



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ**  
**ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Πτυχιακή Εργασία**

Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Αξιολόγηση Διαδικτυακών Εκπαιδευτικών Πλατφορμών για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση  Evaluation of Online Educational Platforms for Secondary Education
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	ΚΑΛΑΧΑΝΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
Πατρώνυμο	ΑΝΔΡΕΑΣ
Αριθμός Μητρώου	Π/18051
Επιβλέπων	ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΠΟΛΕΜΗ

Ημερομηνία Παράδοσης 2025-02

**COPYRIGHT ©**

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

*Thesis submitted to the Department of Informatics of the University of Piraeus as part of the requirements for obtaining an Undergraduate Diploma*

***Piraeus, March 2025***

**Αξιολόγηση Διαδικτυακών Εκπαιδευτικών Πλατφορμών για τη Δευτεροβάθμια  
Εκπαίδευση**

**Σημαντικοί όροι:** εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εκπαιδευτικές πλατφόρμες, ασφάλεια δεδομένων, πληροφορική, δευτεροβάθμια εκπαίδευση

**Περίληψη**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εστιάζει στην αξιολόγηση διάφορων υφιστάμενων εκπαιδευτικών πλατφορμών για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, με ιδιαίτερη έμφαση στο μάθημα της Πληροφορικής. Αρχικά, παρουσιάζονται οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και η σημασία τους στη σύγχρονη εκπαίδευση, καθώς και οι βασικές αρχές της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, η οποία φαίνεται να ανθίζει με εκθετικό ρυθμό, ειδικά μετά την περίοδο της πανδημίας Covid-19. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η ανάλυση και αξιολόγηση συγκεκριμένων εκπαιδευτικών πλατφορμών με βάση ορισμένα κριτήρια, τα οποία χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες – παιδαγωγικά, τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά. Κάποια παραδείγματα των κριτηρίων όπως η ευχρηστία, η διαδραστικότητα και τα εργαλεία ανατροφοδότησης των μαθητών, δείχνουν το δρόμο για την εξαγωγή σημαντικών συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητα τέτοιων πλατφορμών και τον τρόπο που μπορούν να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Η εργασία συμπληρώνεται με την ανάπτυξη και το σχεδιασμό μιας προσαρμοσμένης εκπαιδευτικής πλατφόρμας για τη διδασκαλία της Πληροφορικής της Γ' Λυκείου, χρησιμοποιώντας το Google Classroom. Η πλατφόρμα θα σχεδιαστεί με στόχο την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας, επιδιώκοντας βασικά την εύκολη οργάνωση και διαχείριση του υλικού του μαθήματος, με διαδραστικό περιεχόμενο και δυνατότητες ανάθεσης εργασιών και βαθμολόγησης μαθητών.

Μέσω της παρούσας μελέτης και ανάλυσης, στόχος είναι η συμβολή στην εξέλιξη της διαδικτυακής εκπαίδευσης και ειδικότερα στον τρόπο που η Πληροφορική διδάσκεται αποτελεσματικά μέσω ενός ψηφιακού περιβάλλοντος. Η συνεισφορά της εργασίας έγκειται τόσο στην κριτική ανάλυση των υφιστάμενων εναλλακτικών, όσο και στην πρακτική εφαρμογή μέσω μίας προσαρμοσμένης πλατφόρμας, η οποία δύναται να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο για μελλοντικές βελτιώσεις και υποστήριξη της διαδικασίας στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Παράλληλα, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων, τονίζοντας τη σημασία της προστασίας των χρηστών σε τέτοια ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης.

## **Evaluation of Online Educational Platforms for Secondary Education**

**Keywords:** distance education, educational platforms, data security, informatics, secondary education

### **Abstract**

This thesis focuses on the evaluation of various existing educational platforms for distance learning in secondary education, with particular emphasis on the subject of Informatics. Initially, it introduces Information and Communication Technologies (ICT) and their importance in modern education, as well as the basic principles of distance learning, which seems to be flourishing rapidly, especially after the Covid-19 pandemic. This is followed by an analysis and evaluation of specific educational platforms based on a number of criteria, which are divided into four main categories - pedagogical, technical, functional and economic. Some examples of the criteria such as usability, interactivity and students' evaluation tools lead to important conclusions about the effectiveness of such platforms and the way they can support the educational process.

The thesis is complemented by the development and design of a customized educational platform for teaching third grade Informatics, using Google Classroom. The platform will be designed to enhance the learning experience, basically seeking easy organization and management of the course, with interactive content and possibilities for assigning tasks and grading students.

Through this study and analysis, the aim is to contribute to the evolution of online education and in particular to the way that Computer Science is effectively taught through a digital environment. The contribution of the thesis lies in both the critical analysis of existing alternatives and the practical application through a customized platform, which can be used as a model for future improvements and further support in distance learning. At the same time, special emphasis is placed on the security of personal data, while highlighting the importance of user protection in such digital learning environments.

## Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1 Σκοπός της εργασίας	8
1.2 Η Πληροφορική και οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)	9
1.2.1 Η επιστήμη της Πληροφορικής	9
1.2.2 Διαχωρισμός και υποκατηγορίες	10
1.3 Σημασία της πληροφορικής στην εκπαίδευση	14
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	16
2.1 Ιστορική αναδρομή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης	16
2.2 Χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και καινοτομίες	17
2.3 Μειονεκτήματα και περιορισμοί	19
2.4 Μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης	20
3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ	21
3.1 Πλατφόρμες απομακρυσμένης μάθησης	21
3.1.1 Πλατφόρμες σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης	21
3.1.2 Πλατφόρμες ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης	24
3.1.3 Άλλες πλατφόρμες	33
3.2 Κριτήρια αξιολόγησης εκπαιδευτικών πλατφορμών	40
3.2.1 Παιδαγωγικά κριτήρια	40
3.2.2 Τεχνικά κριτήρια	41
3.2.3 Λειτουργικά κριτήρια	42
3.2.4 Οικονομικά κριτήρια	43
3.3 Αξιολόγηση πλατφορμών	44
4. ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	58
4.1 Διεθνή πρότυπα και πλαίσια	58
4.2 Παιδαγωγικές μέθοδοι	60

4.3 Ασφάλεια προσωπικών δεδομένων	62
5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ	64
5.1 Σχεδίαση της πλατφόρμας	64
5.2 Αξιολόγηση πλατφόρμας	74
Συμπεράσματα	79
Αναφορές	81
Παράρτημα	86

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σύγχρονη εποχή, η διαδικτυακή εκπαίδευση έχει αποκτήσει ολοένα και μεγαλύτερη σημασία, ειδικά στον τομέα της πληροφορικής αλλά και όχι μόνο. Γενικότερα, οι ταχύτερες εξελίξεις στην τεχνολογία και η αυξημένη χρήση ψηφιακών εργαλείων έχουν δημιουργήσει νέες ευκαιρίες μάθησης και εκπαίδευσης. Οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν πλέον εργαλεία που όχι μόνο βελτιώνουν την κατανόηση και την εφαρμογή των εννοιών της πληροφορικής, αλλά και προάγουν επίσης την ενεργή συμμετοχή και τη συνεργατική μάθηση.

### 1.1 Σκοπός της εργασίας

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί βασικά στην αξιολόγηση των υφιστάμενων διαδικτυακών πλατφορμών που χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία της πληροφορικής στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά, την ευκολία στη χρήση και την αποτελεσματικότητά τους.

Η αξιολόγηση των διαδικτυακών πλατφορμών δεν αποτελεί μόνο μια εκπαιδευτική προτεραιότητα, αλλά και μια συνήθως αναγκαία διαδικασία για τις σύγχρονες εκπαιδευτικές πρακτικές. Έτσι φάνηκε εξάλλου στην εποχή του covid-19, όπου οι μαθητές των σχολείων περιορίστηκαν στα σπίτια τους λόγω της καραντίνας στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες. Το αποτέλεσμα ήταν να μην υπάρχει η δυνατότητα να παρευρεθούν στα σχολεία τους οι μαθητές και να είναι απαραίτητη η εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Μέσω της συστηματικής ανάλυσης των πλατφορμών αυτών λοιπόν, θα επιδιωχθεί η κατανόηση του πώς αυτές επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών στην επιστήμη της πληροφορικής. Επιπλέον, θα διερευνηθούν οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που προσφέρουν αυτές οι πλατφόρμες και στους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να κατανοηθεί η γενικότερη επίδρασή τους στη διδασκαλία του μαθήματος. Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί τέλος να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες και ευρήματα που θα συμβάλλουν στη μελλοντική βελτίωση των διαδικτυακών εκπαιδευτικών πρακτικών στον τομέα της πληροφορικής.

## 1.2 Η Πληροφορική και οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται μια αρχική προσπάθεια ορισμού, οριοθέτησης και επεξήγησης του αντικειμένου της Πληροφορικής, ώστε να είναι σαφές και κατανοητό το τι εννοείται με αυτό τον όρο, ποιος είναι ο ρόλος της στην εκπαίδευση και στην σύγχρονη κοινωνία, καθώς και το πώς αυτή συμβάλλει στην αντιμετώπιση προβλημάτων και στη βελτίωση της καθημερινότητας.

### 1.2.1 Η επιστήμη της Πληροφορικής

Η Πληροφορική είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη χρήση του επιτελεστικού λόγου - δηλαδή των διαφόρων μορφών επικοινωνίας που επιτρέπουν την εκτέλεση ενεργειών, οι οποίες με τη σειρά τους προκαλούν αλλαγές είτε στον φυσικό κόσμο είτε στη λειτουργία τεχνολογικών συσκευών και συστημάτων. Ο ορισμός αυτός της πληροφορικής προτείνεται από την Wikipedia. Ως θετική και εφαρμοσμένη επιστήμη, εξετάζει λοιπόν τις τεχνολογικές εφαρμογές αλγορίθμων σε αυτοματοποιημένα υπολογιστικά συστήματα, όντας επικεντρωμένη στη σχεδίαση, την ανάπτυξη, την υλοποίηση, καθώς και στην ανάλυση και τον ορισμό τους. Επιπλέον, η πληροφορική περιλαμβάνει και τη συλλογή, την επεξεργασία, την αποθήκευση, την επικοινωνία και την πρόσβαση σε πληροφορίες ως δεδομένα εισόδου και εξόδου συγκεκριμένων αλγορίθμων.

Κατά κανόνα, αυτά τα υπολογιστικά συστήματα στα οποία εφαρμόζονται οι προαναφερόμενοι αλγόριθμοι είναι ηλεκτρονικές και ψηφιακές συσκευές. Ωστόσο δεν είναι περιορισμένα μόνο σε αυτές τις μορφές, καθώς ιστορικά έχει φανεί να περιλαμβάνουν και μηχανικούς ή κβαντικούς υπολογιστές. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι τα δεδομένα που επεξεργάζεται και παράγει ένας αλγόριθμος είναι κωδικοποιημένες πληροφορίες, η πληροφορική μπορεί να θεωρηθεί και ως η επιστήμη που εξετάζει θεωρητικές μεθόδους και πρακτικούς μηχανισμούς της διαχείρισης των πληροφοριών. Η τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνίας διαδόθηκε ευρέως μετά το 1970, οδηγώντας σε σημαντικές κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές αλλαγές παγκοσμίως (Zembylas & Vrasidas, 2005).

