



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΔΙΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης
Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο»

Ελένη Κ. Χούσου

A.M.: 20005

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: Αγορίτσα Γόγουλου, ΕΔΠ

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ :**

Μαρία Μπουμπούκα, Δρ Επιστημονικός συνεργάτης
Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

Παρασκευή Τζούβελη, ΕΔΠ

ΑΘΗΝΑ
Ιούνιος 2022

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο



**Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη**

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο»

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/ α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1.	ΑΓΟΡΙΤΣΑ ΓΟΓΟΥΛΟΥ	ΕΔΙΠ	
2.	ΜΑΡΙΑ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΑ	Δρ Επιστημονικός συνεργάτης Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής	
3.	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΖΟΥΒΕΛΗ	ΕΔΙΠ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

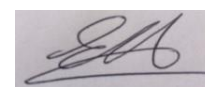
Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Ελένη Χούσου του Κωνσταντίνου με αριθμό μητρώου 20005 φοιτητής/τρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Επαιδευτική Πράξη του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«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:** ΕΛΕΝΗ ΧΟΥΣΟΥ, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής (ΠΕ86)

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-](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)

[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 Διδακτική του Προγραμματισμού αποτελεί ένα σημαντικό ερευνητικό πεδίο στο ευρύτερο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής εδώ και πολλά χρόνια. Η έρευνα εστιάζει στις μαθησιακές δυσκολίες και παρανοήσεις των εκπαιδευόμενων σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμματιστικών περιβάλλοντων που διευκολύνουν τη μάθηση αλλά και στη διαμόρφωση και μελέτη διδακτικών προσεγγίσεων που στοχεύουν στην (κοινωνικο)επικοινωνιακή προσέγγιση στη μάθηση στη βάση των σύγχρονων τάσεων και αρχών της παιδαγωγικής και της διδακτικής.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά σε μία πρόταση διδασκαλίας του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού σε εισαγωγικό επίπεδο. Η πρόταση λαμβάνει υπόψη το ισχύον αλλά και το νέο Πρόγραμμα Σπουδών της Γ' Λυκείου και βασίζεται στα πορίσματα της βιβλιογραφίας όσον αφορά τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού αλλά και τις διδακτικές προσεγγίσεις. Συγκεκριμένα, προτείνεται η αξιοποίηση του Greenfoot, ενός ολοκληρωμένου οπτικοποιημένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ανάπτυξης, σε συνδυασμό με διερευνητικού τύπου διδακτικές προσεγγίσεις. Σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε μία διδακτική παρέμβαση τον Απρίλιο του 2022, βασιζόμενη στην προσέγγιση «έρευνα μέσω σχεδίασης» προκειμένου οι μαθητές να εισαχθούν και κατανοήσουν τις βασικές έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού σύμφωνα με τη διδασκόμενη ύλη. Η διδακτική παρέμβαση είχε διάρκεια έξι διδακτικές ώρες και σχεδιάστηκαν τρία Φύλλα Εργασίας προκειμένου να υποστηρίξουν τη διδακτικο-μαθησιακή διαδικασία.

Τα αποτελέσματα, όπως προέκυψαν από την αυτό-παρατήρηση της εκπαιδευτικού αλλά και από την ετερο-παρατήρηση εξωτερικού συνεργάτη καταδεικνύουν ότι το περιβάλλον Greenfoot έτυχε θετικής αποδοχής από τους μαθητές και συνέβαλε θετικά στην εισαγωγή στις νέες έννοιες. Επίσης, οι διερευνητικού τύπου προσεγγίσεις έδωσαν τη δυνατότητα για πειραματισμό, βιωματική προσέγγιση και κατανόηση των εννοιών. Τα αποτελέσματα της παρούσας διπλωματικής είναι ενθαρρυντικά για επόμενα βήματα αξιοποίησης του Greenfoot και επικοινωνιακών προσεγγίσεων ώστε να πραγματοποιηθούν μαθησιακοί σχεδιασμοί σε ένα πλαίσιο ενεργούς συμμετοχής, συμπερίληψης και επίτευξης μαθησιακών στόχων σε διαφορετικά επίπεδα.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Διδακτική πληροφορικής

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, εκπαιδευτικό ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον, Greenfoot, διερευνητικές προσεγγίσεις

ABSTRACT

The teaching of programming has been an important research field in the broader field of Computer Science teaching since many years. The thesis focuses on the learning difficulties and misunderstandings of learners at all levels of education, on the development of educational programming environments that facilitate learning but also on the formulation and study of educational approaches aimed at the socially constructive approach to learning based on modern trends and principles of pedagogy and didactics.

This thesis concerns a proposal for teaching object-oriented programming at an introductory level. The proposal takes into account both the current and the new Curriculum for the last year of secondary education (3rd grade of Lyceum) and is based on the findings of the literature research regarding the educational programming environments and the didactic approaches. Specifically, it is proposed to utilize Greenfoot, an integrated visualized educational development environment, in combination with inquiry-based type teaching approaches. A didactic intervention was designed and conducted in April 2022, based on the "Design based Research" approach in order for students to be introduced to and understand the basic concepts of object-oriented programming according to the curriculum. The teaching intervention lasted six teaching hours and three Worksheets were designed to support the teaching-learning process.

The results, as obtained from the self-observation of the teacher but also from the observation of an external collaborator show that the Greenfoot environment was positively accepted by the students and contributed to the introduction of the new concepts. Also, the inquiry-based approaches enabled experimentation, experiential approach and better comprehension of concepts. The results of this thesis are encouraging for next steps of utilizing Greenfoot and constructive approaches to implement lesson plans in a context of active participation, inclusion and achievement of learning objectives at different levels.

SUBJECT AREA: Computer Science Education

KEYWORDS: Object Oriented Programming, Educational IDE (Integrated Development Environment), Greenfoot, Inquiry-Based Approaches

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

*Αφιερώνεται στους μαθητές μου, που αποτελούν για μένα εδώ και δεκαετίες
αστείρευτη πηγή έμπνευσης και αισιοδοξίας.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.1	Περιοχή έρευνας	9
1.2	Ερευνητικό θέμα - πρόβλημα	9
1.3	Ερευνητικά ερωτήματα	12
2	Κεφάλαιο 1: ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΟΥΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	13
2.1	Βασικές Έννοιες	13
2.2	Μαθησιακές Δυσκολίες και Παρανοήσεις	15
2.2.1	Αιτίες	17
2.3	Αντιμέτωπιση Δυσκολιών και Παρανοήσεων	19
2.4	Εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα για τη διδασκαλία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού	21
3	Κεφάλαιο 2: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ	29
3.1	Έρευνα βάσει Σχεδιασμού	29
3.2	Εκπαιδευτικό προγραμματιστικό περιβάλλον – επιλογή του Greenfoot	31
3.3	Διδακτικές προσεγγίσεις: «Μαύρο κουτί» και «Διερευνήσεις»	37
3.4	Προτεινόμενο πλαίσιο– Μάθημα Πληροφορικής Γ' Λυκείου	38
4	Κεφάλαιο 3: ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΕΦΑΡΜΟΓΗ	43
4.1	Σχεδιασμός και Περιγραφή της εφαρμογής (διδακτικο-μαθησιακής διαδικασίας)	43
4.1.1	Μαθησιακός Σχεδιασμός 1 ^ο μάθημα: 2 διδακτικές ώρες, ΦΕ 1	44
4.1.2	Μαθησιακός Σχεδιασμός 2 ^ο μάθημα: 2 διδακτικές ώρες - ΦΕ 2	50
4.1.3	Μαθησιακός Σχεδιασμός 3 ^ο μάθημα: 2 διδακτικές ώρες - ΦΕ3	54
4.2	Εργαλεία	57

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

4.3	Συμπεράσματα	62
4.4	Αποτελέσματα	62
4.5	Αξιολόγηση	63
4.6	Επεκτάσεις – Ιδέες για περαιτέρω έρευνα	68
5	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι -Ερωτηματολόγιο πρότερης γνώσης στον ΑΠ	69
6	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Φύλλο Εργασίας 1	70
7	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – Αυτοπαρατήρηση ΦΕ1	77
8	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV -Φύλλο Εργασίας 2	84
9	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V - Αυτοπαρατήρηση ΦΕ2	89
10	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI -Φύλλο Εργασίας 3:	94
11	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII - Αυτοπαρατήρηση ΦΕ3	96
12	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII -Ερωτηματολόγιο μετά την εφαρμογή όλων των ΦΕ και Απαντήσεις σε αυτό.	102
13	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙX - Ετεροπαρατήρηση ΦΕ1	114
14	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ X - Ετεροπαρατήρηση ΦΕ3	123
15	Βιβλιογραφία	129

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Περιοχή έρευνας

Η παρούσα διπλωματική εργασία εντάσσεται στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής και συγκεκριμένα στη Διδακτική του Προγραμματισμού. Η συγκεκριμένη εργασία επικεντρώνεται στη διδασκαλία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (Object Oriented Programming, OOP) στο Λύκειο.

1.2 Ερευνητικό θέμα - πρόβλημα

Η ενασχόληση, ακροθιγώς, με την έννοια του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού συμπεριλήφθηκε πρώτη φορά στα Προγράμματα Σπουδών (ΠΣ):

α) της Α' Λυκείου την τελευταία δεκαετία

β) μόλις πριν 3 χρόνια το ΠΣ της Γ' Λυκείου όπου όμως η παρουσίαση του ήταν μέχρι τώρα αμιγώς θεωρητική και δεν προτεινόταν η αξιοποίηση κάποιου κατάλληλου προγραμματιστικού περιβάλλοντος για τη δημιουργία σχετικών παραδειγμάτων που θα βοηθούσαν την κατανόηση των εννοιών.

Όσον αφορά τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο ισχύον ΠΣ αναφέρονται τα εξής:

- για την Α' Λυκείου

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Θεματικές Ενότητες	Δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό Υλικό	Εκτιμώμενες ώρες
<p>Ο μαθητής/τρια να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διακρίνει λειτουργίες και απαιτήσεις μιας εφαρμογής • αναπτύσσει λειτουργίες και απαιτήσεις μιας εφαρμογής • αναπτύσσει μικροεφαρμογές με εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα 	<p>7.1 Προγραμματισμός εφαρμογών για φορητές συσκευές</p> <p>7.2 Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός σε 3D περιβάλλον</p>	<p>Προγραμματισμός έξυπνων φορητών συσκευών με την υλοποίηση μικροεφαρμογών σε στο App Inventor, Inventor, Alice, Snap!, Blockly, Greenfoot, κ.α.</p> <p>Προτείνεται η υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης εφαρμογής υπό τη μορφή Project, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> • εφαρμογή υπολογισμού τελικού αριθμού μορίων σε πανελλαδικές εξετάσεις • mobile app τουριστικός οδηγός-αξιοθέατα της περιοχής μας • παιχνίδι λαβύρινθος • κατασκευή ρομπότ (εφόσον είναι διαθέσιμο σχετικό υλικό) και κίνηση του ρομπότ με το App Inventor, το οποίο θα αποφεύγει εμπόδια και θα κινείται με φωνητική καθοδήγηση. 	<p>Μαθησιακά αντικείμενα από το Φωτόδεντρο και τον Αίσωπο</p> <p>App Inventor. Διδασκαλία Προγραμματισμού με Δημιουργία Εφαρμογών για έξυπνες φορητές Συσκευές</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://photodentro.edu.gr/aggregator/o/photodentro-aggregatedcontent-8526-8268 • http://aesop.iep.edu.gr/node/13460 <p>Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με την βοήθεια παιχνιδιών: Η περίπτωση του Greenfoot</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://photodentro.edu.gr/aggregator/o/photodentro-aggregatedcontent-8526-8074 • http://aesop.iep.edu.gr/node/15856 <p>Καθοδήγηση Lego Mindstorm με τη χρήση του App Inventor</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://photodentro.edu.gr/aggregator/o/photodentro-aggregatedcontent-8526-8403 • http://aesop.iep.edu.gr/node/11425 <p>Ενδεικτικός διδακτικός χρόνος:</p>	<p>- 16 -</p> <p>(8 ώρες για προγραμματισμό με το App Inventor)</p> <p>(5 ώρες προγραμματισμό με το Alice 3D)</p> <p>(2 ώρες προγραμματισμό Arduino + App Inventor)</p> <p>16 ώρες</p>

Εικόνα 1: Απόσπασμα από το ΠΣ για την Α' Λυκείου

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα: προτείνεται μέσα στην ενότητα «Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα – Δημιουργία Εφαρμογών» (σύνολο εκτιμώμενων διδακτικών ωρών 16) μεταξύ άλλων αντικειμενοστραφής προγραμματισμός σε 3D περιβάλλον με αξιοποίηση του εκπαιδευτικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος Alice ή/και εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με τη βοήθεια παιχνιδιών και αξιοποίηση του ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος Greenfoot.

• για τη Γ΄ Λυκείου:

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές Δραστηριότητες
<p>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να</p> <p>εξηγούν τα χαρακτηριστικά των αντικειμενοστραφών περιβαλλόντων ανάπτυξης εφαρμογών (ενθυλάκωση, κληρονομικότητα, πολυμορφισμός, κλπ.)</p> <ul style="list-style-type: none"> · διακρίνουν τις βασικές αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού · αποτυπώνουν τα συστατικά στοιχεία και τις σχέσεις του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με απλές διαγραμματικές τεχνικές · δημιουργούν απλές εφαρμογές αξιοποιώντας τις βασικές αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού · αναγνωρίζουν τις βασικές αρχές του οδηγούμενου από γεγονότα προγραμματισμού · συσχετίζουν τον αντικειμενοστραφή με τον οδηγούμενο από γεγονότα προγραμματισμό 	<p>Στοιχεία σύγχρονων προγραμματιστικών περιβαλλόντων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γενικές αρχές αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού <ul style="list-style-type: none"> - Αντικείμενα και ιδιότητες τους - Γεγονότα, μέθοδοι • Γενικές αρχές οδηγούμενου από γεγονότα προγραμματισμού <ul style="list-style-type: none"> - Στοιχεία γραφικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος - Μενού επιλογών - Πλαίσια διαλόγου • Επικοινωνία με άλλες εφαρμογές 	<p>Εξήγηση των εννοιών «κλάση», «αντικείμενο», «κληρονομικότητα», «μέθοδος» και «διαδικασία», με χρήση αυθεντικών παραδειγμάτων</p> <p>Επίδειξη εφαρμογών σε περιβάλλοντα αντικειμενοστραφούς και οδηγούμενου από γεγονότα προγραμματισμού</p> <p>Ανάπτυξη θεωρητικών ασκήσεων ανάλυσης και σχεδίασης εφαρμογών μέσα από αντικείμενα και γεγονότα</p> <p>Υλοποίηση απλών εφαρμογών σε περιβάλλοντα αντικειμενοστραφούς και οδηγούμενου από γεγονότα προγραμματισμού</p> <p>Παρουσίαση παραδειγμάτων επικοινωνίας μιας εφαρμογής με άλλες εφαρμογές</p> <p>Με χρήση παραδειγμάτων του πραγματικού κόσμου οι μαθητές/-τριες</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναγνωρίζουν ιεραρχίες αντικειμένων, • ομαδοποιούν αντικείμενα, • εντοπίζουν τις ιδιότητες και μεθόδους των αντικειμένων.

Εικόνα 2: Απόσπασμα από το ΠΣ για την Γ΄ Λυκείου

Παρόλο που στη Γ΄ Λυκείου η διδασκαλία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού περιλαμβάνεται στην ενότητα **«3η Θεματική Ενότητα: Υλοποίηση**

σε προγραμματιστικό περιβάλλον [Ενδεικτικές ώρες: 68]» του ΠΣ, η διδασκαλία του και η σχεδίαση των διαγραμμάτων κλάσεων και αντικειμένων προβλέπεται να γίνεται μόνο με θεωρητικό τρόπο, «στο χαρτί».

Στο νέο ΠΣ πληροφορικής Λυκείου που δημοσιεύθηκε το Φθινόπωρο του 2021 και ακόμη δεν έχει εφαρμοστεί σε ευρεία κλίμακα, γίνεται για πρώτη φορά αναφορά σε αξιοποίηση ολοκληρωμένων περιβαλλόντων (IDE) για την ανάπτυξη ΟΟΡ προγραμμάτων. Παρακάτω παρατίθενται αποσπάσματα από το νέο πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής. (Νέο πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής Λυκείου, 2021).

<p>Σχεδιασμός και ανάπτυξη προγραμμάτων.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αξιοποιούν ολοκληρωμένα περιβάλλοντα κειμενικού και οπτικού προγραμματισμού για την ανάπτυξη προγραμμάτων. • Να δημιουργούν προγράμματα συνδυάζοντας υποπρογράμματα και αντικείμενα που έχουν δημιουργήσει ως λύσεις απλούστερων προβλημάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Υλοποιούν αλγόριθμους που έχουν σχεδιάσει και αναπτύσσουν προγράμματα σε ολοκληρωμένα περιβάλλοντα προγραμματισμού με στόχο να επιλύσουν προβλήματα. • Παρουσιάζουν ενδεικτικά παραδείγματα για έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού από την καθημερινότητα (κλάση, αντικείμενο). • Παρουσιάζουν ενδεικτικά παραδείγματα για τις έννοιες κλάση, ιδιότητες, μέθοδοι, ενθυλάκωση, υποκλάση,
<p>Αλγοριθμική – Προγραμματισμός Υπολογιστικών Συστημάτων</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να εφαρμόζουν τεχνικές ελέγχου ορθότητας, εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων. • Να δημιουργούν βιβλιοθήκες και να τις συνδυάζουν για την ανάπτυξη προγραμμάτων. 	<p>κληρονομικότητα, πολυμορφισμός.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υλοποιούν απλά προγράμματα και ασκήσεις δημιουργίας κλάσης με ιδιότητες και μεθόδους. <p>Μαθησιακές δραστηριότητες που προτείνονται για την ενότητα αυτή:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Αξιοποίηση ολοκληρωμένου περιβάλλοντος Ανάπτυξης (IDE) αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (IDLE / COLABORATORY Python). – Μετατροπή προγράμματος από διαδικασιακό σε αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό.

Εικόνα 3: Απόσπασμα από το νέο ΠΣ Πληροφορικής Γενικού Λυκείου

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του ΙΕΠ, τη σχολική χρονιά 2021 πραγματοποιήθηκε επιμόρφωση 8 εβδομάδων (που ξεκίνησε τον 11/21) σε εκπαιδευτικούς των Πρότυπων και Πειραματικών Σχολείων και στη συνέχεια πιλοτική εφαρμογή στα σχολεία αυτά η

οποία προβλέπεται να συνεχιστεί και το σχολικό έτος 2022-23. Οπότε κρίθηκε ενδιαφέρον θεωρητικά αλλά και από πρακτική σκοπιά να επιλεγεί προς διερεύνηση το θέμα της διδασκαλίας του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού στη βαθμίδα του Λυκείου καθώς υπάρχει έλλειψη διδακτικής εμπειρίας και επίσης επειδή είναι ένα σύγχρονο θέμα το οποίο πολλοί διδάσκοντες Πληροφορικής σήμερα, εμού συμπεριλαμβανομένης, δεν το έχουμε διδαχθεί κατά τη διάρκεια των Πανεπιστημιακών ή/και μεταπτυχιακών σπουδών μας

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας:

α) διερευνάται το πεδίο της διδακτικής του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού όσον αφορά τις παρανοήσεις και δυσκολίες των μαθητών αλλά και τις προτεινόμενες διδακτικές προσεγγίσεις και περιβάλλοντα προγραμματισμού

β) προτείνεται ένας μαθησιακός σχεδιασμός για την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων που αφορούν βασικές έννοιες, αξιοποιώντας το προγραμματιστικό περιβάλλον Greenfoot και διερευνητικές προσεγγίσεις στη μάθηση.

γ) αποτιμάται ο προτεινόμενος μαθησιακός σχεδιασμός

1.3 Ερευνητικά ερωτήματα

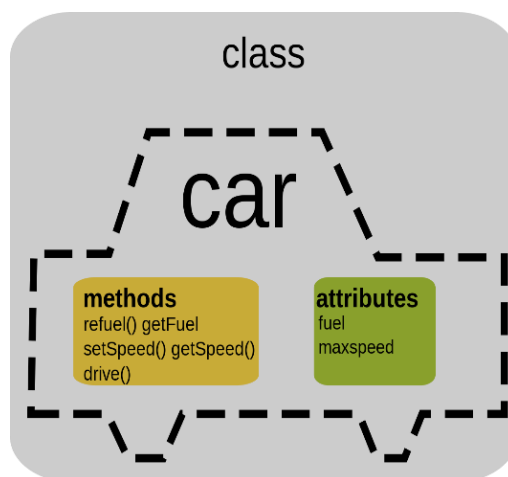
α) Μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά το προγραμματιστικό περιβάλλον που θα επιλεγεί (Greenfoot) στην κατανόηση θεμελιωδών εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού;

β) *Οι διερευνητικού τύπου προσεγγίσεις βοηθούν στην κατανόηση των εννοιών σε συνδυασμό με το περιβάλλον Greenfoot;*

2 Κεφάλαιο 1: ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΟΥΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

2.1 Βασικές Έννοιες

Ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός (ΑΠ) αποτελεί μία μεθοδολογία ανάπτυξης προγραμμάτων υποστηριζόμενη από κατάλληλες γλώσσες προγραμματισμού, όπου ο **χειρισμός σχετιζόμενων δεδομένων και των διαδικασιών που ενεργούν σε αυτά γίνεται από κοινού**, μέσω μιας αυτόνομης οντότητας με ταυτότητα και δικά της χαρακτηριστικά. Η οντότητα αυτή καλείται **αντικείμενο (object)** και αποτελεί πραγματικό στιγμιότυπο στη μνήμη ενός σύνθετου και οριζόμενου από τον χρήστη, γενικού προτύπου που ονομάζεται **κλάση (class)**. Η **κλάση προδιαγράφει τόσο τα δεδομένα όσο και τις διαδικασίες που επιδρούν σε αυτά**. Αυτή είναι η πρωταρχική καινοτομία του ΑΠ.



Εικόνα 4: Κλάση – αντικείμενο – μέθοδοι και ιδιότητες

Οπότε οι δύο βασικότερες έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού είναι η κλάση και το αντικείμενο, ενώ παρακάτω περιγράφονται συνοπτικά οι κύριες αρχές του:

- Η αναπαράσταση των οντοτήτων/τμημάτων ενός συστήματος του κόσμου για το οποίο δημιουργούμε ένα μοντέλο στον υπολογιστή γίνεται με τα **αντικείμενα**.
- Τα αντικείμενα ανάλογα με τις ιδιότητες που τα χαρακτηρίζουν και τις λειτουργίες που μπορούν να εκτελέσουν, κατηγοριοποιούνται και περιγράφονται με έναν γενικό τρόπο σε μια **κλάση**. Για κάθε διαφορετικό είδος αντικειμένων πρέπει να οριστεί μία ξεχωριστή κλάση, η οποία περιγράφει:
 - τις *ιδιότητες* που χαρακτηρίζουν το συγκεκριμένο είδος αντικειμένων ή αλλιώς τις τιμές δεδομένων που χαρακτηρίζουν την *κατάσταση* τους. Οι τιμές των ιδιοτήτων αυτών αποθηκεύονται σε ειδικές μεταβλητές που δηλώνονται στην κλάση και ονομάζονται **πεδία**.

- τις *λειτουργίες* που καθορίζουν τη *συμπεριφορά* ενός είδους αντικειμένων και προσδιορίζουν, μεταξύ άλλων, τον τρόπο επεξεργασίας των δεδομένων που περικλείει το κάθε αντικείμενο. Η περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης μιας συγκεκριμένης λειτουργίας ονομάζεται **μέθοδος**.
- Από τη στιγμή που θα οριστεί μια κλάση, *μπορούν να δημιουργηθούν όσα αντικείμενα, ή αλλιώς **στιγμιότυπα**, χρειάζονται* για την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Η κλάση αποτελεί το «καλούπι» βάσει του οποίου κατασκευάζονται τα αντικείμενα.
- Όταν δημιουργείται ένα νέο αντικείμενο, του δίνεται ένα *όνομα* προκειμένου να μπορεί να γίνει αναφορά σε αυτό και αρχικοποιούνται τα πεδία καθορίζοντας έτσι την αρχική του κατάσταση. Η δημιουργία ενός νέου αντικειμένου γίνεται καλώντας μια ειδική μέθοδο που ορίζεται στην κλάση του αντικειμένου και ονομάζεται **κατασκευαστής**.

Κεφαλαιώδεις έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού αποτελούν επίσης οι τρεις παρακάτω:

- η **κληρονομικότητα**, δηλαδή η δυνατότητα να παράγουμε νέες κλάσεις με βάση υφιστάμενες, εξειδικεύοντας και επεκτείνοντας τα χαρακτηριστικά τους. Η διαδικασία επέκτασης των υφιστάμενων κλάσεων σε νέες ειδικότερες κλάσεις ονομάζεται κληρονομικότητα. Κάθε κλάση που κληρονομεί από μία άλλη κλάση ονομάζεται υποκλάση (*subclass*) της γονικής κλάσης από την οποία κληρονομεί. Αντίστοιχα, η γονική κλάση ονομάζεται υπερκλάση (*superclass*) της κληρονομούμενης κλάσης.
- ο **πολυμορφισμός** που διακρίνεται σε στατικό και δυναμικό:
 - ✓ Ο στατικός πολυμορφισμός δίνει τη δυνατότητα ορισμού σε μία κλάση μεθόδων με το ίδιο όνομα αλλά με διαφορετικό αριθμό ή/και τύπους παραμέτρων. Η δυνατότητα αυτή ονομάζεται *method overloading* και οφείλεται στο γεγονός ότι μία μέθοδος δεν ορίζεται μόνο από το όνομα της αλλά και από το σύνολο των τυπικών παραμέτρων της. Τυπικές παράμετροι και όνομα αποτελούν την *υπογραφή* (*signature*) της κάθε μεθόδου. Ο στατικός πολυμορφισμός βασίζεται στον διαφορετικό αριθμό, τον τύπο και τη σειρά ορισμάτων. Το συγκεκριμένο είδος πολυμορφισμού ονομάζεται στατικό διότι η μέθοδος που θα κληθεί αποφασίζεται από τον compiler κατά τη μεταγλώττιση του.
 - ✓ Δυναμικός πολυμορφισμός: έστω όχι έχουμε δύο κλάσεις που η μία κληρονομεί από την άλλη και οι δύο έχουν δύο διακριτές μεθόδους με το ίδιο όνομα και τις ίδιες τυπικές παραμέτρους, δηλαδή το ίδιο *signature* αλλά με διαφορετικό περιεχόμενο (εντολές). Σε αυτή την περίπτωση λέμε ότι η μέθοδος της υποκλάσης, «επανα-ορίζει» (*overrides*) τη μέθοδο της γονικής της κλάσης. Αυτός ο τύπος πολυμορφισμού ονομάζεται δυναμικός γιατί το ποια μέθοδος θα κληθεί σε κάθε μία από τις περιπτώσεις δεν μπορεί να αποφασιστεί κατά τη μεταγλώττιση του προγράμματος αλλά κατά την εκτέλεση ανάλογα με το ποιο αντικείμενο είναι η μέθοδος που θα κληθεί.
- η **ενθυλάκωση** δεδομένων (*data encapsulation*) δηλαδή η ιδιότητα των κλάσεων να 'κρύβουν' τα ιδιωτικά (*private*) τους πεδία οι τιμές των οποίων μπορούν να τροποποιηθούν μόνο μέσω δημοσίων (*public*) μεθόδων. Δηλαδή

δεν επιτρέπεται πρόσβαση στα private πεδία εκτός κλάσης (απόκρυψη δεδομένων – data hiding).

2.2 Μαθησιακές Δυσκολίες και Παρανοήσεις

Αν και οι ενέργειες επιστημόνων που οδήγησαν στη δημιουργία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού ξεκίνησαν από τη δεκαετία του 1960 (Black, 2013), η εδραίωση του στον χώρο του προγραμματισμού πέρασε από πολλά στάδια και έγινε κυρίως τη δεκαετία του 1990, όπου ορόσημο υπήρξε η δημιουργία της γλώσσας προγραμματισμού Java, μιας αμιγώς αντικειμενοστραφούς γλώσσας ενώ στο χώρο της εκπαίδευσης έφτασε ακόμη πιο αργά, τέλη της δεκαετίας του 1990, στην αρχή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και μόλις τα τελευταία 15 χρόνια και μόνο σε κάποιες χώρες στις τελευταίες τάξεις της δευτεροβάθμιας.

Έχει καταγραφεί ότι κατά τα εισαγωγικά μαθήματα στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό είτε αυτά λαμβάνουν χώρα στα πρώτα έτη των πανεπιστημιακών σπουδών είτε στις τελευταίες τάξεις της σχολικής εκπαίδευσης δημιουργούνται πολλές φορές παρανοήσεις οι οποίες δυστυχώς δεν μπορούν να ξεπεραστούν εύκολα αργότερα (Xinogalos, 2015).

Στη συνέχεια αναφέρονται παρανοήσεις και δυσκολίες, κατηγοριοποιημένες ανά έννοια, που αφορούν αρχάριους εκπαιδευόμενους στον ΑΠ είτε είναι φοιτητές είτε μαθητές τελευταίων τάξεων του λυκείου. Ο όρος «σπουδαστές», , που χρησιμοποιείται παρακάτω, αναφέρεται από κοινού στις δυο αυτές κατηγορίες εκπαιδευόμενων.

(A) - Έννοιες κλάσης - αντικείμενου

(A1) Αρκετοί σπουδαστές συγχέουν τις έννοιες της κλάσης και του αντικείμενου και δεν μπορούν να τις διαχωρίσουν (Holland et al., 1997; Sanders et al., 2008).

(A2) Μια κλάση είναι μια συλλογή αντικειμένων και όχι ένα πρότυπο δημιουργίας αντικειμένων (Ragonis & Ben-Ari, 2005; Sanders et al., 2008; Thomasson et al., 2006).

(A3) Δυσκολία κατανόησης της στατικής φύσης μιας κλάσης και της δυναμικής φύσης ενός αντικείμενου (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(B) - Δημιουργία αντικειμένων

(B1) Δυσκολία κατανόησης της διαδικασίας δημιουργίας ενός αντικείμενου.

(B2) Τα αντικείμενα δημιουργούνται από μόνα τους.

(B3) Η χρήση του κατασκευαστή είναι προαιρετική. Η δημιουργία ενός αντικείμενου μπορεί να επιτευχθεί και με μια μέθοδο, έστω set values, που δίνει αρχικές τιμές στις μεταβλητές στιγμιότυπου του νέου αντικείμενου (Fleury, 2000).

(B4) Η χρήση πολλαπλών κατασκευαστών προκαλεί σύγχυση (Carter & Fowler, 1998).

Αρκετοί *δυσκολεύονται να ορίσουν δύο ή και περισσότερους κατασκευαστές στην ίδια κλάση και ορίζουν έναν μόνο κατασκευαστή ή δεν δίνουν το ίδιο όνομα στους κατασκευαστές* όπως απαιτείται (Ξυνόγαλος, 2008).

(B5) Οι κατασκευαστές μπορούν να περιλαμβάνουν μόνο εντολές ανάθεσης για την αρχικοποίηση των πεδίων.

(Γ) Έννοιες των ιδιοτήτων και της κατάστασης ενός αντικειμένου

(Γ1) *Κάθε αντικείμενο αποτελεί απλά ένα «περιτύλιγμα» μιας μεταβλητής* (Holland et al., 1997).

(Γ2) *Δυσκολία κατανόησης της επίδρασης που έχει η εκτέλεση μιας μεθόδου στην κατάσταση ενός αντικειμένου* (Ragonis & Ben-Ari, 2005). Σε αρκετές περιπτώσεις δεν γίνεται αντιληπτό ότι η αρχική κατάσταση ενός αντικειμένου καθορίζεται όταν αυτό δημιουργείται και στη συνέχεια ενημερώνεται με την εκτέλεση μεθόδων από το αντικείμενο.

(Γ3) Δύο αντικείμενα της ίδιας κλάσης δεν μπορούν να έχουν τις ίδιες τιμές πεδίων (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(Δ) Έννοιες των λειτουργιών και της συμπεριφοράς ενός αντικειμένου

(Δ1) *Σε αρκετές περιπτώσεις δεν γίνεται αντιληπτό ότι η συμπεριφορά ενός αντικειμένου μπορεί να αλλάξει ουσιαστικά ανάλογα με την κατάστασή του* (Holland et al., 1997).

(Δ2) *Δεν αξιοποιείται η λειτουργικότητα των μεθόδων και επαναλαμβάνεται ένα τμήμα κώδικα αντί να ορίζεται μια μέθοδος* (Fleury, 2000).

(Δ3) Μπορούμε να ορίσουμε μια μέθοδο που προσθέτει μια ιδιότητα/πεδίο σε μια κλάση (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(Δ4) *Δυσκολία κατανόησης της κατηγοριοποίησης των μεθόδων σε κατασκευαστές, μεθόδους πρόσβασης και μετάλλας* (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(Δ5) *Δυσκολία κατανόησης του γεγονότος ότι μια μέθοδος μπορεί να κληθεί από οποιοδήποτε αντικείμενο μιας κλάσης* (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(Δ6) Οι μέθοδοι εκτελούνται σύμφωνα με τη σειρά που εμφανίζονται στον ορισμό της κλάσης (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(Δ7) Κάθε μέθοδος μπορεί να κληθεί μόνο μία φορά (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

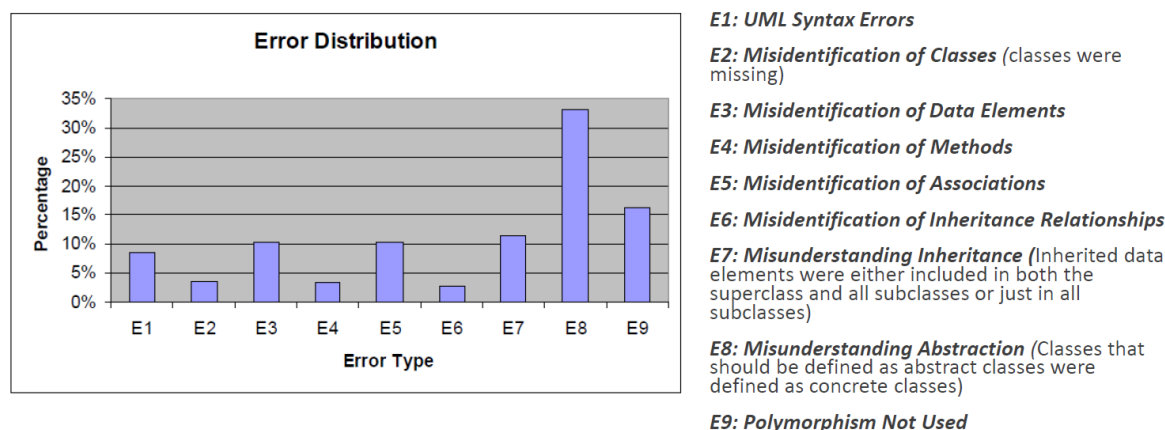
(D8) *Δυσκολία κατανόησης της κλήσης μιας μεθόδου από άλλη μέθοδο* (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(Δ9) *Δυσκολία κατανόησης της προέλευσης των τιμών των παραμέτρων σε μια μέθοδο* (Ragonis & Ben-Ari, 2005).

(Δ10) *Δυσκολία κατανόησης σχετικά με το που καταλήγει η επιστρεφόμενη τιμή μιας μεθόδου* (Ragonis & Ben-Ari, 2005)

Μια γραφική αναπαράσταση των λαθών αρχαρίων σπουδαστών στη σχεδίαση και υλοποίηση αντικειμενοστραφών προγραμμάτων δίνεται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Pillar, 2009)

Λάθη αρχαρίων στη σχεδίαση



Πηγή: Pillay, N. (2009), A Study of Object-Oriented Design Errors Made by Novice Programmers.

Εικόνα 5: Λάθη αρχαρίων στη σχεδίαση

Φαίνεται ότι από τις βασικές έννοιες που περιλαμβάνονται στο παραπάνω ραβδόγραμμα η αφαιρετικότητα είναι η έννοια που σε μεγαλύτερο ποσοστό δυσκολεύει τους σπουδαστές, ειδικότερα με την υλοποίησή της μέσω abstract classes η οποία πραγματικά αποτελεί μια ιδιαιτερότητα του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού σε σχέση με το διαδικαστικό.

2.2.1 Αιτίες

Γενικότερα, τα προβλήματα και οι δυσκολίες που παρουσιάζονται κατά την εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό συχνά αποδίδονται στο γεγονός ότι η αντικειμενοστραφής τεχνική ανάπτυξης προγραμμάτων είναι πιο αφηρημένη από εκείνη του δομημένου προγραμματισμού, καθώς επίσης και πιο απαιτητική όσον αφορά στις διαδικασίες της ανάλυσης ενός προβλήματος και της σχεδίασης ενός αλγορίθμου για την επίλυσή του (Hadjerrouit, 1999)

Ωστόσο, το πρόβλημα εντείνεται και από τους εξής παράγοντες:

- (1) έλλειψη εκπαιδευτικών εργαλείων και διδακτικής εμπειρίας/γνώσης για το αντικειμενοστραφές παράδειγμα προγραμματισμού, και
- (2) χρήση της κλασικής προσέγγισης διδασκαλίας, η οποία συνίσταται στη χρήση μιας συμβατικής γλώσσας προγραμματισμού και ενός επαγγελματικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος για τη γλώσσα αυτή. Η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι συνήθως η C++ και η Java, ενώ τα προβλήματα που επιλύονται αφορούν κατά κύριο λόγο στην επεξεργασία αριθμών και συμβόλων. Τα προβλήματα που προκύπτουν από τη διδασκαλία του προγραμματισμού με την κλασική προσέγγιση είναι ποικίλα

(Σατρατζέμη et al., 2006) ειδικά στην περίπτωση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.

Παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά που οφείλονται οι δυσκολίες και οι παρανοήσεις σε θεμελιώδη έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Οι αρχάριοι εκπαιδευόμενοι δυσκολεύονται να κατανοήσουν έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και πιθανώς αυτό να οφείλεται και σε πρότερες γνώσεις τους. Κατά την κονστρουβιστική προσέγγιση ο μαθητευόμενος οικοδομεί τη γνώση βασιζόμενος στις πρότερες γνώσεις ή εμπειρίες του: «Το πώς κανείς οικοδομεί τη γνώση είναι συνάρτηση των πρότερων γνώσεων, νοητικών δομών και αντιλήψεων που χρησιμοποιεί κάποιος για να ερμηνεύσει αντικείμενα και γεγονότα» (Jonassen, 1991). Οπότε το ότι δυσκολεύονται οι μαθητές να κατανοήσουν έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο ότι ξεκινάνε την εισαγωγή στον προγραμματισμό αποκλειστικά με προστακτικό (imperative) και διαδικαστικό (procedural) προγραμματισμό. Έχει παρατηρηθεί ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν περισσότερες δυσκολίες όταν μεταβαίνουν από τον προστακτικό (imperative)-διαδικαστικό (procedural) στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Αν και η αντικειμενοστραφής προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων θα μπορούσε να χαρακτηριστεί πιο «φυσική» (μια και δουλεύουμε με κάποιες οντότητες, αντικείμενα, που τις συσχετίζουμε με κάποια χαρακτηριστικά (ιδιότητες) και μια συμπεριφορά (μέθοδοι) όπως γίνεται στον πραγματικό κόσμο που μας περιβάλλει), ο νέος τρόπος σκέψης που απαιτεί, δε γίνεται εύκολα κατανοητός όταν υπάρχει πρότερη εμπειρία σε μία διαδικαστική γλώσσα προγραμματισμού (White & Sivitanides, 2005).

Την εποχή πριν από τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, ο πηγαίος κώδικας για τυπικά προγράμματα αρχαρίων περιεχόταν συνήθως σε ένα μόνο αρχείο, η εκτέλεση του προγράμματος μπορούσε σχετικά εύκολα να καταγραφεί (traced) σε χαρτί και η χρήση ενός αυτόνομου επεξεργαστή κειμένου και του κελύφους εντολών (command shell) για εκτέλεση του προγράμματος ήταν ο πιο απλός και συνηθισμένος τρόπος εργασίας.

Με την έλευση του αντικειμενοστραφούς σχεδιασμού-προσανατολισμού, αυτό άλλαξε. Ακόμη και τα μικρά προγράμματα αποτελούνταν πλέον από πολλές κλάσεις—και μαζί με αυτό, πολλά αρχεία—και τόσο η αφαιρετικότητα όσο και οι τεχνικές λεπτομέρειες έκαναν το όλο εγχείρημα της εκμάθησης αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού περίπλοκο. Από πρακτικής απόψεως, οι μαθητές έπρεπε να διαχειριστούν πολλαπλά αρχεία προέλευσης και εξαρτήσεις μεταξύ τους (για παράδειγμα, η ρύθμιση CLASSPATH στη Java προκαλούσε συχνά προβλήματα) με αποτέλεσμα να υπάρχει δυσκολία στην κατανόηση και διαχείριση ενός αντικειμενοστραφούς προγράμματος (Kölling, 2015). Αλλά το πιο σημαντικό ήταν ότι δεν υπήρχε στα πρώτα χρόνια διδασκαλίας του ΑΠ υποστήριξη για την κατανόηση και τη διαχείριση της αυξημένης πολυπλοκότητας και της αφαιρετικότητας που είναι εγγενής στην αντικειμενοστρέφεια. Στον ΑΠ υπήρχαν κλάσεις και αντικείμενα, στιγμιότυπα, αλληλεπίδραση αντικειμένων και ροή ελέγχου σε πολλαπλά αρχεία πηγαίου κώδικα. Αμφότερες οι στατικές και οι δυναμικές πτυχές του προγραμματισμού είχαν γίνει πιο περίπλοκες, ωστόσο τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού δεν είχαν προσαρμοστεί.

Ένα κοινό παράπονο των εκπαιδευτικών εκείνη την εποχή ήταν ότι οι μαθητές δυσκολεύονταν πολύ να κατανοήσουν τη διαφορά μεταξύ κλάσης και αντικειμένου. Αυτό ήταν αναμενόμενο εάν αναλογισθούμε ότι μέχρι τότε, τα συνήθη περιβάλλοντα προγραμματισμού επικεντρώνονταν στην εμφάνιση γραμμών πηγαίου κώδικα οπότε και οι μαθητές προσπαθούσαν να καταλάβουν «σειριακά» τις γραμμές κώδικα. Ελάχιστη έμφαση δόθηκε αρχικά σε νέα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που θα υποστήριζαν την κατανόηση ή την αλληλεπίδραση με δομές κλάσεων ή αντικειμένων.

Αυτό το «μοντέλο αντικειμένου», όχι η σύνταξη-πρώτα αποδείχθηκε ότι ήταν η πιο δύσκολη πτυχή αυτής της νέας μορφής προγραμματισμού.

Επίσης, η ελλιπής γνώση των εκπαιδευτικών μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις των μαθητών. Εκπαιδευτικοί που δεν κατανοούν σωστά τις έννοιες οι ίδιοι μπορούν να μεταφέρουν λανθασμένη γνώση στους μαθητές (Sadler et al., 2013). Ακόμη και εάν δεν έχουν οι ίδιοι παρανοήσεις, εκπαιδευτικοί με ανεπαρκή γνώση του αντικειμένου, συχνά διδάσκουν τους «κανόνες» και όχι τις «αιτίες» (Even, 1993). Οπότε οι μαθητές μπορεί να απομνημονεύουν συντακτικούς κανόνες αλλά δεν κατανοούν πραγματικά λανθασμένες απεικονίσεις και ελλείψεις στο νοητικό τους μοντέλο. Το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι ιδιαίτερα έντονο στην περίπτωση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού που είναι τόσο σύγχρονος έτσι ώστε αρκετοί εν ενεργεία εκπαιδευτικοί να μην το έχουν διδαχθεί καθόλου οι ίδιοι κατά τη διάρκεια των πανεπιστημιακών σπουδών τους ή να το έχουν διδαχθεί πολύ επιφανειακά.

2.3 Αντιμετώπιση Δυσκολιών και Παρανοήσεων

Για την **αντιμετώπιση** των προβλημάτων που παρουσιάζονται κατά την εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό έχουν προταθεί οι παρακάτω γενικές μεθοδολογίες: (Ξυνόγαλος & Σατρατζέμη 2004):

- Παρουσίαση παραδειγμάτων και ανάθεση ασκήσεων ειδικά σχεδιασμένων ώστε να αποφευχθούν οι συνήθεις δυσκολίες
- Χρήση ενός εκπαιδευτικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος που θα διευκολύνει την πρόσβαση των μαθητών στον κώδικα και την αλληλεπίδρασή του με αυτόν σε σχέση με τους συντάκτες «γενικής χρήσης» που χρησιμοποιούνται από τους προγραμματιστές.
Χρήση ενός προγραμματιστικού μικρόκοσμου που θα οπτικοποιεί τα αντικείμενα και τα αποτελέσματα εκτέλεσης των μεθόδων.

Επίσης το κίνημα «ObjectsEarly» υποστηρίζει εδώ και χρόνια ότι είναι σημαντικό να διδάσκονται καλές αντικειμενοστραφείς πρακτικές από την αρχή, για να αποφεύγεται η διόρθωση, που πολλές φορές δεν είναι εύκολη ή η «απομάθηση» κακών πρακτικών αργότερα (Henriksen, 2004). Στο Computing Curricula 2001 (ACM, 2001) περιγράφεται η προσέγγιση «αντικείμενο πρώτα» (Objects Early ή objects first) ως εξής: Το μοντέλο objects-first εστιάζει στον προγραμματισμό, αλλά δίνει έμφαση στις αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και σχεδίασης από την αρχή... Ξεκινά αμέσως με τις έννοιες των αντικειμένων και την κληρονομικότητα, «εκθέτοντας» τους μαθητές έγκαιρα σε αυτές τις ιδέες. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και προετοιμασία κατάλληλων παραδειγμάτων από τον εκπαιδευτικό έτσι ώστε οι μαθητές να μην «κατακλυσθούν» στην πρώτη τους επαφή με τον ΑΠ από τις πολλές

καινούργιες έννοιες και την πολυπλοκότητα των γλωσσών (κατά κύριο της C++ αλλά σε ένα βαθμό και της Java) που υποστηρίζουν τον ΑΠ.

Στη συνέχεια καταγράφονται εξειδικευμένες προτάσεις για αποφυγή – αντιμετώπιση των παρανοήσεων σχετικών με τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό ανά κατηγορία Α, Β, Γ και Δ όπως παραπάνω.

(Α) Αποφυγή – αντιμετώπιση/παρανοήσεων σε σχέση με έννοιες κλάσης-αντικειμένου

Πρέπει να χρησιμοποιούνται παραδείγματα και ασκήσεις, όπου χρησιμοποιούνται **περισσότερα από ένα αντικείμενα από κάθε κλάση.**

(Β) Αποφυγή – αντιμετώπιση/παρανοήσεων σε σχέση με δημιουργία αντικειμένων

Αφού οι σπουδαστές κατανοήσουν ότι μια κλάση αποτελεί το «καλούπι» για τη δημιουργία αντικειμένων, πρέπει να τους παρουσιαστεί ο τρόπος με τον οποίο επιτυγχάνεται η δημιουργία τους. Όταν δημιουργηθεί ένα «καλούπι» (κλάση), αυτό παραμένει διαθέσιμο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές περιπτώσεις (προβλήματα) για τη δημιουργία του απαραίτητου κάθε φορά αριθμού αντικειμένων και την εκτέλεση από αυτά των κατάλληλων ενεργειών για την επίλυση του προβλήματος. Είναι σημαντικό να κατανοήσουν οι μαθητές ότι η ύπαρξη μιας κλάσης δεν συνεπάγεται την ύπαρξη ενός ή περισσότερων αντικειμένων. Για τη δημιουργία ενός αντικειμένου απαιτείται η κλήση της ειδικής μεθόδου που υπάρχει σε κάθε κλάση, έχει το ίδιο όνομα με αυτή και ονομάζεται κατασκευαστής (constructor).

