

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

Αράπογλου Α., Βραχνός Ε., Κανίδης Ε., Μακρυγιάννης Π., Μπελεσιώτης Β., Τζήμας Δ.

**Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών
&
Προγραμματισμός Υπολογιστών**

των ειδικοτήτων, του Τομέα Πληροφορικής των ΕΠΑ.Λ.

Τεχνικός εφαρμογών Πληροφορικής

Τεχνικός εφαρμογών Λογισμικού

Τεχνικός Η/Υ και Δικτύων

των τάξεων (αντίστοιχα):

Β' και Γ' τάξης του ημερησίου ΕΠΑ.Λ.

Γ' ΚΑΙ Δ' τάξης του εσπερινού ΕΠΑ.Λ.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

Έκδοση 1^η, Ιούλιος 2015

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Πρόεδρος: Γκλαβιάς Σωτήριος

ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Β'

Προϊστάμενος: Μάραντος Παύλος

Επιστημονικά Υπεύθυνος: Δρ. Τσαπέλας Θεοδόσιος, Σύμβουλος Β' Πληροφορικής ΙΕΠ

Συγγραφική Ομάδα

Αράπογλου Αριστείδης, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, υπ.ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ

Ευρυπίδης Βραχνός, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής

Ευάγγελος Κανίδης, Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής

Παναγιώτης Μακρυγιάννης, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής

Βασίλειος Μπελεσιώτης, Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής

Δημήτριος Τζήμας, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής

Συντονιστές

Ευάγγελος Κανίδης, Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής

Βασίλειος Μπελεσιώτης, Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής

Πρόλογος

Οι παρούσες οδηγίες σχετίζονται και αφορούν στο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) για τα μαθήματα:

α) Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών, της Β' και Γ' τάξης των Ημερησίων και Εσπερινών ΕΠΑΛ αντίστοιχα.

β) Προγραμματισμός Υπολογιστών, της Γ' και Δ' τάξης Ημερησίων και Εσπερινών ΕΠΑΛ αντίστοιχα

και για τις τρεις ειδικότητες του Τομέα Πληροφορικής.

Ο προτεινόμενος χρονοπρογραμματισμός είναι ενδεικτικός και δεν δεσμεύει το διδάσκοντα.

Η εφαρμογή της φιλοσοφίας του μαθήματος και η εμπλοκή των μαθητών με μια σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού, αναμένεται να ολοκληρωθεί με το διδακτικό έτος 2016-17. Έτσι, στο προσεχές διδακτικό έτος 2015-16 η γλώσσα Python εισάγεται στο μάθημα «Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών» και αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα των σημειώσεων θεωρίας και εργαστηρίου στην Β' Τάξη, με τους μαθητές αυτούς να συνεχίσουν στην Γ' Τάξη, το 2016-17, ολοκληρώνοντας την ύλη που προβλέπεται από το συνολικό ΠΣ. Ειδικά κατά το 2015-16 και για την Γ' Τάξη (έχει προηγηθεί η Β' Τάξη με ΠΣ και διδακτικό υλικό που βασίζεται στην Pascal και σε ανάλογες δομές), θα διδαχθεί το ΠΣ προσαρμοσμένο στη γλώσσα Pascal που οι μαθητές έχουν διδαχθεί στη Β' Τάξη και όπως αναπτύσσεται στην αντίστοιχη ενότητα του οδηγού αυτού.

Το Πρόγραμμα Σπουδών και ο Οδηγός εκπαιδευτικού αποτελούν ένα αναπόσπαστο και πλήρως αλληλοσυσχετιζόμενο σύστημα στο οποίο έχει βασιστεί και υπηρετεί το παραχθέν διδακτικό υλικό της συγγραφικής ομάδας.

Οι συγγραφείς, του ΠΣ, του Οδηγού Εκπαιδευτικού και του διδακτικού υλικού (Σημειώσεων) για το μαθητή της Β'/Γ' τάξης του Ημερησίου / Εσπερινού ευελπιστούν στην καλύτερη υποστήριξη των μαθημάτων αυτών για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων με δεδομένες τις συνθήκες ανάπτυξής τους.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	5
1.1 Η φιλοσοφία των μαθημάτων προγραμματισμού στο ΕΠΑΛ	5
2. Το Πρόγραμμα Σπουδών	6
3. Διδακτικές προτάσεις για το μάθημα Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών (Β' τάξης Ημερησίου & Γ' τάξης Εσπερινού ΕΠΑΛ)	8
3.1 Γενικά	8
3.2 Διδακτική Μεθοδολογία	9
3.3 Δομή	10
3.4 Επί μέρους οδηγίες για το μάθημα Αρχές Προγραμματισμού	10
4. Διδακτικές προτάσεις για το μάθημα Προγραμματισμός Υπολογιστών - (Γ' τάξης Ημερησίου & Δ' τάξης Εσπερινού Ε.ΠΑ.Λ.)	12
4.1 Διδακτική Μεθοδολογία	12
4.2 Δομή	12
4.3 Αξιολόγηση	13
4.4 Επί μέρους οδηγίες για τον «Προγραμματισμό Υπολογιστών»	13
5. Οδηγίες για το μάθημα Προγραμματισμός της Γ' ΕΠΑΛ ειδικά για το διδακτικό έτος 2015-16	16
6. Πηγές	17

1. Εισαγωγή

1.1 Η φιλοσοφία των μαθημάτων προγραμματισμού στο ΕΠΑΛ

Τα μαθήματα προγραμματισμού του Τομέα Πληροφορικής έχουν διττό στόχο:

Αφενός ως μαθήματα ειδικότητας στοχεύουν στην ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων στους μαθητές τέτοιων ώστε να αποτελούν πλεονέκτημα για την επαγγελματική τους αποκατάσταση μετά την αποφοίτηση. Αφετέρου στοχεύουν στην ανάπτυξη γενικότερων ικανοτήτων από πλευράς των μαθητών, όπως να μαθαίνουν αυτόνομα, αλλά και να συνεργάζονται, να επικοινωνούν και να αντιμετωπίζουν προβλήματα σε ελεγχόμενες ή όχι, σταθερές ή μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Η διπλή αυτή στοχοθεσία εξυπηρετείται προνομιακά από τα μαθήματα Πληροφορικής. Με την τεχνολογία να αποτελεί υπόστρωμα και διεπαφή του σύγχρονου περιβάλλοντος, με τους υπολογιστές, ανεξάρτητους ή ενσωματωμένους σε άλλες συσκευές, να διαμεσολαβούν σε καθημερινές δραστηριότητες, όπως η επικοινωνία και η κοινωνική δικτύωση, η εκμάθηση των βασικών εννοιών και δομών προγραμματισμού αποτελεί ουσιαστική προϋπόθεση για την αποτελεσματική κατανόηση και αξιοποίηση των υπολογιστών γύρω μας.

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος και συγγραφής κώδικα συντελεί στην καλλιέργεια του κριτικού τρόπου σκέψης, στην ανάπτυξη μεθοδικού τρόπου εργασίας, στην εξερεύνηση νέων ιδεών και στη βελτίωση της δημιουργικότητας, τόσο για την εργασία όσο και για την επικοινωνία.

Σκοπός των δύο μαθημάτων προγραμματισμού Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών και Προγραμματισμός Υπολογιστών συνολικά, είναι να αναπτύξουν οι μαθητές αναλυτική και συνθετική σκέψη, να αποκτήσουν ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα και να μπορούν να επιλύουν προβλήματα και να δημιουργούν τα αντίστοιχα προγράμματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον.