Η αυτοματοποιημένη εφαρμογή των μεθόδων και των αλγορίθμων της επιστήμης της πληροφορικής έχει αρχικά στηριχθεί στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές (H/Y). Όμως, ο σκοπός της και η χρήση της φαίνεται να υπερβαίνει συγκεκριμένες τεχνολογίες. Για την καλύτερη κατανόηση της παραπάνω θέσης, τίθεται το εξής παράδειγμα. Ο αλγόριθμος της

δυναμικής αναζήτησης μπορεί να εφαρμοστεί και με το χέρι σε έναν τηλεφωνικό κατάλογο από έναν άνθρωπο, ο οποίος εκτελεί τις σχετικές διαδικασίες με τη σκέψη του. Από την άλλη, αξιοσημείωτο είναι ότι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας είναι εφικτό να εφαρμοστεί με τη χρήση σημάτων καπνού. Δεν είναι δηλαδή απαραίτητη η αξιοποίηση σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών δικτύων για ποικίλες εργασίες. Ανάλογα με το επίπεδο διαίρεσης και κατηγοριοποίησης, η πληροφορική μπορεί να μελετηθεί είτε ανεξάρτητα από τις τεχνολογικές πτυχές της είτε ως ενιαία επιστήμη σε συνδυασμό με αυτές. Επιπλέον, είναι συναφής και με τη μελέτη φυσικών διεργασιών επεξεργασίας πληροφοριών, όπως συμβαίνει στη γνωσιακή επιστήμη.

Η πληροφορική φαίνεται πολλές φορές να είναι ταυτόσημη με την επιστήμη υπολογιστών. Ωστόσο, δεν πρέπει να υπάρχει σύγχυση αυτής με τη θεωρία της πληροφορίας, η οποία είναι ένα κομμάτι των εφαρμοσμένων μαθηματικών, ή με τη βιβλιοθηκονομία και την επιστήμη της πληροφόρησης, που είναι ένα πολύ διαφορετικό γνωστικό πεδίο. Το πεδίο αυτό απλώς έχει σχέση με την οργάνωση και τη διαχείριση βιβλιοθηκών και αυτόματων συστημάτων πληροφόρησης, χρησιμοποιώντας κάποια από τα εργαλεία και τα μέσα που παρέχει η πληροφορική.

### *1.2.2 Διαχωρισμός και υποκατηγορίες*

Η ολική προσέγγιση στη διαχείριση των πληροφοριών, η οποία εστιάζει τόσο στις θεωρητικές μεθόδους όσο και στις πρακτικές τους εφαρμογές, αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή ανάλυση και μελέτη των θεμάτων και του γνωστικού αντικείμενου της Πληροφορικής. Δηλαδή, η πληροφορική δεν είναι εφικτό και δεν πρέπει να θεωρείται απλώς ένα σύνολο δεξιοτήτων που μεταδίδονται εμπειρικά από άτομο σε άτομο. Αντιθέτως, η έννοια της πληροφορικής αφορά σε μια ολοκληρωμένη και αυτόνομη επιστήμη που αναλύει συστηματικά και μεθοδική και, εν τέλει, προτείνει λύσεις για την αποτελεσματική διαχείριση των πληροφοριών, επιδιώκοντας την αξιοποίησή τους για τεχνολογική και οικονομική ανάπτυξη (Δημητριάδης & Μανιαδάκης, 2006).

Σαν πρώτη εικόνα, η επιστήμη της πληροφορικής απαρτίζεται από τα παρακάτω γνωστικά αντικείμενα:

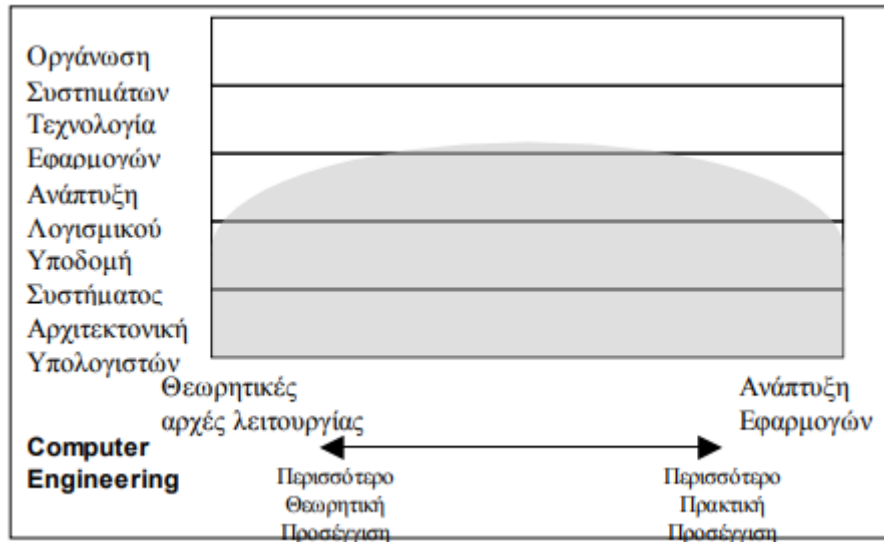
- Θεωρία αλγορίθμων
- Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

- Ηλεκτρονική
- Ψηφιακά Σήματα και Συστήματα
- Λειτουργικά Συστήματα
- Βάσεις Δεδομένων
- Δίκτυα Υπολογιστών
- Τηλεπικοινωνίες
- Τεχνητή Νοημοσύνη
- Επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής
- Αρχές γλωσσών προγραμματισμού

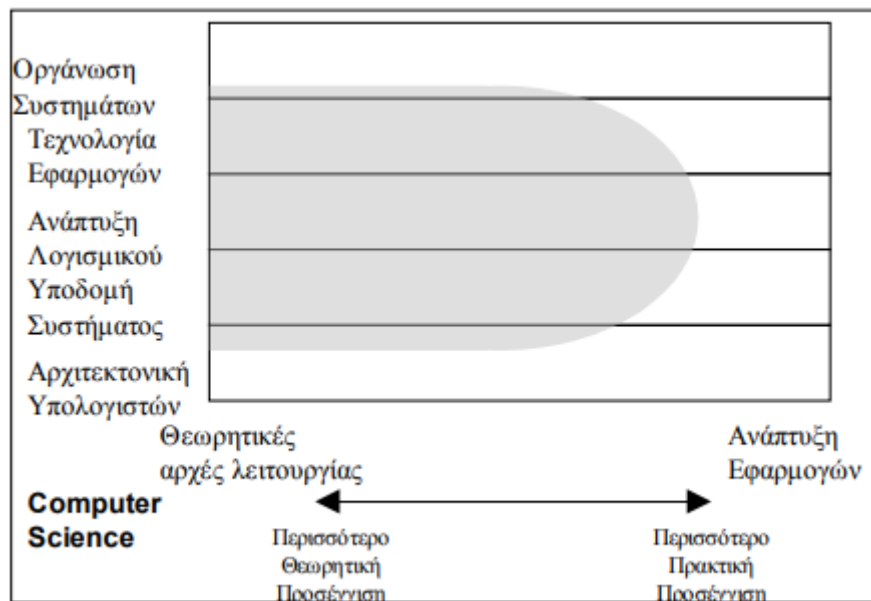
Εν συνεχεία, η πληροφορική παρουσιάζεται ως μια επιστήμη η οποία χωρίζεται στις εξής υποκατηγορίες, οι οποίες βέβαια δεν είναι εντελώς διακριτές, αλλά επικαλύπτονται μεταξύ τους (Δημητριάδης & Μανιαδάκης, 2006):

- Επιστήμη υπολογιστών (Computer Science): Πρόκειται για τη θεωρητική πληροφορική και όλα τα στοιχεία που αφορούν στη μαθηματική της βάση. Ασχολείται με τη θεωρητική προσέγγιση υπολογιστικών προβλημάτων και την δημιουργία καινούριων υπολογιστικών μεθόδων.
- Πληροφοριακά συστήματα (Information Systems): Σχετίζονται με τις πρακτικές μορφές της επιστήμης της πληροφορικής, όπως η διοίκηση επιχειρήσεων και οι οικονομικές επιστήμες. Απώτερος σκοπός είναι η δημιουργία και χρήση συστημάτων για τις πληροφοριακές απαιτήσεις σε επιχειρήσεις και οργανισμούς.
- Μηχανική υπολογιστών (Computer Engineering): Η υποκατηγορία αυτή της πληροφορικής σχετίζεται με τη σχεδίαση, την υλοποίηση και την κατασκευή του υλικού υπολογιστών -του λεγόμενου hardware-, αλλά και του λογισμικού, της σύνδεσης και της επικοινωνίας με άλλα συστήματα.
- Τεχνολογία Πληροφοριών (Information Technology): Αφορά στη δημιουργία και ανάπτυξη τεχνικών, οι οποίες ενισχύουν την εγκυρότητα και αξιοπιστία των συστημάτων πληροφορικής. Ο στόχος είναι η εγκυρότητα αυτή να διατηρείται σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.
- Μηχανική Λογισμικού (Software Engineering): Η κατεύθυνση αυτή ασχολείται με την ανάπτυξη μεθόδων λογισμικού (software) για την εξυπηρέτηση διάφορων λειτουργιών και την επίλυση προβλημάτων μέσω της πληροφορικής.

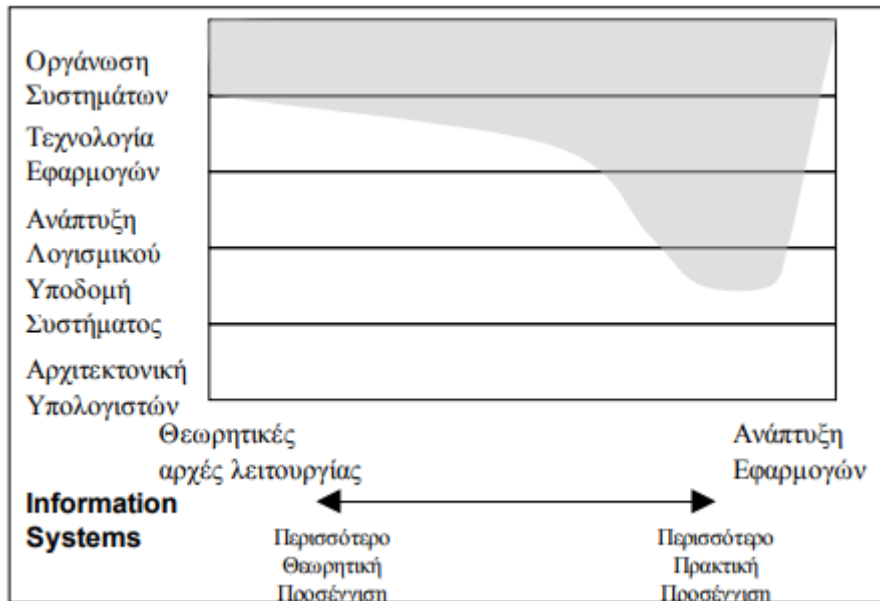
Στη συνέχεια, αξίζει να παρατεθεί μία γραφική απεικόνιση για τις 5 παραπάνω υποκατηγορίες-προσεγγίσεις της επιστήμης της πληροφορικής (Εικόνα 1.1-1.5). Συγκεκριμένα, στον οριζόντιο άξονα φαίνεται το ποσοστό θεωρητικής ή πρακτικής προσέγγισης του κάθε αντικειμένου, ενώ στον κατακόρυφο άξονα αναπαρίσταται ο βαθμός όπου αυτό αναφέρεται στις θεωρητικές αρχές λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων ή στην χρήση τους για την υποστήριξη πρακτικών εργασιών.