Ο κατασκευαστής είναι η μοναδική μέθοδος μιας κλάσης που μπορεί να εκτελεστεί χωρίς προηγουμένως να έχει δημιουργηθεί κάποιο αντικείμενο από αυτή. Όλες οι υπόλοιπες μέθοδοι εκτελούνται από τα αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί. Συνεπώς, η χρήση του κατασκευαστή για τη δημιουργία αντικειμένων είναι απαραίτητη. (Ξυνόγαλος, 2012)

(Γ) - Αποφυγή – αντιμετώπιση/παρανοήσεων σε σχέση με τις ιδιότητες και την κατάσταση ενός αντικειμένου

Σε αρκετές περιπτώσεις για λόγους απλότητας παρουσιάζονται παραδείγματα στα οποία χρησιμοποιείται ένα μόνο πεδίο σε κάθε κλάση. Η χρήση τέτοιου είδους παραδειγμάτων είναι πιθανό να δημιουργήσει την παρανόηση ότι ένα αντικείμενο είναι απλά ένα «περιτύλιγμα» μιας μεταβλητής χωρίς κάποια λειτουργικότητα, και γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται (Holland et al., 1997)

(Δ) – Αποφυγή – αντιμετώπιση/παρανοήσεων στις λειτουργίες και τη συμπεριφορά ενός αντικειμένου

Τα παραδείγματα που χρησιμοποιούνται αλλά και οι εργασίες που ανατίθενται στους μαθητές πρέπει να αναφέρονται σε αντικείμενα που έχουν ιδιότητες αλλά και συμπεριφορά η οποία μάλιστα να μπορεί να αλλάξει ουσιαστικά ανάλογα με την κατάστασή τους (D1). Για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κλάση τραπεζικός λογαριασμός (ή κουμπάρας) όπου ένα αντικείμενο της κλάσης αυτής θα συμπεριφερθεί διαφορετικά σε μια αίτηση ανάληψης, ανάλογα με το εάν υπάρχει υπόλοιπο ή όχι στο λογαριασμό.

Οι διδάσκοντες θα πρέπει να έχουν ετοιμάσει από τα πρώτα μαθήματα κατάλληλες δραστηριότητες προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν και να αξιοποιήσουν τη λειτουργικότητα των μεθόδων (D2). Ενδεικτικά, θα μπορούσε να δοθεί στους σπουδαστές ο ορισμός μιας κλάσης στην οποία επαναλαμβάνεται το ίδιο τμήμα κώδικα και να τεθούν σχετικές ερωτήσεις, να ακολουθήσει συζήτηση, να εντοπιστεί το πρόβλημα και να βελτιωθεί ο ορισμός της κλάσης με αντικατάσταση των ίδιων τμημάτων κώδικα από μια μέθοδο.

Ακόμη ιδιότητες του ΑΠ όπως η κληρονομικότητα, δηλαδή ο ορισμός μιας κλάσης ως επέκταση κάποιας άλλης, μπορεί σχετικά εύκολα να διδαχθεί σε ειδικά σχεδιασμένα περιβάλλοντα, όπως για παράδειγμα σε έναν προγραμματιστικό μικρόκοσμο, αλλά η διδασκαλία σε μια συμβατική αντικειμενοστραφή γλώσσα είναι σημαντικά πιο δύσκολη.

Οι εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις για τον προγραμματισμό που δίνουν έμφαση:

- ✓ στη χρησιμοποίηση πολλαπλών μορφών αναπαράστασης της λύσης
- ✓ στον πειραματισμό και τη διερεύνηση
- ✓ στη συνεργατική μάθηση
- ✓ στην αξιοποίηση των εκπαιδευτικών εργαλείων

μπορούν να αξιοποιηθούν και στην περίπτωση του ΑΠ. (Γόγουλου, 2021)

Στον μαθησιακό σχεδιασμό της διπλωματικής χρησιμοποιήθηκαν οι διδακτικές προσεγγίσεις «Μαύρο-Κουτί» και «Διερευνήσεις» που παρουσιάζονται στο 2^ο Κεφάλαιο.

2.4 Εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα για τη διδασκαλία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού

Τα εργαλεία εκπαιδευτικού λογισμικού είναι σχεδόν τόσο παλιά όσο και ο προγραμματισμός ως κλάδος της πληροφορικής. Από τότε που ο προγραμματισμός άρχισε να διδάσκεται πρωτοεμφανίστηκαν σκέψεις για εργαλεία που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν αυτή την πρόκληση. Αρχικά δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των εργαλείων που χρησιμοποιούσαν οι επαγγελματίες και αυτά που διδάσκονταν στους αρχάριους εκπαιδευόμενους. Ωστόσο, πολύ σύντομα άρχισαν να αναπτύσσονται προγραμματιστικά περιβάλλοντα που σχεδιάστηκαν εν μέρει ή κυρίως με γνώμονα τους αρχάριους ως χρήστες. Δεν θα παρουσιαστεί ένα πλήρες ιστορικό γενικά αυτών των περιβαλλόντων εδώ, αντ' αυτού θα αναφερθούν ειδικά εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα προσανατολισμένα στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.

Με τη διάδοση της διδασκαλίας του ΑΠ από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 οι υπάρχουσες εκπαιδευτικές βιβλιοθήκες προσαρμόστηκαν σε αυτό το νέο παράδειγμα και νέα διδακτικά εργαλεία άρχισαν να εμφανίζονται. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1990, ωστόσο, η επιλογή των εκπαιδευτικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων ήταν ακόμη αρκετά περιορισμένη ενώ οι εκπαιδευτικές γλώσσες προγραμματισμού εκτοπίζονταν στα περισσότερα εκπαιδευτικά συστήματα από νέες, βιομηχανικές γλώσσες C+ (Stroustrup, 1986), Visual Basic και Java (Gosling, 2000). Αυτές ήταν και οι γλώσσες εκπαίδευσης στα εισαγωγικά μαθήματα στον ΑΠ. Επρόκειτο για

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

συστήματα που είχαν αναπτυχθεί για επαγγελματίες μηχανικούς λογισμικού. Μέχρι την αλλαγή του αιώνα, η πλήρης ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων για τον ΑΠ ήταν ακόμα πολύ σπάνια. Ωστόσο, αυτή η έλλειψη εκπαιδευτικών περιβαλλόντων επρόκειτο να αλλάξει. Μέσα στα επόμενα 10 χρόνια αναπτύχθηκε ένας σημαντικός αριθμός εκπαιδευτικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων για τον ΑΠ, προσφέροντας πολλές δυνατότητες που δεν ήταν προηγουμένως διαθέσιμες σε εκπαιδευτικά πλαίσια όπως βελτιωμένη υποστήριξη για αλληλεπίδραση και πειραματισμό και χρήση εμπλουτισμένων μέσων.

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται αναφορά σε χαρακτηριστικά που διαθέτουν 15 περιβάλλοντα ανάπτυξης σχετικά με τον ΑΠ. Στην παρουσιαζόμενη σύγκριση φαίνεται να υπερτερεί το Greenfoot.

Features	Programming microworlds						Educational Programming Environments								
	JKarelRobot	Jeroo	Alice	objectKarel	BlueJ	DrJava	ProfessorJ	JPie	Javiva	GinuPad	jGrasp	jCreator	D-Chk	greenfoot	P-Coder
Simplicity	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	
Interactivity					✓	✓		✓			✓			✓	✓
Visualization		oo ¹	oo ¹	oo ¹	✓			gpc ²	avo ³	tscma ⁴	otf ⁵	tscma ⁴		✓	
Modeling					✓									✓	
Program's structure visualization					✓						✓			✓	
Dynamic Visualization	✓	✓	✓	✓										✓	
Code skeletons					✓									✓	
Graphical interface	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓
Full Java support					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Easy compilation		✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notation of wrong code line		✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓
Debugger	✓				✓	✓					✓			✓	
Usage maturity	enough	small	small	small	enough	small	small	small	small	small	small	small	small	small	small

¹ oo = only objects

² gpc = graphical presentations of concepts

³ avo = abstract visualization of objects

⁴ tscma = tree structure for classes-methods-attributes

Πηγή: Georgantaki, S. Retalis, S. (2007). Using Educational Tools for Teaching Object Oriented Design and Programming.

Εικόνα 6: Πίνακας σύγκρισης εκπαιδευτικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων για τη διδασκαλία του ΑΠ

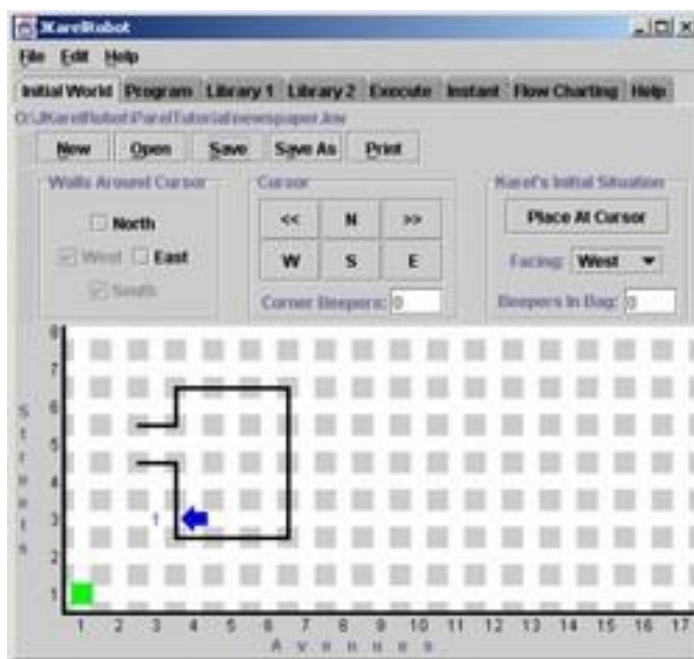
Στην παρουσιαζόμενη σύγκριση φαίνεται ότι δυο περιβάλλοντα διαθέτουν τα περισσότερα χαρακτηριστικά: το BlueJ και το Greenfoot. Μεταξύ αυτών των δυο υπερτερεί το Greenfoot το οποίο διαθέτει επιπλέον και δυναμική οπτικοποίηση των αντικειμένων (Dynamic Visualization).

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή για μερικά από τα εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα για τον ΑΠ όπως αυτά του παραπάνω πίνακα:

JKarel the Robot

<http://math.otterbein.edu/home/Class/Csc120/WebPages/KarelStart.html>



Εικόνα 7: JKarel the Robot

Το JKarel the Robot προέρχεται από το «Karel the Robot» το οποίο δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1981 από τον Richard E. Pattis, χρησιμοποιώντας μια γλώσσα προγραμματισμού τύπου Pascal. Από τότε έχει προσαρμοστεί για να χρησιμοποιεί διάφορα διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού και πολλές υλοποιήσεις είναι διαθέσιμο για Java στην έκδοση JKareltheRobot.

Το Karel είναι ένα εννοιολογικό πλαίσιο που χρησιμοποιεί ένα ρομπότ που μπορεί να κινηθεί μέσα σε ένα περιβάλλον στο οποίο μπορούν να τοποθετηθούν «beepers» και τοίχοι. Το ρομπότ μπορεί στη συνέχεια να προγραμματιστεί για να εκτελεί μια ποικιλία από εργασίες, όπως η συλλογή beepers και η αποφυγή εμποδίων.

Ο προγραμματισμός και η εκτέλεση συνήθως γίνονται σε ένα τυπικό συνάκτη και περιβάλλον εκτέλεσης. Ένα πρόγραμμα Karel που εκτελείται εμφανίζει μια γραφική αναπαράσταση του κόσμου του Karel και έναν απλό πίνακα ελέγχου για έναρξη ή παύση της εκτέλεσης. Αντικείμενα που δημιουργούνται από μαθητές –ρομπότ, ηχητικά σήματα και τοίχοι – παρουσιάζονται γραφικά και η συμπεριφορά τους που έχει προγραμματιστεί μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί. Ενώ ο πίνακας ελέγχου προσφέρει κάποιο βασικό έλεγχο της εκτέλεσης, τα ίδια τα αντικείμενα δεν προσφέρουν δυνατότητες αλληλεπίδρασης.

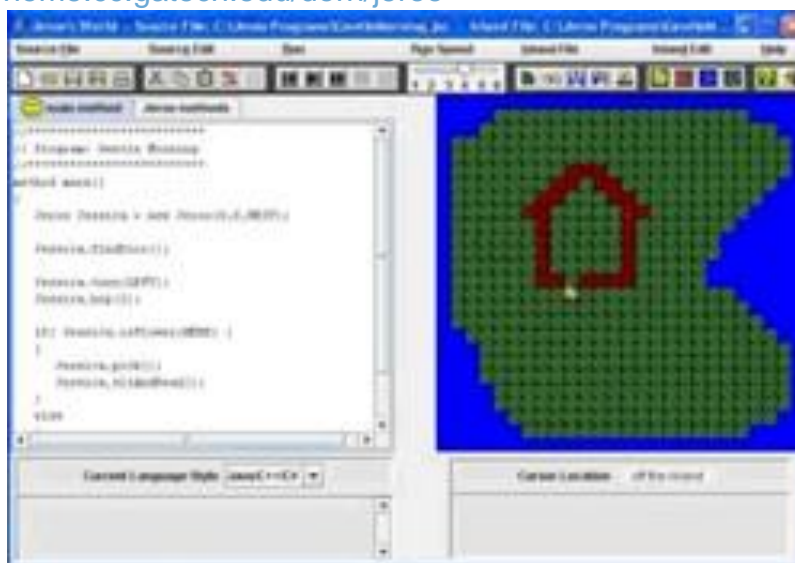
Όπως ήδη αναφέρθηκε στην αρχή, ο σπουδαστής έχει τη δυνατότητα να αναπτύξει τα προγράμματά του σε μια Java-like γλώσσα. Ωστόσο, στα προγράμματα δεν χρησιμοποιούνται εντολές δημιουργίας και αρχικοποίησης αντικειμένων, αφού το

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

περιβάλλον υποστηρίζει τη χρήση ενός μόνο αντικειμένου (ρομπότ) το οποίο αρχικοποιείται στο πλαίσιο καθορισμού της αρχικής κατάστασης του κόσμου. Ο περιορισμός αυτός, δηλαδή η ύπαρξη ενός μόνο αντικειμένου στο περιβάλλον του JKarelRobot μπορεί να οδηγήσει τους σπουδαστές στην παρανόηση ότι κλάση και αντικείμενο είναι έννοιες ταυτόσημες. Επίσης, στο tutorial του JKarelRobot δεν γίνεται καμία αναφορά στις βασικές έννοιες του αντικειμενοστρεφούς παραδείγματος προγραμματισμού: αντικείμενο, μήνυμα, κλάση, κληρονομικότητα, πολυμορφισμός.

Jeroo

<http://home.cc.gatech.edu/dorn/jeroo>



Εικόνα 8: Jeroo

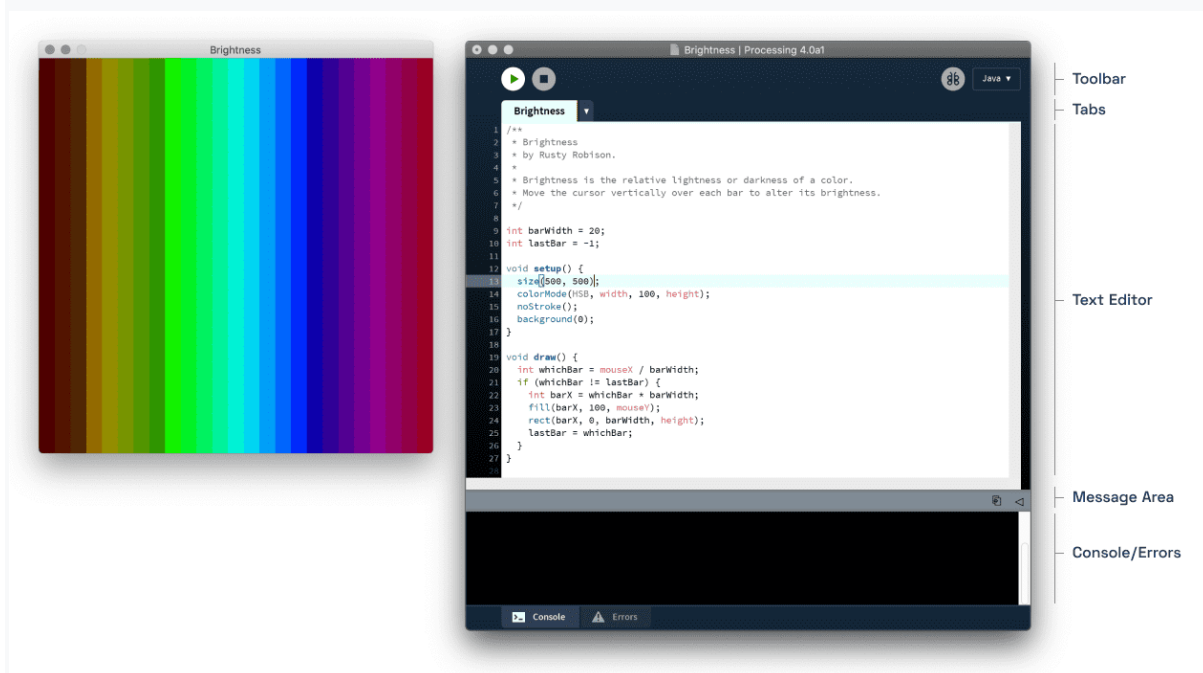
Μία από πιο πρόσφατη παραλλαγή του Karel είναι ο μικρόκοσμος Jeroo (Sanders et al. 2008) που χρησιμοποιεί μια δική του γλώσσα προγραμματισμού που μοιάζει με Java. Το Jeroo παρέχει αρκετά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά όπως επισήμανση της εντολής του πηγαίου κώδικα που εκτελείται και περιορισμένες δυνατότητες επιθεώρησης (inspection). Όπως και άλλα συστήματα Karel, το Jeroo δεν παρέχει άμεση αλληλεπίδραση με τα αντικείμενά του.

Ωστόσο, ο μικρόκοσμος Jeroo παρουσιάζει τους εξής περιορισμούς: (1) υπάρχει μία μόνο κλάση και δεν υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας νέων κλάσεων, (2) οι σπουδαστές μπορούν να δημιουργήσουν μέχρι τέσσερα αντικείμενα της υπάρχουσας κλάσης, (3) δεν υποστηρίζεται η έννοια της κληρονομικότητας, (4) οι σπουδαστές μπορούν να επεκτείνουν την κλάση Jeroo με void μεθόδους, αλλά δεν μπορούν να αναπτύξουν κατηγορήματα (predicates). Σύμφωνα βέβαια με τους δημιουργούς του Jeroo, οι παραπάνω δυνατότητες δεν ενσωματώθηκαν στον μικρόκοσμο γιατί θεωρήθηκαν περιττές, αφού σκοπός του μικρόκοσμου είναι οι σπουδαστές να μάθουν τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη χρήση αντικειμένων για την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη μεθόδων που καθορίζουν τη συμπεριφορά των αντικειμένων.

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Processing

(<https://processing.org/>)



Εικόνα 9: Κώδικας και αποτέλεσμα εκτέλεσης στο Processing

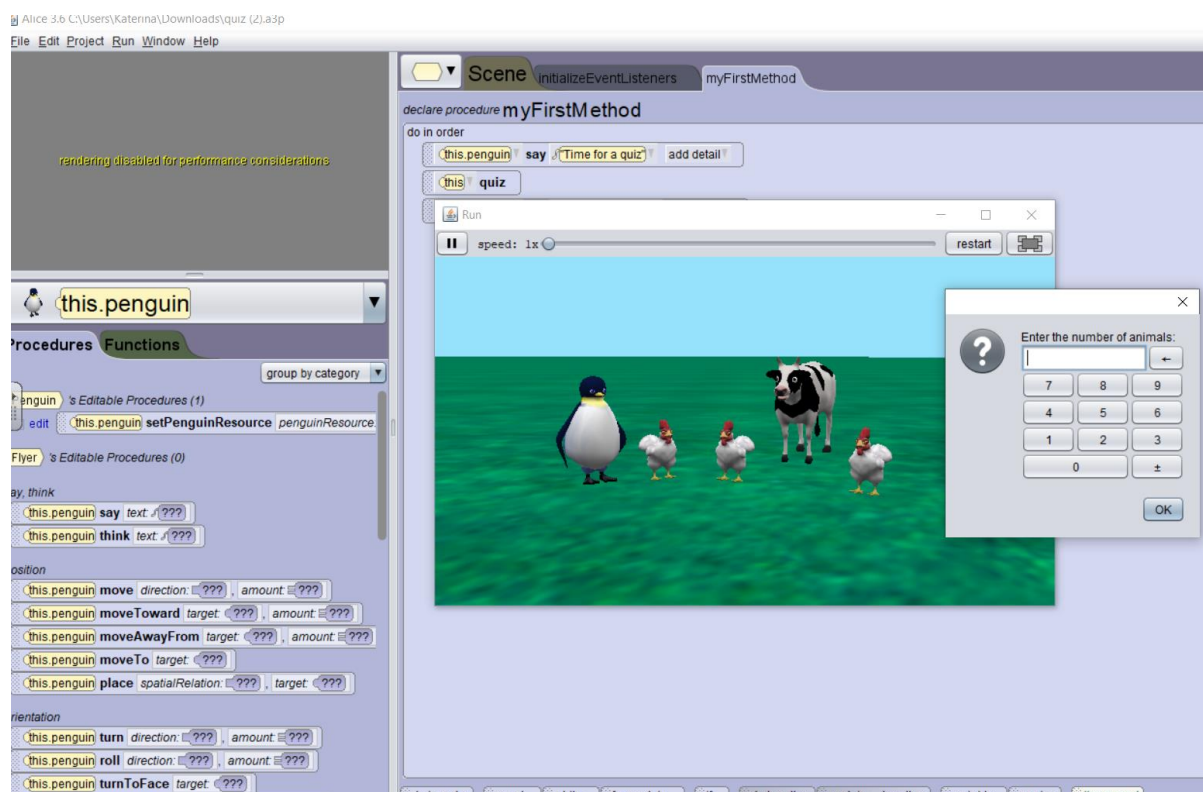
Το Processing (Reas & Fry, 2003) είναι ένα άλλο περιβάλλον που χρησιμοποιεί, ως προεπιλογή, μια παραλλαγή της Java ως γλώσσα για τη γραφή του κώδικα και είναι ενδιαφέρον να παρουσιαστεί στο πλαίσιο της ανασκόπησής μας γιατί παρουσιάζει ένα άλλο παράδειγμα επιτυχημένου εκπαιδευτικού συστήματος που χρησιμοποιεί μια προϋπάρχουσα γλώσσα προγραμματισμού (Java) που δεν είχε αρχικά αναπτυχθεί για την εκπαίδευση. Είναι επίσης ενδιαφέρον γιατί αντιπροσωπεύει ένα άλλο παράδειγμα διαφορετικής υλοποίησης ίδιων σχεδιαστικών στόχων με άλλα εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα δηλαδή: να οδηγεί τους μαθητές στη μάθηση μέσω της εμπλοκής (engagement).

Το Processing προσφέρει τη δυνατότητα πολύ εύκολης και γρήγορης δημιουργίας γραφικών με πολύ γρήγορη οπτική ανατροφοδότηση. Με αυτόν τον τρόπο συνδυάζει την κινητοποίηση/ενεργοποίηση του μαθητή με την εκμάθηση μιας παραδοσιακής, βασισμένης σε κείμενο γλώσσας. Επίσης, παρέχει διαφορετικούς τρόπους προγραμματισμού για να είναι δυνατή η ανάπτυξη προγραμμάτων (sketches) σε διαφορετικές πλατφόρμες (όπως σε γλώσσα Python και γλώσσα R), όμως η προεπιλογή είναι η λειτουργία σε Java. Δεν επιλέχθηκε στην παρούσα έρευνα γιατί δεν προσφέρει άμεση οπτικοποίηση των προγραμματιστικά δημιουργούμενων αντικειμένων που βοηθά στη διαισθητική άμεση διασύνδεση με τις προς διδασκαλία έννοιες του ΑΠ.

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Alice

<https://www.alice.org/>



Εικόνα 10: Project στο Alice 3.0

Το Alice υλοποιεί την προσέγγιση «μοντέλο πρώτα» για την εισαγωγή στον ΑΠ. Βασίζεται σε 3D προσομοιώσεις που μπορεί να ελεγχθούν από τους μαθητές. Σκηνές προσομοιώσεων διαμορφώνονται/«συναρμολογούνται» από αντικείμενα που προγραμματίζουν οι μαθητές σε μια «block-based» γλώσσα. Για την υποστήριξη της διαδικασίας προγραμματισμού, το Alice παρέχει έναν συντάκτη που επιτρέπει στους μαθητές να σύρουν και να τοποθετήσουν (drag & drop) εντολές και αντικείμενα. Υπάρχει το περιβάλλον σχεδιασμού και το περιβάλλον προγραμματισμού για τη δημιουργία της συμπεριφοράς.

Το Alice έχει μερικά μοναδικά χαρακτηριστικά: πρώτον, χρησιμοποιεί έναν τρισδιάστατο (αντί για έναν 2D) κόσμο που σύμφωνα με τους δημιουργούς προκαλεί μεγαλύτερο ενδιαφέρον και ενισχύει την εμπλοκή. Όμως τα σχετικά στοιχεία από τους χρήστες δείχνουν αμφίδρομα: ορισμένοι εκπαιδευτικοί αναφέρουν θετικά σχόλια, ενώ άλλοι αμφισβητούν το όφελος υπό το πρίσμα της αυξημένης πολυπλοκότητας. (Kölling, 2015).

Μια άλλη ενδιαφέρουσα παρατήρηση έχει να κάνει με το εύρος της ομάδας στόχου. Το Alice 2, η δημοφιλής έκδοση στις αρχές αυτού του αιώνα, επικεντρώθηκε στη δική του γλώσσα που βασίζεται σε blocks για υλοποίηση. Το 2007, η ομάδα του Alice κυκλοφόρησε μια σημαντική νέα έκδοση, την Alice 3, στην οποία προστέθηκε προγραμματισμός σε Java ως ένας από τους κύριους κατονομαζόμενους στόχους. Το

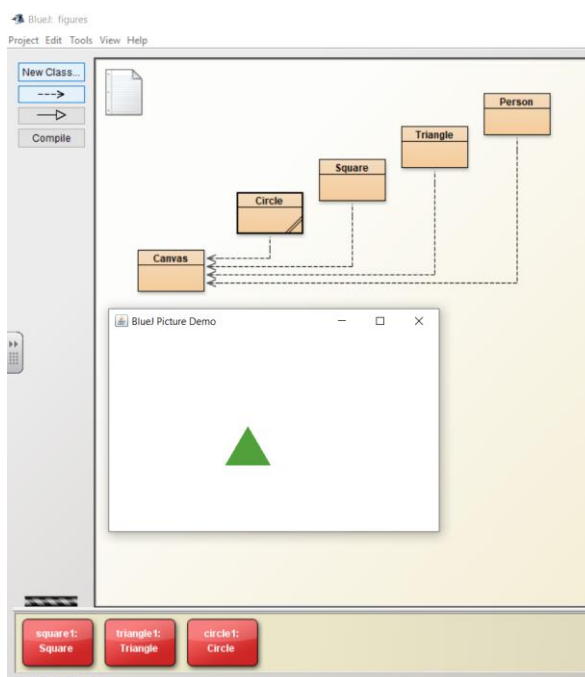
Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Alice 3 προοριζόταν να χρησιμοποιηθεί για πολύ μεγάλη ηλικιακή ομάδα, ξεκινώντας από το δημοτικό σχολείο και φθάνοντας στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση.

Ωστόσο, δεν κατάφερε να κερδίσει το ίδιο επίπεδο χρήσης που είχε πετύχει νωρίτερα το Alice 2. Σήμερα, σχεδόν 15 χρόνια αργότερα, ένα σημαντικό μερίδιο της βάσης χρηστών Alice εξακολουθεί να προτιμά να χρησιμοποιεί το Alice 2 με την πιο περιορισμένη λειτουργικότητά του.

BlueJ

(www.bluej.org)



Εικόνα 11: Project figures στο BlueJ

Το BlueJ είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού ειδικά σχεδιασμένο για εκπαίδευση όπου ο κώδικας γράφεται σε Java. Το BlueJ ενθαρρύνει τους μαθητές να ορίσουν τις κλάσεις και τις σχέσεις μεταξύ τους με συμβολισμό τύπου UML. Όταν οι κλάσεις μεταγλωτιστούν (compile), οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν αντικείμενα. Αυτά τα αντικείμενα αναπαρίστανται σε έναν πάγκο αντικειμένων (bench) και είναι δυνατή η επιθεώρηση (inspect) αυτών των αντικειμένων και η εκτέλεση των μεθόδων τους.

Ένα πλεονέκτημα του BlueJ είναι ο σαφής διαχωρισμός των εννοιών της κλάσης και του αντικειμένου και η δυνατότητα αλληλεπίδρασης και επιθεώρησης (inspect) αυτών.

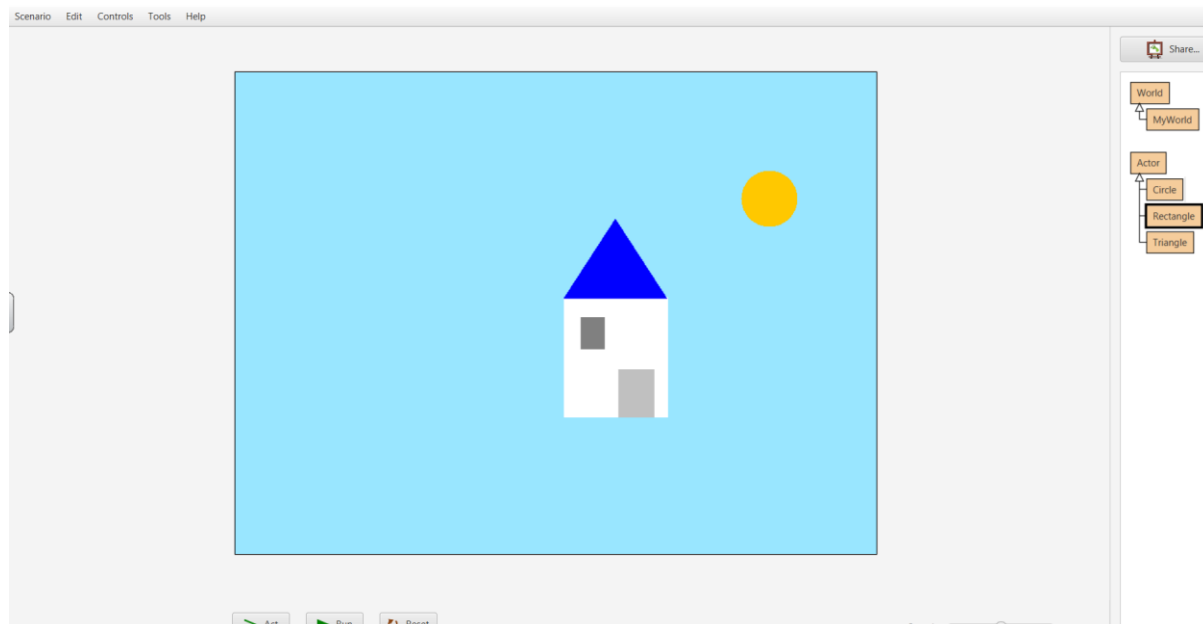
Όμως, η οπτική αναπαράσταση αντικειμένων στο BlueJ παρέχει μόνο το όνομα και την κλάση του αντικειμένου - δεν εμφανίζει καμία οπτική ένδειξη σχετικά με την κατάσταση ή τη συμπεριφορά του αντικειμένου. Αν το αντικείμενο δημιουργήσει τη δική του οπτική αναπαράσταση (όπως ένα ρομπότ στον κόσμο του Karel), αυτό δεν θα αντικατοπτριστεί στην αναπαράσταση του αντικειμένου πάνω στον «πάγκο των

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

αντικειμένων» (object bench). Έτσι, το BlueJ παρέχει άμεση αλληλεπίδραση, αλλά όχι άμεση απεικόνιση της συμπεριφοράς ή της κατάστασης του αντικειμένου.

Greenfoot

(www.greenfoot.org)



Εικόνα 12: Scenario shapes στο Greenfoot

Το Greenfoot παρέχει ένα περιβάλλον που επιτρέπει μια άκρως διαδραστική, οπτική και ελκυστική προσέγγιση στη διδασκαλία αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού σε Java. Είναι ένα παιδαγωγικά σχεδιασμένο, ολοκληρωμένο, blended block-based & text-based προγραμματιστικό περιβάλλον. Ενσωματώνει προγραμματιστικά εργαλεία (όπως editor, compiler, virtual machine) με εκπαιδευτικά εργαλεία (όπως interactive object invocation, inspection, class visualisation) με έναν μικρόκοσμο – πλαίσιο προσομοίωσης. Διατίθεται δωρεάν από το www.greenfoot.org και πρέπει να εγκατασταθεί τοπικά στον υπολογιστή.

Αναπτύχθηκε από την ίδια ομάδα που δημιούργησε το BlueJ με σκοπό να απευθυνθεί σε μικρότερες ηλικίες (μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, πάνω από 14 ετών) και να ενισχύσει την εμπλοκή και την ενεργοποίηση των μαθητών μέσω της άμεσης οπτικοποίησης της δημιουργίας και της συμπεριφοράς των αντικειμένων. Δηλαδή ξεπέρασε τους σχετικούς περιορισμούς που είχε το BlueJ.

3 Κεφάλαιο 2: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

3.1 Έρευνα βάσει Σχεδιασμού

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία σκοπός της Έρευνας βάσει Σχεδιασμού (ΕβΣ, Design-Based Research) είναι «να σχεδιάσει και να αναπτύξει μια παρέμβαση με σκοπό να λύσει ένα πολύπλοκο εκπαιδευτικό πρόβλημα και να προωθήσει τη γνώση σχετικά με τα χαρακτηριστικά αυτής της παρέμβασης και τις διαδικασίες που σχετίζονται με αυτή» (Plomp, 2013).

Η φιλοσοφική της βάση συνδέεται με τον πραγματισμό, αφού τελικός σκοπός της είναι η παραγωγή γνώσης χρήσιμης στην εκπαιδευτική πρακτική, η οποία να μπορεί να επιφέρει κοινωνική αλλαγή, μέσω εκπαιδευτικών καινοτομιών που έχουν αποδειχτεί αποτελεσματικά στην πράξη (Barab & Squire, 2004).

Παρόλο που στη σχετική βιβλιογραφία ο ρόλος του ερευνητή είναι συχνά ξεχωριστός από αυτόν του εκπαιδευτικού (Anderson & Shattuck, 2012), ακολουθώντας τη μέθοδο ΕβΣ οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χειραφετηθούν και να εισάγουν εκπαιδευτικές αλλαγές.

Η ΕβΣ επίσης παράγει χρήσιμα προϊόντα (πχ. εκπαιδευτικό υλικό) συνοδευόμενα από διορατικές επιστημονικές απόψεις σχετικά με τη χρήση στην εκπαίδευση αυτού του υλικού. Με άλλα λόγια, η έρευνα βασισμένη σε σχεδιασμό αποσκοπεί στη δημιουργία «καινοτόμων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων και ταυτόχρονα στη διεξαγωγή πειραματικών ερευνών αυτών των καινοτομιών» (Brown, 1992). Η πραγματοποίηση της έρευνας που βασίζεται σε σχεδιασμό από τη μια μεριά στοχεύει στη δημιουργία αποτελεσματικών μαθησιακών περιβαλλόντων, και από την άλλη χρησιμοποιεί τα περιβάλλοντα αυτά ως «φυσικά εργαστήρια» για τη μελέτη της διαδικασίας της μάθησης και της διδακτικής πρακτικής. Αυτό σημαίνει ότι ο ερευνητής δε μεταβάλλει απλώς μια συνιστώσα της μαθησιακής διαδικασίας επιδιώκοντας να εντοπίσει αλλαγές στο τελικό «αποτέλεσμα», δηλαδή τη μάθηση, αλλά σχεδιάζει και πραγματοποιεί ολοκληρωμένα μαθησιακά περιβάλλοντα συνδυάζοντάς τα «με την εμπειρική διερεύνηση της κατανόησης αυτών των περιβαλλόντων και των τρόπων με τους οποίους αλληλεπιδρούν με τα άτομα» (Hoadley, 2004). Συνεπώς, τα σχεδιασμένα πειράματα ερευνούν τη διαδικασία απόκτησης γνώσης μέσα στα αυθεντικά πλαίσια δημιουργίας της, χωρίς κάποια προσπάθεια να απομονώσουν κάποιον παράγοντα της διαδικασίας μάθησης. Αυτό επιτυγχάνεται με τον προσεκτικό σχεδιασμό της μαθησιακής διαδικασίας και την εξερεύνηση των τρόπων με τους οποίους επιτυγχάνεται η μάθηση μέσα σε αυτό το περιβάλλον. Ο ερευνητής, προκειμένου να πειραματιστεί αποτελεσματικά με το σύνολο των συνιστωσών της μάθησης, περιλαμβάνει στον σχεδιασμό του τους στόχους του προγράμματος σπουδών, το εκπαιδευτικό υλικό και τη δραστηριότητα που αναπτύσσεται στα πλαίσια της μάθησης, μετατρέποντας έτσι την ίδια την παρέμβαση αποτέλεσμα της όλης διαδικασίας (The Design- Based Research Collective, 2003).

Η σημαντικότερη διάσταση αυτού του είδους έρευνας είναι ότι η κατανόηση των διαδικασιών απόκτησης της γνώσης και ο σχεδιασμός της διδασκαλίας εξελίσσονται

στη διάρκεια της παρέμβασης σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης, καθιστώντας τη μέθοδο καθαρά ποιοτική και ταυτόχρονα εξαιρετικά δυναμική (Flick, 2007). Κατά τη διάρκειά της, όλα τα μέρη της παρέμβασης συνεχώς αναδιαμορφώνονται ώστε να ανταποκριθούν στις συμπεριφορές που αναδεικνύονται κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Έτσι, εργαλείο και ταυτόχρονα αποτέλεσμα της έρευνας γίνονται τεχνολογικά εργαλεία, προγράμματα σπουδών και θεωρίες που ερμηνεύουν τη μάθηση (Barab & Squire, 2004), σε άμεση συνάρτηση με τις πραγματικές ανάγκες που προκύπτουν μέσα στο πλαίσιο της μάθησης.

Συγκρινόμενη με άλλες ερευνητικές μεθόδους η έρευνα σχεδιασμού είναι σχετικά πρόσφατη (Anderson & Shattuck, 2012), εμφανίστηκε στην πρώτη δεκαετία του 21^{ου} αιώνα.

Κάθε έρευνα σχεδιασμού πρέπει να ακολουθεί τα παρακάτω γενικά κριτήρια (Bakker & Van Eerde, 2015):

1. Η έρευνα πρέπει να βασίζεται/έχει ερείσματα στη βιβλιογραφία.
2. Ο σκοπός της έρευνας πρέπει να είναι σχετικός και με θεωρητικούς και με πρακτικούς όρους.
3. Η διαμόρφωση του σκοπού και των ερευνητικών ερωτήσεων πρέπει να είναι ακριβής δηλ. χρησιμοποιώντας σωστά έννοιες και ορισμούς.
4. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι λειτουργική όσον αφορά την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων.
5. Η γενική δομή της έρευνας πρέπει να είναι «συγκροτημένη» (consistent) δηλ. ο τίτλος, ο σκοπός, η θεωρία, τα ερευνητικά ερωτήματα, οι μέθοδοι και τα αποτελέσματα πρέπει να συγκροτούν μια συνεκτική «αλυσίδα» συλλογισμών.

Η έρευνα που βασίζεται στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό μπορεί να χαρακτηριστεί ως έρευνα στην οποία ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού είναι ένα κρίσιμο μέρος της έρευνας. Δηλαδή, ο σχεδιασμός περιβαλλόντων μάθησης είναι συνυφασμένος με τη δοκιμή ή την ανάπτυξη της θεωρίας. Η θεωρητική τεκμηρίωση και αιτιολόγηση διακρίνουν τη ΕβΣ από μελέτες που στοχεύουν αποκλειστικά στον σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού μέσω επαναληπτικών κύκλων δοκιμών και βελτίωσης πρωτοτύπων.

Η έρευνα που βασίζεται σε σχεδιασμό είναι μια συστηματική εκπαιδευτική παρέμβαση που συνίσταται

- ✓ στην ανάλυση των αναγκών
- ✓ στον σχεδιασμό
- ✓ στην ανάπτυξη, και τελικά
- ✓ στην αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων

που στοχεύουν στη λύση ενός διδακτικού προβλήματος, με σκοπό την κατανόηση των χαρακτηριστικών αυτών των παρεμβάσεων και των διαδικασιών σχεδιασμού και εφαρμογής τους (Plomp, 2007).

Αυτές οι παρεμβάσεις μπορεί να αναφέρονται είτε σε προγράμματα σπουδών και εκπαιδευτικά σενάρια, είτε σε τεχνολογικά εκπαιδευτικά εργαλεία, ή σε μεθόδους και στρατηγικές διδασκαλίας, ενώ συχνότατα στην ιστορία της μεθόδου αυτής η έρευνα

που βασίζεται σε σχεδιασμό έχει χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή και αξιολόγηση τεχνολογικών εργαλείων εκπαίδευσης και παρεμβάσεων σχετικών με τη χρήση της πληροφορικής. Κατά τον Hoadley (2004) η έρευνα βασισμένη σε σχεδιασμό αποτελεί συνδυασμό του σχεδιασμού εκπαιδευτικών περιβαλλόντων με την εμπειρική μελέτη του πώς αυτά αλληλεπιδρούν με ανθρώπους, ενώ η Orngreen (2015) εντοπίζει ομοιότητες και με μεθόδους έρευνας της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή.

Βασικό χαρακτηριστικό της ΕβΣ είναι ότι οι εκπαιδευτικές ιδέες για τον μαθητή ή τη μάθηση διαμορφώνονται κατά τον σχεδιασμό, αλλά μπορεί να προσαρμοστούν και κατά τη διάρκεια της εμπειρικής δοκιμής αυτών των ιδεών, για παράδειγμα ανάλογα με το εάν μια ιδέα σχεδίασης αποδίδει στην πράξη όπως αναμενόταν. Στις περισσότερες άλλες παρεμβατικές ερευνητικές προσεγγίσεις ο σχεδιασμός και η δοκιμή είναι καθαρά διαχωρισμένες (Baker & Van Erde, 2015).

Στην παραδοσιακή πειραματική έρευνα, ξεκινάμε από μια θεωρία και αντίστοιχες υποθέσεις, τις οποίες ελέγχουμε σε αυθεντικό περιβάλλον. Αντίθετα, η έρευνα που βασίζεται σε σχεδιασμό ξεκινά από ερευνητικές υποθέσεις και πρακτικές ανάγκες που συναντά ο εκπαιδευτικός σε μία συγκεκριμένη σχολική τάξη, και συνίσταται στον επαναλαμβανόμενο προσεκτικό σχεδιασμό εργαλείων ικανών να αντιμετωπίσουν τις ανάγκες αυτές, τον εντοπισμό πρακτικών προβλημάτων αλλά και επιτυχημένων αποφάσεων κατά την εφαρμογή των εργαλείων αυτών, και συνακόλουθα στη διατύπωση θεωρίας η οποία εξηγεί τι και γιατί έχει συμβεί και η οποία προτείνει ένα πλαίσιο επίλυσης παρόμοιων προβλημάτων και σε διαφορετικά συμφραζόμενα (Μαυρομμάτη, 2019)

Επιλέχθηκε η έρευνα σχεδιασμού για την παρούσα διπλωματική εργασία λόγω όλων των χαρακτηριστικών της που προαναφέρθηκαν. Επίσης, το γεγονός «ότι με την έρευνα που βασίζεται σε σχεδιασμό, μελετάμε πώς επηρεάζονται όλα τα μέρη της μαθησιακής δραστηριότητας από την εισαγωγή της παρέμβασής μας, καταγράφουμε τις εμπειρίες και ξανασχεδιάζουμε την παρέμβαση με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες που προέκυψαν και τις οποίες καταγράψαμε μέσα από το πεδίο» (Μαυρομμάτη, 2019) καθιστά αυτόν τον τύπο έρευνας κατάλληλο να ανταποκριθεί στα ζητούμενα/ερευνητικά ερωτήματα αυτής της εργασίας που ξεκινάνε από πρακτικές ανάγκες, που συναντά ο εκπαιδευτικός σε μια συγκεκριμένη σχολική τάξη.

3.2 Εκπαιδευτικό προγραμματιστικό περιβάλλον – επιλογή του Greenfoot

Η παρούσα διπλωματική εργασία δε θα ήταν δυνατόν να πραγματοποιηθεί εάν η ενασχόληση με τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό δεν είχε ξεκινήσει αρκετά χρόνια πριν. Στο ΠΡΟΤΥΠΟ ΓΕΛ ΑΝΑΒΡΥΤΩΝ γίνεται απογευματινός όμιλος «Προγραμματισμός Η/Υ με Java», στο προγραμματιστικό περιβάλλον του BlueJ, από τον Σεπτέμβριο 2018 μέχρι σήμερα, χωρίς διακοπή.

Η επιλογή του εκπαιδευτικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος Greenfoot, που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, ακολούθησε μετά:

- ✓ την ανασκόπηση των βιβλιογραφικών αναφορών για τα εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα που παρουσιάστηκε εν συντομία στο 1^ο Κεφάλαιο
- ✓ τη δοκιμή του στο περιβάλλον του σχολικού εργαστηρίου μαζί με το Alice και το BlueJ, και
- ✓ την εφαρμογή του στον όμιλο.

Alice vs Greenfoot

Το Greenfoot μοιράζεται πολλούς κοινούς σχεδιαστικούς στόχους και φιλοσοφίες διδασκαλίας με το Scratch και το Alice, όπως η ενθάρρυνση της δημιουργικής εξερεύνησης, το μαστόρεμα, ο πειραματισμός, η ανακάλυψη και η κοινωνική αλληλεπίδραση. Και τα τρία συστήματα κάνουν χρήση γραφικών και ήχου ως κίνητρα καθώς διδάσκονται θεμελιώδεις προγραμματιστικές έννοιες.

Οι κύριες ηλικιακές ομάδες-στόχοι διαφέρουν. Τόσο το Scratch όσο και το Alice μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μικρότερα παιδιά από ότι το Greenfoot, ενώ το Greenfoot αξιοποιείται καλύτερα από πιο ικανούς χρήστες. Το Scratch έχει μια ομάδα-στόχο χρηστών σχεδόν εξ ολοκλήρου συμπληρωματική με το Greenfoot (ηλικίες 8 έως 16 ετών το Scratch, από 14+ του Greenfoot), ενώ το Alice στοχεύει σε ένα εύρος ηλικιών που κυμαίνονται από 12 έως περίπου 19 (Kölling, 2010).

Μια και το Alice απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας Λυκείου η πρωταρχική ιδέα ήταν να σχεδιαστεί ένα παιχνίδι με το Alice το οποίο να χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για να εισαχθούν οι μαθητές της Γ' Λυκείου σε έννοιες της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης.