Συγκεκριμένα για το μάθημα Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών:

Είναι μάθημα της Β' τάξης του Ημερησίου και Γ' του Εσπερινού Επαγγελματικού Λυκείου, κοινό σε όλες τις ειδικότητες του Τομέα Πληροφορικής. Απευθύνεται στους μαθητές οι οποίοι επιλέγουν οποιαδήποτε από τις τρεις ειδικότητες της Πληροφορικής και διδάσκεται τέσσερις (4) ώρες ανά εβδομάδα, εκ των οποίων μία (1) θεωρητική και τρεις (3) εργαστηριακές.

Αποτελεί το πρώτο από τα δύο μαθήματα μιας αλυσίδας, στο οποίο δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων και τη δημιουργία πλαισίου εφαρμογής για τη δόμηση των βασικών εννοιών με εμπειρικό τρόπο στηριγμένο στην εργαστηριακή εμπειρία.

Χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Python, μια σύγχρονη γλώσσα με ποικίλες δυνατότητες, για να δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να αναπτύξουν πλαίσιο αναφοράς και προγραμματιστική εμπειρία.

Ο Προγραμματισμός Υπολογιστών από την άλλη:

Είναι μάθημα της Γ' τάξης του Ημερησίου και Δ' του Εσπερινού Επαγγελματικού Λυκείου, πανελλαδικά γραπτά εξεταζόμενο, κοινό σε όλες τις ειδικότητες του Τομέα Πληροφορικής. Διδάσκεται τέσσερις (4) ώρες ανά εβδομάδα, εκ των οποίων τρεις (3) θεωρητικές και μία (1) εργαστηριακή.

Αποτελεί το δεύτερο μάθημα της αλυσίδας, στο οποίο δίνεται έμφαση στην εισαγωγή και οικοδόμηση από το μαθητή βασικών εννοιών του προγραμματισμού και της επίλυσης προγραμματιστικών προβλημάτων, πάνω στο πλαίσιο αναφοράς που του έχει παρασχεθεί από το πρώτο μάθημα της αλυσίδας.

Χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Python, για τον έλεγχο και την εμπάθунση των εννοιών που διαπραγματεύεται.

Προκειμένου τα μαθήματα αυτά να παρέχουν ένα γόνιμο περιβάλλον μάθησης και πρακτικής προτείνεται και θεωρείται αναγκαίο, να διδάσκονται εξολοκλήρου στο Εργαστήριο Πληροφορικής, επιτρέποντας διερευνητικές δραστηριότητες στο πλαίσιο της θεωρίας και συναρμογή μεταξύ θεωρίας και πράξης. Στο βαθμό που αυτό δεν είναι δυνατό το θεωρητικό και εργαστηριακό σκέλος μπορούν να αντιμετωπίζονται αυτόνομα από τους διδάσκοντες, με την προϋπόθεση του συντονισμού τους, ώστε να διασφαλίζονται οι συνέργειες ανάμεσά τους και η εξυπηρέτηση των αναγκών των μαθητών με διαφορετικά μαθησιακά προφίλ. Ακόμη και στην περίπτωση διακριτών τμημάτων Θεωρητικού και Πρακτικού μέρους συνυπάρχει η δραστηριότητα εμπέδωσης της ύλης μέσω ανακάλυψης και δημιουργίας και στα δύο αυτά τμήματα.

Σε όλο το πλαίσιο δραστηριοτήτων διδασκαλίας, συνίσταται η όσο το δυνατόν χρήση ανοικτού λογισμικού, και υπηρεσιών του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ). Τα παραδείγματα που περιλαμβάνονται στις σημειώσεις για το μαθητή σε γλώσσα Python έχουν αναπτυχθεί με την έκδοση 2.7.10 της γλώσσας και στο περιβάλλον IDLE, χωρίς βέβαια αυτό να περιορίζει τον εκπαιδευτικό στην προσαρμογή τους σε διαφορετική έκδοση. Η προτεινόμενη διάρκεια κάθε ενότητας στο ΠΣ αποτελεί το μέσο όρο των διδακτικών ωρών, με τον εκπαιδευτικό να μπορεί να αναπροσαρμόζει τη διάρκεια ανάλογα με τις συνθήκες και το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών του.

Ειδικότερα, η εξοικείωση με μια σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού και αντίστοιχα προγραμματιστικά περιβάλλοντα ανάπτυξης εφαρμογών, αποτελεί ουσιαστικό συστατικό της εκπαίδευσης στο πλαίσιο μαθημάτων Προγραμματισμού. Οι μαθητές καλούνται να αξιοποιήσουν προγραμματιστικά περιβάλλοντα για να αναπτύξουν περαιτέρω ικανότητες για τη δημιουργία προγραμμάτων, καθώς και την επιλογή κατάλληλων μορφών αρχείων ανάλογα με το κάθε υπολογιστικό πρόβλημα. Ακόμη, καλούνται να αναπτύξουν δεξιότητες στον προγραμματισμό και τη χρήση κατάλληλων διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών - γνωστών ως API (Application Programming Interface), καθώς και εργαλείων λογισμικού και βιβλιοθηκών για την υποστήριξη της επίλυσης προβλημάτων με αξιοποίηση υπολογιστών. Επιπρόσθετα, σημαντικό είναι οι μαθητές να εξοικειωθούν με την αξιοποίηση διαδικαστικών και αντικειμενοστρεφών γλωσσών προγραμματισμού σε ανάλογα προγραμματιστικά περιβάλλοντα ανάπτυξης εφαρμογών, καθώς και με τα βασικά τους χαρακτηριστικά. Για την καλλιέργεια στάσεων προτείνεται να τους δοθούν οι αφορμές για να προβληματιστούν για τις κοινωνικές και ηθικές επιπτώσεις της εργασίας τους, υιοθετώντας κατάλληλες συμπεριφορές επικοινωνίας, κυρίως όταν εργάζονται ως μέλη μιας ομάδας

2. Το Πρόγραμμα Σπουδών

Το Πρόγραμμα Σπουδών, περιλαμβάνει συνολικά δεκατέσσερα (14) κεφάλαια, τα οποία καλύπτουν τόσο τη Β' τάξη Ημερησίου και τη Γ' τάξη Εσπερινού (μάθημα: Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών) όσο και τη Γ' τάξη Ημερησίου και την Δ' τάξη Εσπερινού (μάθημα Προγραμματισμός Υπολογιστών), με διασπορά και στόχευση όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Η ύλη της Β' Τάξης του Ημερησίου / Γ' τάξης του Εσπερινού αντιστοιχεί:

α) στα κεφάλαια 1,2,3,4,5,6 όπως αναφέρονται στο ΠΣ και με τους στόχους που αναφέρονται

β) στο κεφάλαιο 8, με τις παραγράφους 8.1 και 8.2 με σκοπό τη βασική θεωρητική προσέγγιση των αρχείων και την εξοικείωση με την εκτέλεση των βασικών τους λειτουργιών για την εξυπηρέτηση αναγκών των προγραμμάτων τους

γ) το κεφάλαιο 13, με σκοπό την εισαγωγή απλών εννοιών επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής και την ανάπτυξη δεξιοτήτων διαχείρισης και τυποποίησης διεπαφών χρήστη σε γλώσσα Python.

Η ύλη της Γ' τάξης Ημερησίου / Δ' τάξης Εσπερινού περιλαμβάνει:

α) Τα κεφάλαια 1,2,3 και 4 του ΠΣ με σκοπό μόνο την αφομοίωση συμπληρωματικών γνώσεων και την εμπέδωση εννοιών της προηγούμενης τάξης, με έμφαση στην περίπτωση του κεφ. 3 σε διαδικασίες διερμηνείας και εκσφαλμάτωσης.