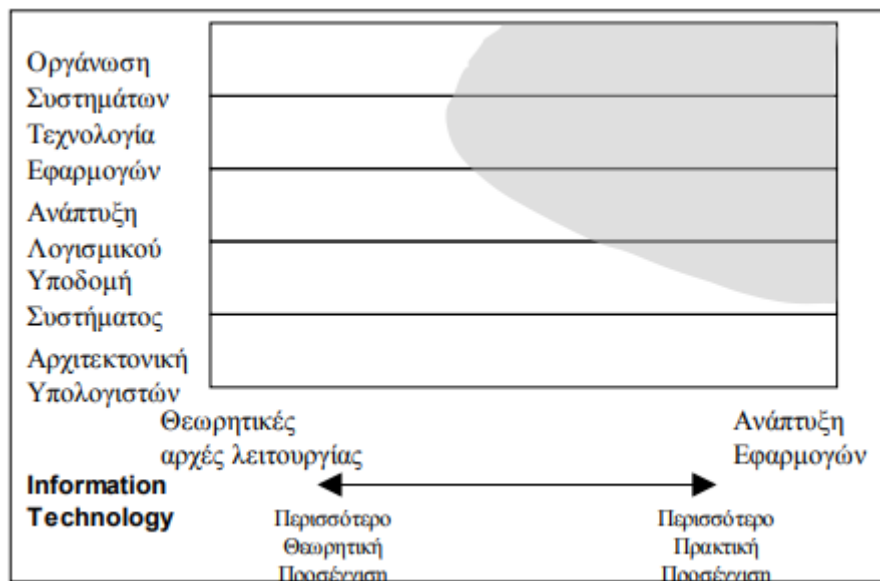
Εικόνα 1.1 Γραφική αναπαράσταση των εξεταζόμενων θεμάτων της Μηχανικής Υπολογιστών (Πηγή: (ΕΠΕ, 2006))



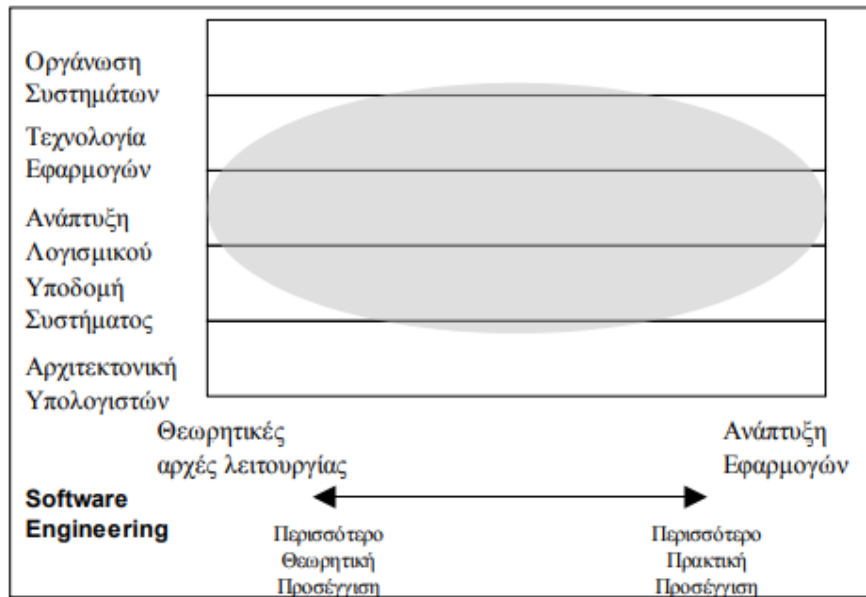
Εικόνα 1.2 Γραφική αναπαράσταση των εξεταζόμενων θεμάτων της Επιστήμης Υπολογιστών (Πηγή: (ΕΠΕ, 2006))



Εικόνα 1.3 Γραφική αναπαράσταση των εξεταζόμενων θεμάτων των Πληροφοριακών Συστημάτων (Πηγή: (ΕΠΕ, 2006))



Εικόνα 1.4 Γραφική αναπαράσταση των εξεταζόμενων θεμάτων των Τεχνολογίας Πληροφοριών (Πηγή: (ΕΠΕ, 2006))



Εικόνα 1.5 Γραφική αναπαράσταση των εξεταζόμενων θεμάτων των Μηχανικής Λογισμικού (Πηγή: (ΕΠΕ, 2006))

### 1.3 Σημασία της πληροφορικής στην εκπαίδευση

Η πληροφορική διαδραματίζει γενικώς έναν καίριο ρόλο στην εκπαίδευση, καθώς αποτελεί μία θεμελιώδη δεξιότητα για τις ανάγκες που υπάρχουν στην παγκόσμια κοινωνία του 21ου αιώνα (Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2014). Η επιστήμη της πληροφορικής έχει ενσωματωθεί σε πολλές πτυχές της καθημερινής ζωής, από την εργασία μέχρι την ψυχαγωγία των ανθρώπων και την επικοινωνία μεταξύ τους. Με την ύπαρξή της, επομένως στα εκπαιδευτικά προγράμματα των σχολείων, οι μαθητές είναι σε θέση να αποκτούν πρόσβαση σε εργαλεία και πόρους που διευκολύνουν τη μάθηση και την πληροφορία, ενισχύοντας εν γένει τις ψηφιακές τους δεξιότητες (Anderson, 2008).

Από την άλλη, η πληροφορική δεν προσφέρει αποκλειστικά και μόνο γνώσεις σχετικά με τις τεχνολογίες, αλλά συμβάλλει επίσης και στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της κριτικής σκέψης, ενώ ενισχύει και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων -το λεγόμενο problem solving-, δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την πρόοδο σε μια διαρκώς εξελισσόμενη αγορά εργασίας (Siemens, 2005). Επιπλέον, μέσω της αξιοποίησης της διαδικτυακής εκπαίδευσης, η πληροφορική είναι η επιστήμη αυτή που επιτρέπει στους μαθητές να συμμετέχουν σε πολλαπλές μαθησιακές εμπειρίες, να επικοινωνούν και να συνεργάζονται. Η κατανόηση και εφαρμογή της πληροφορικής οδηγεί σε μια πιο ολοκληρωμένη και

διαδραστική εκπαιδευτική διαδικασία, που προετοιμάζει τους μαθητές για τις μελλοντικές προκλήσεις που θα συναντήσουν στην πορεία.

Η εφαρμογή μέσων και εργαλείων από τις σύγχρονες τεχνολογίες έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής σε όλους τους τομείς της σημερινής κοινωνίας. Στον ανεπτυγμένο κόσμο, σχεδόν κάθε άτομο έχει καθημερινή επαφή με κάποιο είδος υπολογιστικού συστήματος, είτε αυτό είναι ένα κινητό τηλέφωνο, μια τηλεόραση, ένα ηχητικό σύστημα, ένας σταθερός ή φορητός υπολογιστής ή ακόμα και μια ηλεκτρική κουζίνα. Όλες αυτές οι τεχνολογίες στηρίζονται στη διαχείριση δεδομένων και πληροφοριών. Κατά συνέπεια, έχει αρχίσει να διαμορφώνεται μια κατάσταση όπου η κοινωνία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην επεξεργασία της πληροφορίας και στον τρόπο με τον οποίο αυτή διακινείται και μεταφέρεται στα άτομα που την αποτελούν.

Το εκπαιδευτικό σύστημα δεν θα μπορούσε να παραμείνει αδιάφορο απέναντι σε αυτή τη νέα πραγματικότητα. Είναι λογικό ότι αυτό θα έπρεπε να προσαρμοστεί και να εκσυγχρονιστεί, ώστε να ενσωματώσει τις καινούριες τεχνολογικές συνθήκες στο πρόγραμμά του. Και, με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να προετοιμάσει τους μαθητές για να ενταχθούν όσο το δυνατόν με πιο ομαλό τρόπο στην σύγχρονη κοινωνία. Από τη μία, η πληροφορική ως αντικείμενο μελέτης μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο για την προετοιμασία των νέων ατόμων για την αγορά εργασίας και το κοινωνικό τοπίο που επικρατεί. Από την άλλη, η ενσωμάτωσή της στο σχολείο μπορεί να υποστηρίξει τη διαδικασία της μάθησης γενικότερα και να βελτιώσει ακόμα και τη λειτουργία όλων των διαδικασιών μιας εκπαιδευτικής μονάδας (Δημητριάδης & Μανιαδάκης, 2006).

## 2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Αυτή η διαρκής και αυξανόμενη πρόοδος των τεχνολογικών μέσων της σύγχρονης εποχής έχει οδηγήσει στην ιδιαίτερη ανάπτυξη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τα τελευταία χρόνια, καθώς και την τάση της καθιέρωσής της στα εκπαιδευτικά προγράμματα των σχολείων, των πανεπιστημίων και όχι μόνο.

### 2.1 Ιστορική αναδρομή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Στα μέσα του 19ου αιώνα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση με τη μορφή αλληλογραφίας ανέκυψε ως λύση του προβλήματος για την παροχή επιμόρφωσης σε άτομα που δεν μπορούσαν να παρακολουθήσουν μαθήματα σε μια παραδοσιακή εκπαιδευτική εγκατάσταση με τον παραδοσιακό τρόπο. Η Σχολή Κληρικών στην Αγγλία ίδρυσε ένα από τα πρώτα μαθήματα αλληλογραφίας το 1840, προσφέροντας διδασκαλία σε όσους προετοιμάζονταν για τις εξετάσεις του Υπουργείου. Τα μαθήματα παραδίδονταν μέσω αλληλογραφίας, με τους μαθητές να λαμβάνουν γραπτό υλικό που μελετούσαν με τον δικό τους ρυθμό.

Κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση γνώρισε συνεχείς εξελίξεις, διαμορφώνοντας τα θεμέλια και τις βάσεις για τις σημερινές μορφές της. Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη της τεχνολογίας και των επικοινωνιών έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη αυτή. Στις αρχές του 20ού αιώνα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση επεκτάθηκε μέσω των νέων τεχνολογιών του ραδιοφώνου και της τηλεόρασης. Στη συνέχεια, έκαναν την εμφάνισή τους τα πρώτα πανεπιστήμια εξ αποστάσεως που ιδρύθηκαν, με το βασικό παράδειγμα να είναι το Πανεπιστήμιο Ανοιχτής Εκπαίδευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο, που εκκίνησε τη λειτουργία του το 1969.

Με την επερχόμενη είσοδο των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία τη δεκαετία του 1980, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έγινε ακόμα πιο εύκολη στην πρόσβαση και διαδραστική. Τα πρώτα μαθήματα σε μορφή βιντεοκασέτας και CD παρείχαν στους μαθητές τη δυνατότητα να διαχειρίζονται το δικό τους ρυθμό μάθησης, να παρακολουθούν βιντεοσκοπημένα μαθήματα και διαλέξεις στη χρονική στιγμή όπου είχαν ελεύθερο χρόνο (Newby, Stepich, Lehman, & Russell, 2000). Το τέλος του 20ού αιώνα σηματοδοτήθηκε από την ανάπτυξη του διαδικτύου, το οποίο επέφερε ριζικές αλλαγές στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Διαδικτυακές πλατφόρμες όπως οι πλατφόρμες διαχείρισης μάθησης (LMS), με παραδείγματα το Moodle και το Blackboard.

Με την απαρχή του 21<sup>ου</sup> αιώνα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση εισέρχεται σε μια νέα, πιο σύγχρονη εποχή, με ανεπτυγμένες πλατφόρμες μάθησης, εικονικές τάξεις, εργαλεία ασύγχρονης μάθησης σε πραγματικό χρόνο, καθώς και εξατομίκευση και παγκόσμια πρόσβαση σε πληροφορίες και εκπαιδευτικό υλικό. Στο σύντομο μέλλον αναμένονται ακόμα περισσότερες εξελίξεις και καινοτομίες, οι οποίες θα συμβάλουν στην περαιτέρω ευελιξία και βελτίωση της διαδικασίας μάθησης.