Μετά τη δοκιμή του Alice σε περιβάλλον σχολικού εργαστηρίου αναδείχθηκε ως κύριο πλεονέκτημά του ότι είναι ένα περιβάλλον που μπορεί πραγματικά να δημιουργήσει εντυπωσιακές 3D απεικονίσεις αλλά εντοπίστηκαν και σε πρακτικά θέματα δυο σημαντικά μειονεκτήματα:

- ✓ Καταναλώνει αρκετούς πόρους συστήματος και τρέχει κάπως αργά... (rendering error αρκετά συχνό)
- ✓ Όχι τόσο λειτουργικό σε περιβάλλον σχολικού εργαστηρίου όπου συνήθως η RAM των υπολογιστών είναι περιορισμένη

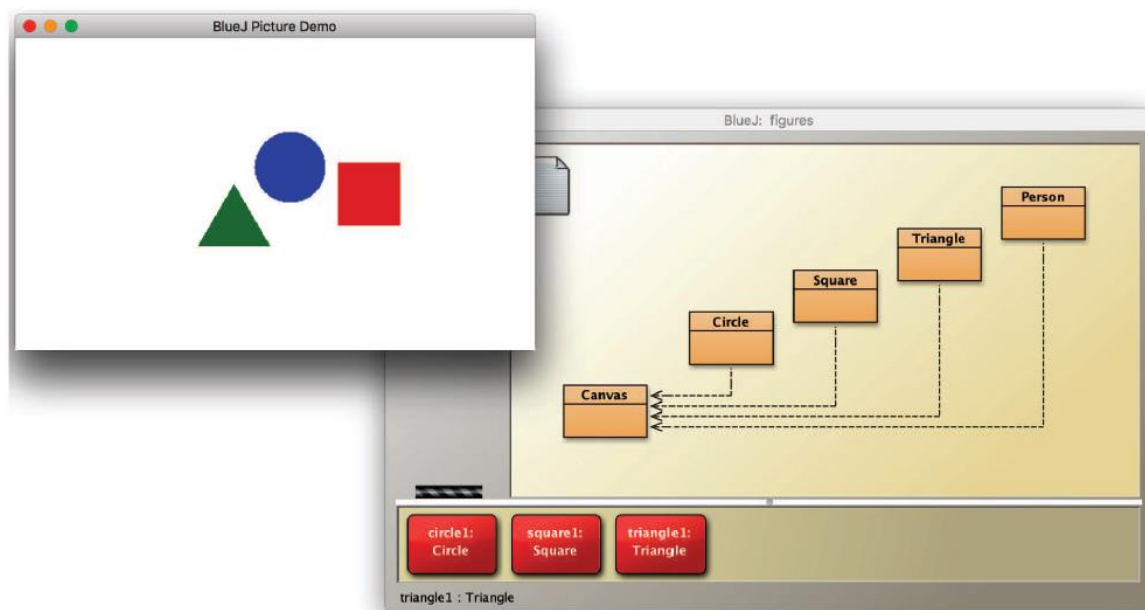
Greenfoot	Alice
«Ελαφρύ» περιβάλλον χωρίς 3D γραφικά, μόνο με 2D.	Περιβάλλον με δυνατότητα για εντυπωσιακά 3D γραφικά

Γραφική αναπαράσταση των στοιχείων του προγράμματος που παραπέμπει άμεσα στο UML διάγραμμα ενός OOP προγράμματος (με κλάσεις, αντικείμενα, ιδιότητες και μεθόδους)	Το περιβάλλον του είναι αρκετά «πυκνογραμμένο» & η δομή του δεν παραπέμπει άμεσα στο UML διάγραμμα ενός OOP προγράμματος (με κλάσεις, αντικείμενα, attributes και methods)
Για να δει κανείς τον αντίστοιχο κώδικα προγράμματος (μετάβαση στο κείμενο) απλώς επιλέγει «Open editor» και μεταφέρεται απευθείας στις κειμενικές εντολές σε περιβάλλον Bluej.	Για να δει κανείς τον αντίστοιχο κώδικα προγράμματος (μετάβαση στο κείμενο) πρέπει να συνδέσει το Alice με το Netbeans IDE αλλά όταν το δοκιμάστηκε στην πράξη αυτό δεν ήταν εύχρηστο.

Εικόνα 13: Greenfoot vs Alice

BlueJ vs Greenfoot

Για να συγκριθούν στην πράξη το BlueJ και το Greenfoot υλοποιήθηκε το ίδιο πρόγραμμα πρώτα ως έργο (project) «figures» στο BlueJ και μετά ως σενάριο (scenario) «Shapes» στο Greenfoot.



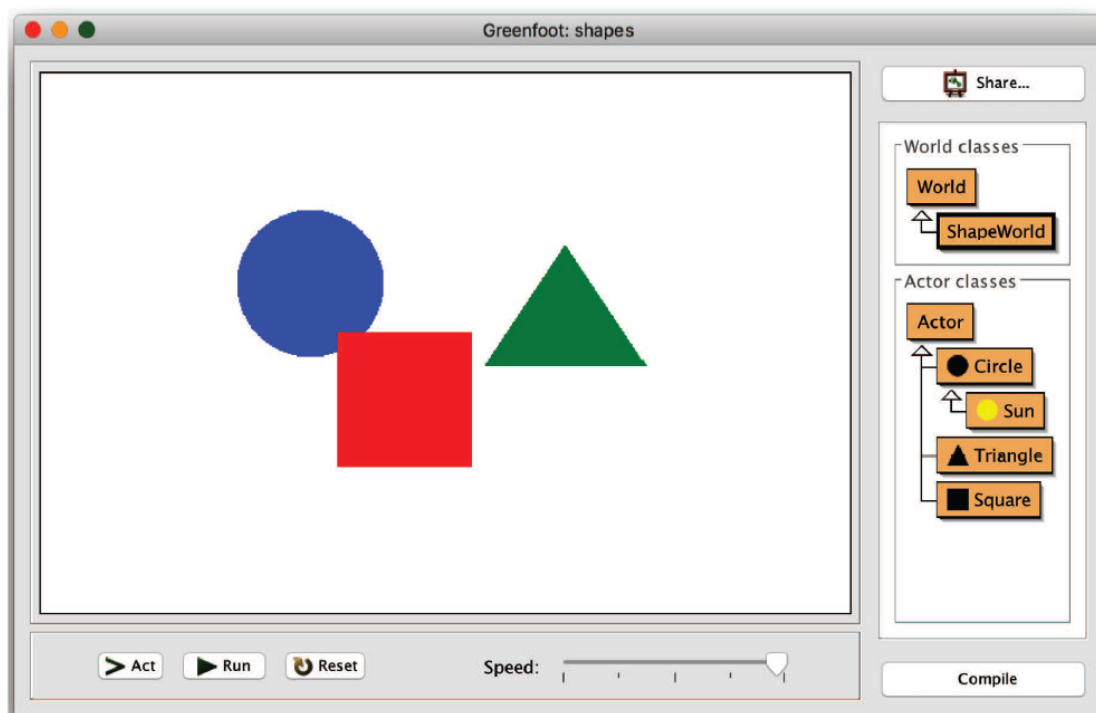
Εικόνα 14: figures στο BlueJ

Στο BlueJ, οι κλάσεις μπορούν να δημιουργηθούν και τα αντικείμενα να οπτικοποιηθούν ως κόκκινα ορθογώνια με στρογγυλεμένες γωνίες στον «πάγκο των αντικειμένων» (object bench, βλ. εικόνα 14). Στην προκειμένη περίπτωση όμως που τα αντικείμενα αντιπροσωπεύουν γραφικές οντότητες, αναπτύχθηκε κάποιου είδους «αποσύνδεση». Είχαμε δηλαδή ένα έργο, το «figures», που αφορούσε γεωμετρικά σχήματα και προσφέρεται για εισαγωγική διδασκαλία στον ΑΠ. Τα σχήματα που

δημιουργούσε εμφανιζόντουσαν στο παράθυρο εκτέλεσης του BlueJ και μπορούσε κανείς να τα διαχειριστεί μέσω κλήσεων μεθόδων. Ωστόσο, η διαχείριση (δηλαδή οι αλληλεπιδράσεις για τις κλήσεις των μεθόδων) έπρεπε να γίνουν στον «πάγκο αντικειμένων», ενώ το ορατό αποτέλεσμα των κλήσεων των μεθόδων θα εμφανιζόταν στο παράθυρο εκτέλεσης. Οπότε, κάθε αντικείμενο ήταν «διπλό», κατείχε δύο ξεχωριστές αναπαράστασεις: στην αναπαράστασή του (έστω α _αναπαράσταση) στον πάγκο των αντικειμένων έπρεπε να καλέσουμε τις μεθόδους του αντικειμένου και στην άλλη αναπαράστασή του (έστω β _αναπαράσταση) στην οθόνη εκτέλεσης θα βλέπαμε το αποτέλεσμα της κλήσης μεθόδου. Αυτό το γεγονός δημιουργεί κάποιου είδους «αποσύνδεση» και θα δημιουργούσε αρχικά κάποιου βαθμού δυσκολία/σύγχυση στους αρχάριους στον ΑΠ που θα χρειαζόταν κάποιον χρόνο για να ξεπεραστεί.

Μια εύλογη σκέψη που προέκυψε μετά την υλοποίηση του figures» στο BlueJ είναι: Δεν θα ήταν καλύτερα αν τα αντικείμενα στο παράθυρο εκτέλεσης μπορούσαν να αλλάξουν την εμφάνισή τους ή η θέση τους; Αν μπορούσαν δηλαδή να αντιδράσουν άμεσα και ορατά σε κλήσεις μεθόδων που θα γίνονταν απευθείας πάνω σε αυτά χωρίς να έχουμε ανάγκη τη «μεσολάβηση» της β _αναπαράστασής τους πάνω στον «πάγκο των αντικειμένων»

Αυτό θα πρόσφερε μια άμεση πρώτη επαφή των μαθητών με τις διδασκόμενες έννοιες και επτετεύχθη με την υλοποίηση των «Shapes» στο Greenfoot όπου οποιαδήποτε κλήση μεθόδου είχε άμεσο ορατό αποτέλεσμα πάνω στην αναπαράσταση του αντικειμένου στον κόσμο («the world», το παράθυρο αριστερά που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της εφαρμογής)



Εικόνα 15: Shapes στο Greenfoot

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επειδή η ομάδα στόχος είναι οι μαθητές της Γ Λυκείου η παράμετρος χρόνος είναι πολύ δεσμευτική και παίζει καθοριστικό ρόλο στις επιλογές του περιβάλλοντος οπότε η αμεσότητα του Greenfoot και η γρήγορη επαφή και αλληλεπίδραση με τα δημιουργούμενα αντικείμενα τού έδωσε ένα σημαντικό προβάδισμα έναντι του BlueJ.

Το επόμενο βήμα ήταν το Greenfoot να δοκιμαστεί στον όμιλο έτσι ώστε να υπάρξει μια πρώτη ανατροφοδότηση για την αποδοχή του από τους μαθητές.

Δοκιμή – εφαρμογή στον απογευματινό όμιλο

Τη σχολική χρονιά 2021-22 δοκιμάστηκε, πριν την παρούσα εργασία, για πρώτη φορά το Greenfoot στον απογευματινό όμιλο «Προγραμματισμός με Java» στο Πρότυπο Λύκειο Αναβρύτων με στόχο να υπάρξει μία πρώτη ανατροφοδότηση και εκτίμηση για την αποδοχή

α) του περιβάλλοντος Greenfoot και την αποτελεσματικότητά του στην προσέγγιση/κατανόηση εννοιών του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού, και

β) του διερευνητικού τύπου δραστηριοτήτων.

Η εφαρμογή στον όμιλο σχεδιάστηκε στα πλαίσια του μαθήματος «Διδακτική Πληροφορικής» του 3^{ου} εξαμήνου του Ψημεπ και υλοποιήθηκε τον Ιανουάριο 2022 σε 3 διδακτικές ώρες.

Παρακάτω ακολουθεί μια συνοπτική περιγραφή αυτής της εφαρμογής με την εξής δομή:

- ✓ Στόχοι
- ✓ Διδακτική προσέγγιση που ακολουθήθηκε
- ✓ Δραστηριότητες
- ✓ Συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή, ως προς το περιβάλλον και τη διδακτική προσέγγιση

Στόχοι

Στόχος ήταν οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με μερικές από τις πιο σημαντικές και θεμελιώδεις έννοιες του ΑΠ. Πιο συγκεκριμένα:

- Ένα πρόγραμμα αποτελείται από ένα σύνολο κλάσεων
- Από τις κλάσεις, δημιουργούνται αντικείμενα.
- Μπορούν να δημιουργηθούν πολλά αντικείμενα από μία κλάση.
- Όλα τα αντικείμενα της ίδιας κλάσης έχουν τις ίδιες μεθόδους και τα ίδια χαρακτηριστικά (attributes).
- Κάθε αντικείμενο έχει τις δικές του τιμές για τα χαρακτηριστικά του ή αλλιώς κάθε αντικείμενο έχει τη δική «ατομική κατάσταση»(individual state).
- Η επικοινωνία με τα αντικείμενα γίνεται με κλήση των μεθόδων του.

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

—Οι μέθοδοι μπορεί να έχουν παραμέτρους. Μπορούν επίσης να επιστρέψουν ή όχι τιμές.

—Οι παράμετροι και οι επιστρεφόμενες τιμές έχουν τύπους.

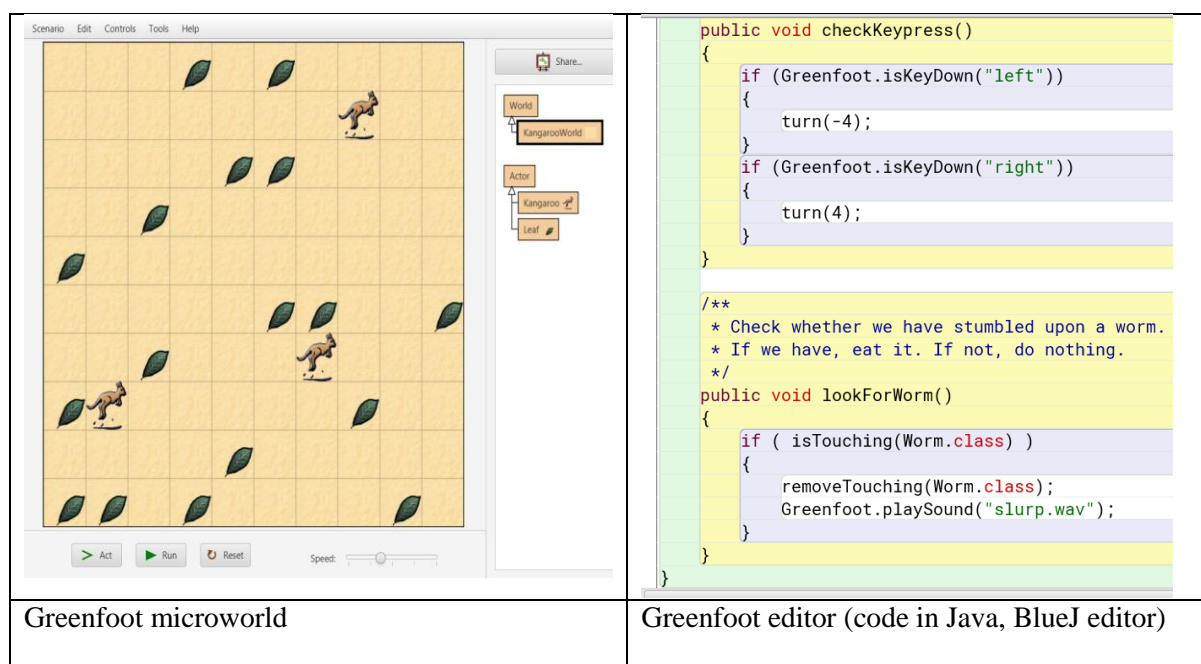
Η διδακτική προσέγγιση που ακολουθήθηκε ήταν διερευνητικού τύπου. Οι μαθητές μέσα από τα στοχευμένα βήματα και ερωτήσεις του ΦΕ κλήθηκαν να πειραματιστούν, να παρατηρήσουν, να αλληλεπιδράσουν με το παιχνίδι που είχε φτιαχτεί στο Greenfoot και να το διασκεύσουν.

Περιγραφή δραστηριοτήτων

A) Στους μαθητές δόθηκε έτοιμο ένα παιχνίδι υλοποιημένο στον μικρόκοσμο του Greenfoot να παίζουν.

B) Στη συνέχεια δόθηκαν τρία(3) Φύλλα Εργασίας όπου κλήθηκαν να αλληλεπιδράσουν με το περιβάλλον του Greenfoot μέσα από στοχευμένες ερωτήσεις. Οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με μερικές από τις πιο σημαντικές και θεμελιώδεις έννοιες του OOP:

Γ) Σε επόμενο στάδιο ζητήθηκε από τους μαθητές να δουν τον κώδικα μέσα από την επιλογή «Open editor» και να προσπαθήσουν να διορθώσουν λάθη του παιχνιδιού και να το διασκεύσουν κάνοντας προσθήκες/αλλαγές/βελτιώσεις κωκ.



Εικόνα 16:Μικρόκοσμος και συντάκτης Greenfoot

Συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή ως προς το περιβάλλον:

Μέσω της εκπόνησης των δραστηριοτήτων και της εμπειρίας της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, οι μαθητές προσέγγισαν τις έννοιες πριν χρειαστεί να ασχοληθούν με τη σύνταξη της γλώσσας (Java) και τον πηγαίο κώδικα. Οι μαθητές εστίασαν στον εννοιολογικό προσδιορισμό των εννοιών ενώ η επαφή με τον πηγαίο κώδικα έγινε σταδιακά. Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων οι μαθητές

πραγματοποιούσαν αλλαγές έχοντας επίγνωση των εννοιών και των χαρακτηριστικών τους (Kölling, 2010).

Οι δραστηριότητες των ΦΕ ήταν κυρίως διερευνητικού τύπου όπου οι μαθητές είχαν πρόσβαση στον κώδικα του προγράμματος και διαμέσου στοχευμένων ερωτήσεων προβληματίστηκαν σχετικά με τη λειτουργία του κώδικα και τα αποτελέσματα κάποιων εκτελέσεων. Επίσης, στη συνέχεια κλήθηκαν να εντοπίσουν ποιες μικρές αλλαγές πρέπει να γίνουν στον κώδικα έτσι ώστε να αλλάξει η συμπεριφορά των αντικειμένων πχ. «Τι αλλαγές πρέπει να κάνεις στον κώδικα έτσι ώστε όταν βρίσκεται στην άκρη του κόσμου εκτός από το να στρίβει αριστερά, να προχωράει και μπροστά ένα τετράγωνο; Γράψε τι εντολές θα προσθέσεις και που;»

Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται στο Greenfoot είναι η τυπική Java — στο Greenfoot χρησιμοποιείται εσωτερικά ο τυπικός μεταγλωττιστής Java και η τυπική εικονική μηχανή (JVM) για να διασφαλιστεί η πλήρης συμβατότητα με τις τρέχουσες προδιαγραφές Java. Ωστόσο, αν και η γλώσσα είναι Java, το περιβάλλον του Greenfoot υποστηρίζει τη χρήση της γλώσσας με απλούστερους τρόπους από ό,τι είναι συνήθως διαθέσιμοι σε άλλα Java IDEs. Για παράδειγμα, δε χρειάζεται να γραφτεί καμία στατική κύρια μέθοδος (static main method) και ο κώδικας μπορεί να ξεκινήσει με απλές μεθόδους μιας γραμμής.

Η ανατροφοδότηση από αυτή την εφαρμογή του Greenfoot στον όμιλο για τη διδασκαλία βασικών εννοιών του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού ήταν πολύ θετική και αποτέλεσε κίνητρο για τη συνέχεια.

Επίσης ένας ακόμη λόγος για την επιλογή του Greenfoot, με δεδομένο ότι οι περισσότεροι μαθητές στο δημοτικό/γυμνάσιο έχουν διδαχτεί Scratch: Λόγω της καλής συμπληρωματικής προσαρμογής στην ηλικιακή ομάδα στόχο, καθώς και της κοινής εστίασης στα 2D γραφικά, μια ακολουθία Scratch-to-Greenfoot έχει μια λογική συνοχή.

3.3 Διδακτικές προσεγγίσεις: «Μαύρο κουτί» και «Διερευνήσεις»

Οι διδακτικές προσεγγίσεις που αξιοποιούνται στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι το «Μαύρο κουτί» και οι «Διερευνήσεις». Οι διδακτικές προσεγγίσεις είναι διερευνητικού τύπου και προτείνεται οι μαθητές να προσεγγίσουν τις έννοιες μέσα από τον πειραματισμό, την παρατήρηση, την προσωπική ερμηνεία και στη συνέχεια να συμμετάσχουν σε συζήτηση στο πλαίσιο της οποίας θα θέσουν τις απαντήσεις/προβληματισμούς τους στον διδάσκοντα και θα αποσαφηνίσουν οποιοσδήποτε απορίες.

Στην προσέγγιση «Μαύρο-Κουτί», οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν δυο βασικά μέρη: α) αρχικά, οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν απλά προγράμματα (των οποίων δε γνωρίζουν τον κώδικα και τη λειτουργία – «μαύρα κουτιά»), να «συνδιαλεχθούν» με τον υπολογιστή και να απαντήσουν σε μια σειρά ερωτήσεις που στοχεύουν στο να παρατηρήσουν οι μαθητές τα αποτελέσματα της εκτέλεσης και τα μηνύματα που εμφανίζονται, ii) στη συνέχεια, οι μαθητές μελετούν τον κώδικα του προγράμματος και απαντούν σε ερωτήσεις σχετικά με τις εντολές που

χρησιμοποιούνται, με στόχο να συνδέσουν τα αποτελέσματα της εκτέλεσης με τις προγραμματιστικές δομές που περιλαμβάνει ο κώδικας (Haberman & Kolikant, 2001).

Μέσω αυτής της διδακτικής προσέγγισης, οι μαθητές εισάγονται στις βασικές έννοιες και δομές του προγραμματισμού ενεργητικά, διερευνώντας οι ίδιοι, αρχικά, τα χαρακτηριστικά των προγραμματιστικών εννοιών και δομών.

Στο πλαίσιο μιας καθοδηγούμενης διερεύνησης, οι τιμές εισόδου μπορεί να δίνονται από τον εκπαιδευτικό ώστε οι μαθητές να κατευθυνθούν σε συγκεκριμένους πειραματισμούς και παρατηρήσεις και να οδηγηθούν σε ορθές ερμηνείες. Οι ερωτήσεις λαμβάνουν υπόψη τυχόν παρανοήσεις ή/και δυσκολίες των μαθητών και εστιάζουν σε σημαντικά σημεία των προγραμματιστικών εννοιών με στόχο την επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Γόγουλου et al., 2009).

Στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας που βασίζεται στις «Διερευνήσεις», ο μαθητής καλείται αρχικά, να διαβάσει ένα μικρό πρόγραμμα, να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικές με τη λειτουργία και τα αποτελέσματα της εκτέλεσης των προγραμματιστικών δομών που χρησιμοποιούνται, να προβλέψει τη συμπεριφορά του προγράμματος για προκαθορισμένες ή μη προκαθορισμένες τιμές εισόδου και, τέλος, να ελέγξει τις απαντήσεις του εκτελώντας το πρόγραμμα στον υπολογιστή. Σε περίπτωση που οι προβλέψεις του δεν ανταποκρίνονται στα πραγματικά αποτελέσματα ο μαθητής, καθοδηγούμενος από ειδικά σχεδιασμένες ερωτήσεις, καλείται να δώσει εξηγήσεις (Lischner, 2001). Οι ερωτήσεις μπορεί να έχουν τη μορφή προτεινόμενων ενεργειών που διευκολύνουν τον μαθητή να εντοπίσει το λάθος του ώστε να μπορέσει να το διορθώσει. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι μαθητές μπορούν να αντιληφθούν από μόνοι τους τα λάθη. Διαφορετικά, ο διδάσκων συζητά μαζί τους, μπορεί να χρησιμοποιήσει συγκεκριμένα παραδείγματα για σχολιασμό ή αν κρίνει σκόπιμο, μπορεί να πραγματοποιήσει μία νέα διδακτική παρέμβαση (Γόγουλου κ.α., 2009)..

Προκειμένου οι «Διερευνήσεις» να έχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα πρέπει:

- i. να επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο θέμα/έννοια
- ii. να περιλαμβάνουν ερωτήσεις διαφορετικού βαθμού δυσκολίας (εύκολες, ώστε να μην απογοητεύουν το μαθητή, αλλά και δύσκολες, ώστε οι απαντήσεις σε αυτές να μην προβλέπονται εύκολα και να παροτρύνουν το μαθητή για περαιτέρω πειραματισμό)
- iii. να προσαρμόζονται στο επίπεδο γνώσεων των μαθητών ώστε να μπορούν σταδιακά οι μαθητές να μαθαίνουν από τα λάθη τους
- iv. να ενθαρρύνουν τους μαθητές να προσέχουν σημαντικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες των εννοιών
- v. να έχουν μετρήσιμα αποτελέσματα (Lischner, 2001)

3.4 Προτεινόμενο πλαίσιο– Μάθημα Πληροφορικής Γ' Λυκείου

Η διδακτική παρέμβαση της παρούσας διπλωματικής εργασίας σχεδιάστηκε για την Ενότητα «Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός» του πανελλαδικά εξεταζόμενου μαθήματος «Πληροφορικής» Γ Λυκείου, του προσανατολισμού Οικονομίας-Πληροφορικής.

Το μάθημα διδάσκεται 6 ώρες/εβδομάδα και στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ότι στον χρονοπρογραμματισμό της ύλης που προτείνει το ΙΕΠ προβλέπονται 15 ώρες για τη διδασκαλία της ενότητας του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (ΑΠ) στην οποία όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα περιλαμβάνονται βασικές έννοιες του ΑΠ και εισαγωγή στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση.

43	6.5	4.1	Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός: ένας φυσικός τρόπος επίλυσης προβλημάτων	2
44	----	4.2	Χτίζοντας Αντικειμενοστραφή Προγράμματα	4
45	----	4.3	Ομαδοποίηση Αντικειμένων σε Κλάσεις: Αφαιρετικότητα και Ενθυλάκωση	2
46	----	4.4	Η Αντικειμενοστραφής «Οικογένεια»: Κλάσεις - Πρόγονοι, Κλάσεις - Απόγονοι	3
47	----	4.5	Ορίζοντας την Κατάλληλη Συμπεριφορά: Πολυμορφισμός	2
48	----	4.6	Ερωτήσεις εμπέδωσης στην αντικειμενοστραφή προσέγγιση	2
ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ				150

Ο ανωτέρω χρονοπρογραμματισμός και η ροή της διδασκαλίας προτείνονται ενδεικτικά. Οι εκπαιδευτικοί, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών και των μαθητριών τους, δύνανται να προβούν σε εκείνες τις αλλαγές που επιβάλλονται για την ορθότερη επίτευξη των στόχων του μαθήματος.

Εικόνα 17: Απόσπασμα από τον «Ενδεικτικό Προγραμματισμό και Ροή διδασκαλίας» που συμπεριλαμβάνεται στο αρχείο «Διδακτέα-Εξεταστέα Ύλη και Οδηγίες διδασκαλίας για το πανελλαδικά εξεταζόμενο μάθημα ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ της Γ΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ και ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ Γενικού Λυκείου για το Σχολικό Έτος 2021-2022»

Όπως προαναφέρθηκε, η διδασκαλία των συγκεκριμένων εννοιών και η σχεδίαση των διαγραμμάτων κλάσεων και αντικειμένων προβλέπεται να γίνεται μόνο με θεωρητικό τρόπο, «στο χαρτί».

Τίθενται όμως εύλογα τα παρακάτω δυο συσχετιζόμενα ερωτήματα:

Μπορεί ένας μαθητής να κατανοήσει σε επαρκή βαθμό τις έννοιες της κλάσης, του αντικειμένου, της κληρονομικότητας, της αφαιρετικότητας, του πολυμορφισμού και της ενθυλάκωσης ακούγοντας μόνο μια σχετική θεωρητική διάλεξη και κάνοντας μόνο διαγράμματα κλάσεων ή αντικειμένων και σχέσεων μεταξύ τους στο χαρτί;

Δεν θα βοηθούσε πολύ περισσότερο ένας πιο βιωματικός τρόπος διδασκαλίας του αντικειμενοστραφούς σχεδιασμού που θα αξιοποιούσε και όλες τις πολύτιμες δυνατότητες οπτικοποίησης που δίνουν τα σύγχρονα εκπαιδευτικά ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης όπως παρουσιάστηκε παραπάνω;

Στο νέο ΠΣ πληροφορικής Λυκείου (Νέο Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής Λυκείου, 2021) γίνεται αναφορά σε αξιοποίηση ολοκληρωμένων περιβαλλόντων (IDE) για την ανάπτυξη αντικειμενοστραφών προγραμμάτων.

Αλγοριθμική –
Προγραμματισμός
Υπολογιστικών
Συστημάτων

- Να εφαρμόζουν τεχνικές ελέγχου ορθότητας, εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων.
- Να δημιουργούν βιβλιοθήκες και να τις συνδυάζουν για την ανάπτυξη προγραμμάτων.

κληρονομικότητα, πολυμορφισμός.
• Υλοποιούν απλά προγράμματα και ασκήσεις δημιουργίας κλάσης με ιδιότητες και μεθόδους. Μαθησιακές δραστηριότητες που προτείνονται για την ενότητα αυτή:
– Αξιοποίηση ολοκληρωμένου περιβάλλοντος Ανάπτυξης (IDE) αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (IDLE / COLABORATORY Python).
– Μετατροπή προγράμματος από διαδικασιακό σε αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό.

Εικόνα 18: Απόσπασμα από το νέο ΠΣ Πληροφορικής Γ' Λυκείου (ΙΕΠ, 2021)

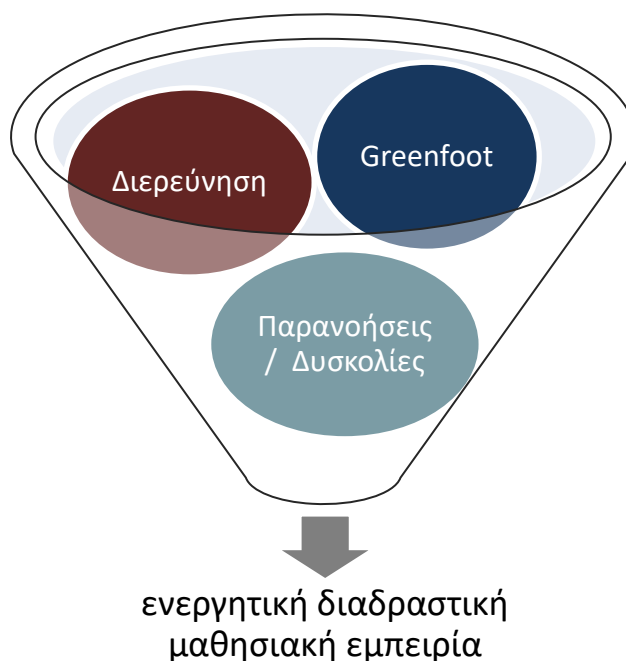
Λαμβάνοντας υπόψη την παρουσίαση του ΑΠ μόνο με θεωρητικό τρόπο στο ισχύον ΠΣ αλλά και την άμεση προοπτική της υλοποίησης απλών προγραμμάτων ΑΠ σε κάποιο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) σύμφωνα με το νέο ΠΣ (ΙΕΠ 2021), προέκυψε η πρόταση διδασκαλίας της παρούσας διπλωματικής εργασίας που εμπλουτίζει το ισχύον προς το παρόν ΠΣ αλλά προσφέρει και πολλές δυνατότητες περαιτέρω αξιοποίησης και πιθανής επέκτασης

Κατά τη σχεδίαση αυτής της διδακτικής παρέμβασης ελήφθησαν υπόψη οι ακόλουθες πρακτικές που σύμφωνα με την αναφορά «Global Teaching Insights – Observation Tools» (OECD, 2020), είναι σημαντικές στη διδασκαλία υψηλού επιπέδου

- Διαχείριση τάξης
- Κοινωνικο-συναισθηματική υποστήριξη
- Συζητήσεις στην τάξη
- Ποιοτική διαχείριση του γνωστικού αντικείμενου
- Γνωστική εμπλοκή
- Ανατροφοδότηση και ευθυγράμμιση με τις ανάγκες των μαθητών

Η παρατήρηση της διδακτικής παρέμβασης μπορεί να γίνει από κάποιον άλλον αλλά να έχει και τη μορφή αυτο-παρατήρησης. Στην περίπτωση αυτής της εργασίας έγιναν και τα δυο (τα συμπληρωμένα φύλλα αυτοπαρατήρησης και παρατήρησης από εξωτερικό παρατηρητή περιλαμβάνονται στα παραρτήματα).

Η προτεινόμενη πρόταση αποτυπώνεται σε γενικές γραμμές στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 19: Αναπαράσταση της μαθησιακής εμπειρίας

Ο μαθησιακός σχεδιασμός λαμβάνει υπόψη τις δυσκολίες και παρανοήσεις που μπορεί να δημιουργηθούν στις βασικές έννοιες του ΑΠ, αξιοποιεί διερευνητικού τύπου προσεγγίσεις για την προσέγγιση των νέων εννοιών χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό περιβάλλον ΑΠ Greenfoot. Ο στόχος είναι οι μαθητές να εμπλακούν ενεργά σε ένα εποικοδομητικό πλαίσιο, να αλληλεπιδράσουν με το λογισμικό και να δημιουργηθούν μαθησιακές καταστάσεις που θα συμβάλλουν την επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Η ιδέα προσέγγισης των εννοιών του ΑΠ αξιοποιεί δυο λογισμικά που αναπτύχθηκαν στο Greenfoot (αποκαλούνται σενάρια(scenarios)), για τον σχεδιασμό τριών ειδών σχημάτων (ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, κύκλος, ισοσκελές τρίγωνο). Η συγκεκριμένη επιλογή έγινε για δυο βασικούς λόγους:

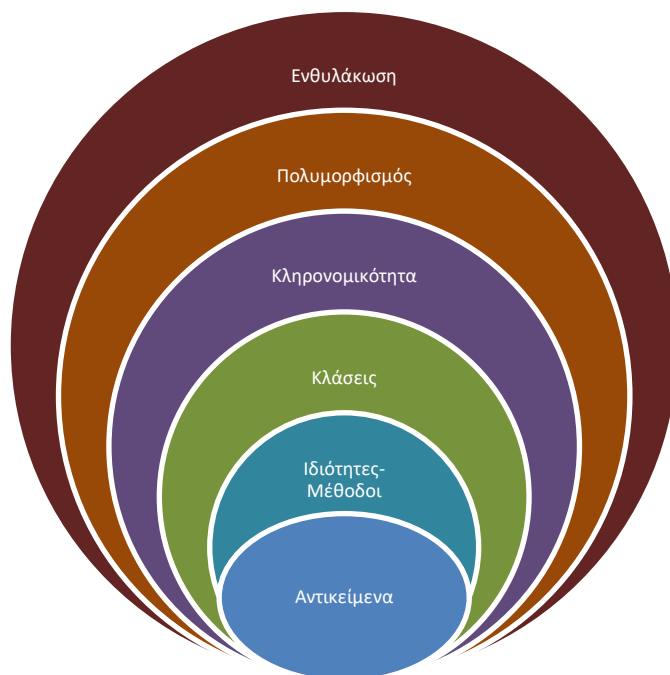
α) τα σχήματα θεωρούνται ως ένα πολύ καλό παράδειγμα εισαγωγής στις βασικές αντικειμενοστραφείς έννοιες με το Greenfoot το οποίο υποστηρίζει την άμεση οπτικοποίηση των αντικειμένων. Έτσι πολύ γρήγορα μπορούμε να δώσουμε βιωματικά παραδείγματα ιδιοτήτων αντικειμένων, μεθόδων κτλ. αξιοποιώντας τις ιδιότητες των σχημάτων, πχ. χρώμα, διαστάσεις που γίνονται άμεσα αντιληπτές στον προγραμματιστικό μικρόκοσμο του Greenfoot. Επίσης η ίδια η φύση των σχημάτων που έχουν κοινά χαρακτηριστικά, πχ. χρώμα αλλά και ιδιαιτερότητες όπως διαφορετικός τρόπος σχεδίασης, υπολογισμού εμβαδού κτλ ενδείκνυνται για την υλοποίηση παραδειγμάτων που υλοποιούν την κληρονομικότητα και τον πολυμορφισμό.

β) παράδειγμα με τα συγκεκριμένα γεωμετρικά σχήματα υπάρχει και στο σχολικό βιβλίο όπου παρουσιάζεται το διάγραμμα κλάσεων και οι έννοιες της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού με θεωρητικό τρόπο. Οπότε η υλοποίηση

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

των σεναρίων στο Greenfoot αποσκοπούσε στην ενίσχυση της κατανόησης με βιωματικό τρόπο και στην οικονομία χρόνου για το μάθημα που ήταν πολύ σημαντική ιδιαίτερα επειδή επρόκειτο για τη Γ Λυκείου στην οποία ο διδακτικός χρόνος είναι εξαιρετικά πολύτιμος!

Η ακολουθία των εννοιών για διδασκαλία/εκμάθηση αποτυπώνεται στο παρακάτω σχήμα όπου δίνεται έμφαση στη σπειροειδή προσέγγιση και στη σταδιακή οικοδόμηση της γνώσης των νέων εννοιών.



Εικόνα 20: Ακολουθία εννοιών προς διδασκαλία

4 Κεφάλαιο 3: ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΕΦΑΡΜΟΓΗ

4.1 Σχεδιασμός και Περιγραφή της εφαρμογής (διδασκτικό-μαθησιακής διαδικασίας)

Ο μαθησιακός σχεδιασμός βασίστηκε στην πρόταση που περιγράφηκε στο 2^ο Κεφάλαιο και οδήγησε στον σχεδιασμό τριών Φύλλων Εργασίας (ΦΕ) που το καθένα εντάχθηκε σε μαθησιακή διαδικασία διάρκειας 2 διδακτικών ωρών (90 min). Η διδασκαλία υλοποιήθηκε σε έξι(6) διδακτικές στο τμήμα Προσανατολισμού Οικονομίας και Πληροφορικής Γ' Λυκείου του Πρότυπου ΓΕΛ Αναβρύτων την εβδομάδα από Δευτέρα 4/4 έως Παρασκευή 8/4/2022. Τχρονιά 2021-22 το τμήμα Προσανατολισμού Οικονομίας και Πληροφορικής του Πρότυπου ΓΕΛ Αναβρύτων έχει 8 μαθητές.

Πριν την εφαρμογή (σε μάθημα ακριβώς πριν το 1^ο δίωρο) αυτής της διδακτικής παρέμβασης, που απευθύνεται σε μαθητές της Γ' Λυκείου, οι εμπλεκόμενοι μαθητές απάντησαν σε ένα πολύ σύντομο ερωτηματολόγιο το οποίο έχει στόχο να αποτυπώσει εάν οι μαθητές είχαν ξανακούσει για βασικές έννοιες της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης και τον βαθμό κατανόησης κάθε έννοιας σε μορφή αυτοαξιολόγησης (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: «Ερωτηματολόγιο πρότερης γνώσης στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση»). Μια και αναφερόμαστε σε θεματική ενότητα Πανελλαδικώς εξεταζόμενου μαθήματος στη Γ' Λυκείου στο οποίο πολλοί μαθητές προετοιμάζονται και εκτός σχολείου, το ερωτηματολόγιο αυτό επιδίωκε να αναδείξει την πρότερη επαφή των μαθητών με την αντικειμενοστραφή σχεδίαση ώστε να ληφθεί υπόψη στη σχεδίαση.

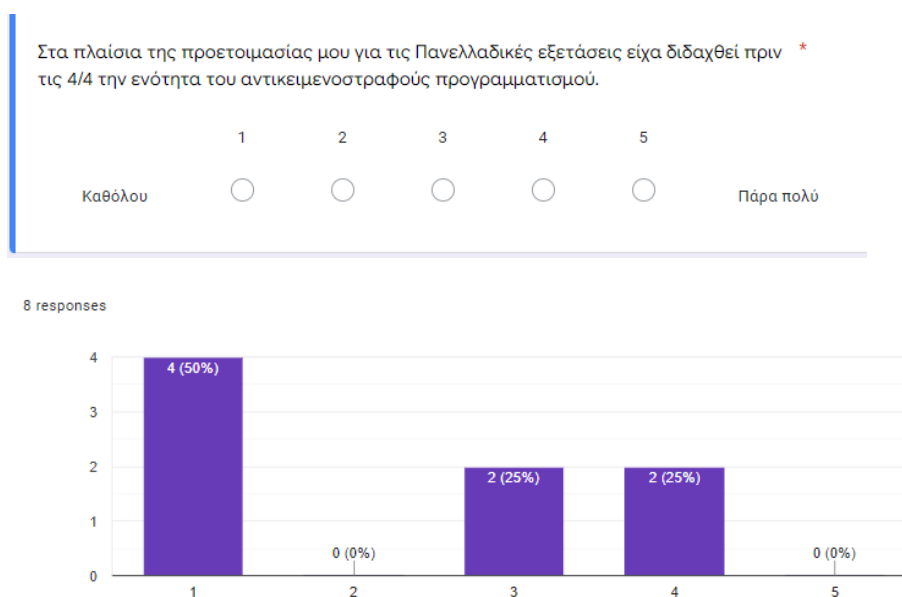
Από την επεξεργασία των απαντήσεων του ερωτηματολογίου προέκυψε ότι το 50% των μαθητών είχαν ξανακούσει τις βασικές έννοιες της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης θεωρητικά (βλ. εικόνα 21). Σε σχετική ερώτηση που έγινε από την εκπαιδευτικό, διαπιστώθηκε ότι κανείς από αυτούς δεν είχε διενεργήσει τη μελέτη αυτή με τη βοήθεια του Greenfoot ή κάποιου άλλου ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ανάπτυξης. Επομένως, ο μαθησιακός σχεδιασμός αποφασίστηκε να ακολουθήσει μία εισαγωγική προσέγγιση των εννοιών αξιοποιώντας το περιβάλλον Greenfoot και δίνοντας τη δυνατότητα σε όλους τους μαθητές να έρθουν σε επαφή με τις έννοιες εκπονώντας διερευνητικού τύπου ερωτήσεις.

Στη συνέχεια κάθε διδακτικό δίωρο/ΦΕ παρουσιάζεται σε δύο μέρη:

- α) ο μαθησιακός σχεδιασμός αυτού και στη συνέχεια
- β) η περιγραφή της εφαρμογής του (συμβάντα - διαπιστώσεις από την εφαρμογή του).

Όσον αφορά τα μέρη α) και β) αναφέρεται για κάθε διδακτικό δίωρο σε ποια παραρτήματα αντιστοιχούν. Το μέρος α) αντιστοιχεί στο παράρτημα που περιέχει ατόφιο το αντίστοιχο ΦΕ ενώ το μέρος β) αντιστοιχεί στο παράρτημα που περιέχει ατόφιο το Φύλλο Παρατήρησης που συμπληρώθηκε από την εκπαιδευτικό.

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο



Εικόνα 21: 50% των μαθητών είχαν διδαχθεί πριν το μάθημά μας για τις βασικές έννοιες του ΑΠ θεωρητικά

Όλα τα μαθήματα έλαβαν χώρα στο εργαστήριο πληροφορικής όπου υπήρχαν διαθέσιμοι ένας υπολογιστής ανά μαθητή και laptop - projector για χρήση από την εκπαιδευτικό.

Επίσης εφαρμόστηκε στην πράξη το βασικό χαρακτηριστικό της ΕβΣ ότι δηλαδή: οι εκπαιδευτικές ιδέες για τον μαθητή ή τη μάθηση διαμορφώνονται κατά τον σχεδιασμό, αλλά μπορεί να προσαρμοστούν και κατά τη διάρκεια της εμπειρικής δοκιμής αυτών των ιδεών, για παράδειγμα ανάλογα με το εάν μια ιδέα σχεδίασης αποδίδει στην πράξη όπως αναμενόταν.

Οπότε μετά την υλοποίηση ενός διδακτικού δώρου αυτής της διδακτικής παρέμβασης και ανάλογα με το τι διαπιστώθηκε κατά την αποτίμησή του γινόταν επανασχεδιασμός και αναπροσαρμογή όπου χρειαζόταν για τη συνέχεια δηλαδή για επόμενο/α δώρο/α.

4.1.1 Μαθησιακός Σχεδιασμός 1^ο μάθημα: 2 διδακτικές ώρες, ΦΕ 1

Θέμα του μαθήματος: Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός : Εισαγωγή στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση.

Έννοιες:

- ✓ κλάσεις
- ✓ αντικείμενα,
- ✓ κατάσταση και συμπεριφορά αντικειμένου (ιδιότητες και μέθοδοι)

Προσδοκώμενα Μαθησιακά αποτελέσματα: Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

1. δημιουργούν αντικείμενα σε έναν 'κόσμο' στο γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot.
2. καλούν μεθόδους για κάποιο αντικείμενο από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot και να καταγράψουν τα αποτελέσματα που παρατηρούν.
3. αλλάζουν τις τιμές των χαρακτηριστικών των στιγμιοτύπων καλώντας τις κατάλληλες μεθόδους από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot.
4. αναγνωρίζουν ποιες εντολές στον κώδικα έχουν ως αποτέλεσμα την εκτέλεση των ενεργειών που εκτέλεσαν στα 2 και 3.
5. παρατηρούν το γεγονός ότι αντικείμενα μιας κλάσης κάνουν χρήση του ίδιου κώδικα.
6. διακρίνουν κοινά χαρακτηριστικά και λειτουργίες ανάμεσα σε κλάσεις και τα αντικείμενά τους.
7. εκτιμούν γιατί υπάρχουν τα κοινά χαρακτηριστικά και λειτουργίες που παρατήρησαν στο 6.
8. συμπεραίνουν εάν οι απαντήσεις που έδωσαν στα ΦΕ είναι ορθές και εάν δεν είναι, να ερμηνεύουν τις λανθασμένες απαντήσεις τους.
9. συσχετίζουν την πρακτική άσκηση που εκτέλεσαν μέσω των ΦΕ με τις θεωρητικές έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (*κλάση, αντικείμενο, ιδιότητα, μέθοδος*).
10. παρατηρούν ομοιότητες και διαφορές των εννοιών του αντικειμενοστραφούς μοντέλου που έμαθαν με τις έννοιες της Γλωσσομάθειας που έχουν διδαχθεί.

Βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδακτικές προσεγγίσεις

Στο μεγαλύτερο μέρος της διδασκαλίας, η προσέγγιση της μάθησης βασίζεται στη θεωρία μάθησης του εποικοδομισμού. Οι μαθητές εργάζονται πάνω σε ΦΕ που βασίζεται στη διδακτική προσέγγιση «Μαύρο-κουτί» με στόχο να διερευνήσουν τις έννοιες. Η προσέγγιση αυτή δίνει, γενικότερα, τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να παρατηρήσουν τη συμπεριφορά ενός προγράμματος και να τη συσχετίσουν με τις εντολές του. Η προσέγγιση πραγματοποιείται σε δύο φάσεις σε ένα πλαίσιο καθοδηγούμενης διερεύνησης:

Α' φάση: Εκτέλεση προγραμμάτων - των οποίων ο χρήστης δεν γνωρίζει τον κώδικα και "διάλογος" με τον υπολογιστή - είσοδος δεδομένων.

Β' φάση: Μελέτη Κώδικα και

συσχέτιση εντολών με τα αποτελέσματα της εκτέλεσης

. Πρακτική άσκηση: οι μαθητές μετά την καθοδηγούμενη διερεύνηση προβαίνουν σε εφαρμογή αξιοποιώντας τις έννοιες που προσέγγισαν μέσω της προσέγγισης «Μαύρο-Κουτί»

● *Διάλεξη-Παρουσίαση* : Στην αρχή και προς το πέρας του μαθήματος (συνδυαστικά με τις ερωτοαποκρίσεις). Η αρχική διάλεξη έχει πολύ σύντομη διάρκεια, ίσα ίσα για να εισαχθούν οι μαθητές στο περιβάλλον και στις δραστηριότητες, γεγονός που θεωρείται

ιδιαίτερα βοηθητικό. Η διάλεξη στο τέλος του μαθήματος είναι και αυτή χρήσιμη, αφού θέτει τα θεωρητικά πλαίσια γύρω από τις δραστηριότητες και σε αυτή βασίζεται το περιεχόμενο των ερωτοαποκρίσεων. Επίσης, γίνεται πολύ σύντομη επίδειξη του περιβάλλοντος Greenfoot πριν την ενασχόληση με τα ΦΕ η οποία κρίνεται απαραίτητη, αφού οι μαθητές έρχονται πρώτη φορά σε επαφή με το περιβάλλον αυτό.

