η ΥΣ δεν έχει ενσωματωθεί πλήρως στα τρέχοντα προγράμματα σπουδών με ένα ξεκάθαρο και σαφές πλαίσιο διδακτικής προσέγγισης και, αφετέρου, οι εκπαιδευτικοί παραμένουν ελλιπώς ή και καθόλου εξοικειωμένοι μαζί της. Κατά συνέπεια, περιορισμένες είναι οι χώρες που έχουν εντάξει επίσημα στο πρόγραμμα σπουδών τους την καλλιέργεια της ΥΣ, με τις πραγματοποιημένες απόπειρες εστιασμένες κατά κύριο λόγο στον τομέα STEM (Kanaki & Kalogiannakis, 2022).

Εστιάζοντας, μάλιστα, στα ελληνικά δεδομένα, η πρώτη επίσημη προσέγγιση στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση εντοπίζεται στις οδηγίες διδασκαλίας 2018-19 για τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Παππά, 2020). Επόμενο βήμα αποτέλεσε η ένταξη των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων στο ωρολόγιο πρόγραμμα των Δημοτικών και Γυμνασίων από τον Σεπτέμβριο του 2020. Σε αυτά ένας εκ των τεσσάρων εργαστηριακών κύκλων υπό τον τίτλο «*Δημιουργώ και Καινοτομώ*» εσωκλείει -μεταξύ άλλων- τους άξονες *ανοιχτά ψηφιακά περιβάλλοντα και ψηφιακές δεξιότητες*, με επιδίωξη τον εξοπλισμό των μαθητών με δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού<sup>22</sup>. Ίσως, λοιπόν, στο εν λόγω πλαίσιο δοθεί μία νέα ώθηση στην εστίαση στην ΥΣ.

Εν ολίγοις, τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε διεθνές επίπεδο, οι ερευνητικές πρωτοβουλίες για διδακτικές παρεμβάσεις -ενίοτε υποστηριζόμενες από σπουδαία πανεπιστήμια ή μεγάλες εταιρείες του κλάδου της Πληροφορικής- είναι αυτές που κατά κύριο λόγο έχουν διαμορφώσει ένα παράλληλο διδακτικό πλαίσιο, με λέσχες και διαγωνισμούς εντός και εκτός σχολικού πλαισίου για την προώθηση του προγραμματισμού και της ΥΣ<sup>23</sup>. Εφόσον, όμως, για τη σύγχρονη κοινωνία της ψηφιακής οικονομίας η ΥΣ αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση, η αποτελεσματική διδακτική της πλαισίωση στα προγράμματα σπουδών και η ουσιαστική καλλιέργειά της στο περιβάλλον της επίσημης εκπαίδευσης καταλήγει περισσότερο από ποτέ επιτακτική ανάγκη.

<sup>21</sup> Αναλυτικότερα οι τομείς στους οποίους έχει εφαρμοστεί η ΥΣ βάσει της συγκριτικής μελέτης των Hsu, Chang & Hung (2018, σ. 302) είναι: προγραμματισμός, μηχανική, λογισμικά εφαρμογών υπολογιστών, μαθηματικά, βιολογία, ιατρική, κοινωνιολογία, διοίκηση επιχειρήσεων, γλώσσα, μουσική, πληροφορική, δημοσιογραφία, ρομποτική, επιστήμη και τεχνολογία, επιδημιολογία, φυσική, STEM, κοινωνικά οικοσυστήματα και αλγόριθμοι.

<sup>22</sup> Βλ. σχ.: *Κύκλοι δεξιοτήτων – STEM – Ρομποτική* του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο: <http://iep.edu.gr/el/psifiako-apothetirio/skill-labs/1008-stem-steam>.

<sup>23</sup> Για μία επαρκή εικόνα των διαφόρων πρωτοβουλιών και επίσημων προγραμμάτων βλ. σχ.: Παππά, 2020.



Πίνακας 2: Οι κατηγορίες των 16 στρατηγικών για δραστηριότητες μάθησης ΥΣ (Hsu, Chang, & Hung, 2018)

Strategy	Explanation
1. problem-based learning	The definition of problem-based learning is helping students to set their own learning goals through a problem scene. Students will explore the learning solution by themselves, and report their own learning conclusions and feedback to the team. Problem-based learning is not only used to solve problems, but also to enhance students' understanding of new knowledge through appropriate questions (Wood, 2003).
2. collaborative learning (teamwork)	Group learning is divided into collaborative learning and cooperative learning. In cooperative learning, partners split the work, solve subtasks individually, and then assemble the partial results into the final output. In collaborative learning, group members are required to complete the task together, negotiate, and share meanings relevant to the problem-solving task (Dillenbourg, 1999; Roschelle & Teasley, 1995).
3. project-based learning	Project-based learning (PBL) is a model that organizes learning around projects. Projects are complex tasks, based on challenging questions or problems, that involve students in design, problem-solving, decision making, or investigative activities; PBL gives students the opportunity to work relatively autonomously over extended periods of time, and culminates in realistic products or presentations (Jones, Rasmussen, & Moffitt, 1997).
4. game-based learning	Game Based Learning (GBL) is similar to Problem Based Learning (PBL), wherein specific problem scenarios are placed within a play framework (Barrows & Tamblyn, 1980). GBL can provide a Student-Centered e-Learning (SCeL) approach (Motschnig-Pitrik & Holzinger, 2002). Moreover, games include many characteristics of problem solving, e.g. an unknown outcome, multiple paths to a goal, construction of a problem context, collaboration in the case of multiple players, and they add the elements of competition and chance.
5. scaffolding	Scaffolding provides the framework of learning to help the students learn the new knowledge at the beginning. The purpose of scaffolding is to train the students to solve problems independently.
6. problem solving system	To find the solution to problems through logical or special methods, and to understand the goals of the problem and apply the appropriate abilities and methods to solve the problem.
7. storytelling	Pesola (1991, p. 340) suggested that storytelling is "one of the most powerful tools for surrounding the young learner with language." According to Isbell (2002), many stories that work well with children include repetitive phrases, unique words, and enticing descriptions. These characteristics encourage students to join in actively to repeat, chant, sing, or even retell the story. Much of the language children learn reflects the language and behavior of the adult models they interact with and listen to (Strickland & Morrow, 1989). "Listening to stories draws attention to the sounds of language and helps children develop a sensitivity to the way language works" (Isbell, 2002, p. 27).
8. systematic computational strategies	Systematic computational learning theory provides a formal framework in which to precisely formulate and address questions regarding the performance of different learning algorithms so that careful comparisons of both the predictive power and the computational efficiency of alternative learning algorithms can be made.
9. aesthetic experience	Aesthetic experience provides the means through which meanings that are ineffable, but full of feeling, can be expressed and understood, helping us to tolerate ambiguity, to discern subtle relationships, and to focus on details (Kokkos, 2010).
10. concept-based learning	Concepts are a way to organize and make sense of learning. The students try to define the attributive differences among different concepts. Other researchers have made use of concept-based models or graphic organizers. The model described here relies heavily on including attributes that can be generalized to multiple instances. The other concept depends on the definition of the concept of exclusion featuring a collection of example facts (Boudah, Lenz, Bulgren, Schumaker, & Deshler, 2000; Erickson, 1998; Kameenui & Carnine, 1998).
11. HCI teaching	Human-Computer Interaction teaching (HCI teaching) is suitable for all grades of college students to learn natural science, and is also a common online teaching method (McCoy & Ketterlin-Geller, 2004).
12. design-based learning	Design-based learning is integrated design thinking and processes in the curriculum, which can be applied to many subjects. It asks students to set up their own goals and to create ideas to achieve them.
13. embodied learning	Theories of embodied cognition argue that mental modal simulations in the brain, body, environment and situated actions are composed of central representations in cognition. Based on embodied cognition, body movements of performing natural science experiments can provide learners with external perceptions for better knowledge construction.
14. teacher-centered lecture	Students put all the focus on the teacher, and concentrate on lectures without collaborative learning activities. Students will not miss the key points through the teacher guiding all of the activities.
15. Critical computational literacy	A concept of "computational literacy" helps us better understand the social, technical, and cultural dynamics of programming. Critical computational literacy emphasizes how to use the computational method, and what can be done.
16. Universal Design for Learning	The basis of Universal Design for Learning (UDL) is grounded in emerging insights about brain development, learning, and digital media (Hitchcock, Meyer, Rose, & Jackson, 2002). It arouses the learners' interest through multiple methods of communication and expression.

#### 2.1.4. Η αξιολόγηση της ΥΣ

Η ποικιλομορφία στον εννοιολογικό καθορισμό της ΥΣ, καθώς και η συνακόλουθη αδυναμία σαφούς οριοθέτησης του διδακτικού πλαισίου της οδηγούν με τη σειρά τους στην αδυναμία ακριβούς αξιολόγησης της. Κατά συνέπεια, επί του παρόντος δεν υπάρχει μία αξιολογική διαδικασία ευρέως αποδεκτή από την επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα, εμπόδιο που αποτελεί κομβικής σημασίας αδυναμία στον κλάδο της ΥΣ (Grover & Pea, 2015; Shute, Sun & Asbell-Clarke, 2017; Zapata, Martín & Román-González, 2021). Το γεγονός αυτό λειτουργεί ως τροχοπέδη στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας των διάφορων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, ενώ ταυτόχρονα καθιστά δυσκολότερη και τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των σχετικών ερευνητικών μελετών και των εκάστοτε προτεινόμενων μοντέλων ΥΣ.

Ωστόσο, η μέτρηση και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της ΥΣ συνιστά απαραίτητη παράμετρο, προκειμένου να εδραιωθεί η παιδαγωγική της αξίας (Φεσάκης, Πραντσούδη, Κόμης, Παπανικολάου & Δημητρακοπούλου, 2019). Σύμφωνα, μάλιστα, με τους Grover & Pea (2013), ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας αξιόπιστης και έγκυρης αξιολόγησης της ΥΣ θεωρείται το κλειδί για την επιτυχή ενσωμάτωσή της στα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα. Συνεπώς, λόγω της μείζονος σημασίας της, η αξιολόγηση της ΥΣ έχει αποτελέσει τα τελευταία χρόνια αντικείμενο μίας διαρκώς αυξανόμενης ερευνητικής προσπάθειας να εντοπιστεί ο κατάλληλος τρόπος και τα επαρκή εργαλεία που θα καλύψουν αποτελεσματικά το σύγχρονο εκπαιδευτικό αίτημα.

Η ελάχιστη συμφωνία που παρατηρείται σχετικά με τις στρατηγικές αξιολόγησης της ΥΣ (Brennan & Resnick, 2012) έχει οδηγήσει στην ανάδειξη του θέματος ως επικρατούν ερευνητικό αντικείμενο τα τελευταία χρόνια, καλύπτοντας ένα μεγάλο ηλικιακό φάσμα μαθητών, εξετάζοντας μοντέλα και εργαλεία καλλιέργειας της ΥΣ σε διάφορα μαθησιακά περιβάλλοντα (Kordaki & Kakavas, 2017) και προτείνοντας όργανα μέτρησής της (Palts & Pedaste, 2020). Η ερευνητική προβληματική εστιάζει στο περιεχόμενο αξιολόγησης, με την προσοχή να περιορίζεται συχνά στο παράγωγο (product), ενώ ορισμένοι ερευνητές επισημαίνουν την αξία της νοητικής διεργασίας (thinking process) των μαθητών ως καίριας για την αξιολόγηση της ΥΣ (Brennan & Resnick, 2012). Διχογνωμία επικρατεί, τέλος, και γύρω από το είδος διερευνητικής προσέγγισης του θέματος -(ποσοτική ή ποιοτική διερεύνηση)-, με τις ποσοτικές έρευνες και τα αντίστοιχα επί του ζητουμένου εργαλεία να υπερτερούν αριθμητικά.

Οι Shute, Sun & Asbell-Clarke σε μία σχετική επισκόπηση παραθέτουν τα βασικότερα εργαλεία και διδακτικά περιβάλλοντα που αξιοποιούνται στο αξιολογικό πλαίσιο της ΥΣ<sup>24</sup>. Βάσει, λοιπόν, της επισκόπησης τους, ανάμεσα στις διάφορες προσεγγίσεις επικρατούν ως αξιολογικά εργαλεία τα ερωτηματολόγια (questionnaires) και οι επισκοπήσεις (surveys). Συνήθεις είναι, επίσης, τόσο οι συνεντεύξεις (interviews) όσο και οι κλείδες παρατήρησης (observations), ενώ έμφαση δίνεται και στην ανάλυση των χαρτοφυλακίων έργων (project portfolio) και των μαθητικών τεχνουργημάτων (artefacts). Κατά τους Kanaki & Kalogiannakis (2022) η μεθοδολογική φαρέτρα των ερευνητών περιλαμβάνει δραστηριότητες plugged-in σχετιζόμενες με τη ρομποτική, το ψηφιακό παιχνίδι, τη συλλογιστική διαδικασία σε προκλήσεις της καθημερινότητας, και τα περιβάλλοντα προγραμματισμού με κώδικα ή ψευδοκώδικα. Τα τελευταία τίθενται ως τα δημοφιλέστερα, καθώς κατά γενική ομολογία η αξιολόγηση κώδικα (code assessment) θεωρείται το κλειδί στην αξιολόγηση του υπολογιστικού συλλογισμού (Brennan & Resnick, 2012).

<sup>24</sup> Βλ. σχ.: Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017, σσ. 149-150.

Στο εν λόγω πλαίσιο, λοιπόν, εντοπίζονται περιβάλλοντα ψηφιακών παιχνιδιών και προσομοίωσης (game/simulation-based assessment)<sup>25</sup>, αλλά και διάφορες επικυρωμένες κλίμακες ΥΣ (validated CT scales) δομημένες πρωτίστως βάσει ηλικιακών κριτηρίων<sup>26</sup>. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ως επιλογή αξιολογικού εργαλείου κυριαρχεί το [Scratch](#) (scratch-based assessment), με τη συνεισφορά του εργαλείου [Dr. Scratch](#) να λειτουργεί ως αξιολογικό πλαίσιο για την ανάλυση των μαθητικών παράγωγων (Moreno-León, Robles, & Román-González, 2015). Στα όρια της ΥΣ το Scratch έχει συσχετιστεί με δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής (Atmatzidou & Demetriadis, 2016), επεξεργασίας παιχνιδιών (Brennan & Resnick, 2012) ή αξιολογικών δραστηριοτήτων, όπως το πρόγραμμα FACT (Grover & Pea, 2015). Εξίσου δημοφιλείς είναι, όμως, και διάφοροι μαθητικοί διαγωνισμοί, που προωθούνται τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε διεθνές επίπεδο από Πανεπιστημιακούς φορείς ή μεγάλες εταιρείες. Στο πλαίσιό τους οι μαθητές εξετάζονται σε μία ποικιλία δραστηριοτήτων ΥΣ ανοικτού ή κλειστού τύπου και κλιμακούμενης δυσκολίας, είτε στον υπολογιστή είτε επί χάρτου (Kanaki & Kalogiannakis, 2022). Πολύ πιο περιορισμένες φαίνεται να είναι, ωστόσο, οι απόπειρες αξιολόγησης εκτός προγραμματιστικού περιβάλλοντος (unplugged activities).

Παρά την μεθοδολογική ποικιλομορφία που παρατηρείται, στις περισσότερες έρευνες φαίνεται να αξιοποιούνται ολιγάριθμα ή μεμονωμένα εργαλεία μέτρησης. Αντιδρώντας σε αυτές τις μονόπλευρες προσεγγίσεις, οι Grover & Pea (2015) αντιπροτείνουν την αποτελεσματικότερη αξία των *αξιολογικών συστημάτων* (systems of assessments), προβάλλοντας την αξιολογική πολυφωνία διαφορετικών εργαλείων ως αποτελεσματικότερη. Πέραν αυτού, πρόβλημα αποτελεί, επίσης, το γεγονός ότι τα υπάρχοντα εργαλεία αξιολόγησης έχουν εξετάσει μόνο ορισμένες από τις βασικές διαστάσεις της ΥΣ (Παππά, 2020), με τις ερευνητικές πρωτοβουλίες να εστιάζουν είτε σε ένα συγκεκριμένο μοντέλο ΥΣ είτε σε συγκεκριμένες δεξιότητες.

Φαίνεται, επομένως, πως η μεγαλύτερη πρόκληση για την επιστημονική κοινότητα που προσεγγίζει το φάσμα της ΥΣ δεν είναι άλλη από τη αξιόπιστη μέτρηση και την έγκυρη αξιολόγησή της, καθώς μέχρι στιγμής ολιγάριθμα είναι τα αντίστοιχα επικυρωμένα εργαλεία (Román-González, Moreno-León, & Robles, 2019). Το ζήτημα, λοιπόν, παραμένει ανοικτό προς διερεύνηση, καταδεικνύοντας την επιτακτική ανάγκη καθορισμού μίας αξιόπιστης και έγκυρης για όλα τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα αξιολόγησης των δεξιοτήτων ΥΣ, που θα αντικατοπτρίζει τις ικανότητες και την πρόοδο των μαθητών στην ΥΣ. Μόνο υπό αυτήν την προϋπόθεση θα προκύψει ένας αποτελεσματικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός, χωρίς να ελλοχεύει ο κίνδυνος κατάληξης σε προβληματικά προγράμματα σπουδών ΥΣ.

#### 2.1.4.1. Η αξιολόγηση ΥΣ μέσω του διαγωνισμού Bebras

Στα όρια των διαγωνισμών αξιολόγησης ΥΣ που προαναφέρθηκαν, ιδιαίτερως δημοφιλής είναι ο διαγωνισμός [Bebras](#). Ο διαγωνισμός *Bebras* (ή [Κάστορας](#) στην ελληνική του εκδοχή) συνιστά έναν διεθνή μαθητικό διαγωνισμό δεξιοτήτων Πληροφορικής και Υπολογιστικής Σκέψης (International Challenge on Informatics and Computational Thinking). Πρόκειται για μία διεθνή πρωτοβουλία που ξεκίνησε από τη Λιθουανία το 2007 (και στην Ελλάδα από το 2017), με βασική επιδίωξη την προώθηση του ενδιαφέροντος για την επιστήμη της Πληροφορικής και την καλλιέργεια δεξιοτήτων ΥΣ (Dagiene &

<sup>25</sup> Πρόκειται για διαμορφωμένες πάνω στην ΥΣ ψηφιακές πλατφόρμες, όπως το [PhysGramming](#) (Kanaki & Kalogiannakis, 2022) ή το [Zoombinis](#) (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017), αλλά και δημοφιλείς ψηφιακές πλατφόρμες, όπως το [Alice](#) και το αντίστοιχο εργαλείο *Fairy Performance Assessment* (Werner, Denner, Campe, & Kawamoto, 2012).

<sup>26</sup> Αξιοσημείωτα παραδείγματα είναι το *Beginners Computational Thinking Test (BCTt)* για μαθητές 5-10 ετών (Zapata, Martín, & Román-González, 2021), το *Computational Thinking Test (CTt)* για μαθητές 10-16 ετών (Román-González, Pérez-González, & Jiménez-Fernández, 2017) και το [PACT](#) για μαθητές Λυκείου.

Stupuriene, 2016). Στα όρια του διαγωνισμού αυτού μαθητές διαφόρων ηλικιακών ομάδων έρχονται αντιμέτωποι με κατηγοριοποιημένες -ανά ηλικιακό επίπεδο- προκλήσεις (challenges), οι οποίες αντιστοιχούν σε γνώσεις και χαρακτηριστικά της επιστήμης των υπολογιστών και της ΥΣ. Οι προκλήσεις αυτές έχουν τη μορφή διαδραστικών προβλημάτων ευρείας θεματολογίας και ποικίλης δομής, ενώ διακρίνονται για τη σαφήνεια της διατύπωσης, τον απεγκλωβισμό του περιεχομένου από την εκάστοτε σχολική ύλη και την ανταπόκριση σε προκλήσεις της πραγματικής ζωής (Φεσάκης, Πραντσούδη, Κόμης, Παπανικολάου & Δημητρακοπούλου, 2019).

Πρόκειται, αναλυτικότερα, για γρίφους και δραστηριότητες τύπου επιλογής αντικειμένων, *σύρε και άφησε*, προσομοίωσης, αντιστοίχισης κ.ο.κ., σε ένα ευχάριστο, καλαίσθητο και -ως εκ τούτου- ελκυστικό ψηφιακό περιβάλλον. Τα προς εξέταση θέματα έχουν, μάλιστα, συνταχθεί βάσει κριτηρίων σχετικών με την αποτελεσματική προώθηση της μαθησιακής εμπειρίας, τον σύντομο χρόνο επίλυσης (μέσος όρος εκτέλεσης τα τρία λεπτά), τον βαθμό δυσκολίας (τρία επίπεδα διαβάθμισης), την ανταπόκριση στην ηλικιακή ανάπτυξη των συμμετεχόντων (διάκριση ανά τάξη), τον απλό τρόπο επίλυσης (δεν απαιτείται ειδικό λογισμικό) και, τέλος, την ελκυστικότητά τους (Dagiene & Futschek, 2008).

Επομένως, λόγω των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών, το περιβάλλον του Bebras είναι όχι μόνο ευρέως αναγνωρισμένο, αλλά και δημοφιλές σε έρευνες σχετικές με τη ΥΣ ως εργαλείο καλλιέργειας, βελτίωσης ή μέτρησής της (Παππά, 2020). Στην παρούσα ερευνητική προσέγγιση, λοιπόν, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ορθή και αξιόπιστη αξιολόγηση των προς διερεύνηση δεξιοτήτων ΥΣ, επιλέχθηκε ως κριτήριο το διαθέσιμο υλικό των θεμάτων του ελληνικού διαγωνισμού Bebras 2019-20.

## 2.1. Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ (ΕΡ)

*Το να μάθει κανείς να ασχολείται ενεργά και κριτικά με τις ψηφιακές τεχνολογίες και τη ρομποτική μπορεί να γίνει μια φυσική διαδικασία.*

Papert, 1991

### 2.2.1. Η παιδαγωγική αξία της ΕΡ

Ιχνηλατώντας τις ρίζες της ΕΡ διαπιστώνει κανείς ότι αυτή ανάγεται στην αλληλεπιδραστική σχέση που έχει αναπτύξει ο σύγχρονος άνθρωπος με την ποικιλία αυτοματοποιημένων μηχανών που τον περιβάλλουν. Το φαινόμενο αυτό ανάγεται στις τελευταίες δεκαετίες πριν το 2000, και οριοθετείται από γεγονότα όπως η πρώτη σχολική αξιοποίηση ρομποτικών κατασκευών το 1960, η συγγραφή του βιβλίου *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas* από τον Papert το 1980 και η κατασκευή του πρώτου σετ Lego το 1988 (Σαμπάτ, 2020). Συνεπώς, η σχέση του ανθρώπου με τα εκλεπτυσμένα τεχνικά συστήματα της ψηφιακής εποχής δεν θα μπορούσε να μην αποτελεί παράμετρο και των εκπαιδευτικών συστημάτων, εφόσον το σχολείο αφουγκράζεται το κοινωνικό γίνεσθαι.

Ως αποτύπωμα αυτής της ανάγκης αναδύθηκε η διαμόρφωση και ενσωμάτωση προγραμμάτων STEM και STEAM στα σύγχρονα προγράμματα σπουδών, ενώ η προσπάθεια περαιτέρω και αποτελεσματικότερης σύνδεσης της σχολικής με την περιρρέουσα πραγματικότητα, οδηγεί σε διαρκείς επαναπροσδιορισμούς και εμπλουτισμούς του στοχοθετικού προσανατολισμού, με χαρακτηριστικά παραδείγματα - σε ευρωπαϊκό επίπεδο- τη διαμόρφωση του πλαισίου [DigComp](#) και [DigCompEdu](#)<sup>27</sup>. Στη νέα αυτή πραγματικότητα, η ρομποτική έχει εδραιώσει τη θέση της ως καινοτόμο διδακτική πρακτική με πολυεπίπεδη χρησιμότητα για τους μαθητές και εν δυνάμει ενεργούς πολίτες του 21ου αιώνα. Η ΕΡ συνδέεται με την παγιωμένη στοχοθεσία του ψηφιακού γραμματισμού, εισάγοντας τους μαθητές σε ένα πολυδιάστατο εκπαιδευτικό περιβάλλον και συμβαδίζοντας με τις σύγχρονες θεωρίες για τη διδασκαλία και τη μάθηση.

Πιο συγκεκριμένα, ως ενεργοί δημιουργοί τεχνολογικών προϊόντων, οι μαθητές τίθενται απέναντι στις καινοτόμες τεχνολογικές δημιουργίες τους, αντιμετωπίζοντας την τεχνολογία στοχαστικά και αξιολογικά και εφαρμόζοντας παραγωγικά και συνδυαστικά τις γνώσεις που έχουν αποκομίσει από διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Οι προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν στα όρια της διδακτικής πράξης, είναι συνήθως συνδεδεμένες με ζητήματα της καθημερινότητας, συνεπώς με αυθεντικά τεχνολογικά προβλήματα της πραγματικής ζωής (Altin & Pedaste, 2013), στα όρια των οποίων οι μαθητές κινητοποιούνται πολυεπίπεδα: διατυπώνουν υποθέσεις, διερευνούν και πειραματίζονται, πραγματεύονται και επαναπροσδιορίζουν, σκέφτονται και αξιολογούν, δοκιμάζουν και διορθώνουν. Ως επακόλουθο, αποκτώνται γνώσεις σε διάφορα επιστημονικά πεδία, ενισχύεται η διάδραση και η συνεργασία, προάγονται η φαντασία, η εφευρετικότητα και η καινοτομία και, τέλος, καλλιεργούνται οι δεξιότητες του 21<sup>ου</sup> αιώνα<sup>28</sup> (Alimisis, 2013).

<sup>27</sup> Πρόκειται για το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων δημοσιευμένο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μέσω του οποίου αναδείχθηκε ένας νέος εκπαιδευτικός προσανατολισμός, εστιασμένος στην καλλιέργεια δεξιοτήτων και ικανοτήτων και στην συνακόλουθη ανάγκη επικαιροποίησης των εκπαιδευτικών συστημάτων.

<sup>28</sup> Πρόκειται για: γραφή, ανάγνωση, δημιουργικότητα, συνεργασία, κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, δεξιότητες επικοινωνίας και σχεδιασμού.

Παράλληλα, η ΕΡ ενισχύεται με το κομβικής παιδαγωγικής αξίας προνόμιο αξιοποίησης του λάθους<sup>29</sup>. Η δυνατότητα δοκιμής-λάθους και επαναπροσδιορισμού (trial and error process) μέσα από τη χρήση του ρομπότ παρέχει στους μαθητές το εξαιρετικό προνόμιο της άμεσης ανατροφοδότησης (Bravo, Gonzalez, & González, A Review of Intuitive Robot Programming environments for educational purposes, 2017), καθώς προκύπτει ένα άμεσα ορατό και «χειροπιαστό» αποτέλεσμα των όσων προγραμματίζουν, εφόσον οι δομές των εντολών μετατρέπονται σε αντιδράσεις του ρομπότ (Χάρος & Τρακαντζίδης, 2009). Έτσι οι μαθητές δεν φοβούνται να κάνουν λάθος, καθώς εξασκούνται στην παρατήρηση, τον εντοπισμό και την ερμηνεία του, τη διεξαγωγή συμπερασμάτων και τη συνακόλουθη αναθεώρηση της δράσης τους κατόπιν γνωστικής σύγκρουσης και αναστοχασμού. Τέτοιου είδους ενέργειες, αδιαμφισβήτητα προάγουν με τη σειρά τους πολύτιμες διαχειριστικές και μεταγνωστικές δεξιότητες (Manera, 2020).

Συνεπώς, η εν γένει πρακτική φύση της ΕΡ<sup>30</sup> αναγνωρίζεται ως πολυεπίπεδα ωφέλιμη. Στη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που προωθήθηκε από τους Kubilinskiene, Zilinskiene, Dagiene, & Sinkevicius (2017) για τη μελέτη των εμπειρικών δεδομένων από την εφαρμογή της ΕΡ στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση αναδείχθηκαν μεταξύ άλλων ως πολύτιμα εφόδια:

- η ενίσχυση της δημιουργικής, της λογικής, της κριτικής, της αναλυτικής και της υπολογιστικής σκέψης.
- η καλλιέργεια πνεύματος πειραματισμού, επίλυσης προβλήματος και αξιολόγησης.
- η ενίσχυση ομαδοσυνεργατικών στρατηγικών, ηγετικών δεξιοτήτων και λήψης αποφάσεων.
- η προσθήκη κινήτρου και παρώθησης χάρη στην παιγνιώδη διάσταση του πολλαπλού χειρισμού ενός ρομπότ.
- η βελτίωση στον προγραμματισμό και στην παρουσίαση έργου.

Όπως είναι φυσικό, όλα αυτά τα ανεκτίμητης αξίας γνωστικά και παιδαγωγικά εφόδια έχουν συνδέσει την ΕΡ με παγιωμένα διδακτικά μοντέλα, όπως η διερευνητική μάθηση (inquiry-based learning), η ανακαλυπτική μάθηση (discovery learning) και η μάθηση με σχέδια δράσης (project-based learning), συχνότερα σε συνδυασμό και με τη συνεργατική μάθηση (collaborative learning)<sup>31</sup>. Παρά την ποικιλία προσεγγίσεων, η μάθηση βάσει επίλυσης προβλήματος (problem solving-based learning) και κυρίως η μάθηση μέσω διαγωνισμών (competition-based learning) φαίνεται να επικρατούν ως οι δημοφιλέστερες διδακτικές επιλογές (Altin & Pedaste, 2013).

## 2.2.2. Το εκπαιδευτικό πλαίσιο της ΕΡ

Η διαμόρφωση δραστηριοτήτων ΕΡ αφορά την εφαρμογή *μαθητοκεντρικών κατασκευαστικών εποικοδομιστικών διδακτικών πρακτικών* (Γλέζου, 2019). Βάσει αυτού του πλαισίου, οι δραστηριότητες και τα σχέδια δράσης στην ΕΡ ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, τη ρομποτική ως γνωστικό αντικείμενο και τη ρομποτική ως μαθησιακό εργαλείο (Alimisis, και συν., 2010, σ. 2). Στην πρώτη περίπτωση η διδακτική πλαισίωση θέτει τη ρομποτική ως το προς μελέτη αντικείμενο, μέσα από δραστηριότητες εξοικείωσης με τα υλικοτεχνικά και προγραμματιστικά χαρακτηριστικά της. Στη δεύτερη περίπτωση η

<sup>29</sup> Για τον ρόλο και την αξία του λάθους, καθώς και τη σημασία παιδαγωγικής διαχείρισής του στη διδακτική πράξη βλ. σχ.: Σύκα, Φαρμάκη & Ψαρράς, 2011.

<sup>30</sup> Η Egushi χαρακτηριστικά κάνει λόγο για *hands-on mind on learning* (Eguchi, 2014, σ. 30) χάρη σε ένα *all-in-one technological learning tool* (ό. π., σ. 33).

<sup>31</sup> Για μία αναλυτικότερη παρουσίαση των διδακτικών μοντέλων που αξιοποιούνται στα όρια της ΕΡ βλ. σχ.: Altin & Pedaste, 2013.

ρομποτική εργαλειοποιείται και καθίσταται το γόνιμο έδαφος για τη διαθεματική - συνήθως- προσέγγιση άλλων διδακτικών αντικειμένων.

Σε κάθε περίπτωση και βάσει των όσων προαναφέρθηκαν στην προηγούμενη υποενότητα, καθίσταται σαφές ότι τα περιβάλλοντα EP διαμορφώνουν ένα πλαίσιο πολυεπίπεδης ενεργοποίησης των μαθητών, κινητοποιώντας τη νοητική, συναισθηματική και κιναισθητική εμπλοκή τους σε δραστηριότητες χειρισμού, κατασκευής, προγραμματισμού, δοκιμής και αξιολόγησης. Η εκπαιδευτική δυναμική της ρομποτικής συνίσταται, άλλωστε, στη δυνατότητα σύνθεσης και συντονισμού μίας μηχανικής οντότητας με τη βοήθεια υλικών εξαρτημάτων και ενός εύχρηστου προγραμματιστικού περιβάλλοντος (Παπανικολάου, Φράγκου, & Αλιμήσης, 2007). Λόγω αυτού, η επιδίωξη ένταξης της στα εκπαιδευτικά προγράμματα όλων των ηλικιών για την ουσιαστική εξοικείωση των νέων γενεών με τη ρομποτική, έχει ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση μιας μεγάλης ποικιλίας ρομπότ ειδικά διαμορφωμένων για εκπαιδευτική χρήση.

Πρόκειται για κατασκευές μικρού ή μεσαίου μεγέθους, αποτελούμενες από μία ποικιλία δομικών στοιχείων και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (κυκλώματα, χειριστήρια, αισθητήρες, κινητήρες), σε συνδυασμό με αντίστοιχα προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Η εν λόγω υλικοτεχνική φαρέτρα λειτουργεί ως *κατασκευαστική εργαλειοθήκη (construction kit)* για την εμπλοκή των μαθητών στη σχεδίαση και υλοποίηση ρομποτικών κατασκευών (Παπανικολάου, Φράγκου, & Αλιμήσης, 2007). Ο προγραμματισμός τους επιτρέπει την κατάλληλη αντίδραση του ρομπότ σε ερεθίσματα του περιβάλλοντος και την εκτέλεση εντολών, δηλαδή, ενεργειών και συμπεριφορών ως αντίδραση σε αυτά. Τα ρομπότ που αξιοποιούνται -ανάλογα με τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητές τους- στις τρεις εκπαιδευτικές βαθμίδες διακρίνονται σε τρεις βασικούς τύπους (Theodoropoulou, Lavidas, & Komis, 2021):

1. Προσυναρμολογημένα προγραμματιζόμενα ρομπότ δαπέδου (pre-assembled programmable floor robots) όπως το Bee-Bot ή το Thymio II.
2. Μη συναρμολογούμενα προγραμματιζόμενα κιτ ρομπότ (unassembled programmable robot kits) όπως η σειρά της Lego (WeDo, Mindstorms).
3. Ηλεκτρονικές πλατφόρμες (electronics platforms) όπως το Arduino και το Raspberry Pi.

Τα εν λόγω είδη ρομπότ συμβαδίζουν προγραμματιστικά με αντίστοιχα λογισμικά και γλώσσες προγραμματισμού, οι οποίες διακρίνονται στις ακόλουθες βασικές κατηγορίες (Bravo, Gonzalez, & González, A Review of Intuitive Robot Programming environments for educational purposes, 2017):

1. Ο *προγραμματισμός με βάση το κείμενο (textual based programming - TPL)*, που περιλαμβάνει γλώσσες όπως οι C/C++, Java και Python ή συγκεκριμένα λογισμικά όπως το Robotc για τη Lego Mindstorms και το Aseba Studio για το Thymio.
2. Οι *οπτικές γλώσσες προγραμματισμού (visual programming languages - VPL)*. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων περιβαλλόντων είναι η σειρά της Lego Mindstorms (EV3, NXT-G, WeDo 2.0) και τα Aseba, Microsoft VPL, MySkit κ.ά.
3. Ο συνδυασμός κειμενικού και οπτικού γραμματισμού, με παραδείγματα το Scratch, το Blockly, το Tickle, το Alice κ.ά.
4. Ο *απτός προγραμματισμός (tangible programming)* με χρήση φυσικών αντικειμένων όπως μπλοκς (blocks), με δημοφιλείς περιπτώσεις τα Cubetto, Kibo, Robo-blocks κ.ά.
5. Άλλες χειροκίνητες προγραμματιστικές στρατηγικές, όπως ο προγραμματισμός με χρώμα (OzoCodes) στην περίπτωση του Ozobot.

Βασικά χαρακτηριστικά μίας ρομποτικής κατασκευής για εκπαιδευτική χρήση είναι η δυνατότητα συλλογής πληροφοριών από το περιβάλλον και εκτέλεσης ενεργειών,

παρουσιάζοντας συγκεκριμένες συμπεριφορές ως αντίδραση σε εξωτερικά ερεθίσματα. Κατασκευαστικά, λοιπόν, συνδυάζει αισθητήρες (αφής, φωτός, θερμοκρασίας κ.ο.κ.) με τους οποίους συλλέγει πληροφορίες από το περιβάλλον, αλλά και μηχανήματα εξόδου (κινητήρες, βραχίονες, λάμπες κ.ά.) με τα οποία εκτελεί συγκεκριμένες ενέργειες. Σε κάθε περίπτωση ένα σχολικό ρομπότ διακρίνεται από τις ακόλουθες λειτουργίες (Arlegui et al., 2009 στο Κούσης, 2017, σ. 32), οι οποίες το καθιστούν εκπαιδευτικό εργαλείο με πολλαπλή λειτουργικότητα:

- Εκτέλεση μίας σειράς δράσεων για την κάλυψη προκαθορισμένων στόχων.
- Αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του.
- Επικοινωνία με άλλα ρομπότ.
- Υπακοή σε ένα δομημένο και λειτουργικό πρόγραμμα Η/Υ, από το οποίο θα ορίζονται η συμπεριφορά, οι αλληλεπιδράσεις και η επικοινωνία του.

Έτσι, ως εργαλείο στα χέρια των μαθητών τα ρομπότ αξιοποιούνται σε ένα αυθεντικό πλαίσιο δράσης με ταυτόχρονη δημιουργία σε πραγματικό και εικονικό περιβάλλον. Σε αυτό το διδακτικό περιβάλλον, ο ρόλος του εκπαιδευτικού αναθεωρείται και επαναπροσδιορίζεται, συμβάλλοντας καθοριστικά στην αποτελεσματική ένταξη και αξιοποίηση της ρομποτικής τεχνολογίας στη διδακτική διαδικασία (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016). Η νέα γνώση δεν παρέχεται έτοιμη από εκείνον, αλλά οικοδομείται μέσα από τη διατύπωση υποθέσεων και τον έλεγχο τους από τους μαθητές (Χάρος & Τρακαντζίδης, 2009). Κατά συνέπεια, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι υποστηρικτικός, οργανωτικός, καθοδηγητικός και διαμεσολαβητικός σε όλα τα στάδια μάθησης (Kubilinskiene, Zilinskiene, Dagiene, & Sinkevicius, 2017), σε ένα μαθητοκεντρικό διδακτικό πλαίσιο με τους μαθητές ως πρωταγωνιστές στη συνοικοδόμηση της νέας γνώσης (Slavin, 2007), όπως αναμένεται στα όρια ενός κονστραξιονιστικού περιβάλλοντος μάθησης.

Εστιάζοντας στα ελληνικά δεδομένα, η ΕΡ έχει εισαχθεί τα τελευταία χρόνια τόσο στην τυπική όσο και στην άτυπη εκπαίδευση (Μπακάλογλου & Κουμαρά, 2019). Κύριος φορέας διεξαγωγής διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα είναι ο [WROHellas](#), ο οποίος διοργανώνει δύο ξεχωριστούς διαγωνισμούς για όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες: τον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και την Ολυμπιάδα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής WRO. Διαγωνισμοί ΕΡ διοργανώνονται, άλλωστε ετησίως και από το ΥΠΑΙΘ, του οποίου η προσοχή προς τον ανερχόμενο αυτόν εκπαιδευτικό κλάδο φαίνεται και από τον συντονισμό δραστηριοτήτων ΕΡ στο πλαίσιο προγραμμάτων, όπως η Ευέλικτη Ζώνη για τις τάξεις του Δημοτικού και τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων για τις γυμνασιακές τάξεις. Παράλληλα, όλο και περισσότερα Κέντρα Δημιουργικής Απασχόλησης Παιδιών (ΚΔΑΠ) εντάσσουν στο πρόγραμμά τους τμήματα ΕΡ, ενώ ιδιωτικές πρωτοβουλίες σε συνεργασία με μεγάλες εταιρείες και πανεπιστήμια οργανώνουν αντίστοιχους ομίλους, φεστιβάλ και διαγωνισμούς ρομποτικής.

Απαραίτητη προϋπόθεση, λοιπόν, των όσων προαναφέρθηκαν αποτελεί η ανάλογη στήριξη των εκπαιδευτικών με ενημερωτικές ημερίδες, επιμορφωτικά προγράμματα και δράσεις συνεχούς υποστήριξης για νέες εκπαιδευτικές εφαρμογές, υποδειγματικές δραστηριότητες και καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις (Χάρος & Τρακαντζίδης, 2009). Παρόλα αυτά, οι συντονισμένες προσπάθειες επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στην ΕΡ φαίνεται να είναι περιορισμένες (Παπανικολάου, Φράγκου, & Αλιμήσης, 2007 και Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016). Επιβάλλεται, συνεπώς, περισσότερη εντύπωση των επίσημων εκπαιδευτικών φορέων στο ζήτημα<sup>32</sup>. Παράλληλα, πέραν από την

<sup>32</sup> Για περισσότερες πληροφορίες και ερευνητικές αναφορές σχετικά με την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην ΕΡ, τις αντιλήψεις τους για τη συμβολή της στη διδακτική πράξη, τη δόμηση προγραμμάτων κατάρτιση στην ΕΡ, καθώς και εμπόδια υλοποίησής τους βλ. σχ.: Κούσης, 2017, σσ. 48-55.



απαραίτητη κατάρτιση του εκπαιδευτικού, εξίσου αναγκαία είναι και η ανάλογη ενίσχυση των σχολικών υποδομών, με την ανανέωση της υλικοτεχνικής υποδομής και του εξοπλισμού που χρειάζεται για ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο ενσωμάτωσης της ΕΡ στο σχολείο, καθώς και η ανάπτυξη μίας ολοκληρωμένης και ευέλικτης μεθοδολογίας σχεδιασμού δραστηριοτήτων ΕΡ<sup>33</sup>.

Η εξαρφάλιση, επομένως, των μαθησιακών οφελών της ΕΡ δεν είναι δεδομένη. Αντιθέτως, αποτελεί ζήτημα πολυπαραγοντικό και κρίσιμο, με τη βαρύτητα να δίνεται στη διδακτική πλαισίωση της χρήσης ενός ρομπότ (Alimisis, 2013). Επιδίωξη της επιστημονικής προσοχής πλέον είναι η ΕΡ να ενσωματωθεί πλήρως στα επίσημα προγράμματα σπουδών για όλους τους μαθητές (Altin & Pedaste, 2013) και να απεγκλωβιστεί από την προσέγγιση της επικρατούσας *μάθησης μέσω διαγωνισμών στη μη τυπική εκπαίδευση (competition-based learning in non-formal education)* (Kubilinskiene, Zilinskiene, Dagiene, & Sinkevicius, 2017, σ. 18), η οποία θεωρείται *περιοριστική* λόγω του συγκεκριμένου αριθμού διαγωνιζόμενων μαθητών και του κόστους διεξαγωγής (Altin & Pedaste, 2013).

### 2.1.3. Thymio II: Η επιλογή του στην παρούσα έρευνα

#### 2.1.3.1. Παρουσίαση του ρομπότ

Το [Thymio](#) (βλ. σχ. εικ. 1) είναι ένα εκπαιδευτικό ρομπότ ανοιχτού κώδικα που σχεδιάστηκε το 2010-11 από ερευνητές του EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), σε συνεργασία με το ECAL Lab, ενώ παράγεται από τη Mobsya, μια μη κερδοσκοπική ένωση που ασχολείται με STEAM εμπειρίες για μαθητές όλων των ηλικιών. Κατάλληλο για προσωπική, επαγγελματική και εκπαιδευτική χρήση, το Thymio είναι ένα από τα πιο δημοφιλή ρομπότ για ηλικίες από 6 ετών και άνω, ιδανικό τόσο για δημιουργική απασχόληση όσο και για προγράμματα ΕΡ σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες<sup>34</sup>.



Εικόνα 1: το ρομπότ Thymio II

<sup>33</sup> Πέραν από την ελλιπή κατάρτιση των εκπαιδευτικών, η υψηλή τιμή των ρομπότ, η απουσία θεσμικών εντολών και πλουσιότερης παιδαγωγικής έρευνας την ΕΡ, καθώς και η έλλειψη κατάλληλου υλικού εξοπλισμού τίθενται ως οι ανασταλτικοί παράγοντες στην ουσιαστική ενσωμάτωση της ΕΡ στα προγράμματα σπουδών (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016).

<sup>34</sup> Για περαιτέρω πληροφοριακό υλικό σχετικά με τις δυνατότητες του Thymio, αλλά και προτάσεις αξιοποίησής του βλ. σχ.: <http://www.thymio.gr/>.

Η συσκευή είναι ασύρματη, αλλά διαθέτει και καλώδιο USB για άμεση σύνδεση με τον Η/Υ. Τα δομικά του χαρακτηριστικά<sup>35</sup> είναι τα εξής:

- 9 αισθητήρες απόστασης/εγγύτητας υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR) (εμβέλεια περίπου στα 10cm)
- 5 κουμπιά αφής
- επιταχυνσιόμετρο τριών αξόνων
- αισθητήρας θερμοκρασίας
- μικρόφωνο (για εγγραφή και ανίχνευση ήχων)
- μεγάφωνο για αναπαραγωγή ήχων
- IR δέκτης για τηλεχειριστήριο
- μονάδα ασύρματης επικοινωνίας 2.4 GHz protocol 802.15.4.
- 39 LED για δημιουργία χρωματικών εφέ περιμετρικά της συσκευής
- 2 DC κινητήρες με ρόδες και έλεγχο ταχύτητας (μέγιστη ταχύτητα 14 cm/s)
- μπαταρία: Li-Po, 3.7V, 1500 mAh επαναφορτιζόμενη μέσω USB (αυτονομία 3 έως 5 ώρες και χρόνο πλήρους φόρτισης 1 έως 2 ώρες)
- τρύπα στο κέντρο της κατασκευής για συγκράτηση маркаδόρου σχεδίασης
- υποδοχή κάρτας MicroSD (για εγγραφή εσωτερικών δεδομένων, μουσικής ή αποθήκευση προγράμματος)
- άγκιστρο στο πίσω μέρος για την έλξη ενός ρυμουλκούμενου
- υποδοχές για προσάρτηση εξωτερικών δομικών στοιχείων LEGO

Το μικρό του μέγεθος (διαστάσεις 11 cm x 11.2 cm x 5.3 cm) και βάρος (270 gr.), καθώς και όλα τα προαναφερθέντα δομικά χαρακτηριστικά το καθιστούν ένα πολύ λειτουργικό εργαλείο, πλέον κατάλληλο για εκπαιδευτική χρήση που αποσκοπεί σε πλούσιες εμπειρίες ρομποτικής.