## 2.2 Χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και καινοτομίες

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στον 21ο αιώνα έχει φτάσει προς το παρόν σε μια πολυδιάστατη και ευέλικτη μορφή μάθησης που ενσωματώνει διάφορες σύγχρονες τεχνολογίες και εκπαιδευτικές καινοτομίες. Ακολουθούν οι κύριοι τομείς εξέλιξης και οι βασικές τάσεις που χαρακτηρίζουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση σήμερα:

- **Εξατομικευμένη Μάθηση:** Οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες επιτρέπουν στους μαθητές να προσαρμόζουν τη διαδικασία της μάθησής τους σύμφωνα με τις ατομικές τους ανάγκες και τους δικούς τους ρυθμούς. Η χρήση αλγορίθμων και ανάλυσης δεδομένων βοηθά στην προσαρμογή του εκπαιδευτικού περιεχομένου, προσφέροντας κατάλληλες εξατομικευμένες προτάσεις και συνεχή υποστήριξη.
- **Διαδραστικότητα:** Η χρήση μιας ποικιλίας από διαδραστικά εργαλεία, όπως εικονικές τάξεις, εφαρμογές και παιχνίδια μάθησης τείνει να γίνεται κοινή πρακτική. Το γεγονός αυτό αυξάνει την αφοσίωση των μαθητών, μέσω της ένταξης της ψυχαγωγίας, ενώ έτσι ενθαρρύνεται περισσότερο η συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- **Υβριδικά Μοντέλα Εκπαίδευσης:** Ορισμένοι εκπαιδευτικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν τα λεγόμενα υβριδικά μοντέλα, δηλαδή το συνδυασμό της δια ζώσης και της εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Αυτή η προσέγγιση προσφέρει στους μαθητές μεγαλύτερη ευελιξία και την ευκαιρία να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα και των δύο μεθόδων.
- **Παγκόσμια Πρόσβαση στη Γνώση:** Χάρη στην ευρέως διαθέσιμη τεχνολογία, οι μαθητές από όλο τον κόσμο μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικά προγράμματα που προσφέρονται από κορυφαία πανεπιστήμια και οργανισμούς, μέσω

απλά της σύνδεσης στο διαδίκτυο. Ο εκμηδενισμός αυτός των αποστάσεων καθιστά την εκπαίδευση πιο προσιτή και περιορίζει τις γεωγραφικές και κοινωνικές ανισότητες.

- Διαρκής Μάθηση: Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει γίνει σημαντικός παράγοντας στη διαρκή εκπαίδευση και την επαγγελματική ανάπτυξη του ατόμου. Όχι μόνο μαθητές, αλλά και επαγγελματίες σε διάφορους τομείς της αγοράς έχουν τη δυνατότητα να ενημερώνουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους μέσω διαδικτυακών μαθημάτων και πιστοποιήσεων.
- Αξιοποίηση Τεχνολογιών VR και AR: Οι τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας -Virtual Reality και Augmented Reality αντίστοιχα- εμφανίζονται ως καινοτόμες προσθήκες στην εκπαίδευση, προσφέροντας πιο αυθεντικές και εμπλουτισμένες μαθησιακές εμπειρίες (Εικόνα 2.1).



Εικόνα 2.1 Αναπαράσταση χρήσης VR στην εκπαίδευση (Πηγή: CompuTeam)

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση προχωρά χωρίς αμφιβολία σε σημαντικές αλλαγές στον ρόλο των καθηγητών και των μαθητών. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή εκπαίδευση, όπου ο δάσκαλος είναι η βασική πηγή γνώσης και ελέγχει την κατανόηση του υλικού και της ύλης, στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ο ρόλος του καθηγητή μεταβάλλεται σε αυτόν του συντονιστή και συμβούλου, που διευκολύνει την μαθησιακή διαδικασία (Tagoe & Cole, 2020). Έτσι, οι μαθητές αποκτούν μια πιο ενεργή συμμετοχή στην εκπαίδευση, καθορίζοντας οι ίδιοι τον ρυθμό της μάθησης και την πορεία της προετοιμασίας τους. Η αυτό-επιμόρφωση και η αυτό-αξιολόγηση γίνονται κρίσιμες διαδικασίες στην εκπαιδευτική πορεία.

Το περιεχόμενο των μαθημάτων από την άλλη, μπορεί να είναι είτε παραδοσιακό είτε ειδικά σχεδιασμένο για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Οι σύγχρονες τεχνολογίες επιτρέπουν τη διαφοροποίηση και τον εμπλουτισμό του υλικού με τη χρήση φωνής, εικόνας και βίντεο, κάνοντάς το δυναμικό και ανανεώσιμο. Η διάθεση αυτού του περιεχομένου στους μαθητές γίνεται κυρίως μέσω του διαδικτύου και των μέσων μαζικής ενημέρωσης (Bendezu-Quispe, Quijano-Escate, Hernandez-Vasquez, Inga-Berrospi, & Flavio Condor, 2020).

### 2.3 Μειονεκτήματα και περιορισμοί

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μπορεί να προσφέρει πολλές ευκολίες και πλεονεκτήματα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Ωστόσο, όπως είναι λογικό, η διαδικασία χαρακτηρίζεται και από ορισμένα μειονεκτήματα, για τα οποία χρειάζεται να καταβληθούν προσπάθειες βελτίωσης και αντιμετώπισης. Ακολουθούν τα κυριότερα προβλήματα που σχετίζονται με αυτό τον τρόπο εκπαίδευσης:

#### 1. Κοινωνικός περιορισμός:

Οι μαθητές μπορεί να αισθάνονται απομονωμένοι λόγω της έλλειψης φυσικής αλληλεπίδρασης με δασκάλους και συμμαθητές, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τη συμμετοχή και την αίσθηση του να ανήκουν σε μια ομάδα, σε μια κοινότητα μάθησης. Αυτή η μορφή μάθησης μπορεί να δυσχεραίνει την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών.

#### 2. Έλλειψη Δομημένου Περιβάλλοντος:

Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές τάξεις, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να μην προσφέρει την ίδια δομή και εποπτεία. Οι μαθητές εν τέλει ενδέχεται να δυσκολεύονται στη διαχείριση του χρόνου και των υποχρεώσεων τους, αντί να διευκολύνονται από την ευελιξία που τους παρέχεται.

#### 3. Τεχνολογικές Δυσκολίες:

Η ανάγκη για αξιόπιστη τεχνολογία και σύνδεση στο διαδίκτυο μπορεί να είναι πρόβλημα για κάποιους μαθητές, ειδικά σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση σε αυτές τις υποδομές.

#### 4. Δυσκολίες στην Εκπαιδευτική Ποιότητα:

Η ποιότητα του διδασκόμενου περιεχομένου και υλικού, αλλά και η αποτελεσματικότητα των διδασκόντων μπορεί να διαφέρουν, επηρεάζοντας την εμπειρία μάθησης.

#### 5. Ελλιπής Πρακτική Εκπαίδευση:

Σε τομείς που απαιτούν πρακτική εκπαίδευση ή χειρωνακτική εμπειρία, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ενδέχεται να μην μπορεί να καλύψει επαρκώς αυτές τις ανάγκες. Για αυτά τα αντικείμενα, ενδέχεται να είναι δύσκολο να αντικατασταθεί η παραδοσιακή, δια ζώσης μορφή μάθησης.

Αυτά τα μειονεκτήματα υποδεικνύουν ότι, παρά τις καινοτομίες και την ευελιξία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί να αναγνωρίζουν και να διορθώνουν τις αδυναμίες ώστε να παρέχουν μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία.

### 2.4 Μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Όπως φαίνεται από την περιγραφή της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής διαδικασίας, η διαδικτυακή μάθηση είναι ένας περιεκτικός και πολυσύνθετος όρος που περιλαμβάνει διάφορα περιβάλλοντα και προσεγγίσεις. Έχουν μάλιστα χρησιμοποιηθεί αρκετοί διαφορετικοί όροι για να ερμηνεύσουν το περιεχόμενό της, όπως: “Distance learning”, “Electronic Learning”, “Online Learning”, “Mobile Learning”, “Homeschooling”, “Virtual Schooling” κ.α. (Barbour & Reeves, 2009).

Οι μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι κατά βάση 3, η ασύγχρονη, η σύγχρονη και η υβριδική. Οι μορφές αυτές εμφανίζονται και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η οποία είναι το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας, αλλά και σε άλλα είδη, όπως η τριτοβάθμια για παράδειγμα.

Η πρώτη, η ασύγχρονη μορφή περιλαμβάνει προσφορές μαθημάτων (courses), τα οποία δεν πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο. Στους μαθητές παρέχονται το περιεχόμενο και οι ζητούμενες εργασίες και τους δίνεται ένα χρονικό πλαίσιο για να ολοκληρώσουν τις υποχρεώσεις τους και τυχόν εξετάσεις. Η αλληλεπίδραση πραγματοποιείται συνήθως μέσω πινάκων συζητήσεων και ιστολογίων (blogs). Ως αποτέλεσμα, δεν υπάρχει χρόνος συνάντησης στην τάξη. Τα ασύγχρονα διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης είναι αποτελεσματικά για μαθητές με χρονικούς περιορισμούς ή πολυάσχολα προγράμματα.

Η δεύτερη, η σύγχρονη μορφή περιλαμβάνει προσφορές μαθημάτων που απαιτούν από τον εκπαιδευτή και όλους τους συμμετέχοντες μαθητές να αλληλοεπιδρούν ταυτόχρονα στο διαδίκτυο, σε πραγματικό χρόνο. Παρόμοια κατά κάποιο τρόπο με ένα διαδικτυακό σεμινάριο, οι συμμετέχοντες αλληλοεπιδρούν μέσω κειμένου, βίντεο ή ηχητικής συνομιλίας.

Τα σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν σε ένα μάθημα από απόσταση σε πραγματικό χρόνο.

Η τρίτη κατηγορία αφορά στα υβριδικά μαθήματα, γνωστά και ως μικτά μαθήματα, τα οποία είναι μαθησιακά περιβάλλοντα που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση τόσο δια ζώσης όσο και μέσω διαδικτύου. Ουσιαστικά αυτή η μορφή αποτελεί συνδυασμό της πρώτης και της δεύτερης. Συνήθως, στα υβριδικά μαθήματα οι μαθητές συναντώνται δια ζώσης στην τάξη αρκετές φορές, αλλά υπάρχει και συχνή επικοινωνία μέσω υπολογιστή κατά τη διάρκεια των υπόλοιπων ωρών στο σπίτι.

### 3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται η ανασκόπηση των υπαρχόντων πλατφορμών που χρησιμοποιούνται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση για τη διαδικτυακή μάθηση, καθώς και η αξιολόγησή τους με βάση διάφορα κριτήρια.

#### 3.1 Πλατφόρμες απομακρυσμένης μάθησης

Ιδιαίτερα λόγω της πανδημίας COVID-19 των προηγούμενων χρόνων, η κατάσταση της καραντίνας επιτάχυνε την ανάπτυξη και υιοθέτηση εφαρμογών εξ αποστάσεως μάθησης σε παγκόσμιο επίπεδο, μεταμορφώνοντας ριζικά τον τομέα της εκπαίδευσης. Καθώς τα σχολεία και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα αναγκάστηκαν να κλείσουν τις φυσικές τους εγκαταστάσεις, οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έγιναν απαραίτητα εργαλεία για τη συνέχιση της διδασκαλίας. Η ανάγκη για αποτελεσματική εκπαίδευση σε ψηφιακό περιβάλλον ενθάρρυνε την καινοτομία, με εκπαιδευτικές εφαρμογές να προσφέρουν διαδραστικά μαθήματα, προγράμματα εξ αποστάσεως εργαστηρίων και πρωτοποριακούς μηχανισμούς αξιολόγησης των μαθητών.