• *Ερωτοαποκρίσεις:* Μετά το πέρας του της Β' Φάσης του ΦΕ 1, στο σημείο «Συζητάμε στην ολομέλεια...» τέθηκαν από την εκπαιδευτικό ερωτήσεις που αφορούσαν τις έννοιες που οι μαθητές προσέγγισαν (αντικείμενα, κλάσεις, μέθοδοι, χαρακτηριστικά) και παροτρύνθηκαν να τις αντιστοιχίσουν με τις εργασίες που έκαναν στο ΦΕ.

Σχεδιασμός μαθήματος

Στην αρχή γίνεται σύντομη εισαγωγή από την εκπαιδευτικό (όχι πάνω από 10 λεπτά συνολικά) για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και την αντικειμενοστραφή σχεδίαση και μια επίδειξη χειρισμού του περιβάλλοντος Greenfoot το οποίο κανένας από τους μαθητές δεν το είχε χρησιμοποιήσει ποτέ πριν (είχε ανιχνευθεί αυτό στα ερωτηματολόγια για την πρότερη γνώση στον ΑΠ που είχαν συμπληρώσει στο ακριβώς προηγούμενο πριν το πρώτο μάθημα στον ΑΠ). Εάν βέβαια κάποιος μαθητής είχε κάποια πρότερη εμπειρία με το Greenfoot θα ήταν ενδιαφέρον να το δείξει εκείνος αντί για τον εκπαιδευτικό στους συμμαθητές του.

ΦΕ1, Φάση Α' – Αρχίζοντας με το ΦΕ1 οι μαθητές φορτώνουν ένα πρόγραμμα (σενάριο) στο Greenfoot, το «shapes1», το οποίο μοντελοποιεί έναν κόσμο με τρία(3) βασικά γεωμετρικά σχήματα: το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, τον κύκλο και το ισοσκελές τρίγωνο. Δημιουργούν μέσω της διεπαφής στιγμιότυπα των κλάσεων των σχημάτων, βλέπουν τις ιδιότητές τους και αλλάζουν τιμές σε αυτές. Να σημειωθεί πως οι μαθητές δεν εκτελούν τις ενέργειες σκεπτόμενοι τις έννοιες κλάσεις, αντικείμενα, ιδιότητες και μέθοδοι, απλώς έχουν μια βιωματική επαφή μέσω του προγράμματος και παρατηρούν και σημειώνουν τα αποτελέσματα των ενεργειών τους.

ΦΕ1, Φάση Β'- Συνεχίζοντας οι μαθητές να μην γνωρίζουν τις προαναφερθείσες έννοιες που απαρτίζουν την “αντικειμενοστρέφεια”, μελετούν τον κώδικα που υλοποιεί τα αντικείμενα που δημιουργεί το ΦΕ1. Συγκεκριμένα, καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με το ποιος κώδικας είναι αυτός που εκτελέστηκε και οδήγησε στη δημιουργία των αντικειμένων, στην αλλαγή των ιδιοτήτων τους και στην εμφάνιση χαρακτηριστικών για αυτά. Έπειτα, εντοπίζουν κοινά σημεία στις μεθόδους των αντικειμένων και στα χαρακτηριστικά τους. Έπειτα, στο μέρος «Συζητάμε στην ολομέλεια» μέσα από συζήτηση οδηγούμενη από την εκπαιδευτικό σε μορφή ερωταπαντήσεων, σχολιάζονται οι απαντήσεις στις ερωτήσεις των ΦΕ, παρουσιάζεται η θεωρία -διαγραμματικά και διαλεκτικά- την οποία συνδέεται με τις δραστηριότητες που έκαναν στα ΦΕ. Η θεωρία που παρουσιάζεται δίνεται και στους μαθητές εκτυπωμένη σε ένα φυλλάδιο (σελ., ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II)

ΦΕ1, Φάση Γ'

Οι δραστηριότητες αυτής της Γ' φάσης σκοπεύουν να δώσουν ένα έναυσμα στους μαθητές και μια πρώτη επαφή με τον τύπο των προβλημάτων στα οποία προτιμούμε το αντικειμενοστραφές μοντέλο δηλαδή τον προγραμματισμό «κόσμων».

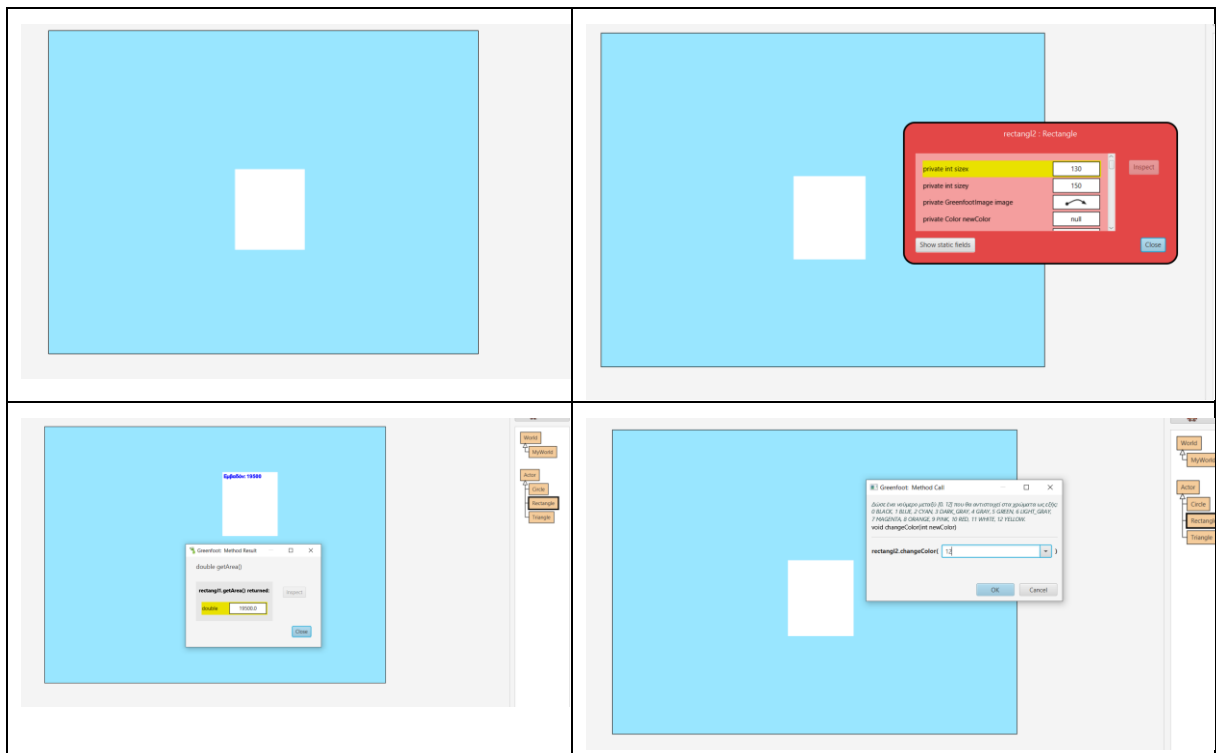
Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Περιγραφή της εφαρμογής

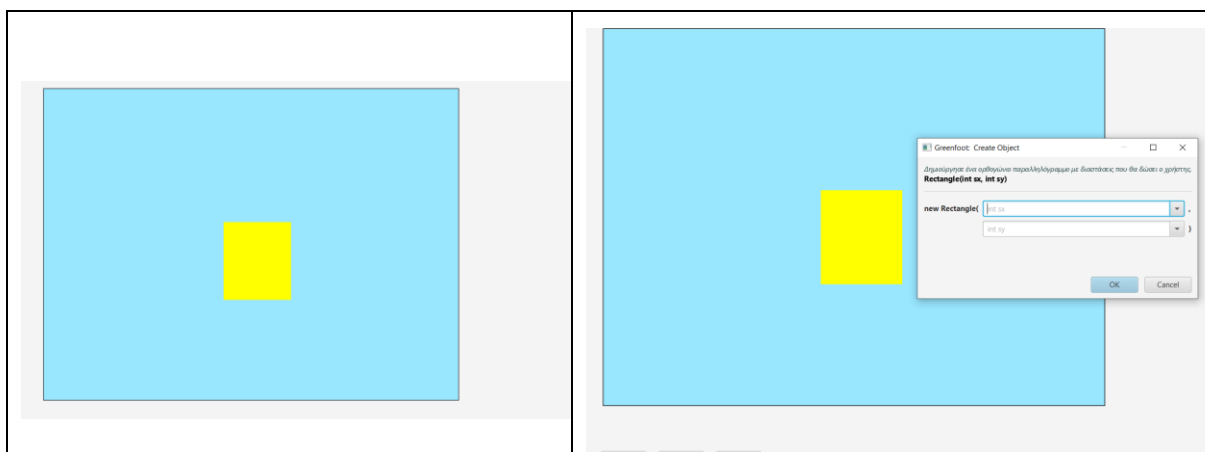
Στην αρχή, έγινε μια μικρή διαλεκτική εισαγωγή (διάρκειας περίπου 10 λεπτών) για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και την αντικειμενοστραφή σχεδίαση και μια επίδειξη χειρισμού (διάρκειας περίπου 5 λεπτών) του περιβάλλοντος Greenfoot.

Στη συνέχεια, οι μαθητές μεταφέρθηκαν στα μηχανήματα (ένας μαθητής ανά υπολογιστή) και ξεκίνησαν την σειριακή ενασχόλησή τους με τα ΦΕ που περιέγραφαν μια σειρά ενεργειών που εκτελούνταν μέσω του περιβάλλοντος Greenfoot.

Η 1η φάση της προσέγγισης «ΜαύροΚουτί» υλοποιείται με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες του ΦΕ1 – Α' Φάση. Σε αυτό το σημείο οι μαθητές “φορτώνουν” στο Greenfoot το πρόγραμμα-σενάριο shapes1 που μοντελοποιεί έναν κόσμο με παραλληλόγραμμα, τρίγωνα και κύκλους τα οποία έχουν διαστάσεις, χρώμα και συντεταγμένες στον κόσμο αυτό. Καλούνται μέσω της διεπαφής του Greenfoot να καλέσουν constructors για τέσσερα(4) αντικείμενα των προαναφερθεισών κλάσεων και μεθόδους που αλλάζουν τα χαρακτηρισικά τους (setters) ή μεθόδους που τα εμφανίζουν (getters) και να καταγράψουν τα αποτελέσματα της κλήσης των μεθόδων. Τα αποτελέσματα αυτά προκύπτουν ιδιαίτερα εύκολα, χάρη στο γραφικό περιβάλλον του Greenfoot.



Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

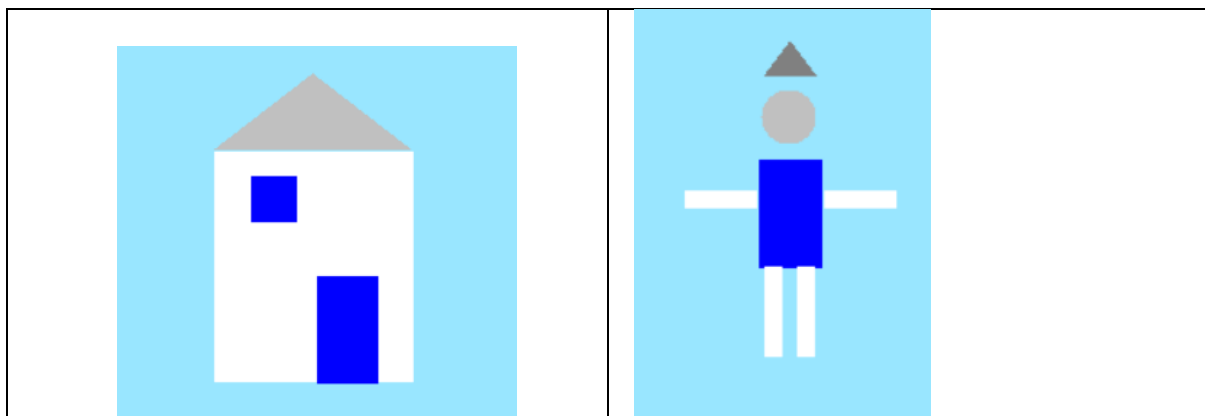


Εικόνα 22: Στιγμιότυπα από την εργασία στο Greenfoot (σενάριο shapes-1) με το ΦΕ1 – Α' Φάση

Η 2^η Φάση υλοποιείται με τις εργασίες του ΦΕ1- Β' Φάση. Στο στάδιο αυτό, οι μαθητές προτρέπονται να ανοίξουν τον κώδικα για κάθε στιγμιότυπο που δημιούργησαν και να αναφέρουν ποιες εντολές το δημιούργησαν, ποιες εντολές άλλαξαν τιμές των ιδιοτήτων του και να εμφανίσουν τις ιδιότητές του. Επίσης, απάντησαν σε ερωτήσεις που αποσκοπούσαν στην παρατήρηση του γεγονότος ότι αντικείμενα της ίδιας κλάσης κάνουν χρήση του ίδιου κώδικα, αλλά και την καταγραφή των ομοιοτήτων των κλάσεων που είδαν. Το τελευταίο αποτελεί προοικονομία πως σε επόμενα μαθήματα θα ασχοληθούν με τις abstract κλάσεις-πρότυπα.

Τα αποτελέσματα αυτά προκύπτουν ιδιαίτερα εύκολα, χάρη στο γραφικό περιβάλλον του Greenfoot.

Η 3^η Φάση αφορά στην πρακτική άσκηση και υλοποιείται με το ΦΕ1 – Γ' Φάση. Στο στάδιο αυτό, οι μαθητές προτρέπονται αξιοποιώντας την εμπειρία τους από τις δυο προηγούμενες φάσεις, να δημιουργήσουν τα κατάλληλα αντικείμενα με τη χρήση των κατάλληλων μεθόδων κατασκευαστών (constructors) και να μορφοποιήσουν κατάλληλα τις ιδιότητές τους (διαστάσεις και χρώμα) καλώντας τις κατάλληλες μεθόδους έτσι ώστε να σχεδιαστεί ένα σπίτι και ένας άνθρωπος (όπως φαίνεται στην Εικόνα 23).



Εικόνα 23: Ζητούμενα σχήματα στη Φάση Γ'

Αποτίμηση του 1^{ου} διδακτικού δώρου

Η διδακτική προσέγγιση «Μαύρο-Κουτί» συνδυαστικά με το περιβάλλον του Greenfoot φάνηκε κατάλληλος συνδυασμός για να κατανοήσουν οι μαθητές τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό συναρτήσει της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης που παρουσιάζεται στο σχολικό βιβλίο.

Η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών έφερε εις πέρας επιτυχώς τις δύο πρώτες φάσεις του ΦΕ, χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες, όμως κανείς δεν πρόλαβε να ασχοληθεί με την Φάση Γ' η οποία υλοποιήθηκε σε επόμενη διδακτική ώρα. Η ροή της διδασκαλίας ήταν ομαλή και είχε συνοχή.

Οι επιμέρους δυσκολίες που παρουσιάστηκαν αφορούσαν κυρίως κάποιες διατυπώσεις στα ΦΕ. Καταγράφονται τρεις παρακάτω:

1. Όταν ρωτήθηκαν στη Β' Φάση "Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το σχήμα «xx", δεν κατάλαβαν αν πρέπει να σημειώσουν συγκεκριμένες εντολές ή το γενικότερο τμήμα κώδικα που τις περιέχει (επιμέρους μέθοδοι). Το πρόβλημα διορθώθηκε με επίδειξη από την εκπαιδευτικό στον πίνακα.
2. Στην ερώτηση 3 της Α' Φάσης και στην ερώτηση 2 της Β' Φάσης υπήρχαν διπλότυπες ή παραπάνω πληροφορίες (διπλότυπο πεδίο συμπλήρωσης ονόματος αντικειμένου και "Open Editor" αντίστοιχα) που προκάλεσαν σύγχυση τους μαθητές ως προς το τι να συμπληρώσουν και πού. Πάλι οι δυσκολίες που δημιουργήθηκαν αντιμετωπίστηκαν με προφορικές επεξηγήσεις που δόθηκαν άμεσα από την εκπαιδευτικό.
3. Στην υποερώτηση D των ερωτήσεων 1-4 της Β' φάσης οι μαθητές φάνηκαν να δυσκολεύονταν να κατανοήσουν ποιο ήταν το ζητούμενο. (δεν τους ήταν σαφής η ερώτηση: «Πως υλοποιείται αυτή η αλλαγή»;

Παρατηρήθηκε ακόμη ότι οι μαθητές δυσανασχετούσαν με τη συμπλήρωση πολλών πραγμάτων ως απάντηση στις ερωτήσεις του ΦΕ πχ. αποσπάσματα από κώδικα, ορισμούς (signatures) μεθόδων κτλ. και προτιμούσαν να είναι πολύ συνοπτικά αυτά που έπρεπε να συμπληρώσουν ή να κάνουν απλά ένα \surd κοκ.

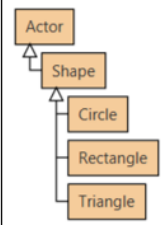
Από την άλλη μεριά, οι μαθητές παρόλο που ήταν η πρώτη φορά που χρησιμοποιούσαν το περιβάλλον Greenfoot και έβλεπαν κώδικα σε Java, εξοικειώθηκαν πολύ γρήγορα με το περιβάλλον πιο γρήγορα και από ό,τι αναμενόταν από την εκπαιδευτικό

Οι παραπάνω διαπιστώσεις ελήφθησαν υπόψη στην τελική διαμόρφωση του ΦΕ2 (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV) οπότε έγιναν:

- επανασχεδιασμός του ΦΕ2 έτσι ώστε να αποφευχθούν κάποιες επαναλήψεις που κούρασαν τους μαθητές στο ΦΕ1. Γενικά το ΦΕ2 έγινε πιο σύντομο και αποφεύχθηκαν αντίστοιχες επαναλήψεις με αυτές που υπήρχαν στο ΦΕ1 πχ. οι μαθητές να απαντήσουν σε παρόμοια ερωτήματα που αφορούσαν πάνω από μια κλάσεις (Circle, Rectangle, Triangle)
- επαναδιατύπωση πολλών ερωτήσεων έτσι να αποφευχθεί η σύγχυση που προκλήθηκε σε κάποια σημεία του ΦΕ1. Έγινε προσπάθεια οι εκφωνήσεις των ερωτήσεων να είναι πιο σαφείς.
- επαναδιατύπωση των ερωτήσεων έτσι ώστε οι ζητούμενες απαντήσεις να είναι πιο σύντομες.

Αφαιρετικότητα - Κληρονομικότητα

2. Να παρατηρήσεις το διάγραμμα των κλάσεων. Ποιά ιεραρχία υπάρχει;



```

classDiagram
    Actor <|-- Shape
    Actor <|-- Circle
    Actor <|-- Rectangle
    Actor <|-- Triangle
    Shape <|-- Circle
    Shape <|-- Rectangle
    Shape <|-- Triangle
    
```

3. "Open Editor" σε όλες τις κλάσεις (Shape, Circle, Rectangle και Triangle) και συμπλήρωσε στον παρακάτω πίνακα ποιές μέθοδοι υπάρχουν σε κάθε κλάση (κάνοντας ✓ στο αντίστοιχο cell)

Μέθοδος – Κλάση	Shape	Circle	Rectangle	Triangle
public Shape(String name)				
public Circle (int radius)				
public Rectangle (int width, int height)				
Public Triangle (int width, int height)				
public getName()				
public getNumColor()				
public setName(String name)				
public void draw()				
public double getArea()				

Εικόνα 24: Απόσπασμα από το αναδιαμορφωμένο ΦΕ2

Εφαρμόστηκε έτσι στην πράξη ένα βασικό χαρακτηριστικό της ΕβΣ ότι δηλαδή το υλικό μπορεί να αναδιαμορφωθεί κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

4.1.2 Μαθησιακός Σχεδιασμός 2^ο μάθημα: 2 διδακτικές ώρες - ΦΕ 2

Θέμα του μαθήματος: Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός : Χαρακτηριστικά της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης.

Έννοιες:

- ✓ αφαιρετικότητα
- ✓ κληρονομικότητα (ιεραρχία κλάσεων)
- ✓ πολυμορφισμός

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα:

Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

1. κάνουν προβλέψεις για τα αποτελέσματα εκτέλεσης ενός τμήματος κώδικα στο λογισμικό Greenfoot ύστερα από μελέτη του.
2. επαληθεύουν τις προβλέψεις του 1.

3. κάνουν αλλαγές (όπως σβήσιμο μεθόδων) στον κώδικα του λογισμικού Greenfoot και να παρατηρούν τα αποτελέσματα αυτών.
4. ερμηνεύουν τις αλλαγές που έκαναν στο 3.
5. εντοπίζουν την έννοια της αφαιρετικότητας, της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού σε συγκεκριμένα παραδείγματα κώδικα του λογισμικού Greenfoot.
6. εξηγούν την έννοια της αφαιρετικότητας, της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού στα παραδείγματα κώδικα του 5.

Βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδακτικές προσεγγίσεις

Οι εκπαιδευτικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι:

● **Πρακτική άσκηση:** Κάνουν ενέργειες μέσω υπολογιστή στο λογισμικό Greenfoot με τα γεωμετρικά σχήματα με σκοπό να δουν την εφαρμογή της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού.

● **Διάλεξη :** Στο τέλος του μαθήματος υποβοηθούμενη με ένα αρχείο παρουσίασης(ppt). που οι ίδιοι οι μαθητές οικοδομούν τη νέα γνώση μέσα από τις δραστηριότητες του Greenfoot και της παρουσίασης της συγκεκριμένης θεματικής ενότητας με βιωματικό τρόπο αλλά υπό το πρίσμα που διδάσκεται στο ΠΣ Πληροφορικής, δηλαδή με έμφαση στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση και όχι στον προγραμματισμό.

● **Ερωτοαποκρίσεις:** Οι οποίες “διακόπτουν” την διάλεξη. Οι ερωτήσεις γίνονται με σκοπό να εντοπιστούν από την εκπαιδευτικό δυσκολίες/παρανοήσεις έτσι ώστε να επέμβει όπου χρειαστεί.

Η διδακτική προσέγγιση που επιλέχθηκε στο ΦΕ2 ήταν οι *Διερευνήσεις*, η οποία υλοποιείται σε 5 βήματα:

- 1) Μελέτη του κώδικα του προγράμματος.
- 2) Ερωτήσεις σχετικά με τη λειτουργία του κώδικα και τα αποτελέσματα κάποιων εκτελέσεων.
- 3) (Στο χαρτί) Πρόβλεψη “συμπεριφοράς” του προγράμματος σε είσοδο δεδομένων.
- 4) Εκτέλεση προγράμματος.
- 5) Σύγκριση και έλεγχος απαντήσεων του βήματος 3 και των αποτελεσμάτων εκτέλεσης.

Σχεδιασμός 2^{ου} μαθήματος

Στην αρχή αυτού του 2^{ου} δίωρου, δίνεται απευθείας στους μαθητές το ΦΕ2, το σχετιζόμενο με τις έννοιες της αφαιρετικότητας, της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού. Το ΦΕ2 καθοδηγεί τους μαθητές να ανοίξουν ένα σενάριο στο Greenfoot, «shapes3», το οποίο έχει σχεδόν το ίδιο αποτέλεσμα στην εκτέλεση με το σενάριο «shapes1» (ΦΕ1) αλλά η σχεδίαση των κλάσεων/κώδικα είναι διαφορετική: χρησιμοποιεί κλάσεις προγόνους και κλάσεις απογόνους αξιοποιώντας τις ιδιότητες

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

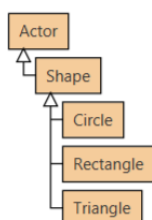
της αφαιρετικότητας και της κληρονομικότητας του ΑΠ ενώ στην υλοποίηση των μεθόδων χρησιμοποιεί την ιδιότητα του πολυμορφισμού.

Η ενασχόληση με αυτό το ΦΕ διαρκεί περίπου μιάμιση διδακτική ώρα. Μετά το ΦΕ2 και μέχρι την ολοκλήρωση των δυο διδακτικών ωρών οι μαθητές επιστρέφουν στην ολομέλεια για να συζητήσουν. Η συζήτηση ξεκινάει με σχολιασμό των απαντήσεων στις ερωτήσεις του ΦΕ2 (έχει τη μορφή ερωταπαντήσεων κατευθυνόμενων από την εκπαιδευτικό), ενώ παράλληλα προβάλλεται μια παρουσίαση ppt. Η παρουσίαση αυτή περιλαμβάνει θεωρία που αφορά την αφαιρετικότητα, την κληρονομικότητα και τον πολυμορφισμό με παραδείγματα από τον κώδικα του σεναρίου με το οποίο δούλεψαν.

Περιγραφή της εφαρμογής

Το 2^ο διδακτικό δίωρο ξεκίνησε καθοδηγώντας τους μαθητές

A) να παρατηρήσουν το διάγραμμα των κλάσεων στο σενάριο «shapes3» και να εντοπίσουν την υπερκλάση και τις υποκλάσεις.



Εικόνα 25: Ιεραρχία κλάσεων στο «shapes3»

B) να μελετήσουν τον κώδικα της υπερκλάσης Shape καθοδηγούμενοι από σχετικές ερωτήσεις (βήματα 1 και 2 των «Διερευνήσεων») και να διαπιστώσουν ότι υπάρχουν στην υπερκλάση μέθοδοι που περιέχουν κώδικα αλλά και μέθοδοι που περιέχουν μόνο τον ορισμό τους (abstract methods).

```
Shape - shapes3
Class Edit Tools Options
Shape X
Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close
public abstract class Shape extends Actor
{
    private String name;
    private int numColor;
    private static Color[] colors = {Color.BLACK, Color.BLU
    private Color currentColor;

    public Shape(String name) {
        this.name = "Unknown shape";
        this.numColor=8; // ORANGE Color
    }

    public String getName() {
        return this.name;
    }

    public int getNumColor() {
        return this.numColor;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public abstract void draw();
    public abstract double getArea();
    public abstract void changeColor(int newColor);
}
Class compiled - no syntax errors
```

Εικόνα 26: shape3: Κώδικας της υπερκλάσης «shape»

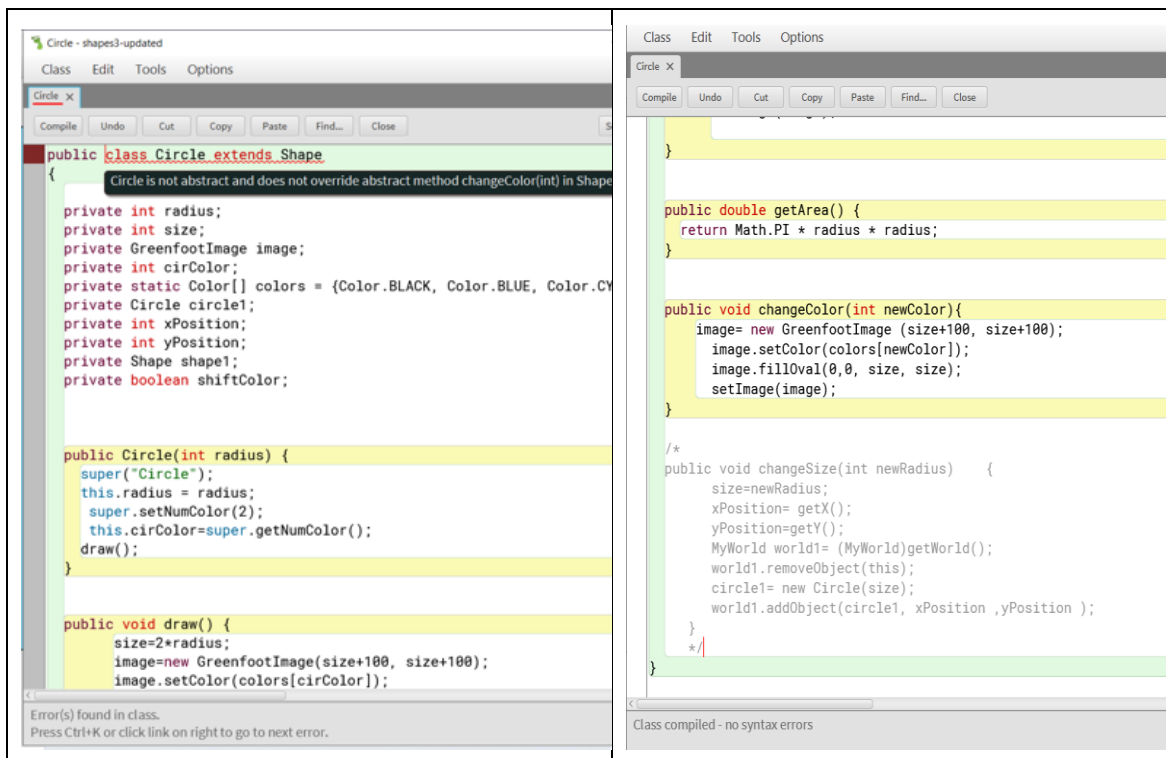
Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Γ) Να υλοποιήσουν μέσα από κατάλληλες ερωτήσεις τα βήματα 2 έως 5 των «Διερευνήσεων». Δηλαδή τέθηκαν ερωτήσεις που αφορούσαν τη λειτουργία του κώδικα (βήμα 2) ζητήθηκε να προβλεφθεί πως λειτουργεί ο κώδικας (Βήμα 3) και στη συνέχεια να εκτελεστεί το πρόγραμμα (βήμα 4) και να επαληθευθεί εάν το αποτέλεσμα της εκτέλεσης συμφωνεί με τις προβλέψεις.

Οι ερωτήσεις και ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για να υλοποιηθούν τα ανωτέρω βήματα των «Διερευνήσεων» ήταν σχεδιασμένα έτσι ώστε να αναδεικνύουν τις ιδιότητες της αφαιρετικότητας και της κληρονομικότητας με σκοπό οι μαθητές να αποκτήσουν μια βιωματική εμπειρία και ειδικότερα να εντοπίσουν:

1. Την ιδιαιτερότητα των μεθόδων κατασκευαστών (constructors) και τη λειτουργία τους ειδικά στις περιπτώσεις που ζητάνε είσοδο (input) από τον χρήστη.
2. Την ύπαρξη μεθόδων με ίδιο όνομα αλλά διαφορετικές υλοποιήσεις στις υποκλάσεις Circle, Rectangle και Triangle (πολυμορφισμός).
3. Την υποχρεωτικότητα ύπαρξης όσων μεθόδων έχουν δηλωθεί ως abstract στην υπερκλάση Shape στις υποκλάσεις Circle, Rectangle και Triangle

Σε πολλά σημεία σε αυτή τη φάση οι μαθητές κλήθηκαν να κάνουν αλλαγές στον κώδικα (πχ. διαγραφή μεθόδων), να κάνουν μετά εκ νέου μεταγλώττιση (compile) και να παρατηρήσουν εάν γινόταν η εκτέλεση του σεναρίου ή εμφανιζόταν μήνυμα λάθους και ΠΟΙΟ.



Εικόνα 27: Αριστερά: Διαγραφή abstract μεθόδου changeColor και πρόκληση λάθους κατά τη μεταγλώττιση (αδυναμία εκτέλεσης). Δεξιά: Σβήσιμο μη abstract μεθόδου changeSize, η οποία δεν προκαλεί κάποιο λάθος στη μεταγλώττιση.

Αποτίμηση του 2^{ου} διδακτικού δώρου

Το 2^ο διδακτικό δώρο κύλησε πολύ ομαλά και η ροή της εργασίας των μαθητών με το ΦΕ2 φάνηκε να έχει περισσότερη συνοχή συγκριτικά με το ΦΕ1. Έδειξε πραγματικά να βοηθάει ο επανασχεδιασμός που έγινε μετά την εφαρμογή του 1^{ου} διδακτικού δώρου. Επίσης βοήθησε και το γεγονός ότι οι μαθητές είχαν ήδη την αλληλεπίδραση στο Greenfoot. Σε αυτό το 2^ο διδακτικό δώρο αναδείχτηκαν όλα τα πλεονεκτήματα που έχει το εκπαιδευτικό περιβάλλον ανάπτυξης του Greenfoot το οποίο προσφέρει μια άμεση οπτικοποίηση των εννοιών του ΑΠ στον μικρόκοσμο του και την καταλληλότητα που έχει το συγκεκριμένο παράδειγμα που επιλέχθηκε να υλοποιηθεί, αυτό των γεωμετρικών σχημάτων για τη διδασκαλία των βασικών χαρακτηριστικών του ΑΠ. Γεγονός είναι πως, ενώ ένας κόσμος που μοντελοποιεί βασικά κυρτά γεωμετρικά σχήματα είναι ένας πολύ καλός τρόπος να αντιληφθεί κανείς τις επιμέρους έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και ιδιαίτερα την έννοια της κληρονομικότητας (σχέση “is a”), ίσως δεν είναι ο πιο ενδιαφέρων αφού στο μυαλό των μαθητών δεν έχει κάποια πρακτική εφαρμογή. Η προσωπική άποψη της εκπαιδευτικού είναι ότι στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο – μαθητές κατεύθυνσης Γ' Λυκείου – η χρήση του συγκεκριμένου παραδείγματος βοηθά τους μαθητές στην κατανόηση και στην αποσαφήνιση εννοιών καθώς συνάδει και με το εκπαιδευτικό τους υλικό.

Εάν υπήρχε περισσότερος χρόνος θα μπορούσε να προστεθεί και ένα άλλο παράδειγμα που θα προκαλούσε περισσότερο το ενδιαφέρον π.χ. ένα ψηφιακό παιχνίδι. Τα αποτελέσματα της αποτίμησης ισχυροποίησαν τη συγκεκριμένη προσέγγιση στον μαθησιακό σχεδιασμό η οποία ακολουθήθηκε και στο 3^ο ΦΕ.

4.1.3 Μαθησιακός Σχεδιασμός 3^ο μάθημα: 2 διδακτικές ώρες - ΦΕ3

Θέμα του μαθήματος: Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός : Χαρακτηριστικά της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης.

Έννοιες:

- ✓ ενθυλάκωση (encapsulation)

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα:

Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

1. κάνουν προβλέψεις για τα αποτελέσματα εκτέλεσης ενός τμήματος κώδικα στο λογισμικό Greenfoot ύστερα από μελέτη του.
2. επαληθεύουν τις προβλέψεις του 1.
3. κάνουν αλλαγές στον κώδικα του λογισμικού Greenfoot και να παρατηρούν τα αποτελέσματα αυτών.
4. ερμηνεύουν τις αλλαγές που έκαναν στο 3.
5. εντοπίζουν την έννοια της ενθυλάκωσης σε συγκεκριμένα παραδείγματα κώδικα του λογισμικού Greenfoot.

Βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδασκτικές προσεγγίσεις

Οι εκπαιδευτικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι:

- **Πρακτική άσκηση:** Στη διεκπεραίωση του ΦΕ, αφού έκαναν ενέργειες μέσω υπολογιστή στο λογισμικό Greenfoot με σκοπό να δουν την εφαρμογή της ενθουλάκωσης και τους περιορισμούς που δημιουργεί στον προγραμματισμό προβλημάτων με αντικειμενοστραφή τρόπο.
- **Διάλεξη :** Στο τέλος του μαθήματος υποβοηθούμενη με ένα αρχείο παρουσίασης (pptx). Ο απώτερος σκοπός της ήταν να λειτουργήσει ως συνδυαστικός κρίκος των γνώσεων που οι ίδιοι οι μαθητές οικοδόμησαν μέσα από τις δραστηριότητες του Greenfoot και της παρουσίασης του αντικειμένου όπως αυτό διδάσκεται στο σχολικό βιβλίο, δηλαδή με έμφαση στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση και όχι στον προγραμματισμό.
- **Ερωτοαποκρίσεις:** Οι οποίες “διέκοπταν” τη διάλεξη. Οι ερωτήσεις έγιναν με σκοπό να εντοπιστούν από την εκπαιδευτικό παρανοήσεις και να γίνουν οι απαραίτητες παρεμβάσεις.

Η διδακτική προσέγγιση στα ερωτήματα αυτού του ΦΕ (που ήταν πιο σύντομο από τα προηγούμενα) ήταν μια εφαρμογή της διδακτικής προσέγγισης «των *Διερευνήσεων*» η οποία υλοποιείται στα 5 βήματα που απαριθμήθηκαν και παραπάνω (στο σχεδιασμό προηγούμενο διδακτικό δίωρο).

Σχεδιασμός 3^{ου} μαθήματος

Δίνεται στους μαθητές ένα νέο ΦΕ, το ΦΕ3 με θεματική την ενθουλάκωση των μεταβλητών στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση.

Το ΦΕ3 καθοδηγεί τους μαθητές να ανοίξουν ένα αρχείο κώδικα στο Greenfoot, «shapes 3 updated» το οποίο έχει μικρές διαφορές με τον κώδικα του «shapes3» που είχαν δει στο προηγούμενο δίωρο, οπότε τους είναι οικείος. Μετά τη “φόρτωση” του προγράμματος ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν το πώς και πού καθορίζεται το χρώμα στην κλάση *Circle* και έπειτα να επιβεβαιώσουν εκτελώντας ενέργειες στον κώδικα.

Στη συνέχεια, το ΦΕ3 καθοδηγεί τους μαθητές να προσθέσουν εντολές σε συγκεκριμένα σημεία και να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα και τυχόν errors. Προσπαθούν, στην πραγματικότητα, να αλλάξουν τιμή σε *private* χαρακτηριστικό κλάσης στο οποίο δεν είχαν πρόσβαση μέσω κάποιας συνάρτησης *getter*, ενώ έπειτα καλούνταν να φτιάξουν τον αντίστοιχο *getter* ώστε να πετύχει η διαδικασία. Προαιρετικά, κάνουν τις ίδιες αλλαγές και στις άλλες δύο κλάσεις των βασικών σχημάτων. Η ενασχόληση με αυτό το ΦΕ διαρκεί περίπου μια διδακτική ώρα.

Μετά το ΦΕ οι μαθητές επιστρέφουν στην ολομέλεια για να συζητήσουν την νέα έννοια της ενθουλάκωσης, να τη συσχετίσουν με τις έννοιες που διδάχθηκαν στα προηγούμενα 2 δίωρα, να κάνουν γενικότερα μια ανακεφαλαίωση όλων των αρχών της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης και να αρχίσουν να αντιμετωπίζουν θεωρητικά προβλήματα αναπαράστασης διαγραμμάτων κλάσεων-αντικειμένων.

Περιγραφή της εφαρμογής

Το 1^ο βήμα της προσέγγισης των «Διερευνήσεων» διαφαίνεται μερικώς στα ερωτήματα του ΦΕ3, αφού ο κώδικας που έπρεπε να μελετήσουν για να απαντήσουν είχε μελετηθεί γενικά στο προηγούμενο ΦΕ2. Σε αυτό το 3^ο δώρο το σενάριο που χρησιμοποιήθηκε στο Greenfoot, το shapes 3-updated, είχε ελάχιστες αλλαγές σε σχέση με το προηγούμενο shapes3 άρα οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τον κώδικα.

Οι ερωτήσεις *a-c* του ΦΕ3 αφορούν τα βήματα 2 και 3 των «Διερευνήσεων». Εκεί, οι μαθητές καλούνταν να βρουν σε ποιο τμήμα του προγράμματος και με ποιες εντολές καθορίζεται το χρώμα του κύκλου και ποιο είναι το χρώμα αυτό.

Οι ερωτήσεις *d* και *e* του ΦΕ3 αφορούν τα βήματα 4 και 5 των «Διερευνήσεων». Στο σημείο εκείνο οι μαθητές δημιούργησαν έναν κύκλο, παρατήρησαν το χρώμα του και επαλήθευσαν την πρόβλεψή τους.

Στις τελευταίες ερωτήσεις του ΦΕ3 *f-h* και *i* αντίστοιχα οι μαθητές κλήθηκαν

- να προσθέσουν τη μέθοδο SetColor στην κλάση shape έτσι ώστε να μπορεί να καθορίζεται το χρώμα του Circle.
- να πειραματιστούν και να κάνουν ανάλογες αλλαγές έτσι να μπορεί να γίνει αλλαγή χρώματος και στο Rectangle και στο Triangle.

```
public void setNumColor(int numColor) {  
    this.numColor = numColor;  
}
```

Εικόνα 28: shape3: Μέθοδος που προστέθηκε στην υπερκλάση «Shape» για να είναι εφικτός ο καθορισμός του χρώματος από τις υποκλάσεις.

Αποτίμηση του 3^{ου} διδακτικού δώρου

Η διεκπεραίωση των ερωτημάτων του ΦΕ3 έγινε ομαλά, στον κώδικα είχαν γίνει οι απαραίτητες διορθωτικές κινήσεις σε σχέση το λογισμικό του προηγούμενου διδακτικού δώρου έτσι ώστε να υλοποιείται η έννοια της ενθυλάκωσης, τα ερωτήματα του ΦΕ ήταν σαφή και τα βήματα που έπρεπε να ακολουθηθούν για να ακυρωθεί η ενθυλάκωση επίσης ήταν απλά και περιγράφονταν τόσο αναλυτικά στο ΦΕ που δεν υπήρξε δυσκολία στην εκτέλεσή τους.

Οπότε ενώ η ιδέα της παρουσίασης της ενθυλάκωσης μέσω κώδικα φάνηκε εύστοχη, η διερευνητική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για τη διδασκαλία της (ερωτήματα *a-e* του ΦΕ3) φαίνεται να μη λειτούργησε σωστά. Οι μαθητές εκτελούσαν μηχανικά κάποιες αλλαγές στον κώδικα ή παρατηρούσαν κάποια πράγματα στις ερωτήσεις του ΦΕ3 αλλά αδυνατούσαν να ερμηνεύσουν σε βάθος τα τεκταινόμενα. Για αυτό και κατά τη διάλεξη-ερωταποκρίσεις στην ολομέλεια μετά το τέλος της πρακτικής άσκησης, αναδείχθηκε ότι η έννοια της ενθυλάκωσης δεν είχε κατανοηθεί σε βάθος. μόνο επιφανειακά.

Αποτιμώντας το 3^ο διδακτικό δώρο καταλήγουμε ότι πιθανώς να ήταν πιο αποτελεσματικό να γίνει πρώτα μια παρουσίαση ενός προβλήματος που θα

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

αναδεικνυε την έννοια της ενθουλάκωσης με τη μέθοδο της μελέτης περίπτωσης αντί να αρχίσουν να αλληλεπιδρούν απευθείας με τον κώδικα με εφαρμογή των Διερευνήσεων. Η μελέτη περίπτωσης περιλαμβάνει την παρουσίαση προβλήματος, κώδικα για το πρόβλημα, ερωτήσεις που αξιολογούν την κατανόηση του κώδικα από τον μαθητή και, ύστερα, την εξάσκηση του μαθητή σε ένα παρόμοιο πρόβλημα. Έτσι θα προσέγγιζαν αναλυτικά την έννοια σε θεωρητικό επίπεδο και στη συνέχεια θα είχαν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις αρχές της σε ένα παρόμοιο πρόβλημα.

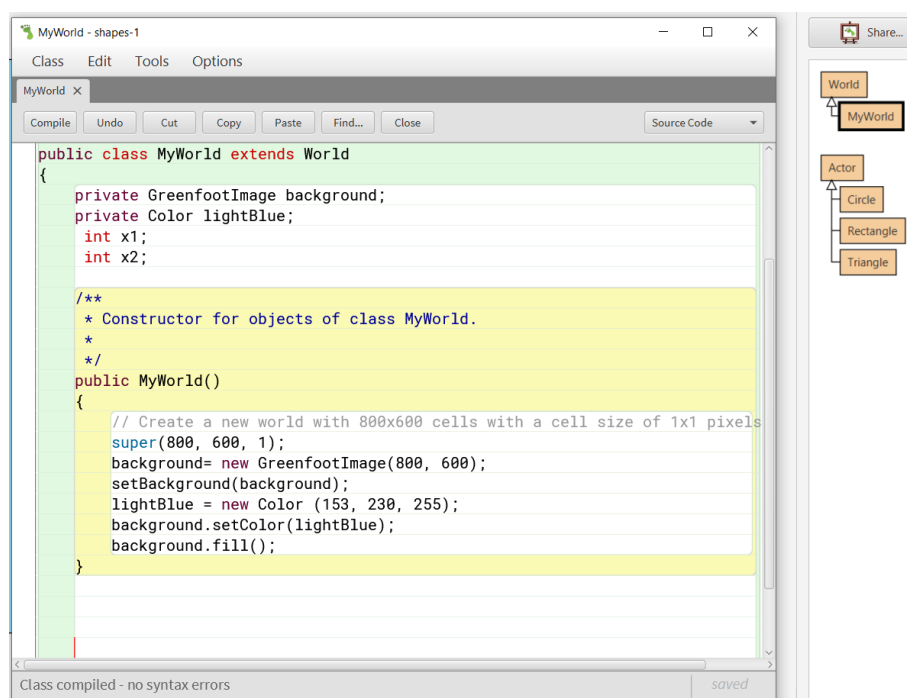
4.2 Εργαλεία

Η διδασκαλία στα 3 δίωρα της διδακτικής παρέμβασης βασίστηκε στα τρία Φύλλα Εργασίας (ΦΕ) με τα οποία οι μαθητές καθοδηγήθηκαν να αλληλεπιδράσουν με 3 λογισμικά που αναπτύχθηκαν στο Greenfoot.

Τα προγράμματα που αναπτύσσονται στο Greenfoot ονομάζονται σενάρια και τα τρία σενάρια της παρούσας εργασίας θα περιγραφούν εν συντομία παρακάτω:

1^ο Σενάριο, **shape1**: απαρτίζεται από 3 κλάσεις που αντιστοιχούν σε τρία γεωμετρικά σχήματα: κύκλος, ορθογώνιο παραλληλόγραμμο και ισοσκελές τρίγωνο. Οι κλάσεις αυτές περιέχουν κώδικα που μπορεί:

- ✓ να δημιουργήσει αυτά τα γεωμετρικά σχήματα διαστάσεων είτε προκαθορισμένων είτε δοσμένων από τον χρήστη
- ✓ να υπολογίσει το εμβαδόν τους
- ✓ να αλλάξει τις διαστάσεις τους
- ✓ να αλλάξει το χρώμα τους

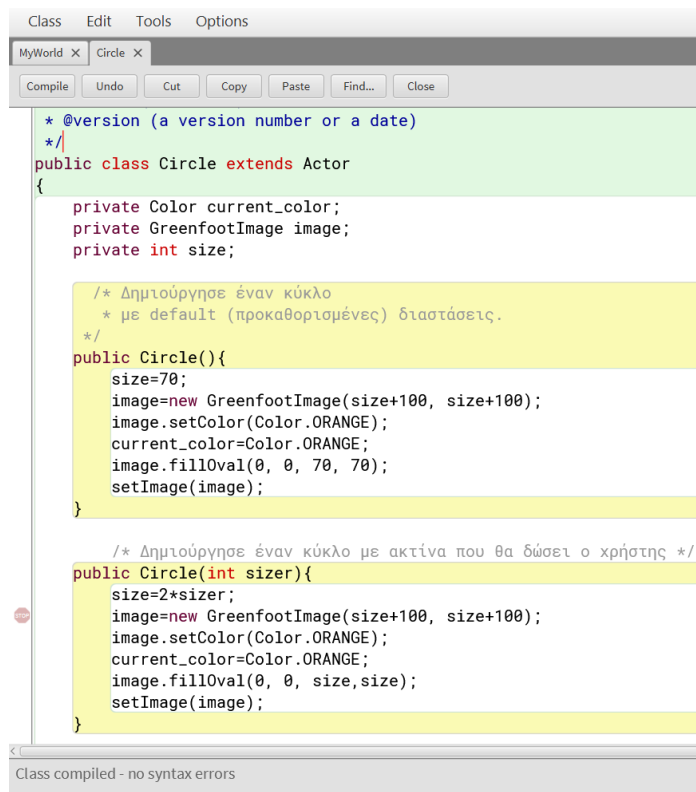


```
public class MyWorld extends World
{
    private GreenfootImage background;
    private Color lightBlue;
    int x1;
    int x2;

    /**
     * Constructor for objects of class MyWorld.
     */
    public MyWorld()
    {
        // Create a new world with 800x600 cells with a cell size of 1x1 pixels
        super(800, 600, 1);
        background= new GreenfootImage(800, 600);
        setBackground(background);
        lightBlue = new Color (153, 230, 255);
        background.setColor(lightBlue);
        background.fill();
    }
}
```

Εικόνα 29: Κώδικας για τη δημιουργία του κόσμου (MyWorld) του σεναρίου shapes-1.