β) Τα κεφάλαια 7,8,9,10,11,12,13, 14 με τους στόχους που αναφέρονται στο ΠΣ. Στο κεφάλαιο 8 περιλαμβάνονται οι ενότητες, που θα έχει διδαχθεί και στη Β τάξη, και έχει ως στόχο τη θεωρητική προσέγγιση των αρχείων και την εξοικείωση με ορισμένες πρόσθετες λειτουργίες σε αυτά (π.χ. αναζήτηση), ώστε ο μαθητής να αποκτήσει μια όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη αντίληψη της χρήσης τους. Το κεφάλαιο 13 έχει ως σκοπό τη δημιουργία ολοκληρωμένης εφαρμογής ώστε να συνδεθεί όλη η μέχρι το κεφάλαιο αυτό ύλη του μαθήματος σε ενιαίο πλαίσιο.

	Τάξη Β' (από 2015-16)		Τάξη Γ' (από 2016-17)		
	Θ	Ε	Θ	Ε	Παρατηρήσεις
1. Από το πρόβλημα στην ανάπτυξη αλγόριθμου	2	3	1	-	εμβάθυνση
2. Ανάπτυξη προγράμματος	2	8	2	1	εμβάθυνση
3. Βασικά στοιχεία γλώσσας προγραμματισμού	3	9	3	1	εμβάθυνση
4. Αλγοριθμικές Δομές	4	15	9	3	εμβάθυνση
5. Δομές Δεδομένων Ι	4	15	-	-	
6. Κλασικοί αλγόριθμοι Ι	3	12	-	-	
7 Κλασικοί αλγόριθμοι ΙΙ			9	3	
8. Διαχείριση Αρχείων	4	6	3	1	
9. Προηγμένα στοιχεία γλώσσας προγραμματισμού			12	3	
10. Δομές δεδομένων ΙΙ			12	4	
11. Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός			9	3	

12 Βάσεις δεδομένων			6	2	
13. Εφαρμογές σε Γλώσσα Προγραμματισμού με χρήση API	3	7	4	4	
14. Εισαγωγή στην Υπολογιστική Σκέψη			5	-	
Σύνολο ωρών Θ/Ε	25	75	75	25	

Οι προτεινόμενες ώρες αφορούν το Ημερήσιο Ε.ΠΑ.Λ. (κατ' αναλογία για το εσπερινό) είναι ενδεικτικές και αντιστοιχούν στο μέσο εύρους ωρών.

3. Διδακτικές προτάσεις για το μάθημα Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών (Β' τάξης Ημερησίου & Γ' τάξης Εσπερινού ΕΠΑΛ)

3.1 Γενικά

Το μάθημα Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών του Τομέα Πληροφορικής έχει σκοπό, τόσο τη συνολική εισαγωγή στη λογική και τις έννοιες του προγραμματισμού με ένα συγκροτημένο αλλά όχι αποκλειστικά θεωρητικά προσανατολισμένο τρόπο. Γεγονός φανερό και από τη δομή του που περιλαμβάνει μία (1) ώρα Θεωρίας και τρεις (3) ώρες Εργαστηρίου - όσο και την πρόταση εξοικείωσης του μαθητή με μια σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού.

Η διδασκαλία μίας σύγχρονης γλώσσας προγραμματισμού, όπως η γλώσσα προγραμματισμού Python, δεν αποτελεί αυτοσκοπό, αλλά προτείνεται ως ένα σύγχρονο περιβάλλον υλοποίησης αλγορίθμων και λύσεων συγκεκριμένων προβλημάτων, για τη δημιουργία πλαισίου διερεύνησης και εμπέδωσης των εννοιών και προσεγγίσεων με τις οποίες έρχεται σε επαφή ο μαθητής.

Η επιλογή της γλώσσας Python έχει να κάνει σε μεγάλο βαθμό με το γεγονός ότι δεν είναι ξεκάθαρα ενταγμένη, και κατά συνέπεια περιορισμένη, σε ένα προγραμματιστικό υπόδειγμα και επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί με εναλλακτικούς τρόπους, διευρύνοντας τις δυνατότητες διερεύνησης εννοιών και λογικών χωρίς αλλαγή του εκπαιδευτικού πλαισίου, περιορίζοντας παράλληλα το γνωστικό φόρτο από τα εργαλεία.

Οι Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών, της Β' Τάξης του Τομέα Πληροφορικής των Ημερησίων ΕΠΑΛ (και της Γ' τάξης των Εσπερινών), δεν είναι ένα μάθημα που στέκεται αυτόνομο και χωρίς διασύνδεση με άλλα μαθήματα των ειδικοτήτων του Τομέα Πληροφορικής, δεδομένου ότι αφορά μια βασική διάσταση του αντικειμένου. Συνδέεται και αλληλοσυμπληρώνεται με μια σειρά μαθημάτων όπως:

- Βασικά θέματα Πληροφορικής, μάθημα της Β' Τάξης του Τομέα Πληροφορικής .
- Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ, μάθημα Γενικής Παιδείας της Β' τάξης
- Ειδικά θέματα στον Προγραμματισμό Υπολογιστών, μάθημα της Γ' τάξης των ειδικοτήτων Τεχνικός Εφαρμογών Πληροφορικής και Τεχνικός Εφαρμογών Λογισμικού.

Και φυσικά αποτελεί προαπαιτούμενο για το μάθημα «Προγραμματισμός Υπολογιστών», μάθημα της Γ' τάξης όλων των ειδικοτήτων του Τομέα Πληροφορικής (Δ' τάξης στην περίπτωση του Εσπερινού ΕΠΑΛ)

Οι Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών και ο Προγραμματισμός Υπολογιστών είναι τόσο άρρηκτα συνδεδεμένα, αποτελώντας μία συνέχεια, που το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, αντιμετωπίζεται λίγο-πολύ ως ενιαίο, θεωρώντας ότι τα δύο μαθήματα θα εξυπηρετούνταν καλύτερα από ένα ενιαίο βιβλίο που θα διατηρούσε την ενότητα αυτή. Παιδαγωγικά η λογική στηρίζεται σε μια σπείρα Bruner κατά την οποία συναφή θέματα διαφορετικού βάθους εξετάζονται σε άλλη τάξη χωρίς να χάνουν την ενότητά τους.

3.2 Διδακτική Μεθοδολογία

Στο μάθημα αυτό δίνεται έμφαση κυρίως στην ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων και στη δημιουργία πλαισίου εφαρμογής για τη δόμηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού. Η κύρια διδακτική προσέγγιση του μαθήματος είναι αυτή της εμπλαισιωμένης μάθησης. Για το λόγο αυτό η έμφαση βρίσκεται στον πειραματισμό, την ανακάλυψη και τη δημιουργία όπως αναπτύσσονται τόσο στη θεωρία όσο και, κυρίως, στο εργαστήριο στο οποίο θα αναπτυχθεί το πλαίσιο για την εισαγωγή και κατανόηση των εννοιών, καθώς και την ανάπτυξη των ανάλογων δεξιοτήτων.

Τόσο η εργαστηριακή πράξη όσο και η θεωρία προτείνεται να προσεγγίζεται ομαδοσυνεργατικά, ενώ για τη θεωρία θα πρέπει να αξιοποιούνται και μέθοδοι αναζήτησης και ανακάλυψης. Η εισαγωγή των εννοιών γίνεται μέσω κατάλληλων απλών παραδειγμάτων, ενώ η οργάνωση και συστηματοποίησή τους σε νοητικές δομές θα πρέπει να ολοκληρώνονται μέσα από εμπειρίες, κυρίως εργαστηριακού χαρακτήρα.