##### 3.1.1 Πλατφόρμες σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι βασικότερες πλατφόρμες που αναπτύχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ευρέως για την υλοποίηση της σύγχρονης απομακρυσμένης μάθησης και εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται. Την κάθε πλατφόρμα συνοδεύει και μια περιγραφή του τρόπου λειτουργίας, μάθησης και αξιολόγησης.

### Zoom

Η πλατφόρμα Zoom είναι μια εφαρμογή τηλεδιάσκεψης που επιτρέπει τη σύνδεση έως και 100 ατόμων ταυτόχρονα, παρέχοντας τη δυνατότητα ανταλλαγής ήχου και εικόνας μέσω οποιασδήποτε συσκευής που είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο, όπως υπολογιστής, tablet ή κινητό τηλέφωνο. Ο σύνδεσμος για την πρόσβαση στην πλατφόρμα αποστέλλεται στους συμμετέχοντες μέσω email. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα κοινής χρήσης της οθόνης και του περιεχομένου από όλους τους συμμετέχοντες, καθώς και η χρήση διαδικτυακού πίνακα, κουμπιού «Raise Hand» για να ζητήσει κάποιος τον λόγο, δυνατότητα εγγραφής της τηλεδιάσκεψης για μελλοντική χρήση και chat για επικοινωνία.

### Webex

Η πλατφόρμα τηλεδιάσκεψης Webex Meetings της Cisco επιλέχθηκε από το Υπουργείο Παιδείας για την υποστήριξη της σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 στην Ελλάδα. Ουσιαστικά αντικατέστησε τις συμβατικές αίθουσες διδασκαλίας του σχολείου. Οι εκπαιδευτικοί που είναι εγγεγραμμένοι στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν εύκολα τη δική τους ψηφιακή αίθουσα (virtual classroom). Στη συνέχεια, μπορούν να στείλουν τον σύνδεσμο για την τάξη τους μέσω email στους μαθητές, παρέχοντας πρόσβαση κατά την καθορισμένη ώρα του μαθήματος. Υπάρχει μηχανισμός ελέγχου πρόσβασης, καθώς οι ψηφιακές τάξεις είναι αρχικά κλειδωμένες και οι μαθητές περιμένουν στη αίθουσα αναμονής (lobby) έως ότου ο εκπαιδευτικός τους επιτρέψει την είσοδο, με την έναρξη του μαθήματος.

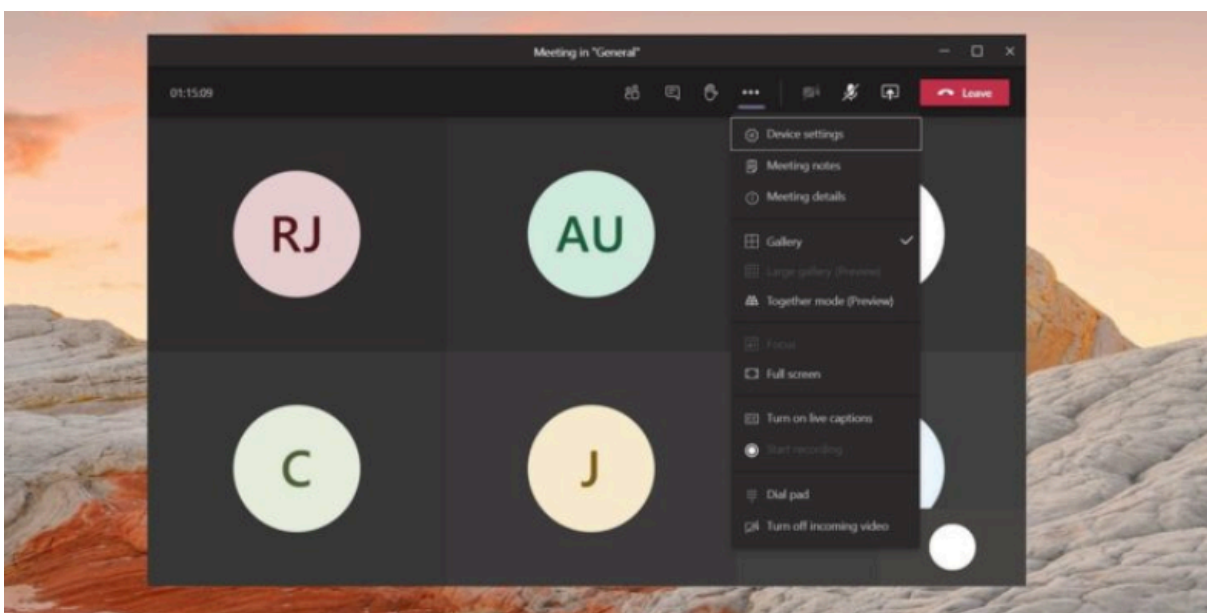
Η συγκεκριμένη πλατφόρμα παρέχει, εκτός από επικοινωνία μέσω φωνής και εικόνας, επιπλέον δυνατότητες όπως η κοινή χρήση της οθόνης, η κοινή χρήση ψηφιακού περιεχομένου και η δυνατότητα επεξεργασίας αυτού από όλους τους συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια του μαθήματος, μετά από έγκριση του εκπαιδευτικού. Επίσης, περιλαμβάνει ηλεκτρονικό πίνακα με εργαλεία για την καταγραφή και το σχεδιασμό. Επιπρόσθετα, υπάρχουν διάφορες επιλογές, όπως κουμπί που επιτρέπει στους μαθητές να «σηκώνουν χέρι» για να ζητήσουν τον λόγο από τον δάσκαλο, λειτουργία chat για άμεση επικοινωνία, δυνατότητα του εκπαιδευτικού να ελέγχει τα μικρόφωνα των μαθητών, καθώς και η δυνατότητα δημιουργίας ομάδων εργασίας σε ξεχωριστά «δωμάτια» (break rooms).

Οι τηλεδιασκέψεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν ευρέως κατά τη διάρκεια της πανδημίας όχι μόνο από τα σχολεία της χώρας, αλλά και από πανεπιστήμια, μεταπτυχιακά κ.α.

## Microsoft Teams

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα Teams της εταιρείας Microsoft προσφέρει λειτουργίες που την καθιστούν κατάλληλη για εφαρμογή σε σύγχρονα αλλά και ασύγχρονα σενάρια εξ αποστάσεως διδασκαλίας, καθώς και σε υβριδικά μοντέλα. Συνδυάζει συνομιλίες, περιεχόμενο και εφαρμογές μέσα σε έναν ενιαίο χώρο, διευκολύνοντας τη διαχείριση και επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν ένα ζωντανό, διαδραστικό περιβάλλον επικοινωνίας και μάθησης. Επίσης, υποστηρίζει τηλεδιασκέψεις με συμμετοχή έως και 300 ατόμων, με τη δυνατότητα προγραμματισμού των συνεδριάσεων βάσει ενός ωρολογίου προγράμματος για αυτόματη εκκίνηση.

Η πλατφόρμα παρέχει πολλές χρήσιμες δυνατότητες, όπως η κοινή χρήση οθόνης και η χρήση ενός επεξεργάσιμου ηλεκτρονικού πίνακα από τους συμμετέχοντες, καθώς και η δυνατότητα καταγραφής και αποθήκευσης τηλεδιασκέψεων, κάτι που συχνά είναι απενεργοποιημένο σε δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Μέσω του Teams, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επικοινωνούν διαδικτυακά με τους μαθητές, να μοιράζονται αρχεία, να δημιουργούν ένα ψηφιακό σημειωματάριο για την τάξη και να αναθέτουν και να αξιολογούν εργασίες, προσφέροντας εξατομικευμένη μάθηση και άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές.

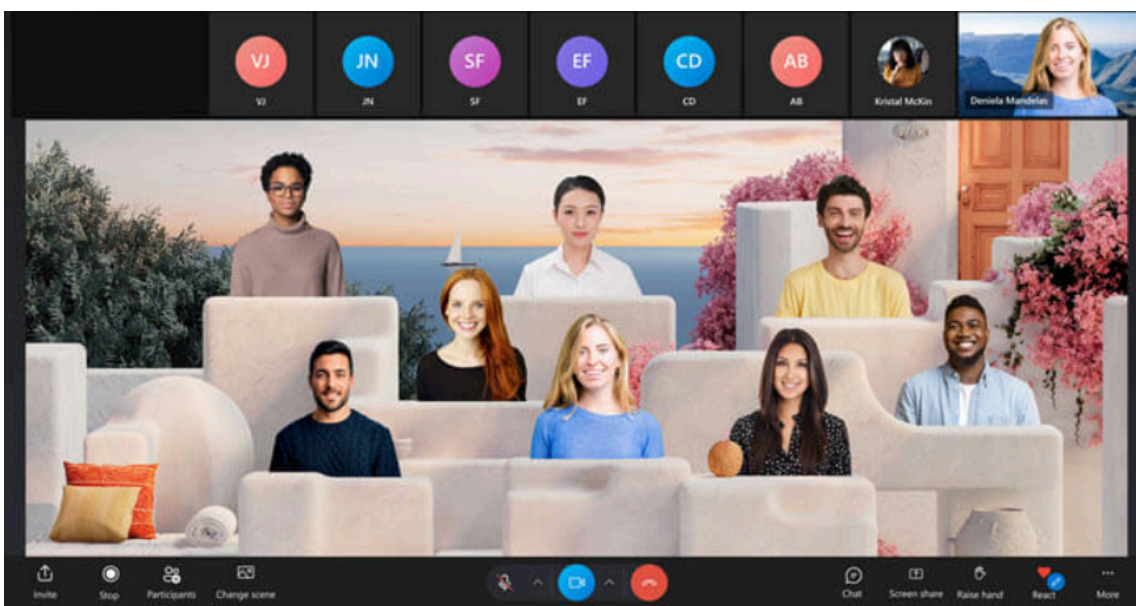


Εικόνα 3.1 Παράδειγμα συνάντησης στο Microsoft Teams (Πηγή: <https://www.windowslatest.com/2020/11/03/microsoft-teams-is-getting-together-mode-chat-improvements/>)

## Skype

Η εφαρμογή Skype έχει καθιερωθεί ως ένα σημαντικό εργαλείο στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, δεδομένου ότι προσφέρει δυνατότητες βιντεοκλήσεων και άμεσων μηνυμάτων, επιτρέποντας την αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Μέσω Skype, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να οργανώνουν ζωντανές διαλέξεις και συζητήσεις, διευκολύνοντας τη διαχείριση ερωτήσεων και ανατροφοδότησης σε πραγματικό χρόνο. Οι συμμετέχοντες μπορούν να διατηρούν οπτική και ακουστική επαφή, αναδημιουργώντας την ατμόσφαιρα μιας παραδοσιακής τάξης, ενώ οι δυνατότητες κοινής χρήσης οθόνης επιτρέπουν την παρουσίαση εκπαιδευτικού περιεχομένου και συνεργασία σε έγγραφα.

Επιπλέον, το Skype προσφέρει διάφορες χρήσιμες λειτουργίες για τη διευκόλυνση της διαδικασίας μάθησης. Η δυνατότητα καταγραφής κλήσεων επιτρέπει στους μαθητές να ανατρέχουν στις διαλέξεις ανά πάσα στιγμή. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργούν ομάδες μαθητών για ομαδικές εργασίες και προγράμματα συνεργασίας, διευκολύνοντας τη δυναμική αλληλεπίδραση και την κοινή κατασκευή γνώσης. Με αυτές τις δυνατότητες, το Skype ενισχύει την εμπειρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, προάγοντας την επικοινωνία και τη συμμετοχή των μαθητών στη μάθηση.