Η δυνατότητα εξοικείωσης των μαθητών με τις βασικές αρχές της ρομποτικής μέσω του Thymio ενισχύεται και από τις βασικές συμπεριφορές του. Πιο συγκεκριμένα, το Thymio διακρίνεται από έξι προ-προγραμματισμένες συμπεριφορές, οι οποίες ενεργοποιούνται με τα κουμπιά στο πάνω μέρος της συσκευής. Οι συμπεριφορές αυτές αποτελούν αντιδράσεις (χρωματικές, κινητικές ή ηχητικές) του ρομπότ απέναντι σε ερεθίσματα του περιβάλλοντός του ηχητικά (π.χ. παλαμάκια) ή υλικά (π.χ. μαύρη γραμμή στο έδαφος, ύπαρξη εμποδίου) και είναι οι εξής: η Φιλική (Friendly), η Εξερευνητική (Explorer), η Φοβησιάρικη (Fearful), η Ερευνητική (Investigator), η Υπάκουη (Obedient)<sup>36</sup>.

Πέραν των βασικών του συμπεριφορών το Thymio διαθέτει και ένα δωρεάν λογισμικό ανοικτού κώδικα, το [Thymio Suite](#), το οποίο είναι συμβατό με Linux, Mac, Windows και Android, ενώ αποτελείται από πέντε διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού δύο κατηγοριών (βλ. εικ. 2):

1. Γραφικός προγραμματισμός για αρχάριους χρήστες: VPL, Scratch, Blockly.
2. Προγραμματισμός βάσει κειμένου για προχωρημένους χρήστες: Aseba, Python.

Μάλιστα, ένα μοναδικό χαρακτηριστικό που ξεχωρίζει το Thymio Suite είναι ότι τα προαναφερθέντα περιβάλλοντα προγραμματισμού συνδέονται μεταξύ τους. Επομένως, ένας μαθητής μπορεί να πειραματιστεί, προγραμματίζοντας αρχικά με VPL και παρατηρώντας κατόπιν το αντίστοιχο κείμενο του κώδικα, γεγονός που παρέχει την πολύτιμη διδακτικά δυνατότητα ομαλής και εξελικτικής προσέγγισης στον

<sup>35</sup> Για μία ακριβέστερη εικόνα των δομικών χαρακτηριστικών και των θέσεων τους πάνω στη συσκευή βλ. σχ. [http://www.thymio.gr/static/img/hardware\\_specs.png](http://www.thymio.gr/static/img/hardware_specs.png) και Δαπόντες, Θεοδωροπούλου, Κόμης, & Τσοβόλας, 2018.

<sup>36</sup> Για μία αναλυτικότερη προσέγγιση των συμπεριφορών του Thymio βλ. σχ.: <http://www.thymio.gr/behaviours.php> και [https://youtu.be/qnlJ\\_TJfihQ](https://youtu.be/qnlJ_TJfihQ).

προγραμματισμό (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016; Δαπόντες, Θεοδωροπούλου, Κόμης, & Τσοβόλας, 2018).

Κατ' αυτόν τον τρόπο το Thymio όχι μόνο συμβάλλει στην πολλαπλή εξοικείωση των μαθητών με τον προγραμματισμό, αλλά και προσαρμόζεται τόσο στις προγραμματιστικές δυνατότητες κάθε ηλικίας όσο και στις διδακτικές ανάγκες κάθε εκπαιδευτικής βαθμίδας. Τέλος, η δομή του επιτρέπει τη δημιουργική ανακατασκευή του με τουβλάκια Lego, καθώς και τη δραματοποίησή του, δηλαδή, τη μεταμόρφωσή του σε ήρωα (πρόσωπο, ζώο, φυτό, πράγμα) με τη χρήση απλών υλικών.



Εικόνα 2: Οι γλώσσες προγραμματισμού στο Thymio Suite

### 2.2.3.2. Τεκμηρίωση της επιλογής του στην έρευνα

Τα κριτήρια επιλογής του Thymio ως βασικού εκπαιδευτικού εργαλείου της διδακτικής παρέμβασης και εν γένει της ερευνητικής μας προσέγγισης ανάγονται σε παραμέτρους τόσο επιστημονικές όσο και πρακτικές.

Καταρχάς, η επιλογή βασίστηκε στο εκπαιδευτικό αποτύπωμα του Thymio, βάσει μίας σχετικά πρόσφατης έρευνας των Chevalier, Riedo, & Mondada (2016) αναφορικά με την άποψη 43 εκπαιδευτικών για τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα και την αποδοχή του. Σύμφωνα με αυτήν, το Thymio αποτελεί μία ρομποτική συσκευή καθόλα κατάλληλη για την «ανακάλυψη βασικών εννοιών της ρομποτικής και της επιστήμης των υπολογιστών» (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016, σ. 1). Μάλιστα, το αξιοσημείωτο στην εν λόγω έρευνα ήταν ότι σχεδόν οι μισοί από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς δήλωσαν ότι θεωρούν το Thymio χρήσιμο για τη διδασκαλία της Τέχνης και το 1/3 των ερωτηθέντων το πρότεινε και για το γλωσσικό μάθημα<sup>37</sup>, ενώ και από άλλες εμπειρικές έρευνες η συμβολή του θεωρείται ουσιαστική στην αναβάθμιση των STEAM προγραμμάτων (Γλέζου, 2019). Συνεπώς, τα συγκεκριμένα ερευνητικά δεδομένα τέθηκαν ως το θεωρητικό εφαλτήριο για την καταλληλότητα του Thymio στη δική μας ερευνητική κατεύθυνση, όπου μελετάται ο συνδυασμός ΕΡ και έντεχνου λόγου.

Μεταξύ των θετικών σχολίων των εκπαιδευτικών της προαναφερθείσας έρευνας (όπως το ότι το Thymio ελκύει, κινητοποιεί και διασκεδάζει τους μαθητές), εκείνο που τράβηξε ιδιαίτερως την προσοχή μας ήταν η προβολή του ως εργαλείου κατάλληλου για την *μετατροπή μίας αφηρημένης έννοιας/γνώσης σε συγκεκριμένη* (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016, σ. 6). Πρόκειται για κομβική στην έρευνά μας παράμετρο, εφόσον το ρομπότ χρησιμοποιείται σε μία απόπειρα κατάκτησης από τους μαθητές της αφηρημένης

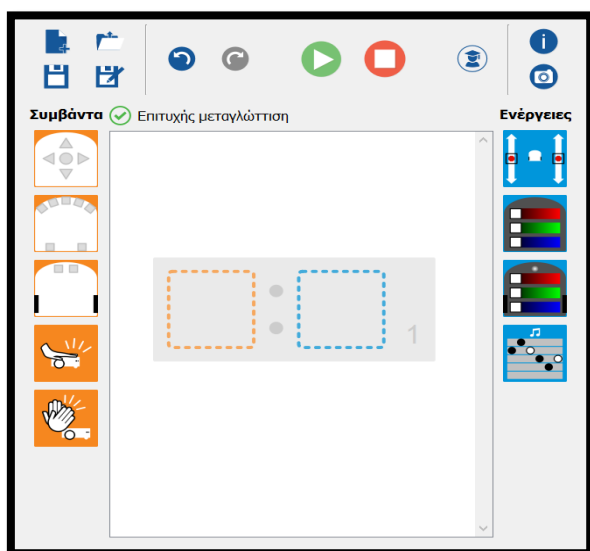
<sup>37</sup> Βλ. σχ.: Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016, σ. 6 ραβδόγραμμα 3.

έννοιας της πρόληψης και της ανάληψης, μέσω της οπτικοποίησης από την κίνηση και τις αντιδράσεις του Thymio. Παράλληλα, το Thymio συνάδει τόσο με την ηλικιακή ομάδα των συμμετεχόντων, καθώς θεωρείται εργαλείο κατάλληλο για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Δαπόντες, Θεοδωροπούλου, Κόμης, & Τσοβόλας, 2018), όσο και με την καλλιέργεια ΥΣ που διερευνούμε και μάλιστα *με διασκεδαστικό τρόπο* (ό. π., 2018).

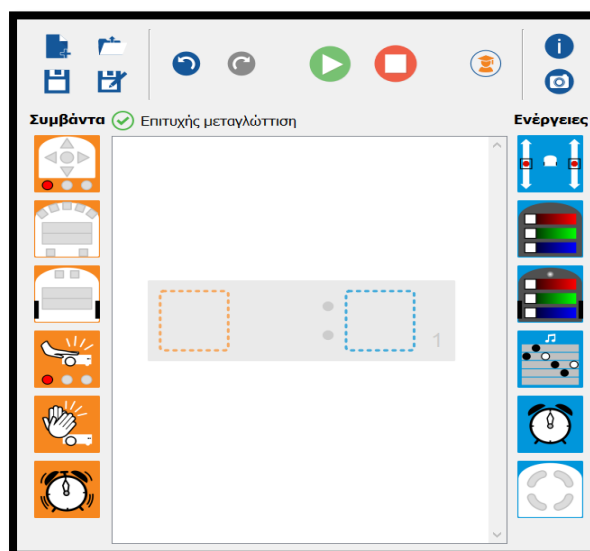
Επιπλέον, εφόσον πρόκειται για ένα ρομπότ με προ-προγραμματισμένες συμπεριφορές, λειτουργική δομή και απλές υλικοτεχνικές απαιτήσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατευθείαν από το κουτί του, παράμετρος που το καθιστά ιδιαίτερα δημοφιλές εκπαιδευτικό εργαλείο (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016). Στην περίπτωση μας το γεγονός αυτό έδωσε τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες -που δεν είχαν καμία πρότερη εμπειρία ρομποτικής- να εξοικειωθούν άμεσα με τη χρήση του Thymio και να ανακαλύψουν πτυχές της ρομποτικής, εφόσον *η μάθηση με τη χρήση ενός φυσικού αντικείμενου ενισχύει τη γνώση με άμεσα αποτελέσματα* (Altin & Pedaste, 2013).

Το Thymio, λοιπόν, συνδυάζει όλα τα χαρακτηριστικά άλλων εκπαιδευτικών ρομπότ μαζί με ένα πολυφωνικό προγραμματιστικό περιβάλλον που το καταξιώνει ως σύστημα ΕΡ. Στην περίπτωση μας η συνθήκη αυτή το κατέστησε ιδανική επιλογή, αν συνυπολογιστεί η μηδαμινή εξοικείωση των μαθητών με γλώσσες και περιβάλλοντα προγραμματισμού, σε συνδυασμό με την περιορισμένη προηγούμενη προγραμματιστική εμπειρία της ερευνήτριας-εκπαιδευτικού λόγω ειδικότητας (ΠΕ02). Εφόσον, άλλωστε, ο προγραμματισμός ενός ρομπότ συνιστά πρόκληση για μαθητές και καθηγητές χωρίς προηγούμενη εμπειρία (Bravo, Gonzalez, & González, 2017), με τον κίνδυνο απογοήτευσης των μαθητών και εγκατάλειψης της προσπάθειας λόγω ελλιπούς γνώσης να ελλοχεύει (Altin & Pedaste, 2013), είναι εύλογη η εφαρμογή της VPL στα όρια της διδακτικής μας παρέμβασης.

Αναλυτικότερα, η VPL κρίθηκε ως η καταλληλότερη για το γνωστικό προφίλ των συγκεκριμένων μαθητών, *καθώς ο γραφικός προγραμματισμός θεωρείται ότι είναι καταλληλότερος για αρχάριους* (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016), αφού η αξιοποίησή της δεν απαιτεί προϋπάρχουσα γνώση ή εμπειρία προγραμματισμού. Βασισμένη στον προγραμματισμό χειρισμού συμβάντων (event-driven programming), επιτρέπει τη διαμόρφωση αλληλουχίας εντολών μέσω του συνδυασμού εικονιδίων από *συμβάντα* (events) και *ενέργειες* (actions), ενώ διαθέτει δύο επίπεδα δυσκολίας, τη *βασική λειτουργία* (basic mode) και την *προχωρημένη* (advanced mode) (βλ. σχ. εικόνα 3 και 4).



Εικόνα 3: περιβάλλον βασικής λειτουργίας



Εικόνα 4: περιβάλλον προχωρημένης λειτουργίας

Έτσι, η απλότητα και η ευκολία της οδηγεί τους μαθητές στην άμεση απόκτηση προγραμματιστικών ικανοτήτων (Δαπόντες, Θεοδωροπούλου, Κόμης, & Τσοβόλας, 2018) χωρίς την κατανάλωση πολύτιμου διδακτικού χρόνου, παρέχει κίνητρο ενασχόλησης και είναι πιο *ελεγχόμενη* διδακτικά από εκπαιδευτικούς με περιορισμένη εμπειρία στον προγραμματισμό. Επιπλέον, ο οπτικός προγραμματισμός θεωρείται ότι διευκολύνει την ανάπτυξη ΥΣ στους μαθητές (Μπακάλογλου & Κουμαρά, 2019), στοιχείο που αποτελεί πυρηνικό αντικείμενο μελέτης της παρούσας έρευνας. Λαμβάνοντας, έπειτα, υπόψη και πρακτικούς παράγοντες, όπως η δραστηριοποίηση των μαθητών σε ένα σύνθετο έργο και ο περιορισμένος διδακτικός χρόνος, η επιλογή του Thymio και της VPL διαμόρφωσαν το κατάλληλο διδακτικό πλαίσιο, προκειμένου η δραστηριοποίηση των μαθητών γύρω από το ρομπότ να εστιάζει περισσότερο στην προώθηση των μαθησιακών στόχων, παρά στη σύνταξη του ίδιου του κώδικα.

Ως τελευταία παράμετρος επιλογής αναφέρεται η πρακτική ευκολία πρόσβασης στο Thymio, καθώς το ΠΑΔΑ μάς εξασφάλισε την παροχή τεσσάρων ρομπότ για τη διδακτική μας παρέμβαση. Επισημαίνεται, τέλος, ότι η στροφή στην επιλογή του Lego Mindstorms, αν και πιο δημοφιλής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, θεωρήθηκε ακατάλληλη για το σύντομο χρονικό πλαίσιο της παρέμβασης, ειδικά από τη στιγμή που δεν δόθηκε καμία έμφαση σε κατασκευαστικές δραστηριότητες, ενώ και η πρόσβαση σε τρία διαφορετικά kit EV3 θεωρήθηκε δυσκολότερη.

#### **2.2.4. Σύνδεση ΕΡ με την ΥΣ: Η ΕΡ ως γόνιμο πεδίο ανάδυσσης της ΥΣ**

Η καλλιέργεια ΥΣ μέσα από εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ΕΡ αποτελεί ζήτημα πολυπραγματευόμενο την τελευταία δεκαετία. Είναι πλέον αποδεδειγμένο και ευρέως αποδεκτό ότι το καινοτόμο και πολυεπίπεδο πλούσιο μαθησιακό περιβάλλον της ΕΡ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αποτελεσματικό πλαίσιο εμπλοκής των μαθητών σε δραστηριότητες ανάπτυξης των δεξιοτήτων ΥΣ<sup>38</sup>.

Η ερευνητική εντύπωση διαφόρων μελετών ΕΡ σε μοντέλα δεξιοτήτων ΥΣ αποτυπώνεται στην επιστημονική βιβλιογραφία, όπου πολυάριθμες είναι πλέον οι θεωρητικές και εμπειρικές έρευνες που επιδιώκουν την παραγωγική εκπαιδευτική σύνδεση της ΥΣ με τη ρομποτική, προσεγγίζοντας ποικίλες παραμέτρους, όπως οι διαφορετικές διαστάσεις και δεξιότητες της ΥΣ σε σχέση με συγκεκριμένες δραστηριότητες ΕΡ ή κριτήρια όπως η ηλικία και το φύλο των μαθητών, το γνωστικό αντικείμενο, το εφαρμοζόμενο διδακτικό μοντέλο, η διάρθρωση μίας ομάδας σε δραστηριότητες προγραμματισμού κ.ο.κ. Μάλιστα, πέραν από τις ερευνητικές μελέτες και προτάσεις, αυξάνονται πλέον διαρκώς και οι ανασκοπικές ερευνητικές προσεγγίσεις, οι οποίες μελετούν συγκεντρωτικά ένα σύνολο ερευνών επί του θέματος σε βάθος χρόνου<sup>39</sup>. Συνεπώς, ένας διαρκώς αυξανόμενος αριθμός ποιοτικών και ποσοτικών ερευνητικών δεδομένων επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα της ρομποτικής στην ανάπτυξη και αξιολόγηση εννοιών ΥΣ και στην αποτελεσματική επίλυση προβλημάτων (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017).

Κατά γενική επιστημονική ομολογία η ΕΡ θεωρείται «*ένας ακόμα γόνιμος τομέας στον οποίο μπορούν να αναπτυχθούν δεξιότητες ΥΣ*» (Shute, Sun, & Asbell-Clarke, 2017, σ. 148). Η πολυεπίπεδη εμπλοκή των μαθητών στα όρια των δράσεων ΕΡ (βλ. σχ. κεφ. 2.2.1.) επιτρέπει την ενεργοποίηση πολύτιμων διαστάσεων ΥΣ, ενώ και η πλαισίωση της

<sup>38</sup> Επί του θέματος βλ. σχ.: Grover & Pea (2013); Lee, Mauriello, Ahna, & Bederson (2014); Voogt, Good, Fisser, Mishra, & Yadav (2015); Atmatzidou & Demetriadis (2016); Shute, Sun, & Asbell-Clarke (2017).

<sup>39</sup> Χαρακτηριστικά παραδείγματα η επισκόπηση των Bravo, Gonzalez, & González (2017) και εστιασμένη στην ελληνική πραγματικότητα η μελέτη των Theodoropoulou, Lavidas, & Komis (2021).

ρομποτικής με προγραμματιστικές διαδικασίες καθιστά τη σύνδεση ΥΣ και ΕΡ δεδομένη (Grover & Pea, 2013; Hsu, Chang, & Hung, 2018; Kanaki & Kalogiannakis, 2022). Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΡ βελτιώνει και *υπολογιστικού τύπου διαθέσεις ή συμπεριφορές* (ISTE & CSTA, 2011), όπως η εμπιστοσύνη και η επιμονή κατά την αντιμετώπιση προκλήσεων, η ικανότητα αντιμετώπισης προβλημάτων ανοιχτού τύπου, αλλά και οι ικανότητες επικοινωνίας και εργασίας με άλλους για την επίτευξη ενός κοινού στόχου ή λύσης.

Επί της ουσίας, ο συνδυασμός απτικών και προγραμματιστικών προβλημάτων προς επίλυση που προσφέρει η ΕΡ εκμαιεύουν τις διαστάσεις της ΥΣ. Επομένως, η ΕΡ καθίσταται ένα *εργαλείο μετασχηματισμού* και της ΥΣ στην εκπαίδευση (Eguchi, 2014), παρέχοντας στους μαθητές ένα διπτό περιβάλλον δράσης, εικονικό και πραγματικό, για την επίλυση προβλημάτων (Παπανικολάου, Φράγκου, & Αλιμήσης, 2007) μέσω της ανάδυσης και εφαρμογής δεξιοτήτων ΥΣ. Η άρρηκτη σχέση της ΕΡ με την ΥΣ διαφαίνεται στον ακόλουθο συγκεντρωτικό πίνακα (πίνακας 3) των ερευνητών Atmatzidou & Demetriadis (2016, σ. 663), όπου παρουσιάζονται οι δεξιότητες ΥΣ που διερευνήθηκαν σε οκτώ μελέτες που περιλάμβαναν ΕΡ. Βάσει αυτού, κυρίαρχη σχεδόν σε όλες τις προσεγγίσεις ΕΡ είναι η δεξιότητα της αφάιρεσης (*abstraction*), ενώ ακολουθούν ως συχνότερες η περίπτωση της απασφαλμάτωσης (*debugging*) και της αλληλουχίας (*sequencing*).

Πίνακας 3: Μοντέλα δεξιοτήτων ΥΣ σε διάφορες μελέτες ΕΡ (Atmatzidou & Demetriadis, 2016)

Article	Context	CT skills model
Lee et al. [4]	K-12	Abstraction, Automation, and Analysis.
Grover [27]	10 students mean age: 13	Computational Thinking Language (CTL) [42] Abstraction, Taskbreakdown, Conditional logic, Representation, Algorithm, and Debugging.
Penmetcha [35]	26 university students	Abstraction, Algorithm, Programming, and Designing.
Bers et al. [33]	53 kindergarten students	Sequencing
Kazakoff et al. [29]	27 kindergarten students	Sequencing
Touretzky et al. [34]	31 students aged 10-17	Abstraction between three software frameworks (Kodu, Alice, Lego NXT), Recognise fundamental programming concepts.
Bers et al. [33]	53 kindergarten students	Debugging, Correspondence, Sequencing, and Control flow.
Eguchi [36]	168 students aged 10-19	Problem Solving, Debugging, Prototyping, Decomposition, Logical thinking, Creating step-by-step procedure, Analysing Skills, Critical Thinking, Iteration, and Debugging.

## 2.3. Ο ΕΝΤΕΧΝΟΣ ΛΟΓΟΣ

-Και τι άλλο έκανε ο άνθρωπος από τα πρώτα του χρόνια;  
-Τέχνη, φίλε μου!  
Θ. Παπακώστας (2021)

### 2.3.1. Ο έντεχνος λόγος στο Γυμνάσιο

Ο έντεχνος λόγος διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες, την ποίηση και την πεζογραφία, οι οποίες με τη σειρά τους διακρίνονται σε επιμέρους είδη (π.χ. παραδοσιακή και μοντέρνα ποίηση, διήγημα, μυθιστόρημα κ.ο.κ.). Στα όρια της συγκεκριμένης ερευνητικής μελέτης, η προσέγγιση του έντεχνου λόγου αφορά την περίπτωση των λογοτεχνικών αφηγηματικών κειμένων και συγκεκριμένων αφηγηματικών τεχνικών αναχρονίας. Η διδακτική προσέγγισή τους στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση και πιο συγκεκριμένα στη Β΄ Γυμνασίου που εμείς εστιάζουμε, καλύπτεται από δύο διδακτικά αντικείμενα, τα *Κείμενα Νεοελληνικής Λογοτεχνίας* και την Αρχαιοελληνική Γραμματεία (ΑΕΓρ) ή *Αρχαία από μετάφραση*. Στο πλαίσιο του πρώτου αντικειμένου οι μαθητές έρχονται σε επαφή με μια ποικιλία πεζών αφηγηματικών κειμένων, ενώ στην περίπτωση του δεύτερου μαθήματος, οι μαθητές μελετούν ένα πολύστιχο αφηγηματικό ποίημα, την ομηρική Ιλιάδα.

#### 2.3.1.1. Η περίπτωση των Κειμένων Νεοελληνικής Λογοτεχνίας

Η λογοτεχνία έχει αποκτήσει εξαιρετική θέση ανάμεσα στις ανθρώπινες επιστήμες (Alter, 2002), καθώς μέσα από την κριτική μελέτη της εμπειρίας και τη γόνιμη αμφισβήτηση κοσμοαντιλήψεων οδηγεί τον νέο άνθρωπο στην ετερογνωσία και την αυτογνωσία (Παπαγεωργιάκης, 2004), ενώ η μελέτη της σχέσης *μορφικών τεχνασμάτων - σημασιών - αισθητικών αποτελεσμάτων* (Φρυδάκη, 2003) ενισχύει την αισθητική καλλιέργεια και την ανάπτυξη της γλωσσικής έκφρασης των μαθητών (Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017). Η παιδαγωγική της αξίας και η εκπαιδευτική της θέση είναι κατοχυρωμένη εδώ και δεκαετίες στο ελληνικό σχολείο. Αυτό αποδεικνύεται τόσο από τον συνεχή εμπλουτισμό του στοχοθετικού πλαισίου του μαθήματος, όσο και από την ένταξη των εξελίξεων της διδακτικής της λογοτεχνίας στα διάφορα προγράμματα σπουδών.

Εντούτοις, κατά τους Γεωργιάδου & Λεουτσάκο (2017, σ. 40) «είναι άξιο απορίας γιατί το μάθημα αυτό δεν έχει καταφέρει να κεντρίσει το ενδιαφέρον της πλειονότητας των μαθητών και έχει ελάχιστους μόνο θιασώτες στο σχολείο, όπως δείχνουν και σχετικές έρευνες». Πολύ συχνά, δυστυχώς, το μάθημα εργαλειοποιείται, εγκλωβισμένο σε μια στεία προσέγγιση έτοιμων ερμηνειών (Φρυδάκη, 2003) και τεχνοκρατικής εστίασης σε τεχνικά στοιχεία (Παρίσης, 2006), με συνέπεια ο παιδευτικός ρόλος της λογοτεχνίας να εκτροχιάζεται σε μία διαστρεβλωτική διδακτική πρακτική. Ωστόσο, ζούμε σε μία πολυπολιτισμική κοινωνία διαρκώς και ταχύτατα μεταβαλλόμενη, σε έναν κόσμο ανήσυχο με αξίες κλονισμένες. Σε αυτό το κάδρο της σύγχρονης πραγματικότητας η διδασκαλία της λογοτεχνίας προκύπτει ως κοινωνική ανάγκη εξανθρωπισμού<sup>40</sup>. Στο πλαίσιο, λοιπόν, μίας σύγχρονης *κειμενοκεντρικής και επικοινωνιακής προσέγγισης* του μαθήματος της λογοτεχνίας το σύγχρονο πρόγραμμα σπουδών επιδιώκει την αντιμετώπιση των προαναφερθεισών στρεβλώσεων, προτάσσοντας την κριτική ανάγνωση, την ερμηνευτική

<sup>40</sup> Σύμφωνα με τον J. Alter (2002, σ. 66) «στους μεγάλους τεχνίτες του παρελθόντος, πηγές της μόρφωσής μας, μαθαίνουμε να αναγνωρίζουμε τον οικουμενικό άνθρωπο και, με την ίδια ευκαιρία, την ίδια μας τη φύση».

πολλαπλότητα και την ενίσχυση του γλωσσικού αισθητηρίου των μαθητών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Σε μία απόπειρα υπέρβασης του τέλματος που προαναφέρθηκε, οι Γεωργιάδου & Λεουτσάκος (2017, σ. 40) προτείνουν ορισμένες νέες κατευθύνσεις ως απαραίτητες για τον εκσυγχρονισμό του διδακτικού αντικειμένου. Πρόκειται συγκεκριμένα για:

1. την κατανόηση και αξιοποίηση στοιχείων Ιστορίας και θεωρίας της λογοτεχνίας, για την ανάδειξη της ποιότητας του λογοτεχνικού λόγου.
2. τη βιωματική μάθηση, για την εμπειρική πρόσληψη του έργου.
3. τον κριτικό γραμματισμό, για τη διατύπωση εναλλακτικών οπτικών για τα κείμενα.
4. τα νέα εργαλεία και πολυμέσα, για την κατασκευή πολυτροπικών δημιουργημάτων.
5. τη δημιουργική σκέψη και γραφή, για την ανακατασκευή ενός έργου από τους μαθητές.
6. τη διακειμενική και διαθεματική προσέγγιση, για τον εμπλουτισμό γνώσεων και εμπειριών των μαθητών σε αισθητικό και αξιακό επίπεδο.
7. τον συσχετισμό με άλλες μορφές τέχνης.
8. τις δραματικές τεχνικές ως κίνητρο ενασχόλησης.

Βάσει αυτών των κατευθύνσεων γίνεται σαφής αφενός η επικοινωνιακή διάσταση της λογοτεχνίας και αφετέρου η μετάθεση της προσοχής από το κείμενο στον μαθητή (Παπαγεωργιάκης, 2004), σε μία προσπάθεια να ανακαλύψει εκείνος *το γιατί της λογοτεχνικής ομορφιάς* (Παρίσης, 2006). Ο εν λόγω επαναπροσδιορισμός οδηγεί και στην ανανέωση της διδακτικής προσέγγισης του έντεχνου λόγου, με την οποία συμβαδίζει η παρούσα έρευνα, ακολουθώντας τις ανωτέρω προδιαγραφές στην προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση (βλ. σχ. κεφ. 3.4.3).

### 2.3.1.2. Η περίπτωση της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας

Δεν θα ήταν υπερβολή να υποστηρίξει κανείς ότι ο διδακτικός προσδιορισμός του μαθήματος των αρχαίων ελληνικών συνέστησε για δεκαετίες την αχίλλειο πτέρνα πολυάριθμων εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων, καθώς το μεγάλο δίλημμα *αρχαία από πρωτότυπο ή από μετάφραση*, προερχόμενο από τους κόλπους του δαιδαλώδους γλωσσικού ζητήματος, ταλάνισε την ελληνική επιστημονική και κοινή γνώμη για δεκαετίες (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011). Εντούτοις, στο σύγχρονο ελληνικό Γυμνάσιο το γνωστικό αντικείμενο των αρχαίων ελληνικών αποτελείται από δύο διακριτά μαθήματα με οργανωμένη στοχοθεσία και μεθοδολογική προσέγγιση. Πρόκειται για την *Αρχαία Ελληνική Γλώσσα* και την *Αρχαία Ελληνική Γραμματεία (ΑΕΓρ) ή Αρχαία από μετάφραση*.

Η ΑΕΓρ που αποτελεί εργαλείο της παρούσας έρευνας, αφορά στην προσέγγιση αρχαιοελληνικών κειμένων σε νεοελληνική απόδοση. Η φύση του μαθήματος είναι διστυπώστατη, καθώς η ΑΕΓρ σχετίζεται τόσο με το αντικείμενο της Αρχαιοελληνικής Γλώσσας, της οποίας τον κόσμο προβάλλει, όσο και με το αντικείμενο της Λογοτεχνίας, της οποίας την ερμηνευτική-κειμενοκεντρική μέθοδο εφαρμόζει, συγκλίνοντας και ως προς το γλωσσικό όργανο έκφρασης (Φουντοπούλου, 2010). Η λογοτεχνική προοπτική του μαθήματος αναγνωρίζεται και από τον Τσάφο (2004), για το οποίο επισημαίνει ακόμη δύο προοπτικές, την ανθρωποκεντρική και την αρχαιογνωστική/πολιτισμική. Μάλιστα, κατά τον ίδιο, αυτή η *πολυφωνική* φυσιογνωμία του μαθήματος έχει αναγάγει τη διδακτική του προσέγγιση σε ζήτημα διχαστικό για την επιστημονική κοινότητα (Τσάφος, 2004). Εντούτοις, η λογοτεχνική πτυχή των προς διδασκαλία έργων θεωρείται αδιαμφισβήτητη, οδηγώντας την ΑΕΓρ «σε αλληλόδραση με τη διδασκαλία της λογοτεχνίας» (Φουντοπούλου, 2013, σ. 129), από τη μεθοδολογική φαρέτρα της οποίας ενισχύεται με



τεχνικές και στρατηγικές που προωθούν τον διάλογο των μαθητών με τα κείμενα (Φρυδάκη, 2009).

Όσον αφορά το περιεχόμενο της ΑΕΓρ Β΄ Γυμνασίου που αξιοποιείται ως αντικείμενο μελέτης στην προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση της έρευνάς μας, πρόκειται για το έργο [Ομηρικά Έπη: Ιλιάδα](#), η λογοτεχνική αξία του οποίου είναι μία από τις παραμέτρους που το καθιστούν ένα αθάνατο έργο τέχνης (Τσοπανάκης, 2006). Το προσδιοριστικό πλαίσιο διδασκαλίας του μαθήματος βασίζεται -κατά την Φουντοπούλου (2010)- σε τρεις αρχές: α) την καλλιέργεια κριτικής σκέψης, β) τη διαθεματική προσέγγιση και γ) την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών. Οι εν λόγω άξονες προβάλλονται και από τα θεσμικά κείμενα του γνωστικού αντικείμενου<sup>41</sup>, όπου δίνεται έμφαση και στην αξιοποίηση τεχνικών ομαδοσυνεργατικής μάθησης. Επιδίωξη των συγκεκριμένων μεθοδικών κατευθύνσεων είναι αφενός ο κριτικός διάλογος και η δημιουργική επαφή του μαθητή με τον αρχαιοελληνικό πολιτισμό και, αφετέρου, η αισθητική αποτίμηση της αξίας σπουδαίων δειγμάτων έντεχνου λόγου (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Ο Όμηρος έχει εδώ και αιώνες αναγνωριστεί ως ο *σοφότερος των ποιητών* (Redfield, 1992) όχι μόνο λόγω των υψηλών ιδεών που εκφράζει, αλλά και λόγω των ποιητικών τεχνικών που υιοθετεί για να το κάνει. Μορφή και περιεχόμενο των ομηρικών επών -*το τι και το πώς το λέει ο Όμηρος*- δένουν σε ένα οργανικό όλον (Φουντοπούλου, 2010), η μελέτη του οποίου *«συμβάλλει καθοριστικά στη λογοτεχνική παιδεία των μαθητών»* (Πεπονή, 1998 στο Τσάφος, 2004, σ. 79). Κατά συνέπεια, η Ιλιάδα ως πολύστιχο αφηγηματικό ποίημα έχει αναγνωριστεί διδακτικά και για τη μοναδική ευκαιρία μελέτης της *πολύπλοκης κίνησης του χρόνου* (Τζούμα, 1997, σ. 46), καθιστώντας το έργο αυτό την καταλληλότερη επιλογή για την πολυεπίπεδη μελέτη στοιχείων αναχρονίας στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας.

### 2.3.2. Η αφήγηση ως διδακτικό αντικείμενο

Ο Genette ορίζει την αφήγηση ως *«το εκφώνημα, τον αφηγηματικό λόγο -προφορικό ή γραπτό- που παρουσιάζει μία ιστορία»* (Τζούμα, 1997, σ. 42). Σύμφωνα με τον Culler (2016, σ. 114-115) το να ακούς και να λες ιστορίες αποτελεί βασική ανθρώπινη παρόρμηση, με αποτέλεσμα οι αφηγηματικές δομές να διαπερνούν όλες τις καταστάσεις γύρω μας, αποτελώντας αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας. Οι μαθητές, συνεπώς, έχουν την προδιάθεση -θα λέγαμε- της αφηγηματικής διαδικασίας, την οποία προσπαθούν να καλλιεργήσουν με συστηματικότητα στα όρια ενός επίσημου εκπαιδευτικού προγράμματος, μέσα από την εξοικείωσή τους με τα κλειδιά της αφηγηματολογίας<sup>42</sup>. Επακόλουθο αυτού ήταν *«η κυριαρχία της αφήγησης στον τομέα της [αμερικανικής] λογοτεχνικής παιδείας από τη δεκαετία του 1960 και εξής»* (Culler, 2016, σ. 113).

Με τη συνθήκη αυτή φαίνεται ότι συμβαδίζει και η ελληνική πραγματικότητα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με την καρδιά της διδασκόμενης ύλης να αποτελούν τα αφηγηματικά κείμενα (Σπανός, 2010). Κατά την μελέτη τους η διδακτική προσέγγιση δεν αφορά μόνο την ερμηνευτική προσπέλαση του εκάστοτε έργου, αλλά και την εξοικείωση

<sup>41</sup> Βλ. σχ.: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011, σσ. 39-40.

<sup>42</sup> Ως *αφηγηματολογία* ονομάστηκε από τον Τ. Todorov η επιστήμη που μελετά και αναλύει τους μηχανισμούς ενός αφηγήματος και *επιχειρεί να διατυπώσει τις κανονικότητες που ρυθμίζουν την αφηγηματικότητα των λογοτεχνικών πεζών κειμένων* (Τζούμα, 1997, σ. 36). Πρόκειται, δηλαδή, για τον κλάδο της λογοτεχνικής θεωρίας ο οποίος μελετά την τεχνική διεύθυνση των γεγονότων μιας ιστορίας μέσα στο κείμενο, αναδεικνύοντας τις τεχνικές της αφηγηματικής δομής: το αφηγηματικό υλικό, τον αφηγητή, τους αφηγηματικούς τρόπους και τον αφηγηματικό χρόνο (βλ. σχ.: Τζούμα, 1997, σσ. 35-38; Φρυδάκη, 2003, σσ. 138-152).

των μαθητών με τα αφηγηματικά εργαλεία που καθιστούν την αφήγηση *λογοτεχνική*. Κατά τη Φρυδάκη (2003, σ. 149) «*η διδακτική σκοποθεσία οφείλει να στρέφεται και προς την οικοδόμηση βασικών αφηγηματικών γνώσεων και δεξιοτήτων στους μαθητές*», ώστε εκείνοι να είναι σε θέση τόσο να εντοπίζουν όσο και να αξιοποιούν τα σχετικά εργαλεία σε μία αφηγηματική πράξη.

Σύμφωνα με τις οδηγίες διδασκαλίας του μαθήματος, έμφαση δίνεται κυρίως στην αναγνώριση αφηγηματικών παραμέτρων, όπως το είδος του αφηγητή ή της εστίασης, τις αναχρονίες κ.ο.κ. Δεν εντοπίζεται, όμως, ανάλογη βαρύτητα και στην εφαρμογή των διαφόρων τεχνικών από τους μαθητές. Η συνθήκη αυτή οδηγεί στον παραγκωνισμό της παιδαγωγικής αρχής ότι η εφαρμογή αποτελεί προϋπόθεση για την κατάκτηση μίας νέας γνώσης (Slavin, 2007). Συνεπώς, *ένα παλίνδρομο μεταξύ παραγωγής και εργαλείων παραγωγής* θα πρέπει να ακολουθείται αυστηρά στα όρια ενός λογοτεχνικού αντικειμένου, προκειμένου ο έφηβος -μέσα από την εφαρμογή και τη δημιουργία- να κατανοεί τις εκφραστικές προκλήσεις με τις οποίες έρχεται αντιμέτωπος ένας συγγραφέας (Favry, 2002). Εν ολίγοις, αυτό που χρειάζεται ο σημερινός μαθητής δεν είναι έτοιμα ερμηνευτικά κλειδιά, αλλά «*τρόπους να τα κατασκευάζει ο ίδιος. Είτε, προπάντων, ικανότητες. Μεθόδους. Τεχνικές (...) μια πρακτική μόρφωση και μάλιστα χρήσιμη*» (Alter, 2002, σ. 70).

Με αυτόν τον νέο προσανατολισμό στο δυναμικό της σπουδής της αφήγησης έχουν ενταχθεί τόσο η *ελεύθερη έκφραση* (Favry, 2002), παιδαγωγικό απότοκο της οποίας είναι η μέθοδος της δημιουργικής γραφής, όσο και τα ψηφιακά εργαλεία. Η μεθοδολογική αυτή προσθήκη συμβαδίζει με έναν νέο προσανατολισμό που επιδιώκει να καταστήσει τη λογοτεχνία *βίωμα*, προωθώντας τη μετασχηματιστική επέμβαση των μαθητών σε ένα λογοτεχνικό αφηγηματικό έργο.

### 2.3.2.1. Ο χρόνος στην αφήγηση: η περίπτωση της αναχρονίας

Πώς ορίζεται η *λογοτεχνικότητα* και τι, τελικά, καθιστά μία αφήγηση *λογοτεχνική*; Στην αναζήτηση μιας επαρκούς απάντησης στο ερώτημα, έμφαση έχει δοθεί στη μεθοδολογική φαρέτρα του λογοτέχνη, δηλαδή, στα εργαλεία και τις τεχνικές που εκείνος εφαρμόζει, *για να μεταπλάσει το αφηγηματικό υλικό σε λογοτεχνικό κείμενο* (Παρίσης, 2006). Απόρροια αυτού είναι η αντίληψη ότι η *λογοτεχνικότητα* βρίσκεται -μεταξύ άλλων ιδιοτήτων- και στην οργάνωση της γλώσσας, καθώς στη λογοτεχνία «*τα γλωσσικά στοιχεία και τα συστατικά του κειμένου συναπαρτίζουν μία σύνθετη σχέση*» (Culler, 2016, σ. 38). Άλλωστε, στη διδακτική προσέγγιση του έντεχνου λόγου ο εκπαιδευτικός οφείλει -μεταξύ άλλων- να καλλιεργεί στους μαθητές «*την ικανότητα να διακρίνουν, να μελετούν και να αξιολογούν τις επιλογές εκείνες, που έκαναν τη συγκεκριμένη κατασκευή να παράγει συγκεκριμένες σημασίες και αισθητικά αποτελέσματα*» (Φρυδάκη, 2003, σ. 130).

Εφόσον «*οτιδήποτε γίνεται, συμβαίνει μέσα σε χρόνο*» (Ricoeur, 1990, σ. 97), σύμφωνα με τον αριστοτελικό ορισμό της τραγωδίας<sup>43</sup> μία καλή εξιστόρηση πρέπει να έχει *αρχή, μέση* και *τέλος* και να προσφέρει ευχαρίστηση λόγω του *ρυθμού* που ακολουθεί η διάταξή τους (Culler, 2016, σ. 115). Εντούτοις, μία απλή ακολουθία συμβάντων δεν συνθέτει πλοκή<sup>44</sup>. Η πλοκή διαπλάθεται και προσαρμόζεται από τις αφηγήσεις, καθώς αυτές παρουσιάζουν την ίδια *ιστορία* με διαφορετικούς τρόπους. Έτσι η διαδοχή των πράξεων επιδέχεται μετασχηματισμούς και αναπροσαρμογές που οδηγούν σε ανατροπές, γοητεύοντας τον δέκτη και μαγνητίζοντας το ενδιαφέρον του για την εξέλιξη της ιστορίας.

<sup>43</sup> Βλ. σχ.: Αριστοτέλους *Ποιητική* 1448b-24 κ.ε.

<sup>44</sup> Πλοκή ή ιστορία είναι το υλικό που παρουσιάζεται και διατάσσεται με βάση μια ορισμένη οπτική γωνία στον αφηγηματικό λόγο.

Μία από τις σημαντικότερες ανατροπές είναι αυτή του χρόνου της αφήγησης. Για τον Genette, ο χρόνος είναι μία από τις κατηγορίες ανάλυσης της αφήγησης -μαζί με την *έγκλιση* και τη *φωνή*- και αναφέρεται στη μελέτη των χρονικών σχέσεων μεταξύ αφήγησης και ιστορίας (Τζούμα, 1997). Η προσαρμογή των γεγονότων στον χρονικό άξονα είναι κομβική παράμετρος στην αφηγηματική διαδικασία, με αποτέλεσμα η μεταβλητή του χρόνου να έχει διαμορφώσει μια ποικιλία επιλογών στον λογοτέχνη, σχετικών με τη *σειρά/τάξη/ακολουθία* των γεγονότων, τη *διάρκεια* ή τη *συχνότητα* προβολής τους στην ιστορία<sup>45</sup>. Οι τεχνικές αυτές έχουν μεγάλη παιδαγωγική αξία, καθώς μέσω αυτών κατανοείται η διαφορά ανάμεσα στη γραμμική-ιστορική αφήγηση και τη *δαιδαλώδη* λογοτεχνική (Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017), αναδεικνύοντας τη βαθύτερη ομορφιά και αξία της δεύτερης.

Στα όρια της παρούσας έρευνας, η μελέτη εστιάζει αποκλειστικά στη χρονική *σειρά* των γεγονότων. Η παραβίαση, λοιπόν, την ομαλής χρονικής πορείας και οι *ασυνέπειες* ή *ασυμφωνίες* μεταξύ ιστορίας και αφήγησης ως προς τη χρονική ακολουθία των γεγονότων ονομάστηκαν από τον Genette *αναχρονίες* ή *αναχρονισμοί*<sup>46</sup> (Τζούμα, 1997; Φρυδάκη, 2003). Η κατηγοριοποίησή τους -όπως εφαρμόζεται στη σχολική πρακτική- αφορά τις εξής τεχνικές (Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017, σ. 58):

- *αναδρομικές αφηγήσεις/ αναδρομές/ αναλήψεις*: η χρονική σειρά των συμβάντων διακόπτεται, για να εξιστορηθούν γεγονότα του παρελθόντος.
- *πρόδρομες αφηγήσεις/ προλήψεις*: ο αφηγητής κάνει προβολές στο μέλλον, δηλαδή, εκ των προτέρων αναφορά σε γεγονότα που θα συμβούν αργότερα.
- *in medias res*: η ιστορία αρχίζει από το κρισιμότερο σημείο της πλοκής και, στη συνέχεια, με αναδρομή στο παρελθόν παρουσιάζονται όσα γεγονότα έχουν προηγηθεί.
- *Εγκιβωτισμός*: μέσα στην κύρια αφήγηση υπάρχουν μικρότερες, δευτερεύουσες αφηγήσεις που διακόπτουν την ομαλή ροή του χρόνου.
- *παρέκβαση/ παρέμβλητη αφήγηση*: προσωρινή διακοπή της αφήγησης για αναφορά σε θέμα που δεν σχετίζεται με τη υπόθεση του έργου.
- *προϊδεασμός/ προσήμανση*: ο αφηγητής προετοιμάζει ψυχολογικά τον αναγνώστη για ό,τι πρόκειται να ακολουθήσει.
- *προοικονομία*: ο τρόπος που ο αφηγητής διευθετεί τα γεγονότα και δημιουργεί κατάλληλες προϋποθέσεις, ώστε η εξέλιξη της υπόθεσης να είναι φυσική και λογική.

### 2.3.2.1.1. Ανάληψη, πρόληψη & in medias res: Αδυναμίες της διδακτικής τους πλαισίωσης

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, η αναχρονία είναι μία σύνθετη και πολύ απαιτητική διδακτικά έννοια. Κατά τη Φρυδάκη (2003, σ. 151), η διδακτική της αξία είναι πολύ σημαντική, αν αναλογιστεί κανείς *τις ιδιαίτερες δυνατότητες για διάδραση των μαθητών με το κείμενο* που αυτή παρέχει, καθώς σε ένα πλαίσιο *ευρείας αναγνωστικής προοπτικής* η αναχρονία θα μπορούσε να *προκαλέσει τους μαθητές να κινηθούν σε έναν ελεύθερο χώρο πειραματισμού, αποκτώντας έτσι εκείνοι σύνθετες δεξιότητες*.

Εστιάζοντας, στη διδακτική πλαισίωση των τριών πρώτων τεχνικών αναχρονίας (ανάληψη, πρόληψη και in medias res) ως αντικείμενο της παρούσας έρευνας,

<sup>45</sup> Βλ. σχ.: Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017, σσ. 58-60.

<sup>46</sup> Για τον Genette οι χρονικές σχέσεις αφήγησης-ιστορίας αντιπροσωπεύονται από δύο όρους, την *πρόληψη* και την *ανάληψη*, οι οποίοι διακρίνονται -με κριτήριο το *εύρος* και τη *φορά*- σε επιμέρους περιπτώσεις. Εντούτοις, μία τέτοια φιλολογική ανάλυση ξεπερνά τα όρια της παρούσας προσέγγισης. Για περαιτέρω εμβάθυνση επί του θέματος βλ. σχ.: Τζούμα, 1997, σσ. 48-63.