Είναι σημαντικό να εμπλουτιστεί το μάθημα με ποικίλες δραστηριότητες διαφορετικού τύπου. Οι προτεινόμενες δραστηριότητες πρέπει να έχουν νόημα για τους μαθητές, να έχουν σχέση με την κουλτούρα τους, τις εμπειρίες και τις ευρύτερες γνώσεις τους. Σε κάθε διαδικασία μάθησης τα άτομα είναι επιλεκτικά ως προς το τι και το πώς θα μάθουν. Οι μαθητές φιλτράρουν, επεξεργάζονται και οργανώνουν τα ερεθίσματα που δέχονται, προσπαθώντας να βρουν νόημα σε αυτό που αντιλαμβάνονται. Τα κίνητρα, οι αντιλήψεις και οι γνώσεις που ήδη έχουν είναι καθοριστικοί παράγοντες για τη μάθηση.

Ο εκπαιδευτικός αναπτύσσει στους μαθητές τη διερευνητική και συμμετοχική διάθεση, δίνοντάς τους προβλήματα προς επίλυση που είναι κοντά στα βιώματά τους από την καθημερινή ζωή και σχετίζονται με διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Μέσα από μια δημιουργική διαδικασία, η διδασκαλία πρέπει να προάγει την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των μαθητών, προτρέποντάς τους να αναπτύξουν πρωτοβουλίες, να πειραματίζονται και να διερευνούν. Μέσα από κατάλληλα επιλεγμένες μελέτες περίπτωσης, οι μαθητές ενθαρρύνονται να κατανοήσουν το προς επίλυση πρόβλημα, να το αναλύσουν σε απλούστερα, να εντοπίσουν τα απαραίτητα δεδομένα, να το μορφοποιήσουν κατάλληλα, να συνθέσουν τη λύση του και στη συνέχεια να τη γενικεύσουν ώστε να επιλύουν γρήγορα νέα προβλήματα. Παράλληλα ο εκπαιδευτικός καλλιεργεί το πνεύμα συνεργασίας καθώς και την αυτοπεποίθηση των μαθητών για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων μαθαίνοντάς τους να εμμένουν στη λύση τους.

Οι δραστηριότητες που προτείνονται για την προσέγγιση των εννοιών των κεφαλαίων είναι:

- Σύντομες δραστηριότητες αναζήτησης, συλλογής και οργάνωσης ψηφιακών εκπαιδευτικών πολυμεσικών πόρων και πληροφοριών σχετικές με τις έννοιες της ενότητας. Για την οργάνωση της διαδικασίας και τη συντόμευση του απαραίτητου διδακτικού χρόνου για την υλοποίηση της δραστηριότητας, το υλικό μπορεί να έχει δομηθεί σε μια Ιστοεξερεύνηση ή σε ένα Wiki (η ηλεκτρονική σχολική τάξη του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου <http://eclass.sch.gr/> προσφέρει μεταξύ άλλων εργαλείο Wiki, συζήτηση ομάδων, διαχείριση εκπαιδευτικού υλικού και

υπερσυνδέσμων). Οι μαθητές συμμετέχουν στις δραστηριότητες σε μικρές ομάδες, επιλέγουν το υλικό, το οργανώνουν και το παρουσιάζουν σύντομα στην τάξη. Ακολουθεί συζήτηση και ανακεφαλαίωση των κυριότερων σημείων.

- Δραστηριότητες οπτικοποίησης της ανάλυσης προβλήματος και της συλλογιστικής με διαγράμματα (πίνακες, εννοιολογικούς χάρτες, διαγράμματα οργάνωσης δομής).
- Παρουσίαση χαρακτηριστικών παραδειγμάτων.
- Παρουσίαση και διερεύνηση οπτικοποιημένων μοντέλων αλγορίθμων για γνωστά προβλήματα. Για παράδειγμα οι Πύργοι του Ανόι, αλγόριθμοι κρυπτογράφησης κ.ά.
- Διερεύνηση μέσω προσομοίωσης του τρόπου αναπαράστασης των βασικών δομών δεδομένων στη μνήμη του υπολογιστή. Για το σκοπό αυτό μπορεί να αξιοποιηθούν ψηφιακές διαδραστικές εφαρμογές από το Διαδίκτυο, όπως μαθησιακά αντικείμενα από το «Ψηφιακό Σχολείο», ή εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι διαθέσιμο για την εκπαιδευτική κοινότητα και προσεγγίζει κατάλληλα τις έννοιες της ενότητας (για παράδειγμα το εκπαιδευτικό λογισμικό «Δ.Ε.Λ.Υ.Σ» ή το εκπαιδευτικό λογισμικό «ΤΡΙΤΩΝ» από την εκπαιδευτική πύλη του Υ.ΠΟ.ΠΑΙ.Θ –«e-γίκο».
- Μελέτη περίπτωσης για την επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές σε ομάδες αναλαμβάνουν να μελετήσουν μια μελέτη περίπτωσης ενός προβλήματος που είναι κοντά στα ενδιαφέροντά τους και στα βιώματά τους.
- Ασκήσεις κατασκευής απλών προγραμμάτων στο προγραμματιστικό περιβάλλον της γλώσσας Python. Οι μαθητές μέσα από προβλήματα προς επίλυση πειραματίζονται με τη συγγραφή κώδικα.
- Δραστηριότητες διερεύνησης για το τι κάνει ένα έτοιμο πρόγραμμα και στη συνέχεια επαλήθευση των αρχικών υποθέσεων μέσα από το προγραμματιστικό περιβάλλον.
- Ασκήσεις τροποποίησης κώδικα με κατάλληλα διαμορφωμένα φύλλα εργασίας, καθώς και απαντητικά φύλλα ανατροφοδότησης.

3.3 Δομή

Τα δύο μέρη του μαθήματος, θεωρητικό και εργαστηριακό, είναι συμπληρωματικά αλλά ταυτόχρονα και σχετικά αυτόνομα. Αυτό δεν έχει μόνο σκοπό να λάβει υπόψη τις συνθήκες που προκύπτουν με την κατά προτεραιότητα ανάθεση εργαστηριακών ωρών στο προσωπικό των Εργαστηριακών Κέντρων, αλλά και την κατανομή των υπόλοιπων εκπαιδευτικών Πληροφορικής ώστε να ανήκουν κατά κύριο λόγο σε ένα σχολείο (κυρίως θεωρητικές και ανήκουν στο ΕΠΑ.Λ. ή κυρίως εργαστηριακές και ανήκουν στο Εργαστηριακό Κέντρο). Αποτελεί επιπρόσθετα μια προσπάθεια να εξυπηρετηθούν οι διαφορετικοί αντιληπτικοί τύποι και τρόποι μάθησης, επιτρέποντας την αφόρμηση των μαθητών από το μαθησιακό πλαίσιο που τους εξυπηρετεί καλύτερα προς την κατάκτηση του συνόλου του αντικειμένου που διατρέχει βέβαια εξίσου θεωρία και πράξη. Επιπλέον, αναγνωρίζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των κεφαλαίων.

Για τους παραπάνω λόγους, παρά το γεγονός ότι τα περισσότερα κεφάλαια διατηρούν στην πλειονότητά τους την αναλογία ωρών του μαθήματος (1 θεωρία και 3 εργαστήριο), παρουσιάζονται σε ορισμένα κεφάλαια αποκλίσεις που σχετίζονται με τη φύση του αντίστοιχου κεφαλαίου.