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο



```
Class Edit Tools Options
MyWorld x Circle x
Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close

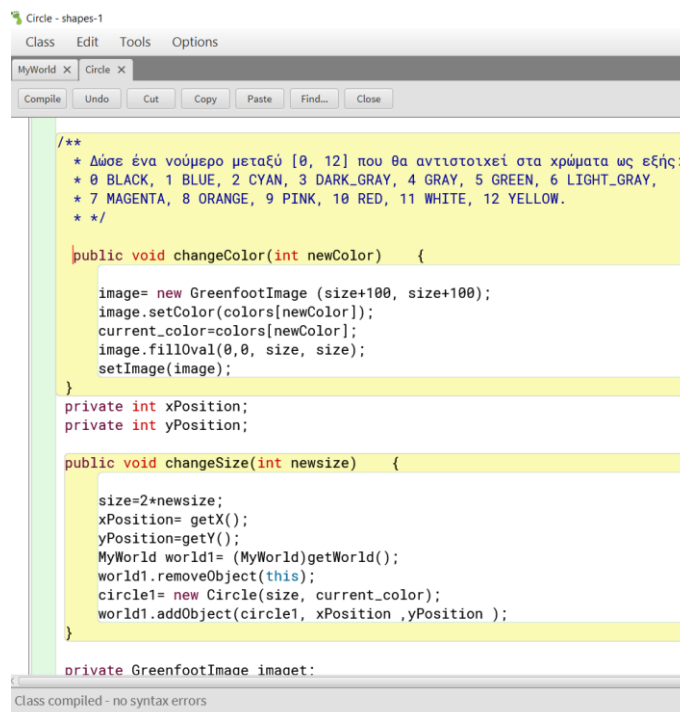
/* @version (a version number or a date)
 */
public class Circle extends Actor
{
    private Color current_color;
    private GreenfootImage image;
    private int size;

    /* Δημιούργησε έναν κύκλο
     * με default (προκαθορισμένες) διαστάσεις.
     */
    public Circle(){
        size=70;
        image=new GreenfootImage(size+100, size+100);
        image.setColor(Color.ORANGE);
        current_color=Color.ORANGE;
        image.fillOval(0, 0, 70, 70);
        setImage(image);
    }

    /* Δημιούργησε έναν κύκλο με ακτίνα που θα δώσει ο χρήστης */
    public Circle(int sizer){
        size=2*sizer;
        image=new GreenfootImage(size+100, size+100);
        image.setColor(Color.ORANGE);
        current_color=Color.ORANGE;
        image.fillOval(0, 0, size,size);
        setImage(image);
    }
}

Class compiled - no syntax errors
```

Εικόνα 30: Κώδικας της κλάσης Circle για τη δημιουργία κύκλων προκαθορισμένης ακτίνας αλλά και ακτίνας που δίνει το χρήστης.



```
Circle - shapes-1
Class Edit Tools Options
MyWorld x Circle x
Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close

/**
 * Δώσε ένα νούμερο μεταξύ [0, 12] που θα αντιστοιχεί στα χρώματα ως εξής:
 * 0 BLACK, 1 BLUE, 2 CYAN, 3 DARK_GRAY, 4 GRAY, 5 GREEN, 6 LIGHT_GRAY,
 * 7 MAGENTA, 8 ORANGE, 9 PINK, 10 RED, 11 WHITE, 12 YELLOW.
 */
public void changeColor(int newColor) {
    image= new GreenfootImage (size+100, size+100);
    image.setColor(colors[newColor]);
    current_color=colors[newColor];
    image.fillOval(0,0, size, size);
    setImage(image);
}

private int xPosition;
private int yPosition;

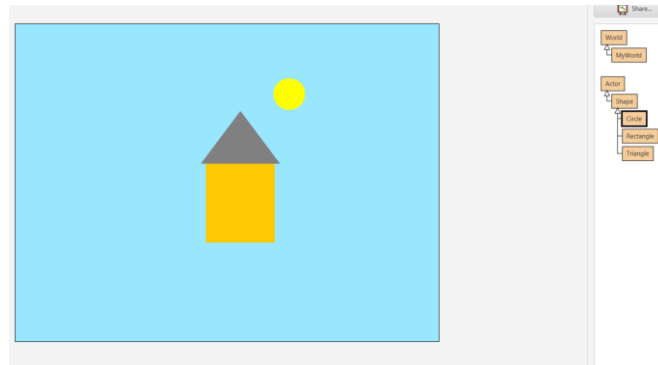
public void changeSize(int newsize) {
    size=2*newsize;
    xPosition= getX();
    yPosition=getY();
    MyWorld world1= (MyWorld)getWorld();
    world1.removeObject(this);
    circle1= new Circle(size, current_color);
    world1.addObject(circle1, xPosition ,yPosition );
}

private GreenfootImage image;
```

Εικόνα 31: Κώδικας της κλάσης Circle για την αλλαγή του χρώματος και του μεγέθους του κύκλου

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

2^ο Σενάριο, **shape3**: είναι σενάριο που εξωτερικά έχει την ίδια λειτουργικότητα και τα ίδια αποτελέσματα με το shapes1 αλλά η δομή του έχει εμπλουτιστεί έτσι ώστε να υπακούει στις αρχές του ΑΠ (αφαιρετικότητα, κληρονομικότητα, πολυμορφισμός).



Εικόνα 32: Σενάριο shapes3, όπου σχεδιάζονται τα ίδια σχήματα με το shapes1 αλλά με αξιοποίηση της ιεραρχίας κλάσεων.

```
Shape - shapes3
Class Edit Tools Options
Shape x
Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close
*/
public abstract class Shape extends Actor
{
    private String name;
    private int numColor;
    private static Color[] colors = {Color.BLACK, Color.BL
    private Color currentColor;

    public Shape(String name) {
        this.name = "Unknown shape";
        this.numColor=8; // ORANGE Color
    }

    public String getName() {
        return this.name;
    }

    public int getNumColor() {
        return this.numColor;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

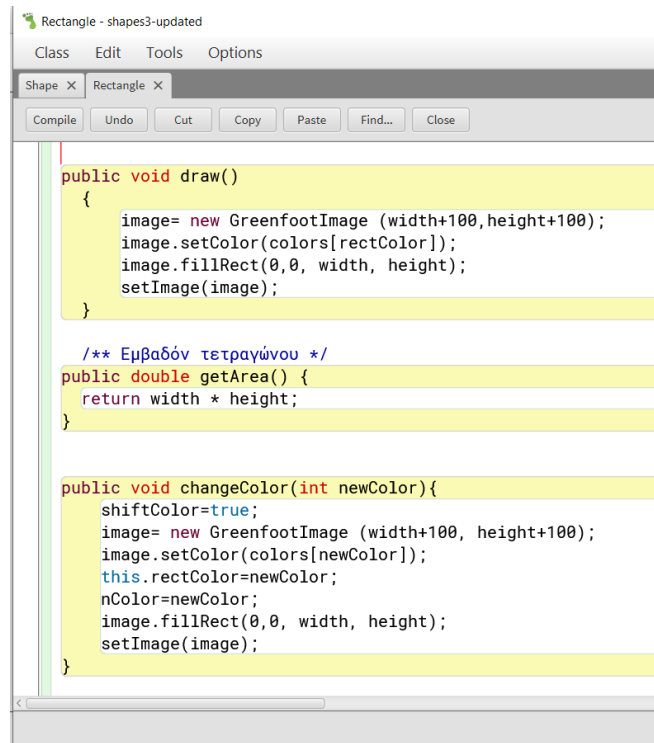
    public abstract void draw();

    public abstract double getArea();

    public abstract void changeColor(int newColor);
}
Class compiled - no syntax errors
```

Εικόνα 32: shape3: Κώδικας της υπερκλάσης «shape»

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο



```
Rectangle - shapes3-updated
Class Edit Tools Options
Shape X Rectangle X
Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close

public void draw()
{
    image= new GreenfootImage (width+100,height+100);
    image.setColor(colors[rectColor]);
    image.fillRect(0,0, width, height);
    setImage(image);
}

/** Εμβαδόν τετραγώνου */
public double getArea() {
    return width * height;
}

public void changeColor(int newColor){
    shiftColor=true;
    image= new GreenfootImage (width+100, height+100);
    image.setColor(colors[newColor]);
    this.rectColor=newColor;
    nColor=newColor;
    image.fillRect(0,0, width, height);
    setImage(image);
}
```

Εικόνα 33: shape3: Κώδικας της υποκλάσης Rectangle



```
Circle - shapes3-updated
Class Edit Tools Options
Shape X Rectangle X Circle X
Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close

public void draw() {
    size=2*radius;
    image=new GreenfootImage(size+100, size+100);
    image.setColor(colors[cirColor]);
    image.fillOval(0, 0, size,size);
    setImage(image);
}

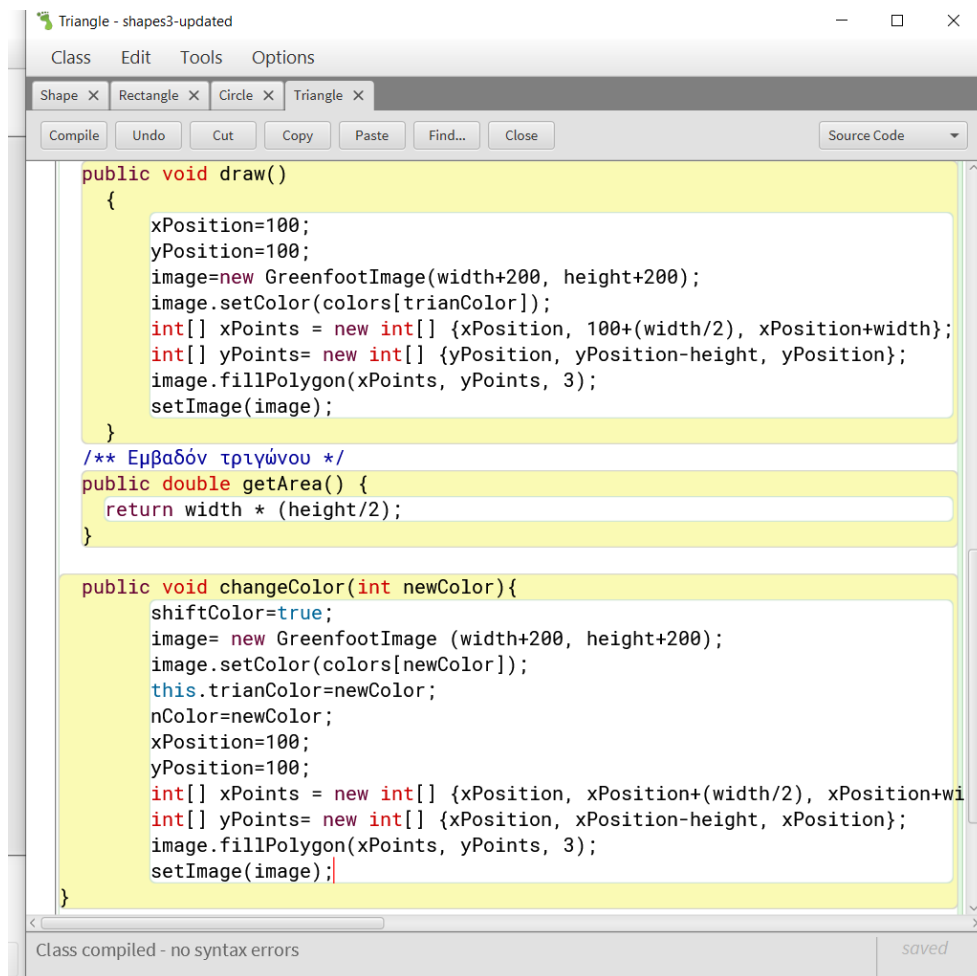
public double getArea() {
    return Math.PI * radius * radius;
}

public void changeColor(int newColor){
    image= new GreenfootImage (size+100, size+100);
    image.setColor(colors[newColor]);
    image.fillOval(0,0, size, size);
    setImage(image);
}

public void changeSize(int newRadius) {
    size=newRadius;
    xPosition= getX();
    yPosition=getY();
    MyWorld world1= (MyWorld)getWorld();
    world1.removeObject(this);
}
```

Εικόνα 34: shape3: Κώδικας της υποκλάσης Circle

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο



```
Triangle - shapes3-updated
Class Edit Tools Options
Shape X Rectangle X Circle X Triangle X
Compile Undo Cut Copy Paste Find... Close Source Code
public void draw()
{
    xPosition=100;
    yPosition=100;
    image=new GreenfootImage(width+200, height+200);
    image.setColor(colors[trianColor]);
    int[] xPoints = new int[] {xPosition, 100+(width/2), xPosition+width};
    int[] yPoints= new int[] {yPosition, yPosition-height, yPosition};
    image.fillPolygon(xPoints, yPoints, 3);
    setImage(image);
}
/** Εμβαδόν τριγώνου */
public double getArea() {
    return width * (height/2);
}
public void changeColor(int newColor){
    shiftColor=true;
    image= new GreenfootImage (width+200, height+200);
    image.setColor(colors[newColor]);
    this.trianColor=newColor;
    nColor=newColor;
    xPosition=100;
    yPosition=100;
    int[] xPoints = new int[] {xPosition, xPosition+(width/2), xPosition+wi
    int[] yPoints= new int[] {xPosition, xPosition-height, xPosition};
    image.fillPolygon(xPoints, yPoints, 3);
    setImage(image);
}
Class compiled - no syntax errors saved
```

Εικόνα 35: shape3: Κώδικας της υποκλάσης Triangle

3^ο Σενάριο, shape3-updated

Στο σενάριο αυτό διατηρήθηκε η ιεραρχία των κλάσεων που υπήρχε στο προηγούμενο shapes3 αλλά προστέθηκε η ενθυλάκωση στο χαρακτηριστικό του χρώματος έτσι ώστε να καθορίζεται μέσα από την υπερχλάση και να μην μπορεί να καθοριστεί μέσα από τις υποκλάσεις.

Στη συνέχεια προτάθηκε η προσθήκη της setter μεθόδου: public void setColor(int numColor) στην υπερχλάση shape με την κλήση της οποία μπορεί να αλλαχθεί το χαρακτηριστικό του χρώματος από τις υποκλάσεις.

```
public void setNumColor(int numColor) {
    this.numColor = numColor;
}
```

Εικόνα 36: Μέθοδος setter στην υπερχλάση Shape

4.3 Συμπεράσματα

Από τη βιβλιογραφική μας ανασκόπηση προέκυψε ότι:

Η διδασκαλία και εκμάθηση της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης & προγραμματισμού συνοδεύεται από ποικίλες δυσκολίες και παρανοήσεις.

Οι περισσότερες δυσκολίες/παρανοήσεις οφείλονται κυρίως στην ελλιπή κατανόηση των αντικειμενοστραφών εννοιών και όχι στην υλοποίησή τους στη χρησιμοποιούμενη γλώσσα προγραμματισμού.

Ωστόσο, οι δυσκολίες αυτές έχουν διερευνηθεί διεξοδικά και υπάρχει συσσωρευμένη εμπειρία που μπορεί να αξιοποιηθεί για την αποτελεσματικότερη διδασκαλία της αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.

Επιπλέον, υπάρχουν εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού που παρέχουν δυνατότητες πειραματισμού και εξοικείωσης με τις διάφορες αντικειμενοστρεφείς έννοιες προγραμματισμού πριν να κληθούν οι μαθητές να τις υλοποιήσουν σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Από αυτά τα περιβάλλοντα, επελέγη μετά από σχετική ανασκόπηση, να χρησιμοποιηθεί το Greenfoot στη διδακτική μας παρέμβαση.

Από την εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης προέκυψε ότι:

Όλοι οι συμμετέχοντες μαθητές επέδειξαν αυξημένη δυνατότητα γρήγορης εξοικείωσης με το καινούριο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (Greenfoot) στην προκαθορισμένη μορφή του με μενού επιλογών στα Αγγλικά χωρίς ανάγκη μετάφρασης στα Ελληνικά.

Όλοι οι συμμετέχοντες μαθητές έδειξαν να κατανοούν σε κάποιο βαθμό (μεγαλύτερο από ό,τι αναμενόταν από τη διδάσκουσα και την παρατηρήτρια) τον κώδικα Java του Greenfoot, παρόλο που δεν είχαν ασχοληθεί ούτε με το περιβάλλον ούτε με γλώσσα Java προηγούμενα.

Η δομή της διδασκαλίας, όπως αναδείχθηκε κατά την υλοποίησή της, είχε συνοχή ανάμεσα στις δραστηριότητες με κλιμακούμενη δυσκολία εντός ενός εποικοδομητικού πλαισίου.

4.4 Αποτελέσματα

Το Greenfoot είχε μια θετική ανταπόκριση από τους μαθητές και τους εισήγαγε γρήγορα και σχετικά εύκολα στις καινούργιες έννοιες οπότε όσον αφορά τα δυο ερευνητικά ερωτήματα:

α) «Μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά το προγραμματιστικό περιβάλλον που θα επιλεγεί (Greenfoot) στην κατανόηση θεμελιωδών εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού;»

Η απάντηση είναι θετική υπό δυο προϋποθέσεις:

- ✓ να δημιουργηθεί/χρησιμοποιηθεί κατάλληλο σενάριο στο Greenfoot

- ✓ να επιλεγεί η κατάλληλη (ανάλογα με το αντικείμενο που διδάσκεται) κάθε φορά διδακτική προσέγγιση

Όσον αφορά το δεύτερο ερευνητικό μας ερώτημα: «Οι διερευνητικού τύπου προσεγγίσεις βοηθούν στην κατανόηση των εννοιών σε συνδυασμό με το περιβάλλον Greenfoot;» η απάντηση

Η απάντηση είναι θετική σημειώνοντας όμως τα εξής:

- οι διερευνητικού τύπου προσεγγίσεις μπορεί να είναι αποτελεσματικές στην κατανόηση πολλών εννοιών του ΑΠ.
- εκτός από τη διδακτική προσέγγιση είναι σημαντικό να γίνει και η κατάλληλη επιλογή παραδειγμάτων ανάλογα με τις προς διδασκαλία έννοιες. Για παράδειγμα στη διδασκαλία της έννοιας της ενθουλάκωσης θα μπορούσε να δοκιμαστούν και άλλες διδακτικές προσεγγίσεις και να αποτιμηθεί η αποτελεσματικότητά τους πχ. πιθανόν μια άλλη προσέγγιση όχι διερευνητικού τύπου όπως η μελέτη περίπτωσης θα μπορούσε να αποδώσει καλύτερα.

4.5 Αξιολόγηση

A) Από τους μαθητές

Μετά το πέρας της εφαρμογής της διδακτικής παρέμβασης οι 8 μαθητές του τμήματος Οικονομίας και Πληροφορικής της Γ Λυκείου του ΓΕΛ Αναβρύτων συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο (<https://forms.gle/cbNuWSy3KhG8hxCX6>.) αξιολόγησης της όλης διαδικασίας. Πρόκειται για ένα ερωτηματολόγιο (βλ. Παράρτημα VIII) που περιέχει ερωτήσεις κυρίως κλειστού τύπου και λίγες ανοικτού τύπου.

Η διαβαθμισμένη κλίμακα απαντήσεων στις ερωτήσεις κλειστού τύπου του ερωτηματολογίου, που υλοποιήθηκε στο google forms ήταν:

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τις απαντήσεις των μαθητών σε κάποιες από τις ερωτήσεις κλειστού τύπου: (αναλυτικά οι απαντήσεις σε όλες τις ερωτήσεις υπάρχουν στο Παράρτημα VIII μαζί με το ερωτηματολόγιο).

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο



Εικόνα 37: Απαντήσεις σε ερωτήσεις κλειστού τύπου του ερωτηματολογίου «εξόδου», στο τέλος της διδακτικής παρέμβασης

Στοιχεία που προκύπτουν από τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις κλειστού τύπου:

- ✓ 87.5% των μαθητών θεωρούν ότι το περιβάλλον Greenfoot τους βοήθησε «πολύ-παρα πολύ» στην κατανόηση της δομής των κλάσεων και των αντικειμένων.
- ✓ 87.5% των μαθητών θεωρούν ότι το περιβάλλον Greenfoot τους βοήθησε «πολύ-παρα πολύ» στην αποσαφήνιση της έννοιας της κληρονομικότητας.
- ✓ 62.5% των μαθητών θεωρούν ότι το περιβάλλον Greenfoot τους βοήθησε «πολύ-παρα πολύ» στην αποσαφήνιση της έννοιας της αφαιρετικότητας.
- ✓ 37.5% των μαθητών θεωρούν ότι το περιβάλλον Greenfoot τους βοήθησε «πολύ-παρα πολύ» στην αποσαφήνιση της έννοιας της ενθυλάκωσης.
- ✓ 100% των μαθητών θεωρούν ότι το περιβάλλον Greenfoot τους βοήθησε «πολύ-παρα πολύ» στην αποσαφήνιση της έννοιας του πολυμορφισμού.

Από τις απαντήσεις στις ερωτήσεις κλειστού τύπου παρατηρείται μια γενικότερη ικανοποίηση από τον σχεδιασμό αλλά ταυτόχρονα και:

- η αρνητική στάση των μαθητών να απαντούν γραπτώς σε ΦΕ
- ο εντοπισμός ερωτήσεων στα ΦΕ που επαναλαμβάνονταν (σε διαφορετικά πλαίσια όμως).

Στη συνέχεια όσον αφορά τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου παρατίθενται μερικές από αυτές αυτούσιες.

Στην ερώτηση: «Γενικότερα για το περιβάλλον Greenfoot έχω να σχολιάσω ότι...» κάποιες αυτολεξεί απαντήσεις ήταν:

Αρκετά εύχρηστο και κατανοητό. Μερικές φορές κόλαγε.

Ήταν βιωματικό

είναι ένα περιβάλλον που βοηθά στην κατανόηση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και των εννοιών του, ενώ παράλληλα είναι φιλικό προς έναν νέο χρήστη.

ήταν εξυπηρετικό αλλά θα μπορούσε να είναι λίγο πιο εύχρηστο

Ευχρηστο και με ελκυστικό interface

οτι βοηθαι στον μαθητη

Ενδιαφερον, δεν με δυσκόλεψε ιδιαίτερα

Στην ερώτηση: «Τι μου άρεσε περισσότερο σε όλη αυτή τη σειρά μαθημάτων για τη διδασκαλία της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης;» κάποιες αυτολεξεί απαντήσεις ήταν:

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Η προσέγγιση που ακολουθήσαμε για να γίνουν ευνόητες οι νέες έννοιες που διδαχθήκαμε.

Η μελέτη πρώτα μέσα από ασκήσεις και στη συνέχεια μέσα από τη θεωρία

Η άμεση επαφή μέσω του greenfoot, καθώς πρόκειται για πραγματικό προγραμματιστικό περιβάλλον.

η χρήση σχημάτων για την πλήρη κατανόηση των εννοιών

Μου άρεσε που δεν διαβάσαμε απλώς τη θεωρία από το βιβλίο

Πρακτική προσέγγιση στη διδασκαλία, κάναμε πράγματα και δεν ακούγαμε μόνο θεωρίες

Μικρά κατανοητά βήματα στις δραστηριότητες

Οι απαντήσεις των μαθητών καταδεικνύουν τη θετική αποδοχή τόσο του περιβάλλοντος Greenfoot όσο και των διδακτικών προσεγγίσεων/εκπαιδευτικών τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν.

Ιδιαίτερα φράσεις από τα σχόλια των μαθητών όπως:

- ✓ «Πραγματικό προγραμματιστικό περιβάλλον»
- ✓ «δεν διαβάσαμε απλώς τη θεωρία από το βιβλίο»
- ✓ «Η μελέτη πρώτα μέσα από ασκήσεις και στη συνέχεια μέσα από τη θεωρία»
- ✓ «χρήση σχημάτων για την πλήρη κατανόηση των εννοιών»

μπορούν να αποτελέσουν «πυξίδα» στη σχεδίαση των μαθημάτων στην Πληροφορική.

Στην ερώτηση: «Τι μου άρεσε λιγότερο σε όλη αυτή τη σειρά μαθημάτων για τη διδασκαλία της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης;» κάποιες αυτολεξεί απαντήσεις ήταν:

Τίποτα.

έχασα κάποια μαθήματα λόγω απουσιών και σε κάποια κομμάτια είχα κενά

Αρκετές ερωτήσεις είχαν παρόμοιο χαρακτήρα και ορισμένες δεν ήταν αρκετά σαφείς. Επιπλέον, η συνεχής αντιγραφή του κώδικα στο χαρτί, στο δεύτερο και τρίτο φυλλάδιο ήταν κουραστική.

το γραψίμο στα φυλλάδια

Σε κάποιες ερωτήσεις έπρεπε να δώσουμε τις ίδιες απαντήσεις

Δεν κατάλαβα πολύ καλά την ενθουσία. Κατά τα άλλα μια χαρά

Β) Από την εξωτερική παρατηρήτρια

Τελειόφοιτη φοιτήτρια του τμήματος Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ η οποία παρακολούθει το Πρόγραμμα Παιδαγωγικής & Διδακτικής Επάρκειας στο Τμήμα και την τρέχουσα σχολική χρονιά εργαζόταν κάποιες ώρες σε ιδιωτικό σχολείο, παρακολούθησε το πρώτο και το τρίτο (τελευταίο) δίωρο αυτής της διδακτικής παρέμβασης και συμπλήρωσε 2 Φύλλα Παρατήρησης που περιλαμβάνονται στα δυο τελευταία παραρτήματα (ΙΧ & Χ).

Εδώ παρατίθενται δυο αποσπάσματα από τα Φύλλα Παρατήρησης που συμπλήρωσε η εξωτερική παρατηρήτρια:

Απόσπασμα από το Φύλλο Ετεροπαρατήρησης του 1^{ου} διδακτικού δίωρου:

«...το μαύρο κουτί θεωρώ πως ήταν ο ιδανικός τρόπος οι μαθητές να παρατηρήσουν, σε πρώτη φάση, τον κόσμο πάνω στον οποίο εργάστηκαν και σε δεύτερη φάση να μελετήσουν τον τρόπο υλοποίησής του.

Επιπλέον, εξεπλάγην ευχάριστα με την ευφάνταστη προσέγγιση ειδικά της πρώτης φάσης του μαύρου κουτιού που ξέφευγε από την κλασική προσέγγιση (απλή επικοινωνία μέσω ενός command line) αξιοποιώντας πλήρως το εκπαιδευτικό αντικείμενο. Τέλος, θα ήθελα να τονίσω πως η δομή της διδασκαλίας ήταν, θατολμήσω να πω, άρτια και κατά τη γνώμη μου αυτό είναι και το δυσκολότερο να πετύχει κανείς σε έναν μαθησιακό σχεδιασμό: συνοχή και λογική ανάμεσα στις δραστηριότητες με κλιμακούμενη δυσκολία εντός ενός επικοδομητικού πλαισίου.»

Απόσπασμα από το Φύλλο Ετεροπαρατήρησης του 2^{ου} διδακτικού δίωρου:

«Η δεύτερη αλλαγή που θα έντασσα στη διδασκαλία είναι η αναφορά πραγματικών παραδειγμάτων στα οποία γίνεται η χρήση του αντικειμενοστραφούς μοντέλου, μέσω των οποίων θα αναδεικνυόταν η χρησιμότητα των εννοιών που διδάχτηκαν. Αυτή η αναφορά θα μπορούσε να είναι είτε λεκτική για εξοικονόμηση χρόνου και “δέσιμο” της διδασκαλίας, αν και θα προτιμούσα να υπάρχουν σχετικές δραστηριότητες/ερωτήσεις στο ΦΕ. Θα μπορούσε, παραδείγματος χάριν, στο υπάρχον ΦΕ, στην ερώτηση *g-h* να υπάρχει μια ερώτηση που να τους προτρέπει να αναστοχαστούν τότε θα ήταν χρήσιμη μια συνάρτηση *getter* για ένα *private* χαρακτηριστικό και τότε ένας προγραμματιστής θα απέφευγε να υλοποιήσει μία. Επίσης, στο σημείο αυτό θα μπορούσε να ζητηθεί και ένα παράδειγμα εφαρμογής από τους μαθητές, το οποίο θα σχολιαζόταν στη συζήτηση αντικείμενο.»

Η γενική εικόνα που αποτυπώθηκε από την τελειόφοιτη φοιτήτρια στα φύλλα της ετεροπαρατήρησης για τα δυο δίωρα της διδακτικής παρέμβασης που παρακολούθησε ήταν πολύ θετική για τη δομή και το περιεχόμενο του μαθήματος αλλά ταυτόχρονα ήταν πολύ χρήσιμες και επικοδομητικές οι επισημάνσεις της, εντοπίζοντας αδυναμίες και δίνοντας ιδέες για βελτίωση ή εμπλουτισμό. Επεσήμανε κάποια επιμέρους σημεία που δεν λειτούργησαν με το βέλτιστο δυνατό τρόπο (όπως η επιλογή του παραδείγματος λογισμικού και της διδακτικής προσέγγισης για την έννοια της ενθυλάκωσης) και διατύπωσε και πολύ ενδιαφέρουσες απόψεις και «φρέσκες» προτάσεις που θα μπορούσαν να εμπλουτίσουν τη διδασκαλία όπως πχ. να δείξουμε κώδικα από το βιντεοπαιχνίδι Minecraft.

Γ) από τη διδάσκουσα

Τέλος όσον αφορά την αξιολόγηση από τη διδάσκουσα, αρκετά σημεία έχουν ήδη σχολιαστεί στην αποτίμηση των επιμέρους δίωρων μαθημάτων και στα συμπεράσματα, επισημαίνονται ακόμη τα ακόλουθα:

- ✓ τα ζητούμενα/ερευνητικά ερωτήματα αυτής της εργασίας ξεκινάνε από πρακτικές ανάγκες, που συναντά ο εκπαιδευτικός σε μια συγκεκριμένη σχολική τάξη, συγκεκριμένα στο πανελλαδικώς εξεταζόμενο μάθημα Πληροφορικής Γ' Λυκείου
- ✓ αξιοποιήθηκε ένα καινότομο εκπαιδευτικό περιβάλλον για εισαγωγή σε ένα επίκαιρο και σύγχρονο θέμα όπως η αντικειμενοστραφής σχεδίαση
- ✓ τέθηκαν οι βάσεις για μια πιθανή ευρύτερη σειρά μαθημάτων που μετά την αντικειμενοστραφή σχεδίαση θα προχωρά και στην υλοποίηση αντικειμενοστραφών προγραμμάτων, το οποίο προβλέπεται από το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για το Λύκειο (ΙΕΠ, 2021). Το Greenfoot ενδείκνυται για αυτή τη μετάβαση δηλαδή από την αντικειμενοστραφή σχεδίαση στην υλοποίηση αντικειμενοστραφών προγραμμάτων γιατί το περιβάλλον του ανάπτυξης κώδικα είναι εύχρηστο και μάλιστα ενδείκνυται για τον προγραμματισμό παιχνιδιών οπότε μπορεί να γίνει ελκυστικό για πολλούς μαθητές και όχι μόνο για όσους έχουν ιδιαίτερη κλίση στον προγραμματισμό.
- ✓ Χρησιμοποιήθηκαν διδακτικές προσεγγίσεις, Μαύρο κουτί και Διερευνήσεις όπου αναδείχθηκε το κατά πόσο μπορεί να βοηθήσουν στη διδασκαλία των σχετικών εννοιών.

4.6 Επεκτάσεις – Ιδέες για περαιτέρω έρευνα

Η παρούσα διπλωματική εργασία θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για μια ευρύτερη διδακτική παρέμβαση όπου θα υπήρχε διαθέσιμος διδακτικός χρόνος και πρόβλεψη από το ΠΣ, όπως συμβαίνει στο νέο ΠΣ πληροφορικής (ΙΕΠ, 2021) έτσι ώστε να προχωρήσουμε μετά τη διδασκαλία των αρχών του ΑΠ στη διδασκαλία υλοποίησης αντικειμενοστραφών διαδραστικών εφαρμογών (όπως παιχνίδια και προσομοιώσεις) με το Greenfoot δίνοντας έμφαση στη συμπερίληψη, στην παρότρυνση όλων των μαθητών να συμμετέχουν ενεργά καθώς και στην εφαρμογή της γνώσης. Αυτές οι αρχές είναι κεντρικές τόσο στη σχεδίαση του Greenfoot (Kolling, 2015) όσο και στο νέο ΠΣ πληροφορικής (ΙΕΠ, 2021).

5 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι -Ερωτηματολόγιο πρότερης γνώσης στον ΑΠ

Κυκλώστε ένα νούμερο μεταξύ 0 και 5:

0: Καθόλου

1: Πολύ Λίγο

2: Λίγο

3: Αρκετά

4: Πολύ

5: Πάρα πολύ

- A. 1. Έχω ακούσει/δίδαχθεί την έννοια του αντικειμένου 0 1 2 3 4 5
2. Έχω κατανοήσει την έννοια του αντικειμένου 0 1 2 3 4 5
- B. 1. Έχω ακούσει/δίδαχθεί την έννοια της κλάσης 0 1 2 3 4 5
2. Έχω κατανοήσει την έννοια της κλάσης 0 1 2 3 4 5
- C. 1. Έχω ακούσει/δίδαχθεί τη σχέση μεταξύ τους0 1 2 3 4 5
2. Έχω κατανοήσει τη σχέση μεταξύ τους0 1 2 3 4 5
- D.1. Έχω ακούσει/δίδαχθεί την έννοια της ενθυλάκωσης 0 1 2 3 4 5
2. Έχω κατανοήσει την έννοια της ενθυλάκωσης 0 1 2 3 4 5
- E. 1. Έχω ακούσει/δίδαχθεί την έννοια της κληρονομικότητας 0 1 2 3 4 5
2. Έχω κατανοήσει την έννοια της κληρονομικότητας 0 1 2 3 4 5
- F. 1. Έχω ακούσει/δίδαχθεί την έννοια του πολυμορφισμού 0 1 2 3 4 5
2. Έχω κατανοήσει την έννοια του πολυμορφισμού 0 1 2 3 4 5
- G. Εάν μου δοθεί ένα πρόβλημα μπορώ να σχεδιάσω με διαγραμματική αναπαράσταση της λύσης τους με διαγράμματα κλάσεων/αντικειμένων
0 1 2 3 4

Στόχοι: Να δημιουργείς αντικείμενα – γεωμετρικά σχήματα και να αλληλεπιδράς με αυτά.

Να εκτελείς μεθόδους για κάθε γεωμετρικό σχήμα με ταυτόχρονη επιθεώρηση της κατάστασης κάθε αντικειμένου-σχήματος.

δευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή ύκειο

6 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Φύλλο Εργασίας 1

Εισαγωγή στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση, κλάσεις- αντικείμενα, κατάσταση & συμπεριφορά αντικειμένου, (ιδιότητες & μέθοδοι)

Όνοματεπώνυμο ομάδας: 1)..... Ημερομηνία:.....

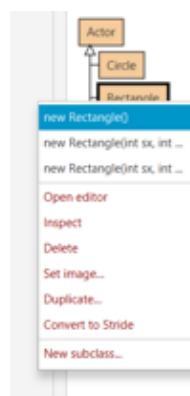
2) Τμήμα:

(Δίνονται και οι απαντήσεις στις πρώτες ερωτήσεις με μπλε πλάγια γράμματα μέσα σε παρενθέσεις)

A' Φάση

1. Να κάνεις δεξί click στο **Rectangle** και από το αναδυόμενο menu (διπλανή εικόνα), να επιλέξεις **new Rectangle()**. Ποιο είναι το αποτέλεσμα;

(Να σχεδιαστεί ένα ορθογώνιο)



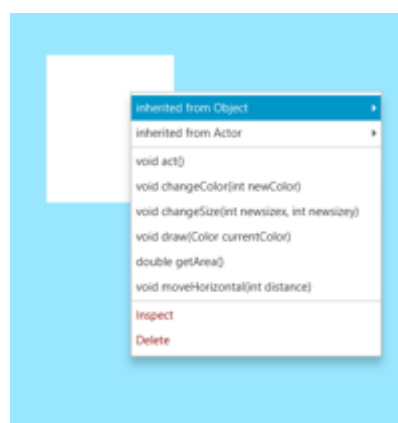
2. Να κάνεις δεξί κλικ στο λευκό τετράγωνο και να επιλέξεις:

a) **Inspect**. Τι εμφανίζεται στην οθόνη; Τι πιστεύεις ότι δηλώνει το **'sizeX'** και το **'sizeY'**;

Τις διαστάσεις του ορθογωνίου.

b) **double getArea()**. Ποιο το αποτέλεσμα στην οθόνη; Τι δηλώνει η τιμή 19500; Πώς προκύπτει;

*(Είναι το εμβαδόν. Προκύπτει από το $sizeX * sizeY$)*



3. α) Να επιλέξεις το **void changeSize(int sizex, int sizey)** και να δώσεις νέες τιμές πχ. 150, 200. Τι θα συμβεί;.....(Θα αλλάξουν οι διαστάσεις σε 150 και 200 αντίστοιχα.)
b) Να επιθεωρήσεις (Inspect) πάλι την κατάσταση του Rectangle . Να καταγράψεις τις τιμές για sizex ...(150) και sizey:....(200)..... και το όνομά του.....(Rectangle1).....
c) Να κάνεις δεξί click πάνω στο ορθογώνιο που σχηματίστηκε και να επιλέξεις πάλι **double getArea()**.Τι τιμή θα υπολογιστεί και θα αναγραφεί τώρα;.....(30000)
.....

4. Να επιλέξεις **changeColor(int new Color)**. Να δώσεις την τιμή 5 και να καταγράψεις το χρώμα του:

5. Να δώσεις την τιμή 10, και να καταγράψεις το χρώμα:
.....

6. Να δώσεις την τιμή 12, και να καταγράψεις το χρώμα του:
.....

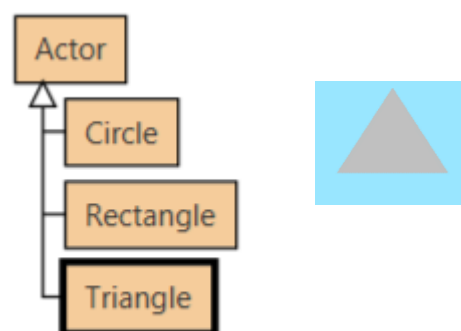
Στο τέλος να επαναφέρεις το χρώμα του στο άσπρο.

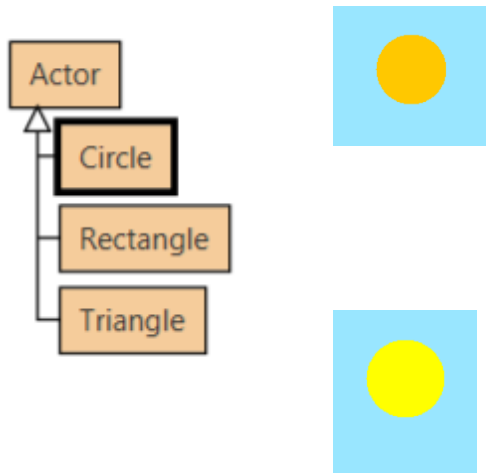
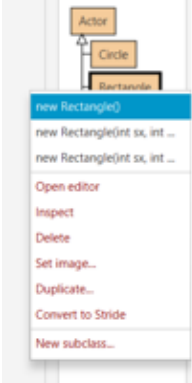
7. Να κάνεις δεξί click στο **Rectangle** και από το αναδυόμενο menu να επιλέξεις **new Rectangle(int sx, int sy)** ώστε να φτιάξεις ένα δεύτερο ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με διαστάσεις: μήκος 100 και ύψος 180 για το οποίο στη συνέχεια:

- Να επιλέξεις **double getArea()**. Τι τιμή θα αναγραφεί;.....
- Για να αλλάξεις το χρώμα του σε ροζ, Τι νούμερο πρέπει να δώσεις επιλέγοντας το **changeColor(int new Color)**;

8. Στο διάγραμμα που φαίνεται στο διπλανό σχήμα να επιλέξεις: α) **Triangle – new Triangle()** για να φτιάξεις ένα τρίγωνο και:

- ✓ Να βρεις και να καταγράψεις το εμβαδόν του
.....
- ✓ Να αλλάξεις τις διαστάσεις σε 100, 50 και να βρεις το νέο εμβαδό
.....
- ✓ Να αλλάξεις το χρώμα σε πράσινο.



<p>9. Στο διάγραμμα που φαίνεται στο διπλανό σχήμα να επιλέξεις: α) Circle - new Circle() για να φτιάξεις έναν κύκλο και να επαναλάβεις τα βήματα 3-6 που περιγράφονται παραπάνω για:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Να βρεις και να καταγράψεις το εμβαδόν του ✓ Να αλλάξεις την ακτίνα σε 50 και να βρεις το νέο εμβαδόν ✓ Να αλλάξεις το χρώμα σε κίτρινο. 	
<p>Β' Φάση</p> <p>1.Κάνε δεξί click στο Rectangle και μετά «Open Editor». Να διατρέξεις/μελετήσεις τον κώδικα και να απαντήσεις στις εξής ερωτήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το άσπρο παραλληλόγραμμο; B. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να εμφανιστεί η τιμή 19500.0; Πώς προκύπτει η συγκεκριμένη τιμή; C. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή των διαστάσεων του παραλληλογράμμου; Πώς υλοποιείται η αλλαγή των διαστάσεων; Σε παραπέμπει σε γνωστές έννοιες; D. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή του χρώματος του παραλληλογράμμου; Πώς υλοποιείται αυτή η αλλαγή; 	
<p>2. «Open Editor» για το επόμενο παραλληλόγραμμο (που δημιούργησες στο βήμα 7 της Α' Φάσης):</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αυτό το παραλληλόγραμμο; B. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να εμφανιστεί η τιμή 18000; Πώς προκύπτει η συγκεκριμένη τιμή; C. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή των διαστάσεων του παραλληλογράμμου; Πώς υλοποιείται η αλλαγή των διαστάσεων; 	

<p>D. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή του χρώματος του παραλληλογράμμου; Πώς υλοποιείται αυτή η αλλαγή;</p> <p>Είναι λοιπόν οι ίδιες με αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω στο ακριβώς προηγούμενο 1^ο βήμα ή διαφορετικές;</p>	
<p>3. «Open Editor» για το τρίγωνο (που δημιουργήσες στο βήμα 8 της Α' Φάσης):</p> <p>A. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί το γκρι τρίγωνο;</p> <p>B. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να εμφανιστεί η τιμή 6500.0; Πώς προκύπτει η συγκεκριμένη τιμή;</p> <p>C. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή των διαστάσεων του τριγώνου; Πώς υλοποιείται η αλλαγή των διαστάσεων;</p> <p>D. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή του χρώματος του τριγώνου και πώς υλοποιείται αυτή;</p>	
<p>4. «Open Editor» για τον κύκλο (που δημιουργήσες στο βήμα 9 της Α' Φάσης):</p> <p>A. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ο κύκλος;</p> <p>B. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να εμφανιστεί η τιμή 15386.0; Πώς προκύπτει η συγκεκριμένη τιμή;</p> <p>C. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή της ακτίνας του κύκλου; Πώς υλοποιείται η αλλαγή;</p> <p>D. Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή του χρώματος του κύκλου; Πώς υλοποιείται αυτή η αλλαγή;</p>	
<p>5. Μελετώντας τον κώδικα:</p> <p>A. βλέπεις να υπάρχουν κοινά στοιχεία στις εντολές/μεθόδους του πρώτου (rectangle1) και του δεύτερου (rectangle2) παραλληλογράμμου; Ποιά είναι τα κοινά χαρακτηριστικά τους;</p> <p>B. βλέπεις να υπάρχουν κοινά στοιχεία στο Rectangle, Triangle και Circle?</p>	

C. γιατί θεωρείς ότι υπάρχουν κοινά στοιχεία/χαρακτηριστικά στο `rectangle1` και `rectangle2`;

D. γιατί θεωρείς ότι υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά ανάμεσα στο `Rectangle`, `Triangle` και `Circle`?



Συζητάμε στην ολομέλεια...

Γ' Φάση

1. Συνδυάζοντας κατάλληλα τα σχήματα που είδαμε παραπάνω, να φτιάξεις το διπλανό σπίτι:

Προτεινόμενες διαστάσεις σε pixels:

Σπίτι: 150 x 200

Σκεπή: βάση τριγώνου 150, ύψος προς τη βάση 100

Πόρτα: 35 x 80

Παράθυρο: 30 x 30

Να απαριθμήσεις παρακάτω ποια επιμέρους σχήματα δημιούργησες/ τροποποίησες για το σχεδιασμό του σπιτιού και ποιες εντολές-μεθόδους χρειάστηκες:



2. (Προαιρετικό) Να συνδυάσεις τα κατάλληλα σχήματα έτσι ώστε να δημιουργηθεί το διπλανό σκίτσο ανθρώπου. Προτεινόμενες διαστάσεις:

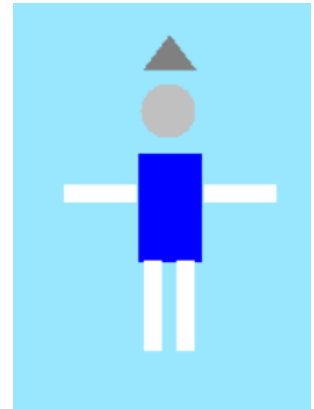
Κορμός: 30 x 70

Χέρια: 40 x 10

Πόδια: 10 x 50

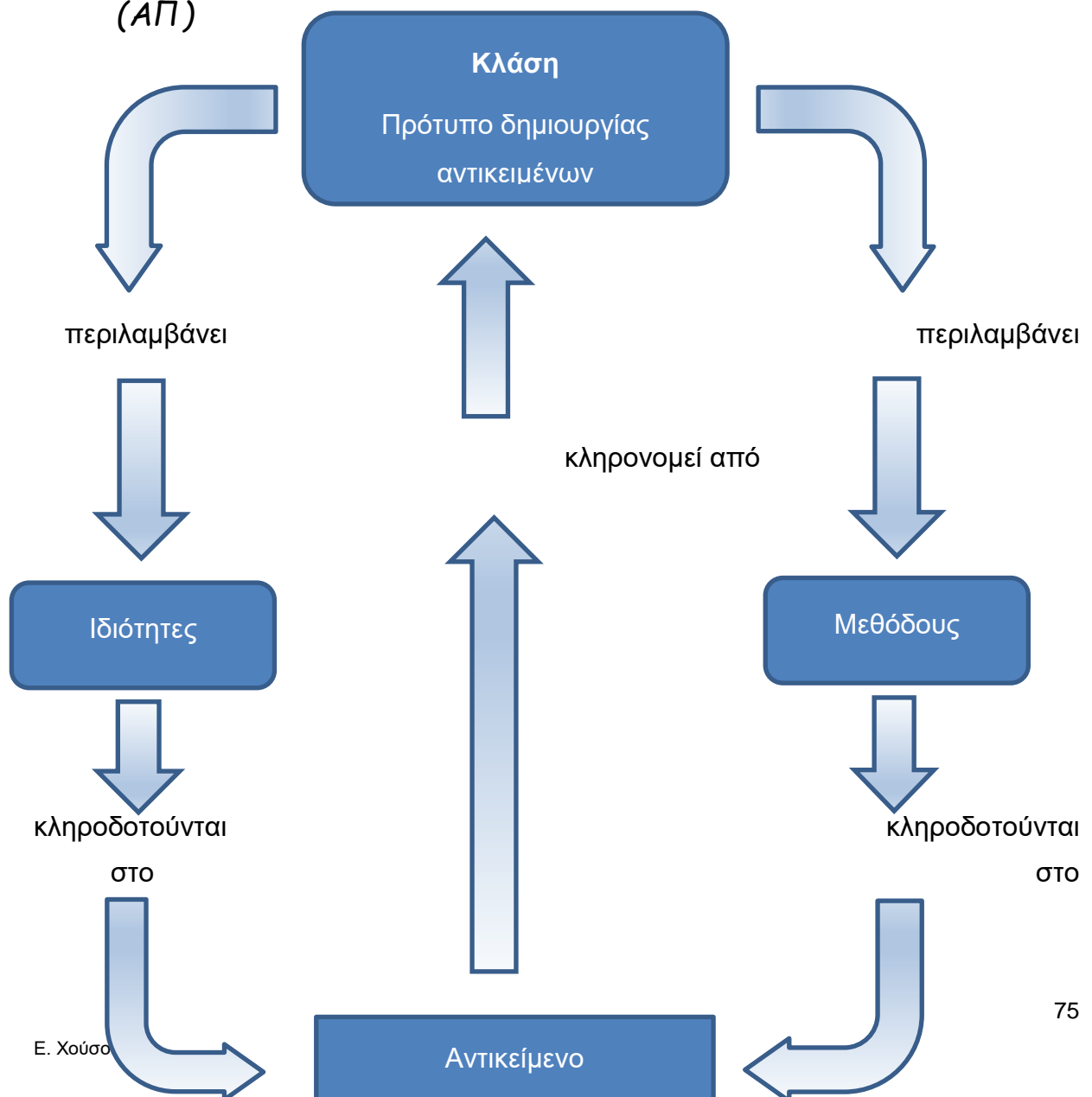
Κεφάλι: ακτίνα 12

Καπέλο: 30 x 15



Σύνοψη βασικών εννοιών αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού

(ΑΠ)



- **Αντικείμενο:** Τα αντικείμενα στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (ΑΠ) αντιπροσωπεύουν (μοντελοποιούν) αντικείμενα από το χώρο ενός προβλήματος.
Παραδείγματα αντικειμένων: *Rectangle*, *Circle*, *Triangle*.
- **Κλάση:** Τα αντικείμενα δημιουργούνται από κλάσεις. Η κλάση είναι ένα πρότυπο δημιουργίας αντικειμένων που περιγράφει το είδος του αντικειμένου. Από μια κλάση μπορεί να δημιουργηθεί απεριόριστος αριθμός αντικειμένων.
Παραδείγματα κλάσεων: *Rectangle*, *Circle*, *Triangle*.
- Η **κλάση** έχει **στατική** φύση ενώ τα **αντικείμενα** έχουν **δυναμική** φύση.
- Η κλάση καθορίζει τις αρχικές ιδιότητες και τη συμπεριφορά κάθε αντικειμένου που δημιουργείται από αυτήν.
- Κάθε αντικείμενο αποτελείται από **ιδιότητες** και **μεθόδους**.
- **Ιδιότητες:** χαρακτηριστικά του αντικειμένου (πχ. *sizeX*, *sizeY*, *color* κοκ)
- **Μέθοδοι:** ενέργειες που υλοποιεί κάθε αντικείμενο (πχ. `void changeSize(int sizeX, int sizeY)`, `double getArea()`)
- Καλώντας αυτές τις μεθόδους εκτελείται μια λειτουργία.
- Η **παράμετρος (parameter)** είναι ένας μηχανισμός για να περάσουν επιπλέον δεδομένα σε μια μέθοδο.
- Ο **τύπος επιστροφής (return type)** μιας μεθόδου καθορίζει τι θα επιστραφεί κατά την κλήση της μεθόδου.
- Μια μέθοδος με **void** τύπο επιστροφής δεν επιστρέφει κάποια τιμή.
- Οι παράμετροι και οι τιμές επιστροφής έχουν **τύπους (types)**. Παραδείγματα τύπων είναι: **int** (ακέραιος) και **double** (πραγματικός) για αριθμούς και **boolean** για τιμές `true/false`.