Εικόνα 3.2 Παράδειγμα συνάντησης στο Skype (Πηγή: <https://pumble.com/blog/microsoft-teams-vs-skype/>)

### *3.1.2 Πλατφόρμες ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης*

Η ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση αναφέρεται σε μια εκπαιδευτική διαδικασία όπου οι μαθητές συνεργάζονται με τους εκπαιδευτικούς σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα από την έκθεση και προβολή του μαθήματος. Οι μαθητές έχουν δηλαδή πρόσβαση σε ψηφιακό μαθησιακό περιεχόμενο και χρονοδιαγράμματα μέσω συγκεκριμένων διαδικτυακών πλατφορμών, ιστότοπων ή συστημάτων διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems - LMS). Οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν ψηφιακές αίθουσες τάξης όπου εγγράφουν τους μαθητές τους και αναρτούν το εκπαιδευτικό υλικό, τις εργασίες και τις ασκήσεις που στοχεύουν στην αφομοίωση και εμπάθυνση των γνώσεων. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να μελετούν το αναρτημένο περιεχόμενο, να υποβάλλουν τις εργασίες τους, και να θέτουν ερωτήσεις ή να επικοινωνούν με τον εκπαιδευτικό μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας.

Μαθητές και εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιούν τις δυνατότητες της πλατφόρμας σε χρόνο που τους εξυπηρετεί, καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν οι πιο δημοφιλείς διαδικτυακές πλατφόρμες που χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται κατά την ασύγχρονη εξ αποστάσεως διδασκαλία.

#### E-class

Το E-class (δηλαδή σε ακριβή μετάφραση Ηλεκτρονική Τάξη) είναι μία από τις ασύγχρονες πλατφόρμες που έχουν αναπτυχθεί από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΠΑΙΘ) για τη δημιουργία ψηφιακών τάξεων και την υποστήριξη της ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, βασισμένη στο ελληνικό ανοικτό λογισμικό Open eClass. Από το 2006, αποτελεί μέρος του προγράμματος υπηρεσιών του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου και διαπιστώνεται να είναι μία ασύγχρονη εκπαιδευτική πλατφόρμα που χρησιμοποιείται καθημερινά σε σχολεία σε όλη τη χώρα. Η Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη προσφέρει ένα ασφαλές διαδικτυακό περιβάλλον που υποστηρίζει ποικιλία εκπαιδευτικών σεναρίων, προσφέροντας τη δυνατότητα προσαρμογής και εφαρμογής διαφορετικών εκπαιδευτικών μοντέλων.

Η εκπαιδευτική κοινότητα αναγνωρίζει την Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη ως ευέλικτο και εύχρηστο ψηφιακό εργαλείο για την υποστήριξη μαθημάτων που διδάσκονται μέσα στα

σχολεία. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργούν ηλεκτρονικά μαθήματα, διατηρώντας αμφίδρομη επικοινωνία με τους μαθητές τους, προάγοντας την ψηφιακή εκπαιδευτική κουλτούρα. Η υπηρεσία Ηλεκτρονική Τάξη μπορεί να αξιοποιηθεί και παράλληλα με τη διά ζώσης διδασκαλία, συμβάλλοντας στην εμπλουτισμένη μαθησιακή διαδικασία που πραγματοποιείται καθημερινά, με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων. Το E-class προσφέρει ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό περιβάλλον με εργαλεία για τη διαχείριση της μάθησης, επικοινωνία, αξιολόγηση και συνεργασία, περιλαμβάνοντας ηλεκτρονικά βιβλία, εργασίες και διαδραστικές ασκήσεις.

### E-me

Η Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me (<https://e-me.edu.gr>) είναι μια ψηφιακή πλατφόρμα συνεργασίας και κοινωνικής δικτύωσης που απευθύνεται σε μαθητές και εκπαιδευτικούς. Έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει δραστηριότητες που σχετίζονται με τυπική, μη-τυπική και άτυπη μάθηση, προσφέροντας έναν ασφαλή ψηφιακό χώρο εργασίας για τη σχολική κοινότητα. Η πλατφόρμα διατίθεται από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΑΙΘ) ως πλατφόρμα για ασύγχρονη εκπαίδευση στα ελληνικά σχολεία (e-me).

Η πλατφόρμα λειτουργεί ως προσωπικό περιβάλλον μάθησης και ενσωματώνει ποικιλία δυνατοτήτων, συμπεριλαμβανομένων:

- τη δημιουργία ιδιωτικών και δημόσιων χώρων συνεργασίας (κυψέλες)
- τη δυνατότητα επικοινωνίας και κοινωνικής δικτύωσης μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών
- την οργάνωση, αποθήκευση και ανταλλαγή αρχείων σε περιβάλλον cloud
- την απλή παραγωγή ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου
- την ανάθεση και παρακολούθηση εργασιών
- τη δυνατότητα παρουσίασης των αποτελεσμάτων μέσω συνεργατικών και ατομικών ιστολογίων

### Blackboard

Η πλατφόρμα Blackboard είναι μια από τις πιο διαδεδομένες λύσεις στο χώρο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών σε ένα ψηφιακό περιβάλλον μάθησης. Προσφέρει μια ολοκληρωμένη γκάμα εργαλείων για τη διαχείριση μαθημάτων, την παρακολούθηση προόδου και την αξιολόγηση, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν και να οργανώνουν μαθήματα με διαδραστικότητα και ευκολία. Οι χρήστες μπορούν να αναρτούν υλικό, όπως διαλέξεις, αναγνώσματα και διαδραστικές δραστηριότητες, ενώ παράλληλα παρέχεται η δυνατότητα για online συζητήσεις και συνεργατικές εργασίες μέσω φόρουμ και ομάδων.

Η λειτουργία της πλατφόρμας περιλαμβάνει επίσης εργαλεία για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της συμμετοχής των μαθητών, όπως quiz και ασκήσεις που μπορούν να βαθμολογηθούν αυτόματα. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές, ενισχύοντας τη διαδικασία μάθησης. Επιπλέον, η δυνατότητα ενσωμάτωσης πολυμέσων και ανοιχτών εκπαιδευτικών πόρων καθιστά το Blackboard ένα δυναμικό εργαλείο που συμβάλλει στην εμπλουτισμένη εκπαιδευτική εμπειρία. Όπως προαναφέρθηκε ήδη, με την υποστήριξη της ασύγχρονης μάθησης, οι μαθητές έχουν την ελευθερία να οργανώνουν τη μελέτη τους με βάση τον προσωπικό τους ρυθμό και ανάγκες.

### Google Classroom

Η πλατφόρμα Google Classroom έχει αναδειχθεί ως ένα επίσης σημαντικό εργαλείο για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, προσφέροντας μια απλή και αποτελεσματική λύση για τη διαχείριση μαθημάτων και την αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Συνδυάζει τη δυνατότητα δημιουργίας ψηφιακών τάξεων με εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να οργανώνουν τις ασκήσεις και το εκπαιδευτικό υλικό με ευκολία. Η πλατφόρμα ενσωματώνει άλλες εφαρμογές της Google, όπως το Google Drive, τα Docs και τα Forms, διευκολύνοντας την αποθήκευση, την κοινή χρήση και την ανάπτυξη ψηφιακού περιεχομένου.

Η λειτουργία του Google Classroom περιλαμβάνει ποικιλία χαρακτηριστικών που υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση και τη συμμετοχή των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναθέτουν εργασίες, να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών, να παρέχουν

ανατροφοδότηση και να αξιολογούν τις επιδόσεις τους. Επιπλέον, προσφέρει τη δυνατότητα επικοινωνίας μέσω ανακοινώσεων και συζητήσεων, ενθαρρύνοντας την συμμετοχή και τη συνεργασία. Η πλατφόρμα επιτρέπει επίσης στους μαθητές να θέτουν ερωτήσεις και να επικοινωνούν με τους δασκάλους τους σε πραγματικό χρόνο, δημιουργώντας έτσι ένα δυναμικό μαθησιακό περιβάλλον που προάγει την ενεργή συμμετοχή και την διαρκή εκπαίδευση.

### Moodle

Η πλατφόρμα Moodle είναι μια ανοιχτού κώδικα λύση για την ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η οποία έχει κερδίσει δημοτικότητα σε σχολεία, εκπαιδευτικά ιδρύματα και οργανισμούς παγκοσμίως. Σχεδιασμένη για να υποστηρίζει τη διαχείριση μάθησης, η εφαρμογή Moodle επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν και να προσαρμόζουν μαθήματα σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών τους. Η πλατφόρμα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών όπως η δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων, η πραγματοποίηση quiz, η ανάρτηση διαλέξεων και το προσφερόμενο υλικό, καθώς και η επικοινωνία μέσω φόρουμ και μηνυμάτων, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία και τη συμμετοχή των μαθητών.

Η λειτουργία της Moodle είναι ιδιαίτερα ευέλικτη, επιτρέποντας την ενσωμάτωσή της με πολλαπλά εργαλεία και πόρους. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναθέτουν εργασίες και να παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση, ενώ οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν την πρόοδό τους και να συμμετέχουν ενεργά σε δραστηριότητες που προάγουν την αλληλεπίδραση. Επιπλέον, η Moodle υποστηρίζει τη δημιουργία ανοιχτών μαθησιακών πόρων και τη χρήση εργαλείων για τη δυνατότητα παρακολούθησης και ανάλυσης των μαθητών. Με ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον, η Moodle διασφαλίζει ότι η διαδικασία μάθησης είναι προσβάσιμη για όλους τους συμμετέχοντες.



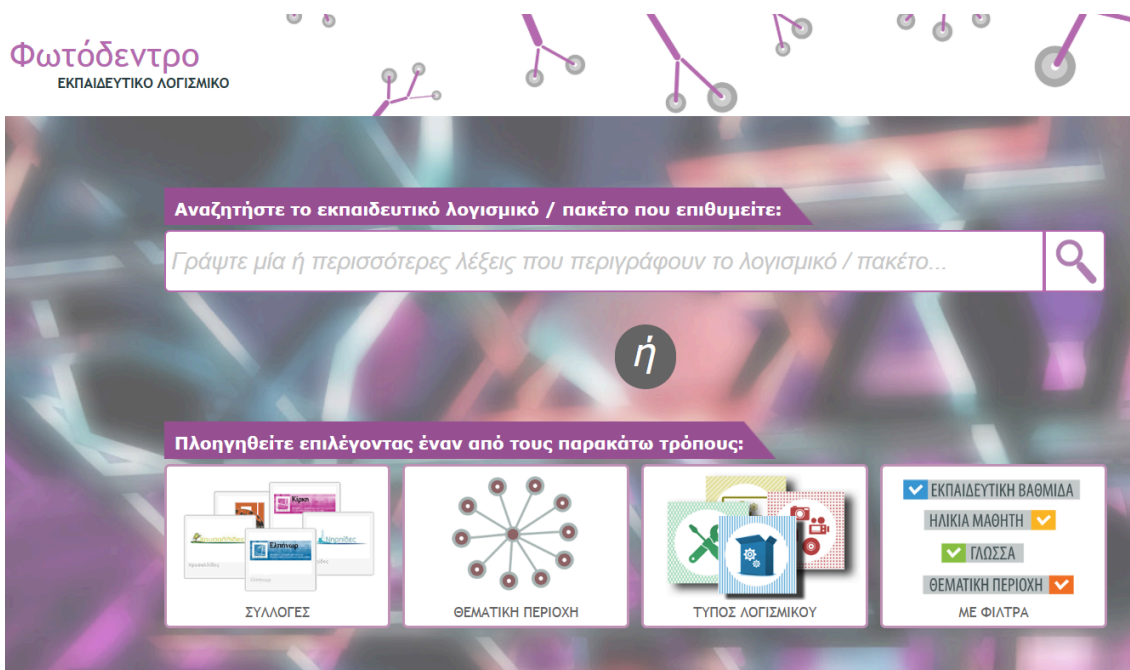
Εικόνα 3.3 Περιβάλλον της πλατφόρμας Moodle (Πηγή: <https://www.free-power-point-templates.com/articles/moodle-the-best-free-online-learning-management-system/>)

### Φωτόδεντρο – Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Το Φωτόδεντρο αποτελεί τον Εθνικό Συσσωρευτή Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση της Ελλάδας. Ουσιαστικά η διαδικτυακή αυτή πλατφόρμα είναι η κεντρική υπηρεσία για την διάθεση και τη μελέτη ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για τα σχολεία, υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας. Το βασικό χαρακτηριστικό που παρέχει το Φωτόδεντρο, είναι η ελεύθερη πρόσβαση για κάθε ενδιαφερόμενο, όπως μαθητές, εκπαιδευτικούς, γονείς κ.α.