3.4 Επί μέρους οδηγίες για το μάθημα Αρχές Προγραμματισμού

Στο κεφάλαιο 1, «Από το πρόβλημα στην ανάπτυξη αλγόριθμου», οι συνολικές πέντε (5) ώρες εκτείνονται σε δύο εβδομάδες με την τελευταία θεωρητική να βρίσκεται στη δεύτερη εβδομάδα

δίνοντας τη δυνατότητα θεωρητικοποίησης και ανακεφαλαίωσης όσων στις εργαστηριακές ώρες προσεγγίστηκαν.

Το κεφάλαιο 2, «Ανάπτυξη προγράμματος», ξεκινά με το εργαστηριακό μέρος και τα δύο μέρη (θεωρία και εργαστήριο) ολοκληρώνονται τελικά την ίδια εβδομάδα. Δίνεται με αυτόν τον τρόπο η δυνατότητα για υλοποιήσεις πριν τη θεωρητική διαπραγμάτευση. Χρόνος διατίθεται και στην εξοικείωση με τις έννοιες του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού και της οδήγησης από τα γεγονότα μέσα από την καθοδηγούμενη ανάπτυξη εφαρμογής (παιχνιδιού) σε μηχανή γραφικής σχεδίασης.

Τα κεφάλαια 1 και 2 μπορούν εναλλακτικά να προσεγγιστούν και με αντίθετη σειρά εισάγοντας σταδιακά μεγαλύτερα επίπεδα αφαίρεσης. Αυτό όμως στην πράξη μπορεί να εφαρμοστεί μόνο εφόσον αφορά εξίσου στη θεωρία και το εργαστήριο και αποτελεί κοινή απόφαση των διδασκόντων.

Τα κεφάλαια 3 «Βασικά στοιχεία γλώσσας προγραμματισμού» και 4 «Αλγοριθμικές Δομές» ξεκινούν με το εργαστηριακό μέρος πρώτα και η αντιστοίχησή τους στις εβδομάδες επιτρέπει αντίστοιχα στην πρώτη περίπτωση επιπλέον θεωρητικές διευκρινήσεις και στη δεύτερη επιπλέον εξάσκηση με υλοποιήσεις αλγοριθμικών δομών στο προγραμματιστικό περιβάλλον. Και στα δύο η έμφαση δίνεται στα βασικά στοιχεία που υποστηρίζει η γλώσσα Python. Ειδικότερα στο κεφάλαιο 3, σημαντική έμφαση δίνεται στην εξοικείωση με τη γλώσσα και το προγραμματιστικό περιβάλλον. Στο κεφάλαιο 4 έμφαση δίνεται σε χαρακτηριστικά της γλώσσας όπως η range και η οικουμενικότητα των συναρτήσεων, ενώ αναφορικά με τους τύπους κλήσεως δεν γίνεται ιδιαίτερη διαπραγμάτευση σε τύπους που δεν υπάρχουν στην Python.

Στο κεφάλαιο 5, «Δομές Δεδομένων I», θεωρητικό και εργαστηριακό σκέλος ξεκινούν την ίδια εβδομάδα αλλά το εργαστηριακό παραμένει ενεργό για δύο επιπλέον εβδομάδες, από τις τέσσερις του θεωρητικού, επιτρέποντας και εδώ πειραματισμό με υλοποιήσεις στο προγραμματιστικό περιβάλλον. Έμφαση δίνεται στη λίστα με την οποία στην Python υλοποιούνται πολλές άλλες δομές, ενώ ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι Πλειάδες τόσο ως δομή όσο και ως προς τις συνέπειές τους στην υλοποίηση ενεργειών όπως η αντιμετάθεση τιμών. Για τους Πίνακες προτείνεται να αναλυθούν ως δομή και ως λειτουργία και στη συνέχεια να γίνει υλοποίηση πίνακα στη γλώσσα προγραμματισμού (σε Python μέσω λίστας).

Το κεφάλαιο 6, ξεκινάει με θεωρία έτσι ώστε να προσεγγιστεί αρχικά το θεωρητικό πλαίσιο των «Κλασικών Αλγόριθμων» που παρουσιάζονται σε αυτό το πρώτο (I) μέρος και να διερευνηθεί η λειτουργία τους μέσα από οπτικοποιημένες αναπαραστάσεις τους που προσομοιώνουν τη λειτουργία τους. Στη συνέχεια μέσα από δραστηριότητες οι μαθητές πειραματίζονται με τις υλοποιήσεις τους και τη τροποποίηση τμημάτων κώδικα.

Το κεφάλαιο 8, «Διαχείριση Αρχείων», ξεκινάει ταυτόχρονα με θεωρία και εργαστήριο αλλά μετά τις τέσσερις εβδομάδες θεωρίας, το εργαστήριο εκτείνεται και σε πέμπτη επιτρέποντας την περαιτέρω αφομοίωση των τεχνικών στην πράξη. Είναι σημαντικό να αναπτυχθεί στους μαθητές η λογική ότι η χρήση αρχείων αποτελεί έναν ακόμα τύπο εισόδου/εξόδου για τα προγράμματά μας, ενώ είναι σκόπιμο να συνδυαστεί και με διαδικασίες εκσφαλμάτωσης (αρχεία ελέγχου).

Τέλος το κεφάλαιο 13 διατηρεί το θεωρητικό και εργαστηριακό σκέλος στον ίδιο αριθμό εβδομάδων, χωρίς όμως να διατηρεί την αναλογία ωρών, επιτρέποντας την ανάπτυξη «Εφαρμογών σε Γλώσσα Προγραμματισμού με χρήση API» εκμεταλλεόμενο κυρίως έτοιμο κώδικα και δίνοντας έμφαση στη μεθοδολογία έναντι της υλοποίησης. Η εξοικείωση με συγκεκριμένες βιβλιοθήκες, η λογική της ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου έργου αλλά και η αξιοποίηση έτοιμου κώδικα έχουν εδώ κεντρικό ρόλο.

4. Διδακτικές προτάσεις για το μάθημα Προγραμματισμός Υπολογιστών - (Γ' τάξης Ημερησίου & Δ' τάξης Εσπερινού Ε.ΠΑ.Λ.)

4.1 Διδακτική Μεθοδολογία

Η κύρια διδακτική προσέγγιση του μαθήματος είναι αυτή του κοινωνικού εποικοδομισμού με δεδομένο πλαίσιο και προηγούμενη εμπειρία αναπτυγμένη από κοινού από τους μαθητές. Ως πλαίσιο χρησιμοποιείται η οικεία, από το μάθημα Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών της Β' τάξης, γλώσσα προγραμματισμού, της οποίας τα στοιχεία και χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται ως αφόρμηση για την εισαγωγή και οικοδόμηση από το μαθητή βασικών εννοιών του προγραμματισμού. Η προηγούμενη εμπειρία είναι αυτή της εργαστηριακής πράξης από το ίδιο μάθημα της Β' τάξης.

Η διαπραγμάτευση των εννοιών γίνεται σε επίπεδο τάξης, αλλά και με ομαδικές εργασίες (ομαδοσυνεργατική προσέγγιση), ιδιαίτερα σε θέματα αναζήτησης και ανακάλυψης. Διατηρείται έτσι η συναντίληψη της ολομέλειας της τάξης για τις έννοιες ενώ διαφορετικές προσεγγίσεις και αντιλήψεις διαπραγματεύονται στην ολομέλεια αυτή με κριτήριο την πληρότητα αλλά και την λειτουργικότητά τους.