διαπιστώνεται μία βασική αδυναμία. Ως αφηγηματικό εργαλείο τόσο η αναδρομική και η προδρομική αφήγηση όσο και η τεχνική *in medias res* συναντώνται στα όρια των δύο γνωστικών αντικειμένων που παρουσιάστηκαν ανωτέρω, τα Κείμενα Νεοελληνικής Λογοτεχνίας και τα Αρχαία από μετάφραση (βλ. σχ. Κεφ. 3.1.). Ωστόσο, το περιεχόμενο των συγκεκριμένων τεχνικών όρων δεν καλύπτεται επαρκώς.

Αναλυτικότερα, στην περίπτωση της Νεοελληνικής Λογοτεχνίας, κανένα από τα εγχειρίδια των τριών γυμνασιακών τάξεων δεν περιλαμβάνει γλωσσάρι με τις συγκεκριμένες έννοιες, μολονότι αυτές συναντώνται σε αρκετά αφηγηματικά κείμενα της ύλης. Αντιστοίχως, ούτε στις οδηγίες διδασκαλίας του αντικειμένου, ούτε στο Βιβλίο Εκπαιδευτικού εντοπίζεται κάποια επισταμένη αναφορά στη διδακτική κάλυψη αυτών των εννοιών. Ακόμη και η αναδρομή στο παρελθόν -που υπερτερεί σε σχέση με τις υπόλοιπες δύο τεχνικές ως συχνότερη- παρουσιάζεται στα *Βιβλία Εκπαιδευτικού* στις προτεινόμενες *ερμηνευτικές προσεγγίσεις* των αφηγηματικών κειμένων της ύλης, χωρίς, ωστόσο, κάποια αναφορά στη διδακτική της προσέγγιση.

Στρεφόμενοι στην περίπτωση των Αρχαίων από μετάφραση, η προσέγγιση αφορά τα ομηρικά Έπη *Οδύσσεια* για την Α΄ Γυμνασίου και *Ιλιάδα* για τη Β΄ Γυμνασίου, καθώς και το έργο Ευριπίδη *Ελένη* στη Γ΄ Γυμνασίου. Η αναδρομική αφήγηση παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο του μαθήματος *Ομηρικά Έπη - Οδύσσεια* και συγκεκριμένα στην 6<sup>η</sup> ενότητα. Το αξιοπερίεργο, όμως, είναι ότι, αν και πρόκειται για ένα αφηγηματικό εργαλείο με το οποίο οι μαθητές αυτής της τάξης έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή, η παρουσίασή του καλύπτεται πολύ περιοριστικά<sup>47</sup>. Επαφίεται, μάλιστα, στη διδακτική στοχοθεσία του εκπαιδευτικού αν θα διδαχθεί παράλληλα και η προδρομική αφήγηση, για την οποία δεν υπάρχει κάποια αναφορά στο εγχειρίδιο. Με ανάλογο συνοπτικό τρόπο καλύπτεται και η νοηματική προσπέλαση του όρου *in medias res*<sup>48</sup>. Η κάλυψη, επομένως, της καινούριας για τους μαθητές λογοτεχνικής ορολογίας γίνεται μόνο στο σχολικό εγχειρίδιο της Α΄ τάξης και ακροθιγώς. Εξίσου αδρομερείς είναι και οι κατευθύνσεις προς τον εκπαιδευτικό στη σκοποθεσία του μαθήματος (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011, σ. 112), όπου σε έναν μόνο στόχο -και χωρίς αντίστοιχη μεθοδολογική κατεύθυνση- επισημαίνεται ότι οι μαθητές πρέπει να:

*«Διερευνήσουν τη δομή της Οδύσσειας, ώστε να γνωρίσουν λογοτεχνικές και αφηγηματικές τεχνικές (εγκιβωτισμός, ευθύς λόγος, διάλογος, μονόλογος, πρωτο(2ο/3ο)πρόσωπη αφήγηση, τη λειτουργία του χρόνου ως προς την τάξη (αναδρομή, προοικονομία) ως προς τη διάρκεια (διαστολή και συστολή- επιβράδυνση) εκφραστικές τεχνικές, σχήματα λόγου, μοτίβα λογοτεχνικά (άστοχα ερωτήματα, τυπικά επαναλαμβανόμενους στίχους) αιτιολογώντας το λειτουργικό τους ρόλο».*

Ενώ στις διδακτικές κατευθύνσεις της *Ιλιάδας* της Β΄ τάξης η σχετική σκοποθεσία (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011, σ. 117) αναφέρει σχετικά:

*«Γι' αυτό το λόγο αξίζει [οι μαθητές] να αναγνωρίζουν της τεχνικές (πρόληψη/προοικονομία, ανάληψη, εξωτερική/εσωτερική αφήγηση) μέσα από τις οποίες ο Όμηρος επιτυγχάνει να ενσωματώσει σε μια φαινομενικά ευθύγραμμη αφήγηση τις πληροφορίες που του χρειάζονταν, αλλά να δώσει και ένα άρτιο εκφραστικά αποτέλεσμα».*

Είναι φανερό, λοιπόν, ότι η αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση των τεχνικών αναχρονίας στα δύο διδακτικά αντικείμενα έντεχνου λόγου επαφίεται στην πρωτοβουλία

<sup>47</sup> Συγκεκριμένα η αναφορά γίνεται σε μορφή υποσημείωσης-σχολίου (βλ. σχ.: σχόλιο 3 στο Σαμαρά & Τοπούζης, 2017, σ. 47) και στο *Ευρετήριο όρων και θεμάτων* στο τέλος του βιβλίου, μόνο ως μία απλή παραπομπή στο προαναφερθέν σχόλιο της 6<sup>ης</sup> ενότητας.

<sup>48</sup> Συγκεκριμένα η αναφορά γίνεται σε μορφή υποσημείωσης-σχολίου (βλ. σχ.: σχόλιο 9 στο Σαμαρά & Τοπούζης, 2017, σ. 18), στην εκφώνηση της 4<sup>ης</sup> δραστηριότητας στη σελ. 20 και στο *Ευρετήριο όρων και θεμάτων* στο τέλος του βιβλίου, μόνο ως μία απλή παραπομπή στο προαναφερθέν σχόλιο της 1<sup>ης</sup> ενότητας.

και τους στόχους του εκπαιδευτικού, ενώ σε περίπτωση που τα δύο διδακτικά αντικείμενα καλύπτονται από διαφορετικούς φιλολόγους, επιβάλλεται η συνεννόηση μεταξύ τους για την αποτελεσματική κατάκτηση των στοιχείων αναχρονίας από τους μαθητές.

## 2.4. ΑΠΟΠΕΙΡΕΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΡ, ΥΣ & ΤΕΧΝΗΣ

Η υπολανθάνουσα απόπειρα σύνδεσης των κλάδων της τεχνολογίας και της τέχνης δεν είναι πρόσφατη. Αντιθέτως, μια επισταμένη προσπάθεια επαφής τους διαφαίνεται από τη δεκαετία του '60, όταν επιστήμονες και καλλιτέχνες ένωσαν τις δυνάμεις τους στην εφαρμογή ηλεκτρονικών οργάνων για τη δημιουργία τέχνης (Jaccheri, 2009). Εστιάζοντας στον κλάδο της ΕΡ, αυτός είχε κατά κόρον συνδεθεί -όπως ίσως ήταν αρχικά αναμενόμενο- με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα STEM (Kubilinskiene, Zilinskiene, Dagiene, & Sinkevicius, 2017). Εντούτοις, η ΕΡ *«είναι εμπλουτισμένη με τη δυνατότητα να ενισχύσει όχι μόνο διδακτικά περιβάλλοντα STEM, αλλά και άλλους τομείς όπως ο γραμματισμός, οι κοινωνικές επιστήμες, ο χορός, η μουσική και η τέχνη»* (Egushi, 2014, σ. 30). Φαίνεται, λοιπόν, ότι η αντίληψη αυτή εδραιώνεται όλο και περισσότερο στην επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα τα τελευταία χρόνια, με απόρροια μία ερευνητική και διδακτική τάση απεγκλωβισμού της ΕΡ από τα STEM περιβάλλοντα και μια συνακόλουθη στροφή προς έναν πιο διευρυμένο προσανατολισμό γνωστικών πεδίων (Theodoropoulou, Lavidas, & Komis, 2021), όπως *οι κοινωνικές επιστήμες, η λογοτεχνία, η θρησκεία, η τέχνη, η μουσική και η ιστορία* (Bravo, Gonzalez, & González, 2017, σ. 4).

Ως επακόλουθο, το αποτύπωμα της τέχνης και των αντίστοιχων *ανθρωπιστικών*<sup>49</sup> περιβαλλόντων STEAM διαφαίνεται πλέον σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, όπου διάφορες μορφές καλλιτεχνικής έκφρασης έχουν συνδυαστεί επιτυχώς με τη ρομποτική (Manera, 2019). Πρόκειται για γνωστικά αντικείμενα όπως η μουσική, η ζωγραφική και η θεατρική αγωγή<sup>50</sup>, στα οποία οι δραστηριότητες ρομποτικών κατασκευών και προγραμματισμού ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα, τη φαντασία και την κριτική σκέψη των μαθητών, αναδεικνύοντας ταυτόχρονα και τη διαθεματική φύση της ρομποτικής τεχνολογίας (Δαπόντες, Θεοδωροπούλου, Κόμης & Τσοβόλας, 2018). Απότοκο της δημιουργικής παρέμβασης της τέχνης στα περιβάλλοντα ΕΡ είναι η διαμόρφωση δραστηριοτήτων στις οποίες οι μαθητές -πειραματιζόμενοι με το ρομπότ και το προγραμματιστικό του περιβάλλον- διατυπώνουν νοήματα με καλλιτεχνική απόδοση. Μάλιστα, κατά τον Κούση (2017, σ. 37) *«ακόμη και μία απλή δραστηριότητα κατασκευής ενός ρομπότ εμπεριέχει την πτυχή της τέχνης στην αισθητική του απόδοσης»*.

Παράλληλα, με τον ίδιο καλλιτεχνικό προσανατολισμό παρατηρείται στις ερευνητικές μελέτες ΕΡ και μία εστίαση στην παραγωγή αφηγηματικού λόγου, εφόσον *«η αφήγηση είναι μια μορφή τέχνης, και σε αυτό αποσκοπεί η πρόσθεση του Α στο παραδοσιακό STEM, ενισχύοντας τη διαθεματικότητα»* (Μπακάλογλου & Κουμαρά, 2019, σ. 108). Απόρροια αυτού είναι η σύνδεση της ΕΡ με το φάσμα της Δημιουργικής Γραφής (Creative Writing), μέσα από δραστηριότητες που συνδέουν τον προγραμματισμό και την κατασκευή ενός ρομπότ με την αφηγηματική πράξη (storytelling), ακόμα και ως ψηφιακό δόμημα (digital storytelling). Σε αυτό το πλαίσιο αντίστοιχες ερευνητικές μελέτες και διδακτικές προτάσεις για όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες επιδιώκουν την ενίσχυση του κινήτρου και της δημιουργικότητας (Angel-Fernandez & Vincze, 2018), τη δραματοποίηση δημοφιλών παραμυθιών μέσα από τη συνεργασία (Ribeiro, Costa & C.Pereira-Coutinho,

<sup>49</sup> Σχετικά με τον διευρυμένο ανθρωπιστικό προσανατολισμό των περιβαλλόντων STEAM οι Sullivan, Strawhacker, & Bers (2017, σ. 231) επισημαίνουν ότι: *«ενώ πολλοί υποθέτουν ότι το "Α" στο STEAM αναφέρεται μόνο στις καλές τέχνες, το πλήρες δυναμικό του STEAM υπερβαίνει την αισθητική και περιλαμβάνει τις γλωσσικές τέχνες, τον πολιτισμό, την ιστορία και τις ανθρωπιστικές επιστήμες»*.

<sup>50</sup> Βλ. σχ.: Ribeiro, Costa & C.Pereira-Coutinho, 2009.

2009) ή την παραγωγή πρωτότυπων αφηγήσεων από τους μαθητές για την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Stork, 2020).

Αξιοσημείωτο είναι ότι στις έρευνες που προσεγγίστηκαν στα όρια της βιβλιογραφικής μας ανασκόπησης, η σύμπλευση ΕΡ και έντεχνου λόγου αφορούσε την παραγωγή διηγήσεων από τους μαθητές με εστίαση στη διαμόρφωση ενός σεναρίου πλοκής και τον σχεδιασμό (εικαστικό και προγραμματιστικό) του πλαισίου αλληλεπίδρασης του ρομπότ-ήρωα με το περιβάλλον του. Η έμφαση της διερεύνησης δινόταν κατά κύριο λόγο στα αποτελέσματα διάδρασης των μαθητών με το ρομπότ. Παράλληλα, με δεδομένη τη διασύνδεση ΕΡ και ΥΣ (βλ. σχ. Κεφ. 2.2.4.), η αξιοποίηση της ΕΡ στην αφηγηματική διαδικασία φαίνεται ότι ελκύει όλο και περισσότερο το ερευνητικό ενδιαφέρον και σε σχέση με την καλλιέργεια ΥΣ.

Η ενίσχυση της ΥΣ σε περιβάλλοντα παραγωγής -ψηφιακού κυρίως- αφηγηματικού λόγου έχει ήδη προσεγγιστεί από μελέτες<sup>51</sup>, καθώς υποστηρίζεται ότι ο διδακτικός συνδυασμός αφήγησης και προγραμματισμού αποτελεί εργαλείο κατάλληλο για την ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων (Tengler, Kastner-Hauler, & Sabitzer, 2021). Εντούτοις, ο συγκερασμός των τριών πεδίων, δηλαδή, της αφήγησης με αξιοποίηση ΕΡ για την καλλιέργεια ΥΣ, φαίνεται να δεσμεύει το ερευνητικό ενδιαφέρον όλο και περισσότερο, αποδεικνύοντας ότι *η διδασκαλία προγραμματισμού με δραστηριότητες αφήγησης βάσει ΕΡ προωθεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ* (Tengler, Kastner-Hauler, & Sabitzer, 2021; Tengler, Kastner-Hauler, Sabitzer & Lavicza, 2022). Πρέπει να σημειωθεί, όμως, ότι σε καμία από όλες τις προαναφερθείσες ερευνητικές περιπτώσεις δραστηριοποίησης των μαθητών σε παραγωγή διηγήσεων δεν υπήρξε εστίαση στην εφαρμογή τεχνικών και δομών έντεχνου αφηγηματικού λόγου.

Σε κάθε περίπτωση, όπως υποστηρίζουν οι Μπακάλογλου & Κουμαρά (2019, σ. 109), *«η τέχνη είναι συνυφασμένη με την επιστήμη και την τεχνολογία, με τρόπους που ίσως δύσκολα φαντάζεται κάποιος»*. Άλλωστε, η καλλιτεχνική προοπτική της ΕΡ έγκειται στον κείμενο ρόλο που αυτή μπορεί να διαδραματίσει στην *ανάπτυξη διεπιστημονικών δεξιοτήτων*, παρέχοντας ένα πλαίσιο δράσης βασισμένο στον *σχεδιασμό, την κατασκευή και τη φαντασία* (Manera, 2019, σ. 103). Σκοπός, επομένως, είναι η διαμόρφωση ενός ελκυστικού πλαισίου για τους μαθητές, εντός του οποίου εκείνοι θα εκφράζονται ελεύθερα, αποτυπώνοντας ιδέες, σκέψεις και συναισθήματα μέσα από τη φαντασία, τον πειραματισμό και την ενίσχυση των επικοινωνιακών και γλωσσικών δεξιοτήτων τους.

---

<sup>51</sup> Για σχετικά παραδείγματα ο αναγνώστης μπορεί να στραφεί στις έρευνες των: Nesiba, Pontelli, & Staley (2015); Cabo & Lansiquot (2016); Kordaki & Kakavas (2017).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

### 3.1. Ο ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ

Η έρευνα παρουσιάζει μια διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία του έντεχνου λόγου βασισμένη στο μοντέλο επίλυσης προβλήματος, στις αρχές της διεπιστημονικότητας και στην ενσωμάτωση της ΕΡ σε περιβάλλοντα γλωσσικής και αισθητικής αγωγής. Η προσέγγιση αφορά την περίπτωση του αφηγηματικού έπους *Ιλιάδα* στη Β΄ Γυμνασίου και συγκεκριμένων αφηγηματικών τεχνικών αναχρονίας. Αντικείμενο προς διερεύνηση αποτελεί αφενός η πιθανότητα μετασχηματισμού του τρόπου σκέψης των μαθητών, καλλιεργώντας δεξιότητες ΥΣ (αφαίρεση και σειριακή ταξινόμηση) και, αφετέρου, η ανάδειξη του διδακτικού ρόλου της ΕΡ στην αφηγηματική πράξη και τη διδασκαλία αναχρονιών.

Συνεπώς ο απώτερος σκοπός της ερευνητικής προσέγγισης είναι τριπλός. Σε πρώτο επίπεδο, επιδιώκεται να δοθεί νέα πνοή στα κλασικά κείμενα της αρχαιοελληνικής γραμματείας μέσα από την επένδυση στα ψηφιακά εργαλεία. Σε δεύτερο επίπεδο, στόχο αποτελεί η εξέταση της προσθετής παιδαγωγικής αξίας της ΕΡ στην ενίσχυση της αφηγηματικής εμπειρίας των μαθητών και τη διδακτική προσπέλαση αφηγηματικών εργαλείων. Τέλος, επιδίωξη συνιστά και η μελέτη της καλλιέργειας δεξιοτήτων ΥΣ μέσα από ένα σύνθετο περιβάλλον μάθησης. Θεωρώντας, μάλιστα, ότι ο λόγος αποτελεί καθρέπτη της σκέψης, η διερεύνηση εστιάζει στη μελέτη του λόγου των μαθητών κατά τη συνεργατική επεξεργασία τόσο του έντεχνου υλικού όσο και του *Thymio*.

### 3.2. ΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Το πρώτο ερώτημα αφορά την καλλιέργεια δύο δεξιοτήτων ΥΣ μέσα από τη διασύνδεση έντεχνου λόγου και ΕΡ και διατυπώνεται ως εξής:

Q1: *Εντοπίζονται στοιχεία ΥΣ στον λόγο των μαθητών κατά την παραγωγή αφήγησης στην οποία συνδυάζεται η ρομποτική με την εφαρμογή αναχρονιών;*

Το ερώτημα αυτό διακρίνεται σε δύο επιμέρους ερωτήματα:

Q1.1: *Εντοπίζονται στον λόγο των μαθητών στοιχεία δηλωτικά της δεξιότητας της αφαίρεσης (abstraction) κατά την αφηγηματική πράξη στην οποία εφαρμόζεται ο συνδυασμός αναχρονιών και προγραμματισμού ενός ρομπότ;*

Q1.2: *Εντοπίζονται στον λόγο των μαθητών στοιχεία δηλωτικά της δεξιότητας της ταξινόμησης (sorting) κατά την αφηγηματική πράξη στην οποία εφαρμόζεται ο συνδυασμός αναχρονιών και προγραμματισμού ενός ρομπότ;*

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα σχετίζεται με την πρόσθετη παιδαγωγική αξία της ρομποτικής όσον αφορά τη διδασκαλία αφηγηματικών τεχνικών και την αφηγηματική διαδικασία και δομείται ως εξής:

Q2: *Υπάρχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία στην αξιοποίηση της ΕΡ κατά την αφηγηματική πράξη και τη διδασκαλία αναχρονιών;*

Το ερώτημα διαρθρώνεται σε δύο επιμέρους ερωτήματα:

Q2.1: *Ο συγκεκριμένος διδακτικός σχεδιασμός με ΕΡ επέτρεψε στους μαθητές να καλύψουν τον διδακτικό στόχο γνώσης και εφαρμογής των τριών αναχρονιών (ανάληψη, πρόληψη, in medias res);*

Q2.2: *Ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών για την ΕΡ βάσει της αφηγηματικής εμπειρίας τους με το *Thymio*;*

### 3.3. ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ

Η διαρκής προσπάθεια της Παιδαγωγικής Επιστήμης για βαθύτερη κατανόηση των παραγόντων οι οποίοι προσδιορίζουν τη μαθησιακή διαδικασία -προσανατολίζοντας ανάλογα και το διδακτικό έργο- έχει παγιώσει ως τακτική τη διερεύνηση στον σχολικό χώρο. Κατά τον Βάμβουκα (2010, σ. 21), με την πρακτική αυτή η επιστημονική κοινότητα επιχειρεί «να ελέγχει αντικειμενικά τους έμμεσους παράγοντες που επηρεάζουν [την παιδαγωγική πράξη] και να προτείνει τρόπους «μεγιστοποίησης» της αποτελεσματικότητάς της». Ως εκ τούτου, διδασκαλία και έρευνα καταλήγουν οι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος, εφόσον «η έρευνα εμπλουτίζει τη διδασκαλία και η διδασκαλία θέτει τις αμφιβολίες της στον αυστηρό έλεγχο της επιστημονικής έρευνας» (Ξωχέλλης, 1967, στο Βάμβουκας, 2010). Υπό αυτό το πρίσμα, λοιπόν, επιδιώκοντας την εμπάθυση, την εξήγηση και την ερμηνεία, η ερευνητική μας απόπειρα εντάσσεται στο είδος της ποιοτικής ερευνητικής προσέγγισης. Πρόκειται, πιο συγκεκριμένα, για την περίπτωση της Έρευνας βάσει Σχεδιασμού [Educational Design-Based Research (DBR)] (Bakker & Eerde, 2014), η επιλογή της οποίας εδράζεται σε κριτήρια σχετικά τόσο με τα χαρακτηριστικά της εν λόγω μεθόδου όσο και με τις προδιαγραφές της ερευνητικής μας απόπειρας.

Αναλυτικότερα, στα όρια της Έρευνας βάσει Σχεδιασμού, ο ερευνητής επιδιώκει τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μίας διδακτικής παρέμβασης με σκοπό την επίλυση ενός πολύπλοκου εκπαιδευτικού ζητήματος, δίνοντας έμφαση στην προώθηση της γνώσης γύρω από τα χαρακτηριστικά, τις διαδικασίες και τις συνθήκες που οδήγησαν σε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα (Piomr, 2013). Έτσι η έρευνα βάσει σχεδιασμού επιδιώκει την εμπάθυση και την ερμηνεία του συγκεκριμένου, γι' αυτό και είναι κυρίως μικρής κλίμακας, χωρίς πρόθεση γενίκευσης (Bakker & Eerde, 2014). Εφόσον, λοιπόν, στη δική μας έρευνα επιδιώκεται η διερεύνηση των αποτελεσμάτων μίας πρωτότυπης διεπιστημονικής σύμπλευσης (ΕΡ και έντεχνος λόγος), θεωρούμε απαραίτητη την προβολή των ιδιαίτερων διδακτικών συνθηκών που διαμορφώνονται. Επιπλέον, η έρευνά μας εστιάζει στη μελέτη των νοητικών διαδικασιών της αφαίρεσης και της ταξινόμησης, όπως αυτές εμφανίζονται σε ένα ευρύτερο υπολογιστικό περιβάλλον μάθησης με συνδυασμό προγραμματιστικών και μη δραστηριοτήτων. Συνεπώς, στην περίπτωση μας θέλουμε να δοθεί έμφαση στη διερεύνηση της διαδικασίας και των συνθηκών που οδήγησαν σε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα, προκειμένου να παρουσιαστεί με πληρότητα το σύνθετο διδακτικό πλαίσιο καλλιέργειας ΥΣ.

Παράλληλα, η έρευνα βάσει σχεδιασμού διακρίνεται από τον -απαραίτητο στον εκπαιδευτικό χώρο- συνδυασμό παρεμβατικού σχεδιασμού και έρευνας, μέσα από τις αλληλένδετες επιμέρους φάσεις μίας ανοικτής και ανατροφοδοτικής διαδικασίας (Bakker, 2014). Οι επαναληπτικοί κύκλοι<sup>52</sup> δίνουν το περιθώριο εντοπισμού προβλημάτων και τη δυνατότητα προώθησης βελτιωτικών αναπροσαρμογών, εξελίσσοντας κατάλληλα το πλαίσιο μίας παρέμβασης<sup>53</sup>. Στην περίπτωσή μας η παράμετρος αυτή είναι πολύτιμη, καθώς η παρούσα έρευνα αποτελεί προκαταρκτική φάση μίας ευρύτερης ερευνητικής προσπάθειας, η οποία μελετά τις προϋποθέσεις διαμόρφωσης ενός διδακτικού μοντέλου που θα συνδέει λειτουργικά την ΕΡ με την Τέχνη, μέσα από δραστηριότητες που θα

<sup>52</sup> Οι κύκλοι τυπικά αποτελούνται από τις ακόλουθες φάσεις: προετοιμασία και φάση σχεδιασμού (preparation and design phase), διδακτικό πείραμα (teaching experiment) και αναδρομική ανάλυση (retrospective analysis) (Bakker, 2014, σ. 15).

<sup>53</sup> Κατά τον Bakker (2014) επιβάλλονται 2-3 κύκλοι σχεδιασμού-ελέγχου-βελτίωσης με διαφορετικό δείγμα, προκειμένου να προκύψει ο απαραίτητος επανασχεδιασμός μέσα από τη σύγκριση της *Υποθετικής τροχιάς μάθησης* (Hypothetical learning trajectory - HLT) που σχεδιάστηκε αρχικά και της *Πραγματικής τροχιάς* (Actual Learning Trajectory - ALT) που προέκυψε, τελικά, στη διδακτική πράξη. Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν θα οδηγήσουν με τη σειρά τους στη βελτίωση της παρέμβασης και την εκλέπτυνση των ερευνητικών ερωτημάτων.



βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν υψηλότερα επίπεδα σκέψης και πολύτιμες δεξιότητες. Επομένως, ως τμήμα της, η παρούσα έρευνα εστιάζει σε μία πρώτη - θεωρητική και εμπειρική- ενσωμάτωση της ΕΡ στον έντεχνο αφηγηματικό λόγο, με στόχο τα ερευνητικά αποτελέσματα να ενισχύσουν ανατροφοδοτικά και να δώσουν κατάλληλες κατευθύνσεις στην ευρύτερη ερευνητική προσπάθεια. Επιπλέον, η επιστημονική θεμελίωση των μαθησιακών διαδρομών που θα προκύψει, μπορεί να εφαρμοστεί σε εναλλακτικά μαθησιακά περιβάλλοντα και να προσαρμοστεί σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιεχόμενα (Nieveen & Folmer, 2013), στοιχείο που αποτελεί ακόμη μία δυνατότητα της έρευνας βάσει σχεδιασμού<sup>54</sup>.

Πέραν αυτού, στην έρευνά μας εφαρμόζεται η πολλαπλή ιδιότητα του ερευνητή, όπως συνηθίζεται στην έρευνα βάσει σχεδιασμού, ο οποίος είναι παράλληλα σχεδιαστής, αξιολογητής και υλοποιητής της υπό διερεύνηση συνθήκης (Plomp, 2013). Συν τοις άλλοις, τα ερευνητικά δεδομένα προκύπτουν ως προϊόντα αλληλόδρασης μεταξύ σχεδιασμού και εφαρμογής σε συγκεκριμένα και ρεαλιστικά εκπαιδευτικά περιεχόμενα, ενώ βασικό ερευνητικό εργαλείο τίθεται το περιβάλλον των ψηφιακών τεχνολογιών (Bakker, 2014). Οι προδιαγραφές αυτές συνάδουν με την περίπτωσηή μας, η οποία ως κατεξοχήν ερευνητικό πεδίο θέτει τις ρεαλιστικές συνθήκες της τάξης και την αξιοποίηση του *Thymio*, ενώ ως διδακτικό πλαίσιο καλλιέργειας ΥΣ προωθεί την απαραίτητη κυκλική διασύνδεση μεταξύ διδακτικού σχεδιασμού και αξιολόγησης διδακτικών στρατηγικών<sup>55</sup>. Τέλος, η διενέργεια ποιοτικών μελετών στον τομέα της ΥΣ αποτελεί σύγχρονη επιστημονική επιταγή, προκειμένου «να προσεγγιστούν οι στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι μαθητές για να σκεφτούν υπολογιστικά διάφορα προβλήματα, λαμβάνοντας υπόψη και τις ατομικές γνωστικές διαφορές τους» (Angeli & Valanides, 2020, σ. 30).

### 3.4. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### 3.4.1. Οι συμμετέχοντες

Σε έναν ποιοτικό ερευνητικό σχεδιασμό, η δειγματοληπτική διαδικασία αποτελεί σημαντική παράμετρο τόσο για την ποιότητα των δεδομένων όσο και για τα ερευνητικά συμπεράσματα, καθώς αναζητούνται *πλούσιες σε πληροφορίες περιπτώσεις (information-rich cases)* (Ίσαρη & Πουρκός, 2015, σ. 81). Στην παρούσα έρευνα, λοιπόν, η επιλογή των συμμετεχόντων έγινε με συνδυασμό στρατηγικών σκόπιμης δειγματοληψίας (Patton, 2002, στο Ίσαρη & Πουρκός, 2015, σσ. 81-83), ενώ το χρονικό πλαίσιο που χρειάστηκε για τη διαδικασία ήταν μία μέρα. Πιο συγκεκριμένα, με κριτήριο την προσβασιμότητα πρόκειται για *δειγματοληψία ευκολίας*, εφόσον αξιοποιήθηκε ως πηγή ο χώρος εργασίας μας και οι μαθητές μας. Ταυτόχρονα, όμως, ως μέθοδος αξιοποιήθηκε η *σκόπιμη τυχαία δειγματοληψία* από σχετική λίστα που συντάχθηκε με όσους μαθητές δήλωσαν επιθυμία συμμετοχής στην ερευνητική διαδικασία κατόπιν ενημέρωσης. Έτσι, κληρώθηκαν έξι μαθητές της Β΄ Γυμνασίου, δηλαδή, έφηβοι ηλικίας 13-14 ετών.

Όσον αφορά το προφίλ των συμμετεχόντων, πρόκειται για δύο κορίτσια και τέσσερα αγόρια, όλοι τους συμμαθητές από τρία διαφορετικά τμήματα του ίδιου δημόσιου σχολείου. Το γεγονός αυτό εξασφάλισε ένα οικείο και φιλικό κλίμα μεταξύ τους, το οποίο

<sup>54</sup> Ο Bakker (2014) υποστηρίζει ότι: «η έρευνα βάσει σχεδιασμού έχει συνήθως έναν επεξηγηματικό και συμβουλευτικό στόχο, επιδιώκει δηλαδή να δώσει θεωρητικές γνώσεις για το πώς συγκεκριμένοι τρόποι διδασκαλίας και μάθησης μπορούν να προωθηθούν» (Bakker, 2014, σ. 4).

<sup>55</sup> Σύμφωνα με τους Hsu, Chang, & Hung (2018, σ. 297) «Εάν οι δάσκαλοι μπορούν να αξιολογήσουν σωστά την αποτελεσματικότητα της ΥΣ των μαθητών, είναι χρήσιμο για αυτούς να σχεδιάσουν κατάλληλες μαθησιακές δραστηριότητες και να τροποποιήσουν τις διδακτικές τους στρατηγικές».

με τη σειρά του συνέβαλε στην εύρυθμη ροή της διδακτικής πράξης και στην παραγωγικότητα των ζευγών. Αξίζει ίσως να σημειωθεί ότι μεταξύ των συμμετεχόντων υπήρχε και ένας μαθητής με επίσημη διάγνωση δυσλεξίας, ενώ όσον αφορά τη επίδοση των συγκεκριμένων μαθητών στα σχετικά με την έρευνα γνωστικά αντικείμενα (Αρχαία Ελληνικά από μετάφραση και Πληροφορική), πρόκειται για μαθητές αρκετά καλούς (βαθμός 15-17) ή άριστους (βαθμός 18-20).

Αναφορικά με το γνωστικό υπόβαθρο των παιδιών στην προς μελέτη Ανδρομάχη, διευκρινίζεται ότι στο διδακτικό αντικείμενο *Ομήρου Ιλιάδα*, οι μαθητές είχαν ολοκληρώσει τη διδακτέα ύλη, όταν διεξήχθη η ερευνητική παρέμβαση. Συνεπώς, εκείνοι γνώριζαν το περιεχόμενο της ραψωδίας Ζ και τις βασικές -αλλά πολύ περιορισμένες- πληροφορίες για την ηρωίδα, η οποία αποτέλεσε το πυρηνικό πρόσωπο της παρέμβασης, εφόσον συνιστά τόσο το βασικό αντικείμενο διερεύνησης στη Β φάση όσο και τον πρωταγωνιστή της αφηγηματικής εργασίας στη Γ φάση. Παράλληλα, σχετικά με το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών στις αναχρονίες, σημειώνεται ότι οι μαθητές είχαν μία επιφανειακή εξοικείωση με την ανάληψη, την πρόληψη και την *in medias res*, τις οποίες είχαν προσεγγίσει περιορισμένα μόνο στα όρια του προαναφερθέντος γνωστικού αντικείμενου. Επισημαίνεται, επίσης, ότι οι συμμετέχοντες δεν έχουν καμία πρότερη εξοικείωση με το αντικείμενο της εκπαιδευτικής ρομποτικής, ενώ μόνο δύο έχουν μικρή εμπειρία στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch, λόγω συμμετοχής σε εξωσχολικό τρίμηνο πρόγραμμα<sup>56</sup>.

### 3.4.2. Η οργάνωση και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της έρευνας

Όντας συνυφασμένη με τις φάσεις της ερευνάς σχεδιασμού, η παρούσα έρευνα οργανώθηκε σύμφωνα με τα αντίστοιχα στάδια<sup>57</sup>, ενώ η συνολική διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας κάλυψε το χρονικό διάστημα ενός εξαμήνου. Ακολούθως παρατίθεται το αναλυτικό οργανόγραμμα, καθώς και ο σχετικός συνοπτικός πίνακας στο τέλος της ενότητας (βλ. σχ. πίνακας 4):

#### A. Προετοιμασία και Σχεδιασμός (Μάρτης-Απρίλης 2022):

- Προωθήθηκε η βιβλιογραφική ανασκόπηση στους θεματικούς άξονες της έρευνας, προκειμένου να δομηθεί η *Υποθετική Μαθησιακή Διαδρομή (Hypothetical Learning Trajectory – HLT)* που απαιτείται στα όρια της Έρευνας Σχεδιασμού (Bakker, 2014).
- Συντονίστηκαν τα πρακτικά ζητήματα διεξαγωγής της έρευνας εντός του σχολικού χώρου:
  - ✓ Ενημερώθηκαν οι μαθητές της Β΄ Γυμνασίου για τη διεξαγωγή της έρευνας, το αντικείμενο μελέτης και το χρονοδιάγραμμά της, διαμορφώθηκε λίστα με τους μαθητές που δήλωσαν ενδιαφέρον για συμμετοχή και κληρώθηκαν οι έξι συμμετέχοντες.
  - ✓ Εξασφαλίστηκαν οι σχετικές άδειες και εγκρίσεις από τη διεύθυνση του σχολείου και τους κηδεμόνες των συμμετεχόντων.
  - ✓ Οριοθετήθηκε το χωροχρονικό πλαίσιο διεξαγωγής της διδακτικής παρέμβασης (αίθουσα, ημερομηνίες και διδακτικές ώρες).
  - ✓ Ενημερώθηκε ο σύλλογος διδασκόντων, προκειμένου να κατοχυρωθεί άδεια από ορισμένους εκπαιδευτικούς για την απουσία των συμμετεχόντων από το μάθημά τους κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας.

<sup>56</sup> Αυτός ήταν, άλλωστε, και ο λόγος που επιλέχθηκε συνειδητά το ρομπότ Thymio και το προγραμματιστικό περιβάλλον VPL, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ανταπόκριση όλων των μαθητών στις δραστηριότητες ΕΡ της ερευνητικής παρέμβασης.

<sup>57</sup> Βλ. σχ.: Bakker, 2014, σσ. 20-22.

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

- ✓ Εξασφαλίστηκε ο απαραίτητος υλικοτεχνικός εξοπλισμός: τρία ρομπότ Thymio από το ΠΑΔΑ και τρεις φορητοί Η/Υ από το σχολείο, όπου εγκαταστάθηκαν τα απαραίτητα ψηφιακά εργαλεία, δηλαδή, το [Thymio Suite](#) για τον προγραμματισμό του ρομπότ και το [Active Presenter](#) για την καταγραφή εικόνας και ήχου.

#### Β. Διδακτική παρέμβαση (Μάιος 2022):

- Προωθήθηκε, αρχικά, η πιλοτική εφαρμογή των φύλλων εργασίας και των δραστηριοτήτων ρομποτικής σε δύο εθελοντές μαθητές εκτός του σχολικού πλαισίου, για τη βελτιωτική αναθεώρηση τεχνικών και διδακτικών παραμέτρων. Βάσει αυτής α) απλοποιήθηκε η διατύπωση της εκφώνησης στη δεύτερη δραστηριότητα του φύλλου εργασίας του Thymio (Α φάση) και β) προστέθηκε μία διευκρίνιση στην πρώτη δραστηριότητα του φύλλου εργασίας της Ανδρομάχης (Β φάση).
- Διεξήχθη σε διάστημα δεκαπέντε ημερών και εντός ωρολογίου προγράμματος η διδακτική παρέμβαση, στα όρια της οποίας προέκυψε η πραγματική τροχιά μάθησης [Actual Learning Trajectory (ALT)].
- Πραγματοποιήθηκε η συλλογή δεδομένων εντός και εκτός ωρολογίου προγράμματος.

#### Γ. Ανασκοπική ανάλυση και Συγγραφή (Ιούνης-Αύγουστος 2022):

- Τέθηκαν προς επεξεργασία τα ερευνητικά δεδομένα βάσει των αρχών της Θεματικής Ανάλυσης: εφαρμόστηκε, αρχικά, η διαδικασία της απομαγνητοφώνησης με τη βοήθεια του εργαλείου [Word 365](#) και του [Audacity](#), ενώ ακολούθησε η μετεγγραφή του υλικού στο [ATLAS.ti](#) και, εν συνεχεία, η πολυεπίπεδη κωδικοποίησή του.
- Πραγματοποιήθηκε η ανάλυση των δεδομένων βάσει της ανασκοπικής διαδικασίας (retrospective analysis), όπως ορίζεται στο πλαίσιο της έρευνας Σχεδιασμού (Bakker, 2014), μέσα από τη σύγκριση των δεδομένων της ALT που υλοποιήθηκε και της HLT που είχε σχεδιαστεί.
- Οργανώθηκαν τα πορίσματα ανά ερευνητικό ερώτημα σε συνδυασμό με αποσπάσματα δεδομένων και σε σύνδεση με τη βιβλιογραφία.
- Συντάχθηκε η τελική έκδοχή της επιστημονικής έκθεσης.

Πίνακας 4: το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης

<b>ΜΗΝΑΣ</b>	<b>ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΦΑΣΕΙΣ</b>
Μάρτης & Απρίλης	<u>Σχεδιασμός έρευνας</u> 1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση 2. Οργάνωση <i>Υποθετικής Μαθ. Διαδρομής</i> 3. Επίλυση πρακτικών ζητημάτων
Μάης	<u>Διδακτική Παρέμβαση</u> 1. Πιλοτική εφαρμογή 2. Επίσημη διδακτική παρέμβαση 3. Συλλογή δεδομένων
Ιούνης, Ιούλης & Αύγουστος	<u>Ανάλυση (retrospective analysis) και Συγγραφή</u> 1. Ανάλυση δεδομένων 2. Σύγκριση HLT & ALT 3. Συμπεράσματα και συγγραφή εργασίας

### 3.4.3. Το εκπαιδευτικό πείραμα

#### 3.4.3.1. Το διδακτικό σενάριο

##### A. Ταυτότητα μαθήματος:

- Γνωστικό Αντικείμενο: Αρχαία από μετάφραση - Ομήρου Ιλιάδα
- Τάξη: Β΄ Γυμνασίου
- Θεματική Ενότητα: ραψωδία Z
- Διδακτικό Αντικείμενο: Παραγωγή πρωτοπρόσωπης αφήγησης με επεξεργασία έντεχνου υλικού, εφαρμογή τριών αναχρονιών (ανάληψη, πρόληψη, in medias res) και αξιοποίηση του ρομπότ Thymio
- Διάρκεια: οκτώ διδακτικές ώρες σε τρεις φάσεις
- Χώρος διεξαγωγής: στη σχολική βιβλιοθήκη εντός του ωρολογίου προγράμματος.

**B. Σκεπτικό σεναρίου:** Μέσω της παρούσας πρότασης αποπειρόμαστε να αξιοποιήσουμε τις δυνατότητες της ΕΡ στην ερμηνευτική προσπέλαση του ομηρικού έπους *Ιλιάδα*. Στην ήδη διδαγμένη ραψωδία Z, οι μαθητές γνώρισαν ακροθιγώς την Ανδρομάχη, ως σύζυγο και μητέρα, καθώς προσέγγισαν το δυσχερές παρόν της, ρίχνοντας μια ματιά στο γεμάτο πένθος παρελθόν της και παίρνοντας μια ιδέα για το σκληρό μέλλον της. Στα όρια του παρόντος σεναρίου, λοιπόν, οι μαθητές θα εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους για την τραγική μοίρα της ηρωίδας, μελετώντας έντεχνο υλικό (παράλληλα κείμενα και πίνακες ζωγραφικής) από διάφορα χρονικά σημεία της ζωής της, το οποίο θα οργανώσουν σε μία χρονογραμμή με αναχρονίες. Ακολούθως, εφόσον εξοικειωθούν με τις λειτουργίες του Thymio, θα αξιοποιήσουν τις δυνατότητές του και το προγραμματιστικό περιβάλλον VPL, για να δραματοποιήσουν την ηρωίδα, δομώντας μία πρωτοπρόσωπη αφήγηση.

**Γ. Θεωρητικό υπόβαθρο:** Οι παιδαγωγικές αρχές πάνω στις οποίες δομείται το παρόν σενάριο είναι:

- ✓ Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός του Vygotsky, βάσει του οποίου ο μαθητής συνοικοδομεί τη γνώση μέσα από την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του και τους άλλους (Φρυδάκη, 2009).
- ✓ Ο κονστραξιονισμός του Papert, μέσω του οποίου δίνεται έμφαση στις διαδικασίες σκέψης του μαθητή κατά την εργασία του με ψηφιακά εργαλεία (Papert, 1993), στις εναλλακτικές μορφές έκφρασης μέσω των νέων τεχνολογιών και στη μεταβιβάσιμη μάθηση (transferable learning) (Grover & Pea, 2015).
- ✓ Η θεωρία πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2006), καλύπτοντας τα είδη της λεκτικής, λογικής, παραστατικής, κιναισθητικής, ενδοπροσωπικής και διαπροσωπικής νοημοσύνης<sup>58</sup>.
- ✓ Η οπτική σκέψη (visual thinking) του Arnheim (1969), βάσει της οποίας η σκέψη εκδηλώνεται με οπτικές διαδικασίες<sup>59</sup> (Κυριτσοπούλου, 2015).

Επιπλέον, η διδακτική οργάνωση βασίστηκε στις αρχή της «ενεργούς συμμετοχής των μαθητών σε ένα πλαίσιο προοδευτικής πρόκλησης, ως καταλληλότερο για ένα διδακτικό περιβάλλον ενίσχυσης της ΥΣ» (Katai, 2020, σ. 252). Το διδακτικό πλαίσιο επιδιώκει, επίσης, την ενθάρρυνση της δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων, της συνεργασίας, του

<sup>58</sup> Προσπαθώντας να ανταποκριθούμε σε όσο το δυνατόν περισσότερους τρόπους μάθησης συμπεριλαμβάνουμε δραστηριότητες που οδηγούν τους μαθητές στη διαλεκτική αντιπαράθεση και την κειμενοκεντρική προσέγγιση των πληροφοριών της Ανδρομάχης (λεκτική νοημοσύνη), στη σειριακή ταξινόμηση γεγονότων (λογική νοημοσύνη), την αναπαράσταση του χρόνου με το ρομπότ (παραστατική και κιναισθητική νοημοσύνη), τον αναστοχασμό και την προσωπική τοποθέτηση (ενδοπροσωπική νοημοσύνη), τη συνεργασία και τη διαχείριση κρίσεων (διαπροσωπική νοημοσύνη). Βλ. σχ.: Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017, σσ. 81-83.

<sup>59</sup> Εδώ αφορά την οπτική αναπαράσταση των χρονικών επιπέδων της αφήγησης μέσω του ρομπότ.

αναστοχασμού και της βιωματικής επαφής με έννοιες από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές (Παπανικολάου, Φράγκου, & Αλιμήσης, 2007, σ. 5). Επιπλέον, σε ασκήσεις δημιουργικής γραφής προτείνεται η αξιοποίηση της αφήγησης από άλλο χρονικό σημείο (Φρυδάκη, 2009, σ. 375-6), όπως και η προβολή της οπτικής γωνίας ενός ήρωα (Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017, σ. 80), προκειμένου οι μαθητές να ταυτίζονται με εκείνον, ερμηνεύοντας με δικό τους τρόπο κάποιες επιλογές ή πράξεις του (Ραυτοπούλου, 2016). Τέλος, θεωρήθηκε πρωτοποριακή η σύνδεση με την ΕΡ, καθώς δεν περιλαμβάνεται στα προτεινόμενα προς αξιοποίηση ψηφιακά εργαλεία των οδηγιών του μαθήματος.

**Δ. Σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών:** Η παρέμβαση συμβαδίζει:

- ✓ με το ΑΠΣ και το ΔΕΠΠΣ για την κειμενοκεντρική και διαθεματική πλαισίωση του μαθήματος.
- ✓ με τις οδηγίες του ΙΕΠ για την ένταξη της τεχνολογίας και της δημιουργικής γραφής στο αντικείμενο των αρχαίων από μετάφραση.
- ✓ με την προοπτική των εργαστηρίων δεξιοτήτων στο Γυμνάσιο, όπου περιλαμβάνεται η ενότητα STEM/ Ρομποτική.
- ✓ με τους στόχους του ευρωπαϊκού πλαισίου DigComp αναφορικά με την καλλιέργεια ποικίλων δεξιοτήτων (επικοινωνίας, λογικής και κριτικής σκέψης, συνεργασίας κ.ο.κ.).

**Ε. Σκοπός και στόχοι:**

A. Γενικός σκοπός: η αφηγηματική δραστηριοποίηση των μαθητών με σωστή εφαρμογή των τριών αναχρονιών, μέσα από την προσέγγιση της ζωής της Ανδρομάχης με έντεχνο υλικό και την εξοικείωση με το ρομπότ Thymio.