7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – Αυτοπαρατήρηση ΦΕ1

Όνοματεπώνυμο Παρατηρητή: Ελένη Χούσου

Σχολείο: Πρότυπο ΓΕΛ Αναβρύτων

Τάξη/Μάθημα/Ενότητα ΠΣ: Γ' Λυκείου / Πληροφορική Β2- Ενότητα 4 "Σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα" / Παράγραφοι 4.1 – 4.2

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΧΤΙΖΟΝΤΑΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Ημερομηνία Παρατήρησης: Δευτέρα 4/4/2022, 2 συνεχόμενες διδακτικές ώρες

Αίθουσα ή Εργαστήριο: Εργαστήριο Πληροφορικής

Αριθμός Μαθητών: 8

Πλάνο παρατήρησης ΦΕ1		
1.	Θέμα/τα του μαθήματος	Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός : Εισαγωγή στην αντικειμενοστρεφή σχεδίαση, κλάσεις-αντικείμενα, κατάσταση και συμπεριφορά αντικειμένου (ιδιότητες και μέθοδοι).
2.	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να: <ol style="list-style-type: none">1. δημιουργούν αντικείμενα σε έναν 'κόσμο' στο γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot.2. καλούν μεθόδους για κάποιο αντικείμενο από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot και να καταγράφουν τα αποτελέσματα που παρατηρούν.3. αλλάζουν τις τιμές των χαρακτηριστικών των στιγμιοτύπων καλώντας τις κατάλληλες μεθόδους από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot.4. αναγνωρίζουν ποιες εντολές στον κώδικα οφείλονται για τις ενέργειες που εκτέλεσαν στα 2 και 3.5. παρατηρούν το γεγονός ότι αντικείμενα μιας κλάσης κάνουν χρήση του ίδιου κώδικα.

		<p>6. διακρίνουν κοινά χαρακτηριστικά και λειτουργίες ανάμεσα σε κλάσεις και τα αντικείμενά τους.</p> <p>7. εκτιμούν γιατί υπάρχουν τα κοινά χαρακτηριστικά και λειτουργίες που παρατήρησαν στο 6.</p> <p>8. συμπεραίνουν εάν οι απαντήσεις που έδωσαν στα ΦΕ είναι ορθές και εάν δεν είναι, να ερμηνεύουν τις λανθασμένες απαντήσεις τους.</p> <p>9. συσχετίζουν την πρακτική άσκηση που εκτέλεσαν μέσω των ΦΕ με τις θεωρητικές έννοιες του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού (<i>κλάση, αντικείμενο, ιδιότητα, μέθοδος</i>).</p> <p>10. παρατηρούν ομοιότητες και διαφορές των εννοιών του αντικειμενοστραφούς μοντέλου που έμαθαν με τις έννοιες της Γλωσσομάθειας που έχουν διδαχθεί.</p>
3.	<p>Υλικοτεχνική υποδομή</p> <p>Λογισμικό που αξιοποιήθηκε</p>	<p>Ένας υπολογιστής ανά μαθητή.</p> <p>Ένα laptop για χρήση από τον εκπαιδευτικό και ένα προβολικό μηχάνημα (projector).</p> <p>Εγκατεστημένο Greenfoot</p> <p>Σενάριο Shapes, που αναπτύχθηκε από την εκπαιδευτικό στο Greenfoot και χρησιμοποιήθηκε για τις δραστηριότητες του ΦΕ.</p>
4.	<p>Οργάνωση της τάξης</p> <p>Εργάστηκαν σε ομάδες; Αν Ναι, πόσα άτομα; Πώς λειτούργησαν;</p>	<p>Κάθε μαθητής στο δικό του υπολογιστή (ένας μαθητής ανά υπολογιστή) στην Α' και Β' Φάση και δυο μαθητές ανά υπολογιστή στη Γ' Φάση του ΦΕ1.</p>
5.	<p>Περιγραφή του μαθήματος</p> <p>Περιγράψτε την πορεία της διδακτικο-</p>	<p>1. Σύντομη εισαγωγή (όχι πάνω από 10 λεπτά) για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και την αντικειμενοστραφή σχεδίαση και μια επίδειξη χειρισμού του περιβάλλοντος Greenfoot το οποίο κανένας από τους μαθητές δεν είχε χρησιμοποιήσει πότε πριν (είχε ανιχνευθεί αυτό στα ερωτηματολόγια για την πρότερη γνώση στον ΑΠ που είχαν</p>

	<p>μαθησιακής διαδικασίας Αναφέρετε και σχολιάστε τις βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδασκτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν</p>	<p>συμπληρώσει οι μαθητές την Παρασκευή πριν το παρόν πρώτο μάθημα στον ΑΠ που έγινε Δευτέρα 4/4. (περίπου 10 min)</p> <p>2. Στη συνέχεια, οι μαθητές μεταφέρθηκαν στα μηχανήματα και ξεκίνησαν την σειριακή ενασχόλησή τους με τα ΦΕ που περιέγραφαν διαδικασίες που εκτελούνταν στο σενάριο (πρόγραμμα) Shapes μέσω του περιβάλλοντος Greenfoot.</p> <p>Το ΦΕ1 που δόθηκε σε αυτό το μάθημα ήταν χωρισμένο σε τρία μέρη (τρεις φάσεις): Φάση Α', Φάση Β' και Φάση Γ'.</p> <p>Η διδακτική προσέγγιση που επιλέχθηκε ήταν το <i>Μαύρο κουτί</i> το οποίο υλοποιείται σε 4 βήματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Εκτέλεση προγραμμάτων - των οποίων ο χρήστης δεν γνωρίζει τον κώδικα. 2) "Διάλογος" με υπολογιστή - είσοδος δεδομένων. 3) Μελέτη Κώδικα 4) Καθοδηγούμενη διερεύνηση - συσχέτιση εντολών με αποτέλεσμα. (περίπου 60 min) <p>3. <i>Ερωτοαποκρίσεις</i>: Έγιναν μετά το πέρας της Β' Φάσης ΦΕ1, στο κομμάτι «Συζητάμε στην ολομέλεια» συζήτησης. Εκεί η εκπαιδευτικός έθετε ερωτήσεις που αφορούσαν τις έννοιες που μόλις είχαν παρουσιαστεί (αντικείμενα, κλάσεις, μέθοδοι, χαρακτηριστικά) και παρότρυνε τους μαθητές να τις αντιστοιχίσουν με τις εργασίες που έκαναν στα ΦΕ.</p>
<p>6.</p>	<p>Προβλήματα/Δυσκολίες και απρόβλεπτα συμβάντα που εμφανίστηκαν και πώς αντιμετωπίστηκαν</p>	<p>Η γενική εικόνα της τάξης ήταν θετική και ευτυχώς δεν υπήρξαν ατυχή ή απροβλεπτα συμβάντα για να διατάραξουν τη διεξαγωγή του μαθήματος.</p> <p>Όταν οι μαθητές ξεκίνησαν την ενασχόληση τους με τα ΦΕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - η Φάση Α' του μαύρου κουτιού κύλησε ομαλά. - στη Φάση Β' όπου οι μαθητές έπρεπε να μελετήσουν κώδικα και να απαντήσουν ερωτήσεις πάνω σε αυτόν εμφανίστηκαν κάποιες δυσκολίες στις οποίες θα γίνει αναφορά πιο αναλυτικά στη συνέχεια αυτού του Φύλλου παρατήρησης. <p>Πάντως επρόκειτο γενικά για δυσκολίες όχι μείζονος σημασίας που δεν εμπόδισαν τη μαθησιακή ή τη διδακτική</p>

		<p>διαδικασία και αντιμετωπίστηκαν εύκολα με λεκτικές διευκρινίσεις και παρεμβάσεις της εκπαιδευτικού.</p>
7.	<p>Εφαρμογή της προσέγγισης «ΜΑΥΡΟ ΚΟΥΤΙ»</p> <p>Φάση Α: εκτέλεση</p> <p>Φάση Β: κατανόηση εννοιών</p> <p>Φάση Γ:εφαρμογή</p>	<p>Η Α' Φάση του ΦΕ1 αναφέρεται στα βήματα 1 και 2 και υλοποιείται με το 1ο ΦΕ. Σε αυτό το σημείο οι μαθητές "φορτώνουν" στο Greenfoot το πρόγραμμα που μοντελοποιεί έναν κόσμο με παραλληλόγραμμα, τρίγωνα και κύκλους τα οποία έχουν διαστάσεις, χρώμα και συντεταγμένες στον κόσμο αυτό. Καλούνται μέσω της διεπαφής του Greenfoot να καλέσουν constructors για τέσσερα(4) αντικείμενα των προαναφερθεισών κλάσεων και μεθόδους που αλλάζουν τα χαρακτηριστικά τους (setters) ή μεθόδους που τα εμφανίζουν (getters) και να καταγράψουν τα αποτελέσματα της κλήσης των μεθόδων. Τα αποτελέσματα αυτά φαίνονταν ιδιαίτερα εύκολα, χάρη στο γραφικό περιβάλλον του Greenfoot.</p> <p>Η 2η Φάση, αναφέρεται στα βήματα 3 και 4 και υλοποιείται με το 2ο ΦΕ. Στο στάδιο αυτό, οι μαθητές προτρέπονταν να ανοίξουν τον κώδικα για κάθε στιγμιότυπο που δημιούργησαν και να αναφέρουν ποιες εντολές το δημιούργησαν, άλλαξαν την τιμή του και εμφάνισαν τις ιδιότητές του. Ενδιάμεσα, αλλά κυρίως μετά τη μελέτη του κώδικα, οι μαθητές απάντησαν ερωτήσεις που αποσκοπούσαν στην παρατήρηση του γεγονότος ότι αντικείμενα της ίδιας κλάσης κάνουν χρήση του ίδιου κώδικα, αλλά και την καταγραφή των ομοιοτήτων των κλάσεων που είδαν. Το τελευταίο αποτελεί προοικονομία πως σε επόμενα μαθήματα θα ασχοληθούν με τις abstract κλάσεις-πρότυπα.</p> <p>Η Φάση Γ δεν έφθασε ο χρόνος να πραγματοποιηθεί στο 2^ο μάθημα της Δευτέρας και πραγματοποιήθηκε τελικά στην επόμενη ώρα (3^η ώρα) της διδακτικής παρέμβασης, στο οποίο οι μαθητές προτρέπονταν στη «δημιουργία κόσμων» έτσι ώστε να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με τον τύπο των προβλημάτων που χρησιμοποιείται ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός δηλ. ο προγραμματισμός «κόσμων».</p>

<p>8.</p>	<p>Αποτίμηση της καταλληλότητας και της αποτελεσματικότητας</p> <p>α) του περιβάλλοντος</p> <p>β) της διδακτικής προσέγγισης</p> <p>Έδειξαν οι μαθητές/τριες ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες;</p> <p>Κατάφεραν να ολοκληρώσουν τις επιμέρους δραστηριότητες;</p> <p>Υλοποιήθηκε ο μαθησιακός σχεδιασμός σύμφωνα με το πλάνο;</p>	<p>Η διδακτική προσέγγιση του μαύρου κουτιού συνδυαστικά με το περιβάλλον του Greenfoot φάνηκε κατάλληλος συνδυασμός για να κατανοήσουν οι μαθητές τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό συναρτήσεως της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης που παρουσιάζεται από το σχολικό βιβλίο.</p> <p>Η εφαρμογή του έδειξε ότι πέτυχε το επιθυμητό αποτέλεσμα σε έναν πολύ υψηλό βαθμό, αφού με κατάλληλες ερωτήσεις οι μαθητές απέφυγαν να ενστερνιστούν τις συχνότερες παρανοήσεις για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.</p> <p>Η δραστηριότητα με τα γεωμετρικά σχήματα δεν φαίνεται ίσως με την πρώτη ματιά και η πιο ελκυστική θεματική επιλογή αλλά έχει δύο πολύ θετικά στοιχεία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • είναι ένας πολύ καλός τρόπος να αντιληφθεί κανείς τις επιμέρους έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού αλλά και την έννοια της κληρονομικότητας (σχέση “is a”) άμεσα χωρίς να χρειάζεται πολύς «διδακτικός χρόνος». • αναφέρεται ως θεωρητικό παράδειγμα στο βιβλίο οπότε η βιωματική του διδασκαλία εδώ θα βοηθήσει στην κατανόηση του και στην εξοικονόμηση διδακτικού χρόνου, πολύ σημαντικού σε κάθε βαθμίδα, αλλά στη Γ΄ Λυκείου ακόμη περισσότερο! <p>Η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών έφερε εις πέρας επιτυχώς τις δύο πρώτες φάσεις του ΦΕ, όμως κανείς δεν πρόλαβε να ασχοληθεί με την Φάση Γ΄ η οποία υλοποιήθηκε σε επόμενη διδακτική ώρα.</p>
<p>9.</p>	<p>Αξιολόγηση της επίδοσης συνολικά και για κάθε μαθητή/μαθήτρια</p> <p>Τυχόν δυσκολίες ήταν μαθησιακές ή διδακτικές; Οφείλονταν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, στη διδακτική προσέγγιση, στο ΦΕ;</p>	<p>Όπως σημείωσα προηγουμένως, οι περισσότεροι μαθητές ολοκλήρωσαν τις εργασίες που τους ανατέθηκαν με επιτυχία. Από μόνο του το γεγονός αυτό σηματοδοτεί πως οι δυσκολίες που συνάντησαν κατά τη διάρκεια της εργασίας τους ήταν αντιμετωπίσιμες και πως η ροή της διδασκαλίας είχε λογική. Οι δυσκολίες αυτές αφορούσαν τους περισσότερους μαθητές, συνεπώς δε θα κάνω ξεχωριστή ανάλυση για το κάθε μέλος της τάξης.</p> <p>Συγκεκριμένα, αυτό που μπέρδισε τους εμπλεκόμενους ήταν κάποιες διατυπώσεις στα ΦΕ. Οι τρεις που κατέγραψα ήταν οι εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Όταν ρωτήθηκαν στη Β΄ Φάση “Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το [τάδε σχήμα]”, δεν κατάλαβαν αν πρέπει να σημειώσουν συγκεκριμένες

		<p>εντολές ή το γενικότερο τμήμα κώδικα που τις περιέχει (επιμέρους μέθοδοι). Το πρόβλημα διορθώθηκε με επίδειξη από μένα στον πίνακα.</p> <p>2. Στην ερώτηση 3 της Α΄ Φάσης και στην ερώτηση 2 της Β΄ Φάσης υπήρχαν διπλότυπες ή παραπάνω πληροφορίες (διπλότυπο πεδίο συμπλήρωσης ονόματος αντικειμένου και "Open Editor" αντίστοιχα) που προκάλεσαν σύγχυση τους μαθητές ως προς το τί να συμπληρώσουν και πού.</p> <p>3. Στην υποερώτηση D των ερωτήσεων 1-4 της Β΄ φάσης οι μαθητές φάνηκαν να δυσκολεύονταν να κατανοήσουν ποιο ήταν το ζητούμενο.</p>
<p>10.</p>	<p>Τι σας άρεσε στη συγκεκριμένη διδασκαλία;</p> <p>Τι δεν σας άρεσε;</p>	<p>ΜΟΥ ΑΡΕΣΕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το γραφικό περιβάλλον του Greenfoot συνέβαλε στην βαθύτερη κατανόηση της σχέσης που έχουν τα αντικείμενα με τις μεθόδους, αφού οι τελευταίες επιφέρουν αλλαγές πάνω στα αντικείμενα οι οποίες είναι άμεσα ορατές στον χρήστη. • Το μαύρο κουτί,) αξιοποιώντας πλήρως το εκπαιδευτικό περιβάλλον και με χρήση ενός παραστατικού σεναρίου είχε ως αποτέλεσμα, σε σύντομο διδακτικό χρόνο, να παρατηρήσουν, σε πρώτη φάση, τον κόσμο πάνω στον οποίο εργάστηκαν και σε δεύτερη φάση να μελετήσουν τον τρόπο υλοποίησής του. • Ο μαθησιακός σχεδιασμός έδειξε συνοχή κατά την υλοποίηση του περιλαμβάνοντας δραστηριότητες με κλιμακούμενη δυσκολία εντός ενός εποικοδομητικού πλαισίου. <p>ΔΕΝ ΜΟΥ ΑΡΕΣΕ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η χρήση του διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων των κλάσεων, στιγμιοτύπων, μεθόδων και χαρακτηριστικών που οργάνωνε την πληροφορία με σύντομο και περιεκτικό τρόπο έγινε στο τέλος της διαδικασίας των ερωταποκρίσεων και πιθανώς με τον προφορικό λόγο η πληροφορία δεν συγκρατήθηκε πλήρως, ενώ με μια διαγραμματική παρουσίαση που θα συμπληρωνόταν επί τόπου δεν θα αντιμετωπιζόταν αυτό το πρόβλημα. • Στα ερωτήματα του ΦΕ1 υπήρχαν κάποια σημεία που το ζητούμενο της ερώτησης έτσι όπως ήταν διατυπωμένο δεν ήταν άμεσα ξεκάθαρο στους μαθητές και επίσης υπήρχαν κάποιες επαναλήψεις που θα μπορούσαν να αποφευχθούν.

	Τι αλλαγές θα κάνατε;	<p>Κάποιες από τις αλλαγές που θα πρότεινα ήδη διαφαίνονται στο τμήμα “<i>Τι δεν σας άρεσε;</i>”, οπότε σε αυτό το τμήμα θα δώσω κάποια συγκεκριμένα παραδείγματα:</p> <p>Για τις ερωτήσεις της μορφής “<i>Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το [τάδε σχήμα];</i>”. Η επαναδιατύπωση θα ήταν:</p> <p>Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το [τάδε σχήμα]; Αυτή η εντολή εντάσσεται σε κάποιο συγκεκριμένο κομμάτι κώδικα; Αν ναι, ποιο;</p> <p>Έτσι, οι μαθητές θα οδηγούνταν στον εντοπισμό των εντολών που εκτελούν τη ζητούμενη λειτουργία, αλλά και των μεθόδων που τις περιέχουν.</p> <p>Αναφορικά με τις ερωτήσεις για οφέλη της επαναχρησιμοποίησης του κώδικα μεταξύ των στιγμιότυπων μιας κλάσης, θα ακούσε η εξής προσθήκη στο τέλος της ερώτησης 2 του ΦΕ 2 “<i>Είναι λοιπόν ίδιες ... ή διαφορετικές</i>” :</p> <p>«Αν προσέξατε ότι είναι ίδιες, τι πιστεύετε ότι κερδίζουμε με αυτό όσον αφορά το μέγεθος του κώδικα και την αναγνωρισιμότητά του στο συγκεκριμένο παράδειγμα;»</p> <p>Στο κομμάτι «<i>Συζήτηση στην ολομέλεια...</i>» μετά την ολοκλήρωση της Β’ φάσης θα πρότεινα η διαγραμματική αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ των εννοιών κλάσεις, αντικείμενα, ιδιότητες και μέθοδοι να χρησιμοποιηθεί διαφορετικά και όχι μόνο ως μια επίδειξη μικρής διάρκειας αλλά με κάποιο τρόπο που θα δίνει περισσότερο έμφαση σε αυτή πχ. ως εννοιολογικός χάρτης.</p> <p>Η ιδέα αυτή έχει αρκετές πιθανές υλοποιήσεις και μία από αυτές είναι η εξής: Να δίνεται έτοιμος ο εννοιολογικός χάρτης των εννοιών και οι μαθητές να πρέπει να τον εμπλουτίσουν με το συγκεκριμένο παράδειγμα-εφαρμογής στο Greenfoot. Αυτή η διαδικασία θα μπορούσε να γίνει επιτόπου ως χάρτης κατανόησης ή σε επόμενο μάθημα ως χάρτης επανάληψης. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές θα είχαν στο αρχείο τους ένα παράδειγμα αντικειμενοστραφούς σχεδίασης δομημένο με έναν ευανάγνωστο τρόπο.</p>
--	------------------------------	---

Στόχοι: Να αναγνωρίζεις τα παρακάτω θεμελιώδη χαρακτηριστικά του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού:

- ✓ Αφαιρετικότητα
- ✓ Κληρονομικότητα
- ✓ Πολυμορφισμό

ωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή

8 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV -Φύλλο Εργασίας 2

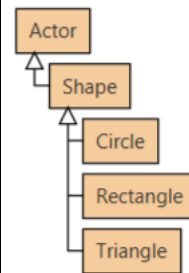
Χαρακτηριστικά της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης:
αφαιρετικότητα, κληρονομικότητα (ιεραρχία κλάσεων)

Όνοματεπώνυμο: Ημερομηνία:.....

Να ανοίξεις στο Greenfoot το σενάριο **shapes3**

Αφαιρετικότητα - Κληρονομικότητα

2. Να παρατηρήσεις το διάγραμμα των κλάσεων. Ποιά ιεραρχία υπάρχει;



3. "Open Editor" σε όλες τις κλάσεις (Shape, Circle, Rectangle και Triangle) και συμπλήρωσε στον παρακάτω πίνακα ποιές μέθοδοι υπάρχουν σε κάθε κλάση (κάνοντας ✓ στο αντίστοιχο cell)

Μέθοδος - Κλάση	Shape	Circle	Rectangle	Triangle
public Shape(String name)				
public Circle (int radius)				
public Rectangle (int width, int height)				
Public Triangle (int width, int height)				
public getName()				
public getNumColor()				
public setName(String name)				
public void draw()				
public double getArea()				

	public void changeColor(int newColor)				
	public void changeSize(int newsizex, int newsizey)				
	public void changeSize(int newRadius)				
<p>4. Στην κλάση "Shape":</p> <p>a. Περιέχουν όλες οι μέθοδοι κώδικα που τις υλοποιεί; ΝΑΙ/ΟΧΙ</p> <p>b. Εάν απάντησες όχι στο a) , να παρατηρήσεις και να καταγράψεις ποιές μέθοδοι δεν περιέχουν κώδικα.</p> <p>c. Ποιά κοινή λέξη έχουν στο ορισμό τους όλες οι μέθοδοι του ερωτήματος b.;</p>					
<p>5. "Open Editor" στην κλάση "Rectangle".</p> <p>ΠΡΟΒΛΕΨΗ</p> <p>a. Τι νομίζεις ότι κάνει η μέθοδος public Rectangle(int width int height);</p> <p>b. Η μέθοδος έχει κάποιο τύπο επιστροφής;</p> <p>ΠΡΟΒΛΕΨΗ</p> <p>c. Τι στοιχεία του Rectangle μπορεί να καθορίσει ο χρήστης, με τιμές που θα δώσει;</p> <p>d. Τι χρώμα έχει το τετράγωνο που σχεδιάζεται; Το καθορίζει ο χρήστης;</p> <p>ΕΦΑΡΜΟΓΗ</p> <p>e. Να εντοπίσεις στον κώδικα πού/σε ποια εντολή καθορίζεται το χρώμα του Rectangle;</p> <p>f. Να προσπαθήσεις να εντοπίσεις ποιος είναι ο ρόλος της εντολής super.getNumColor();</p> <p>Να κάνεις δεξί στο Rectangle και να επιλέξεις New Rectangle(int width, int height).</p> <p>g. Ποιές τιμές έδωσες στις διαστάσεις του;</p> <p>h. Σε τι χρώμα σχεδιάστηκε;</p>					

<p>ι. Καθόρισες εσύ το χρώμα του; Επαληθεύτηκαν οι προβλέψεις σου; (c και d);</p>	
<p>6. Στην κλάση "Rectangle":</p> <p>ΠΡΟΒΛΕΨΗ</p> <p>a. Να εντοπίσεις τη μέθοδο void draw(). Εαν τη βάλεις σε σχόλιο, ποιο πιστεύεις ότι θα είναι το αποτέλεσμα; Θα μπορείς να δημιουργήσεις αντικείμενο της κλάσης Rectangle και επιλέξεις New Rectangle; ΝΑΙ/ΟΧΙ</p> <p>ΕΦΑΡΜΟΓΗ</p> <p>b. Να βάλεις σε σχόλιο τη μέθοδο void draw(), να κάνεις Compile και να παρατηρήσεις το αποτέλεσμα. Πώς εξηγείς το λάθος στη μεταγλώττιση;</p> <p>c. Μπορείς να επιλέξεις τώρα να εκτελεστεί η <code>New Rectangle(int width, int height)</code> με δεξί κλικ στο Rectangle; ΝΑΙ/ΟΧΙ</p> <p>d. Να επαναφέρεις τη μέθοδο void draw() στον κώδικα της κλάσης Rectangle.</p>	
<p>7. Στην κλάση "Circle":</p> <p>ΠΡΟΒΛΕΨΗ</p> <p>e. Να εντοπίσεις τη μέθοδο void changeColor (int newColor) και να την βάλεις σε σχόλιο. Ποιο πιστεύεις ότι θα είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης Θα μπορείς να δημιουργήσεις αντικείμενο της κλάσης Rectangle και επιλέξεις New Rectangle; ΝΑΙ/ΟΧΙ</p> <p>a. εάν κάνεις δεξί στο Circle και επιλέξεις <code>New Circle(int radius)</code> και δώσεις την τιμή 50;</p>	

<p>b. Έχοντας βάλει σε σχόλιο, δηλαδή σβήσει τη μέθοδο <code>void changeColor(int newColor)</code> να κάνεις Compile και να παρατηρήσεις το αποτέλεσμα. Πώς εξηγείς το λάθος στη μεταγλώττιση;</p> <p>c. Μπορείς τώρα να επιλέξεις να εκτελεστεί η <code>New Circle(int radius)</code> με δεξί κλικ στο <code>Circle</code>; ΝΑΙ/ΟΧΙ.</p> <p>d. Να επαναφέρεις τη μέθοδο void changeColor(int newColor) στον κώδικα της κλάσης Circle.</p>	
<p>8. Στην κλάση "Circle":</p> <p>a. Να εντοπίσεις τη μέθοδο void changeSize (int newRadius) και να την βάλεις σε σχόλιο.</p> <p>b. ΠΡΟΒΛΕΨΗ: Ποιο πιστεύεις ότι θα είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης εάν κάνεις δεξί στο <code>Circle</code> και επιλέξεις <code>New Circle(int radius)</code> και δώσεις την τιμή 50;</p> <p>c. Έχοντας σβήσει (βάλει σε σχόλιο) τη μέθοδο <code>void changeSize(int newRadius)</code> να κάνεις Compile και να παρατηρήσεις το αποτέλεσμα.</p> <p>d. Μπορείς να επιλέξεις να εκτελεστεί η <code>New Circle(int radius)</code> με δεξί κλικ στο <code>Circle</code> και να δημιουργηθεί νέος κύκλος; ΝΑΙ/ΟΧΙ</p> <p>e. Εάν ΝΑΙ, να κάνεις δεξί click σε αυτόν και να δεις ποιες μεθόδους έχει τώρα.</p> <p>f. Να επαναφέρεις τη μέθοδο void changeColor(int newColor) στον κώδικα της κλάσης Circle.</p>	

9. Να παρατηρήσεις τον πίνακα που συμπλήρωσες στο ερώτημα **2.** και να δεις σε ποιά από αυτά είναι διαθέσιμη η μέθοδος `changeSize`. Τι παρατηρείς;
Οπου είναι διαθέσιμη εκτέλεσε την!



Συζητάμε στην ολομέλεια...

9 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V - Αυτοπαρατήρηση ΦΕ2

Όνοματεπώνυμο Παρατηρητή: Ελένη Χούσου

Σχολείο: Πρότυπο ΓΕΛ Αναβρύτων

Τάξη/Μάθημα/Ενότητα ΠΣ: Γ' Λυκείου / Πληροφορική Β2- Ενότητα 4 "Σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα" / Παράγραφοι:

4.4 Η αντικειμενοστρεφής «Οικογένεια»: Κλάσεις – Πρόγονοι, Κλάσεις – απόγονοι

4.5 Ορίζοντας την Κατάλληλη Συμπεριφορά – Πολυμορφισμός

Ημερομηνία Παρατήρησης: Τετάρτη 6/4/2022, 2 συνεχόμενες διδακτικές ώρες

Αίθουσα ή Εργαστήριο: Εργαστήριο Πληροφορικής

Αριθμός Μαθητών: 8

Πλάνο παρατήρησης ΦΕ2		
1.	Θέμα/τα του μαθήματος	Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός : Χαρακτηριστικά της αντικειμενοστρεφούς σχεδίασης: αφαιρετικότητα, κληρονομικότητα (ιεραρχία κλάσεων)
2.	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να: 1. κάνουν προβλέψεις για τα αποτελέσματα εκτέλεσης ενός τμήματος κώδικα στο λογισμικό Greenfoot ύστερα από μελέτη του. 2. επαληθεύουν τις προβλέψεις του 1. 3. κάνουν αλλαγές (όπως σβήσιμο μεθόδων) στον κώδικα του λογισμικού Greenfoot και να παρατηρούν τα αποτελέσματα αυτών. 4. ερμηνεύουν τις αλλαγές που έκαναν στο 3. 5. εντοπίζουν την έννοια της αφαιρετικότητας, της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού σε συγκεκριμένα παραδείγματα κώδικα του λογισμικού Greenfoot. 6. εξηγούν την έννοια της αφαιρετικότητας, της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού στα παραδείγματα κώδικα του 5.

<p>3.</p>	<p>Υλικοτεχνική υποδομή</p> <p>Λογισμικό που αξιοποιήθηκε</p>	<p>Ένας υπολογιστής ανά μαθητή.</p> <p>Ένα laptop για χρήση από τον εκπαιδευτικό και ένα προβολικό μηχάνημα (projector).</p> <p>Εγκατεστημένο Greenfoot</p> <p>Σενάριο Shapes3-updated, που αναπτύχθηκε από την εκπαιδευτικό στο Greenfoot και χρησιμοποιήθηκε για τις δραστηριότητες του ΦΕ.</p>
<p>4.</p>	<p>Οργάνωση της τάξης</p> <p>Εργάστηκαν σε ομάδες;</p> <p>Αν Ναι, πόσα άτομα;</p> <p>Πώς λειτούργησαν;</p>	<p>Κάθε μαθητής στο δικό του υπολογιστή (ένας μαθητής ανά υπολογιστή).</p>
<p>5.</p>	<p>Περιγραφή του μαθήματος</p> <p>Περιγράψτε την πορεία της διδακτικο-μαθησιακής διαδικασίας</p> <p>Αναφέρετε και σχολιάστε τις βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδακτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν</p>	<p>Στην αρχή της διδασκαλίας δόθηκε στους μαθητές το ΦΕ2, το σχετιζόμενο με τις έννοιες της της αφαιρετικότητας, της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού. Το ΦΕ2 καθοδηγούσε τους μαθητές να ανοίξουν ένα σενάριο στο Greenfoot το οποίο είχε σχεδόν το ίδιο αποτέλεσμα στην εκτέλεση με το σενάριο Shapes με το οποίο είχαν δουλέψει στο ΦΕ1 αλλά η σχεδίαση τους ήταν διαφορετική: χρησιμοποιούσε κλάσεις προγόνους και κλάσεις απογόνους αξιοποιώντας τις ιδιότητες της αφαιρετικότητας και της κληρονομικότητας του ΑΠ.</p> <p>Η ενασχόληση με αυτό το ΦΕ κράτησε περίπου μια και μισή διδακτική ώρα. Μετά το ΦΕ και μέχρι την ολοκλήρωση των δυο διδακτικών ωρών οι μαθητές επέστρεψαν στην ολομέλεια για να συζητήσουν.</p> <p>Η συζήτηση ξεκίνησε με σχολιασμό των απαντήσεων στις ερωτήσεις των Φύλλων Εργασίας (είχε την μορφή ερωτοαπαντήσεων κατευθυνόμενων από μένα), ενώ παράλληλα τους έδειχνα μια παρουσίαση ppt. Η παρουσίαση αυτή αποτέλεσε μια προβολή θεωρίας που αφορά την αφαιρετικότητα και την κληρονομικότητα με παραδείγματα από τον κώδικα του σεναρίου με το οποίο δούλεψαν ακριβώς πριν στα μηχανήματα (Shapes-3 updated).</p>

		<p>Πιο ειδικά, λοιπόν, οι εκπαιδευτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Πρακτική άσκηση</i>: Στη διεκπεραίωση του ΦΕ, αφού έκαναν ενέργειες μέσω υπολογιστή στο λογισμικό Greenfoot με σκοπό να δουν την εφαρμογή της κληρονομικότητας και του πολυμορφισμού. • <i>Διάλεξη</i> : Στο τέλος του μαθήματος υποβοηθούμενη με ένα αρχείο παρουσίασης(pprt). <p>που οι ίδιοι οι μαθητές οικοδόμησαν μέσα από τις δραστηριότητες του Greenfoot και της παρουσίασης του αντικειμένου όπως αυτό διδάσκεται στο σχολικό βιβλίο, δηλαδή με έμφαση στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση και όχι προγραμματισμό.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ερωτοαποκρίσεις</i>: Οι οποίες “διέκοπταν” την διάλεξη. Οι ερωτήσεις έγιναν με σκοπό ναπρατηρήσει η καθηγήτρια παρανοήσεις και να επέμβει όπου χρειαστεί. <p>Η διδακτική προσέγγιση που επιλέχθηκε στο ΦΕ2 ήταν <i>Διερευνήσεις</i>, η οποία υλοποιείται σε 5 βήματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Μελέτη του κώδικα του προγράμματος. 2) Ερωτήσεις σχετικά με τη λειτουργία του κώδικα και τα αποτελέσματα κάποιων εκτελέσεων. 3) (Στο χαρτί) Πρόβλεψη “συμπεριφοράς” του προγράμματος σε είσοδο δεδομένων. 4) Εκτέλεση προγράμματος. 5) Σύγκριση και έλεγχος απαντήσεων του <i>βήματος 3</i> και των αποτελεσμάτων εκτέλεσης.
6.	<p>Προβλήματα/Δυσκολίες και απρόβλεπτα συμβάντα που εμφανίστηκαν και πώς αντιμετωπίστηκαν</p>	<p>Η γενική εικόνα της τάξης ήταν πολύ θετική και ευτυχώς δεν υπήρξαν ατυχή ή απροβλεπτα συμβάντα για να διαταράξουν τη διεξαγωγή του μαθήματος.</p>

<p>7.</p>	<p>Εφαρμογή της προσέγγισης «ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΕΙΣ»</p>	<p>Το πρώτο βήμα της προσέγγισης οι μαθητές μελέτησαν τον κώδικα του σεναρίου shapes3-updated καθοδηγούμενοι από το ΦΕ2</p> <p>Ο κώδικας είχε κοινά στοιχεία με τον κώδικα του σεναρίου Shapes με το οποίο είχαν δουλέψει στο ΦΕ1 αλλά η σχεδίαση ήταν διαφορετική: χρησιμοποιούσε κλάσεις προγόνους και κλάσεις απογόνους αξιοποιώντας τις ιδιότητες της αφαιρετικότητας και της κληρονομικότητας του ΑΠ.</p> <p>Τέθηκαν ερωτήσεις που αφορούσαν τη λειτουργία του κώδικα (βήμα 2) ζητήθηκε να προβλεφθεί πως λειτουργεί ο κώδικας (βήμα 3) και στη συνέχεια να εκτελεστεί το πρόγραμμα (βήμα 4) και να επαληθευθεί εάν το αποτέλεσμα της εκτέλεσης συμφωνεί με τις προβλέψεις.</p> <p>Οι ερωτήσεις και ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε για να υλοποιηθούν τα ανωτέρω βήματα των «Διερευνήσεων» ήταν σχεδιασμένα έτσι ώστε να αναδεικνύουν τις ιδιότητες της αφαιρετικότητας και της κληρονομικότητας έτσι ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν μια βιωματική εμπειρία με αυτές.</p>
<p>8.</p>	<p>Αποτίμηση της καταλληλότητας και της αποτελεσματικότητας</p> <p>α) του περιβάλλοντος</p> <p>β) της διδακτικής προσέγγισης</p> <p>Έδειξαν οι μαθητές/τριες ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες;</p> <p>Κατάφεραν να ολοκληρώσουν τις επιμέρους δραστηριότητες;</p> <p>Υλοποιήθηκε ο μαθησιακός σχεδιασμός σύμφωνα με το πλάνο;</p>	<p>Όλοι οι μαθητές ολοκλήρωσαν το ΦΕ και συμμετείχαν στις Ερωτοαποκρίσεις.</p> <p>Επίσης φάνηκε ότι ο σχεδιασμός του συγκεκριμένου σεναρίου, τα παραδείγματα με τα σχήματα και οι ερωτήσεις του ΦΕ για τον κώδικα ήταν σωστά στοχευμένος και οδήγησε στη γρήγορη ανάδειξη των εννοιών που έπρεπε να διδαχθούν.</p> <p>Ο μαθησιακός σχεδιασμός υλοποιήθηκε απόλυτα σύμφωνα με το πλάνο και χωρίς να υπάρξουν καθυστερήσεις.</p>

9.	<p>Αξιολόγηση της επίδοσης συνολικά και για κάθε μαθητή/μαθήτρια</p> <p>Τυχόν δυσκολίες ήταν μαθησιακές ή διδακτικές; Οφείλονταν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, στη διδακτική προσέγγιση, στο ΦΕ;</p>	<p>Όπως ήδη έγινε αναφορά, όλοι οι μαθητές ολοκλήρωσαν το ΦΕ και συμμετείχαν στις Ερωτοαποκρίσεις.</p> <p>Ακόμη φάνηκε ότι σε αυτό το 2^ο ΦΕ2 οι μαθητές είχαν εξοικειωθεί αρκετά με το περιβάλλον και με την απλοποιημένη γλώσσα Java που χρησιμοποιεί μετά και την εμπειρία του προηγούμενου ΦΕ1.</p> <p>Δεν εμφανίστηκαν μαθησιακές ή διδακτικές δυσκολίες.</p>
10.	<p>Τι σας άρεσε στη συγκεκριμένη διδασκαλία;</p> <p>Τι δεν σας άρεσε;</p>	<p>ΜΟΥ ΑΡΕΣΕ: Το γραφικό περιβάλλον του Greenfoot, η επιλογή του παραδείγματος με τα σχήματα και το ολο στήσιμο του σεναρίου στο Greenfoot και της αλληλουχίας των ερωτήσεων του αντίστοιχου ΦΕ</p> <p>συνέβαλε στην άμεση και βαθύτερη κατανόηση της σχέσης που έχουν της ιεραρχίας των κλάσεων.</p> <p>ΔΕΝ ΜΟΥ ΑΡΕΣΕ: Το ΦΕ2 θα μπορούσε να γίνει πιο εύκολο στη συμπλήρωση του από τους μαθητές εαν ήταν πιο συνοπτικό και αποφεύγονταν καποιες επαναλήψεις στις ερωτήσεις.</p>
	<p>Τι αλλαγές θα κάνατε;</p>	<p>Κρατώντας το ίδιο σενάριο και τα παραδείγματα που χρησιμοποιεί ίσως να έκανα λίγο πιο συνοπτικό όσον αφορά το τι χρειάζεται να συμπληρώσουν/γράψουν στις απαντήσεις τα παιδιά στο ΦΕ.</p> <p>Πχ. όπου μπορεί να βάζουν tick αντί να γράφουν κάτι πιο μακροσκελές όπως στην ερώτηση 2 του ΦΕ2.</p> <p>Επίσης το powerpoint αρχείο που χρησιμοποιήθηκε στο μέρος συζήτηση στην ολομέλεια θα μπορούσε να εμπλουτιστεί και με επιπλέον παραδείγματα από το σενάριο shapes-3 updated του Greenfoot.</p>

Στόχοι: Να αναγνωρίζεις τα παρακάτω θεμελιώδη χαρακτηριστικά του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού:
✓ Ενθυλάκωση

ρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή

10 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI -Φύλλο Εργασίας 3:

Χαρακτηριστικά της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης:

Ενθυλάκωση (encapsulation)

Όνοματεπώνυμο: Ημερομηνία:.....

Να ανοίξεις στο Greenfoot το σενάριο **shapes3-updated**

Ενθυλάκωση

Στην κλάση «Circle»:

ΠΡΟΒΛΕΨΗ

- Πως καθορίζεται το χρώμα του κύκλου, το δίνει ο χρήστης; ΝΑΙ/ΟΧΙ
- Μπορείτε να εντοπίσεις και να σημειώσεις την εντολή/ες που δίνει το χρώμα στον κύκλο;
- Ποιο χρώμα πιστεύεις ότι είναι αυτό; Σε ποιά εντολή καθορίζεται;

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- Να επιλέξεις να εκτελεστεί η `New Circle(int radius)` με δεξί κλικ στο `Circle` και να δημιουργηθεί νέος κύκλος. Τι χρώμα παρατηρείς ότι έχει;
- Επαληθεύτηκε η πρόβλεψή σου στο παραπάνω βήμα c.

- Επιχείρησε να αλλάξεις το χρώμα που δίνεται στον κύκλο **προσθέτοντας** την εντολή:

`Super.numColor=8` **πριν** την εντολή: `this.cirColor=super.getNumColor();`

Κάνει με επιτυχία Compile όταν την προσθέσεις; ΝΑΙ/ΟΧΙ
Εαν ΟΧΙ, να την κάνεις σχόλιο και να προχωρήσεις στο παρακάτω βήμα!

g. Στην κλάση **Shape** προσθέσε τη μέθοδο:

```
public void setNumColor(int numColor) {  
    this.numColor = numColor;  
}
```

Και στην κλάση **Circle** πρόσθεσε την `super.setNumColor(2)` πριν την εντολή:
`this.cirColor=super.getNumColor();` Γίνεται επιτυχώς το Compileα

h. Δημιούργησε έναν νέο κυκλο τώρα. Τι παρατηρείς; Τι χρώμα έχει; Εξήγησε.

i. (Προαιρετικό) Πειραματίσου και κάνε τις ανάλογες αλλαγές έτσι ώστε να είναι εφικτή η αλλαγή χρώματος και στο Rectangle και στο Triangle.

Τι αλλαγές χρειάστηκε να κάνεις και σε ποιές κλάσεις;



Συζητάμε στην ολομέλεια...

11 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII - Αυτοπαρατήρηση ΦΕ3

Όνοματεπώνυμο Παρατηρητή: Ελένη Χούσου

Σχολείο: Πρότυπο ΓΕΛ Αναβρύτων

Τάξη/Μάθημα/Ενότητα ΠΣ: Γ' Λυκείου / Πληροφορική Β2- Ενότητα 4 "Σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα" / Παράγραφοι 4.3 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΕ ΚΛΑΣΕΙΣ: ΑΦΑΙΡΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ

Ημερομηνία Παρατήρησης: Παρασκευή 8/4/2022, 2 συνεχόμενες διδακτικές ώρες

Αίθουσα ή Εργαστήριο: Εργαστήριο Πληροφορικής

Αριθμός Μαθητών: 8

Πλάνο παρατήρησης ΦΕ3		
1.	Θέμα/τα του μαθήματος	Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός : Χαρακτηριστικά της αντικειμενοστρεφούς σχεδίασης: Ενθυλάκωση (encapsulation)
2.	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να: 1. κάνουν προβλέψεις για τα αποτελέσματα εκτέλεσης ενός τμήματος κώδικα στο λογισμικό Greenfoot ύστερα από μελέτη του. 2. επαληθεύουν τις προβλέψεις του 1. 3. κάνουν αλλαγές στον κώδικα του λογισμικού Greenfoot και να παρατηρούν τα αποτελέσματα αυτών. 4. ερμηνεύουν τις αλλαγές που έκαναν στο 3. 5. εντοπίζουν την έννοια της ενθυλάκωσης σε συγκεκριμένα παραδείγματα κώδικα του λογισμικού Greenfoot. 6. εξηγούν την έννοια της ενθυλάκωσης στα παραδείγματα κώδικα του 5.