Με κατάλληλα απλά παραδείγματα επιδιώκεται οι μαθητές να αντιληφθούν τις διάφορες έννοιες και να είναι ικανοί να αξιολογούν και οργανώνουν τις έννοιες αυτές σε νοητικές δομές, συστηματοποιώντας και ολοκληρώνοντας τις πρότερες εμπειρίες τους. Σύντομες υλοποιήσεις στη γλώσσα προγραμματισμού, στο εργαστήριο, παρέχουν στους μαθητές δυνατότητα δόμησης και ελέγχου της εγκυρότητας του εκάστοτε οικοδομήματος για μια έννοια και αποτελούν ταυτόχρονα σημείο κοινής αναφοράς, τρόπο επιβεβαίωσης της ορθής αντίληψης που αναπτύχθηκε και ευκαιρία για περαιτέρω εμβάθυνση και εισαγωγή νέων εννοιών.

Το μάθημα, προτείνεται να πραγματοποιείται στο εργαστήριο Πληροφορικής, ακολουθώντας και μεθόδους αναζήτησης και ανακάλυψης για την οικοδόμηση της γνώσης. Όσον αφορά τις εκπαιδευτικές τεχνικές προτείνεται να ακολουθούνται οι πλέον συμμετοχικές- ενεργητικές εξ αυτών, με τη συχνή χρήση αυθεντικών παραδειγμάτων από τον πραγματικό κόσμο. Ο καθηγητής λειτουργεί ως διευκολυντής για την οικοδόμηση της γνώσης από τον μαθητή, κινούμενος με τεχνικές "προοδευτικά μειούμενης στήριξης-scaffolding". Οι προτεινόμενες ώρες είναι ενδεικτικές και ο διδάσκων έχει τη δυνατότητα να αυξομειώνει, σε ένα λογικό χρονικό εύρος, τις ώρες διδασκαλίας, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τάξης του.

4.2 Δομή

Οι τέσσερις (4) ώρες του μαθήματος Προγραμματισμός Υπολογιστών, αναλύονται σε τρεις (3) ώρες θεωρίας και μία (1) ώρα εργαστηρίου με σκοπό την εισαγωγή και οικοδόμηση από το μαθητή βασικών εννοιών του προγραμματισμού και επίλυσης προγραμματιστικών προβλημάτων και την οργάνωσή τους σε νοητικές δομές.

Η αξιοποίηση των παραπάνω στην επίλυση προβλημάτων αποτελεί επίσης προτεραιότητα, η οποία όμως στο συγκεκριμένο μάθημα δεν περιορίζεται στο εργαστηριακό μέρος. Διατηρείται ως πλαίσιο αναφοράς η γλώσσα προγραμματισμού Python και η αποκτηθείσα κατά τη διάρκεια του μαθήματος Αρχές Προγραμματισμού Υπολογιστών προγραμματιστική εμπειρία χωρίς όμως να περιορίζει τη θεωρία.

Οι εργαστηριακές ώρες σκόπιμο είναι να αξιοποιούνται για τη δόμηση και τον έλεγχο εγκυρότητας του εκάστοτε οικοδομήματος για μια έννοια. Μπορούν επίσης να αποτελούν

σημείο κοινής αναφοράς για τους μαθητές, και ευκαιρία για αφομοίωση νέων εννοιών επεκτείνοντας ή τροποποιώντας πρότερες γνώσεις τους.

Τα περισσότερα κεφάλαια διατηρούν την αναλογία ωρών του μαθήματος (3 θεωρία, 1 εργαστήριο), με μικρές αποκλίσεις που έχουν σχέση με την έμφαση κάθε κεφαλαίου.

4.3 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση στα πλαίσια του μαθήματος σκοπό έχει να ελέγχεται η γνώση και η κατανόηση εννοιών και ορολογίας, η κριτική ικανότητα, η δυνατότητα αναπαραγωγής γνωστικών στοιχείων, η ικανότητα του μαθητή να αναλύει, να συνθέτει και να δημιουργεί, συνδυάζοντας γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησε για την επίλυση προβλημάτων. Ανάλογη θα είναι και η προσέγγιση της εξέτασης του μαθήματος στις πανελλαδικές εξετάσεις και η διατήρηση κοινής λογικής αναμένεται να διευκολύνει την προετοιμασία των μαθητών.

Σημαντική θεωρείται και πρέπει να ακολουθείται και η διαμορφωτική αξιολόγηση κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας όπου αυτό είναι δυνατό, διαδικασίες αυτοαξιολόγησης θα πρέπει να προτιμούνται από παραδοσιακές μορφές αξιολόγησης καθώς οι πρώτες εντάσσονται οργανικά και αποτελεσματικά στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης με φυσικό τρόπο .

Σε κάθε περίπτωση, η λογική της αξιολόγησης διαμορφώνεται με τις τρέχουσες οδηγίες.

4.4 Επί μέρους οδηγίες για τον «Προγραμματισμό Υπολογιστών»

Με τα κεφάλαια 1 και 2 επιδιώκεται η περαιτέρω εμπέδωση και εμβάθυνση σε θεωρητικές έννοιες διαδικασία εφικτή λόγω των παραστάσεων που απέχτησε ο μαθητής κατά την προηγούμενη χρονιά. Στους στόχους αυτής της διαδικασίας περιλαμβάνεται η αναγνώριση και περιγραφή των βημάτων της ανάλυσης προβλήματος για το κεφάλαιο 1 (διατίθεται μόνο μία θεωρητική ώρα) και η σε βάθος κατανόηση και δυνατότητα περιγραφής των διαφορών ανάμεσα σε υλοποιήσεις αλγορίθμων για το ίδιο πρόβλημα σε διαφορετικά προγραμματιστικά υποδείγματα για το κεφάλαιο 2.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται εμβάθυνση στα βασικά στοιχεία γλώσσας με έμφαση στην αποτύπωση μεταβλητών στη μνήμη και την εκσφαλμάτωση κώδικα στο λογικό και συντακτικό επίπεδο. Η επίδειξη Πινάκων μεταβλητών και η διαπραγμάτευση με βάση αυτούς της εξέλιξης ενός προγράμματος αποτελεί μια ενδεικτική δραστηριότητα. Στο εργαστήριο μπορούν να γίνουν αναφορές και σε θέματα διερμηνείας..

Στο κεφάλαιο 4, η εμβάθυνση εστιάζει στις συνήθεις αλγοριθμικές δομές και τη συγκριτική μελέτη με την υλοποίησή τους στην Ρυθμο. Επίλυση προβλήματος με αξιοποίηση συναρτήσεων.

Το κεφάλαιο 7, Κλασικοί αλγόριθμοι II εισάγει νέους αλγόριθμους αναζήτησης και ταξινόμησης ενώ έμφαση δίνεται και στην προσπάθεια βελτιστοποίησης όλων των κλασικών αλγορίθμων. Προτείνεται πέρα από την εμπειρική ενασχόληση στο εργαστήριο και η πραγμάτευση και βελτίωση των αλγορίθμων στο “χαρτί” ώστε να καλλιεργηθεί η ικανότητα των μαθητών να σκέφτονται εκτός του πλαισίου ενός περιβάλλοντος ανάπτυξης αλλά και η ικανότητά τους να “γράφουν” κώδικα με τον ίδιο τρόπο που θα εξεταστούν.

Στο κεφάλαιο 8, Διαχείριση αρχείων, δίνεται έμφαση στη θεωρητική διαπραγμάτευση της χρήσης αρχείων, τα όρια που προκύπτουν από την ανάγκη γραμμογράφησης, σε σύνδεση και με

την λογική των βάσεων δεδομένων. Ταυτόχρονα μέσα από πρόσθετες λειτουργίες όπως η αναζήτηση γίνεται εμβάθυνση στον τρόπο χειρισμού των αρχείων.