B. Ειδικοί στόχοι:

- Γνωστικοί: οι μαθητές να είναι σε θέση:
  1. να εντοπίσουν τις κατάλληλες πληροφορίες από τις κειμενικές πηγές.
  2. να ταξινομήσουν τα γεγονότα από τη ζωή της Ανδρομάχης στον άξονα του χρόνου.
  3. να εφαρμόσουν τις ζητούμενες τεχνικές αναχρονίας.
  4. να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες του Thymio.
  5. να επιλέξουν και να συνδυάσουν κατάλληλα εντολές από το προγραμματιστικό περιβάλλον VPL.
  6. να παραγάγουν μία πρωτοπρόσωπη αφήγηση αξιοποιώντας το Thymio.
- Συναισθηματικοί: Να συνεργαστούν παραγωγικά για την επίλυση προβλημάτων.

**ΣΤ. Διδακτικό μοντέλο:** Η προσέγγιση του παρόντος σεναρίου βασίζεται στο μοντέλο μάθησης με βάση συνθετικές εργασίες (project-based learning) σε πέντε στάδια<sup>60</sup>, δίνοντας έμφαση στη συνεργατική αναζήτηση, τη διερευνητική επεξεργασία του υλικού και τον δυναμικό χειρισμό της ρομποτικής εν είδει διδακτικής σκαλωσιάς (scaffolding), για την κατάκτηση των τεχνικών αναχρονίας από τους μαθητές και την ανάδειξη νοητικών διαδικασιών ΥΣ. Το μοντέλο αυτό συνάδει με τις αρχές διδακτικής του έντεχνου λόγου, όπου προτείνεται η αντιμετώπιση του κειμένου με όρους *επίλυσης προβλήματος, για τη χειραφετημένη διερευνητική επικοινωνία των μαθητών με τον κόσμο του έργου* (Φρυδάκη, 2009), ενώ συνδέεται τόσο με τα μαθησιακά περιβάλλοντα της ΕΡ (Kubilinskiene, Zilinskiene, Dagiene, & Sinkevicius, 2017), όσο και με την καλλιέργεια δεξιοτήτων ΥΣ (Hsu, Chang, & Hung, 2018).

<sup>60</sup> Πρόκειται για: 1. Στάδιο εμπλοκής, 2. Στάδιο πειραματισμού, 3. Στάδιο διερεύνησης, 4. Στάδιο σύνθεσης και δημιουργίας, 5. Στάδιο αξιολόγησης.

## Z. Μέθοδος εργασίας:

- κειμενοκεντρική βάσει των προδιαγραφών του μαθήματος (Φουντοπούλου, 2010).
- Συνεργατική, καθώς η ομαδοσυνεργατική δραστηριοποίηση επιδιώκεται στις κατευθύνσεις του προγράμματος σπουδών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011), με ζεύγη εργασίας (pair learning) (Slavin, 2007), εφόσον ο προγραμματισμός σε ζεύγη (pair programming) προτείνεται ως αποτελεσματικότερος (Nagappan, και συν., 2003) και καταλληλότερος τόσο για τα περιβάλλοντα EP (Zhong & Li, 2020) όσο και για την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Bravo, Gonzalez, & González, 2017).

## H. Υλικοτεχνικός εξοπλισμός:

- ✓ Τρεις φορητοί Η/Υ
- ✓ Τρία ρομπότ Thymio II
- ✓ Ψηφιακά εργαλεία: το περιβάλλον προγραμματισμού Thymio Suite.
- ✓ Δύο φύλλα εργασίας<sup>61</sup> (βλ. σχ. Παράρτημα Ι):
  - για την Α φάση της παρέμβασης: ένα τετρασέλιδο φύλλο εργασίας με πληροφοριακό υλικό για το περιβάλλον προγραμματισμού VPL του Thymio Suite και έξι δραστηριότητες διαφορετικού τύπου και διαβαθμισμένης δυσκολίας, για την εξοικείωση των μαθητών με τον προγραμματισμό του Thymio. Στόχος η γνωριμία των μαθητών με διάφορες δυνατότητες του ρομπότ, που θα μπορούσαν ακολούθως να αξιοποιήσουν εκείνοι στη διαμόρφωση της αφήγησής τους.
  - για τη Β φάση της παρέμβασης: ένα εξασέλιδο φύλλο εργασίας με συνοπτικό πληροφοριακό υλικό για την αναδρομική και την προδρομική αφήγηση και καλλιτεχνικό υλικό σχετικό με την Ανδρομάχη. Το καλλιτεχνικό υλικό είναι διττής προέλευσης: πρόκειται αφενός για λογοτεχνικά αποσπάσματα κειμένων της αρχαιοελληνικής γραμματείας και αφετέρου για γνωστούς ζωγραφικούς πίνακες, στους οποίους αποτυπώνονται γεγονότα από τη ζωή της. Η λογική δόμησης των δραστηριοτήτων βασίζεται στη σχετική θεωρία ΥΣ (βλ. σχ.: Κεφ. 2.1.2.1.) και αποσκοπεί στην εξάσκηση των μαθητών στον εντοπισμό πληροφοριών και στην τοποθέτηση γεγονότων σε χρονική σειρά (γραμμική ή με αναχρονίες), για την ανάδειξη των δεξιοτήτων της αφαίρεσης και της ταξινόμησης, εφόσον συστήνεται η ενίσχυση της ΥΣ μέσα από unplugged δραστηριότητες και οπτικό υλικό (Schina & Esteve-González, 2018).

Πιο συγκεκριμένα, στην 1<sup>η</sup> δραστηριότητα για τη δεξιότητα της αφαίρεσης οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν για κάθε μέλος της οικογένειας της Ανδρομάχης τις αντίστοιχες πληροφορίες από το ομηρικό κείμενο, ενώ για τη δεξιότητα της ταξινόμησης καλούνται να καταχωρίσουν τις αντλούμενες πληροφορίες στις χρονικές βαθμίδες, ορίζοντας και τις αντίστοιχες αναχρονίες. Στις δύο επόμενες δραστηριότητες (2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup>) ζητείται από τους μαθητές να αντλήσουν και πάλι από τα αντίστοιχα παράλληλα κείμενα τις κατάλληλες πληροφορίες για τον Αστυάνακτα και την Ανδρομάχη, ενεργοποιώντας έτσι την αφαιρετική νοητική διαδικασία, ενώ μέσα από την οριοθέτηση των πληροφοριακών γεγονότων στον άξονα του χρόνου, προωθείται η διαδικασία της ταξινόμησης. Η 4<sup>η</sup> δραστηριότητα είναι καθαρά ταξινομικού τύπου, εφόσον ζητείται η χρονολογική απαρίθμηση γεγονότων από τη ζωή της Ανδρομάχης. Ωστόσο και στη συγκεκριμένη περίπτωση αναμένεται να ενεργοποιηθεί η αφαιρετική νοητική διαδικασία, εφόσον τα πληροφοριακά στοιχεία που αντλήθηκαν σε προηγούμενες δραστηριότητες αποτυπώνονται τώρα με έναν εναλλακτικό εκφραστικό τρόπο. Έτσι οι μαθητές πρέπει να κάνουν αυτήν τη νοητή σύνδεση, προκειμένου να προβούν στη σειριακή ταξινόμηση των επεισοδίων. Η 5<sup>η</sup>

<sup>61</sup> Επισημαίνεται ότι το φύλλο εργασίας τόσο της Α όσο και της Β φάσης ήταν διαθέσιμο στους μαθητές και σε ψηφιακή μορφή στους φορητούς υπολογιστές, αλλά και σε έντυπη μορφή προς διευκόλυνσή τους.

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

δραστηριότητα, ως επιστέγασμα των προηγούμενων, καλεί τους μαθητές να επιλέξουν πέντε κομβικά γεγονότα από όσα μελέτησαν (νοητική διαδικασία αφαίρεσης) και να τα τοποθετήσουν σε χρονολογική σειρά της επιλογής τους, εφαρμόζοντας μία ανάληψη και μία πρόληψη (νοητική διαδικασία ταξινόμησης).

Θ. Ο ρόλος της ερευνήτριας-εκπαιδευτικού: Καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης η ερευνήτρια έχει διπλό ρόλο. Με την ερευνητική της ιδιότητα λειτουργεί κυρίως εποπτικά, καθώς βασική της επιδίωξη είναι η προώθηση μίας επιτόπιας παρατήρησης πάνω στον τρόπο και το αποτέλεσμα εργασίας των дуάδων. Παράλληλα, με τη διδακτική της ιδιότητα, ως εκπαιδευτικός ορίζει το περιεχόμενο της διδακτικής πράξης, με δράση καθοδηγητική, ανατροφοδοτική και -αν χρειαστεί- αποσβεστική. Ωστόσο, κατά την τελευταία -και σημαντικότερη- δραστηριοποίηση των дуάδων η καθοδήγηση από την ερευνήτρια αποφεύγεται σκόπιμα, προκειμένου οι μαθητές να ξεδιπλώσουν τη φαντασία τους και να αναλάβουν δημιουργικές πρωτοβουλίες κατά την επίλυση ενός σύνθετου αφηγηματικού προβλήματος.

### 3.4.3.2. Η διδακτική παρέμβαση

Η διδακτική παρέμβαση, διαρθρωμένη σύμφωνα με το μοντέλο μάθησης με βάση συνθετικές εργασίες, δομείται σε τέσσερα στάδια<sup>62</sup>, οργανωμένα σε τρεις διδακτικές φάσεις, όπως παρουσιάζεται ακολουθώς. Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται και ο αντίστοιχος συγκεντρωτικός πίνακας (βλ. σχ. πίνακας 5):

**A Φάση (2 ώρες) – Στάδια Εμπλοκής & Πειραματισμού:** εξοικείωση με το *Thymio* και διαμόρφωση ενός ομοιογενούς γνωστικού υποβάθρου για όλους τους μαθητές:

- **Στάδιο Εμπλοκής:** Κατά την πρώτη διδακτική ώρα οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για το περιεχόμενο της ερευνητικής διαδικασίας, ώστε εκείνοι να έχουν επίγνωση των σταδίων και της στοχοθεσίας. Έπειτα, οι μαθητές χωρίστηκαν οι ίδιοι σε ζεύγη εργασίας<sup>63</sup> και ήρθαν σε επαφή με τα ρομπότ και το περιβάλλον προγραμματισμού VPL. Συγκεκριμένα, η ερευνήτρια παρουσίασε σε όλους το ρομπότ, τις προ-προγραμματισμένες ιδιότητές του και τις βασικές εντολές προγραμματισμού VPL στο περιβάλλον *Thymio Suite*, με τη συνδρομή Η/Υ και βιντεοπροβολέα (βλ. σχ.: Εικόνα 5).
- **Στάδιο Πειραματισμού:** Κατά τη δεύτερη διδακτική ώρα σε κάθε ζεύγος ανατέθηκε ένα ρομπότ και ένα φύλλο εργασίας (βλ. σχ. Παράρτημα Ι), για την επίλυση των δραστηριοτήτων εξοικείωσης με το *Thymio* και το προγραμματιστικό του περιβάλλον. Το χρονοδιάγραμμα τηρήθηκε πλήρως και μάλιστα τα ζεύγη ολοκλήρωσαν το έργο τους νωρίτερα από τον προβλεπόμενο χρόνο, καθώς το περιβάλλον VPL τούς φάνηκε εύκολο. Υπήρξαν, όμως, τεχνικές δυσκολίες εξαιτίας των οποίων καταναλώθηκε χρόνος.



Εικόνα 5: η παρουσίαση του *Thymio Suite* στον βιντεοπροβολέα

**B Φάση (2 ώρες) – Στάδιο Διερεύνησης:** προσέγγιση του προφίλ της *Ανδρομάχης*, εξάσκηση στις αναχρονίες (ανάληψη, πρόληψη και *in medias res*), καλλιέργεια ΥΣ:

Σε ένα ενιαίο δίωρο τα προκαθορισμένα ζεύγη μαθητών εργάστηκαν στον Η/Υ και συνεργάστηκαν για την επίλυση του δεύτερου φύλλου εργασίας που περιλάμβανε δραστηριότητες επεξεργασίας έντεχνου υλικού για την *Ανδρομάχη*. Μέσω αυτού επιδιώχθηκε η διερευνητική και ανακαλυπτική προσέγγιση της ζωής της ηρωίδας (μέσα

<sup>62</sup> Η ολοκληρωμένη προσέγγιση περιλαμβάνει πέντε στάδια, ωστόσο λόγω προβλημάτων στο ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου, δεν κατέστη δυνατό να διεξαχθεί το τελευταίο στάδιο της *Αξιολόγησης*.

<sup>63</sup> Συνειδητή επιλογή, προκειμένου να εξασφαλιστεί το -πολύτιμο για ποιοτική εργασία- φιλικό κλίμα μεταξύ των μελών.



και πέρα από την Ιλιάδα), η εξάσκηση στις αναχρονίες και η πυροδότηση των νοητικών διαδικασιών της αφαίρεσης και της ταξινόμησης (βλ. σχ. Κεφ. 3.4.3.1., *Υλικοτεχνικός εξοπλισμός – φύλλο εργασίας Β φάσης* και Παράρτημα Ι). Επισημαίνεται ότι η τελευταία δραστηριότητα που αφορά τη διαμόρφωση καρτών με τα κομβικά γεγονότα της ζωής της ηρωίδας -όπως αυτά επιλέγονται από τους μαθητές-, αποτελεί μεταβατική δραστηριότητα για τη Γ φάση. Και σε αυτήν τη φάση το προβλεπόμενο χρονικό πλαίσιο τηρήθηκε πλήρως, ενώ τα ζεύγη ολοκλήρωσαν ξανά το έργο τους νωρίτερα από το αναμενόμενο.

Γ Φάση (4 ώρες) – Στάδιο Σύνθεσης & Δημιουργίας: πρωτοπρόσωπη αφήγηση της ιστορίας της Ανδρομάχης με εφαρμογή αναχρονιών και αξιοποίηση του *Thymio* για καλλιέργεια ΥΣ:

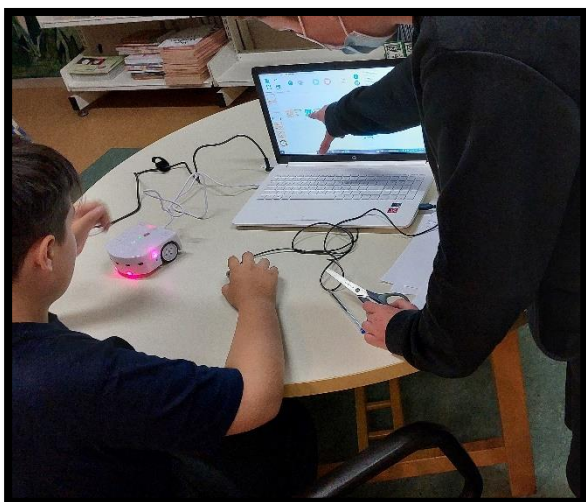
Στη φάση αυτή τα ζεύγη κλήθηκαν να ενσαρκώσουν την Ανδρομάχη και να διηγηθούν προφορικά τη ζωή της, εφαρμόζοντας πρωτοπρόσωπη και πολυμεσική οπτική αφήγηση με το ρομπότ. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές προέβησαν στις εξής ενέργειες:

α) αξιοποίησαν κατ' επιλογήν όποιες αντιδράσεις του *Thymio* έκριναν ως δηλωτικές τόσο του νοηματικού περιεχομένου όσο και των αναχρονιών, προγραμματίζοντάς το κατάλληλα, με απώτερη επιδίωξη την οπτικοποίηση του περιεχομένου της αφήγησης (βλ. σχ. εικ. 6).

β) οργάνωσαν ελεύθερα μία διαδρομή μετ' εμποδίων -με υλικά της βιβλιοθήκης- για το ρομπότ τους, προκειμένου να οριοθετήσουν την κίνησή του μεταξύ των γεγονότων και των αντίστοιχων χρονικών βαθμίδων τους (παρόν, παρελθόν, μέλλον).

γ) τοποθέτησαν μέσα στην «πίστα» τους τις κάρτες γεγονότων που κατασκεύασαν στην τελευταία δραστηριότητα της προηγούμενης φάσης, ώστε, καθώς περιδιαβαίνει το ρομπότ από κάθε επεισόδιο της ζωής της ηρωίδας, να προβάλλεται το σχετικό γεγονός και συνακόλουθα να υποδηλώνεται η εκάστοτε αναχρονία.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές εξασκήθηκαν στη διπλή αναπαράσταση των γεγονότων και των χρονικών επιπέδων της αφήγησης (στο χαρτί και με το ρομπότ), προκειμένου να εκδηλωθεί η νοητική διαδικασία της αφαίρεσης και της ταξινόμησης. Επισημαίνεται, τέλος, ότι, παρά τα ποικίλα εμπόδια που προέκυψαν εκτάκτως στο χρονοδιάγραμμα της έρευνας λόγω αναπάντεχων αλλαγών στο σχολικό πρόγραμμα και τεχνικών κωλυμάτων των ρομπότ, οι δυάδες κατάφεραν να ολοκληρώσουν το σύνθετο έργο τους και να παρουσιάσουν τις εναλλακτικές και πρωτότυπες αφηγήσεις τους στους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Για την επίτευξη αυτού, όμως, χρειάστηκε ο διπλάσιος διδακτικός χρόνος σε σχέση με τον αρχικό προγραμματισμό, ενώ κάθε ομάδα αναγκάστηκε να παρουσιάσει σε διαφορετική ημέρα τη διήγησή της και όχι όλες μαζί, όπως ήταν το αρχικό σενάριο.



Εικόνα 6: παραδείγματα εργασίας ομάδων με το *Thymio* στην οργάνωση της αφήγησής τους

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

Πίνακας 5: οι φάσεις της διδακτικής παρέμβασης

ΦΑΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
<p>Φάση Α (04/05/2022)</p> <p><b>Στάδιο Εμπλοκής &amp; Πειραματισμού</b></p>	<p>Εξοικείωση με το Thymio</p>	<p>➤ Διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες</p> <p><u>1<sup>η</sup> διδ. ώρα:</u></p> <p>α) Ενημέρωση για το περιεχόμενο και τους στόχους.</p> <p>β) Ελεύθερη διαμόρφωση δυάδων.</p> <p>γ) Παρουσίαση του Thymio &amp; του περιβάλλοντος προγραμματισμού VPL.</p> <p><u>2<sup>η</sup> διδ. ώρα:</u></p> <p>Επεξεργασία του φύλλου εργασίας για το Thymio από τα ζεύγη μαθητών.</p>	<p>✓ Οι συμμετέχοντες ανταποκρίθηκαν πλήρως.</p> <p>✓ Το περιβάλλον VPL τους φάνηκε εύκολο.</p> <p>✓ Χαμένος διδακτικός χρόνος λόγω τεχνικών κωλυμάτων των ρομπότ.</p>
<p>Φάση Β (05/05/2022)</p> <p><b>Στάδιο Διερεύνησης</b></p>	<p>Επεξεργασία έντεχνου υλικού σχετικού με την Ανδρομάχη για την καλλιέργεια ΥΣ</p>	<p>➤ Διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες</p> <p>α) Διερεύνηση της ζωής της Ανδρομάχης μέσω φύλλου εργασίας.</p> <p>β) Οργάνωση αφήγησης σε κάρτες με εφαρμογή αναχρονίας.</p>	<p>✓ Όλα τα ζεύγη ολοκλήρωσαν εντός χρόνου τις δραστηριότητες με επιτυχία και καλή συνεργασία.</p>
<p>Φάση Γ (05/05/2022, 09/05/2022, 10/05/2022, 11/05/2022)</p> <p><b>Στάδιο Σύνθεσης &amp; Δημιουργίας</b></p>	<p>Πρωτοπρόσωπη αφήγηση με εφαρμογή αναχρονιών και αξιοποίηση του Thymio για την καλλιέργεια ΥΣ</p>	<p>➤ Διάρκεια: 4 ώρες</p> <p>Οι δυάδες οργανώνουν την αφήγησή τους, προγραμματίζοντας τις αντιδράσεις του Thymio και την πορεία του σε μία διαδρομή με εμπόδια.</p>	<p>✓ Οι συμμετέχοντες ανταποκρίθηκαν πλήρως.</p> <p>✓ Κατανάλωση διπλάσιου διδακτικού χρόνου λόγω πολλών τεχνικών κωλυμάτων και απροόπτων.</p>

### 3.5. Η ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σύμφωνα με τη Willing, κατά την επιλογή μιας μεθόδου συλλογής δεδομένων το σημαντικό είναι να επιλέγεται αυτή που είναι κατάλληλη να δημιουργήσει τα δεδομένα εκείνα που θα καταστούν ικανά να δώσουν απαντήσεις στο ερευνητικό ερώτημα (Willing, 2013). Στην παρούσα περίπτωση ποιοτικής έρευνας, για καθένα από τα ερευνητικά ερωτήματα επιλέχτηκε συγκεκριμένος συνδυασμός εργαλείων, συμπληρωματικών μεταξύ τους, για την αποτελεσματικότερη προσέγγιση των διαφορετικών πτυχών του ερευνητικού ζητήματος. Άλλωστε, ειδικά στη διερεύνηση των *διάχυτων διαστάσεων* της ΥΣ (Grover & Pea, 2017), η πολυεπίπεδη προσέγγιση εξασφαλίζει *αξιολογικά συστήματα (system of assessments)* που από κοινού «*παρέχουν μια πιο ολοκληρωμένη άποψη της μάθησης*» (Grover & Pea, 2015, σ. 4). Έτσι, προωθείται ο τριγωνισμός των δεδομένων (Cohen, Manion, & Morrison, 2007), συνήθως τακτική στην έρευνα βάσει σχεδιασμού (Bakker, 2014), προκειμένου να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η εσωτερική εγκυρότητα των ευρημάτων (Plomp, 2013; Nieveen & Folmer, 2013).

#### 3.5.1. Εργαλεία συλλογής δεδομένων για Q1 (καλλιέργεια δεξιοτήτων ΥΣ)

- ❖ **Καταγραφή εικόνας και ήχου:** Σύμφωνα με τη Willing: «στην ποιοτική έρευνα, ο στόχος της συλλογής δεδομένων είναι να δημιουργήσει μια ολοκληρωμένη καταγραφή του λόγου και των ενεργειών των συμμετεχόντων» (Willing, 2013, σ. 91). Στην περίπτωση μας η ανάγκη αυτή καλύφθηκε με την αξιοποίηση του ψηφιακού εργαλείου καταγραφής εικόνας και ήχου [Active Presenter 8: All-in-One Screen Recorder, Video Editor & eLearning Authoring Software](#)<sup>64</sup>, μέσω του οποίου αποτυπώθηκε απόφια η μαθησιακή εμπειρία των μαθητών σε όλες τις φάσεις της διδακτικής παρέμβασης. Για τον σκοπό αυτόν κάθε ζεύγος μαθητών είχε στη διάθεσή του έναν φορητό Η/Υ για να εργαστεί. Κατά τη Β φάση της παρέμβασης αποτυπώθηκε όλη η δραστηριοποίηση των μαθητών κατά την επεξεργασία του -ψηφιακού και έντυπου- φύλλου εργασίας με το καλλιτεχνικό υλικό για την Ανδρομάχη, με ταυτόχρονη καταγραφή αφενός της δράσης των μαθητών στην οθόνη και αφετέρου της συνομιλίας τους κατά τη διαδικασία κάλυψης των δραστηριοτήτων. Ομοίως στη Γ φάση, καταγράφηκε η δραστηριοποίηση των μαθητών στην οργάνωση της αφήγησης και τον συντονισμό των αντιδράσεων του Thymio. Η επιλογή της καταγραφής είναι από τις πλέον προτεινόμενες στη μελέτη της ΥΣ (Lye & Koh, 2014) και έδωσε τη δυνατότητα άμεσης και ανεμπόδιστης πρόσβασης στον αυθεντικό λόγο των μαθητών και, συνεπώς, στον ατόφιο τρόπο σκέψης τους, ώστε να είναι δυνατή εν συνεχεία η μελέτη του για τον εντοπισμό χαρακτηριστικών σχετικών με την ΥΣ.
- ❖ **Παράγωγα της Β και Γ φάσης:** Στην αξιολόγηση της ΥΣ οι Brennan & Resnick (2012) επισημαίνουν την αξία των τεχνουργημάτων των μαθητών μέσα από τον προγραμματισμό, ενώ οι Grover & Pea (2015) αναδεικνύουν την αξία των μαθητικών δημιουργιών και σε unplugged δραστηριότητες. Συνεπώς, ως υλικό πλούσιο σε δεδομένα θεωρήθηκαν και οι απαντήσεις των μαθητών στο φύλλο εργασίας της Β φάσης, το οποίο διαμορφώθηκε ακριβώς για την πυροδότηση των νοητικών διαδικασιών της αφαίρεσης και της ταξινόμησης (βλ. σχ. Κεφ. 3.4.3.1., *Υλικοτεχνικός εξοπλισμός – φύλλο εργασίας Β φάσης* και Παράρτημα Ι). Η σωστή επίλυσή του, επομένως, αποτελεί ένδειξη εφαρμογής ΥΣ, γεγονός που το καθιστά σημαντικό ερευνητικό δεδομένο. Στο ίδιο πλαίσιο, ελέγχεται και η τελική εκδοχή της παραγόμενης αφήγησης με το Thymio της Γ φάσης, καθώς η άρτια παραγωγή της με σωστή εφαρμογή των αναχρονιών και κατάλληλο περιεχόμενο επεισοδίων, αποτελεί μία ακόμα ένδειξη εφαρμογής ΥΣ.

<sup>64</sup> Για πληροφορίες σχετικές με το εργαλείο βλ. σχ.: [Introduction to ActivePresenter 8 - eLearning Authoring Software](#).

- ♦ **Δραστηριότητες του διαγωνισμού Bebras με think aloud protocol:** Η αξιοποίηση υλικού από το Bebras ως κριτηρίου μέτρησης της ΥΣ αποτελεί δημοφιλή επιλογή (βλ. σχ. Κεφ. 2.1.3.1.) Στην περίπτωση μας, μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης χρησιμοποιήθηκαν αξιολογικά τέσσερις δραστηριότητες, προερχόμενες από τον ελληνικό Διαγωνισμό Bebras 2019-2020 (βλ. σχ.: Παράρτημα II) και σχετικές με τις προς μελέτη δεξιότητες της αφαίρεσης και της ταξινόμησης, προκειμένου να ενισχυθεί η αξιοπιστία των υπόλοιπων δεδομένων μας. Κάθε μαθητής σε χρονικό πλαίσιο 15'-20' ήρθε αντιμέτωπος με τις τέσσερις προκλήσεις ατομικά και εξ αποστάσεως μέσω της πλατφόρμας [Webex](#). Ζητήθηκε από κάθε συμμετέχοντα να σκέφτεται δυνατά, επεξηγώντας το σκεπτικό με το οποίο προσεγγίζει την εκάστοτε πρόκληση, προκειμένου να αποτυπώνεται η νοητική διαδικασία που εκείνος εφαρμόζει, ενώ γινόταν καταγραφή εικόνας και ήχου. Τα χαρακτηριστικά κάθε δραστηριότητας καταδεικνύονται στον ακόλουθο πίνακα (πίνακας 6), όπου παρατίθενται όλες με τη σειρά που δόθηκαν προς επίλυση.

Πίνακας 6: οι δραστηριότητες Bebras της έρευνας

Δραστηριότητα	Περιεχόμενο	Βαθμός δυσκολίας	Έτος διαγωνισμού	Δεξιότητα ΥΣ
<b>Γρανάζια σε κίνηση<sup>65</sup></b>	Επιλογή του κατάλληλου συνδυασμού για την επίτευξη συγκεκριμένου αποτελέσματος κίνησης	Εύκολο	2019-2020	Αφαίρεση
<b>Καθίσματα σε κύκλο<sup>66</sup></b>	Τοποθέτηση στοιχείων σε σωστή σειρά βάσει συνδυασμού πληροφοριών	Εύκολο	2019-2020	Ταξινόμηση
<b>Πύργοι στη σειρά<sup>67</sup></b>	Αξιολόγηση της σειράς στοιχείων βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων	Μέτριο	2019-2020	Ταξινόμηση
<b>Σάντουιτς<sup>68</sup></b>	Διάκριση στοιχείων και συνδυασμός τους για την ανάδειξη άγνωστων πληροφοριών	Μέτριο	2019-2020	Αφαίρεση

<sup>65</sup> Βλ. σχ.: LTEE lab - University of the Aegean, 2020, σσ. 10-11.

<sup>66</sup> Βλ. σχ.: ό. π., σσ. 50-52.

<sup>67</sup> Βλ. σχ.: ό. π., σσ. 29-30.

<sup>68</sup> Βλ. σχ.: ό. π., σσ. 19-20.

### 3.5.3. Εργαλεία συλλογής δεδομένων για Q2 (πρόσθετη παιδαγωγική αξία ΕΡ)

A) Για την κατανόηση και εφαρμογή των αναχρονιών:

- ❖ Ερωτήσεις αξιολόγησης προϋπάρχουσας γνώσης: ως εκπαιδευτικός των συγκεκριμένων μαθητών στο γνωστικό αντικείμενο *Κείμενα Νεοελληνικής Λογοτεχνίας*, η ερευνήτρια επιδίωξε να ελέγξει στα πρώτα μαθήματα το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών σε λογοτεχνικά εργαλεία, μεταξύ των οποίων ήταν και ορισμένες αφηγηματικές τεχνικές. Θέλοντας να γνωρίσει τους μαθητές και να εξακριβώσει γνώσεις, ελλείψεις ή παρανοήσεις που μετέφεραν από την περασμένη χρονιά, έθεσε συγκεκριμένα γνωστικού τύπου ερωτήματα ως άσκηση τετραδίου. Μεταξύ αυτών, λοιπόν, ήταν και ερωτήσεις που αναφέρονταν στις τρεις προς διερεύνηση τεχνικές αναχρονίας (βλ. σχ. Παράρτημα IV). Κατά συνέπεια, οι ατομικές μαθητικές απαντήσεις στα όρια της έρευνας αξιοποιούνται εν είδει ελέγχου pre-test.
- ❖ Συνεξέταση μαθητικών παραγώγων της Β και Γ φάσης: η επίτευξη του διδακτικού στόχου για τις αναχρονίες ελέγχεται και από την ορθή εφαρμογή των ζητούμενων τεχνικών τόσο στις δραστηριότητες του φύλλου εργασίας της Ανδρομάχης (Β φάση) όσο και στην πρωτοπρόσωπη αφήγηση με το ρομπότ (Γ φάση). Συνεξετάζονται, επομένως, οι απαντήσεις που δόθηκαν στο φύλλο εργασίας της Ανδρομάχης, καθώς και η τελική αφήγηση που διαμόρφωσαν οι μαθητές, οπτικοποιώντας τις χρονικές βαθμίδες των γεγονότων με το Thymio (βλ. σχ. Παράρτημα IV).
- ❖ Μαθητικές απαντήσεις σε συγκεκριμένα ερωτήματα της συνέντευξης: η εξέταση του θέματος ελέγχεται και από την οπτική των ίδιων των μαθητών, καθώς η εκτίμησή τους κρίνεται πολύτιμη. Μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης, εκπονείται μία συνέντευξη με την ολομέλεια (βλ. επόμενο εργαλείο), στο πλαίσιο της οποίας δύο ερωτήματα αφορούν εστιασμένα τη διαδικασία παραγωγής λόγου και τις αναχρονίες. Πρόκειται για τα εξής ερωτήματα:
  - Γενικό ερώτημα: *Σας βοήθησε το ρομπότ στη δόμηση της ιστορίας; Στη δική σας τελική εκδοχή το ρομπότ έπαιξε κάποιον ουσιαστικό ρόλο;*
  - Ειδικό ερώτημα: *Σας βοήθησε καθόλου το ρομπότ να κατανοήσετε τις αφηγηματικές τεχνικές;*Κατ' αυτόν τον τρόπο, η διερεύνηση του θέματος φωτίζεται ολόπλευρα και προσεγγίζεται σε βάθος.

B) για την αφηγηματική εμπειρία των μαθητών με το ρομπότ:

- ❖ Ημι-δομημένη συνέντευξη τύπου focus group: Επιδιώκοντας τη σε βάθος πρόσβαση στην αφηγηματική εμπειρία των μαθητών με ρομποτική, η διερεύνηση πλαισιώθηκε με μία ημι-δομημένη συνέντευξη μετά το τέλος της διδακτικής παρέμβασης, δηλαδή μετά την ολοκλήρωση του έργου των συμμετεχόντων (βλ. σχ. Παράρτημα III). Η συνεντευξιακή διαδικασία καλύφθηκε σε μία διδακτική ώρα στον χώρο της σχολικής βιβλιοθήκης, με όλους τους συμμετέχοντες παρευρισκόμενους και με ταυτόχρονη μαγνητοφώνηση, δυνατότητα που μας επέτρεψε να μείνουμε προσηλωμένοι στους συνεντευξιαζόμενους, παρατηρώντας μη λεκτικές αντιδράσεις ή άλλου τύπου διαφωτιστικές λεπτομέρειες (Brinkmann & Kvale, 2008). Η επιλογή της οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι λειτουργεί συχνά ως ευκαιρία για προβληματισμό και αναστοχασμό (Brennan & Resnick, 2012) που «σπάνια εντοπίζεται στις μελέτες της ΥΣ» (Lye & Koh, 2014, σ. 59). Η περίπτωση της ημι-δομημένης συνέντευξης επιλέχθηκε, καταρχάς, λόγω της διττής δυνατότητάς της να επιτρέπει τόσο τη σφαιρική θέαση της ατομικής εμπειρίας, όσο και την εμβάθυνση σε σημεία που πιθανώς απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση, καθώς διακρίνεται από δυναμικότητα και ανοιχτότητα (Willing, 2013). Το γεγονός αυτό εξασφάλισε στην περίπτωση μας αφενός την ευελιξία αναπλαισίωσης (Mason, 2002)

και αφετέρου την ελευθερία συντονισμού ενός μοναδικού πλαισίου συζήτησης, βάσει των διερευνητικών μας αναγκών (Howitt, 2010). Συν τοις άλλοις, η ειλικρίνεια και η εγκυρότητα των λεγομένων των εφήβων διαφυλάχτηκε, μέσα από τη δυνατότητα προσθήκης επεξηγηματικών ή ερμηνευτικών ερωτήσεων που επιτρέπει ο συγκεκριμένος τύπος συνέντευξης, προκειμένου να εξασφαλιστεί μια αποκαλυπτική επικοινωνία με τους συμμετέχοντες. Τέλος, από μια πιο πρακτική σκοπιά, στην περίπτωση της ημι-δομημένης συνέντευξης ο αριθμός των ερωτήσεων είναι σχετικά μικρός (Willing, 2013, σ. 109), παράμετρος απαραίτητη στην περίπτωση μας, εφόσον απευθυνόμαστε σε νεαρούς μαθητές χωρίς αντίστοιχη προηγούμενη εμπειρία. Επιδίωξή μας ήταν, λοιπόν, η εύκολη και σχετικά γρήγορη κάλυψη των ερωτήσεων, χωρίς την πρόκληση αισθήματος πίεσης ή κόπωσης στους μαθητές.

Η επιλογή της μορφής focus group οφείλεται στην πρόθεση να διαμορφωθεί ένα ευχάριστο και φιλικό κλίμα συζήτησης, που θα ξεκλείδωνε κάθε μαθητή λόγω της παρουσίας των φίλων του και, ως επακόλουθο, θα μας εξασφάλιζε το προνόμιο της αυθόρμητης και πηγαίας τοποθέτησης των συμμετεχόντων σε καίρια για την έρευνα ερωτήματα, φωτίζοντας έτσι παραμέτρους που δεν θα ήταν δυνατόν να αναδειχθούν με διαφορετικό τρόπο (Ίσαρη & Πουρκός, 2015). Η αλληλεπιδραστική φύση του διαλόγου (Mason, 2002) και η ενεργητική ακρόαση από την ερευνήτρια (Brinkmann & Kvale, 2008), δόμησε μια συνεργατική σχέση και έναν κοινό κώδικα επικοινωνίας με τους συμμετέχοντες, που επέτρεψε την οπτική επαφή, διάδραση και διασύνδεση με τους εφήβους συμμετέχοντες (Brinkmann & Kvale, 2008), ενισχύοντας τη συμμετοχή τους. Έτσι, η σκέψη των εφήβων μαθητών φωτίστηκε με πληρότητα και εξηγήθηκε με επάρκεια, διασφαλίζοντας την αυθεντικότητα, τον πλούτο και το βάθος τόσο της συλλογικής όσο και της ατομικής εμπειρίας στην ΕΡ.

Γ) Για όλα τα ερευνητικά ερωτήματα:

- ❖ **Σημειώσεις πεδίου:** Η συγκέντρωση ερευνητικών δεδομένων πλαισιώθηκε και από επιτόπια καταγραφή παρατηρήσεων, για την εστίαση σε μη λεκτικές αντιδράσεις ή άλλου τύπου διαφωτιστικές λεπτομέρειες (Brinkmann & Kvale, 2008). Η καταγραφή σημειώσεων πραγματοποιήθηκε από την ίδια την ερευνήτρια, εφόσον ήταν παρούσα σε όλη την παρέμβαση με διπλή ιδιότητα, τόσο διδακτική όσο και ερευνητική. Σημειώθηκαν όσα στοιχεία κρίθηκαν αξιοσημείωτα, όπως συγκεκριμένες διαδικασίες που έκαναν οι μαθητές με τα ρομπότ, πιθανά εμπόδια που συνάντησαν στη χρήση τους, ο χρόνος που χρειάστηκε κάθε ομάδα για να ολοκληρώσει την εργασία της, τυχόν διακοπές της εργασίας των μαθητών από εξωγενείς παράγοντες, κ.ο.κ. Οι πληροφορίες αυτές αξιοποιήθηκαν για τον εμπλουτισμό των δεδομένων, αλλά και την αναθεώρηση του αρχικού σχεδιασμού κατά την ανασκοπική ανάλυση.

### 3.6. Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το εργαλείο που αξιοποιείται για την ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων πρέπει να είναι απόλυτα συνυφασμένο με το είδος της έρευνας (Willing, 2013). Στην περίπτωση μας η ερευνητική προσέγγιση εστιάζει στη μελέτη του λόγου των μαθητών, ως καθρέφτισμα της σκέψης τους. Συνεπώς, κρίθηκε ως καταλληλότερη για τα ερευνητικά μας ερωτήματα η αξιοποίηση της Θεματικής Ανάλυσης, εφόσον στο πλαίσιό της δίνεται έμφαση κατεξοχήν στο περιεχόμενο του λόγου (Braun & Clarke, 2006). Άλλωστε, η συγκεκριμένη μέθοδος ανάλυσης συνδέεται άρρηκτα με την περίπτωση της ποιοτικής έρευνας, αντικείμενο της οποίας είναι «η διερεύνηση μιας συγκεκριμένης, πιθανώς μοναδικής, εμπειρίας με μεγάλη λεπτομέρεια» (Willing, 2013, σ. 93).

Ως εργαλείο επεξεργασίας δεδομένων η Θεματική Ανάλυση είναι «μία μέθοδος εντοπισμού, περιγραφής, αναφοράς και θεματοποίησης επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, δηλαδή θεμάτων, τα οποία προκύπτουν από τα ερευνητικά δεδομένα» (Ίσαρη & Πουρκός, 2015, σ. 114). Παράλληλα, η συγκεκριμένη μέθοδος -λόγω της θεωρητικής ελευθερίας της- επιτρέπει την ανάδειξη πλούσιων περιγραφών μέσα από τη σε βάθος επεξεργασία ενός μεγάλου σώματος δεδομένων, καθώς και την ανάδυση απρόβλεπτων πληροφοριών (Braun & Clarke, 2006), στοιχεία που συνάδουν με τις ερευνητικές μας επιδιώξεις. Κρίνεται, επομένως, ως η πλέον κατάλληλη για την επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων μας, καθώς αποτελεί μία διαδικασία κυκλικότητας που χαρακτηρίζεται από *ευελιξία* και *συστηματικότητα* (Ίσαρη & Πουρκός, 2015).

Τα στοιχεία αυτά, άλλωστε, συμβαδίζουν απόλυτα με την Έρευνα βάσει Σχεδιασμού, επιτρέποντας την ανάδειξη θεμάτων μέσα από έναν συνδυασμό επαγωγικής και παραγωγικής ανάλυσης (Braun & Clarke, 2006), συνθήκη που ισχύει στην περίπτωση μας. Πιο συγκεκριμένα, για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα η κωδικοποίηση ήταν παραγωγική (deductive), εφόσον προσανατολίστηκε από την υπάρχουσα θεωρία για τις υπολογιστικές έννοιες της αφαίρεσης και της ταξινόμησης, βάσει της σχετικής βιβλιογραφικής επισκόπησης. Αντιθέτως, στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα η διαδικασία ανάπτυξης θεμάτων ήταν επαγωγική (inductive), εφόσον επιδιώχθηκε η ανάδυση νέων διαστάσεων της πρόσθετης παιδαγωγικής αξίας της ΕΡ, χωρίς να απορρίπτεται παράλληλα και η περίπτωση επιβεβαίωσης στοιχείων ήδη αποδεδειγμένων στη βιβλιογραφία.

Με τη συμβολή, λοιπόν, της ψηφιακής τεχνολογίας και συγκεκριμένα των εργαλείων [Audacity](#) για την επεξεργασία των αρχείων ήχου και [Atlas.ti](#) για την επεξεργασία των κειμένων λόγου, εφαρμόστηκαν όλα τα στάδια διαδοχικής επεξεργασίας των Braun & Clarke (2006)<sup>69</sup>. Αναλυτικότερα, μετά την πλήρη απομαγνητοφώνηση τόσο των δύο φάσεων<sup>70</sup> της διδακτικής πράξης όσο και των συνεντεύξεων, ξεκίνησε η πολλαπλή ανάγνωση τόσο του μαθητικού λόγου όσο και του υπόλοιπου μαθητικού υλικού<sup>71</sup> για εξοικείωση με τα δεδομένα και εντύπωση σε υποβόσκουσες σημαντικές λεπτομέρειες. Σε επόμενη φάση, καλύφθηκε η εστιασμένη επεξεργασία κάθε αρχείου μεμονωμένα με διατύπωση σχολίων σε στοιχεία διαφωτιστικά για τα ερευνητικά ερωτήματα. Με την

<sup>69</sup> Πρόκειται για έξι στάδια: *Εξοικείωση με τα δεδομένα* (επαναλαμβανόμενη ανάγνωση), *Κωδικοποίηση* (εννοιολογικός προσδιορισμός), *Αναζήτηση θεμάτων* (συνδυασμός κωδικών), *Επανεξέταση θεμάτων* (συγχώνευση ή διαχωρισμός βάσει εσωτερικής συνοχής τους), *Ορισμός και ονομασία θεμάτων* (προσδιορισμός σκοπού και περιεχομένου κάθε θέματος) και *Έκθεση των δεδομένων* (τελική συγγραφή ευρημάτων με ενδεικτικά αποσπάσματα) (βλ. σχ.: Braun & Clarke, 2006; Ίσαρη & Πουρκός, 2015).

<sup>70</sup> Δεν συμπεριλήφθηκε η Α φάση της εργασίας των μαθητών με το ρομπότ και το προγραμματιστικό περιβάλλον VPL, διότι επρόκειτο για μία διαδικασία εξοικείωσης με το ρομποτικό εργαλείο, χωρίς περαιτέρω ερευνητικό ενδιαφέρον.

<sup>71</sup> Πρόκειται για τα παράγωγα των φάσεων Β και Γ, τις αρχικές απαντήσεις γνωστικού ελέγχου στις αναχρονίες και τις λύσεις των δραστηριοτήτων Bebras.

κυκλική μελέτη του υλικού οι σκόρπιες σημειώσεις για κάθε μαθητή διασυνδέθηκαν με τις αντίστοιχες των υπολοίπων και κωδικοποιήθηκαν από κοινού βάσει της συνεκτικότητάς τους, προκειμένου οι κωδικοί να είναι συνεπείς και διακριτοί μεταξύ των θεμάτων. Στα όρια μίας ερμηνευτικής προσέγγισης των αποσπασμάτων λόγου διαμορφώθηκαν αναδυόμενα θεματικά μοτίβα, τα οποία καταχωρήθηκαν σε λίστες, για να ακολουθήσει η ομαδοποίηση και κατηγοριοποίησή τους. Δομήθηκε, έπειτα, σε πίνακα η παράθεση των αναδυόμενων υπερκείμενων θεμάτων με αντίστοιχους τίτλους, κατανεμημένων στις υποπεριπτώσεις τους και με παράθεση αντίστοιχων παραθεμάτων, προκειμένου να προβληθούν όχι μόνο κοινά μοτίβα, αλλά και αξιόλογες διαφοροποιήσεις. Κατ' αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η διαφάνεια των δεδομένων, ενισχύοντας την αξιοπιστία τους. Στις ενότητες Αποτελέσματα και Συζήτηση παρατίθενται τα τελικά πορίσματα απεικόνισης και ερμηνείας του πολλαπλά επεξεργασμένου υλικού σε σύνδεση και με το θεωρητικό υπόβαθρο της βιβλιογραφίας.

Επισημαίνεται, τέλος, ότι στο πλαίσιο διασφάλισης της αξιοπιστίας των ευρημάτων, προωθήθηκε ο συνακόλουθος έλεγχος των δεδομένων από ομότιμο (peer examination). Πρόκειται για διδακτορικό φοιτητή στον διεπιστημονικό τομέα της υπολογιστικής γλωσσολογίας και της εκπαίδευσης, του οποίου η έρευνα περιλαμβάνει τη διδακτική προσέγγιση του έντεχνου λόγου. Ζητήθηκε, επομένως, από τον εξωτερικό κριτή να μελετήσει το αρχειακό υλικό των δεδομένων και να διαμορφώσει μία δική του κωδικοποίηση, προκειμένου, να ελεγχθεί ο βαθμός σύμπτωσης στην ανάδειξη θεμάτων.