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα συνιστά έναν κατάλογο με διάφορες θεματικές ενότητες, οι οποίες συγκεντρώνουν ενοποιημένα το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό του Υπουργείου Παιδείας σε ένα κεντρικό αποθετήριο, ώστε να εξυπηρετεί όλη τη σχολική κοινότητα. Μάλιστα, η ύπαρξη και χρήση αυτής της πλατφόρμας συνιστά αναγνώριση της σημασίας των ανοιχτών εκπαιδευτικών πόρων (Open Educational Resources – OER), με τη δωρεάν διάθεση του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε όλους. Η παροχή του υλικού υλοποιείται υπό την άδεια Creative Commons CC BY-NC-SA ή άλλες αντίστοιχες ανοιχτές άδειες. Σημειώνεται ότι το Φωτόδεντρο φιλοξενεί μόνο τις περιγραφές και δεν περιλαμβάνει τα ίδια τα ψηφιακά αρχεία, τα οποία διατηρούνται στα αρχικά αποθετήρια και τους ιστοτόπους των παρόχων τους.

Πιο συγκεκριμένα, το Φωτόδεντρο εμπεριέχει την υπο-πλατφόρμα Φωτόδεντρο – Εκπαιδευτικό Λογισμικό, η οποία αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και όχι μόνο. Οι πόροι που διαθέτει αυτή η πλατφόρμα είναι διαθέσιμοι και ανοιχτοί στο κοινό, ενώ αφορούν σε ποικίλες θεματικές ενότητες. Στο μάθημα της πληροφορικής, η πλατφόρμα παρέχει υλικό, προγράμματα και εφαρμογές που μπορούν να συνεισφέρουν στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών της πληροφορικής από τους μαθητές, μέσω διαδραστικών και πρακτικών δραστηριοτήτων. Όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες, υπάρχουν διαθέσιμα το υλικό και τα λογισμικά της πλατφόρμας, με την δυνατότητα της επιλογής της θεματικής περιοχής αλλά και διάφορων άλλων φίλτρων, όπως η εκπαιδευτική βαθμίδα, η ηλικία του μαθητή, η γλώσσα κ.α.



Εικόνα 3.4 Αρχική σελίδα πλατφόρμας Φωτόδεντρο – Εκπαιδευτικό Λογισμικό (Πηγή: <https://photodentro.edu.gr/edusofti/?locale=el>)

The screenshot displays the Photodentro educational software repository interface. On the left, there is a search bar and a sidebar with filter options: Βαθμίδα Εκπ/σης, Ηλικία Μαθητή, Τύπος Εκπ/κού Λογισμικού, Έργο / Πράξη, Σφραγίδες ποιότητας, Λειτουργικό Σύστημα, Προσβατούμενο Λογισμικό, Γλώσσα, Θεματικές Περιοχές, and Ειδικές εκπ/κές ανάγκες. The main content area shows search results for 'Αποτελέσματα 1-9 από 9'. Three software items are listed:

- GDevelop (v.5.0.137)**: ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΤΠΕ > Προγραμματισμός υπολογιστών. ΒΑΘΜΙΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ: γυμνάσιο, γενικό λύκειο, επαγγελματικό λύκειο (ΕΠΑ.Λ). ΤΥΠΟΣ ΕΚΠ/ΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ: εργαλείο εκπαιδευτικού λογισμικού.
- Blender (v.3.2.1)**: ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΤΠΕ > Λογισμικό > Σχεδίαση. ΒΑΘΜΙΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ: δημοτικό, γυμνάσιο, γενικό λύκειο, επαγγελματικό λύκειο (ΕΠΑ.Λ). ΤΥΠΟΣ ΕΚΠ/ΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ: εργαλείο εκπαιδευτικού λογισμικού.
- Ερμής**: ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Πολιτικές και κοινωνικές επιστήμες. ΤΠΕ. ΒΑΘΜΙΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ: γυμνάσιο, γενικό λύκειο. ΤΥΠΟΣ ΕΚΠ/ΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ: εκπαιδευτικός τίτλος πολυμέσων.

Εικόνα 3.5 Δυνατότητα φίλτρων της πλατφόρμας Φωτόδεντρο – Εκπαιδευτικό Λογισμικό (Πηγή: <https://photodentro.edu.gr/edusoft/?locale=el>)

### Τεχνική Στήριξη Σχολικών Μονάδων ΠΣΔ

Η τεχνική στήριξη σχολικών μονάδων ΠΣΔ (Πληροφοριακών Συστημάτων Διοίκησης) αποτελεί μία πλατφόρμα, η οποία αφορά στην υποστήριξη και συντήρηση των τεχνολογικών υποδομών των σχολείων, ώστε να υποβοηθούν την εκπαιδευτική διαδικασία και τις απαιτούμενες διοικητικές λειτουργίες. Ουσιαστικά πρόκειται για μία υπηρεσία του Υπουργείου Παιδείας της Ελλάδας από τη Διεύθυνση Πληροφοριακών Συστημάτων, Εφαρμογών και Κυβερνοασφάλειας με βασικούς στόχους τους εξής:

- Την υποβοήθηση και υποστήριξη του εξοπλισμού πληροφορικής των σχολικών μονάδων.
- Την σωστή και ολοκληρωμένη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών που δραστηριοποιούνται στη διαχείριση και λειτουργία αυτού του εξοπλισμού.
- Την ανάπτυξη έργων και δράσεων ώστε να αντιμετωπίζονται ευκολότερα τα προβλήματα στον εξοπλισμό ΤΠΕ των σχολικών μονάδων, αλλά και να χρησιμοποιούνται νέες τεχνολογίες και λύσεις που θα βελτιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία μέσω του εξοπλισμού αυτού.

Επιπλέον, η πλατφόρμα Τεχνική Στήριξη Σχολικών Μονάδων ΠΣΔ διαθέτει διάφορες χρήσιμες υπηρεσίες. Συγκεκριμένα, μια ηλεκτρονική βιβλιοθήκη, η οποία περιέχει αρχείο με δράσεις εκπαίδευσης, υποστηρικτικό υλικό σχετικά με εκπαιδευτικά λογισμικά, οδηγίες εγκατάστασης και διαχείρισης εργαστηρίων πληροφορικής σε σχολικές μονάδες, κανονισμούς και διαδικασίες και άλλες πληροφορίες και υλικό υποστήριξης. Επιπλέον, υπάρχει η υπηρεσία “Wiki”, η οποία παρέχει οδηγίες και υποβοηθητικά αρχεία για τη συντήρηση σχολικών εργαστηρίων Πληροφορικής και εφαρμογών Η/Υ, που βασίζονται στα λειτουργικά συστήματα Linux και Microsoft Windows. Μια ακόμα υπηρεσία της Τεχνικής Στήριξης συνιστά και το Αποθετήριο Εκπαιδευτικού Λογισμικού, όπου υπάρχουν πιστοποιημένα εκπαιδευτικά λογισμικά για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, για εγκατάσταση και χρήση σε λειτουργικό σύστημα Linux. Τέλος, παρέχεται στην πλατφόρμα και το Online Εκπαιδευτικό Λογισμικό για όλα τα μαθήματα και τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, του οποίου η χρήση εξηγείται με σαφείς οδηγίες.

### Αίσωπος

Η πλατφόρμα «Αίσωπος» ή Aesop (Advanced Electronic Scenarios Operating Platform) έχει αναπτυχθεί από το ΙΕΠ (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής) και συνιστά ένα εργαλείο ανάπτυξης και σχεδίασης ψηφιακών διαδραστικών σεναρίων για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα παρέχει υποστήριξη στη σχεδίαση και αξιοποίηση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, χρησιμοποιώντας μια ποικιλία διαδραστικών εργαλείων που αξιοποιούν τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες.

Το ψηφιακό υλικό μπορεί να μετατραπεί και να προσαρμοστεί σύμφωνα με μια δομή ώστε να λάβει τη μορφή ψηφιακών διδακτικών σεναρίων, ενώ ο δημιουργός έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί τα διαθέσιμα εργαλεία είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμούς, ανάλογα με τη δημιουργικότητά του. Η πλατφόρμα διαθέτει γενικά μεγάλο απόθεμα ψηφιακών σεναρίων για διάφορες θεματικές ενότητες και για διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες που έχουν διαμορφωθεί από επιστημονικές επιτροπές, διασφαλίζοντας την παιδαγωγική τους αξιοπιστία. Επιπλέον, περιλαμβάνει και πλήθος σεναρίων ανεπτυγμένων από την ευρύτερη

εκπαιδευτική κοινότητα, των οποίων η εκπαιδευτική πληρότητα και σημασία έχει αξιολογηθεί από εξειδικευμένη επιστημονική ομάδα.

Υπάρχουν μάλιστα διαθέσιμες στην πλατφόρμα συγκεκριμένες οδηγίες συγγραφής των σεναρίων, μεθοδολογία σχεδίασης ανάλογα με το γνωστικό αντικείμενο, καθώς και κριτήρια αξιολόγησής τους.



Εικόνα 3.6 Αρχική σελίδα της πλατφόρμας «Αίσωπος» (Πηγή: <https://aesop.iep.edu.gr/>)

### 3.1.3 Άλλες πλατφόρμες

#### Alice

Η πλατφόρμα Alice αποτελεί μια εκπαιδευτική και διαδραστική εφαρμογή που έχει σχεδιαστεί για τη διδασκαλία και την εκμάθηση του προγραμματισμού και της πληροφορικής. Συγκεκριμένα, τα βασικότερα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας είναι τα εξής:

- Δημιουργία 3D animations, δηλαδή οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν τρισδιάστατες αναπαραστάσεις και παιχνίδια, προγραμματίζοντας σε ένα απλό και εύχρηστο περιβάλλον.
- Ύπαρξη μιας διασκεδαστικής και ελκυστικής προσέγγισης στην εκμάθηση, καθώς ενθαρρύνονται οι μαθητές να σκέφτονται δημιουργικά και να λύνουν προβλήματα.
- Είναι κατάλληλη για αρχάριους και νέους προγραμματιστές, καθώς απλοποιεί σημαντικά τις έννοιες της πληροφορικής και του προγραμματισμού.

- Παροχή διαθέσιμου εκπαιδευτικού υλικού, οδηγών και θεωρητικών μαθημάτων σχετικά με το περιβάλλον της εφαρμογής για την υποστήριξη της διαδικασίας της μάθησης.