Στο κεφάλαιο 9, Προηγμένα στοιχεία γλώσσας προγραμματισμού, οι μαθητές εξοικειώνονται με την εμβέλεια μεταβλητών, συναρτήσεων και παραμέτρων τους αλλά και με τα αρθρώματα. Επεκτείνουν όσα έμαθαν για τις συναρτήσεις στις «Αρχές Προγραμματισμού» ενώ εξοικειώνονται με τις προϋποθέσεις αφαίρεσης και κυρίως αυτονομίας του κώδικα που συμπεριλαμβάνεται σε άρθρωμα. Προτείνεται η τροποποίηση έτοιμου κώδικα στο εργαστήριο ειδικά για την κατασκευή αρθρωμάτων.

Στο κεφάλαιο 10, Δομές δεδομένων Ι, εισάγεται ένας μεγάλος αριθμός δομών δεδομένων τους οποίους οι μαθητές πρέπει να μάθουν να αναγνωρίζουν. Οι μαθητές εξοικειώνονται στο εργαστήριο με την υλοποίηση βασικών λειτουργιών σε λίστες, με επεξεργασία συμβολοσειρών, και την υλοποίηση δομών όπως η στοίβα και η ουρά στη συγκεκριμένη γλώσσα. Στη θεωρία εισάγονται οι αντίστοιχες έννοιες αλλά αναλύονται επίσης τα δέντρα και οι γράφοι με χρήση και ασκήσεων. Προσεγγίζονται οι εγγραφές ως δομές δεδομένων και γίνεται αναφορά στις ενσωματωμένες δομές δεδομένων και τον τρόπο χρήσης τους. Ενδείκνυται τέλος, κατά τις θεωρητικές ώρες, η χρήση προσομοιώσεων για την επίδειξη της δομής της κύριας μνήμης σε σχέση με τις δομές δεδομένων.

Στο κεφάλαιο 11, Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός, εισάγονται πλέον οι σχετικές έννοιες με τυπικό τρόπο. Στο εργαστήριο, μπορούν να διερευνούνται λύσεις σε γνωστά προβλήματα με αντικειμενοστρεφή τρόπο με σκόπιμη τη χρήση έτοιμου κώδικα. Στη θεωρία συνδέονται αντικειμενοστρεφής με οδηγούμενο από γεγονότα προγραμματισμό και συνδέονται με τις εφαρμογές τους στις διεπαφές χρήστη, στα ενσωματωμένα συστήματα και στις διαδικτυακές εφαρμογές.

Το κεφάλαιο 12 αποτελεί μια εισαγωγή στις Βάσεις Δεδομένων. Σκοπός του συγκεκριμένου κεφαλαίου δεν είναι η εξοικείωση με τις βάσεις δεδομένων μέσα π.χ. από ένα περιβάλλον RDBMS -αντικείμενο ανάλογου μαθήματος- αλλά η κατανόηση της δυνατότητας διαχείρισης μιας βάσης μέσα από ένα πρόγραμμα με εντολές της γλώσσας και η υλοποίηση με αυτόν τον τρόπο των λειτουργιών μιας βάσης δεδομένων. Αναφορά στη δημιουργία μοντέλου δεδομένων και στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων.

Στο κεφάλαιο 13, Εφαρμογές σε Γλώσσα Προγραμματισμού με χρήση API, θα επεκταθούν τα όσα στο ίδιο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη τάξη και θα αναδειχθεί περαιτέρω η λειτουργικότητα της δοσμένης γραφικής διεπαφής. Στο εργαστήριο οι μαθητές θα αναπτύξουν/επεκτείνουν μια ολοκληρωμένη εφαρμογή συνδυάζοντας το μεγαλύτερο μέρος της ύλης του μαθήματος.

Το αμιγώς θεωρητικό κεφάλαιο 14, Υπολογιστική σκέψη, αποτελεί μια ευκαιρία ανέλιξης από τα επιμέρους των γλωσσών προγραμματισμού σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης. Διατυπώνονται εδώ με διακριτό και ευκρινή τρόπο τα βασικά χαρακτηριστικά της υπολογιστικής σκέψης και εξετάζονται όσα διαπραγματεύθηκε το τμήμα νωρίτερα κάτω από αυτό το πρίσμα. Αποτελεί τη φυσική ολοκλήρωση της αλυσίδας των δύο βασικών μαθημάτων προγραμματισμού που αναπτύσσονται εδώ.

Οι ώρες θεωρίας που φαίνονται στον πίνακα ωρών είναι ενδεικτικές. Αυξομοιώσεις της θεωρητικής ενασχόλησης με κάποια ενότητα μπορεί να υπάρξουν εφόσον ο εκπαιδευτικός το κρίνει απαραίτητο. Μια τέτοια επιλογή όμως θα πρέπει να συνυπολογίζει την εξέλιξη του εργαστηριακού σκέλους το οποίο λόγω της μίας μόνο ώρας του έχει μικρότερους βαθμούς ελευθερίας.

Παράρτημα

5. Οδηγίες για το μάθημα Προγραμματισμός της Γ' ΕΠΑΛ ειδικά για το διδακτικό έτος 2015-16

Ειδικά για το διδακτικό έτος 2015-16, και μόνο για την Γ' ΕΠΑΛ Ημερησίου (Δ' Εσπερινού), θα ισχύσει, λόγω του ότι οι μαθητές έχουν διδαχθεί στην Β' τάξη (αντίστοιχα Γ) συγκεκριμένο περιβάλλον και λογική προγραμματισμού, το ΠΣ που αναφέρεται στο σχετικό παράρτημα του Προγράμματος Σπουδών. Έτσι, για το 2015-16, το μάθημα βασίζεται στο ισχύον υλικό κατά το 2014-15 σε ότι αφορά:

- το βιβλίο
- την χρησιμοποιούμενη γλώσσα (Pascal)
- την εξεταστέα ύλη (απόφαση Υ.ΠΟ.ΠΑΙ.Θ).

Στο πίνακα φαίνονται οι προτεινόμενες διδακτικές ώρες για κάθε κεφάλαιο (του βιβλίου).

Μέρος Ι (με βάση το σχετικό βιβλίο)	Θ	Ε
Κεφάλαιο 4. Ανάπτυξη Αλγορίθμων	6	1
Κεφάλαιο 7. Είδη, Τεχνικές και Περιβάλλοντα Προγραμματισμού	3	1
Κεφάλαιο 8. Η Γλώσσα Pascal	6	3
Κεφάλαιο 9. Βασικές Εντολές	6	3
Κεφάλαιο 10. Εντολές Επιλογής και Αποφάσεων	9	3
Κεφάλαιο 11. Εντολές Επανάληψης	9	3
Κεφάλαιο 12. Υποπρογράμματα	9	3
Κεφάλαιο 13. Τύποι Δεδομένων	9	3
Κεφάλαιο 14. Στατικές Δομές Δεδομένων	9	3
Μέρος ΙΙ (σημειώσεις)		
Γνωριμία με αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό και επίδειξη εφαρμογής με χρήση API	4	1
Επίδειξη εφαρμογής με χρήση API	5	1
Σύνολο ωρών	75	25

Παρατήρηση

Μέρος Ι

- 1) Βασίζεται στο Βιβλίο: «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ» των Α. Σιδερίδη, Κ. Γιαλούρη, Σπ. Μπακογιάννη, Κ. Σταθόπουλου, έκδοση 2013 (της κατεύθυνσης 'Υποστήριξη Συστημάτων Υπολογιστών' της Β' τάξης του 1ου Κύκλου του Τομέα Πληροφορικής – Δικτύων Η/Υ των Τ.Ε.Ε.) και ως προς τους σκοπούς και στόχους (ο χρονοπρογραμματισμός διαφοροποιείται και αναφέρεται στη συνέχεια) σχετίζεται με ΦΕΚ 2327/31-12-1999

Προγράμματα Σπουδών των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων και στις αποφάσεις τους Υπουργείου Παιδείας.