### **3.7. ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ**

Βασικές παράμετροι δεοντολογίας για τη σωστή διεξαγωγή μίας έρευνας είναι αφενός η ενημέρωση των αρμόδιων φορέων και αφετέρου η εθελοντική συμμετοχή με κατοχύρωση συναίνεσης (Willing, 2013). Λαμβάνοντας υπόψη ότι η έρευνα απευθύνεται σε ανήλικους μαθητές, δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα στην τήρηση της πρέπουσας ηθικής δεοντολογίας με σεβασμό και διακριτικότητα απέναντι στους συμμετέχοντες. Επομένως, επιδιώχθηκε, αρχικά, η ενημέρωση και η εξασφάλιση έγκρισης από τη διευθύντρια του σχολείου, όπου επρόκειτο να διεξαχθεί η έρευνα, ενώ ορίστηκαν κατόπιν συμφωνίας μαζί της αφενός το χρονοδιάγραμμα και αφετέρου οι υλικοτεχνικές παροχές του σχολείου για την κάλυψη της ερευνητικής μας παρέμβασης. Ακολούθως, ενημερώθηκαν οι μαθητές της Β΄ Γυμνασίου για το αντικείμενο της έρευνας και την εθελοντική συμμετοχή σε αυτήν, με προφορική ανακοίνωση από την ερευνήτρια εντός μίας ημέρας και κατά τη διάρκεια του ωρολογίου σχολικού προγράμματος. Η επιλογή αυτή ήταν συνειδητή, προκειμένου να δοθούν άμεσα από την ίδια όχι μόνο απαντήσεις σε πιθανές απορίες των μαθητών, αλλά και περαιτέρω διευκρινήσεις, οι οποίες δεν θα ήταν δυνατόν να καλυφθούν μέσω ενός ενημερωτικού φυλλαδίου.

Εφόσον, όμως, οι συμμετέχοντες είναι ανήλικοι, στη συγκεκριμένη ερευνητική περίπτωση ήταν απαραίτητο να εξασφαλιστεί η συναίνεση από τους κηδεμόνες των συμμετεχόντων. Η παράμετρος αυτή καλύφθηκε με διαμοιρασμό υπεύθυνης δήλωσης ενημέρωσης και συγκατάθεσης. Σε αυτήν παρουσιάζονταν ο σκοπός και το πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας, η ταυτότητα της ερευνήτριας, τα ενδεχόμενα οφέλη συμμετοχής, διευκρινίσεις για τον προαιρετικό χαρακτήρα συμμετοχής και τη δυνατότητα άμεσης αποχώρησης ανά πάσα στιγμή από τη διαδικασία, καθώς και η διαφύλαξη όλων των προσωπικών δεδομένων με τις παραμέτρους ανωνυμίας (χρήση ψευδωνύμων) και εμπιστευτικότητας (φύλαξη αρχείων). Οι συμμετέχοντες, λοιπόν, δήλωσαν οικειοθελώς την επιθυμία τους να λάβουν μέρος στην ερευνητική διαδικασία, κατόπιν σχετικής έγκρισης των κηδεμόνων τους. Επισημαίνεται, τέλος, ότι στο ίδιο πλαίσιο διασφαλίστηκε και η σχετική συγκατάθεση για τη δημοσίευση των ερευνητικών πορισμάτων μετά την ολοκλήρωση της έρευνας, ενώ



συμμετέχοντες και κηδεμόνες πληροφορήθηκαν και για τη δυνατότητα πρόσβασής τους στην επιστημονική έκθεση.

### 3.8. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Κατά την οργάνωση και διεξαγωγή της έρευνας προέκυψαν περιορισμοί που αφορούσαν τη δειγματοληψία και το χωροχρονικό πλαίσιο διεξαγωγής.

Όσον αφορά τους περιορισμούς πλαισίου, αυτοί σχετίζονται με προκαθορισμένες συμβάσεις που δεν γινόταν να διαφοροποιηθούν. Πρόκειται για τον χώρο διεξαγωγής της έρευνας, ο οποίος ήταν μονοδρομικά το σχολικό περιβάλλον που αποτελούσε και χώρο εργασίας της ερευνήτριας ως αναπληρώτριας εκπαιδευτικού για τη σχολική περίοδο Ιανουαρίου-Ιουνίου 2022. Κατά συνέπεια, η δειγματοληπτική επιλογή των συμμετεχόντων έγινε από συγκεκριμένο και περιορισμένο πληθυσμό.

Επιπλέον, η έρευνα επιβαλλόταν να γίνει στη Β΄ Γυμνασίου, δηλαδή, σε συμμετέχοντες που θα διδάσκονταν το γνωστικό αντικείμενο *Αρχαία Ελληνικά (μτφρ.) – Ομηρικά έπη: Ιλιάδα*. Εφόσον, όμως, η ερευνήτρια δεν διέθετε διδακτικές ώρες στο συγκεκριμένο μάθημα, η ερευνητική παρέμβαση έπρεπε να γίνει μονοδρομικά στα μονόωρα ή δίωρα διδακτικά της κενά και μόνο εφόσον ήταν διαθέσιμοι τρεις φορητοί υπολογιστές, όπως και η αίθουσα της βιβλιοθήκης. Υπήρξε, συνεπώς, πλήρως εξαρτημένη από αυτές τις τεχνικού τύπου παραμέτρους, που σε σημεία δυσκόλεψαν τη διεκπεραίωση του ερευνητικού της έργου και οδήγησαν στην επιμήκυνση του ερευνητικού χρονοδιαγράμματος.

Παράλληλα, απαραίτητη προϋπόθεση για τη διεξαγωγή της έρευνας ήταν να εξασφαλιστεί η κάλυψη της διδακτέας ύλης στα *Αρχαία Ελληνικά (μτφρ.)*. Κατά συνέπεια, η χρονική περίοδος διεξαγωγής της διδακτικής παρέμβασης εξαρτήθηκε πλήρως από τη συνάδελφο φιλόλογο που είχε ως ανάληψη σε όλα τα τμήματα της Β΄ τάξης το συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο. Η παρέμβαση, λοιπόν, πραγματοποιήθηκε μετά το Πάσχα -και συγκεκριμένα το πρώτο δεκαπενθήμερο του Μαΐου-, προκειμένου να έχει ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη για την έρευνα διδακτέα ύλη του μαθήματος, καθώς οι συμμετέχοντες μαθητές έπρεπε να γνωρίζουν όλη την υπόθεση του έπους, προκειμένου να είναι σε θέση να ανταποκριθούν στις ανάγκες της έρευνας.

Επιπλέον, πολλές αναπάντεχες αλλαγές στο σχολικό ωρολόγιο πρόγραμμα, όπως και η παρεμβολή των τελικών μαθητικών εξετάσεων, δεν επέτρεψαν την ολοκλήρωση όλων των φάσεων της παρέμβασης στο προκαθορισμένο διάστημα. Ως επακόλουθο, η τελευταία φάση των ατομικών τεστ *Bebras* για την αξιολόγηση της ΥΣ, πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως μέσω της ψηφιακής πλατφόρμας *Webex* και με κλειστές κάμερες, προκειμένου να εξασφαλιστεί η παράμετρος της ανωνυμίας και να αποφευχθεί οποιαδήποτε άβολη έκθεση των συμμετεχόντων. Αυτό, όμως, είχε ως κατάληξη να μην καταγράφουν αντιδράσεις κιναισθητικού τύπου και μη λεκτικές λεπτομέρειες, που θα μπορούσαν να εμπλουτίσουν σε ορισμένα κομβικά σημεία τα ερευνητικά δεδομένα με διαφωτιστικές πληροφορίες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ Q1

Q1: *Εντοπίζονται στοιχεία ΥΣ στον λόγο των μαθητών κατά την παραγωγή αφήγησης στην οποία συνδυάζεται η ρομποτική με την εφαρμογή αναχρονιών;*

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα προσεγγίστηκε μέσω της συνεξέτασης των μαθητικών παράγωγων της Β και Γ φάσης, του τρόπου σκέψης κάθε συμμετέχοντα όπως αυτός αντικατοπτρίζεται στον λόγο του κατά τη δραστηριοποίηση στις δύο φάσεις και, τέλος, της επίδοσης στις δραστηριότητες του διαγωνισμού Bebras (βλ. σχ. Κεφ. 3.5.1.). Το εν λόγω πληροφοριακό υλικό ενισχύεται και από σχετικές σημειώσεις πεδίου. Στο παράρτημα της παρούσας εργασίας παρατίθενται τόσο οι παραγόμενες αφηγήσεις των δυάδων (βλ. σχ.: Παράρτημα IV) όσο και η ατομική αποτύπωση της εκδήλωσης κάθε δεξιοτήτας σε σχετικούς συγκεντρωτικούς πίνακες -έναν για την αφαίρεση και έναν για την ταξινόμηση ανά μαθητή- με αντίστοιχα παραδείγματα (βλ. σχ.: Παράρτημα V). Κατ' αυτόν τον τρόπο επιδιώκεται να δοθεί στον αναγνώστη μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα όχι μόνο για την ομαδική, αλλά και για την ατομική δραστηριοποίηση κάθε μαθητή γύρω από τις προς μελέτη νοητικές διαδικασίες ΥΣ. Στο ίδιο πλαίσιο παρουσιάζεται στο σημείο αυτό συνοπτικά ο τρόπος εργασίας κάθε ζεύγους<sup>72</sup> καθ' όλη τη διδακτική παρέμβαση, προκειμένου να συνυπολογιστεί αυτός στην ολόπλευρη απεικόνιση της παρούσας προσέγγισης για την καλλιέργεια ΥΣ.

❖ 1ο ζεύγος μαθητών (υποκείμενα M1 & M2):

Κατά τη Β φάση η δυάδα εργάστηκε γρήγορα και αποτελεσματικά. Ολοκλήρωσε με επιτυχία και μέσα στο χρονικό όριο το φύλλο εργασίας στο έντεχνο υλικό. Εξίσου αποδοτική ήταν και στη διαμόρφωση της αφήγησης με το ρομπότ κατά τη Γ φάση, μολονότι καθυστέρησαν την ολοκλήρωση της εργασίας λόγω εξωγενών παραγόντων. Και στις δύο φάσεις τα υποκείμενα εργάστηκαν από κοινού σε όλες τις επιμέρους διαδικασίες (συνεργασία τύπου collaboration), με ομαλή συνεργασία και λεπτομερή διαπραγμάτευση κάθε απάντησης ή επιμέρους διαδικασίας, καταλήγοντας σε μια επιλογή μόνο κατόπιν συμφωνίας. Δεν χρειάστηκε πουθενά η επέμβαση της ερευνήτριας-εκπαιδευτικού. Στην παρουσίαση της τελικής αφήγησης το υποκείμενο M1 χειριζόταν το ρομπότ (κουμπιά και κώδικα) και ταυτόχρονα το υποκείμενο M2 έκανε την προφορική αφήγηση. Και τα δύο υποκείμενα εκδήλωσαν εξίσου τις δύο υπολογιστικές δραστηριότητες σε όλες τις φάσεις δραστηριοποίησης, ενώ η επιτυχής ανταπόκριση στις προκλήσεις του Bebras επιβεβαιώνει τις δυνατότητές τους.

❖ 2ο ζεύγος μαθητών (υποκείμενα M3 & M4):

Κατά τη Β φάση η δυάδα εργάστηκε γρήγορα και αποτελεσματικά. Ολοκλήρωσε με επιτυχία και μέσα στο χρονικό όριο το φύλλο εργασίας στο έντεχνο υλικό. Αντιθέτως, στη Γ φάση τα υποκείμενα χρειάστηκαν περισσότερο από τον προβλεπόμενο χρόνο στη διαμόρφωση της αφήγησης με το ρομπότ, λόγω τεχνικών δυσλειτουργιών της ρομποτικής συσκευής που είχαν στη διάθεσή τους -τελικά, αναγκάστηκαν να χρησιμοποιήσουν διαφορετική. Και στις δύο φάσεις επέλεξαν να μοιράσουν αρμοδιότητες, αναλαμβάνοντας ο καθένας την εργασία στην οποία ένιωθε καλύτερος (συνεργασία τύπου cooperation). Έτσι, στην Γ φάση το υποκείμενο M3 ανέλαβε κατά κύριο λόγο ό,τι σχετιζόταν με τη διαμόρφωση του αφηγηματικού κειμένου, ενώ το υποκείμενο M4 ήταν υπεύθυνο κυρίως για τον αντίστοιχο προγραμματισμό του ρομπότ. Εντούτοις, σε όλα τα σημεία είχαν από

<sup>72</sup> Επισημαίνεται ότι κατά την αναφορά στον εκάστοτε συμμετέχοντα ή συμμετέχουσα επιλέγεται η ουδέτερη διατύπωση «υποκείμενο M», προκειμένου να είναι αδύνατη τυχόν ταυτοποίηση κάποιου εκ των συμμετεχόντων.

κοινού εποπτεία ή αντάλλαζαν ρόλους, για να δοκιμάσουν τις δυνάμεις τους και σε κάτι ακόμη. Η συνεργασία τους ήταν σε γενικές γραμμές παραγωγική, αλλά οι μεταξύ τους διαπραγματεύσεις και διαφωνίες σε σημεία έντονες, με το υποκείμενο M3 να παρουσιάζεται πιο ηγετικό. Όντας φίλοι, όμως, κάτι τέτοιο δεν επέτρεψε να χαθεί η ισορροπία μεταξύ τους. Η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός επενέβη μόνο για την επίλυση συγκεκριμένων αποριών. Στην παρουσίαση της τελικής αφήγησης το υποκείμενο M4 χειριζόταν το ρομπότ, ενώ παράλληλα το υποκείμενο M3 έκανε την προφορική αφήγηση. Η ανταπόκριση στις προκλήσεις του Bebras ήταν και για τα δύο υποκείμενα αποτελεσματική, γεγονός που επιβεβαιώνει τις δυνατότητές τους. Παρά την εστίαση καθενός σε συγκεκριμένη εργασία, και τα δύο υποκείμενα εκδήλωσαν τις νοητικές διαδικασίες της αφαίρεσης και της ταξινόμησης, όχι όμως στον βαθμό που αυτές εντοπίστηκαν στο πρώτο ζεύγος.

❖ 3ο ζεύγος μαθητών (υποκείμενα M5 & M6):

Η συνεργασία των δύο υποκειμένων ήταν αρμονική και παραγωγική, αλλά σε σημεία επιπόλαιη. Κατά τη Β φάση η δυάδα εργάστηκε πιο βεβιασμένα στο φύλλο εργασίας με το έντεχνο υλικό, με αποτέλεσμα να το ολοκληρώσει μέσα στο χρονικό πλαίσιο και επιτυχώς, αλλά έχοντας συγκεκριμένη αντίληψη για την ορολογία των αναχρονιών, διότι δεν μελέτησε επαρκώς στην αρχή τη δοθείσα θεωρία. Αναγκάστηκαν, όμως, να καλύψουν τα γνωστικά κενά στην έναρξη της Γ φάσης. Σε αυτήν οι πρωτότυπες προκλήσεις του ρομπότ έκαναν τη δυάδα να εργαστεί με περισσότερο ζήλο, ξανά, όμως, σε ένα πιο χαλαρό πλαίσιο σε σχέση με τους υπόλοιπους. Για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας χρειάστηκε περισσότερος χρόνος από τον προβλεπόμενο, λόγω τεχνικών δυσλειτουργιών της ρομποτικής συσκευής που είχαν στη διάθεσή τους, για την οποία εκδήλωσαν και δυσφορία (τελικά, δόθηκε διαφορετική συσκευή, μόλις υπήρξε διαθέσιμη). Τόσο στη Β όσο και στη Γ φάση εργάστηκαν από κοινού, ωστόσο στην τελευταία επέλεξαν να μοιράσουν εν μέρει αρμοδιότητες, με το υποκείμενο M5 να αναλαμβάνει την εποπτεία του κειμένου, ενώ το υποκείμενο M6 τη διαχείριση του ρομπότ (συνδυασμός συνεργασίας με collaboration και cooperation). Σε όλα τα σημεία συζητούσαν και συναποφάσιζαν. Η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός χρειάστηκε να επέμβει κάποιες φορές στη Γ φάση, είτε για να εντάξει αποτελεσματικότερα τη δυάδα στη λογική διασύνδεσης αφήγησης-ρομπότ, είτε για να βοηθήσει σε όσες ιδέες δεν υλοποιούνταν από το ρομπότ. Στην παρουσίαση της τελικής αφήγησης το υποκείμενο M5 ανέλαβε τη διήγηση, ενώ το M6 χειριζόταν το ρομπότ. Παράλληλα, η ανταπόκριση στις προκλήσεις του Bebras δεν αντιστοιχεί σε εκείνη των προηγούμενων δυάδων. Και τα δύο υποκείμενα δυσκολεύτηκαν στην 1η δραστηριότητα αφαίρεσης (*Γρανάζια σε κίνηση*), ενώ το M6 δυσκολεύτηκε σε τρεις συνολικά δραστηριότητες και χρειάστηκε περισσότερο χρόνο και καθοδήγηση από τους υπόλοιπους.

Ακολούθως, στις υποενότητες 4.1.1. και 4.1.2. παρατίθενται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα για τη δεξιότητα της αφαίρεσης και της ταξινόμησης. Πρέπει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι οι δύο υπολογιστικές διαδικασίες είναι αλληλένδετες, εφόσον για να εφαρμοστεί η ταξινόμηση και να καθοριστεί μια ομάδα γεγονότων λόγου χάρη ως αναδρομικών, προαπαιτείται η αφαιρετική ανάδειξη των στοιχείων που -ως κοινά- τα καθιστούν ένα σύνολο. Συνεπώς, η μεταξύ τους διάκριση σε σημεία ίσως είναι περιττή και επιλέχθηκε μόνο για να αναδειχθεί η εκδήλωση κάθε νοητικής διαδικασίας στα όρια της ερευνητικής μας αναζήτησης.

#### 4.1.1. Αποτελέσματα για το Q.1.1

Q1.1: *Εντοπίζονται στον λόγο των μαθητών στοιχεία δηλωτικά της δεξιότητας της αφάιρεσης (abstraction) κατά την αφηγηματική πράξη στην οποία εφαρμόζεται ο συνδυασμός αναχρονιών και προγραμματισμού ενός ρομπότ;*

Βάσει του σχετικού θεωρητικού υπόβαθρου για την εκδήλωση της νοητικής διαδικασίας της αφάιρεσης (βλ. σχ.: Κεφ. 2.1.2.1.), τα στοιχεία που εντοπίστηκαν στον λόγο των μαθητών ως δηλωτικά της εν λόγω ιδιότητας ΥΣ είναι τα εξής:

- ❖ Για τη Β φάση της παρέμβασης με την επεξεργασία του φύλλου εργασίας:
  - ✓ Εντοπισμός των κατάλληλων πληροφοριών στην 1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> δραστηριότητα. Όλα τα ζεύγη έλυσαν επιτυχώς τις σχετικές δραστηριότητες, εκμαιεύοντας από κάθε κείμενο τα ζητούμενα πληροφοριακά στοιχεία.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του Μ2: (Αναφερόμενος στον Αστυάνακτα) *Το λέει εδώ, να! Αυτό που σου έλεγα... «θα τον πετάξουν από το τείχος σαν κουτάβι».*
  - ✓ Επιλογή των κατάλληλων γεγονότων προς αφήγηση στην 5<sup>η</sup> δραστηριότητα. Όλα τα ζεύγη επέλεξαν κομβικά γεγονότα από τη ζωή της Ανδρομάχης, αξιοποιώντας όλο το πληροφοριακό υλικό που είχαν μελετήσει.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του Μ3: *Θα πούμε σίγουρα για τον θάνατο του Έκτορα... τα ανέτρεψε όλα.*
- ❖ Για τη Γ φάση της παρέμβασης με την αξιοποίηση του ρομπότ στην αφήγηση:
  - ✓ Διαμόρφωση μίας αφήγησης με σωστή εφαρμογή των αναχρονιών. Όλα τα ζεύγη εφάρμοσαν επιτυχώς τις τρεις αναχρονίες, ξεκινώντας την παρουσίαση της ζωής της ηρωίδας από ένα ενδιάμεσο γεγονός της ζωής της (in medias res), θέτοντας έτσι όλα τα προηγούμενα επεισόδια ως αναδρομικές αφηγήσεις και όλα τα επόμενα ως προδρομικές.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του Μ5: *Λοιπόν εγώ λέω να ξεκινήσουμε με αυτό (δείχνει σχεδιάγραμμα), ώστε να κάνουμε in medias (res) και έτσι όλα αυτά γίνονται αναδρομή (sic) και βάζουμε και μελλοντική την αιχμαλωσία της.*
  - ✓ Οργάνωση τόσο των αντιδράσεων του ρομπότ όσο και της διαδρομής του σε αντιστοιχία με το περιεχόμενο της αφήγησης. Πρόκειται για την πιο απαιτητική και ίσως τη σημαντικότερη εκδήλωση της αφαιρετικής νοητικής διαδικασίας, εφόσον τα ζεύγη κατάφεραν να αναπαραστήσουν με το ρομπότ και την πορεία του το τραγικό περιεχόμενο της αφήγησής τους.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του Μ2: *Κάτσε ρε... θλιβερό είναι το μέλλον, όχι γαλάζιο, σκούρο μπλε καν' το. Κι αργή κίνηση, δεν το θέλει τέτοιο μέλλον.*

Στον πίνακα που ακολουθεί (πίνακας 8), παρατίθενται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα δραστηριοποίησης -κατά ζεύγος εργασίας και κατά μαθητή- για όλες τις περιπτώσεις εκδήλωσης της αφάιρεσης αφενός στις φάσεις Β και Γ της παρέμβασης και αφετέρου στις αντίστοιχες δραστηριότητες του διαγωνισμού Bebras. Σύμφωνα με τα δεδομένα του η πλειονότητα εκδήλωσε σε έντονο βαθμό τις περισσότερες διεργασίες αφαιρετικής σκέψης, ενώ σε όσα σημεία ένα υποκείμενο περιορίζεται σε *συμφωνία με τις επιλογές του άλλου*, αυτό οφείλεται κυρίως στην ταχύτητα απόκρισης του συνεργάτη του και όχι σε αδυναμία/δυσκολία του ίδιου να αποκριθεί. Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι οι μισοί συμμετέχοντες δυσκολεύτηκαν στην 1<sup>η</sup> δραστηριότητα του Bebras. Ο αναγνώστης μπορεί να προσεγγίσει τον εν λόγω πίνακα είτε καθέτως, για να διαπιστώσει τον συνολικό βαθμό απόκρισης κάθε μαθητή και κάθε ζεύγους, είτε οριζοντίως, αν επιθυμεί να προσεγγίσει την απόδοση όλων των υποκειμένων και ζευγών ανά δραστηριότητα.

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

Πίνακας 7: Η κωδικοποίηση των διεργασιών των μαθητών κατά τη δραστηριοποίησή τους στη νοητική διαδικασία της αφαίρεσης & της ταξινόμησης των πινάκων 8 & 9

Περίπτωση Δραστηριοποίησης	Αριθμητικός Κωδικός Δραστηριοποίησης του Υποκειμένου			
	1	2	3	4
<b>Η Β &amp; Γ φάση της διδακτικής παρέμβασης</b>	Δυσκολεύεται/ αποφεύγει να συμμετάσχει	Συμφωνεί με τις επιλογές του άλλου	Βρίσκει/προτείνει λίγα αλλά σωστά στοιχεία	Βρίσκει/προτείνει πολλά και σωστά στοιχεία
<b>Οι δραστηριότητες 1 &amp; 2 του διαγωνισμού Bebras</b>	Δεν τη λύνει	Τη λύνει με 2η απόπειρα ή/και καθοδήγηση	Τη λύνει με την 1η απόπειρα χωρίς βοήθεια	

Πίνακας 8: Δραστηριοποίηση που εκδηλώνει νοητικές διαδικασίες αφαίρεσης

	Δραστηριοποίηση	Συμμετέχοντες					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
<b>Β φάση</b> (Φύλλο εργασίας)	Εντοπισμός πληροφοριών (1η δραστηριότητα)	4	4	4	3	4	4
	Εντοπισμός πληροφοριών (2η δραστηριότητα)	2	4	2	4	4	2
	Εντοπισμός πληροφοριών (3η δραστηριότητα)	4	2	4	2	4	2
	Επιλογή κατάλληλων γεγονότων (5 <sup>η</sup> δραστηριότητα)	4	4	4	4	4	4
<b>Γ φάση</b> (αφήγηση με ρομπότ)	Διαμόρφωση αφήγησης με σωστή εφαρμογή αναχρονιών	4	4	4	3	4	4
	Οργάνωση διαδρομής ρομπότ σε αντιστοιχία με την αφήγηση	4	4	4	4	4	4
	Αντιστοίχιση αντιδράσεων ρομπότ & περιεχομένου αφήγησης	4	4	3	4	4	3
<b>Bebras</b>	<i>Γρανάζια σε κίνηση</i>	3	3	3	2	2	2
	<i>Σάντουιτς</i>	3	3	3	3	3	3

#### 4.1.2. Αποτελέσματα για το Q.1.2

Q1.2: *Εντοπίζονται στον λόγο των μαθητών στοιχεία δηλωτικά της δεξιότητας της ταξινόμησης (sorting) κατά την αφηγηματική πράξη στην οποία εφαρμόζεται ο συνδυασμός αναχρονιών και προγραμματισμού ενός ρομπότ;*

Ομοίως με προηγουμένως, βάσει του σχετικού θεωρητικού υπόβαθρου για την εκδήλωση της νοητικής διαδικασίας της ταξινόμησης (βλ. σχ.: Κεφ. 2.1.2.1.), τα στοιχεία που εντοπίστηκαν στον λόγο των μαθητών ως δηλωτικά της εν λόγω ιδιότητας ΥΣ είναι τα εξής:

- ❖ Για τη Β φάση της παρέμβασης με την επεξεργασία του φύλλου εργασίας:
  - ✓ Καταχώρηση των επιλεγμένων γεγονότων στις χρονικές βαθμίδες και σωστή δήλωση των δύο ζητούμενων αναχρονιών στην 1<sup>η</sup> δραστηριότητα. Όλα τα ζεύγη έλυσαν επιτυχώς τη δραστηριότητα, τοποθετώντας τα πληροφοριακά στοιχεία του ομηρικού κειμένου στη σωστή βαθμίδα και δηλώνοντας την αναδρομική και την προδρομική αφήγηση.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του M4: *Καλό μου παιδί όλα αυτά τα γεγονότα είναι αναδρομική. Έχουν γίνει. Τώρα το διαβάσαμε.*
  - ✓ Τοποθέτηση των εντοπισμένων γεγονότων στη σωστή χρονική βαθμίδα στη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> δραστηριότητα. Όλα τα ζεύγη τοποθέτησαν σωστά τα γεγονότα που εντόπισαν στη γραμμή του χρόνου σε σχέση με το αφηγηματικό παρόν της Ιλιάδας.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του M2: *Νομίζω μελλοντικά είναι. Ξέρεις γιατί; ΑΦΟΥ σκότωσαν τον Έκτορα, η Τροία μένει αφύλακτη, την κατακτούν και ΜΕΤΑ πετάνε τον γιο από τα τείχη.*
  - ✓ Σωστή χρονική ακολουθία των γεγονότων στην 5<sup>η</sup> δραστηριότητα. Όλα τα ζεύγη αρίθμησαν σωστά τις εικόνες, τηρώντας τη χρονική σειρά των παρουσιαζόμενων στους πίνακες επεισοδίων.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του M3: *Όχι, περίμενε! Βιάζεσαι! ΠΡΩΤΑ η Ανδρομάχη καταρρέει, καθώς βλέπει την κακοποίηση του Έκτορα από τον Αχιλλέα και ΜΕΤΑ είναι που τον θρηνεί.*
- ❖ Για τη Γ φάση της παρέμβασης με την αξιοποίηση του ρομπότ στην αφήγηση:
  - ✓ Διαμόρφωση μίας αφήγησης με συνεκτικότητα και αλληλουχία στην παράθεση των αναχρονιών. Όλα τα ζεύγη διαμόρφωσαν μια ολοκληρωμένη παράγραφο, με ροή γεγονότων και αλληλουχία στη σύνδεση των χρονικών επιπέδων της αφήγησης.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του M1: *Εγώ λέω να ξεκινήσουμε με παρόν αυτό (δείχνει σχεδιάγραμμα) να φύγουμε αναδρομή στο παρελθόν και μετά μέλλον... ή μήπως πρώτα πρόδρομη και μετά τραγικό παρελθόν για σύγκριση; Και καλά να φανεί ότι όλη η ζωή της είναι μίζερη;*
  - ✓ Οργάνωση τόσο των αντιδράσεων του ρομπότ όσο και της διαδρομής του σε αντιστοιχία με τα χρονικά επίπεδα της αφήγησης. Πρόκειται για την πιο απαιτητική και ίσως τη σημαντικότερη εκδήλωση της ταξινομικής νοητικής διαδικασίας, εφόσον τα ζεύγη κατάφεραν να αναπαραστήσουν με το ρομπότ και την πορεία του τα χρονικά επίπεδα της αφήγησής τους και τις ζητούμενες αναχρονίες.
    - Ενδεικτικό παράδειγμα λόγου του M5: *(κινώντας το ρομπότ) έρχεται έτσι, μένει ακίνητο και κόκκινο εδώ που είναι το πιο τραγικό γεγονός και γυρίζει πίσω έτσι για αναδρομή και μετά επιστρέφει εδώ παρόν και θα προχωρήσει όλο αυτό για μέλλον.*

Στον ακόλουθο πίνακα (πίνακας 9), παρατίθενται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα δραστηριοποίησης -κατά ζεύγος εργασίας και κατά μαθητή- για όλες τις περιπτώσεις εκδήλωσης της ταξινόμησης τόσο στις φάσεις Β και Γ της παρέμβασης όσο και στις

αντίστοιχες δραστηριότητες του διαγωνισμού Bebras. Βάσει των στοιχείων του η πλειονότητα εκδήλωσε σε πολύ έντονο βαθμό τις περισσότερες διεργασίες ταξινομικής σκέψης, με εξαίρεση το υποκείμενο M6, το οποίο δυσκολεύτηκε στην 1<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> δραστηριότητα του φύλλου εργασίας, καθώς δεν είχε ξεκάθαρη τη θεωρία των αναχρονιών. Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι όλοι οι συμμετέχοντες απέδωσαν πολύ καλά στις δραστηριότητες του Bebras, με εξαίρεση και πάλι το υποκείμενο M6. Ο αναγνώστης μπορεί να προσεγγίσει -όπως και προηγουμένως- τον πίνακα είτε καθέτως, για να διαπιστώσει τον συνολικό βαθμό απόκρισης κάθε μαθητή και κάθε ζεύγους, είτε οριζοντίως, αν επιθυμεί να προσεγγίσει την απόδοση όλων των υποκειμένων και ζευγών ανά δραστηριότητα.

Πίνακας 9: Δραστηριοποίηση που εκδηλώνει νοητικές διαδικασίες ταξινόμησης

	Δραστηριοποίηση	Συμμετέχοντες					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
<b>B φάση</b> (Φύλλο εργασίας)	Καταχώρηση γεγονότων & εντοπισμός αναχρονιών (1 <sup>η</sup> δραστηριότητα)	4	4	4	4	4	1
	Τοποθέτηση στη γραμμή του χρόνου (2 <sup>η</sup> δραστηριότητα)	4	4	4	4	4	4
	Τοποθέτηση στη γραμμή του χρόνου (3 <sup>η</sup> δραστηριότητα)	4	4	4	4	4	1
	Χρονική ακολουθία γεγονότων (4 <sup>η</sup> δραστηριότητα)	4	4	4	4	4	4
<b>Γ φάση</b> (αφήγηση με ρομπότ)	Διαμόρφωση αφήγησης με συνεκτικότητα & αλληλουχία αναχρονιών	4	4	4	3	4	4
	Οργάνωση διαδρομής ρομπότ σε αντιστοιχία με τα χρονικά επίπεδα της αφήγησης	4	4	4	4	4	4
	Αντιστοίχιση αντιδράσεων ρομπότ & αναχρονιών	4	4	4	4	4	4
<b>Bebras</b>	<i>Καθίσματα σε κύκλο</i>	2	3	3	3	3	2
	<i>Πύργοι στη σειρά</i>	3	3	3	3	3	2

## 4.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ Q2

Q2: Υπάρχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία στην αξιοποίηση της EP κατά την αφηγηματική πράξη και τη διδασκαλία αναχρονιών;

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα εστιάζει στη μελέτη της πρόσθετης παιδαγωγικής αξίας της EP, όπως αυτή προκύπτει τόσο από την αποτελεσματικότητά της στη διδακτική προσέγγιση των αναχρονιών όσο και από την εκτίμηση των συμμετεχόντων για τη δόμηση μίας αφήγησης σε ένα περιβάλλον EP. Το ερώτημα διαρθρώνεται σε δύο υπο-ερωτήματα, τα αποτελέσματα των οποίων παρατίθενται ακολούθως.

### 4.2.1. Αποτελέσματα για Q2.1

Q2.1: Ο συγκεκριμένος διδακτικός σχεδιασμός με EP επέτρεψε στους μαθητές να καλύψουν τον διδακτικό στόχο γνώσης και εφαρμογής των τριών αναχρονιών;

Το πρώτο υπο-ερώτημα προσεγγίστηκε μέσα από την αξιολόγηση αφενός του γνωστικού υπόβαθρου των μαθητών στις προς διερεύνηση αναχρονίες και αφετέρου της εφαρμογής των τεχνικών αυτών στα παράγωγα της Β και Γ φάσης (βλ. σχ. Παράρτημα IV). Τρίτη παράμετρο συνεξέτασης αποτελούν οι απαντήσεις των μαθητών σε δύο επί του θέματος συνεντευξιακά ερωτήματα (βλ. σχ. Κεφ. 3.5.2.). Το εν λόγω πληροφοριακό υλικό ενισχύεται και από σχετικές σημειώσεις πεδίου. Στον πίνακα 10 παρατίθενται συγκεντρωτικά τα ατομικά αποτελέσματα για κάθε μαθητή.

Πίνακας 10: Η γνωστική κάλυψη των αναχρονιών

Μαθητές	Πριν την παρέμβαση			Μετά την παρέμβαση		Απόψεις μαθητών για τη συνδρομή του ρομπότ
	Γνώση έννοιας στις αρχικές απαντήσεις			Β φάση (επίλυση ασκήσεων)	Γ φάση (εφαρμογή στην αφήγηση)	
	Ανάληψη	Πρόληψη	In medias res			
M1	✓	x	✓	✓	✓	Με βοήθησε να τις συνειδητοποιήσω
M2	✓	x	x	✓	✓	Όχι ιδιαίτερα, δεν άλλαξε κάτι για μένα
M3	x	x	✓	✓	✓	Το ξεκαθάρισα απ' το φύλλο εργασίας (Β φάση), οπότε δεν έπαιξε ρόλο μετά το ρομπότ
M4	x	x	x	✓	✓	Δεν νομίζω, δεν μου φάνηκε...
M5	✓	x	✓	✓	✓	Αν και τα φιλογνώριζα, χάρη στο ρομπότ νομίζω τα κατάλαβα τελείως τώρα. Δεν παίζει να τα ξεχάσω ή να τα μπερδέψω πλέον
M6	x	x	x	✓	✓	Με διευκόλυνε που έβλεπα την κίνηση του ρομπότ, ενώ άκουγα την αφήγηση



Όπως φαίνεται από τον σχετικό πίνακα, οι μισοί μαθητές γνώριζαν ήδη ως έννοιες την ανάληψη και την *in medias res*, ενώ κανείς δεν θυμόταν/δεν γνώριζε την τεχνική της πρόληψης. Η διπλή προσέγγιση μέσω σχετικών ασκήσεων στο φύλλο εργασίας της Β φάσης και στην ελεύθερη αξιοποίηση τους στην αφήγηση της Γ φάσης, οδήγησε -όπως δείχνουν τα αντίστοιχα παράγωγα- στη σωστή εφαρμογή και, συνεπώς, στην κατανόησή τους. Ωστόσο, τα υποκείμενα M4 και M6 δεν ασχολήθηκαν τόσο με τη δόμηση του αφηγηματικού κειμένου, αλλά εστίασαν στον προγραμματισμό του ρομπότ και τη ρύθμιση της διαδρομής του. Στην οπτικοποίηση, εντούτοις, των τεχνικών με αντίστοιχες αντιδράσεις του ρομπότ απέδειξαν ότι έχουν κατανοήσει το περιεχόμενο των εννοιών.

Επιπλέον, στις μαθητικές απαντήσεις αναδεικνύεται η συμβολή της οπτικοποίησης που παρέχει το ρομπότ, δίνοντας -κυρίως μέσω της κίνησής του- τη δυνατότητα εκδήλωσης μίας αφηρημένης χρονικής έννοιας (M1: *με βοήθησε να τις συνειδητοποιήσω*, M5: *χάρη στο ρομπότ νομίζω τα κατάλαβα τελείως τώρα* και M6: *Με διευκόλυνε που έβλεπα την κίνηση του ρομπότ*). Μάλιστα, ως οπτικό ερέθισμα το ρομπότ οδηγεί σε μία εμπειρία έντονα αισθητηριακή, η οποία φαίνεται να ενδυναμώνει τη μνήμη και, συνεπώς, την κατάκτηση των αφηρημένων εννοιών (M5: *Δεν παίζει να τα ξεχάσω ή να τα μπερδέψω πλέον*). Ωστόσο, μόνο τα μισά υποκείμενα δήλωσαν ενισχυμένα από τη διάδραση με το ρομπότ.

#### **4.2.2. Αποτελέσματα για Q2.2**

*Q2.2: Ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών για την ΕΡ βάσει της αφηγηματικής εμπειρίας τους με το Thymio;*

Το δεύτερο υπο-ερώτημα εξετάστηκε μόνο μέσω της ημι-δομημένης συνέντευξης τύπου focus group (βλ. σχ. Κεφ. 3.5.2.). Βάσει της θεματικής ανάλυσης των δεδομένων, οι απόψεις των μαθητών ανέδειξαν τη συμβολή της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως αυτή αποτυπώνεται στους ακόλουθους άξονες του πίνακα 11.

Πίνακας 11: Η συμβολή της ΕΡ βάσει των μαθητικών τοποθετήσεων

Πεδίο συμβολής ΕΡ	Περίπτωση	Αριθμός υποκειμένων που την ανέδειξαν	Παραδείγματα μαθητικών τοποθετήσεων
<b>Κίνητρο ενασχόλησης</b>	<b>Ελκυστική εμπειρία</b>	6	<p>Ήταν πρωτότυπο, γιατί δεν έχω ξανασχοληθεί με ρομπότ.</p> <p>Ντάξει, ήταν συναρπαστική εμπειρία! Είδα ρομπότ για πρώτη φορά στη ζωή μου.</p> <p>Μας επηρέασε βασικά στο να ασχοληθούμε γιατί είναι κάτι καινούριο.</p> <p>Το κύριο κίνητρο ενασχόλησης!</p>
	<b>Καινοτόμος συνδυασμός</b>	6	<p>Ήταν ενδιαφέρον που βρήκαμε κάπως να ταιριάξουμε δύο άσχετα πράγματα, δηλαδή την Ιλιάδα με τη ρομποτική.</p> <p>Ήταν μια τελείως διαφορετική ενασχόληση.</p> <p>Ήταν πολύ πρωτότυπο το να ζωντανέψουμε, κατά κάποιο τρόπο, μια ιστορία με τις κινήσεις του ρομπότ και τις αντιδράσεις του.</p>
	<b>Πρόκληση</b>	6	<p>Το ρομπότ το έκανε πιο δύσκολο, αλλιώς θα γράφαμε ένα κειμενάκι και θα ξεμπερδεύαμε.</p> <p>Ήταν πολύ ωραίο σα λογική, αλλά θα ήθελα περισσότερες επιλογές, λίγο πιο σύνθετες και να μην κολλάει (το ρομπότ).</p> <p>Ήθελα να κάνω κάτι πιο σύνθετο, πιο ωραίο.</p>
<b>Ενίσχυση γνώσεων &amp; δεξιοτήτων</b>	<b>Επίλυση προβλήματος</b>	4	<p>Άρχισα να σκέφτομαι πώς να λύνω ένα πρόβλημα.</p> <p>Ήταν αστείο που κόλλαγε το ρομπότ κι έπρεπε να δούμε τι θα κάνουμε.</p> <p>Δομήσαμε πρώτα το κείμενο και μετά κουμπώσαμε το ρομπότ...</p> <p>Έπρεπε να βρω τρόπο να τον πείσω, όταν διαφωνούσε.</p>

	Υπομονή & επιμονή	5	<p>Ήταν πολύ ενδιαφέρουσα η πρώτη επαφή με ένα ρομπότ, μας έμαθε ότι πρέπει να βασανιστούμε πρώτα, για να τα καταφέρουμε.</p> <p>Έγινε πιο υπομονετική, πρώτα με το ρομπότ και έπειτα με την ομάδα μου.</p>
	Δημιουργικότητα	6	<p>Απόσπασμα διαλόγου μεταξύ τους:  M2: Να φτιάξουμε μια δικιά μας ιστορία.  M5: Σαν θεατρικό μέσα από ρομπότ.  M1: Ναι! Έτσι θα ήμασταν πιο δημιουργικοί.  M4: Μόνοι μας όλο απ' το μηδέν.  M3: Να χρησιμοποιήσουμε τη φαντασία μας.</p>
	Συνεργασία	6	<p>Καλέ θα δυσκολευόμασταν μόνοι μας... εκτός αν μιλάγαμε μεταξύ μας για βοήθεια.</p> <p>Κούμπωνε η συνεργασία, μόνος μου δεν θα έκανα ούτε τα μισά.</p> <p>Ε ο ένας βοήθησε κάπως τον άλλον να ξεμπλοκάρει μέχρι ένα σημείο.</p> <p>Περάσαμε πολύ ωραία κάνοντάς το παρέα.</p>
	Υπολογιστική σκέψη	4	<p>Στην ουσία όταν θέλαμε να κάνουμε προδρομική και αναδρομική αφήγηση, έπρεπε να σκεφτούμε τι θα κάνει το ρομπότ εκείνη την ώρα, πώς θα κινηθεί, τι χρώματα θα βάλουμε κ.λπ.</p> <p>Όταν κολλούσε, έπρεπε να βρούμε πού το χάνουμε.</p> <p>Με το ρομπότ έγινε πιο δύσκολο, γιατί έπρεπε να κάνεις μια σειρά από διαδικασίες.</p>
	Σύνθετη σκέψη	2	<p>Μας έκανε να θέλουμε να το αλλάξουμε λίγο (το κείμενο), για να ταιριάζει καλύτερα στο ρομπότ.</p> <p>Άρχισα να σκέφτομαι πώς να συνδυάζω δύο διαφορετικά πράγματα μεταξύ τους και να βγαίνει κάτι... κάτι πραγματικό, κάτι αποτελεσματικό.</p>

	Γνώσεις ρομποτικής	4	<p>Έμαθα για ρομποτική, δεν ήξερα τίποτα απ' όλα αυτά, είναι αλήθεια.</p> <p>Είχα την πρώτη μου επαφή με ένα μικρό ρομπότ.</p> <p>Για να 'μια ειλικρινής, δεν το είχα ξανακάνει, να ρυθμίζω ένα ρομπότ και να αντιδρά.</p>
	Γνώσεις αναχρονιών	3	<p>Νομίζω μας βοήθησε να κάνουμε μια δομή στο κείμενο και εμένα με βοήθησε να τις συνειδητοποιήσω.</p> <p>Αν και τα ψιλογνώριζα, χάρη στο ρομπότ νομίζω τα κατάλαβα τελείως τώρα. Δεν παίζει να τα ξεχάσω ή να τα μπερδέψω πλέον.</p> <p>Ντάξει, βόλεψε λίγο να το βλέπεις να κινείται ενώ ακούς τον ** να αφηγείται. Δηλαδή, με διευκόλυνε που έβλεπα την κίνηση του ρομπότ, ενώ άκουγα την αφήγηση.</p>
Βελτίωση διδακτικού πλαισίου	Ενσωμάτωση ΕΡ στο πρόγραμμα σπουδών	6	<p>Να φεύγανε όλα να 'χαμε μπόλικες ώρες ρομποτικής.</p> <p>Είναι πολύ πιο διασκεδαστικό σαν μάθημα γενικά.</p> <p>Και πιο διαδραστικό και καινούργιο. Γλώσσα, αρχαία κ.λπ. είναι χιλιάδες χρόνια τα ίδια, ενώ αυτό είναι κάτι καινούριο. Δεν πρέπει να το απορρίψουμε.</p>
	Ένταξη ΕΡ σε σχολικά projects με ανάλογη υποδομή	6	<p>Πιστεύω πως θα μπορούσαμε να κάνουμε κάτι πολύ πιο σύνθετο, αν δεν κόλλαγε (το ρομπότ).</p> <p>Αν είχαμε περισσότερες δυνατότητες και χρόνο, θα κάναμε κάτι «ουάου».</p> <p>Να 'χαμε υλικά, να φτιάχναμε και μια πίστα.</p>
	Σύνδεση ΕΡ με θεατρική αγωγή	5	<p>Απόσπασμα από διάλογο μεταξύ τους:  M2: Αν είχες πολλά ρομπότ να κάνουν κάτι...  M6: Σε μια ιδανική κατάσταση που θα μπορούσες να φτιάξεις και τον χώρο τους.  M4: Και με scratch για περισσότερες επιλογές.</p>

	<b>Απεγκλωβισμός από την ύλη και ευχάριστη ενασχόληση</b>	6	<p><i>Δεν ήταν κουραστικό, ούτε αυστηρό, οπότε ήταν ενδιαφέρον και είχαμε την ευκαιρία να ξεδώσουμε κάπως.</i></p> <p><i>Είχαμε την ελευθερία μας, να σκεφτούμε και να δράσουμε.</i></p> <p><i>Θα ήθελα να ασχοληθούμε (στη ρομποτική) με κάτι καινούργιο, κάτι άσχετο, κάτι από αγγλική ποίηση λέμε τώρα...</i></p> <p><i>Να πιάσουμε κάτι που δεν έχουμε ξαναδεί.</i></p>
--	---	---	---

Όπως προκύπτει από τον σχετικό πίνακα, η σύντομη αλλά πρωτόγνωρη εμπειρία των μαθητών με μία δραστηριότητα ΕΡ ανέδειξε τη συμβολή της τελευταίας σε τρία επίπεδα: ως κίνητρο κινητοποίησης, ως πεδίο καλλιέργειας πολύτιμων δεξιοτήτων και γνώσεων, αλλά και ως ένα διδακτικό περιβάλλον που μπορεί να ανατρέψει τη σύγχρονη διδακτική μονοτονία.

Η συνολική δραστηριότητα, λοιπόν, ιδωμένη ως πρωτότυπη πρόκληση, πυροδότησε το ενδιαφέρον και την όρεξή τους για δραστηριοποίηση, παρακινώντας τους να μετρήσουν τις δυνάμεις τους σε ένα διαφορετικό πεδίο δράσης. Ως νέα και διαφορετική εκπαιδευτική εμπειρία τα συνεπήρε, καθώς σχεδόν για όλα ήταν μια πρωτόγνωρη εμπειρία. Μάλιστα, μετά την ολοκλήρωση της εργασίας ζήτησαν κάτι ακόμη πιο απαιτητικό και με περισσότερες δυνατότητες, γεγονός που αναδεικνύει και τη λειτουργικότητα των εργαλείων του προγραμματισμού στην εξατομικευμένη επίλυση προβλημάτων.