<p>3.</p>	<p>Υλικοτεχνική υποδομή</p> <p>Λογισμικό που αξιοποιήθηκε</p>	<p>Ένας υπολογιστής ανά μαθητή.</p> <p>Ένα laptop για χρήση από τον εκπαιδευτικό και ένα προβολικό μηχάνημα (projector).</p> <p>Εγκατεστημένο Greenfoot</p> <p>Σενάριο Shapes3-updated, που αναπτύχθηκε από την εκπαιδευτικό στο Greenfoot και χρησιμοποιήθηκε για τις δραστηριότητες του ΦΕ.</p>
<p>4.</p>	<p>Οργάνωση της τάξης</p> <p>Εργάστηκαν σε ομάδες;</p> <p>Αν Ναι, πόσα άτομα;</p> <p>Πώς λειτούργησαν;</p>	<p>Κάθε μαθητής στο δικό του υπολογιστή (ένας μαθητής ανά υπολογιστή).</p> <p>Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας οι μαθητές συνέχιζαν να εργάζονται ο καθένας αυτόνομα σε έναν υπολογιστή που του αντιστοιχούσε. Αυτό κρίθηκε ιδιαίτερα απαραίτητο για αυτό το ΦΕ3, αφού από τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο «Πρότερη γνώση ΑΠ» που είχε δοθεί πριν τη σειρά αυτών των ΦΕ, προέκυψε πως η έννοια της ενθουλάκωσης προβλημάτιζε όσους μαθητές (60% επί του συνόλου) την είχαν ξανακούσει μια και κανείς τους δεν την είχε κατανοήσει σε πλήρη βαθμό.</p> <p>Έτσι, με την ατομική πρακτική εργασία μπόρεσαν να προσεγγίσουν υπό μια άλλη οπτική το θέμα αυτό και να επαναπροσδιορίσουν την έννοια στο μυαλό τους.</p> <p>Αντίστοιχα, όσοι δεν την είχαν ξαναδεί, τους δόθηκε η δυνατότητα μόνοι τους να βγάλουν τα συμπεράσματά τους και να προκύψουν οι δικοί τους προβληματισμοί.</p>
<p>5.</p>	<p>Περιγραφή του μαθήματος</p> <p>Περιγράψτε την πορεία της διδακτικο-μαθησιακής διαδικασίας</p> <p>Αναφέρετε και</p>	<p>Στην αρχή της διδασκαλίας δόθηκε στους μαθητές το ΦΕ3, το σχετιζόμενο με την ενθουλάκωση το οποίο οδηγούσε τους μαθητές να ανοίξουν</p> <p>ένα αρχείο κώδικα στο Greenfoot το οποίο είχε ελάχιστες διαφορές με τον κώδικα που είχαν δει στα προηγούμενα μαθήματα, οπότε τους ήταν οικείος. Η ενασχόληση με αυτό το ΦΕ κράτησε λίγο παραπάνω από μια</p>

	<p>σχολιάστε τις βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδασκτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν</p>	<p>διδασκτική ώρα. Μετά το ΦΕ οι μαθητές επέστρεψαν στην ολομέλεια για να συζητήσουν.</p> <p>Η συζήτηση είχε την μορφή ερωτοαπαντήσεων κατευθυνόμενων από μένα, ενώ παράλληλα τους έδειχνα μια παρουσίαση ppt. Η παρουσίαση αυτή αποτέλεσε μια συνολική προβολή της θεωρίας που απαρτίζει το αντικειμενοστραφές μοντέλο</p> <p>Πιο ειδικά, λοιπόν, οι εκπαιδευτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:</p> <ul style="list-style-type: none">● <i>Πρακτική άσκηση</i>: Στη διεκπεραίωση του ΦΕ, αφού έκαναν ενέργειες μέσω υπολογιστή στο λογισμικό Greenfoot με σκοπό να δουν την εφαρμογή της ενθουλάκωσης και τους περιορισμούς που δημιουργεί στον προγραμματισμό προβλημάτων με αντικειμενοστραφή τρόπο.● <i>Διάλεξη</i> : Στο τέλος του μαθήματος υποβοηθούμενη με ένα αρχείο παρουσίασης (ppt). Η τεχνική αυτή ήταν σίγουρα χρήσιμη, καθώς αποτέλεσε μια πολύ καλή σύνοψη των όσων είχαν δει οι μαθητές στα προηγούμενα μαθήματα. Ο απώτερος σκοπός της ήταν να λειτουργήσει ως συνδετικός κρίκος των γνώσεων που οι ίδιοι οι μαθητές οικοδόμησαν μέσα από τις δραστηριότητες του Greenfoot και της παρουσίασης του αντικειμένου όπως αυτό διδάσκεται στο σχολικό βιβλίο, δηλαδή με έμφαση στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση και όχι προγραμματισμό. Η σύνδεση αυτή αναμένεται να γίνει στο επόμενο μάθημα όπου θα γίνει χωρίς τη χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος του Greenfoot που ολοκληρώνεται σε αυτό το διδασκτικό δώρο.● <i>Ερωτοαποκρίσεις</i>: Οι οποίες “διέκοπταν” την διάλεξη. Οι ερωτήσεις έγιναν με σκοπό να παρατηρήσει η καθηγήτρια παρανοήσεις και να επέμβει όπου χρειαστεί. <p>Πιστεύω πως ο σκοπός επετεύχθει.</p> <p>Η διδασκτική προσέγγιση που επιλέχθηκε ήταν <i>Διερευνησεις</i> στα ερωτήματα (a-e) του ΦΕ ενώ στα υπόλοιπα ερωτήματα (f-i), δεν εφαρμόστηκε κάποια συγκεκριμένη προσέγγιση: δίνονταν στους μαθητές αλλαγές που έπρεπε να γίνουν στον κώδικα και οι μαθητές αναστοχάζονταν στα αποτελέσματα εφαρμογής αυτών.</p>
--	---	---

6.	<p>Προβλήματα/Δυσκολίες και απρόβλεπτα συμβάντα που εμφανίστηκαν και πώς αντιμετωπίστηκαν</p>	<p>Η γενική εικόνα της τάξης ήταν πολύ θετική και ευτυχώς δεν υπήρξαν ατυχή ή απροβλεπτα συμβάντα για να διατάραξουν τη διεξαγωγή του μαθήματος. Η συντριπτική πλειονότητα των μαθητών (εκτός από έναν ο οποίος όμως συμμορφωνόταν όταν του γινόταν παρατήρηση) είχαν συγκεντρωθεί στη δουλειά του ΦΕ και την έφεραν εις πέρας.</p>
7.	<p>Εφαρμογή της προσέγγισης «ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΕΙΣ»</p>	<p>Η διδακτική προσέγγιση στα ερωτήματα (a-e) του ΦΕ, όπως ειπώθηκε, είναι μια σύντομη εφαρμογή των <i>Διερευνήσεων</i> η οποία υλοποιείται σε 5 βήματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Μελέτη του κώδικα του προγράμματος. 2) Ερωτήσεις σχετικά με τη λειτουργία του κώδικα και τα αποτελέσματα κάποιων εκτελέσεων. 3) (Στο χαρτί) Πρόβλεψη “συμπεριφοράς” του προγράμματος σε είσοδο δεδομένων. 4) Εκτέλεση προγράμματος. 5) Σύγκριση και έλεγχος απαντήσεων του βήματος 3 και των αποτελεσμάτων εκτέλεσης. <p>Το πρώτο βήμα της προσέγγισης δεν διαφαίνεται στα ερωτήματα αυτού του ΦΕ, αφού ο κώδικας που έπρεπε να ξέρουν για την διεκπεραίωσή του είχε μελετηθεί στα προηγούμενα ΦΕ με ελάχιστες αλλαγές, άρα τους ήταν γνωστός έως ένα βαθμό.</p> <p>Οι ερωτήσεις a-c αφορούν τα βήματα 2 και 3. Εκεί, οι μαθητές καλούνται να βρουν πού και πώς καθορίζεται το χρώμα του κύκλου και ποιο είναι το χρώμα αυτό.</p> <p>Οι ερωτήσεις d και e αφορούν τα βήματα 4 και 5. Στο σημείο εκείνο οι μαθητές δημιούργησαν έναν κύκλο, παρατήρησαν το χρώμα του και επαλήθευσαν την πρόβλεψή τους.</p>
8.	<p>Αποτίμηση της καταλληλότητας και της αποτελεσματικότητας α) του περιβάλλοντος</p>	<p>Όπως ήδη έγινε αναφορά, όλοι οι μαθητές ολοκλήρωσαν το ΦΕ και συμμετείχαν στις ερωτοαποκρίσεις. Όσοι βρίσκονταν στο μάθημα ενδιαφέρονταν για τις δραστηριότητες και ασχολήθηκαν με αυτές (εκτός από τον ένα μαθητή που σχολίασα νωρίτερα). Ωστόσο, οι μαθητές μετά την ενασχόλησή τους με το ΦΕ εξέφρασαν κατά τη διάρκεια της διάλεξης και των ερωταποκρίσεων πως δεν είχαν κατανοήσει πλήρως την έννοια της ενθυλάκωσης.</p>



	<p>β) της διδακτικής προσέγγισης</p> <p>Έδειξαν οι μαθητές/τριες ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες;</p> <p>Κατάφεραν να ολοκληρώσουν τις επιμέρους δραστηριότητες;</p> <p>Υλοποιήθηκε ο μαθησιακός σχεδιασμός σύμφωνα με το πλάνο;</p>	<p>Σκεφτόμενη εκ των υστέρων γιατί συνέβη αυτό θεωρώ πως σημαντικό ρόλο έπαιξε η διδακτική προσέγγιση. Όλοι οι μαθητές κατανοούσαν σε κάποιο βαθμό τον κώδικα Java του Greenfoot, παρόλο που δεν είχαν ασχοληθεί ούτε με το περιβάλλον, ούτε με τη γλώσσα νωρίτερα, γεγονός που ήταν πολύ θετικό. Όμως επειδή δεν είχε οριοθετηθεί το πρόβλημα που καλείται να επιλύσει το σενάριο του Greenfoot με το οποίο δουλέψαμε στο ΦΕ3 δεν είχαν πολύ ξεκάθαρη εικόνα ως προς το τι συμβαίνει όταν προσέθεταν ή αφαιρούσαν εντολές.</p>
<p>9.</p>	<p>Αξιολόγηση της επίδοσης συνολικά και για κάθε μαθητή/μαθήτρια</p> <p>Τυχόν δυσκολίες ήταν μαθησιακές ή διδακτικές; Οφείλονταν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, στη διδακτική προσέγγιση, στο ΦΕ;</p>	<p>Οι μαθητές τέλεσαν το έργο που τους δόθηκε, όμως ακόμα δεν είχαν κατανοήσει πλήρως την έννοια της ενθυλάκωσης, όπως ειπώθηκε στο 8. Εξήγησα τους λόγους που υποστηρίζω πως η αυτή η δυσκολία που ανέδειξε η υλοποίηση αυτού του ΦΕ οφείλεται στην διδακτική προσέγγιση, βέβαια θα ήθελα να τονίσω πως η μαθησιακή δυσκολία προέκυψε, καθώς ίδιοι οι μαθητές δεν έχουν παιδευτεί επαρκώς στη μοντελοποίηση και την αφαιρετική σκέψη, οπότε έβρισκαν δύσκολη την αντίληψη της ενθυλάκωσης. Εάν, δηλαδή, είχαν ξανακούσει την έννοια αυτή πολύ πιθανόν η προσέγγιση να ήταν αποδεικνυόταν κατάλληλη και να πετύχαινε άριστα τους μαθησιακούς στόχους.</p>
<p>10.</p>	<p>Τι σας άρεσε στη συγκεκριμένη διδασκαλία;</p> <p>Τι δεν σας άρεσε;</p>	<p>ΜΟΥ ΑΡΕΣΕ:</p> <p>Έγινε μια πρωτότυπη προσπάθεια οι μαθητές να κατανοήσουν έμπρακτα την έννοια της ενθυλάκωσης και πώς αυτή ενισχύει/επηρεάζει τη λειτουργικότητα του προγράμματος. Επιπλέον, το ΦΕ ήταν σαφές, συνοπτικό (οι ασάφειες στη διατύπωση και οι επαναλήψεις που είχαν παρατηρηθεί στο ΦΕ1 δεν υπήρξαν εδώ...) και η δομή του είχε μια λογική. Ακόμη, η παρουσίαση ενέπλεκε πολλές έννοιες και αποτέλεσε ευκαιρία οι τελευταίες να συζητηθούν και να εντοπίσει η καθηγήτρια διάφορες παρανοήσεις.</p> <p>ΔΕΝ ΜΟΥ ΑΡΕΣΕ:</p>

		<p>Επίσης, για τους λόγους που αναφέρθηκαν, οι διορθώσεις του μεταγλωττιστή δεν έβγαζαν νόημα σε αυτούς. Αυτό δεν είναι πρόβλημα του λογισμικού, διότι κάθε γλώσσα που υποστηρίζει την αντικειμενοστραφή σχεδίαση έχει σε γενικές γραμμές ίδια δομή και ίσα ίσα ο κώδικας που γράφεται στο Greenfoot είναι πιο “λιτός” . Το πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι εφαρμόστηκε μια πιο διερευνητική προσέγγιση που απαιτούσε, σε πρώτη φάση, αρκετά καλή γνώση του κώδικα ενώ οι μαθητές είχαν βασικές ελλείψεις στην κατανόηση του συντακτικού και συγκεκριμένων εννοιών (<i>public, private</i>) και, επειδή δεν γνώριζαν το πρόβλημα και την έννοια της ενθυλάκωσης, δεν μπορούσαν να κάνουν κάποια εμπειρική-διαισθητική διασύνδεση. Με λίγα λόγια, έβλεπαν τα αποτελέσματα των</p> <p>αλλαγών που έκαναν στον κώδικα, αλλά αδυνατούσαν να τα ερμηνεύσουν και να εντοπίσουν την πηγή του προβλήματος.</p>
	<p>Τι αλλαγές θα κάνατε;</p>	<p>Κρατώντας την ιδέα για παρουσίαση της έννοιας της ενθυλάκωσης μέσω κώδικα, η αλλαγή που θα έκανα θα ήταν η υλοποίηση μιας διαφορετικής διδακτικής προσέγγισης. Καταλήγω τελικά μετά την παρατήρηση της πρακτικής εφαρμογής αυτού του ΦΕ σε μια (1) διδακτική ώρα ότι θα ήταν σκόπιμο πρώτα να είχε γίνει μια παρουσίαση ενός προβλήματος που θα αναδείκνυε την προαναφερθείσα έννοια, με τη διδακτική προσέγγιση των <i>παραδειγμάτων</i> ή της <i>μελέτης περίπτωσης</i>. Συγκεκριμένα, η μελέτη περίπτωσης συνδυάζει την παρουσίαση προβλήματος, κώδικα για το πρόβλημα, ερωτήσεις που αξιολογούν την κατανόηση του κώδικα από το μαθητή και, ύστερα, τη ν εξάσκηση του μαθητή και, έτσι, θα αντιμετωπίζαμε τα προβλήματα που καταγράφηκαν στο 8.</p>

12 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII -Ερωτηματολόγιο μετά την εφαρμογή όλων των ΦΕ και Απαντήσεις σε αυτό.

Ερωτηματολόγιο αποτίμησης διδασκαλίας αντικειμενοστραφούς σχεδίασης

Αφορά τη διδασκαλία που έγινε στο ΓΕΛ Αναβρύτων, στο μάθημα Πληροφορικής Προσανατολισμού Γ' Λυκείου από 4/4 έως 11/4/2022

 elenihooussou@gmail.com (not shared) [Switch account](#) 

* Required

Στα πλαίσια της προετοιμασίας μου για τις Πανελλαδικές εξετάσεις είχα διδαχθεί πριν τις 4/4 την ενότητα του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην κατανόηση της δομής των κλάσεων και των αντικειμένων. *

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην αποσαφήνιση της έννοιας της κληρονομικότητας.

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην αποσαφήνιση της έννοιας της αφαιρετικότητας.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην αποσαφήνιση της έννοιας της ενθυλάκωσης.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην αποσαφήνιση της έννοιας του πολυμορφισμού.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην κατανόηση του κώδικα που υλοποιεί τις διάφορες μεθόδους.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Το περιβάλλον Greenfoot είναι εύχρηστο. *

Καθόλου 1 2 3 4 5 Πάρα πολύ

Γενικότερα για το περιβάλλον Greenfoot έχω να σχολιάσω ότι...

Your answer

Η προσέγγιση "Μαύρο κουτί" που χρησιμοποιήθηκε στο 1ο ΦΕ με βοήθησε να κατανοήσω την έννοια του αντικειμένου.

Καθόλου 1 2 3 4 5 Πάρα πολύ

Η προσέγγιση "Μαύρο κουτί" που χρησιμοποιήθηκε στο 1ο ΦΕ με βοήθησε να κατανοήσω τις ιδιότητες των αντικειμένων και να τις τροποποιώ.

Καθόλου 1 2 3 4 5 Πάρα πολύ

Η προσέγγιση "Μαύρο κουτί" που χρησιμοποιήθηκε στο 1ο ΦΕ με βοήθησε να κατανοήσω τα κοινά χαρακτηριστικά των αντικειμένων.

Καθόλου 1 2 3 4 5 Πάρα πολύ

Για το 1ο ΦΕ έχω να σχολιάσω ότι...

Your answer

Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια της αφαιρετικότητας.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια της κληρονομικότητας.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια της ενθυλάκωσης.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια του πολυμορφισμού.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Για το 2ο ΦΕ έχω να σχολιάσω ότι...

Your answer

Η προσέγγιση "επίλυσης προβλήματος" που χρησιμοποιήθηκε στο 3ο ΦΕ με βοήθησε να σχεδιάζω το διάγραμμα κλάσεων.

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

Τι μου άρεσε περισσότερο σε όλη αυτή τη σειρά μαθημάτων για τη διδασκαλία της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης;

Your answer

Τι μου άρεσε λιγότερο σε όλη αυτή τη σειρά μαθημάτων για τη διδασκαλία της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης;


Your answer

Submit [Clear form](#)

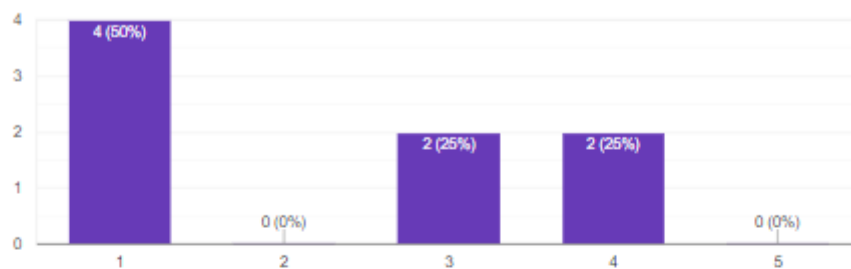
Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο αποτίμησης διδασκαλίας αντικειμενοστραφούς σχεδίασης:


Στα πλαίσια της προετοιμασίας μου για τις Πανελλαδικές εξετάσεις είχα διδαχθεί πριν τις 4/4 την ενότητα του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.

 Copy

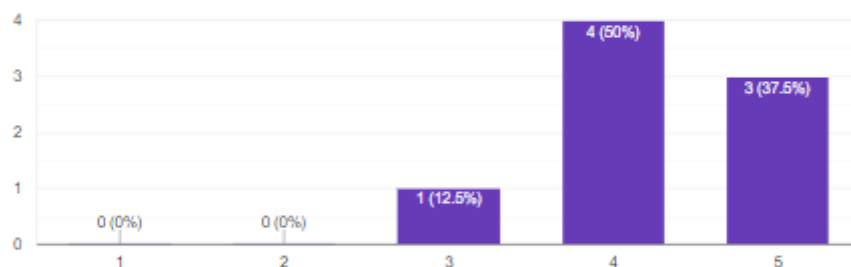
8 responses




Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην κατανόηση της δομής των κλάσεων και των αντικειμένων.

 Copy

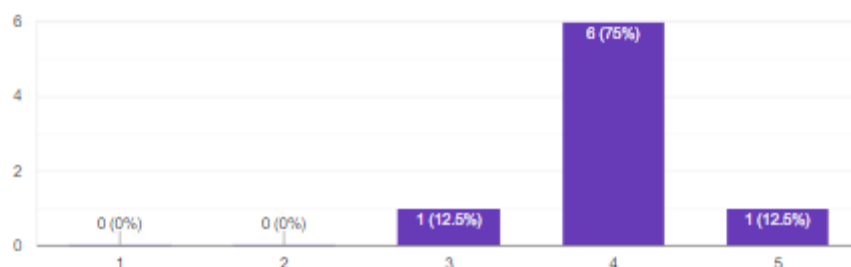
8 responses



Το περιβάλλον Greenfoot βοηθά στην αποσαφήνιση της έννοιας της κληρονομικότητας.

 Copy

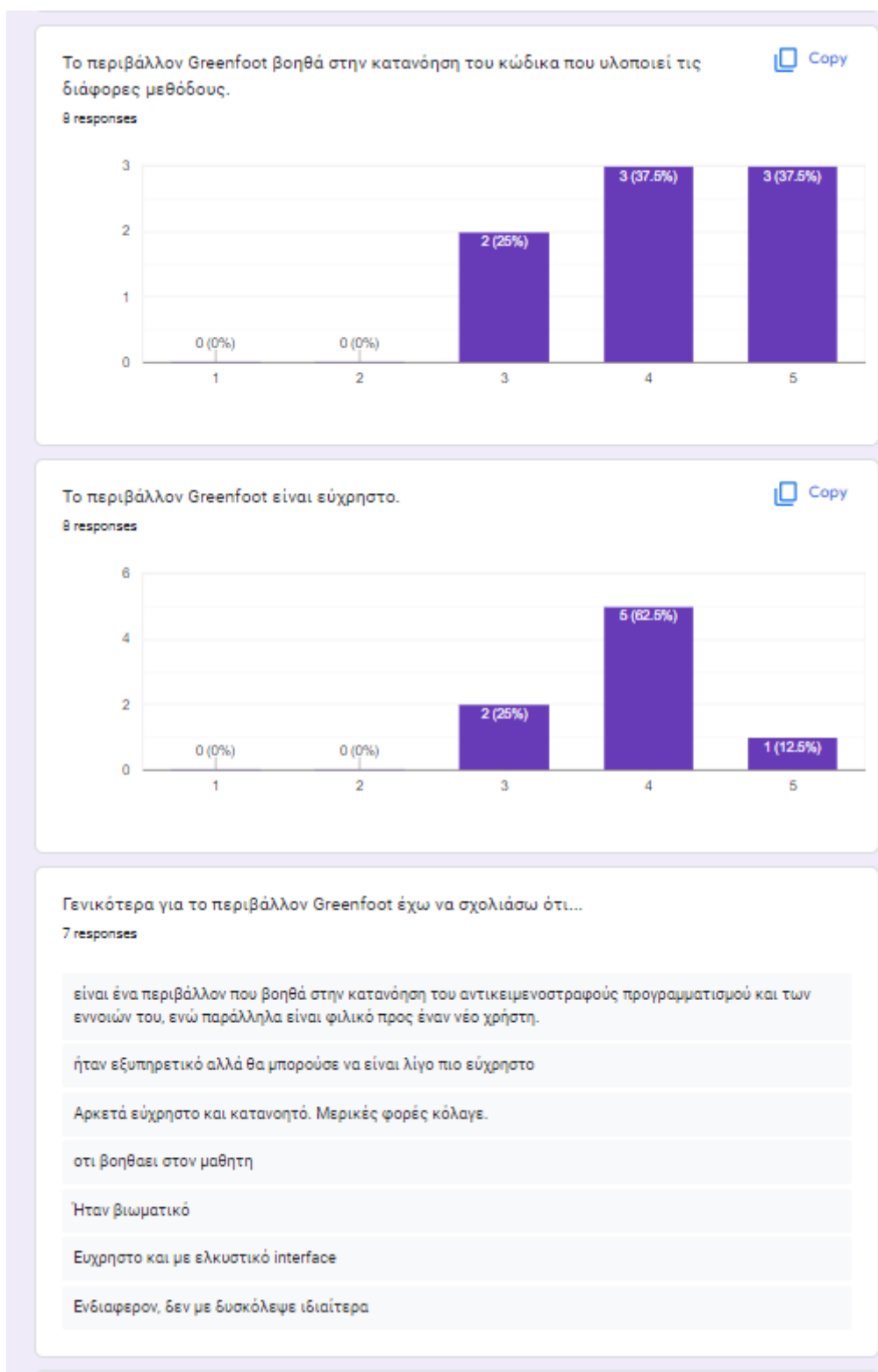
8 responses



Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο



Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

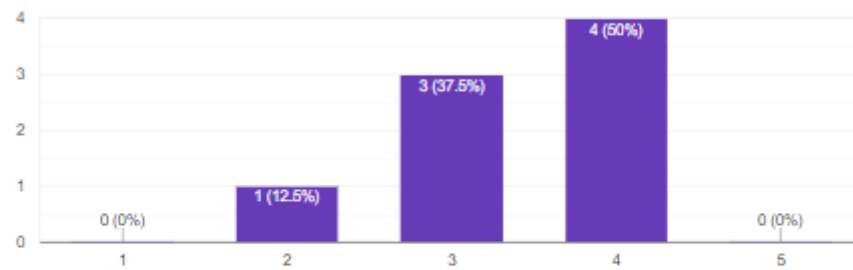


Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο


Η προσέγγιση "Μαύρο κουτί" που χρησιμοποιήθηκε στο 1ο ΦΕ με βοήθησε να κατανοήσω την έννοια του αντικειμένου.

 Copy

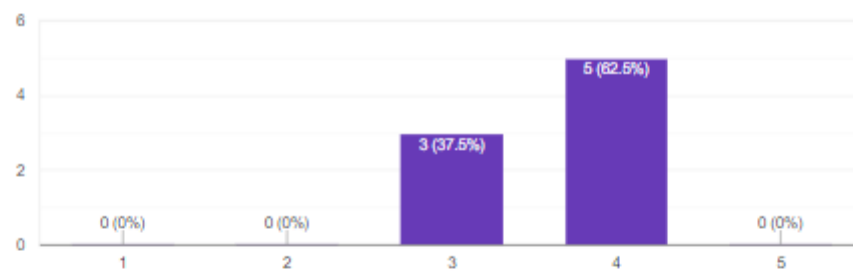
8 responses



Η προσέγγιση "Μαύρο κουτί" που χρησιμοποιήθηκε στο 1ο ΦΕ με βοήθησε να κατανοήσω τις ιδιότητες των αντικειμένων και να τις τροποποιώ.

 Copy

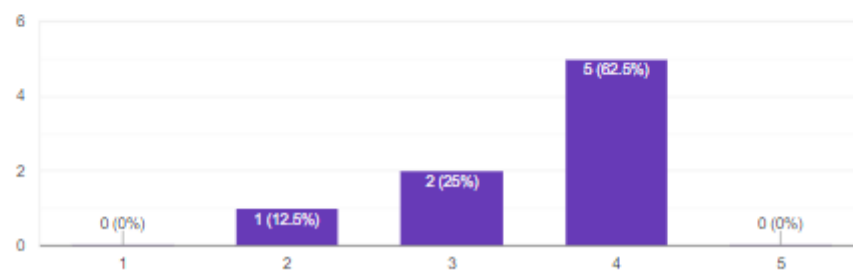
8 responses



Η προσέγγιση "Μαύρο κουτί" που χρησιμοποιήθηκε στο 1ο ΦΕ με βοήθησε να κατανοήσω τα κοινά χαρακτηριστικά των αντικειμένων.

 Copy

8 responses



Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Για το 1ο ΦΕ έχω να σχολιάσω ότι...

6 responses

κατάφερα να κατανοήσω νέες έννοιες με σχετική ευκολία.


δεν το ολοκλήρωσα οπότε δεν εκφράζω ολοκληρωμένη άποψη

Με βοήθησε να καταλάβω την έννοια του αντικειμένου και της κλάσης.

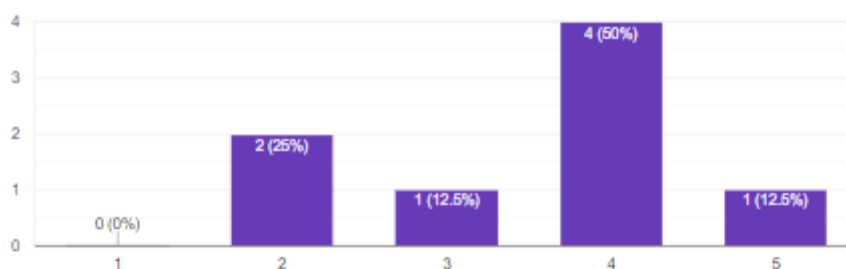
Λυδία Σιάμου: θα έπρεπε να είναι πιο συνοπτικό

Γενικά κατανοητό αλλά κάποιες κουραστικό, θα μπορούσε να είναι πιο σύντομο

Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια της αφαιρετικότητας.

 Copy

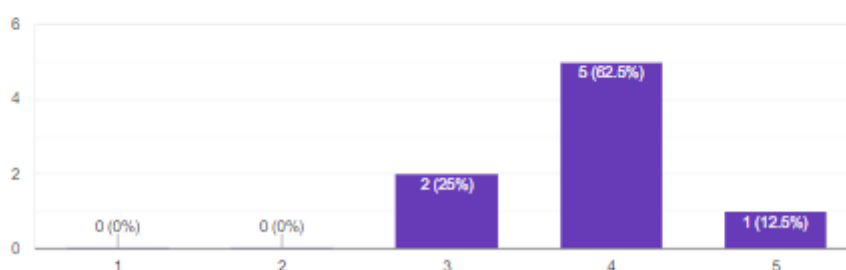
8 responses



Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια της κληρονομικότητας.

 Copy

8 responses

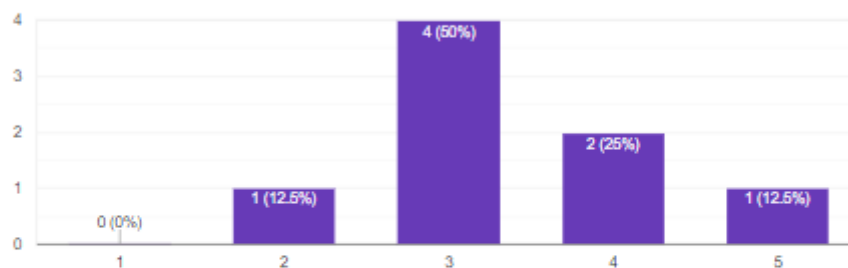


Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια της ενθυλάκωσης.

Copy

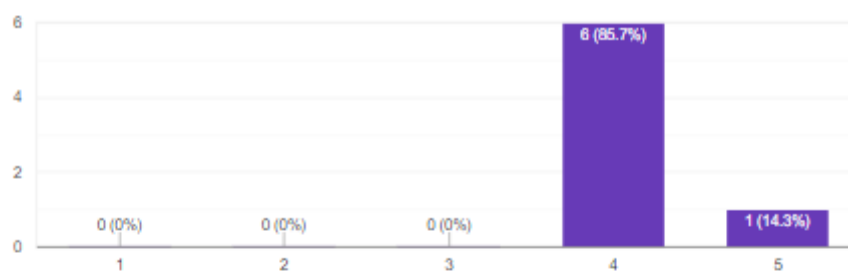
8 responses



Η προσέγγιση "Διερευνήσεις" που χρησιμοποιήθηκε στο 2ο ΦΕ με βοήθησε να αποσαφηνίσω την έννοια του πολυμορφισμού.

Copy

7 responses



Για το 2ο ΦΕ έχω να σχολιάσω ότι...

6 responses

κατανόησα έννοιες όπως ενθυλάκωση και πολυμορφισμός που νωρίτερα δεν γνώριζα.

ήταν πολύ βοηθητικό

Κάποιες ερωτήσεις ήταν κάπως δύσκολες να απαντηθούν και στην αρχή ο κώδικας με είχε μπερδέψει.

θα έπρεπε να ήταν πιο συνοπτικό

Βατο

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

Τι μου άρεσε περισσότερο σε όλη αυτή τη σειρά μαθημάτων για τη διδασκαλία της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης;

8 responses

Η προσέγγιση που ακολουθήσαμε για να γίνουν ευνόητες οι νέες έννοιες που διδαχθήκαμε.

Η μελέτη πρώτα μέσα από ασκήσεις και στη συνέχεια μέσα από τη θεωρία

Η άμεση επαφή μέσω του greenfoot, καθώς πρόκειται για πραγματικό προγραμματιστικό περιβάλλον.

η χρήση σχημάτων για την πλήρη κατανόηση των εννοιων

Μου άρεσε που δεν διαβάσαμε απλώς τη θεωρία από το βιβλίο

Πρακτική προσέγγιση στη διδασκαλία, κάναμε πράγματα και δεν ακούγαμε μόνο θεωρίες

Μικρα κατανοητά βήματα στις δραστηριότητες

Τι μου άρεσε λιγότερο σε όλη αυτή τη σειρά μαθημάτων για τη διδασκαλία της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης;

7 responses

Τίποτα.

έχασα κάποια μαθήματα λόγω απουσιών και σε κάποια κομμάτια είχα κενά

Αρκετές ερωτήσεις είχαν παρόμοιο χαρακτήρα και ορισμένες δεν ήταν αρκετά σαφής. Επιπλέον, η συνεχής αντιγραφή του κώδικα στο χαρτί, στο δεύτερο και τρίτο φυλλάδιο ήταν κουραστική.

το γραψιμο στα φυλλαδια

Σε κάποιες ερωτήσεις έπρεπε να δώσουμε τις ίδιες απαντήσεις

Δεν κατάλαβα πολύ καλά την ενθυλάκωση. Κατά τα άλλα μια χαρά

13 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΧ - Ετεροπαρατήρηση ΦΕ1

Όνοματεπώνυμο Φοιτητή/τριας: Τατιάνα Μπούρα

Σχολείο: Πρότυπο Λύκειο Αναβρύτων

Τάξη/Μάθημα/Ενότητα ΠΣ: Γ' Λυκείου / Πληροφορική Κεφάλαιο 11 "Σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα" / Ενότητα 11.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ημερομηνία Παρατήρησης: 04/04/2022

Αίθουσα ή Εργαστήριο: Εργαστήριο

Αριθμός Μαθητών: 8 (7 τη δεύτερη διδακτική ώρα)

Να σημειώσω πως όπου αναφέρομαι στα Φύλλα Εργασίας ΦΕ 1, ΦΕ 2 και ΦΕ 3, στην πραγματικότητα απευθύνομαι στη Φάση Α, Β και Γ αντίστοιχα του Φύλλου Εργασίας που δόθηκε στους μαθητές.

Πλάνο παρατήρησης	
1. Θέμα/τα του μαθήματος	Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός : Εισαγωγή στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση, κλάσεις-αντικείμενα, κατάσταση και συμπεριφορά αντικείμενου (ιδιότητες και μέθοδοι).

<p>2. Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)</p>	<p>Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. δημιουργούν αντικείμενα σε έναν ‘κόσμο’ στο γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot. 2. καλούν μεθόδους για κάποιο αντικείμενο από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot και να καταγράφουν τα αποτελέσματα που παρατηρούν. 3. αλλάζουν τις τιμές των χαρακτηριστικών των στιγμιότυπων καλώντας τις κατάλληλες μεθόδους από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού Greenfoot. 4. αναγνωρίζουν ποιες εντολές στον κώδικα οφείλονται για τις ενέργειες που εκτέλεσαν στα 2 και 3. 5. παρατηρούν το γεγονός ότι αντικείμενα μιας κλάσης κάνουν χρήση του ίδιου κώδικα. 6. διακρίνουν κοινά χαρακτηριστικά και λειτουργίες ανάμεσα σε κλάσεις και τα αντικείμενά τους. 7. εκτιμούν γιατί υπάρχουν τα κοινά χαρακτηριστικά και λειτουργίες που παρατήρησαν στο 6. 8. συμπεραίνουν εάν οι απαντήσεις που έδωσαν στα ΦΕ είναι ορθές και εάν δεν είναι, να ερμηνεύουν τις λανθασμένες απαντήσεις τους. 9. συσχετίζουν την πρακτική άσκηση που εκτέλεσαν μέσω των ΦΕ με τις θεωρητικές έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (<i>κλάση, αντικείμενο, ιδιότητα, μέθοδος</i>). 10. παρατηρούν ομοιότητες και διαφορές των εννοιών του αντικειμενοστραφούς μοντέλου που έμαθαν με τις έννοιες της Γλωσσομάθειας που έχουν διδαχθεί.
<p>3. Υλικοτεχνική υποδομή <i>Λογισμικό που αξιοποιήθηκε</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Οκτώ(8) Υπολογιστές (Οθόνη, ποντίκι, πληκτρολόγιο, πύργος) για χρήση των μαθητών • Ένας(1) υπολογιστής (Οθόνη, ποντίκι, πληκτρολόγιο, πύργος, προτζέκτορας) για χρήση της διδάσκουσας • Greenfoot
<p>4. Οργάνωση της τάξης <i>Εργάστηκαν σε ομάδες; Αν Ναι, πόσα άτομα; Πώς λειτούργησαν;</i></p>	<p>Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας οι μαθητές εργάστηκαν ο καθένας αυτόνομα σε έναν υπολογιστή που του αντιστοιχούσε. Θεωρώ πως αυτή ήταν η σωστότερη επιλογή, καθώς ο κάθε μαθητής μπόρεσε να εντοπίσει ακριβώς ποιες δυσκολίες είχε και να τις επικοινωνήσει με την καθηγήτρια ή με τον συμμαθητή του στο γειτονικό μηχάνημα.</p>

5. Περιγραφή του μαθήματος

Περιγράψτε την πορεία της διδακτικο-μαθησιακής διαδικασίας. Αναφέρετε και σχολιάστε τις βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδακτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν

Περιγραφή διδακτικο-μαθησιακής διαδικασίας

Η διαδικασία βασίστηκε κατά βάση στα Φύλλα Εργασίας (ΦΕ) . Ωστόσο, πριν οι μαθητές ξεκινήσουν να δουλεύουν με αυτά, τους είχε δοθεί ένα φυλλάδιο το οποίο εξέταζε την πρότερη γνώση τους στα θέματα που επρόκειτο να μελετήσουν. Το ερωτηματολόγιο αυτό είχε περισσότερο την έννοια της στατιστικής παρατήρησης και της επιβεβαίωσης του γεγονότος ότι μόνο οι μισοί μαθητές είχαν ξανα-μελετήσει τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και κανείς από αυτούς δεν είχε διενεργήσει τη μελέτη αυτή με τη βοήθεια του Greenfoot. Ύστερα, έγινε μια μικρή διαλεκτική εισαγωγή (σε υψηλό επίπεδο) για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και την αντικειμενοστραφή σχεδίαση και μια επίδειξη χειρισμού του περιβάλλοντος Greenfoot, αλλά και μια περιγραφή της φύσης του και της χρησιμότητας ένταξής του στη διδασκαλία του αντικειμενοστραφούς μοντέλου. Στη συνέχεια, οι μαθητές μεταφέρθηκαν στα μηχανήματα και ξεκίνησαν την σειριακή ενασχόλησή τους με τα ΦΕ που περιέγραφαν διαδικασίες που εκτελούνταν μέσω του περιβάλλοντος Greenfoot.

ΦΕ1 - Σε αυτό το ΦΕ οι μαθητές φόρτωσαν ένα πρόγραμμα στο Greenfoot το οποίο μοντελοποιούσε έναν κόσμο με τρία(3) βασικά γεωμετρικά σχήματα: το παραλληλόγραμμο, τον κύκλο και το τρίγωνο. Δημιούργησαν μέσω της διεπαφής στιγμιότυπα των κλάσεων των σχημάτων, είδαν τις ιδιότητές τους και άλλαξαν τιμές σε αυτές. Να σημειωθεί πως τα παιδιά δεν εκτελούσαν τις ενέργειες σκεπτόμενοι τις έννοιες κλάσεις, αντικείμενα, ιδιότητες και μέθοδοι, απλώς είχαν μια εμπειρική επαφή με το πρόγραμμα και παρατηρούσαν και σημείωναν τα αποτελέσματα των ενεργειών τους.

ΦΕ2 - Συνεχίζοντας οι μαθητές να μην γνωρίζουν τις προαναφερθείσες έννοιες που απαρτίζουν την “αντικειμενοστρέφεια” μελέτησαν τον κώδικα που υλοποιούσε τα αντικείμενα που δημιούργησαν στο ΦΕ1. Συγκεκριμένα, κλήθηκαν να απαντήσουν ερωτήσεις σχετικά με το ποιος κώδικας είναι αυτός που εκτελέστηκε και οδήγησε στην δημιουργία των αντικειμένων, στην αλλαγή των ιδιοτήτων τους και στην εμφάνιση χαρακτηριστικών για αυτά. Έπειτα, εντόπισαν κοινά σημεία στις μεθόδους των αντικειμένων και στα χαρακτηριστικά τους. Τέλος, μέσα από συζήτηση οδηγούμενη από τον εκπαιδευτικό σε μορφή ερωτοαπαντήσεων, τους παρουσιάστηκε η λύση των ΦΕ, η θεωρία -διαγραμματικά και διαλεκτικά- την οποία συνέδεσαν με τις δραστηριότητες που έκαναν στα ΦΕ. Η θεωρία που παρουσιάστηκε δόθηκε και στους μαθητές εκτυπωμένη σε ένα φυλλάδιο.

ΦΕ3 - Στην φάση αυτή οι μαθητές προτρέπονταν να κατασκευάσουν διάφορες μορφές - σπίτι και (προαιρετικά) άνθρωπο- στο περιβάλλον Greenfoot συνδυάζοντας τα σχήματα με τα οποία είχαν δουλέψει στα προηγούμενα ΦΕ. Όσον αφορά το σπίτι, έπρεπε να απαριθμήσουν τα αντικείμενα που χρησιμοποίησαν και τις μεθόδους που επέλεξαν για να ελέγξουν τις διαστάσεις και τα χρώματά τους.

Βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδακτικές προσεγγίσεις

Στο μεγαλύτερο μέρος της διδασκαλίας, η προσέγγιση της μάθησης βασίστηκε στην θεωρία μάθησης του εποικοδομισμού. Αυτό διαφαίνεται, κατά κύριο λόγο, από το γεγονός ότι οι μαθητές εργάστηκαν πάνω σε ΦΕ που ήταν βασισμένα στη διδακτική προσέγγιση του μαύρου κουτιού κάνοντας εργασίες σε ένα λογισμικό (κονστρουξιονισμός)

	<p>οδηγούμενοι στο να κατασκευάσουν οι ίδιοι συνδέσεις για τα αντικείμενα και τις κλάσεις, αφού δεν είχαν κάποιο θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο έπρεπε να εφαρμόσουν.</p> <p>Πιο ειδικά, όμως, οι εκπαιδευτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Διάλεξη</i> : Στην αρχή και στο πέρας του μαθήματος (συνδυαστικά με τις ερωτοαποκρίσεις). Η αρχική διάλεξη είχε πολύ σύντομη διάρκεια, ίσα ίσα για να εισαχθούν οι μαθητές στις δραστηριότητες, γεγονός που φάνηκε ιδιαίτερα βοηθητικό. Η διάλεξη στο τέλος του μαθήματος ήταν και αυτή χρήσιμη, αφού έθετε τα θεωρητικά πλαίσια γύρω από τη δραστηριότητες και σε αυτή βασίστηκε το περιεχόμενο των ερωτοαποκρίσεων. • <i>Επίδειξη</i>: Του περιβάλλοντος Greenfoot πριν την ενασχόληση με τα ΦΕ η οποία ήταν απαραίτητη, αφού οι μαθητές έρχονταν πρώτη φορά σε επαφή με το περιβάλλον αυτό. • <i>Ερωτοαποκρίσεις</i>: Μετά το πέρας του ΦΕ 2, στο σημείο της συζήτησης. Η καθηγήτρια εκεί έθετε ερωτήσεις που αφορούσαν τις έννοιες που μόλις είχε παρουσιάσει (αντικείμενα, κλάσεις, μέθοδοι, χαρακτηριστικά) και παρότρυνε τους μαθητές να τις αντιστοιχίσουν με τις εργασίες που έκαναν στα ΦΕ. Δεν έγινε κάποια καταγραφή των απαντήσεων ή κάποια εμβάθυνση σε αυτές. • <i>Πρακτική άσκηση</i>: Στη διεκπεραίωση των ΦΕ, αφού εργάστηκαν μέσω υπολογιστή στο λογισμικό Greenfoot με σκοπό να βγάλουν συμπεράσματα από το έργο τους. <p>Η διδακτική προσέγγιση που επιλέχθηκε ήταν το <i>Μαύρο κουτί</i>. Η προσέγγιση αυτή δίνει, γενικότερα, την δυνατότητα στους μαθητεύμενους να μελετήσουν τη συμπεριφορά ενός προγράμματος, να αναπτύξουν εικασίες τις οποίες έπειτα θα βεβαιώσουν ή θα απορρίψουν με την μελέτη του κώδικα. Υπό αυτό το πρίσμα, η μέθοδος αυτή υπηρέτησε τους σκοπούς της διδασκαλίας.</p>
<p>6. Προβλήματα/ Δυσκολίες και απρόβλεπτα συμβάντα που εμφανίστηκαν και πώς αντιμετωπίστηκαν</p>	<p>Όσον αφορά την εικόνα της τάξης, οι μαθητές ως επί το πλείστον ήταν κόσμιοι, με την προσοχή τους να αποσπάται ελάχιστες φορές κυρίως προς το τέλος της ώρας. Με παρατήρηση, όμως, της καθηγήτριας οι μαθητές συνέχιζαν το έργο τους.</p> <p>Σχετικά με τη διδασκαλία, στο ξεκίνημα της αυτής, πριν οι μαθητές ξεκινήσουν την ενασχόληση τους με τα ΦΕ δεν υπήρξε κάποιο πρόβλημα, αν και αναμενόμενο. Ομοίως, και η πρώτη φάση του μαύρου κουτιού κύλησε ομαλά. Οι δυσκολίες φάνηκαν να ξεκινούν στη δεύτερη φάση του μαύρου κουτιού, που οι μαθητές έπρεπε να μελετήσουν κώδικα και να απαντήσουν ερωτήσεις πάνω σε αυτόν. Θα επεκταθώ περισσότερο για αυτές στο 9, αλλά αξίζει να τονιστεί πως δεν ήταν δυσκολίες που εμπόδισαν την μαθησιακή ή την διδακτική διαδικασία και αντιμετωπίστηκαν εύκολα με λεκτικές διευκρινίσεις της καθηγήτριας. Στο τέλος η συζήτηση φάνηκε να μην έχει προβλήματα και απρόβλεπτα συμβάντα.</p>
<p>7. Εφαρμογή της προσέγγισης:</p>	<p>Η διδακτική προσέγγιση, όπως αναφέρθηκε, είναι η προσέγγιση του <i>Μαύρου Κουτιού</i> η οποία υλοποιείται σε 4 βήματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Εκτέλεση προγραμμάτων - των οποίων ο χρήστης δεν γνωρίζει τον κώδικα. 2) “Διάλογος” με υπολογιστή - είσοδος δεδομένων. 3) Μελέτη Κώδικα

<p>Φάση Α</p> <p>Φάση Β</p>	<p>4) Καθοδηγούμενη διερεύνηση - συσχέτιση εντολών με αποτέλεσμα.</p> <p>Η 1^η Φάση, λοιπόν, αναφέρεται στα βήματα 1 και 2 και υλοποιείται με το 1^ο ΦΕ. Σε αυτό το σημείο οι μαθητές “φορτώνουν” στο Greenfoot το πρόγραμμα που μοντελοποιεί έναν κόσμο με παραλληλόγραμμα, τρίγωνα και κύκλους τα οποία έχουν διαστάσεις, χρώμα και συντεταγμένες στον κόσμο αυτό. Καλούνται μέσω της διεπαφής του Greenfoot να καλέσουν constructors για τέσσερα(4) αντικείμενα των προαναφερθεισών κλάσεων και μεθόδους που αλλάζουν τα χαρακτηριστικά τους (setters) ή μεθόδους που τα εμφανίζουν (getters) και να καταγράψουν τα αποτελέσματα της κλήσης των μεθόδων. Τα αποτελέσματα αυτά φαίνονταν ιδιαίτερα εύκολα, χάρη στο γραφικό περιβάλλον του Greenfoot.</p> <p>Η 2^η Φάση, αναφέρεται στα βήματα 3 και 4 και υλοποιείται με το 2^ο ΦΕ. Στο στάδιο αυτό, οι μαθητές προτρέπονταν να ανοίξουν τον κώδικα για κάθε στιγμιότυπο που δημιούργησαν και να αναφέρουν ποιες εντολές το δημιούργησαν, άλλαξαν την τιμή του και εμφάνισαν τις ιδιότητές του. Ενδιάμεσα, αλλά κυρίως μετά τη μελέτη του κώδικα, οι μαθητές απάντησαν ερωτήσεις που αποσκοπούσαν στην παρατήρηση του γεγονότος ότι αντικείμενα της ίδιας κλάσης κάνουν χρήση του ίδιου κώδικα, αλλά και την καταγραφή των ομοιοτήτων των κλάσεων που είδαν. Το τελευταίο αποτελεί προοικονομία πως σε επόμενα μαθήματα ασχολήθηκαν με την τις abstract κλάσεις-πρότυπα.</p>
<p>8. Αποτίμηση της καταλληλότητας και της αποτελεσματικότητας</p> <p>α) του περιβάλλοντος</p> <p>β) της διδακτικής προσέγγισης</p> <p><i>Έδειξαν οι μαθητές/τριες ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες; Κατάφεραν να ολοκληρώσουν τις επιμέρους δραστηριότητες; Υλοποιήθηκε ο μαθησιακός σχεδιασμός σύμφωνα με το πλάνο;</i></p>	<p>Η προσέγγιση του μαύρου κουτιού συνδυαστικά με το περιβάλλον του Greenfoot ήταν μια πολύ πρωτοπόρα ιδέα και σίγουρα ο συνδυασμός αυτός ήταν ο κατάλληλος για να κατανοήσουν οι μαθητές τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό συναρτήσει της αντικειμενοστραφής σχεδίασης που παρουσιάζεται από το σχολικό βιβλίο. Η εφαρμογή του θεωρώ πως πέτυχε το επιθυμητό αποτέλεσμα σε έναν πολύ υψηλό βαθμό, αφού με κατάλληλες ερωτήσεις οι μαθητές απέφυγαν να ενστερνιστούν τις συχνότερες παρανοήσεις για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (βλ. ΣΥΝΕΔΡΙΑ 9η - ΠΕ19-20 ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ).</p> <p>Γεγονός είναι πως, ενώ ένας κόσμος που μοντελοποιεί βασικά κυρτά γεωμετρικά σχήματα είναι ένας πολύ καλός τρόπος να αντιληφθεί κανείς τις επιμέρους έννοιες του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού αλλά και την έννοια της κληρονομικότητας (σχέση “is a”), ίσως δεν είναι ο πιο ενδιαφέρων αφού στο μυαλό των μαθητών δεν έχει κάποια πρακτική εφαρμογή. Δεν πιστεύω πως αυτό είναι πρόβλημα, μιας και απευθυνόμαστε σε τελειόφοιτους που επιθυμούν να κατανοήσουν την εξεταστέα ύλη τους σε βάθος και έχουν ισχυρό κίνητρο να παρακολουθήσουν, αλλά σε μερικά σημεία παρατήρησα ότι έχασαν το ενδιαφέρον τους, αφού επαναλάμβαναν με μεγάλη συχνότητα εργασίες για ένα θέμα που δεν έβρισκαν ελκυστικό.</p> <p>Η συντριπτική πλειονότητα έφερε εις πέρας και τα δύο πρώτα ΦΕ με επιτυχία, όμως κανείς δεν πρόλαβε να ασχοληθεί με το τρίτο ΦΕ.</p>

<p>9. Αξιολόγηση της επίδοσης συνολικά και για κάθε μαθητή/μαθήτρια</p> <p><i>Τυχόν δυσκολίες ήταν μαθησιακές ή Οφειλικές στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, στη διδακτική προσέγγιση, στο ΦΕ;</i></p>	<p>Όπως σημείωσα προηγουμένως, οι περισσότεροι μαθητές ολοκλήρωσαν τις εργασίες που τους ανατέθηκαν με επιτυχία. Από μόνο του το γεγονός αυτό σηματοδοτεί πως οι δυσκολίες που συνάντησαν κατά τη διάρκεια της εργασίας τους ήταν αντιμετωπίσιμες και πως η ροή της διδασκαλίας είχε λογική. Οι δυσκολίες αυτές αφορούσαν τους περισσότερους μαθητές, συνεπώς δε θα κάνω ξεχωριστή ανάλυση για το κάθε μέλος της τάξης.</p> <p>Συγκεκριμένα, αυτό που μπέρδευε τους εμπλεκόμενους ήταν κάποιες διατυπώσεις στα ΦΕ. Οι τέσσερις που κατέγραψα κατά την παρατήρησή μου ήταν οι εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Όταν ρωτήθηκαν στο ΦΕ 2 “Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το [τάδε σχήμα]”, δεν κατάλαβαν αν πρέπει να σημειώσουν συγκεκριμένες εντολές ή το γενικότερο τμήμα κώδικα που τις περιέχει (επιμέρους μέθοδοι). Το πρόβλημα διορθώθηκε με επίδειξη της εκπαιδευτικού στον πίνακα. 2. Στην ερώτηση 3 του ΦΕ 1 και στην ερώτηση 2 του ΦΕ 2 υπήρχαν διπλότυπες ή παραπάνω πληροφορίες (διπλότυπο πεδίο συμπλήρωσης ονόματος αντικειμένου και “Open Editor” αντίστοιχα) που σύγχισαν τους μαθητές ως προς το τί να συμπληρώσουν και πού. 3. Στην υποερώτηση D των ερωτήσεων 1-4 του ΦΕ 2 οι μαθητές φάνηκαν να δυσκολεύονταν να κατανοήσουν ποιο ήταν το ζητούμενο. <ol style="list-style-type: none"> 4. Στο ΦΕ 2 αδυνάτισαν να παρατηρήσουν πως το δεξί κομμάτι του ΦΕ είχε δημιουργηθεί για να καταγράφουν τις απαντήσεις τους.
<p>10. Τι σας άρεσε στη συγκεκριμένη διδασκαλία;</p> <p>Τι δεν σας άρεσε;</p>	<p>Ήδη είναι φανερό από τους επαίνους μου πως ο συνδυασμός του λογισμικού με τη διδακτική προσέγγιση μου άρεσε ιδιαίτερα. Το γραφικό περιβάλλον του Greenfoot συνέβαλε στην βαθύτερη κατανόηση της σχέσης που έχουν τα αντικείμενα με τις μεθόδους, αφού οι τελευταίες επιφέρουν αλλαγές πάνω στα αντικείμενα οι οποίες είναι άμεσα ορατές στον χρήστη. Ακόμη, το μαύρο κουτί θεωρώ πως ήταν ο ιδανικός τρόπος οι μαθητές να παρατηρήσουν, σε πρώτη φάση, τον κόσμο πάνω στον οποίο εργάστηκαν και σε δεύτερη φάση να μελετήσουν τον τρόπο υλοποίησής του. Επιπλέον, εξεπλάγην ευχάριστα με την ευφάνταστη προσέγγιση ειδικά της πρώτης φάσης του μαύρου κουτιού που ξέφευγε από την κλασική προσέγγιση (απλή επικοινωνία μέσω ενός command line) αξιοποιώντας πλήρως το εκπαιδευτικό αντικείμενο. Τέλος, θα ήθελα να τονίσω πως η δομή της διδασκαλίας ήταν, θα τολμήσω να πω, άρτια και κατά τη γνώμη μου αυτό είναι και το δυσκολότερο να πετύχει κανείς σε έναν μαθησιακό σχεδιασμό: συνοχή και λογική ανάμεσα στις δραστηριότητες με κλιμακούμενη δυσκολία εντός ενός εποικοδομητικού πλαισίου.</p> <p>Εφόσον ήδη ανέφερα πως πιστεύω πως η δομή της διδασκαλίας ήταν “στιβαρή”, οι ενστάσεις μου σχετίζονται κυρίως με την εφαρμογή της διδασκαλίας και επιμέρους λεπτομέρειες που αφορούν την έννοια του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.</p> <p>Ο βασικότερος που προβληματισμός, που εξέφρασα και στην καθηγήτρια, ήταν το τελευταίο κομμάτι της διδασκαλίας, οι ερωτοαποκρίσεις. Αρχικά, πιστεύω πως η παρουσίαση των σωστών απαντήσεων του ΦΕ θα μπορούσε να είχε παραληφθεί, από τη στιγμή που δε δόθηκε κάποια ατομική ανατροφοδότηση των απαντήσεων των μαθητών. Προτού συνεχίσω, να θυμίσω στον αναγνώστη πως ύστερα από την παρουσίαση των απαντήσεων, σειρά είχε η παρουσίαση της θεωρίας του αντικειμενοστραφούς μοντέλου</p>

	<p>και έπειτα ξεκίνησαν, προφορικά, οι ερωτήσεις σύνδεσης θεωρίας-πράξης. Κατά την παρουσίαση της θεωρίας η καθηγήτρια έδειξε ένα διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων των κλάσεων, στιγμιοτύπων, μεθόδων και χαρακτηριστικών το οποίο οργάνωσε την πληροφορία με σύντομο και περιεκτικό τρόπο. Θα επιθυμούσα αυτό το διάγραμμα να ενταχθεί στην διαδικασία των ερωτοαποκρίσεων, αφού με τον προφορικό λόγο η πληροφορία δεν συγκρατήθηκε πλήρως, ενώ με μια διαγραμματική παρουσίαση που θα συμπληρωνόταν επί τόπου δε θα αντιμετωπίζαμε το πρόβλημα αυτό.</p> <p>Σχετικά με την παρουσίαση της θεωρίας, η καθηγήτρια προσπάθησε να αντιστοιχίσει την ήδη υπάρχουσα γνώση των μαθητών πάνω στη Γλωσσομάθεια με το αντικειμενοστραφές μοντέλο. Συγκεκριμένα, κατά την παρουσίαση των μεθόδων οι τελευταίες διαχωρίστηκαν από τις Συναρτήσεις και τις Διαδικασίες της Γλώσσας ως προς τον τύπο επιστροφής και της φύσης των ορισμάτων. Η προσέγγιση αυτή είχε σκοπό να κατανοήσουν οι μαθητές τον κώδικα Java-like που είδαν στο Greenfoot. Όπως παρατηρείται αυτή η διαφορά, αλλά μόνο στη Γλωσσομάθεια και όχι ανάμεσα σε όλες τις γλώσσες που υποστηρίζουν διαδικαστικό και αντικειμενοστραφή προγραμματισμό αντίστοιχα. Έτσι, θα έλεγα πως αυτός ο διαχωρισμός θα μπορούσε να παραλειφθεί, αφού δε βοηθάει στην μελέτη του αντικειμενοστραφούς μοντέλου και πιθανό είναι να μπερδέψει τους μαθητές.</p> <p>Ακόμη, παρόλο που υπήρχαν ερωτήσεις ώστε οι μαθητές να παρατηρήσουν την επαναχρησιμοποίηση του κώδικα ανάμεσα στα στιγμιότυπα ίδων κλάσεων, δεν υπήρχε κάποια ερώτηση που να τους θέτει σε αναστοχασμό ως προς το τι οφέλη είχε αυτή η επαναχρησιμοποίηση στον κόσμο που είδαν στο Greenfoot, αλλά και γενικότερα.</p>
<p>Τι αλλαγές θα κάνατε;</p>	<p>Κάποιες από τις αλλαγές που θα πρότεινα ήδη διαφαίνονται στο τμήμα “<i>Τι δεν σας άρεσε;</i>”, αλλά σε αυτό το τμήμα θα επιμείνω στις λιγότερο προφανείς.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η πράξη έδειξε πως τα ΦΕ είχαν κάποιες αστοχίες οι οποίες χρήζουν αλλαγής, όμως η διόρθωσή τους είναι εύκολη και δεν υπάρχει λόγος να επιμείνω σε αυτή. Θα ήθελα, μόνο, να επισημάνω μια επαναδιατύπωση που θα πρότεινα για τις ερωτήσεις της μορφής “<i>Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το [τάδε σχήμα];</i>”. Η επαναδιατύπωση θα ήταν: <div data-bbox="491 1429 1560 1653" style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Ποια εντολή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αρχικά το [τάδε σχήμα]; Αυτή η εντολή εντάσσεται σε κάποιο συγκεκριμένο κομμάτι κώδικα; Αν ναι, ποιο;</p> <p>Σημειώσεις: 1. Συμβουλευτείτε και το ΦΕ 1.</p> <p style="text-align: center;">2. Τα σχόλια του κώδικα πιθανόν να σας φανούν βοηθητικά.</p> </div> <p>Έτσι, οι μαθητές θα οδηγούνταν στον εντοπισμό των εντολών που εκτελούν τη ζητούμενη λειτουργία, αλλά και των μεθόδων που τις περιέχουν.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναφορικά με τις ερωτήσεις για οφέλη της επαναχρησιμοποίησης του κώδικα μεταξύ των στιγμιοτύπων μιας κλάσης, θα αρκούσε μια προσθήκη στο τέλος της ερώτησης 2 του ΦΕ 2 “<i>Είναι λοιπόν ίδιες ... ή διαφορετικές</i>” :

Αν προσέξατε ότι είναι ίδιες, τι πιστεύετε ότι κερδίζουμε με αυτό όσον αφορά το μέγεθος του κώδικα και την αναγνωρισιμότητά του στο συγκεκριμένο παράδειγμα;

- Επαναλαμβάνω πως το παράδειγμα με τα βασικά κυρτά γεωμετρικά σχήματα είναι πολύ ωφέλιμο αλλά οι μαθητές λανθασμένα είχαν την άποψη ότι είναι απλώς εκπαιδευτικό και αρκετά απλοϊκό. Για να χρησιμοποιήσουμε τα θετικά γνωρίσματά του αλλά και να ενεργοποιήσουμε τους μαθητές, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ένα πραγματικό παράδειγμα και να δείξουμε κώδικα όπου χρησιμοποιείται το αντικειμενοστραφές μοντέλο με σχήματα-κλάσεις, χωρίς -όμως- να εμβαθύνουμε περαιτέρω. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το βιντεοπαιχνίδι Minecraft, που είναι σίγουρα γνώσιμο στους μαθητές. Ο κώδικας σε JavaScript ή Python για δημιουργία δομών με blocks (το δομικό στοιχείο του παιχνιδιού) μπορεί να βρεθεί στη διεύθυνση (<https://minecraft.makecode.com/>) [π.χ. [εδώ](#) διαφαίνεται ο κώδικας για τη δημιουργία μιας απλής χρυσής σκάλας.]
- Δυστυχώς, ο χρόνος δεν επαρκούσε ώστε να εργαστούν οι μαθητές και με το ΦΕ 3. Θεωρώ πως το ΦΕ αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο, αν όχι απαραίτητο, για να μπορέσουν να κατανοήσουν τον τύπο των προβλημάτων στα οποία προτιμούμε το αντικειμενοστραφές μοντέλο: στον προγραμματισμό “κόσμων”. Γι’ αυτόν τον λόγο θα ήθελα οι μαθητές να αρχίσουν το επόμενο μάθημά τους με την ενασχόληση με το ΦΕ 3. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να γίνει μια επισήμανση από την εκπαιδευτικό για τη “δημιουργία κόσμων” μέσω του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού είτε διαλεκτικά, είτε δίνοντας ένα παράδειγμα π.χ. Πάλι το Minecraft (!)
- Σημείωσα νωρίτερα ότι μου άρεσε η διαγραμματική αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ των εννοιών κλάσεις, αντικείμενα, ιδιότητες και μέθοδοι και θα ήθελα να είχε χρησιμοποιηθεί διαφορετικά και όχι μόνο ως μια επίδειξη μικρής διάρκειας. Η αρχική μου ιδέα ήταν την ώρα της θεωρητικής παρουσίασης το σχήμα αυτό να είναι σταθερό και να συμπληρώνεται βάσει των απαντήσεων που έδωσαν μαθητές στις ερωτοαποκρίσεις. Έτσι, θα υπήρχε ένα σταθερό σημείο “συλλογής” της πληροφορίας και σύνδεσής της με τις εργασίες του ΦΕ και θα μπορούσαν οι μαθητές να ανατρέξουν σε αυτό ανά πάσα στιγμή, ακόμη και εάν είχε αποσπαστεί η προσοχή τους για ένα μικρό χρονικό διάστημα. Όμως, ύστερα από συζήτηση με την καθηγήτρια και από δική της πρόταση γεννήθηκε η ιδέα ένταξης του σχήματος αυτού στη διδασκαλία ως εννοιολογικός χάρτης. Η ιδέα αυτή έχει αρκετές πιθανές υλοποιήσεις και μία από αυτές είναι η εξής: Να δίνεται έτοιμος ο εννοιολογικός χάρτης των εννοιών και οι μαθητές να πρέπει να τον εμπλουτίσουν με το συγκεκριμένο παράδειγμα-εφαρμογή στο Greenfoot. Αυτή η διαδικασία θα μπορούσε να γίνει επιτόπου ως χάρτης κατανόησης ή σε επόμενο μάθημα ως χάρτης

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο

	<p>επανάληψης. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές θα είχαν στο αρχείο τους ένα παράδειγμα αντικειμενοστραφούς σχεδίασης δομημένο με έναν ευκολοδιάβαστο τρόπο.</p>
--	--

14 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ - Ετεροπαράτηση ΦΕ3

Όνοματεπώνυμο Φοιτητή/τριας:	Τατιάνα Μπούρα
Σχολείο:	Πρότυπο Λύκειο Αναβρύτων
Τάξη/Μάθημα/Ενότητα ΠΣ:	Γ' Λυκείου / Πληροφορική Κεφάλαιο 11 "Σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα" / Ενότητα 11.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
Ημερομηνία Παρατήρησης:	08/04/2022
Αίθουσα ή Εργαστήριο:	Εργαστήριο
Αριθμός Μαθητών:	6

Πλάνο παρατήρησης

1. Θέμα/τα του μαθήματος	Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός : Χαρακτηριστικά της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης: Ενθυλάκωση (encapsulation)
2. Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	Μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να: <ol style="list-style-type: none">1. κάνουν προβλέψεις για τα αποτελέσματα εκτέλεσης ενός τμήματος κώδικα στο λογισμικό Greenfoot ύστερα από μελέτη του.2. επαληθεύουν τις προβλέψεις του 1.3. κάνουν αλλαγές στον κώδικα του λογισμικού Greenfoot και να παρατηρούν τα αποτελέσματα αυτών.4. ερμηνεύουν τις αλλαγές που έκαναν στο 3.5. εντοπίζουν την έννοια της ενθυλάκωσης σε συγκεκριμένα παραδείγματα κώδικα του λογισμικού Greenfoot.6. εξηγούν την έννοια της ενθυλάκωσης στα παραδείγματα κώδικα του 5.7. περιγράφουν τις έννοιες του αντικειμενοστραφούς μοντέλου που διδάχθηκαν (κλάση, αντικείμενο, μέθοδος, χαρακτηριστικό) και τη μεταξύ τους συσχέτιση.8. περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της αντικειμενοστραφούς σχεδίασης που διδάχθηκαν (κληρονομικότητα, αφαιρετικότητα, πολυμορφισμός) και τη μεταξύ τους συσχέτιση.

<p>3. Υλικοτεχνική υποδομή</p> <p><i>Λογισμικό που αξιοποιήθηκε</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Τέσσερις(4) Υπολογιστές (Οθόνη, ποντίκι, πληκτρολόγιο, πύργος) για χρήση των μαθητών • Ένας(1) υπολογιστής (Οθόνη, ποντίκι, πληκτρολόγιο, πύργος, προτζέκτορας) για χρήση της διδάσκουσας • Greenfoot • PowerPoint (ppt)
<p>4. Οργάνωση της τάξης</p> <p><i>Εργάστηκαν σε ομάδες; Αν Ναι, πόσα άτομα; Πώς λειτούργησαν;</i></p>	<p>Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας οι μαθητές συνέχιζαν να εργάζονται ο καθένας αυτόνομα σε έναν υπολογιστή που του αντιστοιχούσε. Πιστεύω πως αυτή ήταν η σωστότερη επιλογή, αφού με το ερωτηματολόγιο που είχε δώσει η διδάσκουσα στην αρχή της μελέτης του αντικειμενοστραφούς μοντέλου σχεδίασης προέκυψε πως η έννοια της ενθυλάκωσης προβλημάτιζε ιδιαίτερα τους μαθητές που την είχαν ξανακούσει και κανείς από αυτούς δεν την είχε κατανοήσει σε πλήρη βαθμό. Έτσι, με την ατομική πρακτική εργασία μπόρεσαν να προσεγγίζουν υπό μια άλλη οπτική το θέμα αυτό και να επαναπροσδιορίσουν την έννοια στο μυαλό τους. Αντίστοιχα, όσοι δεν την είχαν ξαναδεί, τους δόθηκε η δυνατότητα μόνοι τους να βγάλουν τα συμπεράσματά τους και να ενστερνιστούν τους δικούς τους προβληματισμούς.</p>
<p>5. Περιγραφή του μαθήματος</p> <p><i>Περιγράψτε την πορεία της διδακτικο-μαθησιακής διαδικασίας. Αναφέρετε και σχολιάστε τις βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδακτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν</i></p>	<p><u>Περιγραφή διδακτικο-μαθησιακής διαδικασίας</u></p> <p>Στο ξεκίνημα της διδασκαλίας, οι μαθητές ασχολήθηκαν με το ΦΕ που τους είχε δοθεί στο προηγούμενο μάθημα, το οποίο είχε θεματική την αφαιρετικότητα και την κληρονομικότητα. Επειδή οι μαθητές που βρίσκονταν στην αίθουσα την ημέρα εκείνη είχαν σχεδόν ολοκληρώσει τις δραστηριότητες του φύλλου αυτού, η ενασχόλησή τους με το τελευταίο δεν ξεπέρασε τα 10 λεπτά. Έπειτα, τους δόθηκε ένα νέο ΦΕ με θεματική την ενθυλάκωση των μεταβλητών στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση. Θα ήθελα σε αυτό το σημείο να τονίσω πως ο σχολιασμός μου δεν θα περιλαμβάνει το τμήμα της διδασκαλίας που περιλαμβάνει το ΦΕ της ιεραρχίας των κλάσεων, καθώς δεν έχω ολοκληρωμένη άποψη για αυτή.</p> <p>Το ΦΕ, λοιπόν, σχετιζόμενο με την ενθυλάκωση οδηγούσε τους μαθητές να ανοίξουν ένα αρχείο κώδικα στο Greenfoot το οποίο είχε ελάχιστες διαφορές με τον κώδικα που είχαν δει στα προηγούμενα μαθήματα, οπότε τους ήταν οικείος. Μετά τη “φόρτωση” του προγράμματος οι μαθητές παροτρύνονταν στην κλάση <i>Circle</i> να προβλέψουν το πώς και πού καθορίζεται το χρώμα και έπειτα να επιβεβαιώσουν εκτελώντας ενέργειες στον κώδικα. Ύστερα, το ΦΕ καθοδηγούσε τους μαθητές να προσθέσουν εντολές σε συγκεκριμένα σημεία και να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα και τυχόν errors. Προσπαθούσαν, στην πραγματικότητα, να αλλάξουν τιμή σε private χαρακτηριστικό κλάσης στο οποίο δεν είχαν πρόσβαση μέσω κάποιας συνάρτησης getter, ενώ έπειτα καλούνταν να φτιάξουν τον αντίστοιχο getter ώστε να πετύχει η διαδικασία. Προαιρετικά, έκαναν τις ίδιες αλλαγές και στις άλλες δύο κλάσεις των βασικών σχημάτων. Η ενασχόληση με αυτό το ΦΕ κράτησε περίπου μια διδακτική ώρα. Μετά το ΦΕ οι μαθητές επέστρεψαν στην ολομέλεια για να συζητήσουν.</p> <p>Η συζήτηση είχε την μορφή ερωτοαπαντήσεων κατευθυνόμενων από την καθηγήτρια, ενώ παράλληλα τους έδειχνε μια παρουσίαση ppt. Η παρουσίαση αυτή αποτέλεσε μια συνολική προβολή της θεωρίας που απαρτίζει το αντικειμενοστραφές μοντέλο. Έγινε επανάληψη των εννοιών και χαρακτηριστικών που είχαν δει (<i>κλάσεις, αντικείμενα, ιδιότητες, μέθοδοι,</i></p>

	<p><i>αφαιρετικότητα, κληρονομικότητα, πολυμορφισμός, ενθυλάκωση</i>), παρουσίαση ενδιαφερόντων πληροφοριών για το θέμα του μαθήματος, μια σύντομη σύγκριση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με τον διαδικαστικό αλλά και παρουσίαση άλλων εννοιών του αντικειμενοστραφούς μοντέλου (συναρτήσεις κατασκευαστές - constructors κ.ά.).</p> <p><u>Βασικές εκπαιδευτικές τεχνικές/διδασκτικές προσεγγίσεις</u></p> <p>Στο πρώτο μισό της διδασκαλίας, όπου οι μαθητές ασχολήθηκαν με το ΦΕ κάνοντας πρακτική άσκηση, η μάθηση προσεγγίστηκε εποικοδομητικά (κονστρουξιονισμός). Το δεύτερο μισό, όπου κυριάρχησε η διάλεξη, όπως θα εξηγήσω στη συνέχεια, εφαρμόστηκε μια συμπεριφοριστική προσέγγιση διότι υπήρχε παρουσίαση πληροφορίας σε σύντομες διδασκτικές ομάδες και οι μαθητές είχαν μικρή αλληλεπίδραση με αυτή. Επίσης, με τις ερωτοαποκρίσεις δινόταν στους μαθητές άμεση ανατροφοδότηση για τις απαντήσεις τους.</p> <p>Πιο ειδικά, λοιπόν, οι εκπαιδευτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Πρακτική άσκηση</i>: Στη διεκπεραίωση του ΦΕ, αφού έκαναν ενέργειες μέσω υπολογιστή στο λογισμικό Greenfoot με σκοπό να δουν την εφαρμογή της ενθυλάκωσης και τους περιορισμούς που δημιουργεί στον προγραμματισμό προβλημάτων με αντικειμενοστραφή τρόπο.• <i>Διάλεξη</i>: Στο τέλος του μαθήματος υποβοηθούμενη με ένα αρχείο παρουσίασης (ppt). Η τεχνική αυτή ήταν σίγουρα χρήσιμη, καθώς αποτέλεσε μια πολύ καλή σύνοψη των όσων είχαν δει οι μαθητές στα προηγούμενα μαθήματα. Ο απώτερος σκοπός της ήταν να λειτουργήσει ως συνδετικός κρίκος των γνώσεων που οι ίδιοι οι μαθητές οικοδόμησαν μέσα από τις δραστηριότητες του Greenfoot και της παρουσίασης του αντικειμένου όπως αυτό διδάσκεται στο σχολικό βιβλίο, δηλαδή με έμφαση στην αντικειμενοστραφή σχεδίαση και όχι προγραμματισμό. Η σύνδεση αυτή αναμένεται να γίνει στο επόμενο μάθημα.• <i>Ερωτοαποκρίσεις</i>: Οι οποίες “διέκοπταν” την διάλεξη. Οι ερωτήσεις έγιναν με σκοπό να παρατηρήσει η καθηγήτρια παρανοήσεις και να επέμβει όπου χρειαστεί. Πιστεύω πως ο σκοπός επετεύχθει. <p>Η διδασκτική προσέγγιση που επιλέχθηκε ήταν <i>Διερευνήσεις</i> στα ερωτήματα (a-e) του ΦΕ. Στα υπόλοιπα ερωτήματα, δεν εφαρμόστηκε κάποια συγκεκριμένη προσέγγιση, απλώς δίνονταν στους μαθητές αλλαγές που έπρεπε να γίνουν στον κώδικα και οι μαθητές αναστοχάζονταν στα αποτελέσματα εφαρμογής αυτών.</p>
<p>6. Προβλήματα/ Δυσκολίες και απρόβλεπτα συμβάντα που εμφανίστηκαν και πώς αντιμετωπίστηκαν</p>	<p>Το σύνολο των παιδιών που παρακολούθησαν το μάθημα ήταν τέσσερα(4) και όλα ήταν ήσυχα. Ακόμη, οι περισσότεροι πρόσεχαν και είχαν συγκεντρωθεί στο έργο τους το οποίο και έφεραν εις πέρας. Μόνο ο ένας μαθητής δεν ασχολήθηκε ιδιαίτερα με το ΦΕ και μελετούσε για άλλο γνωστικό αντικείμενο. Έτσι, στο σύνολό της η διδασκαλία κύλησε δίχως απρόοπτα και, όσον αφορά τον τελευταίο μαθητή, κάθε φορά που η καθηγήτρια του έκανε παρατήρηση συνέχιζε την ενασχόλησή του με το Greenfoot για ένα χρονικό διάστημα.</p>

<p>7. Εφαρμογή της προσέγγισης:</p>	<p>Η διδακτική προσέγγιση στα ερωτήματα (a-e) του ΦΕ, όπως ειπώθηκε, είναι μια σύντομη εφαρμογή των <i>Διερευνήσεων</i> η οποία υλοποιείται σε 5 βήματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Μελέτη του κώδικα του προγράμματος. 2) Ερωτήσεις σχετικά με τη λειτουργία του κώδικα και τα αποτελέσματα κάποιων εκτελέσεων. 3) (Στο χαρτί) Πρόβλεψη “συμπεριφοράς” του προγράμματος σε είσοδο δεδομένων. 4) Εκτέλεση προγράμματος. 5) Σύγκριση και έλεγχος απαντήσεων του βήματος 3 και των αποτελεσμάτων εκτέλεσης. <p>Το πρώτο βήμα της προσέγγισης δεν διαφαίνεται στα ερωτήματα αυτού του ΦΕ, αφού ο κώδικας που έπρεπε να ξέρουν για την διεκπεραίωσή του είχε μελετηθεί στα προηγούμενα ΦΕ με ελάχιστες αλλαγές, άρα τους ήταν γνωστός έως ένα βαθμό.</p> <p>Οι ερωτήσεις a-c αφορούν τα βήματα 2 και 3. Εκεί, οι μαθητές καλούνται να βρουν πού και πώς καθορίζεται το χρώμα του κύκλου και ποιο είναι το χρώμα αυτό.</p> <p>Οι ερωτήσεις d και e αφορούν τα βήματα 4 και 5. Στο σημείο εκείνο οι μαθητές δημιούργησαν έναν κύκλο, παρατήρησαν το χρώμα του και επαλήθευσαν την πρόβλεψή τους.</p>
<p>8. Αποτίμηση της καταλληλότητας και της αποτελεσματικότητας</p> <p>α) του περιβάλλοντος β) της διδακτικής προσέγγισης</p> <p><i>Έδειξαν οι μαθητές/τριες ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες; Κατάφεραν να ολοκληρώσουν τις επιμέρους δραστηριότητες; Υλοποιήθηκε ο μαθησιακός σχεδιασμός σύμφωνα με το πλάνο;</i></p>	<p>Όπως ήδη έγινε αναφορά, όλοι οι μαθητές ολοκλήρωσαν το ΦΕ και συμμετείχαν στις ερωτοαποκρίσεις. Όσοι βρίσκονταν στο μάθημα ενδιαφέρονταν για τις δραστηριότητες και ασχολήθηκαν με αυτές (εκτός από τον ένα μαθητή που σχολίασα νωρίτερα). Ωστόσο, οι μαθητές μετά την ενασχόλησή τους με το ΦΕ εξέφρασαν πως δεν είχαν κατανοήσει την έννοια της ενθυλάκωσης. Θεωρώ πως καταλυτικό ρόλο που συνέβει αυτό έπαιξε η διδακτική προσέγγιση. Όλοι οι μαθητές κατανοούσαν σε κάποιο βαθμό τον κώδικα Java του Greenfoot, παρόλο που δεν είχαν ασχοληθεί ούτε με το περιβάλλον, ούτε με τη γλώσσα νωρίτερα, γεγονός που με εντυπωσίασε ιδιαίτερα.</p> <p>Βέβαια, όχι μόνο δεν είχαν πλήρη κατανόηση του κώδικα και της οργάνωσής του, αλλά κυρίως δεν ήξεραν ποιο πρόβλημα μοντελοποιεί ο κώδικας, και γι’ αυτό δεν είχαν ξεκάθαρη εικόνα ως προς το τι συμβαίνει όταν προσέθεταν ή αφαιρούσαν εντολές. Επίσης, για τους λόγους που αναφέρθηκαν, οι διορθώσεις του μεταγλωττιστή δεν έβγαζαν νόημα σε αυτούς. Αυτό δεν είναι πρόβλημα του λογισμικού, διότι κάθε γλώσσα που υποστηρίζει την αντικειμενοστραφή σχεδίαση έχει σε γενικές γραμμές ίδια δομή και ίσα ίσα ο κώδικας που γράφεται στο Greenfoot είναι πιο “λιτός”. Το πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι εφαρμόστηκε μια πιο διερευνητική προσέγγιση που απαιτούσε, σε πρώτη φάση, αρκετά καλή γνώση του κώδικα ενώ οι μαθητές είχαν βασικές ελλείψεις στην κατανόηση του συντακτικού και συγκεκριμένων εννοιών (<i>public, private</i>) και, επειδή δεν γνώριζαν το πρόβλημα και την έννοια της ενθυλάκωσης, δεν μπορούσαν να κάνουν κάποια εμπειρική-διαισθητική διασύνδεση. Με λίγα λόγια, έβλεπαν τα αποτελέσματα των αλλαγών που έκαναν στον κώδικα, αλλά αδυνατούσαν να τα ερμηνεύσουν και να εντοπίσουν την πηγή του προβλήματος.</p> <p>Ο μαθησιακός σχεδιασμός υλοποιήθηκε σύμφωνα με το πλάνο της ημέρας, αν και λόγω διάφορων κωλυμάτων -όπως απουσίες των μαθητών και απεργία- η διδασκαλία αυτή είχε προγραμματιστεί για το προηγούμενο σχολικό δίωρο.</p>

<p>9. Αξιολόγηση της επίδοσης συνολικά και για κάθε μαθητή/μαθήτριά</p> <p><i>Τυχόν δυσκολίες ήταν μαθησιακές ή Φυσικά;</i> στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, στη διδακτική προσέγγιση, στο ΦΕ;</p>	<p>Οι μαθητές τέλεσαν το έργο που τους δόθηκε, όμως ακόμα δεν είχαν κατανοήσει την έννοια της ενθουλάκωσης, όπως ειπώθηκε στο 8. Εξήγησα τους λόγους που υποστηρίζω πως η δυσκολία αυτή οφείλεται στην διδακτική προσέγγιση, βέβαια θα ήθελα να τονίσω πως η μαθησιακή δυσκολία προέκυψε, καθώς ίδιοι οι μαθητές δεν έχουν παιδευτεί στην μοντελοποίηση και την αφαιρετική σκέψη, οπότε έβρισκαν δύσκολη την αντίληψη της ενθουλάκωσης. Εάν, δηλαδή, είχαν ξανακούσει την έννοια αυτή πολύ πιθανόν η προσέγγιση να ήταν κατάλληλη και να πετύχαινε άριστα τους μαθησιακούς στόχους.</p>
<p>10. Τι σας άρεσε στη συγκεκριμένη διδασκαλία;</p> <p>Τι δεν σας άρεσε;</p>	<p>Μου άρεσε ιδιαίτερα πως έγινε μια προσπάθεια οι μαθητές να κατανοήσουν έμπρακτα την έννοια της ενθουλάκωσης και πως αυτή ενισχύει/επιηρεάζει τη λειτουργικότητα του προγράμματος. Επιπλέον, το ΦΕ ήταν σαφές, προσεγμένο και η δομή του είχε μια λογική. Ακόμη, η παρουσίαση ενέπλεκε πολλές έννοιες και αποτέλεσε ευκαιρία οι τελευταίες να συζητηθούν και να εντοπίσει η καθηγήτρια διάφορες παρανοήσεις.</p> <p>Αυτό που μου έλειψε από το αρχικό πλάνο, το οποίο και συζήτησα με την καθηγήτρια, είναι η σύνδεση της θεωρητικής παρουσίασης της ενθουλάκωσης με την πρακτική της εκτέλεση χρησιμοποιώντας με γνώμονα την χρησιμότητα. Κοινώς, οι μαθητές γνώριζαν την ενθουλάκωση θεωρητικά, είδαν μια εφαρμογή της, αλλά δεν αναστοχάστηκαν γιατί αυτή είναι τόσο χρήσιμη ώστε να την εντάξει μια ολόκληρη νοοτροπία προγραμματισμού στο σχεδιασμό των γλωσσών που τον υλοποιούν.</p> <p>Επιπλέον, θεωρώ πως θα ήταν χρήσιμη μια διάκριση των προβλημάτων στα οποία επιλέγουμε να χρησιμοποιήσουμε αντικειμενοστραφή σχεδίαση. Τουλάχιστον όσο ήμουν παρούσα, δεν επισημάνθηκε ποτέ προτιμούμε αντικειμενοστραφή αντί του διαδικαστικού προγραμματισμού, παρά μόνο οι διαφορές τους ως προς τη συγγραφή κώδικα και τα χαρακτηριστικά τους. Εάν είχε αναφερθεί αυτή η διαφοροποίηση, πιστεύω πως οι μαθητές θα κατανοούσαν καλύτερα τις έννοιες που είδαν στα ΦΕ της ενότητας, αφού θα τις αντιστοιχίζαν με συγκεκριμένους τύπους προβλημάτων που συναντούν στην καθημερινότητά τους.</p>
<p>Τι αλλαγές θα κάνατε;</p>	<p>Κρατώντας την ιδέα για παρουσίαση της έννοιας της ενθουλάκωσης μέσω κώδικα, η πρώτη αλλαγή που θα έκανα είναι η υλοποίηση μιας διαφορετικής διδακτικής προσέγγισης. Πιστεύω θα ήταν σκόπιμο πρώτα να είχε γίνει μια παρουσίαση ενός προβλήματος που θα αναδείκνυε την προαναφερθείσα έννοια, με τη διδακτική προσέγγιση των <i>παραδειγμάτων</i> ή της <i>μελέτης περίπτωσης</i>. Συγκεκριμένα, η μελέτη περίπτωσης συνδυάζει την παρουσίαση προβλήματος, κώδικα για το πρόβλημα, ερωτήσεις που αξιολογούν την κατανόηση του κώδικα από το μαθητή και, ύστερα, την εξάσκηση του μαθητή και, έτσι, θα αντιμετωπίζαμε τα προβλήματα που φαίνονται στο 8.</p>

Η δεύτερη αλλαγή που θα έντασσα στη διδασκαλία είναι η αναφορά πραγματικών παραδειγμάτων στα οποία γίνεται η χρήση του αντικειμενοστραφούς μοντέλου, μέσω των οποίων θα αναδεικνυόταν η χρησιμότητα των εννοιών που διδάχτηκαν. Αυτή η αναφορά θα μπορούσε να είναι είτε λεκτική για εξοικονόμηση χρόνου και “δέσιμο” της διδασκαλίας, αν και θα προτιμούσα να υπάρχουν σχετικές δραστηριότητες/ερωτήσεις στο ΦΕ. Θα μπορούσε, παραδείγματος χάριν, στο υπάρχον ΦΕ, στην ερώτηση $g-h$ να υπάρχει μια ερώτηση που να τους προτρέπει να αναστοχαστούν πότε θα ήταν χρήσιμη μια συνάρτηση `getter` για ένα `private` χαρακτηριστικό και πότε ένας προγραμματιστής θα απέφευγε να υλοποιήσει μία. Επίσης, στο σημείο αυτό θα μπορούσε να ζητηθεί και ένα παράδειγμα εφαρμογής από τους μαθητές, το οποίο θα σχολιαζόταν στη συζήτηση.

15 Βιβλιογραφία

- ACM (2001) Computing Curricula 2001, Computer Science, Volume: Chapter 7 Introductory Courses, <http://www.sigcse.org/cc2001/cs-introductory-courses.html>
- Anderson, T. & Shattuk, J. (2012) 'Design-Based Research', *Educational Researcher*, 41:16, 16-25. DOI: 10.3102/0013189X11428813
- Bakker, A., & Van Eerde, D. (2015). An introduction to design-based research with an example from statistics education. In *Approaches to qualitative research in mathematics education* (pp. 429-466). Springer, Dordrecht.
- Barab, S. & Squire, K. (2004) 'Design- Based Research: putting a stake in the ground', *Journal of the Learning Sciences*, 13:1, 1-14. DOI: https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Black, A. P. (2013). Object-oriented programming: Some history, and challenges for the next fifty years. *Information and Computation*, 231, 3-20.
- Brown, A. L. (1992) 'Design Experiments: Theoretical and Methodological challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings', *The Journal of the Learning Sciences*, 2: 2, pp. 141-178. DOI: https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2
- Carter, J. & Fowler, A. (1998), Object Oriented Students? SIGCSE Bulletin, 30(3), 271.
- Clancy, M. (2004). Misconceptions and attitudes that interfere with learning to program. In *Computer Science Education Research*. London: Taylor & Francis Group, 85–100
- Even, R. (1993). Subject-matter knowledge and pedagogical content knowledge: Prospective secondary teachers and the function concept. *Journal for Research in Mathematics Education* 24, 2 (1993), 94–116. DOI:<http://dx.doi.org/10.2307/749215>
- Fleury, A.(2000). Programming in Java:student-constructed rules. SIGCSE Bulletin, 32(1), 197-201
- Flick, O. (2007) *Designing qualitative research*, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Sage Publications.

Georgantaki, S., & Retalis, S. (2007). Using Educational Tools for Teaching Object Oriented Design and Programming. *Journal of Information Technology Impact* Vol. 7, No. 2, pp. 111-130, 2007 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.134.2804&rep=rep1&type=pdf>

Global Teaching Insights – Observation Tools (OECD, 2020), https://www.oecd-ilibrary.org/education/global-teaching-insights_20d6f36b-en

Holland, S. Griffiths, R. & Woodman, M. (1997), Avoiding object misconceptions, *ACM SIGCSE Bulletin*, Vol. 29, No. 1, 131-134.

Kaczmarczyk, L., Petrick, E., East, J. & Herman, G. (2010). Identifying student misconceptions of programming. In *Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'10)*. ACM, New York, 107–111. DOI:<http://dx.doi.org/10.1145/1734263.1734299>

Hadjerrouit, S. (1999). A constructivist approach to object-oriented design and programming. In *ITiCSE'99, 6/99 Cracow*, ACM, Poland.

Henriksen, P., & Kölling, M. (2004, October). Greenfoot: combining object visualisation with interaction. In *Companion to the 19th annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming systems, languages, and applications* (pp. 73-82). DOI: <https://doi.org/10.1145/1028664.1028701>

Hoadley C. (2002) 'Creating context: design- based research in creating and understanding CSCL', *Proceedings of Computer Support for Cooperative Learning (CSCL)*, Boulder,CO. Διαθέσιμο στο <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.3.5&rep=rep1&type=pdf>

Jonassen, D. (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research & Development* 39, 3

Kölling, M. (2015). Lessons from the design of three educational programming environments: Blue, BlueJ and Greenfoot. *International Journal of People-Oriented Programming (IJPOP)*, 4(1), 5-32.

- Kölling, M. (2009). *Introduction to programming with Greenfoot*. Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Kölling, M. (2008). Greenfoot: a highly graphical ide for learning object-oriented programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 40(3), 327-327.
- Kölling, M. (2010). The greenfoot programming environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), 1-21.
- Lister, R., Berglund, A., Clear, T., Bergin, J., Garvin-Doxas, K., Hanks, B., ... & Whalley, J. L. (2006). Research perspectives on the objects-early debate. *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(4), 146-165.
- Orngreen, R. (2015) 'Reflections on Design-Based Research In Online Educational andCompetence Development Projects', στο *International Federation for Information Processing*, J. Abdelnour-Nocera et al. (Eds.): HWID 2015, IFIP AICT 468, 20–38, 2015. DOI: 10.1007/978-3-319-27048-7_2
- Pillay, N. (2009, June). A study of object-oriented design errors made by novice programmers. In *Proceedings of the 2009 Annual Conference of the Southern African Computer Lecturers' Association* (pp. 101-104).
- Plomp, T. (2007) 'Educational Design Research: an Introduction', An introduction to educational design research, *Proceedings of the Seminar conducted at the East China Normal University*, Shanghai (PR China), November 23-26, 2007, SLO, Netherlands Institute for Curriculum Development. Διαθέσιμο στο <http://downloads.slo.nl/Documenten/educational-design-research-part-a.pdf>
- Rais, A. E., Sulaiman, S., & Syed-Mohamad, S. M. (2011, December). Game-based approach and its feasibility to support the learning of object-oriented concepts and programming. In *2011 Malaysian Conference in Software*, DOI:[10.1109/MySEC.2011.6140689](https://doi.org/10.1109/MySEC.2011.6140689)
- Ragonis, N., & Ben-Ari, M. (2005). On understanding the statics and dynamics of object-oriented programs. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(1), 226-230.

- Reas, C., & Fry, B. (2003). Processing: a learning environment for creating interactive Web graphics. *ACM SIGGRAPH 2003 Web Graphics*.
- Sadler, P., Sonnert P., Coyle, H, Cook-Smith, N, & Miller, J. (2013). The influence of teachers' knowledge on student learning in middle school physical science classrooms. *American Educational Research Journal* 50, 5 (2013), 1020–1049. DOI:<http://dx.doi.org/10.3102/0002831213477680>
- Sanders, K., Boustedt, J., Eckerdal, A., McCartney, R., Moström, J. E., Thomas, L., & Zander, C. (2008, March). Student understanding of object-oriented programming as expressed in concept maps. In *Proceedings of the 39th SIGCSE technical symposium on Computer science education* (pp. 332-336).
- Sanders, D., Dorn, B.(2003) Introduction to OO: Jeroo: a tool for introducing object-oriented programming. In 34th SIGCSE Proceedings (Reno, Nevada, February 2003)
- Sajaniemi, J., Kuittinen, M. & Tikansalo, T. (2008). A study of the development of students' visualizations of program state during an elementary object-oriented programming course. *Journal on Educational Resources in Computing* 7, 4, Article 3 (January 2008), 31 pages. DOI:<http://dx.doi.org/10.1145/1316450.1316453>
- The Design-Based Research Collective (2003) 'Design- Based Research: An emerging paradigm for educational inquiry', *Educational Researcher*, 32:1, 5-8. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>
- Thomasson, B., Ratcliffe, M., & Thomas, L. (2006). Identifying novice difficulties in object oriented design. *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(3), 28-32.
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2017). Comparing block-based and text-based programming in high school computer science classrooms. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 18(1), 1-25.
- White, G., & Sivitanides, M. (2005). Cognitive differences between procedural programming and object oriented programming. *Information Technology and management*, 6(4), 333-350.

Xinogalos, S. (2015). Object-oriented design and programming: an investigation of novices' conceptions on objects and classes. ACM Transactions on Computing Education, Vol. 15, No. 3 Article 13, 1-21 , <https://doi.org/10.1145/2700519>

Γόγουλου, 2021 Σημειώσεις μαθήματος «Ειδική Διδακτική Πληροφορικής», ΨηΜΕΠ)
Γόγουλου Α., Γουλη Ε. & Γρηγοριάδου Μ., 2^ο Κεφάλαιο «Διδακτικές Προσεγγίσεις που βασίζονται σε Σύγχρονες Θεωρίες Μάθησης για τη Διδασκαλία Προγραμματιστικών Εννοιών» - Βιβλίο: «ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ», ISBN13-9789606759239

ΙΕΠ, 2021 .Νέο πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής Λυκείου <http://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli>

Ξυνόγαλος, Σ. & Σατρατζέμη, Μ. (2004) Η Εισαγωγή στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό: Προβλήματα και Μεθοδολογίες για την Αντιμετώπισή τους, *Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Αθήνα, 29 Σεπτεμβρίου-3 Οκτωβρίου 2004, 133-142 (τόμος Β')

Ξυνόγαλος, Σ. (2012), Διδακτική Προσέγγιση για τον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό: εφαρμογή στο BlueJ, *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"*, Φλώρινα, 20-22 Απριλίου, 63-72.

Ξυνόγαλος, Σ. (2008), Μελέτη των Δυσκολιών των Φοιτητών για την Έννοια του «Αντικειμένου» στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό, *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα 28-30 Μαρτίου, 91-100.

Σατρατζέμη, Μ., Ξυνόγαλος, Σ. & Δαγδιλέλης, Β. (2006), Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα για τη Διδασκαλία του Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού: μια επισκόπηση, *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Θεσσαλονίκη, 5-8 Οκτωβρίου 2006, 899-906.

Αξιοποίηση του εκπαιδευτικού ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης Greenfoot για εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό στο Λύκειο