- 2) Δεν θα διδαχθεί, ούτε θα χρησιμοποιηθεί, το προγραμματιστικό περιβάλλον της γλώσσας QBASIC, ούτε οι προτάσεις που περιέχονται στο βιβλίο για υλοποίηση αλγορίθμων στο περιβάλλον αυτό. Επίσης, δεν θα δοθούν Ερωτήσεις, Ασκήσεις ή Δραστηριότητες για την επεξεργασία των οποίων απαιτείται ύλη που έχει εξαιρεθεί.
- 3) Σε ασκήσεις ή προβλήματα για την επίλυση των οποίων απαιτείται αναπαράσταση αλγορίθμου, αυτή μπορεί να γίνει: α) με ψευδοκώδικα, χρησιμοποιώντας τις εντολές που αναφέρονται στον πίνακα της παραγράφου 4.2. του βιβλίου (Προγραμματισμός Υπολογιστών των Αλ. Σιδερίδη κ.ά.) είτε με στοιχεία της γλώσσας Pascal ή με συνδυασμό αυτών, β) με λογικό διάγραμμα όπως περιγράφεται στις παραγράφους 4.3 και 4.4 (4.4.1, 4.4.2 και 4.4.3) του βιβλίου, γ) με τη γλώσσα προγραμματισμού Pascal.

Μέρος II

Το μέρος II, με τα δύο κεφάλαια, αποτελεί διδακτέα ύλη, και όχι εξεταστέα ύλη του μαθήματος και έχει σκοπό την εμπλοκή και σε επίπεδο γνωριμίας, των μαθητών του διδακτικού έτους 2015-16 με σύγχρονα περιβάλλοντα. Διδακτικό υλικό των δύο αυτών κεφαλαίων θα αποτελέσουν πρόσθετες σημειώσεις.

6. Πηγές

* Έγινε προσπάθεια οι πηγές που ακολουθούν να αποτελούν ανοικτά κείμενα ή ιδιοκτησία του Υ.ΠΟ.ΠΑΙ.Θ. Όπου στη συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικές ιστοσελίδες αυτές προσπελάστηκαν στις 21/7/2015.

Δικτυακός τόπος για τη διδασκαλία της επιστήμης της Πληροφορικής χωρίς υπολογιστές Computer Science Unplugged: http://www.csunplugged.org (τελευταία προσπέλαση 12/07/2015).
Δικτυακός τόπος με ψηφιακό υλικό για την εισαγωγή στην αλγοριθμική σκέψη: http://www.teaching-materials.org/algorithms/ (τελευταία προσπέλαση 05/01/2015).
Εισαγωγικά σεμινάρια, http://www.codecademy.com/tracks/python
Επίδειξη αλγορίθμων με οπτικοποίηση και δυνατότητα ανατροφοδότησης. http://demonstrations.wolfram.com/topics.html?Algorithms#123 (τελευταία προσπέλαση 15/07/2015) ** Ο Δικτυακός Κόμβος αποτελεί το κόμβο διανομής του Wolfram Demonstrations Project, έμπνευση του Stephen Wolfram. Το πρόγραμμα έχει ως στόχο τη παραγωγή και διανομή ΕΛ/ΛΑΚ εκπαιδευτικών διαδραστικών και οπτικοποιημένων επιδείξεων για την επιστήμη, την τεχνολογία, τα μαθηματικά, τη τέχνη και για αρκετά άλλα επιστημονικά πεδία. Για την εκτέλεση των αρχείων επίδειξης στον υπολογιστή απαιτείται η εγκατάσταση του Wolfram CDF Player (παρέχεται δωρεάν). Στη συνέχεια μπορεί κανείς να κατεβάσει και να εκτελέσει το αρχείο επίδειξης ή να το εκτελέσει απευθείας (on-line) από το φυλλομετρητή-browser).
Οδηγός για τον Εκπαιδευτικό για το Πρόγραμμα Σπουδών του Μαθήματος «Πληροφορικής» Γ' Τάξης Γενικού Λυκείου στο πλαίσιο του έργου «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών», Υποέργο 9: «Εκπόνηση Προγραμμάτων Σπουδών Γενικού Λυκείου, Μουσικών και Καλλιτεχνικών Λυκείων», Υ.ΠΟ.ΠΑΙ.Θ, Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π), κατάθεση στο ΙΕΠ Ιανουάριος 2015
Οδηγός Εκμάθησης Python Βήμα Βήμα» που έγραψε ο Δημήτρης Λεβεντέας και η ομάδα του TasPython., http://python.org.gr/index.php/files/file/9-python , http://python.org.gr/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=9:python&Itemid=58
Παιχνίδια σε Python & Pygame: Το βιβλίο» που έγραψε ο Μανώλης Κιαγιάς, https://pygamegr.wordpress.com/2012/09/01/%CF%80%CE%B1%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B9

<p>%CE%B1-%CF%83%CE%B5-python-pygame-%CF%84%CE%BF-%CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%AF%CE%BF/</p>
<p>Ψηφιακό Σχολείο-Αποθετήριο Φωτόμετρο. Περιέχει μεταξύ άλλων μαθησιακά αντικείμενα για την προσέγγιση της αλγοριθμικής σκέψης (τελευταία προσπέλαση 05/07/2015) http://photodentro.edu.gr/lor/subject-search?locale=el</p>
<p>A Byte of Python by Swaroop C H., http://www.swaroopch.com/notes/python</p>
<p>A Byte of Python, Python Software Foundation, Ελληνική Έκδοση, http://dide.flo.sch.gr/Plinet/Meetings/Meeting23/A_Byte_of_Python-el.pdf</p>
<p>Dive Into Python 3, http://www.diveintopython3.net/</p>
<p>Dive into python by Mark Pilgrim, http://www.diveintopython.net/</p>
<p>Hands-on Python Tutorial By Dr. Andrew N. Harrington, http://anh.cs.luc.edu/python/hands-on/</p>
<p>Learn Python the Hard Way by Zed Shaw (python 2.6), http://learnpythonthehardway.org/book/</p>
<p>Learn Python the Hard Way by Zed Shaw (for python 3.0.1), https://docs.python.org/release/3.0.1/tutorial/</p>
<p>Michael Kart's adaptation of Think Python for Python 3.0, http://faculty.stedwards.edu/mikek/python/thinkpython.pdf</p>
<p>Python Basic Tutorial, http://www.tutorialspoint.com/python/index.htm</p>
<p>The Python Tutorial is the official tutorial from the Python project (python 2.7), https://docs.python.org/2/tutorial/index.html</p>
<p>Think Python Interactive, ttp://interactivepython.org/runestone/static/thinkcspy/index.html</p>
<p>Think Python Ελληνική Έκδοση από το ΤΕΙ Λάρισας (Ποικιλίδης Ζαχαρίας), http://www.teilar.gr/dbData/ProfAnn/profann-700d1320.pdf</p>
<p>Think Python: An Introduction to Software Design by Allen B. Downey, http://www.greenteapress.com/thinkpython/thinkpython.html</p>
<p>Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, http://openbookproject.net/thinkcs/python/english2e/#</p>
<p>Wikibooks python 2.x, https://en.wikibooks.org/wiki/Non-Programmer%27s_Tutorial_for_Python_2.6, https://en.wikibooks.org/wiki/Python_Programming</p>
<p>Wikibooks python 3.0, https://en.wikibooks.org/wiki/Non-Programmer%27s_Tutorial_for_Python_3</p>