Συνακόλουθα, από τις απαντήσεις των μαθητών διαφάνηκε η χρησιμότητα της ΕΡ στην καλλιέργεια ποικίλων πολύτιμων δεξιοτήτων, καθώς τα υποκείμενα αντιμετώπισαν όλες τις φάσεις και τα επιμέρους στάδια ως προβλήματα προς επίλυση -επιλέγοντας έναν τρόπο δράσης και λαμβάνοντας αντίστοιχες αποφάσεις-, ανέδειξαν νοητικές διαδικασίες ΥΣ, όπως η αφαίρεση, η απασφαλμάτωση, η ταξινόμηση και η αλγοριθμική σκέψη και σκέφτηκαν συνδυαστικά και πολυεπίπεδα, καθώς επεξεργάζονταν μία αφήγηση στο χαρτί και στον προγραμματισμό του ρομπότ. Επιπλέον, αναδείχθηκε η χρησιμότητα της ΕΡ και στην ενίσχυση τόσο του δημιουργικού όσο και του συνεργατικού πνεύματος, καθώς και της υπομονής τους. Πιο συγκεκριμένα, τα περισσότερα υποκείμενα παραδέχτηκαν ότι τόσο οι τεχνικές δυσκολίες όσο και η ανάγκη συνεργασίας για ένα καλό αποτέλεσμα ενίσχυσε τις αντοχές τους, το πλαίσιο συνεννόησής τους με τον άλλον και τη φαντασία τους, προτείνοντας μάλιστα τη διαμόρφωση μίας εξολοκλήρου δικής τους ιστορίας. Παράλληλα, τα υποκείμενα επεσήμαναν την αποκόμιση γνώσεων ρομποτικής, καθώς εργάστηκαν στη δόμηση ψευδοκώδικα και εξοικειώθηκαν με τις βασικές λειτουργίες του Thymio. Αξίζει να σημειωθεί και η οπτικοποίηση που παρέχει το ρομπότ ως εναλλακτικός εμπλουτισμός του αφηγηματικού λόγου, καθώς ένα υποκείμενο επεσήμανε ότι:

*«έπρεπε να σκεφτούμε τι θέλουμε να κάνει το ρομπότ κάθε φορά σε σχέση με το κείμενο, τι χρώμα θέλουμε να βάλουμε, τι κίνηση κ.λπ., από το να καθόμαστε απλώς να φτιάξουμε ένα αφηγηματικό κείμενο με τις σωστές λέξεις, για να έχει νόημα».*

Τέλος, δηλώνοντας εντυπωσιασμένα από την ένταξη της ρομποτικής σε ένα περιβάλλον τόσο *αταίριαστο*, όπως αυτό της Ιλιάδας, τα παιδιά ζήτησαν με ζήλο την οριζόντια ενσωμάτωση της ΕΡ σε όλα τα μαθήματα, μέσα από πλούσιες, πιο σύνθετες και ανοικτές

δραστηριότητες<sup>73</sup> και την εξασφάλιση αντίστοιχων υλικοτεχνικών υποδομών και χρόνου. Όλα ανέδειξαν το ευχάριστο κλίμα δραστηριοποίησης και την προτίμηση να ξεφύγουν από τη διδακτέα ύλη και να κάνουν κάτι διαφορετικό. Η ανάγκη των μαθητών για καινοτόμες δράσεις που θα τους απεγκλωβίσουν από τη μονολιθικότητα του παραδοσιακού μαθήματος και θα τους επιτρέψουν να εμπνευστούν, να δράσουν και να δημιουργήσουν φαίνεται και από τις απαντήσεις σε σχετική πρόταση της ερευνήτριας, όπως παρατίθεται στο ακόλουθο απόσπασμα:

*Ερ: Δηλαδή θα σας άρεσε σε ένα ιδανικό πλαίσιο να είχαμε μπροστά μας 2-3 μήνες και να στήναμε ένα project, με λειτουργικά ρομπότ και εξοπλισμό, ώστε να ετοιμάσουμε μια πίστα, να κατασκευάσουμε αναλόγως τα ρομπότ και να προγραμματίσουμε τη διάδραση μεταξύ τους;*

*M2: Οουου σίγουρα, σίγουρα.. καλά ντάξει τέλειο!*

*M3: Πάσααρα πολύ καλή ιδέα!*

*M6: Θα μπορούσαμε να κάνουμε κάτι τρομερό ρε παιδιά!*

*M2: Να το κάνουμε του χρόνου καλέ!*

*M5: Κυρία, το καλό που σας θέλω να είστε εδώ και του χρόνου.*

Πέραν των προτερημάτων της ΕΡ, στις τοποθετήσεις των μαθητών αξίζει να επισημανθούν και κάποια σημεία που εγείρουν προβληματισμό ή διαφωτίζουν πτυχές που χρήζουν περαιτέρω μελέτης. Κεντρικός άξονας της παρέμβασης ήταν η προσθήκη του ρομπότ σε μια εργασία παραγωγής λόγου με εφαρμογή αφηγηματικών τεχνικών. Εντούτοις, στις απαντήσεις των υποκειμένων δεν αναδείχθηκε από πλευράς τους η λειτουργική εμπλοκή της ρομποτικής στη δόμηση του αφηγηματικού λόγου. Για εκείνους «ήταν απλώς κάτι έξτρα που το έκανε πιο ενδιαφέρον», καθώς «αν δεν είχε το ρομπότ θα ήταν πάλι το συνηθισμένο πράγμα, να γράψουμε ένα κατεβατό». Εστιάζοντας αντιστοίχως στην πρόσληψη των αφηγηματικών τεχνικών, τα μισά μόνο υποκείμενα δήλωσαν ότι ενισχύθηκαν από τη χρήση του ρομπότ, είτε επειδή έπρεπε να ταυτίσουν την εκάστοτε τεχνική με μία αντίδραση του ρομπότ είτε επειδή η οπτικοποίηση της κίνησης οδήγησε σε περαιτέρω κατανόηση των εννοιών. Τέλος, σε ερώτηση σχετική με τη συμβολή της ρομποτικής στην ανακάλυψη της ηρωίδας, οι μαθητές δεν θεώρησαν ότι το ρομπότ λειτούργησε ενισχυτικά, παρά έδρασε ως αφορμή μελέτης. Θεώρησαν ότι άντλησαν πλούσιο πληροφοριακό υλικό για την Ανδρομάχη πρωτίστως από το φύλλο εργασίας της Β φάσης και ότι *μπήκαν στον ρόλο*, λόγω της πρωτοπρόσωπης αφήγησης.

Αναφορικά με την αξιοποίηση του Thymio, οι περισσότεροι μαθητές ζήτησαν ένα ρομπότ πιο σύνθετο, με περισσότερες δυνατότητες. Αυτό, όμως, δεν θα έπρεπε να λειτουργήσει αρνητικά για το Thymio, εφόσον οι μαθητές δεν ξεδίπλωσαν όλες του τις προδιαγραφές. Το Thymio θα μπορούσε να ανταποκριθεί στις υψηλές απαιτήσεις των μαθητών, εφόσον υπήρχε κατάλληλος χρόνος (περισσότερες διδακτικές ώρες για εξοικείωση με το Scratch) και εξοπλισμός (κυβάρια Lego και υλικά για κατασκευή μακέτας), αλλά και πιο λειτουργικά ρομπότ, διότι τα συγκεκριμένα παρουσίαζαν τεχνικές δυσλειτουργίες, προκαλώντας προβλήματα στη διεξαγωγή της εργασίας και δυσανασκέπηση.

---

<sup>73</sup> Αναφέρθηκαν κυρίως σε δραστηριότητες δραματοποίησης, καθώς έκαναν λόγο για περισσότερα ρομπότ που θα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, αλλά και για διαμόρφωση σκηνικού διάκοσμου και σεναρίου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 5.1. Τα ερευνητικά συμπεράσματα

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η συμβολή της ΕΡ τόσο στην καλλιέργεια υπολογιστικών δεξιοτήτων όσο και στην κατανόηση τριών τεχνικών αναχρονίας, μέσα σε ένα κειμενοκεντρικό πλαίσιο έντεχνου λόγου και αφηγηματικής δραστηριοποίησης με ρομπότ. Στα όρια των διδακτικών φάσεων, οι μαθητές αντιμετώπισαν τις προκλήσεις ως προβλήματα προς επίλυση, εξοικειώθηκαν με τη ρομποτική και τον προγραμματισμό και σε ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο διαμόρφωσαν τρεις διαφορετικές πρωτοπρόσωπες αφηγήσεις για τη ζωή της ομηρικής Ανδρομάχης.

Στο εν λόγω κονστραξιονιστικό πλαίσιο, η πολυεπίπεδη δραστηριοποίηση των μαθητών με τη διερευνητική προσέγγιση του έντεχνου υλικού και τη διαμόρφωση μίας αφήγησης κειμενικής και ρομποτικής συνάμα, οδήγησε στην εκδήλωση των διανοητικών τεχνικών της αφαίρεσης (abstraction) και της ιεραρχικής ταξινόμησης (sorting). Μολονότι, απαιτείται χρόνος και ικανοποιητικός αριθμός διδακτικών πράξεων για την αποτελεσματική καλλιέργεια δεξιοτήτων ΥΣ (Atmatzidou & Demetriadis, 2016), στη δική μας σύντομη απόπειρα εκδηλώθηκαν κάποια πρώτα ψήγματα των συγκεκριμένων νοητικών διαδικασιών. Άλλωστε, σε ένα διεπιστημονικό περιβάλλον δραστηριοποίησης, όπου εφαρμόζονται τεχνικές διερεύνησης, επίλυσης προβλήματος και συνεργασίας, η καλλιέργεια δεξιοτήτων ΥΣ είναι αποδεδειγμένη (Ardito, Czerkawski, & Scollins, 2020).

Στα όρια της έρευνάς μας, λοιπόν, οι μαθητές εκδήλωσαν στοιχεία που θεωρούνται αποδεικτικά της διαδικασίας της αφαίρεσης, όπως είναι η άντληση των πυρηνικών πληροφοριών μέσα από ένα διευρυμένο υλικό, η διάκριση των σημαντικών στοιχείων (Atmatzidou & Demetriadis, 2016) για τη διαμόρφωση μίας αφήγησης και η πολλαπλή αναπαράσταση (Yuen & Robbins, 2014) πληροφοριακών δεδομένων και αφηγηματικών τεχνικών μέσω της αξιοποίησης του Thymio. Η αφαίρεση, άλλωστε, κατά τους Grover & Pea (2017, σ. 26) είναι ένα στοιχείο «τόσο διάχυτο που εμφανίζεται σχεδόν παντού». Ακόμη και η εφαρμογή της ταξινομικής νοητικής διαδικασίας προϋπέθετε από τους μαθητές μία πρότερη αφαιρετική σύνδεση με τις χρονικές βαθμίδες. Ως διακριτή νοητική διαδικασία, ωστόσο, εκδηλώθηκε από τους μαθητές και η διαδικασία της ταξινόμησης, καθώς εκείνοι *τακτοποίησαν* τα πληροφοριακά δεδομένα σε μία σειρά (Kim & Kim, 2021) με χρονική ιεράρχηση και *διαμόρφωσαν μία ακολουθία* (Katai, 2020) αφηγηματικών γεγονότων και αντίστοιχων ρομποτικών αντιδράσεων βάσει των αναχρονιών που εφάρμοσαν.

Αποδεικνύεται, συνεπώς, η λειτουργικότητα του προτεινόμενου διεπιστημονικού διδακτικού πλαισίου ΕΡ στην ενίσχυση των ιδιοτήτων ΥΣ. Άλλωστε, η διασύνδεση της ΥΣ με την ΕΡ είναι πλέον δεδομένη, ενώ η καλλιέργειά της σε non-STEM περιβάλλοντα έχει ήδη επισημανθεί από την επιστημονική κοινότητα (Barr & Stephenson, 2011; Palts & Pedaste, 2020). Παράλληλα, η στροφή προς την τέχνη κερδίζει διαρκώς το ερευνητικό ενδιαφέρον (Kubilinskiene, Zilinskiene, Dagiene & Sinkevicius, 2017), ενώ ο συνδυασμός προγραμματιστικής και κειμενικής γλώσσας θεωρείται πλέον κι αυτός κατάλληλος για την καλλιέργεια ΥΣ (Tengler, Kastner-Hauler, Sabitzer & Lavicza, 2021).

Εξίσου ουσιαστική είναι η εμπλοκή της ΕΡ στην αφηγηματική πράξη με αναχρονισμούς, καθώς βάσει των αποτελεσμάτων μας οι μαθητές φαίνεται πως κατανόησαν αποτελεσματικότερα τις έννοιες της ανάληψης, της πρόληψης και της *in medias res*. Πολύτιμη σε αυτό ήταν η συνεισφορά της οπτικοποίησης των εν λόγω αφηρημένων εννοιών, δυνατότητα που παρέχει ένα ρομπότ μέσα από τις λειτουργίες του. Η

οπτικοποίηση έχει μια κυκλική επίδραση στην εννοιολογική κατανόηση, εφόσον - σύμφωνα με τους Yuen & Robbins (2014, σ. 15)- «οι μαθητές πρέπει να κατανοήσουν τα δεδομένα, για να τα οπτικοποιήσουν και η οπτικοποίηση διευκολύνει περαιτέρω την κατανόηση των δεδομένων». Εξάλλου, η σύνδεση μεταξύ οπτικής σκέψης, αφαιρετικών νοητικών σχημάτων και αφηρημένων εννοιών, καθώς και η αξία της στη μαθησιακή διαδικασία έχει προβληθεί προ πολλού από τον Arnheim (1969). Εστιάζοντας, μάλιστα, σε δραστηριότητες δραματοποίησης και αφήγησης, η χειροπιαστή φύση του ρομπότ επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν αφηρημένες ιδέες και να αναπτύξουν νοητικές αναπαραστάσεις και συνδέσεις μεταξύ πολύπλοκων εννοιών (Bravo, González, & González, 2021, σσ. 1-3). Άλλωστε, είναι πλέον αναγνωρισμένη η επίδραση της ρομποτικής στην ενίσχυση και γλωσσικών δεξιοτήτων, μέσα από την εμπλοκή σε μία εναλλακτική διαμόρφωση ιστοριών με ρομπότ (Toh, Causo, Tzuo, Chen, & Yeo, 2016). Στην περίπτωση μας, λοιπόν, η αποτελεσματικότητα της ΕΡ στη διδακτική προσέγγιση των αναχρονιών αποδεικνύεται μέσα από την αφηγηματική πράξη και τα παράγωγα των μαθητών.

Παρόλα αυτά, οι αντίστοιχες τοποθετήσεις των ίδιων των συμμετεχόντων για τη συμβολή της ρομποτικής προκαλούν εν μέρει προβληματισμό. Αντίθετα με ό,τι περιμέναμε, μόνο οι μισοί μαθητές δήλωσαν ότι ενισχύθηκαν από την αξιοποίηση του ρομπότ στην κατανόηση των προς μελέτη αναχρονιών. Ίσως αυτό να οφείλεται στην ανώριμη κρίση των εφήβων μαθητών. Σε κάθε περίπτωση, εντούτοις, εγείρεται ένας προβληματισμός γύρω από τον συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σχεδιασμό και τις συνιστώσες που δεν οδήγησαν στο επιθυμητό αποτέλεσμα, εμποδίζοντας τους μαθητές να αντιληφθούν το ρομπότ ως εκφραστή του αφηρημένου. Στο πλαίσιο, λοιπόν, της ανασκοπικής ανάλυσης για την οργάνωση της ευρύτερης έρευνας σχεδιασμού, στην οποία εντάσσεται η παρούσα απόπειρα, παράμετροι όπως περισσότερος διδακτικός χρόνος και αναπλαισίωση των διδακτικών φάσεων, ώστε να είναι λειτουργικά αλληλένδετες μεταξύ τους, προκύπτουν ως απαραίτητες αλλαγές.

Εν γένει, όμως, η μαθητική στάση απέναντι στην ΕΡ, όπως ανέκυψε μέσα από τη συνέντευξη, επιβεβαιώνει την πρόσθετη παιδαγωγική αξία της ρομποτικής, όπως αυτή έχει αναδειχθεί και από προηγούμενες θεωρητικές και εμπειρικές μελέτες. Στα αποτελέσματά μας προέκυψε ότι η ΕΡ διαμορφώνει ένα ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον, προσφέροντας ένα ισχυρό κίνητρο ενασχόλησης, συνεργασίας και δημιουργίας, στοιχεία που συνάδουν πλήρως με τα αντίστοιχα αποτελέσματα εμπειρικών ερευνών, όπως των Atmatzidou & Demetriadis (2016) και των Gabriele, Marocco, Bertacchini, & Pantano (2017). Παράλληλα, εξακριβώθηκε και στην περίπτωση μας η ανάπτυξη γνώσεων στον προγραμματισμό και η καλλιέργεια πολύτιμων δεξιοτήτων, όπως η επίλυση προβλήματος, η σύνθετη και η υπολογιστική σκέψη (Brennan & Resnick, 2012; Lye & Koh, 2014; Grover & Pea, 2017), καθώς και η διαμόρφωση της *υπολογιστικής* -κατά τους οργανισμούς ISTE & CSTA (2011)- *στάσης*, η οποία διακρίνεται από την υπομονή, την επιμονή, την επικοινωνία και τη συνεργασία για την επίτευξη ενός κοινού στόχου. Η ενίσχυση της δημιουργικότητας των μαθητών, αποτελεί άλλη μία ήδη αποδεδειγμένη συνθήκη που επαληθεύεται και στα όρια της δικής μας έρευνας, καθώς η *robot creativity* (Gubenko, Kirsch, Smilek, Lubart, & Houssemand, 2021) οδήγησε τους μαθητές στη *μεταφορά* γνώσεων (Grover & Pea, 2015) από διαφορετικούς τομείς, κατά την προσέγγιση *αφηρημένων εννοιών όπως ο χρόνος και η κίνηση* (Manera, 2019). Εν ολίγοις, τα ερευνητικά μας πορίσματα συμβαδίζουν με τα “6Cs” του *Πλαισίου Θετικής Τεχνολογικής Ανάπτυξης* του Bers για την ψηφιακή πτυχή της εκπαίδευσης<sup>74</sup>.

<sup>74</sup> Πρόκειται για το Positive Technological Development Framework (PTD) του Bers (2012) το οποίο παρέχει ένα πλαίσιο καθοδήγησης των εκπαιδευτικών για τη δημιουργία αποτελεσματικών πρακτικών κατά



Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ιδιαίτερα έντονη εκδηλώθηκε η επιθυμία των παιδιών για συμμετοχή σε δραστηριότητες ΕΡ στο σχολικό πλαίσιο, ενώ αυθόρμητα ανέκυψε από μέρους τους η αξιοποίηση του ρομπότ σε πρακτικές δραματοποίησης στα όρια των μαθημάτων έντεχνου λόγου. Η θεατρικότητα των ρομπότ είναι, εξάλλου, ένα στοιχείο που έχει ήδη επισημανθεί παιδαγωγικά από τους Bravo, Gonzalez, & González (2017). Παρέχοντας στους μαθητές μια ουσιαστική (*meaningful*), πολυαισθητηριακή (*multisensory*) και πρακτική (*hands-on*) μαθησιακή εμπειρία, η αναγνωρισμένη καλλιτεχνική πτυχή της ρομποτικής παγιώνει πλέον ένα οργανωμένο διδακτικό πλαίσιο στα προγράμματα σπουδών, το *art-bots curriculum* (Sullivan, Strawhacker & Bers, 2017).

## 5.2. Συζήτηση και προτάσεις περαιτέρω διερεύνησης

Η πολυαισθητηριακή αφηγηματική εμπειρία με την οποία ήρθαν σε επαφή οι μαθητές στο περιβάλλον ΕΡ που όρισε η έρευνά μας, συνέβαλε τόσο στην ενίσχυση υπολογιστικών δεξιοτήτων όσο και στην αποτελεσματικότερη προσέγγιση τεχνικών έντεχνου λόγου. Εντούτοις, στα όρια μιας ανασκοπικής αξιολόγησης, προκύπτουν ορισμένες προϋποθέσεις βελτίωσης του ερευνητικού σχεδιασμού.

Προτείνεται, καταρχάς, η αναπλαισίωση των διδακτικών φάσεων, προκειμένου το ρομπότ να παίζει λειτουργικότερο ρόλο στην προσέγγιση του έντεχνου υλικού. Εναλλακτικά, στη Β φάση θα μπορούσε τη θέση του φύλλου εργασίας με το έντεχνο υλικό για την Ανδρομάχη να πάρει ένα παιχνίδι *κρυμμένου θησαυρού* με το ρομπότ. Θα μπορούσε, για παράδειγμα, να δομηθεί ένα φύλλο εργασίας προγραμματισμού του ρομπότ και η σωστή επίλυση κάθε άσκησης να οδηγεί στην αποκάλυψη κειμένων και πληροφοριών για την ηρωίδα, ώστε το προφίλ της να χτίζεται εξελικτικά και με τη δυναμική παρέμβαση του προγραμματισμού. Επίσης, θα ήταν πολύτιμο από μαθησιακή σκοπιά να προστεθεί μία ακόμη διδακτική φάση αλληλοαξιολόγησης μετά την παρουσίαση των μαθητικών αφηγήσεων, προκειμένου οι ίδιοι οι μαθητές να συγκρίνουν τις τρεις εναλλακτικές εκδοχές της ίδιας ιστορίας. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα ήταν δυνατό να μελετηθεί πιο ουσιαστικά η δύναμη των αναχρονιών στη δόμηση νοήματος, καθώς και να προβληθεί η αξία τους στον έντεχνο λόγο μέσα από τα δικά τους δημιουργήματα. Τέλος, θα αξίζει να επαναληφθεί μία βελτιωμένη εκδοχή της παρούσας έρευνας σε μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων, ώστε να ενισχυθεί η εγκυρότητά της. Άλλωστε, στην έρευνα βάσει σχεδιασμού επιβάλλονται τουλάχιστον δύο κύκλοι σχεδιασμού-ελέγχου-βελτίωσης με διαφορετικό δείγμα για τη σύγκριση της *Υποθετικής* με την *Πραγματική τροχιά μάθησης* και τη συνακόλουθη βελτίωση της διδακτικής παρέμβασης και της ερευνητικής προσέγγισης (Bakker, 2014).

Πέραν αυτού, τα στοιχεία που σκιαγραφήθηκαν στα όρια της παρούσας εργασίας για τη σύνδεση μεταξύ καλλιτεχνικής και τεχνολογικής επιστήμης, μπορούν να συμβάλουν στον καθορισμό καινοτόμων περιβαλλόντων μάθησης, συναρπαστικών και ελκυστικών για τα παιδιά. Σε ένα πιο διευρυμένο ερευνητικό πλαίσιο, λοιπόν, προτείνεται η προώθηση ευέλικτων διδακτικών περιβαλλόντων ΕΡ (Manera, 2019) μέσω των οποίων τα ρομπότ θα δώσουν νέα δυναμική στην τέχνη (Kim, Coluntino, Martin, & Silka, 2007) και θα καλλιεργήσουν αποτελεσματικά την *έντεχνη σκέψη* (*artful thinking*) (Γεωργιάδου & Λεουτσάκος, 2017, σσ. 74-75). Προς την εν λόγω κατεύθυνση πολύ ωφέλιμη κρίνεται η ανάπτυξη *διεπαφών προγραμματισμού πολλαπλών ρομπότ* (*multi-robot programming interfaces*) (Bravo, Gonzalez, & González, A Review of Intuitive Robot Programming environments for educational purposes, 2017), στο πλαίσιο των οποίων η διάδραση

---

την ένταξη ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη. Στο πλαίσιο αυτό διαμορφώνονται τα 6Cs του ψηφιακού κόσμου: επικοινωνία (*communication*), συνεργασία (*collaboration*), οικοδόμηση κοινότητας (*community building*), δημιουργία περιεχομένου (*content creation*), δημιουργικότητα (*creativity*) και επιλογές συμπεριφοράς (*choices of conduct*) (Sullivan, Strawhacker, & Bers, 2017, σ. 237).

μεταξύ των ρομπότ θα ανοίξει τον δρόμο για τη δημιουργία αφηγηματικών ιστοριών και θεατρικών σεναρίων. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα καλλιεργηθεί αποτελεσματικά και η ικανότητα παραγωγής λόγου των μαθητών, μέσα από διαδικασίες σχεδιασμού, προσωπικής έκφρασης, αναθεώρησης, αξιολόγησης και σύνθεσης πάνω στις ιδέες των άλλων, διαδικασίες άρρηκτα συνδεδεμένες τόσο με την επίλυση προβλήματος όσο και με την ενίσχυση της ΥΣ (Eguchi, 2017). Σε κάθε περίπτωση, είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι η τέχνη έχει θέση στον απέραντο κόσμο της τεχνολογίας. Ωστόσο, το πώς οι εκπαιδευτικοί θα καταφέρουν να φτάσουν σε μία αποτελεσματική διεπιστημονική διδακτική προσέγγιση μεταξύ τους παραμένει η μεγάλη πρόκληση της επικαιρότητας (Sullivan, Strawhacker, & Bers, 2017).

Σύμφωνα, λοιπόν, με όσα προαναφέρθηκαν, με διδακτικές προτάσεις ΕΡ όπως η παρούσα, που περιλαμβάνουν ένα σύνθετο περιβάλλον μάθησης και προώθησης της γλωσσικής, αισθητικής και ψηφιακής αγωγής, προσφέρεται στους μαθητές το γόνιμο έδαφος για ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων. Οι δυνατότητες που προσφέρουν τα ρομπότ διαμορφώνουν περίπλοκες καταστάσεις, εντός των οποίων οι μαθητές μπορούν να ενεργήσουν σε πολλά αναπαραστατικά επίπεδα και να εκφραστούν μέσω ποικίλων μέσων για την επίλυση περίπλοκων προβλημάτων του πραγματικού κόσμου (Hsu, Chang, & Hung, 2018). Κατ' αυτόν τον τρόπο «η ρομποτική δεν «διδάσκεται», αλλά γίνεται μέρος του δυναμικού ενός μαθησιακού περιβάλλοντος και, συνεπώς, βοηθά στην υποστήριξη της μάθησης των παιδιών» (Manera, 2019, σ. 108).

Σε αυτόν τον διεπιστημονικό εκπαιδευτικό προσανατολισμό (cross-domain teaching) πρωταγωνιστεί, φυσικά και η ΥΣ ως αναπόσπαστο κομμάτι της ανθρώπινης καθημερινότητας (Hsu, Chang, & Hung, 2018). Μολονότι η επιστημονική στροφή έχει εστιάσει ως επί το πλείστον στους τρόπους καλλιέργειας και τα μέσα αξιολόγησης της ΥΣ στον μαθητή, αντίστοιχη προσοχή πρέπει στο εξής να δοθεί και στην ανάλογη επιμορφωτική κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Εφόσον ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των προαναφερθέντων διδακτικών περιβαλλόντων εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από τον διδάσκοντα, προέχει ως απαραίτητη προϋπόθεση η κατάλληλη προετοιμασία του. Αποτελεί, άλλωστε, ζήτημα ήδη τιθέμενο από την επιστημονική κοινότητα<sup>75</sup>. Σε κάθε περίπτωση πρόκειται για δεξιότητες που ορίζουν έναν τρόπο διαβίωσης, συνεπώς επιβάλλεται περισσότερο από ποτέ η από κάθε πλευρά συντονισμένη ενίσχυση των δεξιοτήτων ΥΣ, για τη διαμόρφωση του υπολογιστικά σκεπτόμενου ανθρώπου (computational thinker).

---

<sup>75</sup> Βλ. σχ.: Barr & Stephenson (2011); Atmatzidou & Demetriadis (2016); Hsu, Chang, & Hung (2018).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alimisis, D., Arlegui, J., Fava, N., Frangou, S., Ionita, S., Menegatti, E., . . . Pina, A. (2010). *Introducing robotics to teachers and schools: experiences from the TERECoP project*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από chrome-extension://efaidnbnmnnnibrcajpcglclefindmkaj/http://www.edc.uoc.gr/~sanagn/word1/wp-content/uploads/2017/01/syn\_constructionism2010\_alimisis.pdf
2. Alter, J. (2002). Προς τι η διδασκαλία της λογοτεχνίας;. Στο *Συνέδριο του Σεριζί - Η διδασκαλία της λογοτεχνίας* (σσ. 63-74). Αθήνα: Επικαιρότητα.
3. Altin, H., & Pedaste, M. (2013, Σεπτέμβριος). Learning Approaches to Applying Robotics in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, 12, σσ. 365-377. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από Journal of Baltic Science Education: <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/?q=node/302>
4. Anderson, N. D. (2016, Ιούλιος). *A Call for Computational Thinking in Undergraduate Psychology*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από Psychology Learning & Teaching: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1475725716659252>
5. Angel-Fernandez, J. M., & Vincze, M. (2018, Απρίλιος). *Introducing Storytelling to Educational Robotic Activities*. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/325352594\\_Introducing\\_storytelling\\_to\\_educational\\_robotic\\_activities](https://www.researchgate.net/publication/325352594_Introducing_storytelling_to_educational_robotic_activities)
6. Angeli, C., & Valanides, N. (2020, Απρίλιος). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in Human Behavior*, 105, σσ. 1-60. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563219301104>
7. Ardito, G., Czerkawski, B., & Scollins, L. (2020, Ιανουάριος). *Learning Computational Thinking Together: Effects of Gender Differences in Collaborative Middle School Robotics Program*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από SpringerLink: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-019-00461-8>
8. Arnheim, R. (1969). *Visual Thinking*. London: University of California Press.
9. Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016, Ιανουάριος). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, σσ. 661-670. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921889015002420?via%3Dihub>
10. Bakker, A. (2014, Σεπτέμβριος). *An Introduction to Design-Based Research with an Example From Statistics Education*. Ανάκτηση Γενάρης 14, 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/256618979\\_An\\_Introduction\\_to\\_Design-Based\\_Research\\_with\\_an\\_Example\\_From\\_Statistics\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/256618979_An_Introduction_to_Design-Based_Research_with_an_Example_From_Statistics_Education)
11. Bakker, A., & Eerde, D. v. (2014). *An Introduction to Design-Based Research with an Example From Statistics Education*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από SpringerLink: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9181-6\\_16#Sec1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9181-6_16#Sec1)

12. Barr, V., & Stephenson, C. (2011, Μάρτιος). *Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?* Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/247924673\\_Bringing\\_computational\\_thinking\\_to\\_K-12\\_what\\_is\\_Involved\\_and\\_what\\_is\\_the\\_role\\_of\\_the\\_computer\\_science\\_education\\_community](https://www.researchgate.net/publication/247924673_Bringing_computational_thinking_to_K-12_what_is_Involved_and_what_is_the_role_of_the_computer_science_education_community)
13. Bern, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, σσ. 145-157. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από APA PsycNet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131513003059?via%3Dihub>
14. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, σσ. 77-101. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από [https://www.researchgate.net/publication/235356393\\_Using\\_thematic\\_analysis\\_in\\_psychology](https://www.researchgate.net/publication/235356393_Using_thematic_analysis_in_psychology)
15. Bravo, F. A., Gonzalez, A. M., & González, E. (2017, Οκτώβριος). *A Review of Intuitive Robot Programming environments for educational purposes*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/322995296\\_A\\_review\\_of\\_intuitive\\_robot\\_programming\\_environments\\_for\\_educational\\_purposes](https://www.researchgate.net/publication/322995296_A_review_of_intuitive_robot_programming_environments_for_educational_purposes)
16. Bravo, F. A., Hurtado, J. A., & González, E. (2021, Ιούλιος). *Using Robots with Storytelling and Drama Activities in Science Education*. Ανάκτηση Σεπτέμβριος 2022, από MDPI - Education sciences: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/7/329>
17. Brennan, K., & Resnick, M. (2012, Απρίλιος). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan\_Resnick\_AERA2012\_CT.pdf
18. Brett, R. L. (1973). *Η Γλώσσα της Κριτικής - Φαντασίωση και Φαντασία*. Αθήνα: Ερμής.
19. Brinkmann, S., & Kvale, S. (2008). *InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. SAGE Publications.
20. Burke, Q., O'Byrne, W. I., & Kafai, Y. B. (2016, Ιανουάριος). Computational participation: Understanding coding as an extension of literacy instruction. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, σσ. 371-375. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jaal.496>
21. Cabo, C., & Lansiquot, R. D. (2016). *Integrating Creative Writing and Computational Thinking to Develop Interdisciplinary Connections*. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://academicworks.cuny.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1820&context=ny\_pubs
22. Chevalier, M., Riedo, F., & Mondada, F. (2016, Ιούνιος). *Pedagogical Uses of Thymio II: How Do Teachers Perceive Educational Robots in Formal Education?* Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από

- [https://www.researchgate.net/publication/303027305\\_Pedagogical\\_Uses\\_of\\_Thymio\\_II\\_How\\_Do\\_Teachers\\_Perceive\\_Educational\\_Robots\\_in\\_Formal\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/303027305_Pedagogical_Uses_of_Thymio_II_How_Do_Teachers_Perceive_Educational_Robots_in_Formal_Education)
23. Chiazzeze, G., Arrigo, M., Chifari, A., Lonati, V., & Tosto, C. (2019). Educational Robotics in Primary School: Measuring the Development of Computational Thinking Skills with the Bebras Tasks. *Informatics*, 6. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από MDIP Open Access Journal: <https://www.mdpi.com/2227-9709/6/4/43>
  24. Ching, Y.-H., Hsu, Y.-C., & Baldwin, S. (2018). *Developing Computational Thinking with Educational Technologies*. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από Springer Link: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-018-0292-7>
  25. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
  26. Culler, J. (2016). *Λογοτεχνική Θεωρία - Μια συνοπτική εισαγωγή*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης: Ηράκλειο.
  27. Dagiene, V., & Futschek, G. (2008). *Bebras International Contest on Informatics and Computer Literacy: Criteria for Good Tasks*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.bebbras.org/sites/default/files/documents/publications/Dagiene-2008.pdf>
  28. Dagiene, V., & Stupuriene, G. (2016). Bebras - a Sustainable Community Building Model for the Concept Based Learning of Informatics and Computational Thinking. *Informatics in Education*, 15, σσ. 25-44. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από ResearchGate: <file:///C:/Users/el-zo/Downloads/Bebras%20-%20a%20Sustainable%20Community%20Building%20Model%20for%20the%20Concept%20Based%20Learning%20of%20Informatics%20and%20Computation%20Thinking.pdf>
  29. Eguchi, A. (2014, Ιούλιος). *Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation*. Ανάκτηση Φλεβάρης 2022, από chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.robolab.in/wp-content/uploads/2016/10/00\\_WFr1\\_04.pdf](https://www.robolab.in/wp-content/uploads/2016/10/00_WFr1_04.pdf)
  30. Eguchi, A. (2017). Robotics Curriculum and Schools. *Robotics in STEM Education - Redesigning the Learning Experience*, σσ. 3-32. Ανάκτηση από <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-57786-9>
  31. Favry, R. (2002). Η διδασκαλία της λογοτεχνίας και η ελεύθερη έκφραση. Στο *Συνέδριο του Σεριζί - Η διδασκαλία της λογοτεχνίας* (σσ. 198-219). Αθήνα: Επικαιρότητα.
  32. Ferguson, R., Coughlan, T., Gaved, M., & et.al. (2019). *Innovating Pedagogy 2019*. Ανάκτηση από EADTU: <https://eadtu.eu/home/policy-areas/research-and-innovation/publications/470-innovating-pedagogy-2019#:~:text=OUUK's%207th%20edition%20of%20Innovating,policy%20makers%20in%20productive%20innovation.>
  33. Gabriele, L., Marocco, D., Bertacchini, F., & Pantano, P. (2017, Απρίλιος). *An Educational Robotics Lab to Investigate Cognitive Strategies and to Foster Learning in an Arts and Humanities Course Degree*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/316818512\\_An\\_Educational\\_Robotics\\_](https://www.researchgate.net/publication/316818512_An_Educational_Robotics_)

Lab\_to\_Investigate\_Cognitive\_Strategies\_and\_to\_Foster\_Learning\_in\_an\_Arts\_and\_Humanities\_Course\_Degree

34. Grover, S., & Pea, R. D. (2013, Φεβρουάριος). *Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field*. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/258134754\\_Computational\\_Thinking\\_in\\_K-12\\_A\\_Review\\_of\\_the\\_State\\_of\\_the\\_Field](https://www.researchgate.net/publication/258134754_Computational_Thinking_in_K-12_A_Review_of_the_State_of_the_Field)
35. Grover, S., & Pea, R. D. (2015, Απρίλιος). " *Systems of Assessments" for Deeper Learning of Computational Thinking in K-12*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/275771253\\_Systems\\_of\\_Assessments\\_for\\_Deeper\\_Learning\\_of\\_Computational\\_Thinking\\_in\\_K-12](https://www.researchgate.net/publication/275771253_Systems_of_Assessments_for_Deeper_Learning_of_Computational_Thinking_in_K-12)
36. Grover, S., & Pea, R. D. (2017, Δεκέμβριος). *Computational Thinking: A Competency Whose Time Has Come*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/322104135\\_Computational\\_Thinking\\_A\\_Competency\\_Whose\\_Time\\_Has\\_Come](https://www.researchgate.net/publication/322104135_Computational_Thinking_A_Competency_Whose_Time_Has_Come)
37. Gubenko, A., Kirsch, C., Smilek, J. N., Lubart, T., & Houssemand, C. (2021, Ιούνιος). *Educational Robotics and Robot Creativity: An Interdisciplinary Dialogue*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από Frontiers: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2021.662030/full>
38. Howitt, D. (2010). *Introduction to qualitative methods in Psychology*. Harlow: Pearson Education Limited.
39. Hsu, T.-C., Chang, S.-C., & Hung, Y.-T. (2018, Νοέμβριος). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, σσ. 296-310. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131518301799?via%3Dihub>
40. ISTE & CSTA. (2011). *Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cdn.iste.org/www-root/Computational\\_Thinking\\_Operational\\_Definition\\_ISTE.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf)
41. Jaccheri, L. (2009). *Information technology and art: Concepts and state of the practice*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από Academia: [https://www.academia.edu/2825035/Information\\_technology\\_and\\_art\\_Concepts\\_and\\_state\\_of\\_the\\_practice](https://www.academia.edu/2825035/Information_technology_and_art_Concepts_and_state_of_the_practice)
42. Kanaki, K., & Kalogiannakis, M. (2022, Ιούνιος). Assessing Algorithmic Thinking Skills in Relation to Gender in Early Childhood. *Educational Prosess International Journal*, 11, σσ. 44-59. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από <https://edupij.com/index/arsiv/52/254/assessing-algorithmic-thinking-skills-in-relation-to-gender-in-early-childhood>
43. Katai, Z. (2020). Promoting computational thinking of both sciences- and humanities-oriented students: an instructional and motivational design perspective. *Educational Technology Research and Development*, σσ. 2239-2261. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-020-09766-5>

44. Kim, H. J., Coluntino, D., Martin, F. G., & Silka, L. (2007, Αύγουστος). *Artbotics: Community-Based Collaborative art and technology education*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/234828308\\_Artbotics\\_Community-based\\_collaborative\\_art\\_and\\_technology\\_education](https://www.researchgate.net/publication/234828308_Artbotics_Community-based_collaborative_art_and_technology_education)
45. Kim, J., & Kim, T. (2021, Σεπτέμβριος). Improving Computational Thinking Comprehension through Visualized Sorting App Development. *Journal of Multimedia Information System*, 8, σσ. 191-196. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από [http://www.jmis.org/archive/view\\_article?pid=jmis-8-3-191](http://www.jmis.org/archive/view_article?pid=jmis-8-3-191)
46. Kordaki, M., & Kakavas, P. (2017, Μάρτιος). *DIGITAL STORYTELLING AS AN EFFECTIVE FRAMEWORK FOR THE DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING SKILLS*. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/318706901\\_DIGITAL\\_STORYTELLING\\_AS\\_AN\\_EFFECTIVE\\_FRAMEWORK\\_FOR\\_THE\\_DEVELOPMENT\\_OF\\_COMPUTATIONAL\\_THINKING\\_SKILLS](https://www.researchgate.net/publication/318706901_DIGITAL_STORYTELLING_AS_AN_EFFECTIVE_FRAMEWORK_FOR_THE_DEVELOPMENT_OF_COMPUTATIONAL_THINKING_SKILLS)
47. Kubilinskiene, S., Zilinskiene, I., Dagiene, V., & Sinkevicius, V. (2017). Applying Robotics in School Education:. *Baltic J. Modern Computing*, 5, σσ. 50-69. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από [file:///C:/Users/elzo/OneDrive/Desktop/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97/%CE%B8%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%B2/ER/5\\_1\\_04\\_Kubilinskiene1.pdf](file:///C:/Users/elzo/OneDrive/Desktop/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97/%CE%B8%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%B2/ER/5_1_04_Kubilinskiene1.pdf)
48. Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ahna, J., & Bederson, B. B. (2014). CTArcade: Computational thinking with games in school age children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, σσ. 26-33. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από <https://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-child-computer-interaction>
49. Lockwood, J., & Mooney, A. (2018, Σεπτέμβριος). *Developing a Computational Thinking Test using Bebras problems*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από MURAL - Maynooth University Research Archive Library: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://mural.maynoothuniversity.ie/10316/1/AM-Developing-2017.pdf>
50. LTEE Lab - University of the Aegean. (2018-2019). *Μαθητικός Διαγωνισμός Πληροφορικής και Υπολογιστικής Σκέψης Κάστορας - Bebras 2018-2019, Βιβλίο Λύσεων*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από Bebras Challenge in Greece - Μαθητικός Διαγωνισμός Πληροφορικής και Υπολογιστικής Σκέψης Bebras: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bebras.gr/wp-content/uploads/2020/02/BEBRAS\\_Solutions\\_Guide.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bebras.gr/wp-content/uploads/2020/02/BEBRAS_Solutions_Guide.pdf)
51. LTEE lab - University of the Aegean. (2020). *Μαθητικός Διαγωνισμός Πληροφορικής και Υπολογιστικής Σκέψης Κάστορας - Bebras 2019-2020, Βιβλίο Λύσεων*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από Bebras Challenge in Greece - Μαθητικός Διαγωνισμός Πληροφορικής και Υπολογιστικής Σκέψης Bebras: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bebras.gr/wp-content/uploads/2020/02/BEBRAS\\_2019\\_2020\\_Solution\\_Guide\\_vFinal.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bebras.gr/wp-content/uploads/2020/02/BEBRAS_2019_2020_Solution_Guide_vFinal.pdf)
52. Lye, S. Y., & Koh, J. H. (2014, Δεκέμβριος). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, σσ. 51-61. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563214004634>

53. Manera, L. (2019). STEAM and Educational Robotics: Interdisciplinary Approaches to Robotics in Early Childhood and Primary Education. *Human-Friendly Robotics 2019 - 12th International Workshop*, σσ. 103-109. Ανάκτηση Δεκέμβρης 9, 2021
54. Manera, L. (2020). STEAM and Educational Robotics: Interdisciplinary Approaches to Robotics in Early Childhood and Primary Education. Στο F. Ferraguti, V. Villani, L. Sabbatini, & M. Bonfè (Επιμ.), *Human-Friendly Robotics 2019 - 12th International Workshop* (σσ. 103-109). Springer. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-42026-0>
55. Mason, J. (2002). *Qualitative Researching*. London: Sage.
56. Mishra, P., & Yadav, A. (2013). *Of Art and Algorithms: : Rethinking Technology & Creativity in the 21st Century*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από Academia: [https://www.academia.edu/3620613/Of\\_Art\\_and\\_Algorithms\\_Rethinking\\_Technology\\_and\\_Creativity\\_in\\_the\\_21st\\_Century](https://www.academia.edu/3620613/Of_Art_and_Algorithms_Rethinking_Technology_and_Creativity_in_the_21st_Century)
57. Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2015, Σεπτέμβριος). *Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/281714025\\_Dr\\_Scratch\\_Automatic\\_Analysis\\_of\\_Scratch\\_Projects\\_to\\_Assess\\_and\\_Foster\\_Computational\\_Thinking](https://www.researchgate.net/publication/281714025_Dr_Scratch_Automatic_Analysis_of_Scratch_Projects_to_Assess_and_Foster_Computational_Thinking)
58. Nagappan, N., Williams, L., Wiebe, E., Miller, C., Balik, S., Ferzli, M., & Petlick, J. (2003, Αύγουστος). *Pair Learning: With an Eye Toward Future*. Ανάκτηση από Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/221592681\\_Pair\\_Learning\\_With\\_an\\_Eye\\_Toward\\_Future\\_Success](https://www.researchgate.net/publication/221592681_Pair_Learning_With_an_Eye_Toward_Future_Success)
59. Nesiba, N., Pontelli, E., & Staley, T. (2015, Οκτώβριος). *DISSECT: Exploring the relationship between computational thinking and English literature in K-12 curricula*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/308812666\\_DISSECT\\_Exploring\\_the\\_relationship\\_between\\_computational\\_thinking\\_and\\_English\\_literature\\_in\\_K-12\\_curricula](https://www.researchgate.net/publication/308812666_DISSECT_Exploring_the_relationship_between_computational_thinking_and_English_literature_in_K-12_curricula)
60. Palts, T., & Pedaste, M. (2020). A Model for Developing Computational Thinking Skills. *Informatics in Education*, 19, σσ. 113-128. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από [https://www.researchgate.net/publication/339892068\\_A\\_Model\\_for\\_Developing\\_Computational\\_Thinking\\_Skills](https://www.researchgate.net/publication/339892068_A_Model_for_Developing_Computational_Thinking_Skills)
61. Papert, S. (1991). *Νοητικές Θύελλες - Παιδιά, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Δυναμικές Ιδέες. Τα πάντα γύρω από τη Logo*. Αθήνα: Οδυσσέας.
62. Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An Introduction. Στο J. v. Akker, B. Bannan, A. E. Kelly, N. Nieveen, & T. Plomp, *Educational Design Research - Part A: An Introduction* (σσ. 10-51). Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
63. Prensky, M. (2005). "Engage Me or Enrage Me": What Today's Learners Demand. *EDUCAUSE Review*, 40, σσ. 60-65.
64. Redfield, J. M. (1992). *Η Τραγωδία του Έκτορα - Φύση και Πολιτισμός στην Ιλιάδα*. Αθήνα: Ευρύαλος.
65. Ribeiro, C., Costa, M., & C.Pereira-Coutinho. (2009). Robotics in Child Storytelling. *6th International Conference on Hands-on Science*, (σσ. 198-205).



Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από <chrome-extension://efaidnbnmnncbnpcjrcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/55610771.pdf>

66. Ricoeur, P. (1990). *Θεωρία και μέθοδος - Η αφηγηματική λειτουργία*. Αθήνα: Καρδαμίτσας.
67. Román-González, M., Moreno-León, J., & Robles, G. (2019). *Combining Assessment Tools for a Comprehensive Evaluation of Computational Thinking Interventions*. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από Semantic Scholar: <https://www.semanticscholar.org/paper/Combining-Assessment-Tools-for-a-Comprehensive-of-Rom%C3%A1n-Gonz%C3%A1lez-Moreno-Le%C3%B3n/76df71a45cedcb5fe44f7b272f3857c3b3176470>
68. Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2017, Ιούλιος). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, σσ. 678-691. Ανάκτηση Απρίλιος 2020, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563216306185?via%3Dihub>
69. Schina, D., & Esteve-Gonzalez, V. (2018, Απρίλης 27,28,29). "Designing an introductory lesson to Scratch programming language within the framework of STEAM Education to reinforce primary school pupils' Computational Thinking". *Πρακτικά του 5ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας: Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη διδακτική πράξη. Ειδική θεματική ενότητα "Τεχνολογίες, Τέχνες και Πολιτισμός στην Εκπαίδευση"*, Δ, σσ. 250-263. Ανάκτηση Δεκέμβρης 12, 2021
70. Schina, D., & Esteve-González, V. (2018). Designing an introductory lesson to Scratch programming language within the framework of STEAM Education to reinforce primary school pupils' Computational Thinking. Στο Ε. Κολτσάκης, & Ι. Σαλονικίδης (Επιμ.), *5ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας - Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη Διδακτική Πράξη - Τεχνολογίες, Τέχνες & Πολιτισμός στην Εκπαίδευση*, (σσ. 250-263). Θεσσαλονίκη. Ανάκτηση 2022, από <https://5synthess2018.ekped.gr/praktika/>
71. Schunk, D. H. (2009). *Θεωρίες Μάθησης - Μια εκπαιδευτική θεώρηση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
72. Selby, C., & Woollard, J. (2013, Ιανουάριος). *Computational thinking: the developing definition*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/299450690\\_Computational\\_thinking\\_the\\_developing\\_definition](https://www.researchgate.net/publication/299450690_Computational_thinking_the_developing_definition)
73. Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017, Νοέμβριος). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, σσ. 142-158. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X17300350>
74. Slavin, R. E. (2007). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία - Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
75. Smith, J. A., & Osborn, M. (2003). Interpretative Phenomenological Analysis. Στο J. A. Smith, *Qualitative Psychology: A practical guide to research methods* (σσ. 53-80). London: Sage.

76. Stork, M. G. (2020, Ιανουάριος). *Supporting Twenty-First Century Competencies Using Robots and Digital Storytelling*. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από SpringerLink: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41686-019-00039-w>
77. Sullivan, A., Strawhacker, A., & Bers, M. U. (2017). Dancing, Drawing, and Dramatic Robots: Integrating Robotics and the Arts to Teach Foundational STEAM Concepts to Young Children. *Robotics in STEM Education - Redesigning the Learning Experience*, σσ. 231-260. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-57786-9#toc>
78. Tengler, K., Kastner-Hauler, O., & Sabitzer, B. (2021, Ιανουάριος). *Enhancing Computational Thinking Skills using Robots and Digital Storytelling*. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/351241326\\_Enhancing\\_Computational\\_Thinking\\_Skills\\_using\\_Robots\\_and\\_Digital\\_Storytelling](https://www.researchgate.net/publication/351241326_Enhancing_Computational_Thinking_Skills_using_Robots_and_Digital_Storytelling)
79. Tengler, K., Kastner-Hauler, O., Sabitzer, B., & Lavicza, Z. (2022). The Effect of Robotics-Based Storytelling Activities on Primary School Students' Computational Thinking. *Education Sciences*, 12(1), σσ. 1-15. Ανάκτηση από <https://www.mdpi.com/2227-7102/12/1/10>
80. Theodoropoulou, I., Lavidas, K., & Komis, V. (2021, Ιούλιος). *Results and prospects from the utilization of Educational Robotics in Greek Schools*. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από SpringerLink: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-021-09555-w>
81. Toh, L. P., Causo, A., Tzuo, P.-W., Chen, I.-M., & Yeo, S. H. (2016, Ιανουάριος). A Review on the Use of Robots in Education and Young Children. *Educational Technology & Society*, 19, σσ. 148-163. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από [https://www.researchgate.net/publication/301284225\\_A\\_Review\\_on\\_the\\_Use\\_of\\_Robots\\_in\\_Education\\_and\\_Young\\_Children](https://www.researchgate.net/publication/301284225_A_Review_on_the_Use_of_Robots_in_Education_and_Young_Children)
82. Voogt, J., Good, J., Fisser, P., Mishra, P., & Yadav, A. (2015, Δεκέμβριος). *Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice*. Ανάκτηση Ιούλιος 2020, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/282603860\\_Computational\\_thinking\\_in\\_compulsory\\_education\\_Towards\\_an\\_agenda\\_for\\_research\\_and\\_practice](https://www.researchgate.net/publication/282603860_Computational_thinking_in_compulsory_education_Towards_an_agenda_for_research_and_practice)
83. Werner, L., Denner, J., Campe, S., & Kawamoto, D. C. (2012). *The Fairy Performance Assessment: Measuring Computational Thinking in Middle School*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://users.soe.ucsc.edu/~linda/pubs/SIGCSE2012Fairy.pdf>
84. Willing, C. (2013). *Introducing qualitative research in Psychology*. New York: Open University Press.
85. Wing, J. M. (2008, Νοέμβριος). *Computational thinking and thinking about computing*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/23142610\\_Computational\\_thinking\\_and\\_thinking\\_about\\_computing](https://www.researchgate.net/publication/23142610_Computational_thinking_and_thinking_about_computing)
86. Wing, J. M. (2011). Research Notebook: Computational Thinking--What and Why? *thelink. The magazine of the Carnegie Mellon University School of Computer Science*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://people.cs.vt.edu/~kafura/C/S6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>

87. Yuen, T. T., & Robbins, K. (2014, Δεκέμβριος). *A Qualitative Study of Students' Computational Thinking Skills*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/273192355\\_A\\_Qualitative\\_Study\\_of\\_Students'\\_Computational\\_Thinking\\_Skills\\_in\\_a\\_Data-Driven\\_Computing\\_Class](https://www.researchgate.net/publication/273192355_A_Qualitative_Study_of_Students'_Computational_Thinking_Skills_in_a_Data-Driven_Computing_Class)
88. Zapata, M., Martín, E., & Román-González, M. (2021, Απρίλιος). *BCTt: Beginners Computational Thinking Test*. Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/351690130\\_BCTt\\_Beginners\\_Computational\\_Thinking\\_Test](https://www.researchgate.net/publication/351690130_BCTt_Beginners_Computational_Thinking_Test)
89. Zhong, B., & Li, T. (2020). Can Pair Learning Improve Students' Troubleshooting Performance in Robotics Education? *Journal of Educational Computing*, 58, σσ. 220-248. Ανάκτηση Ιούνιος 2022, από <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0735633119829191>
90. Βάμβουκας, Μ. Ι. (2010). *Εισαγωγή στην Ψυχοπαιδαγωγική Έρευνα και Μεθοδολογία*. Αθήνα: Γρηγόρης.
91. Γεωργιάδου, Α., & Λεουτσάκος, Σ. (2017). Θεωρία, μεθοδολογία και κριτική ανάγνωση της λογοτεχνίας. Στο *Διδακτική της λογοτεχνίας - Βιωματική και κριτική διδασκαλία μέσω τεχνικών δημιουργικής γραφής και αναγνωστικής ανταπόκρισης* (σσ. 39-103). Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
92. Γλέζου, Κ. (2019). Αξιοποιώντας Συστήματα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη διδακτική πράξη. *Πανελλήνιο Συνέδριο Scientix για την εκπαίδευση STEM 2018*, (σσ. 75-85). Αθήνα. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022, από <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://scientix.ellak.gr/wp-content/uploads/sites/30/2019/12/%CF%80%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B1-%CE%A0%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BF%CF%85-%CE%A3%CF%85%CE%BD%CE%B5%>
93. Γριζιώτη, Μ. Σ. (2020). *Ο προγραμματισμός ως πτυχή του ψηφιακού αλφαριθμητισμού και της καλλιέργειας της υπολογιστικής σκέψης: η περίπτωση της ανάπτυξης και διασκευής ψηφιακών παιχνιδιών*. Ανάκτηση Γενάρης 2022, από Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών Διατριβών: <https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/48514>
94. Δαπόντες, Ν., Θεοδωροπούλου, Ι., Κόμης, Β., & Τσοβόλας, Σ. (2018). Εισαγωγή στο περιβάλλον εκπαιδευτικής ρομποτικής Thymio II. *5ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας - «Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη Διδακτική Πράξη» - «Τεχνολογίες, Τέχνες & Πολιτισμός στην Εκπαίδευση», Δ*, σσ. 270-275. Θεσσαλονίκη. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από <https://5synthess2018.ekped.gr/praktika/>
95. Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας - Εφαρμογές στην Ψυχολογία και την Εκπαίδευση*. Ανάκτηση από Αποθετήριο Κάλλιπος: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5826>
96. Κακριδής, Φ. Ι. (2006). *Αρχαία Ελληνική Γραμματολογία*. Ίδρυμα Τριανταφυλλίδη.
97. Κασσωτάκης, Μ., & Φλουρής, Γ. (2006). *Μάθηση και Διδασκαλία - τόμος Α: Μάθηση*. Αθήνα.

98. Κούσης, Α. (2017). *Η επίδραση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην υπολογιστική σκέψη των εκπαιδευτικών*. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από ΙΚΕΕ - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: <http://ikee.lib.auth.gr/record/295637?ln=el>
99. Κυνηγός, Χ. (2006). *Το Μάθημα της Διερεύνησης*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
100. Κυρισοπούλου, Ε. (2015). Δημιουργική μάθηση μέσα από την οπτική αφήγηση. Η παράλληλη πορεία της Σκέψης και της Τέχνης μέσα από μια διαδικτυακή διήγηση. *Πρακτικά 8ου Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση - Καινοτομία και Έρευνα*. 1, σσ. 36-40. Αθήνα: Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022, από <file:///C:/Users/el-zo/OneDrive/Desktop/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97/%CE%B8%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%B2/61-169-110-1-10-20160225.pdf>
101. Μαυρουδή, Ε., Πέτρου, Α., & Φεσάκης, Γ. (2014). *Υπολογιστική Σκέψη: Εννοιολογική εξέλιξη, διεθνείς πρωτοβουλίες και προγράμματα σπουδών*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/282326639\\_Υπολογιστική\\_Σκεψη\\_Εννοιολογική\\_εξέλιξη,\\_διεθνείς\\_πρωτοβουλίες\\_και\\_προγράμματα\\_σπουδών](https://www.researchgate.net/publication/282326639_Υπολογιστική_Σκεψη_Εννοιολογική_εξέλιξη,_διεθνείς_πρωτοβουλίες_και_προγράμματα_σπουδών)
102. Μπακάλογλου, Μ., & Κουμαρά, Ά. (2019). Ενσωμάτωση Τεχνικών Αφήγησης στην Προετοιμασία μαθητών Δημοτικού για τον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ρομποτικής W.R.O. Στο Ν. Τζιμόπουλος, & Μ. Ιωσηφίδου (Επιμ.), *Πανελλήνιο Συνέδριο Scientix για την εκπαίδευση STEM 2018*, (σσ. 102-111). Αθήνα. Ανάκτηση 2022, από <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfaindmkaj/https://scientix.ellak.gr/wp-content/uploads/sites/30/2019/12/%CF%80%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B1-%CE%A0%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BF%CF%85-%CE%A3%CF%85%CE%BD%CE%B5%>
103. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών για τη διδασκαλία της Νεοελληνικής Γλώσσας και Λογοτεχνίας στο Γυμνάσιο*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfaindmkaj/http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%93%CE%BB%CF%8E%CF%83%CF%83%CE%B1%20-%20%CE%9B%CE%BF%CE%B3%CE%BF%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%AF%CE%B1/%CE%9D%CE%B5%CE%BF%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE%>
104. Παπαγεωργάκης, Δ. (2004). Η διδασκαλία της Νεοελληνικής Λογοτεχνίας: Αναλυτικό πρόγραμμα και προοπτικές. Στο Π. & -Π. Τμήμα Φιλοσοφίας, *Πρόγραμμα Σπουδών και Εκπαιδευτικό Έργο στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση* (σσ. 239-258). Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών.
105. Παπακώστας, Θ. (2021). *Χωράει όλη η αρχαιότητα στο ασανσέρ;*. Αθήνα: Key Books.
106. Παπανικολάου, Κ., Φράγκου, Σ., & Αλιμήσης, Δ. (2007). *Αναπτύσσοντας ένα πλαίσιο σχεδίασης και εφαρμογής δραστηριοτήτων προγραμματιζόμενων ρομποτικών κατασκευών: το έργο TERECoP*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από <chrome->

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://users.aspete.gr/krapanikolaou/papers/PFA-Syros2007.pdf

107. Παππά, Ν. (2020, Ιούνιος). *Υπολογιστική σκέψη και δραστηριότητες Bebras σε συνεργατικό πλαίσιο*. Ανάκτηση Απρίλιος 2022, από Πέργαμος: <https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/frontend/el/browse/2920589>
108. Παρίσης, Ν. (2006). *Η λογοτεχνία στο Γυμνάσιο - Η ερμηνεία των αφηγηματικών κειμένων - Για την Α΄ τάξη*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
109. Πεردικούρη, Κ. (2018). Επισκόπηση της ελληνικής βιβλιογραφίας για την Υπολογιστική Σκέψη στην εκπαίδευση τη δεκαετία 2008-2017. *10th Conference on Informatics in Education*, (σσ. 120-130). Ανάκτηση Μάρτιος 2022, από chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://events.di.ionio.gr/cie/images/documents18/cie2018\_Proc\_OnLine/new/custom/pdf/1.20\_CIE2018\_900.990\_P erdi\_Final\_9\_P.pdf
110. Ραυτοπούλου, Α. (2016). Η αφήγηση ιστοριών στο μάθημα της Λογοτεχνίας: ένας δρόμος προς την ενδυνάμωση των μαθητών και τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης. Στο *Οι εκπαιδευτικοί διδάσκουν και ερευνούν: το παράδειγμα των αποφοίτων του ΠΜΣ "Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου" & των μεντόρων της Πρακτικής Άσκησης του τμήματος ΦΠΨ* (σσ. 166-189). Αθήνα: ΕΚΠΑ.
111. Σαμαρά, Μ., & Τοπούζης, Κ. (2017). *Αρχαία Ελληνικά (Μτφρ.) - Ομηρικά Έπη Οδύσσεια Α Γυμνασίου*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
112. Σαμπάτ, Ζ. (2020, Σεπτέμβριος). *Εφαρμογή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο: <https://aropthesis.eap.gr/handle/repo/47860>
113. Σπανάκου, Ζ. (2019). *Αρχαία Ελληνικά (μτφρ.) - Ομηρικά έπη: Ιλιάδα*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».
114. Σπανός, Γ. Ι. (2010). *Διδακτική Μεθοδολογία τ. Β΄ - Η διδασκαλία του πεζού λογοτεχνήματος*. Αθήνα: ΕΚΠΑ.
115. Τζούμα, Α. (1997). *Εισαγωγή στην Αφηγηματολογία - Θεωρία και εφαρμογή της αφηγηματικής τυπολογίας του G. Genette*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία .
116. Τζούμα, Α. (2005). *Ερμηνευτική - Από τη βεβαιότητα στην υποψία*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
117. Τσάφος, Β. (2004). *Η διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής γραμματείας και γλώσσας - για μια εναλλακτική μαθητεία στον αρχαίο κόσμο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
118. Τσοπανάκης, Α. Γ. (2006). *Εισαγωγή στον Όμηρο*. Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη α.ε.
119. Φεσάκης, Γ., Κόμης, Β., Μαυρουδή, Ε., & Πραντζουδη, Σ. (2018). *Exploring the scope and the conceptualization of Computational Thinking at the K-12 classroom level curriculum*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/336126839\\_Fessakis\\_G\\_Komis\\_V\\_Mavroudi\\_E\\_Prantsoudi\\_S\\_2018\\_Exploring\\_the\\_scope\\_and\\_the\\_conceptualization\\_of\\_Computational\\_Thinking\\_at\\_the\\_K-12\\_classroom\\_level\\_curriculum\\_In\\_M\\_S\\_Khine\\_Ed\\_2018\\_Computational\\_Thinki](https://www.researchgate.net/publication/336126839_Fessakis_G_Komis_V_Mavroudi_E_Prantsoudi_S_2018_Exploring_the_scope_and_the_conceptualization_of_Computational_Thinking_at_the_K-12_classroom_level_curriculum_In_M_S_Khine_Ed_2018_Computational_Thinki)

120. Φεσάκης, Γ., Πραντσούδη, Σ., Κόμης, Β., Παπανικολάου, Κ., & Δημητρακοπούλου, Α. (2019). Η σημασία της ενσωμάτωσης της ΥΣ στην εκπαίδευση και ο διαγωνισμός Κάστορας (Bebras-GR) ως πρωτοβουλία προώθησης της ΥΣ στην Ελλάδα. *10ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ - Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη*. Ανάκτηση Ιούλιος 2022, από [https://www.researchgate.net/publication/336126787\\_Phesakes\\_G\\_Prantsoude\\_St\\_Komes\\_B\\_Papanikolaou\\_K\\_Demetrakopoulou\\_A\\_2019\\_E\\_semasia\\_tes\\_ensomatoses\\_tes\\_YS\\_sten\\_ekpaideuse\\_kai\\_o\\_diagonismos\\_Kastoras\\_Bebras-GR\\_os\\_protoboulia\\_prootheses\\_tes\\_YS\\_sten\\_Ellad](https://www.researchgate.net/publication/336126787_Phesakes_G_Prantsoude_St_Komes_B_Papanikolaou_K_Demetrakopoulou_A_2019_E_semasia_tes_ensomatoses_tes_YS_sten_ekpaideuse_kai_o_diagonismos_Kastoras_Bebras-GR_os_protoboulia_prootheses_tes_YS_sten_Ellad)
121. Φουντοπούλου, Μ.-Ζ. (2010). *Το προσδιοριστικό πλαίσιο της διδασκαλίας των αρχαίων ελληνικών από μετάφραση. Από τη θεωρία στη σχολική τάξη*. Αθήνα: Γρηγόρης.
122. Φουντοπούλου, Μ.-Ζ. (2013). Διδάσκοντας αρχαία ελληνικά: δεδομένα, όρια, προοπτικές. Στο Ε. Φρυδάκη, Θ. Κάββουρα, Ε. Έ. Μηλίγκου, & Μ.-Ζ. Φουντοπούλου, *Εκπαίδευση εκπαιδευτικών, διδακτική και διδακτική άσκηση στο τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας* (σσ. 113-131). Αθήνα.
123. Φράγκου, Σ., & Παπανικολάου, Κ. (2009). *On the development of robotic enhanced learning environments*. Ανάκτηση Αύγουστος 2022, από ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/268299262\\_On\\_the\\_development\\_of\\_robotic\\_enhanced\\_learning\\_environments](https://www.researchgate.net/publication/268299262_On_the_development_of_robotic_enhanced_learning_environments)
124. Φρυδάκη, Ε. (2003). *Η θεωρία της λογοτεχνίας στην πράξη της διδασκαλίας*. Αθήνα: Κριτική.
125. Φρυδάκη, Ε. (2009). *Η Διδασκαλία στην Τομή της Νεωτερικής και της Μετανεωτερικής Σκέψης*. Αθήνα: Κριτική.
126. Χάρος, Σ., & Τρακαντζίδης, Ι. (2009). *Χρήση ρομποτικής στη διδασκαλία δομών προγραμματισμού*. Ανάκτηση Φεβρουάριος 2022, από [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfaindmkaj/http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/syn\\_syrou2009\\_xaros\\_c.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfaindmkaj/http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/syn_syrou2009_xaros_c.pdf)

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Abstraction	Αφαίρεση
Actual Learning Trajectory	Πραγματική τροχιά μάθησης
Algorithms and procedures	Αλγόριθμοι και διαδικασίες
Algorithmic thinking	Αλγοριθμική σκέψη
Artefacts	Τεχνουργήματα
Artful thinking	Έντεχνη σκέψη
Artificial intelligence	Τεχνητή νοημοσύνη
Augmented reality	Επαυξημένη πραγματικότητα
Automation	Αυτοματισμός
Advanced mode	Προχωρημένη λειτουργία
Basic mode	Βασική λειτουργία
Code assessment	Αξιολόγηση κώδικα
Collaborative learning	Συνεργατική μάθηση
Competition-based learning	Μάθηση μέσω διαγωνισμών
Computational concepts	Υπολογιστικές έννοιες
computational literacy	Υπολογιστικός γραμματισμός
Computational practices	Υπολογιστικές πρακτικές
Computational perspectives	Υπολογιστικές προοπτικές
Computational Thinking	Υπολογιστική Σκέψη
Computational thinker	Υπολογιστικά σκεπτόμενος άνθρωπος
Competence	Ικανότητα
Cooparative learning	Συμμετοχική μάθηση
Creative Writing	Δημιουργική γραφή
Data analysis	Ανάλυση δεδομένων
Data collection	Συλλογή δεδομένων
Data organization	Οργάνωση δεδομένων

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

Data representation	Αναπαράσταση δεδομένων
Debugging	Απασφαλμάτωση
Decomposition	Τμηματοποίηση
Deductive analysis	Παραγωγική πορεία ανάλυσης
Design-based Research	Έρευνα βάσει σχεδιασμού
Design-based learning approach	Μαθησιακή προσέγγιση βάσει σχεδιασμού
Discovery learning	Ανακαλυπτική μάθηση
Educational Design-Based Research	Έρευνα βάσει σχεδιασμού
Educational & curricular definitions	εκπαιδευτικοί & αναλυτικοί ορισμοί
Educational Robotics	Εκπαιδευτική Ρομποτική
Evaluation	Αξιολόγηση
Event-driven programming	Προγραμματισμός χειρισμού συμβάντων
Framework	Πλαίσιο, δομή
Game design	Σχεδιασμός παιχνιδιού
Game/simulation-based assessment	Αξιολόγηση βάσει ψηφιακών παιχνιδιών/ προσομοιώσεων
Generalization	Γενίκευση
Generic definitions	Γενικοί ορισμοί
Hypothetical learning trajectory	Υποθετική τροχιά μάθησης
Information-rich cases	Περιπτώσεις πλούσιες σε πληροφορίες
International Challenge on Informatics and Computational Thinking	Διεθνής διαγωνισμός Πληροφορικής και Υπολογιστικής σκέψης
Inductive analysis	Επαγωγική πορεία ανάλυσης
Inquiry learning approach	Διερευνητική μαθησιακή προσέγγιση
Interviews	Συνεντεύξεις
Iteration	Επανάληψη
Language arts	Φιλολογικά/ γλωσσικά αντικείμενα
Logical thinking	Λογική σκέψη
Mindset	Νοοτροπία / τρόπος σκέψης



Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

Observations	Παρατηρήσεις
Operational definitions	Λειτουργικοί ορισμοί
Pair learning	Μάθηση με ζεύγη εργασίας
Pair programming	Προγραμματισμός σε ζεύγη
Parallelization	Παραλληλισμός
Pattern recognition	Αναγνώριση προτύπων
Pre-assembled programmable floor robots	Προσυναρμολογημένα προγραμματιζόμενα ρομπότ δαπέδου
problem solving approach	Προσέγγιση με επίλυση προβλήματος
Product	Παράγωγο
Programming	Προγραμματισμός
Project-based learning approach	Μαθησιακή προσέγγιση βάσει σχεδίου δράσης
Project portfolio	Χαρτοφυλάκια
Questionnaires	Ερωτηματολόγια
Scaffolding	Σκαλωσιά
Simulation	Προσομοίωση
Skill	Δεξιότητα
Social studies	Κοινωνικές επιστήμες
Soft skills	Λεπτές (κοινωνικές) δεξιότητες
Sorting	Ιεραρχική/ σειριακή ταξινόμηση
Storytelling (digital)	Αφήγηση (ψηφιακή)
Surveys	επισκοπήσεις
systems of assessments	Αξιολογικά συστήματα
Thinking process	Νοητική διεργασία
Thought processes	Διεργασίες σκέψης
Trial and error process	Διαδικασία δοκιμής και λάθους
unassembled programmable robot kits	Μη συναρμολογούμενα προγραμματιζόμενα ΚΙΤ ρομπότ

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

Unplugged activities	Δραστηριότητες χωρίς προγραμματισμό
Validated CT scales	Επικυρωμένες κλίμακες ΥΣ
Visual thinking	Οπτική σκέψη

## ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ΑΕΓρ	Αρχαία Ελληνική Γραμματεία
ΕΚΠΑ	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
ΑΠΣ	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών
ΕΡ	Εκπαιδευτική Ρομποτική
ΑΣΠΑΙΤΕ	Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
ΔΕΠΠΣ	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών
Η/Υ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
ΠΑΔΑ	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
ΥΣ	Υπολογιστική Σκέψη
ALT	Actual Learning Trajectory
BCTt	Beginners Computational Thinking Test
CT	Computational Thinking
CTt	Computational Thinking Test
CSTA	Computer Science Teachers Association
DBR	Design-based Research
DigComp	Digital Competencies
DigCompEdu	Digital Competencies in Education
ECAL Lab	Laboratoire de l' École cantonale d'art de Lausanne
ER	Educational Robotics
EPFL	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
HLT	Hypothetical Learning Trajectory
IR	Infrared Radiation

Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία του έντεχνου λόγου για την καλλιέργεια δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης.

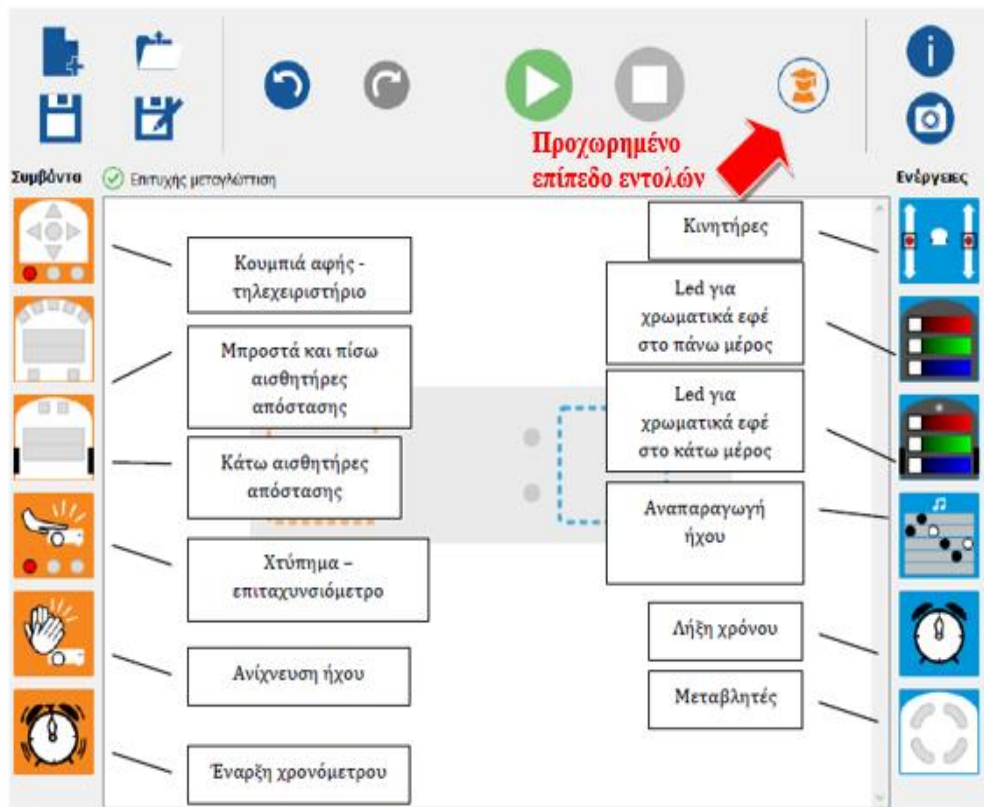
ISTE	International Society for Technology in Education
PTD	Positive Technological Development Framework
STEAM	Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
VPL	Visual Programming Language
4Cs	Critical thinking, Communication, Collaboration, Creativity
6Cs	Communication, collaboration, community building, content creation, creativity, choices of conduct

# **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Τα φύλλα εργασίας**

ΓΙΑ ΤΗΝ Α ΚΑΙ Β ΦΑΣΗ  
ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

## Προγραμματίζοντας το Θυμίο με VPL

Το περιβάλλον του VPL

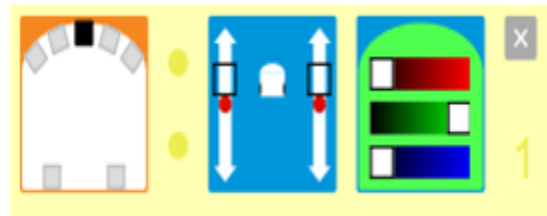


## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ Α ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

### Κινήσεις στο περιβάλλον προγραμματισμού VPL

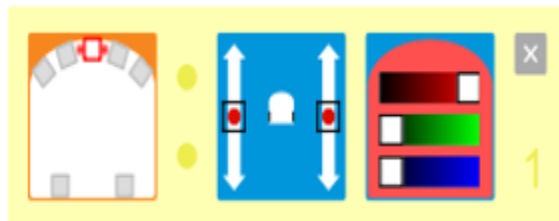
Στόχος του φύλλου εργασίας είναι να εξοικειωθούμε με ορισμένες από τις βασικές δυνατότητες του Thymio.

1. Δοκιμάστε να διαμορφώσετε τον συνδυασμό συμβάντος και ενεργειών που βλέπετε στην εικόνα 1.



Εικόνα 1

- Τοποθετήστε σε κάποια απόσταση μπροστά από το ρομπότ ένα αντικείμενο και προσθέστε **κάτω** από την προηγούμενη εντολή τον συνδυασμό που βλέπετε στην εικόνα 2. Τι παρατηρείτε όταν τρέχει το πρόγραμμα;



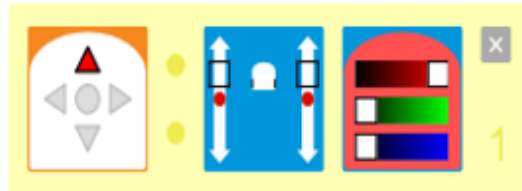
Εικόνα 2

**Απάντηση:**

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ Α ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

3. Απαντήστε με Σωστό/Λάθος, αν η κάθε σειρά εντολών των εικόνων που ακολουθούν, δίνει τις αντίστοιχες οδηγίες στο ρομπότ:

A)

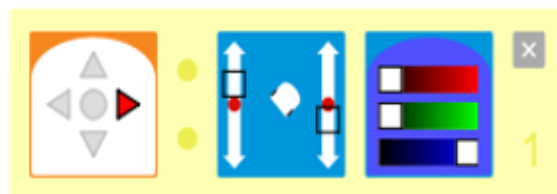


Εικόνα 3

*«όταν πατάω το μπροστινό κουμπί, το ρομπότ προχωράει μπροστά και γίνεται κόκκινο»*

**Απάντηση:**

B)

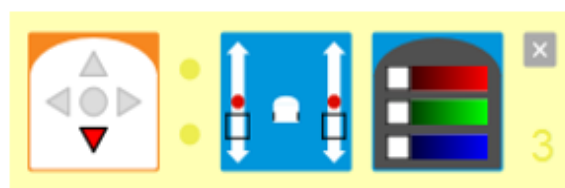


Εικόνα 4

*«όταν πατάω το δεξιό κουμπί, το ρομπότ στρίβει δεξιά και γίνεται μπλε»*

**Απάντηση:**

Γ)



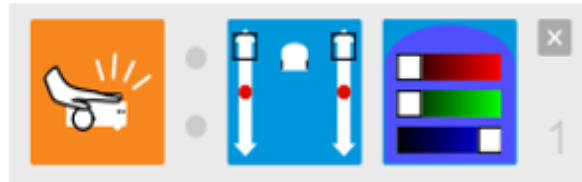
Εικόνα 5

*«όταν πατάω το πίσω κουμπί το ρομπότ οπισθοχωρεί και παραμένει μπλε»*

**Απάντηση:**

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ Α ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

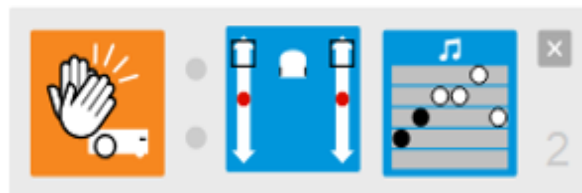
4. Ποια θα είναι η αντίδραση του ρομπότ, όταν εφαρμοστεί ο συνδυασμός εντολών της εικόνας 6;



Εικόνα 6

Όταν χτυπήσω απαλά το ρομπότ, αυτό:

5. Ποια θα είναι η αντίδραση του ρομπότ, όταν εφαρμοστεί ο συνδυασμός εντολών της εικόνας 7;



Εικόνα 7

όταν χειροκροτήσω, αυτό:

6. Επιλέξτε από τα συμβάντα τους περιμετρικούς (μπροστά και πίσω) αισθητήρες απόστασης και διαμορφώστε ένα πρόγραμμα κατά το οποίο:

A) όταν το ρομπότ δεν έχει εμπόδιο μπροστά του, προχωράει ευθεία.

B) μόλις συναντήσει εμπόδιο μπροστά του, στρίβει αριστερά για να το αποφύγει, γίνεται κόκκινο και συνεχίζει την πορεία του.

Γ) όταν χειροκροτήσω σταματά και γίνεται πράσινο.

Ελέγξτε ότι το ρομπότ σας ανταποκρίνεται σωστά.



## **Ανδρομάχη: η τραγική ηρωίδα της Τροίας μέσα από την Τέχνη & ο ρόλος της αναχρονίας στις διάφορες προσλήψεις της**

Σκοπός: Το παρόν φύλλο εργασίας παρουσιάζει γεγονότα από τη ζωή της Ανδρομάχης, συζύγου του Έκτορα, μέσα από:

- α) τις λογοτεχνικές προσλήψεις του Ομήρου, του Ευριπίδη και του
- β) τις καλλιτεχνικές αποτυπώσεις διαφόρων ζωγράφων

Για την επεξεργασία του πρέπει πρώτα να θυμηθούμε:

### **Αναχρονία**

=

σε μία αφήγηση **παραβιάζεται η χρονική σειρά** των γεγονότων της ιστορίας και, επομένως, ανατρέπεται η κανονική σειρά παρουσιάσής τους



### **Αναδρομική αφήγηση**

=

Η αφήγηση διακόπτει τη ροή της ιστορίας, για να επαναφέρει **γεγονότα του παρελθόντος**

### **Προδρομική αφήγηση**

=

Η αφήγηση παρουσιάζει εκ των προτέρων **γεγονότα που θα διαδραματιστούν στο μέλλον**

Γρηγοράκης Σ., Μιχαλάκου Π., Παπαγεωργίου Α., *Νεοελληνική Λογοτεχνία – Το αείδακτο λογοτεχνικό κείμενο*, Πατάκης

### **Λίγα λόγια για την Ανδρομάχη...**

Η Ανδρομάχη ήταν κόρη του Ηετίωνα, βασιλιά της Θήβας της Μυσίας, πόλη που κατέστρεψε ο Αχίλλεας, πριν αρχίσει ο ένατος χρόνος του Τρωικού πολέμου. Η Ανδρομάχη, ως σύζυγος του Έκτορα και νύφη του Πριάμου αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα των καταστρεπτικών συνεπειών του πολέμου, καθώς όλα της τα αγαπημένα πρόσωπα χάθηκαν και η ίδια πέρασε πολλά δεινά.

1

### Τι απέγιναν οι γονείς, τα αδέρφια και ο σύζυγός της;

Στο απόσπασμα από την ομηρική Ιλιάδα (Ζ 406-432) να καταχωρήσετε τα γεγονότα της ζωής της Ανδρομάχης στον παρακάτω πίνακα και να προσδιορίσετε την αναχρονία:

#### Ανδρομάχη προς Έκτορα:

«Οϊμέ! Θα σ' αφανίσει  
τούτη σου η τόλμη, ω τρομερέ· το βρέφος δεν λυπείσαι  
τούτο κι εμέ την άμοιρην που χήρα σου θα γίνω  
σγρήγορα, ότι σγρήγορα θα ορμήσουν όλοι αντάμα  
να σε φονεύσουν οι Αχαιοί και άμα σε χάσω, κάτω  
στον μαύρον Άδη ας κατεβώ, διότι αν αποθάνεις  
και συ, καμιά παρηγοριά δι' εμέ δεν θ' απομείνει,  
και πόνοι μόνον· έχασα πατέρα και μητέρα·  
τον μέγαν Αετίωνα μου φόνευσεν ο θεός  
Πηλείδης, όταν έριξε την πόλιν των Κυλίκων,  
την Θήβην την υψίπυλον· (...)  
ήσαν επτά στο σπίτι μας γλυκείς αυτάδελφοί μου,  
κι εις μίαν ημέραν όλοι ομού ροβόλησαν στον Άδη·  
όλους τους εθανάτωσεν ο θεός Αχιλλέας  
των μόσχων μέσα εις τες κοπές και των λευκών προβάτων.  
Και την σεπτήν μητέρα μου, βασίλισσα στην Θήβην,  
δούλην εδώ την έφερε με τ' άλλα λάφυρά του.  
Και αφού με δώρ' αμέτρητα κατόπι εξαγοράσθη,  
την έσβησεν η Άρτεμις στο σπίτι του πατρός μου.  
Έκτορ, συ είσαι δι' εμέ πατέρας και μητέρα,  
συ αδελφός, συ ανθηρός της κλίνης σύντροφός μου.  
Αλλά λυπήσου μας, και αυτού μείνε στον πύργον, μήπως  
ορφανό κάμεις το παιδί και χήραν την γυναίκα.»

Η αφήγηση  
είναι:

Παρελθόν	Παρόν	Μέλλον
Ο πατέρας της:	Η ίδια, ως σύζυγος του Έκτορα, και ο γιος της βρίσκονται στην Τροία κατά τον 10 <sup>ο</sup> χρόνο του πολέμου	Ο Έκτορας:
Τα αδέρφια της:		Η ίδια:
Η μητέρα της:		Ο Αστυάνακτας:

Η αφήγηση  
είναι:

2

### Ποια ήταν η μοίρα του γιου της μετά το τέλος του πολέμου;

Στα επόμενα αποσπάσματα παρουσιάζεται η καταστροφή της Τροίας από τους Αχαιούς και η κατάληξη του Αστυάνακτα. Αφού τα μελετήσετε να απαντήσετε στα δύο ερωτήματα που ακολουθούν:

**A.** *«Το μέγα το ρηγόπουλο, το Αστυνακτάκι,  
απ' τα ψηλά δεν πέταξε, σα να 'ταν κουταβάκι  
ο Οδυσσεάς ο γνωστός, ο πρώτος στην Ιθάκη;  
(...)*

*Στην Τροία βάζουνε φωτιά από μια άκρη  
σ' άκρη κι η πόλη στάχτη γίνεται, πνίγεται μες στο δάκρυ!  
Τα λάφυρα μοιράζονται, τα δώρα απ' τη μάχη,  
παίρνει κι ο Νεοπτόλεμος λεία την Ανδρομάχη.»*

Ιλίου Πέρσις, στ. 552-570, μτφρ. Γ.Θ. Καλοδήμου, σελ. 167-168, ιδ' Έκδοση, Λαμία (2000)

**B.** *(ο αγγελιαφόρος των Αχαιών, ανακοινώνει στην Ανδρομάχη την απόφασή τους για τον γιο της)*

*Ταλθύβιος: «Ε, συ, γυναίκα του Έκτορα, του πρώτου  
Παλικαριού της Τροίας, μη μου θυμώσεις!  
Άθελά μου σου φέρνω την ομόφωνη  
Απόφαση των αρχηγών Ελλήνων.  
(...)*

*Μάθε το! Θα σκοτώσουν το παιδί σου.*

*(...)*

*Να τον πετάζουν πάνω από το κάστρο.*

*Ό,τι να γίνει, δείξου μυαλωμένη.*

*Μη σφίγγεις το παιδί σου, αλλ' αξιόπρεπα*

*Παραδώσου στη μοίρα. Ως είσαι αδύναμη,*

*Μην ελπίζεις βοήθεια από κανέναν»*

Ευριπίδη Τρωαδίτισσες, μτφρ. Κ. Βάρναλης, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα (1998)

1. Ποια η κατάληξη του Αστυάνακτα μετά τη νίκη των Αχαιών;

2. Σε σχέση με το αφηγηματικό παρόν της Ιλιάδας, που ολοκληρώνεται με την παράδοση του πτώματος του Έκτορα για ταφή, τα γεγονότα αυτά αποτελούν παρελθοντικές ή μελλοντικές αναφορές;

3

### Ποια ήταν η μοίρα της Ανδρομάχης μετά το τέλος του πολέμου;

Στα επόμενα αποσπάσματα παρουσιάζεται η τύχη της Ανδρομάχης μετά από την καταστροφή της Τροίας. Αφού τα μελετήσετε να απαντήσετε στο σχετικό ερώτημα:

#### A. Έκτορας Προς Ανδρομάχη:

«Αλλά των Τρώων η φθορά δεν με πληγώνει τόσο και του πατρός μου ο θάνατος και της σεμνής μητρός μου και των γλυκών μου αδελφών, οπού πολλοί και ανδρείοι από τες λόγχες των εχθρών θα κυλισθούν στο χώμα, όσ' ο καημός σου, όταν κανείς των Αχαιών σε πάρει εις την δουλείαν, ενώ συ θα οδύρεσαι, θα κλαίεις, εις τ' Άργος ξένον ύφασμα θα υφαίνεις προσταγμένη· απ' την Υπέρειαν πηγήν ή από την Μεσσηίδα νερό θα φέρνεις στανικώς, από σκληρήν ανάγκην· κι ενώ συ κλαίεις θενά ειπούν: "Ίδότε την συμβίαν του Έκτορος που πρώτετε των υποδάμων Τρώων στον πόλεμον, που ολόγυρα στην Ίλιον πολεμούσαν". Αυτά θα ειπούν και μέσα σου θα ξαναζήσει ο πόνος του ανδρός εκείνου, οπού δεν ζει διά να σε ελευθερώσει.»

Ομήρου *Ιλιάδα*, Ζ 450-464

#### B. Ανδρομάχη:

«Από τη Θήβη —ω πόλη της Ασίας στολίδι— έφτασα κάποτε φορτωμένη με πλούτη στον Πριάμον το παλάτι, όταν με δώσανε στον Έκτορα, να γίνω των παιδιών του η μάνα· η ζηλεμένη εκείνο τον καιρό Ανδρομάχη, μα τώρα η πιο δυστυχισμένη απ' τις γυναίκες. Αφού τον άντρα μου τον Έκτορα είδα να πεθαίνει και το παιδί που απόχτησα μαζί του, τον Αστυάνακτα, Ίθον είδα να γκρεμίζεται απ' τα καστροπύργια όταν οι Έλληνες κυρίεψαν της Τροίας τη χώρα. Σκλάβο έχω φτάσει στην Ελλάδα, εγώ η αρχοντοκόρη μιας γενιάς από τις λίγες, αφού όταν μοίρασαν τα λάφυρα, με δώσανε στον νησιώτη Νεοπτόλεμο, βραβείο ξεχωριστό της αντρείουσίνης του.»

Ευριπίδη *Ανδρομάχη*, 1-15

Ποια η κατάληξη της Ανδρομάχης μετά τη νίκη των Αχαιών; Πού τοποθετείται χρονικά σε σχέση με το αφηγηματικό παρόν της *Ιλιάδας*;

4

### Τα γεγονότα αποτυπωμένα στη ζωγραφική

Να βάλετε με αριθμούς σε σωστή χρονολογική σειρά τα γεγονότα που αποτυπώνονται στους παρακάτω πίνακες από τη ζωή της Ανδρομάχης:



*Η Ανδρομάχη θηρνεύει τον Έκτορα*  
Jacques-Louis David



*Συνάντηση Έκτορα και Ανδρομάχης*  
Johann Heinrich Wilhelm Tischbein



*Η Ανδρομάχη καταρρέει καθώς βλέπει την  
κακοποίηση του Έκτορα από τον Αχιλλέα*  
Josef Abel



*Η θανάτωση του Αστυάνακτα*  
Jean-Jacques François Le Barbier, Nicolas  
André Monsiau, Jean-Michel Moreau



### Η δική μου αναδιήγηση

Έχοντας μελετήσει όλα τα γεγονότα που αφορούν τη ζωή της Ανδρομάχης, γίνεστε η ηρώίδα και παρουσιάζετε τα σημαντικότερα -για εσάς- στιγμιότυπα σε **α' πρόσωπο**, εφαρμόζοντας στη σειρά παράθεσης των γεγονότων τουλάχιστον μία αναδρομική και μία προδρομική αφήγηση.

Στη συνέχεια, διαμορφώστε πέντε αντίστοιχες **κάρτες** των επεισοδίων που επιλέξατε.

1.

2.

3.

4.

5.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Οι δραστηριότητες του διαγωνισμού Bebras 2019-20**

ΑΞΙΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ  
ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΥΣ  
ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ Q1

## 1<sup>η</sup> δραστηριότητα:

### Γρανάζια σε κίνηση

Επισκόπηση

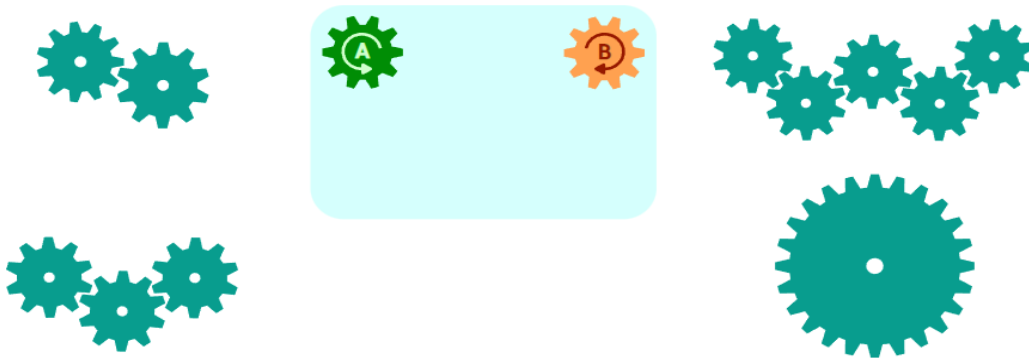
Παρατήρησε τα παρακάτω γρανάζια.

Όταν το πράσινο γρανάζι Α στρίβει προς την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος του, το πορτοκαλί γρανάζι Β πρέπει να στρίβει προς την κατεύθυνση που δείχνει το δικό του βέλος.

#### Εργασία:

Ποια γρανάζια θα κάνουν το Β να στρίβει προς την σωστή κατεύθυνση; Σύρε τα σωστά γρανάζια ανάμεσα στο Α και το Β.

(Μην ξεχάσεις να πατήσεις Αποθήκευση.)



## 2<sup>η</sup> δραστηριότητα:

### Καθίσματα σε κύκλο

Επισκόπηση

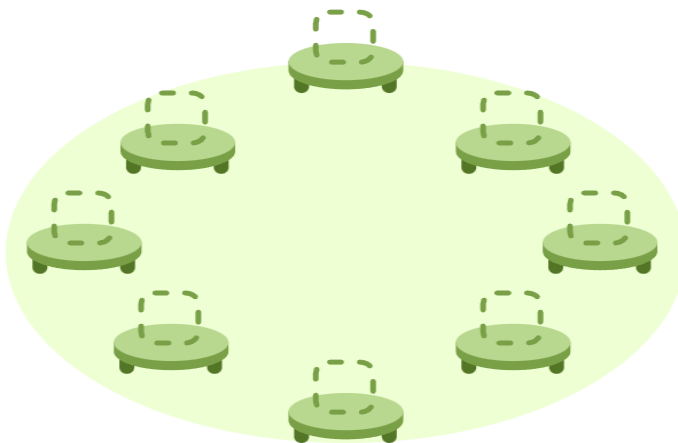
Οκτώ φίλοι κάθονται σε κύκλο και όλοι κοιτάζουν προς το κέντρο του κύκλου. Γνωρίζουμε τα παρακάτω σχετικά με τη θέση που κάθεται ο καθένας:

1. Η Alice κάθεται ακριβώς απέναντι από τον David.
2. Ο Henry κάθεται μεταξύ της Greta και της Eugene.
3. Η Franny δεν κάθεται δίπλα στην Alice ή τον David.
4. Κάθεται ένα άτομο ανάμεσα στην Greta και την Claire.
5. Η Eugene κάθεται ακριβώς στα αριστερά του David.

#### Εργασία:

Πως θα πρέπει να κάθονται οι φίλοι στα καθίσματα ώστε να ικανοποιούνται οι παραπάνω προτάσεις; Για να βρεις μια λύση, τοποθέτησε τους φίλους στα καθίσματα, σύροντας το γράμμα που βρίσκεται δίπλα σε κάθε όνομα στο σωστό κάθισμα.

(Μπορείς να κάνεις κλικ στο γράμμα για να επιστρέψει στη λίστα.)



- A Alice
- B Bruce
- C Claire
- D David
- E Eugene
- F Franny
- G Greta
- H Henry



### 3<sup>η</sup> δραστηριότητα:


#### Πύργοι στη σειρά

Επισκόπηση

Κοίταξε τους πύργους στην παρακάτω εικόνα.

Ένας πύργος βρίσκεται στη "σωστή θέση" αν όλοι οι πύργοι στα αριστερά του είναι πιο κοντοί από αυτόν, και όλοι οι πύργοι στα δεξιά του είναι πιο ψηλοί από αυτόν.

**Εργασία:**  
Επίλεξε ΟΛΟΥΣ τους πύργους που βρίσκονται στη "σωστή θέση" κάνοντας κλικ πάνω τους.  
(Μην ξεχάσεις να πατήσεις *Αποθήκευση* στο τέλος.)







### 4<sup>η</sup> δραστηριότητα:

#### Σάντουιτς





Επισκόπηση

Στο αναμικτήριο "Ο Σεφ Κάστορας" χρησιμοποιούν έξι διαφορετικά συστατικά (Α, Β, Γ, Δ, Ε, και Ζ) για να φτιάξουν ένα σάντουιτς.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται κάποια παραδείγματα από σάντουιτς με τα συστατικά τους. Τα συστατικά είναι σε τυχαία σειρά.

Σάντουιτς				
Συστατικά	Γ, Ζ	Α, Β, Ε	Β, Ε, Ζ	Β, Γ, Δ

**Ερώτηση:**  
Ποιο από τα παρακάτω σάντουιτς έχει τα συστατικά Α, Ε, και Ζ;



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: Οι ερωτήσεις της συνέντευξης

### ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ Q2.2

Επισημαίνεται ότι στα όρια μίας ημι-δομημένης συνέντευξης με όλους τους μαθητές παρευρισκόμενους (στο πλαίσιο ενός focus group), η ερευνήτρια προέβη σε έναν ανοιχτό διάλογο μαζί τους. Κατά τη διεξαγωγή του, επομένως, προέκυψαν συμπληρωματικές ερωτήσεις, διευκρινιστικού ή ανατροφοδοτικού τύπου, και επαναδιατυπώσεις, προκειμένου να προσανατολιστεί η σκέψη των μαθητών κατάλληλα, αν δεν καταλάβαιναν εξ αρχής το ερώτημα. Παράλληλα, οι επιμέρους αυτές ερωτήσεις επέτρεψαν και στην ερευνήτρια να εξακριβώσει ορισμένα κομβικά σημεία στις ασαφείς μαθητικές τοποθετήσεις. Εντούτοις, εδώ παρατίθενται μόνο οι βασικές ερωτήσεις που αποτέλεσαν τον πυρήνα της συνέντευξης και χωρίζονται σε τέσσερις άξονες (εμπλοκή, γνώσεις και δεξιότητες, ύλη, τρόπος εργασίας).

## **Οι Ερωτήσεις:**

### A. Σε σχέση με την εμπλοκή στις δραστηριότητες ΕΡ:

1. Πώς σας φάνηκε η εμπειρία σας με το Θυμίο και τον προγραμματισμό του;
2. Το ρομπότ -όπως το χρησιμοποιήσατε- σας φάνηκε ενδιαφέρον ή θα προτιμούσατε να αξιοποιήσετε περισσότερες δυνατότητες;
3. Όταν αρχικά ενημερωθήκατε για ένα project που θα αφορούσε τη ρομποτική στην Ιλιάδα, πώς σας φάνηκε αυτός ο συνδυασμός;
4. Η προσθήκη του ρομπότ επηρέασε την ενασχόλησή σας με τη δραστηριότητα της αφήγησης; Αν εγώ έθετα ως δραστηριότητα μόνο την παραγωγή κειμένου, θα σας φαινόταν το ίδιο;
5. Μετά από αυτήν τη σύντομη εμπειρία, θα θέλατε να ασχοληθείτε με τη ρομποτική;

### B. Σε σχέση με τη μαθησιακή διαδικασία (δόμηση γνώσεων και ανάπτυξη δεξιοτήτων):

6. Μάθατε κάτι χρήσιμο από αυτήν την διαδικασία;
7. Θεωρείτε ότι αναπτύξατε -σε έναν πρώτο βαθμό- κάποια χρήσιμη δεξιότητα μέσα από αυτή την εκπαιδευτική εμπειρία;
8. Σας βοήθησε το ρομπότ στη δόμηση της ιστορίας; Στη δική σας τελική εκδοχή το ρομπότ έπαιξε κάποιον ουσιαστικό ρόλο;
9. Σας βοήθησε καθόλου το ρομπότ να κατανοήσετε τις αφηγηματικές τεχνικές;
10. Η ρομποτική συνέβαλε καθόλου στην ταύτιση με την ηρωίδα που μελετήσατε;

### Γ. Σε σχέση με τον τρόπο εργασίας στο πλαίσιο της συγκεκριμένης δραστηριότητας ΕΡ:

11. Σε γενικές γραμμές θεωρείτε ότι είχατε ένα καλό περιβάλλον εργασίας ή θα θέλατε κάτι διαφορετικό;
12. Θεωρείτε ότι θα ανταποκρινόσασταν αποτελεσματικότερα, αν δουλεύατε μόνοι/ες σας;
13. Τι σας άρεσε σε αυτήν την εκπαιδευτική εμπειρία;
14. Τι δεν σας άρεσε ή θα θέλατε να ήταν διαφορετικό;

### Γ. Σε σχέση με τη σύνδεση της ΕΡ με τη σχολική ύλη του Γυμνασίου:

15. Πώς σας φάνηκε το γεγονός ότι εργαστήκατε σε ένα αντικείμενο εκτός σχολικού βιβλίου και είδατε κάτι διαφορετικό σε σχέση με την ύλη σας;
16. Θα θέλατε η ρομποτική να ενταχθεί στις σχολικές δραστηριότητες;
17. Θεωρείτε ότι αξίζει να συνδεθεί η ρομποτική με τη λογοτεχνία;
18. Θα σας φαινόταν ενδιαφέρον να δημιουργήσετε μία εναλλακτική εκδοχή της πλοκής ή μία παράλληλη ιστορία για έναν από τους υπόλοιπους ήρωες ενός διηγήματος που μελετάτε; Θεωρείτε ότι αξίζει να ενταχθεί η ρομποτική σε τέτοιες δραστηριότητες;

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Οι μαθητικές απαντήσεις

- A. ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ
- B. ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΦΗΓΗΣΗΣ ΜΕ ΡΟΜΠΟΤ ΣΤΗ Γ ΦΑΣΗ

## A. Οι απαντήσεις στον γνωστικό έλεγχο των αναχρονιών

### Οι ερωτήσεις:

- Τι γνωρίζετε για την αναδρομική αφήγηση/ανάληψη;
- Τι ακριβώς κάνει ο αφηγητής, όταν εφαρμόζει προδρομική αφήγηση/ πρόληψη;
- Τι συμβαίνει στην έναρξη της ιστορίας, όταν υπάρχει in medias res;

#### **M1:**

- *Αναδρομική είναι όταν σταματάει η ιστορία και παρουσιάζεται ένα γεγονός από το παρελθόν*
- *Προδρομική δεν θυμάμαι τι είναι, αλλά έχει να κάνει με τα γεγονότα*
- *In medias res είναι αυτό που έκανε ο Όμηρος και ξεκίνησε την ιστορία του από τη μέση*

#### **M2:**

- *Αναδρομική κάνει ο συγγραφέας όταν λέει κάτι που έγινε πριν από αυτά που γίνονται στην ιστορία.*
- (καμία απάντηση για προδρομική αφήγηση)
- (καμία απάντηση για in medias res)

#### **M3:**

- (καμία απάντηση για αναδρομική αφήγηση)
- (καμία απάντηση για προδρομική αφήγηση)
- *In medias res είναι ότι η ιστορία του Οδυσσέα ξεκινάει από τον Οδυσσέα που είναι στην Καλυψώ, δηλαδή δεν αρχίζει η ιστορία του από την αρχή και στην Ιλιάδα που δεν αρχίζει από την αρχή του πολέμου, αλλά λίγο πριν το τέλος του. Δηλαδή είναι όταν η ιστορία δεν αρχίζει από την αρχή.*

#### **M5:**

- *Αναδρομική αφήγηση γίνεται όταν η ιστορία κόβεται και βλέπουμε γεγονότα που έγιναν στο παρελθόν και μετά γυρνάμε πάλι στο παρόν της ιστορίας.*
- *Προδρομική αφήγηση είναι σαν προοικονομία, δηλαδή μας λέει κάτι που θα συμβεί στο μέλλον, αλλά το παρουσιάζει αναλυτικά.*
- (καμία απάντηση για προδρομική αφήγηση)

**M4** και **M6:** Δεν έδωσαν απάντηση σε κανένα ερώτημα.

## **B. Οι παραγόμενες αφηγήσεις των δυάδων**

### **1<sup>ο</sup> ζεύγος:**

*Δεν έχω προλάβει να συνειδητοποιήσω ότι ο μόνος άνθρωπος που ήταν οικογένειά μου δεν είναι πια κοντά μου. Όλη μου η οικογένεια, ο πατέρας, οι επτά αδερφοί μου και πλέον ο άντρα μου έχουν πέσει από το σπαθί του Αχιλλέα. Δεν τολμώ να σκεφτώ τι περιμένει εμένα και τον γιο μου τώρα που είμαστε μόνοι, στο έλεος των κατακτητών. Όταν πια θα έχουν πέσει οι άμυνες της Τροίας και οι Αχαιοί θα έχουν μπει μέσα, σίγουρα θα θανατώσουν τον γιο μου και θα με πάρουν σκλάβο για λάφυρο. Μετά από αυτό δεν μου μένει τίποτα άλλο να κάνω παρά να ζήσω το υπόλοιπο της ζωής μου μίζερα.*

### **2<sup>ο</sup> ζεύγος:**

*Κατά τη διάρκεια της ζωής μου έχω περάσει πολλά. Αυτή τη στιγμή βρίσκομαι στην πολυπόθητη Τροία με το παιδί μου στην αγκαλιά ψάχνοντας τον άντρα μου. Τον βρίσκω και προσπαθώ να τον πείσω να μην πάει στη μάχη λέγοντάς του πως, αν αυτός πεθάνει, εγώ θα γίνω δούλα των Αχαιών και το παιδί μας θα βρει έναν τραγικό θάνατο, όπως ακριβώς και οι οικογένειές μας. Δεν με ακούει. Προσπαθώ να του πω πως είναι το μόνο άτομο που μου έχει απομείνει, μιας και ο πατέρας, η μητέρα μου και τα πολυαγαπημένα μου αδέρφια είναι νεκρά, σχεδόν όλοι από τα χέρια του Αχιλλέα. Του προτείνω να κάνει αμυντικό πόλεμο, αλλά το αρνείται για άλλη μία φορά. Μας αποχαιρετά και φεύγει.*

### **3<sup>ο</sup> ζεύγος:**

*Τώρα που μιλάω για τελευταία φορά με τον Έκτορα πάνω στις σκαιές πύλες, φέρνω στο μυαλό μου τότε που μεταφέρθηκα στο παλάτι του βασιλιά Πρίαμου, στην Τροία, ως νύφη, ενώ έπειτα κατά τη διάρκεια του φρικτού πολέμου έχασα όλη μου την οικογένεια από τον Αχιλλέα. Τώρα προβλέπω πως τα πράγματα θα γίνουν ακόμα χειρότερα, αφού είμαι σίγουρη πως ο άντρας είναι εδώ για τελευταία φορά. Κι αφού χαθεί, ξέρω πως θα δω και το παιδί μου να σκοτώνεται από τους εχθρούς μου. Κι εγώ αντί για νεκρή θα μείνω δούλα των Αχαιών για την υπόλοιπη καταστραμμένη ζωή μου.*

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Οι ατομικοί πίνακες για την εκδήλωση ΥΣ**

ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ Q1

Q1.1 – Η ΝΟΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ

&

Q1.2 – Η ΝΟΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

ΓΙΑ ΤΑ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ M1, M2, M3, M4, M5, M6

## ❖ Υποκείμενο M1

Πίνακας 1: Η νοητική διαδικασία της αφαίρεσης στο υποκείμενο M1

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : εντόπισε τις περισσότερες πληροφορίες μέσα από το κείμενο	<p><i>Να εδώ λέει για τον Αετίωνα, ότι τον σκότωσε</i></p> <p><i>Από εδώ κρατάμε αυτό για τους εφτά αδερφούς</i></p> <p><i>Α! σημαντικό κι αυτό για τη μάνα, ότι την εξαγόρασαν</i></p>	Συνδιαμόρφωσε μία αφήγηση με σωστή εφαρμογή των αναχρονιών στη διάταξη των γεγονότων	<p><i>Οπότε το αρχικό που είχαμε βάλει «δεν έχω προλάβει να συνειδητοποιήσω κλπ» να είναι το παρόν μας;</i></p>	<p><u>Γρανάζια σε κίνηση:</u></p> <p>Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς βοήθεια από την ερευνήτρια</p>
2 <sup>η</sup> : συμφώνησε με την πληροφορία που βρήκε το υποκείμενο M2, καθώς την έκρινε κατάλληλη	<p><i>Ναι, ωραία, οπότε γράφω «αφού νικήσουν οι Αχαιοί, θα πετάξουν τον Αστυάνακτα από το τείχος σαν να 'ταν κουτάβι»</i></p>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με τα προς αφήγηση γεγονότα	<p><i>Μήπως να βάλουμε ένα εμπόδιο εκεί για να σταματήσει (το ρομπότ) μόλις κάνει την αναδρομή; Ότι και καλά παγώνω επειδή όσα σκέφτομαι είναι τόσο τραγικά;</i></p>	
3 <sup>η</sup> : εντόπισε την κατάλληλη πληροφορία από τα δύο κείμενα	<p><i>Οπότε στην ουσία λέει είναι σκλάβο στην Ελλάδα</i></p> <p><i>Κοίτα εδώ λέει «ως βραβείο της αντρείσύνης του», το θέλουμε</i></p>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με το περιεχόμενο των γεγονότων	<p><i>Ωραία για το παρόν κίτρινο... δεν δηλώνει κάτι αρνητικό το κίτρινο; κίνδυνο ξέρω γω; Και κίνηση με κουμπί ή αισθητήρες;</i></p>	<p><u>Σάντουιτς:</u></p> <p>Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία ή καθοδήγηση από την ερευνήτρια. Χρειάστηκε χρόνο.</p>
5 <sup>η</sup> : επέλεξε σημαντικά γεγονότα	<p><i>Να πούμε 2ο ότι απέκτησε τον Αστυάνακτα και να βάλουμε 3ο ότι ξέσπασε ο τρωικός πόλεμος;</i></p>			



Πίνακας 2: Η νοητική διαδικασία της ταξινόμησης στο υποκείμενο M1

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις αντίστοιχες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : καταχώρησε σωστά τα γεγονότα στον χρονικό άξονα και βρήκε τις ζητούμενες αναχρονίες	<i>Όχι, την εξαγοράσανε πίσω λέει εδώ και μετά, ναι, πέθανε. Άρα γράψε «ΑΦΟΥ εξαγοράστηκε, έφυγε η μάνα της»</i>  <i>Ωραία, όσα είναι πριν από αυτό είναι αναδρομές</i>	Συνδιαμόρφωσε μία αφήγηση με συνεκτικότητα και αλληλουχία των αναχρονιών	<i>Εγώ λέω να ξεκινήσουμε με παρόν να φύγουμε αναδρομή στο παρελθόν και μετά μέλλον... ή μήπως πρώτα πρόδρομη και μετά τραγικό παρελθόν για σύγκριση; Και καλά να φανεί ότι όλη η ζωή της είναι μίζερη;</i>	<b>Καθίσματα σε κύκλο:</b>  Στην πρώτη απόπειρα εφάρμοσε τις οδηγίες γραμμικά και διαπίστωσε ότι έκανε ένα λάθος. Ζήτησε να την ξαναλύσει, συνδυάζοντας διαφορετικά τις οδηγίες. Δεν χρειάστηκε βοήθεια από την ερευνήτρια.
2 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Εφόσον παρόν είναι η ταφή του Έκτορα στην τελευταία ραψωδία αυτό είναι μέλλον νομίζω</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με την αλληλουχία των χρονικών επιπέδων	<i>Οπότε πρώτα να πηγαίνει αργά πίσω και μοβ (αναδρομή) και μετά στρίβει εδώ και γίνεται μπλε για προδρομική;</i>	
3 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Μετά την ταφή του δεν έχει κάτι που να αφορά την Ανδρομάχη στην Ω (ραψωδία), οπότε λογικά είναι στο μέλλον αυτό</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με τις χρονικές μεταβάσεις των αναχρονιών	<i>Να πηγαίνει αργά στο παρόν και να του αυξήσουμε ταχύτητα για το μέλλον;</i>	<b>Πύργοι στη σειρά:</b>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα, χωρίς βοήθεια από την ερευνήτρια.
4 <sup>η</sup> : έβαλε στη σωστή χρονική ακολουθία τα απεικονίζονται	<i>1ο συναντιέται η Ανδρομάχη με τον Έκτορα. Μετά πολεμάει ο Έκτορας με τον Αχιλλέα και η Ανδρομάχη καταρρέει...</i>			

❖ Υποκείμενο M2

Πίνακας 3: Η νοητική διαδικασία της αφαίρεσης στο υποκείμενο M2

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : εντόπισε τις περισσότερες πληροφορίες μέσα από το κείμενο	<i>Πρόσεξε, εδώ λέει ότι σκοτώθηκε από τον Αχιλλέα</i>  <i>Ωραία απ' όλα αυτά κρατάμε ότι παίζει γι' αυτήν τον πιο σημαντικό ρόλο γενικά</i>	Συνδιαμόρφωσε μία αφήγηση με σωστή εφαρμογή των αναχρονιών στη διάταξη των γεγονότων	<i>Και από το «όλη μου η οικογένεια» να είναι παρελθόν και αναδρομή;</i>  <i>Αυτό είναι παρόν και τα υπόλοιπα τρία είναι μέλλον, άρα προδρομική</i>	<u>Γρανάζια σε κίνηση:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς βοήθεια από την ερευνήτρια
2 <sup>η</sup> : εντόπισε την κατάλληλη πληροφορία από τα δύο κείμενα	<i>Το λέει εδώ, να! Αυτό που σου έλεγα «θα τον πετάξουν από το τείχος σαν κουτάβι»</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση τα προς αφήγηση γεγονότα.	<i>Όποτε να βάλουμε εμπόδιο εδώ για να σταματήσει; Επειδή μπαίνουν οι Αχαιοί στην Τροία και καλά κι όλα τελειώνουν</i>	
3 <sup>η</sup> : συμφώνησε με την πληροφορία που βρήκε το υποκείμενο M1, κρίνοντάς την κατάλληλη	<i>Κάπως έτσι ναι, λάφυρο του Νεοπτόλεμου</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με το περιεχόμενο των γεγονότων	<i>Για την αναδρομή να βάλουμε πιο σκούρο χρώμα, γιατί σκέφτεται ψυχοπλακωτικά γεγονότα... καν' το μοβ... ναι, τέλειο!</i>	<u>Σάντουιτς:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς βοήθεια από την ερευνήτρια
5 <sup>η</sup> : επέλεξε σημαντικά γεγονότα	<i>Λοιπόν πρώτα ότι την έστειλαν στην Τροία να παντρευτεί τον Έκτορα.</i>  <i>Και μετά 4<sup>ο</sup> ότι έχασε τον άντρα της και τελευταίο ότι κατέληξε σκλάβα, αφού της σκότωσαν το παιδί; Να πάνε μαζί αυτά;</i>		<i>Κάτσε ρε... θλιβερό είναι το μέλλον, όχι γαλάζιο, σκούρο μπλε καν' το. Κι αργή κίνηση, δεν το θέλει τέτοιο μέλλον</i>	

Πίνακας 4: Η νοητική διαδικασία της ταξινόμησης στο υποκείμενο M2

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : καταχώρησε σωστά τα γεγονότα στον χρονικό άξονα και βρήκε τις ζητούμενες αναχρονίες	<i>Ναι πρώτα μένει χήρα και μετά καταλήγει δούλα, αλλά σε σχέση με αυτό που λέμε τώρα είναι και τα 2 προδρομική</i>	Συνδιαμόρφωσε μία αφήγηση με συνεκτικότητα και αλληλουχία των αναχρονιών	<i>Άρα καταλήγουμε παρόν, αναδρομή στο παρελθόν, μετά πάλι πίσω παρόν και φεύγουμε μέλλον το 4 και το 5; Δεν δένει καλύτερα;</i>	<p><u>Καθίσματα σε κύκλο:</u></p> <p>Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, μόνο σε μία συνθήκη μπερδεύτηκε και συζήτησε το σκεπτικό του με την ερευνήτρια, για να ξεμπλοκάρει</p>
2 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Νομίζω μελλοντικά είναι. Ξέρεις γιατί; Αφού σκότωσαν τον Έκτορα, η Τροία μένει αφύλακτη, την κατακτούν και μετά πετάνε τον γιο από τα τείχη</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με την αλληλουχία των χρονικών επιπέδων	<i>Στο παρελθόν να πηγαίνει πίσω και στο μέλλον μπροστά ή πολύ obnious και καλά;</i>	
3 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Ναι στην Ιλιάδα δεν έχει αναφορά στον Δούρειο Ίππο, οπότε σάνταρ είναι μελλοντικό γεγονός αυτό</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με τις χρονικές μεταβάσεις των αναχρονιών	<i>Πρώτα μεσαίο κουμπί για να κινηθεί ευθύγραμμα στο παρόν και μετά αισθητήρες για στροφή στο εμπόδιο, αλλά έτσι πάμε πρώτα μέλλον ενώ εμείς θέλουμε αναδρομή πριν, σωστά;</i>	
4 <sup>η</sup> : έβαλε στη σωστή χρονική ακολουθία τα γεγονότα που απεικονίζονται	<i>Εδώ γράψε 4ο και 5ο βάλε που πετάνε το παιδί απ' τον γκρεμό</i>			

❖ Υποκείμενο M3

Πίνακας 5: Η διανοητική διαδικασία της αφαίρεσης στο υποκείμενο M3

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : εντόπισε τις περισσότερες πληροφορίες μέσα από το κείμενο	<i>Κοίτα λίγο, κοίτα...λέει εδώ πέρα για τον πατέρα της</i>  <i>Κρατάμε κι ότι θα μείνει χήρα</i>  <i>Μας κάνει και αυτό εδώ «θα τον σκοτώσουν»</i>	Διαμόρφωσε το μεγαλύτερο μέρος της αφήγησης με σωστή εφαρμογή των αναχρονιών στη διάταξη των γεγονότων. Συζήτησε αμφισβητούμενα σημεία με το υποκείμενο M4	<i>Λοιπόν ξεκινάω από (...) και μετά θέτω ως παρελθόν τον θάνατο του Έκτορα, μαζί με της υπόλοιπης οικογένειάς μου. Πώς σου φαίνεται;</i>	<u>Γρανάζια σε κίνηση:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, αλλά χρειάστηκε χρόνο.
2 <sup>η</sup> : συμφώνησε με την πληροφορία που βρήκε το υποκείμενο M4, την έκρινε ως κατάλληλη	<i>Ναι, ναι μαζί σου, αλλά γράψε «θα τον σκοτώσουν», αντί «θα πεθάνει», είναι πιο σωστό</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με τα προς αφήγηση γεγονότα	(δείχνει στην διαμορφούμενη πίστα) <i>Εδώ είναι αναδρομή και το μέλλον θα μπει εδώ και εδώ. Οκ;</i>	
3 <sup>η</sup> : εντόπισε την κατάλληλη πληροφορία από τα δύο κείμενα	<i>Το βρήκα, θα γίνει δούλα.</i>	Αντιστοίχισε τις αντιδράσεις του ρομπότ με τα γεγονότα, αλλά χωρίς να προβάλει με αυτές το περιεχόμενο τους.	<i>Ας βάλουμε κόκκινο στο παρόν, μοβ στο παρελθόν και μπλε στο μέλλον, ωραία εναλλαγή.. γιατί το χρώμα το προσέχει κανείς περισσότερο</i>  <i>Ναι καλή ιδέα η αργή κίνηση, ότι και καλά συνεχίζεται αργά και βασανιστικά η ζωή της</i>	<u>Σάντουιτς:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία ή καθοδήγηση από την ερευνήτρια.
5 <sup>η</sup> : επέλεξε σημαντικά γεγονότα	<i>Θα πούμε σίγουρα για τον θάνατο του Έκτορα... τα ανέτρεψε όλα</i>  <i>Και για το σόι της πρέπει να πούμε</i>	Το εφάρμοσε, όμως, μετά από αντίστοιχη ιδέα του υποκειμένου M4		

Πίνακας 6: Η διανοητική διαδικασία της ταξινόμησης στο υποκείμενο M3

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Αναπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : καταχώρησε σωστά τα γεγονότα στον χρονικό άξονα και βρήκε τις ζητούμενες αναχρονίες	<i>Στο μέλλον θα μείνει χήρα... και θα πεθάνει ο μικρός... κάτσε αυτό είπαμε λέγεται; Α ναι, προδρομική. Οκ πάει αυτό.</i>	Διαμόρφωσε μία αφήγηση με συνεκτικότητα και αλληλουχία των αναχρονιών	<i>Να σου πω, να βάλουμε ως έναρξη (...) και να γίνει το (...) και το (...) αναδρομή; Και με το «έχω περάσει πολλά» να 'δέσει' η μετάβαση στο παρελθόν;</i>	<b>Καθίσματα σε κύκλο:</b>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς καμία βοήθεια, ακολουθώντας αποτελεσματική αλληλουχία οδηγιών.
2 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Μελλοντικά είναι αυτά έτσι; Μελλοντική αναφορά.</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με την αλληλουχία των χρονικών επιπέδων	<i>Βάλε καλύτερα κι ένα εμπόδιο εκεί, κι έτσι πάμε παρόν-μέλλον-παρελθόν- και κλείνουμε με παρόν</i>	
3 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Ναι, μελλοντικό, δούλα καταλήγει αφού της 'έφαγαν' τον άντρα</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με τις χρονικές μεταβάσεις των αναχρονιών	<i>Μήπως να βάλουμε ταχύτητα όταν πάει στο μέλλον; Τύπου, ξέρεις, με ορμή; Και η ορμή να δείχνει και καλά οργή; Τα χάνει όλα πια η γυναίκα...</i>	<b>Πύργοι στη σειρά:</b>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα, χωρίς βοήθεια από την ερευνήτρια.
4 <sup>η</sup> : έβαλε στη σωστή χρονική ακολουθία τα γεγονότα που απεικονίζονται	<i>Όχι, περιμένε! Βιάζεσαι! ΠΡΩΤΑ η Ανδρομάχη καταρρέει, καθώς βλέπει την κακοποίηση του Έκτορα από τον Αχιλλέα και ΜΕΤΑ είναι που τον θρηνεί</i>			

❖ Υποκείμενο M4

Πίνακας 7: Η διανοητική διαδικασία της αφαίρεσης στο υποκείμενο M4

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : εντόπισε λιγότερες, αλλά εξίσου κατάλληλες πληροφορίες μέσα από το κείμενο	<i>Ναι, θα πεθάνει από τον Αχιλλέα, το γράφει...</i>  <i>Κοίτα πιο πάνω τι λέει, άρα συμπέρασμα: ΟΛΟΥΣ ο Αχιλλέας</i>	Η συμμετοχή του στη δόμηση της αφήγησης περιορίστηκε στην από κοινού επιλογή των προς αφήγηση γεγονότων και σε παράθεση απόψεων για ζητήματα διατύπωσης	<i>Ωραία τα γράφεις, αλλά μήπως έτσι βγαίνουν σχεδόν όλα προδρομική; Μόνο ένα έχουμε για αναδρομή</i>  <i>Αυτό είναι μικρή αναδρομή;! Μην τ' αλλάξεις. Είναι κομπλέ</i>	<u>Γρανάζια σε κίνηση:</u>  Δυσκολεύτηκε αρχικά να αντιληφθεί την κίνηση κάθε γραναζιού και τους μεταξύ τους συνδυασμούς. Χρειάστηκε καθοδήγηση από την ερευνήτρια για να καταλήξει στη λύση.
2 <sup>η</sup> : εντόπισε την κατάλληλη πληροφορία από τα δύο κείμενα	<i>Έλα το 'χω, θα πεθάνει πετάγοντάς τον (sic) από το κάστρο</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με τα γεγονότα	<i>Αν βάζαμε εμπόδιο εδώ να σταματήσει; Και καλά σοκ που χάνει τον γιο της;</i>  <i>Μια ανηφόρα θέλαμε, να δείχνει το δύσκολο μέλλον</i>	
3 <sup>η</sup> : συμφώνησε με την πληροφορία που βρήκε το υποκείμενο M3, κρίνοντάς την κατάλληλη	<i>Ναι το είδα κι εγώ, άρα γράφω «θα γίνει δούλα στους Αχαιούς»</i>	Ανέλαβε το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα και αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με το περιεχόμενο των γεγονότων	<i>Ρε συ να τελειώνουμε με παλαμάκι και εντολή να σταματάει το ρομπότ; Τύπου «παπ» και τετέλεσται, ξέρεις...</i>  <i>Να βάλω κάναν ήχο; Μήπως βγει καμιά μουντή μελωδιούλα και καλά για το μέλλον το κατάμαυρο; Και αργή κίνηση για μελαγχολία;</i>  <i>Πράσινο χρώμα για άγχος</i>	<u>Σάντουιτς:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς βοήθεια από την ερευνήτρια
5 <sup>η</sup> : επέλεξε σημαντικά γεγονότα	<i>Να πούμε κι ότι μου πήραν το παιδί μου και το σκότωσαν... δεν είναι και λίγο...</i>  <i>Να αναφέρουμε την πτώση της Τροίας; Τύπου «ηττηθήκαμε απ' τους Αχαιούς»;</i>			

Πίνακας 8: Η διανοητική διαδικασία της ταξινόμησης στο υποκείμενο M4

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : καταχώρησε σωστά τα γεγονότα στον χρονικό άξονα και βρήκε τις ζητούμενες αναχρονίες	<i>Καλό μου παιδί όλα αυτά τα γεγονότα είναι αναδρομική. Έχουν γίνει. Τώρα το διαβάσαμε.</i>	Συμμετείχε πιο περιορισμένα στην αφήγηση, αλλά πέτυχε την αλληλουχία των αναχρονιών, όπου χρειάστηκε	<i>Εμένα μου στέκει πιο πολύ ότι σκέφτομαι τι με περιμένει και μετά μου έρχονται και τα περασμένα. Στο τέλος η αναδρομή, λοιπόν, λέω</i>	<p><u>Καθίσματα σε κύκλο:</u></p> <p>Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς βοήθεια.</p>
2 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Ε ναι, μελλοντικά, αφού δεν τα κάναμε στην Ιλιάδα</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με την αλληλουχία των χρονικών επιπέδων	<i>Θέλουμε τρία εμπόδια αν είναι να το πάμε με αισθητήρες, για να αλλάζει κατεύθυνση... τρία γιατί τρία είναι και τα χρονικά επίπεδα</i>	
3 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Νομίζω κι αυτό είναι μετά το αφηγηματικό παρόν της Ιλιάδας</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με τις χρονικές μεταβάσεις των αναχρονιών	<i>Λοιπόν παρόν ακίνητο, με πίσω κουμπί φεύγει για αναδρομή με μικρή ταχύτητα. Αλλά στις προδρομές θα γκαζώνει είπαμε;</i>	
4 <sup>η</sup> : έβαλε στη σωστή χρονική ακολουθία τα γεγονότα που απεικονίζονται	<i>Ντάξει πρώτη είναι η συνάντηση στις πύλες</i>  <i>Ωραία, και τελευταίο το γκρέμισμα</i>			

Πύργοι στη σειρά:

Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς βοήθεια

❖ Υποκείμενο M5

Πίνακας 9: Η διανοητική διαδικασία της αφαίρεσης στο υποκείμενο M5

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : εντόπισε τις κατάλληλες πληροφορίες μέσα από το κείμενο	<i>Άρα σύμφωνα με το κείμενο ουσιαστικά προσπαθεί να τον αποτρέψει</i>  <i>Χήρα και δούλα, και τα δύο είναι σημαντικά</i>	Διαμόρφωσε το μεγαλύτερο μέρος της αφήγησης, συζητώντας ιδέες με υποκείμενο M6 και εφαρμόζοντας σωστά τις αναχρονίες στη διάταξη των γεγονότων	<i>Λοιπόν εγώ λέω να ξεκινήσουμε με αυτό (δείχνει σχεδιάγραμμα), ώστε να κάνουμε in medias (res) και έτσι όλα αυτά γίνονται αναδρομή (sic) και βάζουμε και μελλοντική την αιχμαλωσία της</i>	<u>Γρανάζια σε κίνηση:</u>  Δυσκολεύτηκε να αντιληφθεί την αντίθετη κίνηση των γραναζιών. Χρειάστηκε χρόνο και καθοδήγηση για να καταλήξει στη λύση.
2 <sup>η</sup> : εντόπισε την κατάλληλη πληροφορία από τα δύο κείμενα	<i>Λέει εδώ ότι θα το πετάξουν απ' το κάστρο, αυτό ψάχναμε</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με τα προς αφήγηση γεγονότα	<i>Ρε άκου, να βάλουμε εμπόδιο εδώ και να κάνει μια στροφάρα τύπου ότι απομακρύνεται από το ζοφερό μέλλον, δεν το αντέχει, ξέρεις, και να γυρίζει στο 3 που είναι παρόν και ακόμα ζει (ο Έκτορας)</i>	
3 <sup>η</sup> : εντόπισε την κατάλληλη πληροφορία από τα δύο κείμενα	<i>Να το, αυτό εδώ είναι το καινούριο και δεν το 'χουμε ξαναβρεί</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με το περιεχόμενο των γεγονότων	<i>Να βάλουμε κόκκινο ή μοβ, να το κάνουμε έτσι δραματικό, ξέρεις</i>	<u>Σάντουιτς:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία ή καθοδήγηση από την ερευνήτρια.
5 <sup>η</sup> : επέλεξε σημαντικά γεγονότα	<i>Εγώ λέω να αρχίσουμε από πιο πριν, με όσα συνέβησαν στην οικογένεια...δεν γίνεται να μην τα συμπεριλάβουμε</i>  <i>Και ότι χάνει το παιδί της είναι sos</i>		<i>Εκεί που λέμε για τον γάμο της θέλουμε ένα χαρούμενο χρώμα και μετά μπορούμε αντί μόνο για χρώμα να βάλουμε και αργή κίνηση, π.χ. μοβ και αργά για πένθος</i>	



Πίνακας 10: Η διανοητική διαδικασία της ταξινόμησης στο υποκείμενο M5

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : καταχώρησε σωστά τα γεγονότα στον χρονικό άξονα, αλλά δεν διατύπωσε σωστά και τις δύο αναχρονίες. Την πρόληψη δεν τη σημείωσε σωστά ως ορολογία, ενώ κατανοούσε την έννοια	<i>Ό,τι είναι στο παρελθόν είναι αναδρομή  Αυτό και αυτό είναι στο μέλλον, άρα εδώ γράφω αφήγηση «μελλοντική»;</i>	Διαμόρφωσε μία αφήγηση με συνεκτικότητα και αλληλουχία των αναχρονιών	<i>Λέω πρώτα να γίνει αναφορά στον γάμο της και μετά για αντίθεση ότι θα γίνει δούλα για την υπόλοιπη ζωή της. Έτσι βγαίνουν δύο αναδρομήσεις (sic) πριν που συνδέονται μεταξύ τους</i>	<p><b>Καθίσματα σε κύκλο:</b></p> <p>Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα και χωρίς καμία βοήθεια, ακολουθώντας αποτελεσματική αλληλουχία οδηγιών.</p>
2 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Ναι μελλοντικές είναι, ναι συμφωνώ</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με την αλληλουχία των χρονικών επιπέδων	<i>(κινεί το ρομπότ) έρχεται έτσι, μένει ακίνητο και κόκκινο εδώ που είναι το πιο τραγικό γεγονός και γυρίζει πίσω έτσι για αναδρομή και μετά επιστρέφει εδώ παρόν και θα προχωρήσει όλο αυτό για μέλλον</i>	
3 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Σε σχέση με το παρόν της Ιλιάδας, που εννοεί, ρε παιδί μου, από κει που 'μαστε. Άρα αυτό εδώ θα γίνει META, θα ακολουθήσει, άρα είναι μέλλον.</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με τις χρονικές μεταβάσεις των αναχρονιών	<i>Μην αλλάζουμε μόνο χρώματα... και η ταχύτητα μπορεί να συμβολίζει κάτι... πάει αργά στο μέλλον ξέρω εγώ, γιατί βαδίζει στα συντρίμια της ζωής της... τι είπα ρε ο άρχοντας;!</i>	
4 <sup>η</sup> : έβαλε στη σωστή χρονική ακολουθία τα γεγονότα που απεικονίζονται	<i>Ναι, ναι σωστό...οκ, και 3<sup>η</sup> αυτή αριστερά πάνω και τελευταία ναι αυτή με το μωρό</i>			

❖ Υποκείμενο M6

Πίνακας 11: Η διανοητική διαδικασία της αφαίρεσης στο υποκείμενο M6

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : εντόπισε τις κατάλληλες πληροφορίες μέσα από το κείμενο	<i>Πιο πάνω λέει ότι την υποδούλωσε, να το πούμε, είναι βασικό</i>  <i>Κάτσε να το πούμε πιο σφαιρικά, η ουσία είναι ότι έχει χάσει όλη της την οικογένεια</i>	Συμμετείχε στη δόμηση της αφήγησης με από κοινού επιλογή των προς αφήγηση γεγονότων και με σωστή εφαρμογή των αναχρονιών	<i>Ρε να το κάνουμε λίγο 'τούρκικο σίριαλ'; Να πούμε «αγναντεύοντας με απελπισία το μέλλον μου» και να κάνουμε προδρόμηση (sic) και την αιχμαλωσία και το γκρεμοτσάκισμα του γιου της;</i>	<u>Γρανάζια σε κίνηση:</u>  Χρειάστηκε δύο απόπειρες για τη σωστή επίλυση. Δυσκολεύτηκε αρχικά να αντιληφθεί την κίνηση κάθε γραναζιού και τους μεταξύ τους συνδυασμούς. Χρειάστηκε καθοδήγηση από την ερευνήτρια.
2 <sup>η</sup> : συμφώνησε με την πληροφορία που βρήκε το υποκείμενο M5, αφού την έλεγξε	<i>Ναι, σωστό... σωστό...να 'το εδώ πέρα (δείχνει το κείμενο)</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με τα γεγονότα	<i>Να πάνε μαζί αυτοί οι θάνατοι και να βάλουμε εδώ εμπόδιο να σταματάει σε αυτούς... φάση φόρος τιμής στους νεκρούς;</i>	
3 <sup>η</sup> : συμφώνησε με την πληροφορία που βρήκε το υποκείμενο M5, κρίνοντάς την κατάλληλη	<i>Ναι το είδα, άρα γράφω «η Ανδρομάχη κατέληξε σκλάβα»</i>	Ανέλαβε τον κώδικα και αντιστοίχισε τις αντιδράσεις του ρομπότ με τα γεγονότα, αλλά χωρίς να λαμβάνει υπόψη το περιεχόμενο σε όλες τις περιπτώσεις	<i>Να βάλουμε ήχο; Να αρχίζει από ψιλές νότες και να κατεβαίνει πιο μπάσα για λύπη και πένθος; Αν γίνεται ξέρω γω... θέλει κάτι σε δραματική μουσική</i>	<u>Σάντουιτς:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, πολύ σύντομα και χωρίς βοήθεια από την ερευνήτρια, αλλά δεν μπορούσε να εξηγήσει ακριβώς πώς κατέληξε στη λύση
5 <sup>η</sup> : επέλεξε σημαντικά γεγονότα	<i>Το ένα σημαντικότερο στιγμιότυπο είναι η τελευταία συζήτηση με τον Έκτορα</i>  <i>Να πούμε κι ότι από σύζυγος στη βασιλική οικογένεια, κατέληξε δούλα, φαντάσου κατάπτωση!</i>		<i>Ντάξει στην αρχή μπορούμε να βάλουμε ένα κιτρινάκι και μετά πράσινο ή μοβ, έτσι για αλλαγούλες</i>	

Πίνακας 12: Η διανοητική διαδικασία της ταξινόμησης στο υποκείμενο M6

<b>Β φάση</b>		<b>Γ φάση</b>		Ανταπόκριση στις δραστηριότητες Bebras
Δραστηριοποίηση στο φύλλο εργασίας	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	Δραστηριοποίηση στην αφήγηση με το ρομπότ	Ενδεικτικά παραδείγματα λόγου	
1 <sup>η</sup> : καταχώρησε σωστά τα γεγονότα στον χρονικό άξονα, αλλά δεν βρήκε σωστά τις αναχρονίες. Δεν έχει ξεκάθαρους τους όρους και το περιεχόμενό τους.	<i>Όλα τα θανατικά είναι παρελθόν εκτός του Έκτορα, έτσι;</i>  <i>Ναι μωρέ γράψε «μελλοντική» ή αναδρομική... γιατί λέμε κάτι που γίνεται στο τέλος... ξέρω γω, δεν βαριέσαι, προχώρα</i>	Συμμετείχε στην παραγωγή της αφήγησης με προτάσεις για την αλληλουχία των αναχρονιών	<i>Πιο ωραία δομείται αν πάει και ο θάνατος του Έκτορα αναδρομή, κάνει πιο τραγικό το παρόν της και κάθεται καλύτερα η μετάβαση στον θάνατο του γιου για πρόδρομη, ή όπως το λένε τέλος πάντων...</i>	<u>Καθίσματα σε κύκλο:</u>  Την έλυσε με τη δεύτερη απόπειρα, επειδή στην πρώτη δεν έλαβε υπόψη μία συνθήκη. Χρειάστηκε χρόνο.
2 <sup>η</sup> : τοποθέτησε σωστά το προς διερεύνηση γεγονός στη χρονογραμμή	<i>Ε ναι, μελλοντικές νομίζω, ΘΑ γίνουν ΑΦΟΥ νικήσουν οι Αχαιοί, έτσι;</i>	Συνέβαλε στην οργάνωση της διαδρομής του ρομπότ σε σχέση με την αλληλουχία των χρονικών επιπέδων	<i>Ρε μην είναι ευθεία όλα και πηγαίνει μόνο μπρος-πίσω για παρελθόν-μέλλον, ο 'Τόμας το τρενάκι' είναι αυτό... Ω! άκου εδώ! Θα κάνει αυτό για την αναδρομή, και μετά να πατήσω κουμπί να κάνει έτσι, γύρω γύρω. Και φεύγει για μέλλον</i>	
3 <sup>η</sup> : δυσκολεύτηκε, καθώς δεν είχε ξεκάθαρο ποιο είναι το «παρόν» της Ιλιάδας. Μετά από εξήγηση του M5 το κατανόησε και συμφώνησε	<i>Α οκ γιατί πρώτα πεθαίνει ο Έκτορας και μετά πέφτει η Τροία και μετά καταλήγει αιχμάλωτη. Ναι οκ στέκει.</i>	Αντιστοίχισε επιτυχώς τις αντιδράσεις του ρομπότ με τις χρονικές μεταβάσεις των αναχρονιών	<i>Να βάλουμε μπλε στο παρελθόν; Είναι πιο... δηλαδή στις ταινίες, όταν βλέπουμε ανάμνηση, βλέπεις μπλε σύννεφο για ταξίδι πίσω στον χρόνο</i>	<u>Πύργοι στη σειρά:</u>  Την έλυσε με την πρώτη απόπειρα, σύντομα, αλλά χρειάστηκε βοήθεια σε ένα σημείο
4 <sup>η</sup> : έβαλε στη σωστή χρονική ακολουθία τα γεγονότα που απεικονίζονται	<i>Λοιπόν το 'χω, ένα αυτό και μετά δύο αυτό... ναι σωστά, οκ και τελευταία αυτή με το μωρό</i>			