Η Alice χρησιμοποιείται από εκπαιδευτικούς σε πολλά εκπαιδευτικά επίπεδα, από τα γυμνάσια μέχρι τα πανεπιστήμια, σε σχολικές αίθουσες και σε δραστηριότητες μετά το σχολείο ή εκτός σχολείου. Υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης της πλατφόρμας αυτής σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα, από μαθήματα γλώσσας, λογοτεχνίας μέχρι και τις τέχνες. Η κύρια χρήση βέβαια της Alice, όπως ήδη αναφέρθηκε είναι να έρθουν σε μία πρώτη επαφή οι μαθητές με τις έννοιες του προγραμματισμού και της γλώσσας Java.

### MIT App Inventor

Το MIT App Inventor είναι ένα διαδραστικό, οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού που επιτρέπει σε όλους – ακόμη και σε παιδιά – να δημιουργούν πλήρως λειτουργικές εφαρμογές για android τηλέφωνα, iPhones και tablet android/iOS. Μάλιστα, ακόμα και όσοι είναι καινούριοι στη χρήση της πλατφόρμας αυτής μπορούν να έχουν μια απλή πρώτη εφαρμογή έτοιμη και λειτουργική σε λιγότερο από 30 λεπτά. Η πλατφόρμα έχει αναπτυχθεί από το Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Το App Inventor μπορεί να αξιοποιηθεί από τους εκπαιδευτικούς σε γυμνάσια και λύκεια για την εξοικείωση των μαθητών με τον προγραμματισμό και τις εφαρμογές (applications). Η πλατφόρμα αυτή βέβαια χρησιμοποιεί μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού που βασίζεται σε μπλοκ. Αντί δηλαδή να γράφεται κώδικας σε κείμενο όπως σε παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού, οι χρήστες συνδυάζουν διάφορα μπλοκ που αντιπροσωπεύουν λειτουργίες, ροές ελέγχου, μεταβλητές και άλλα στοιχεία του προγραμματισμού για τη δημιουργία των εφαρμογών τους. Αυτή η προσέγγιση διευκολύνει τη διαδικασία εκμάθησης και επιτρέπει σε άτομα χωρίς προηγούμενη εμπειρία προγραμματισμού -όπως οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης- να δημιουργήσουν ένα λειτουργικό αποτέλεσμα.

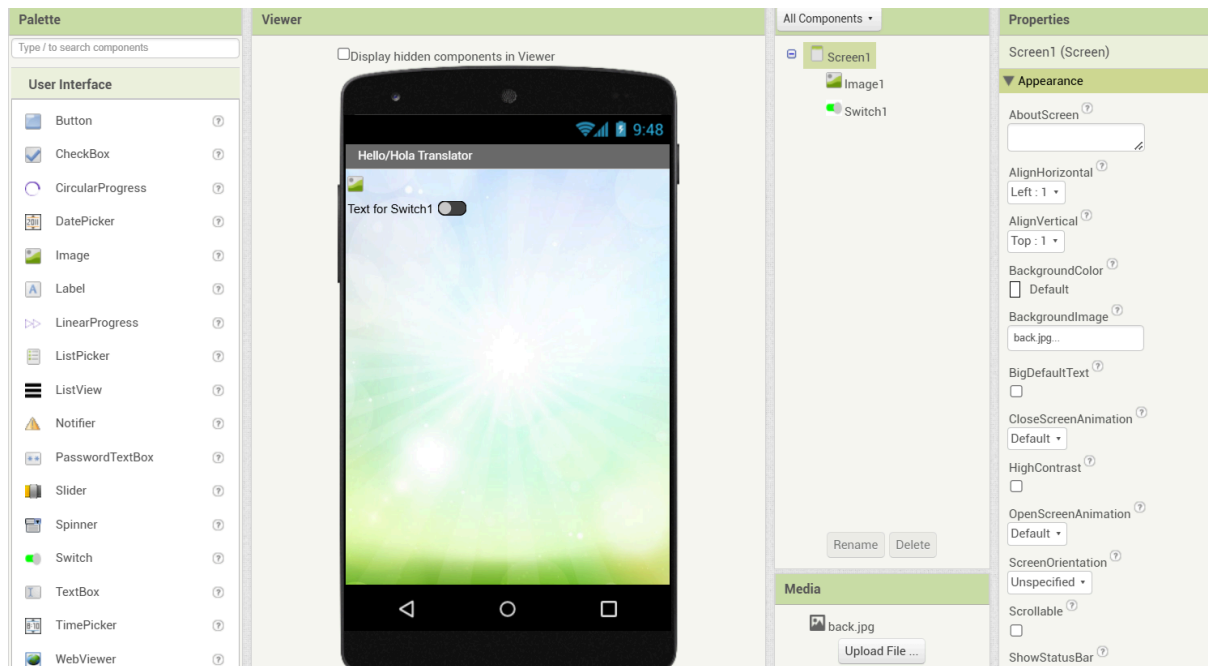
Η πίσω πλευρά του App Inventor είναι γραμμένη σε γλώσσες όπως είναι η Java (για την ανάπτυξη εφαρμογών android) και άλλες γλώσσες που υποστηρίζουν τη λειτουργία της πλατφόρμας. Ωστόσο, οι χρήστες δεν χρειάζεται να αλληλεπιδρούν άμεσα με αυτές τις γλώσσες, καθώς εστιάζουν στη χρήση των οπτικών μπλοκ για την ανάπτυξη των εφαρμογών

τους. Επιπροσθέτως, το εργαλείο αυτό, ακριβώς επειδή είναι βασισμένο σε μπλοκ διευκολύνει τη δημιουργία πολύπλοκων, υψηλής αξίας εφαρμογών σε σημαντικά λιγότερο χρόνο από ότι τα παραδοσιακά περιβάλλοντα προγραμματισμού. Το έργο MIT App Inventor αποσκοπεί στη λεγόμενη δημοκρατία της ανάπτυξης λογισμικού, παρακινώντας όλους τους ανθρώπους, ειδικά τους νέους, να παρεκκλίνουν από την κατανάλωση τεχνολογίας στη δημιουργία της τεχνολογίας.

Μάλιστα, η εφαρμογή προσφέρει υλικό και πόρους για τους εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα για την επιμόρφωση των μαθητών τους. Συγκεκριμένα περιέχει:

- Οδηγίες για την εισαγωγή στην πλατφόρμα, καθώς και εκπαιδευτικά σεμινάρια σε διαφορετικά επίπεδα, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να μάθουν αρχικά πώς να χρησιμοποιούν το App Inventor και να διδάσκουν τους μαθητές τους.
- Διδακτικά σενάρια και σχέδια μαθήματος που οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ακολουθήσουν ή να προσαρμόσουν για τις ανάγκες τους, περιλαμβάνοντας δραστηριότητες που ενσωματώνουν την ανάπτυξη διάφορων εφαρμογών.
- Διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό και οδηγούς που εξηγούν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού και της ανάπτυξης εφαρμογών, καθώς και προτάσεις για τη διδασκαλία αυτών των θεμάτων στην τάξη.
- Την κοινότητα υποστήριξης του MIT App Inventor, όπου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μοιραστούν εμπειρίες, να θέσουν ερωτήσεις και να λάβουν υποστήριξη από άλλους χρήστες και ειδικούς.

Αυτά τα εργαλεία και οι πόροι αποσκοπούν να διευκολύνουν τους εκπαιδευτικούς στην ενσωμάτωση της ανάπτυξης εφαρμογών στα μαθήματά τους, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αναπτύξουν τις τεχνικές αλλά και τις δημιουργικές τους ικανότητες.



Εικόνα 3.7 Περιβάλλον εργασίας MIT App Inventor (Πηγή: <https://appinventor.mit.edu/>)

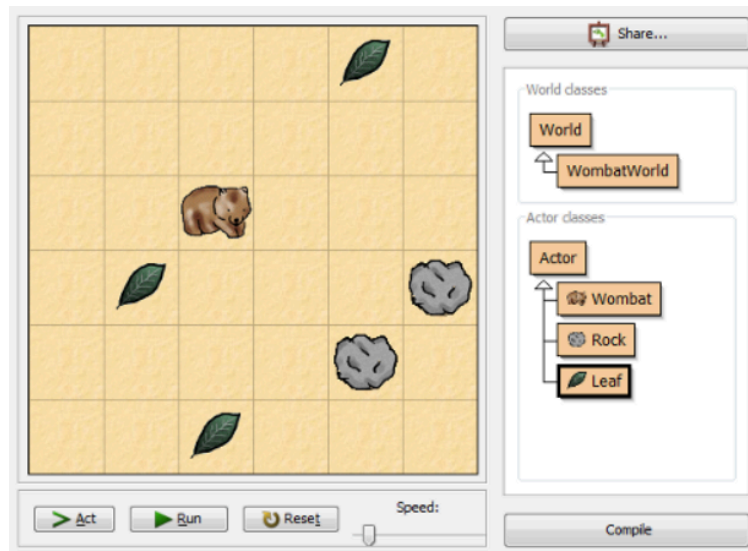
### Greenfoot

Η πλατφόρμα Greenfoot είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που σχεδιάστηκε ουσιαστικά με στόχο να διδάξει προγραμματισμό και τις βασικές έννοιες της πληροφορικής σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Πρόκειται για μια διαδραστική πλατφόρμα που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν παιχνίδια και προσομοιώσεις, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Java. Με τον απλό και φιλικό προς το χρήστη σχεδιασμό της, η Greenfoot στοχεύει να κάνει τη μάθηση του προγραμματισμού προσιτή.

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της Greenfoot είναι η διαδραστική διεπαφή χρήστη. Η πλατφόρμα προσφέρει μια βιβλιοθήκη αντικειμένων και σκηνών, που διευκολύνει τους μαθητές να κατανοήσουν την έννοια του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (Object-Oriented Programming). Επιπλέον, οι μαθητές μπορούν να τροποποιούν και να πειραματίζονται με τον κώδικα σε πραγματικό χρόνο, βλέποντας άμεσα τα αποτελέσματα των αλλαγών τους. Αυτό ενισχύει τη μάθηση μέσω της πρακτικής εφαρμογής και της πειραματικής διαδικασίας. Η πλατφόρμα είναι συμβατή με διάφορα λειτουργικά συστήματα όπως Windows, macOS και Linux.

Οι στόχοι της Greenfoot εστιάζουν στη διδασκαλία βασικών εννοιών της Πληροφορικής, όπως είναι η ανάλυση προβλημάτων, η λογική σκέψη για την αντιμετώπισή τους και η δημιουργία αλγορίθμων. Η πλατφόρμα προάγει τη συνεργατική μάθηση, καθώς υπάρχει η

δυνατότητα να εργάζονται οι μαθητές σε ομάδες για να αναπτύξουν έργα και να μοιράζονται τις ιδέες τους. Επιπρόσθετα, υπάρχει και η ψυχαγωγική πλευρά της πλατφόρμας, μέσω της υποστήριξης δραστηριοτήτων όπως είναι η δημιουργία γραφικών στοιχείων και animations, εκ μέρους των μαθητών σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς.



Εικόνα 3.8 Περιβάλλον εργασίας Greenfoot (Πηγή: <https://www.greenfoot.org/overview>)

```

15 public class Wombat extends Actor
16 {
17     private static final int EAST = 0;
18     private static final int WEST = 1;
19     private static final int NORTH = 2;
20     private static final int SOUTH = 3;
21
22     private int direction;
23     private int leavesEaten;
24
25     private GreenfootImage wombatRight;
26     private GreenfootImage wombatLeft;
27

```

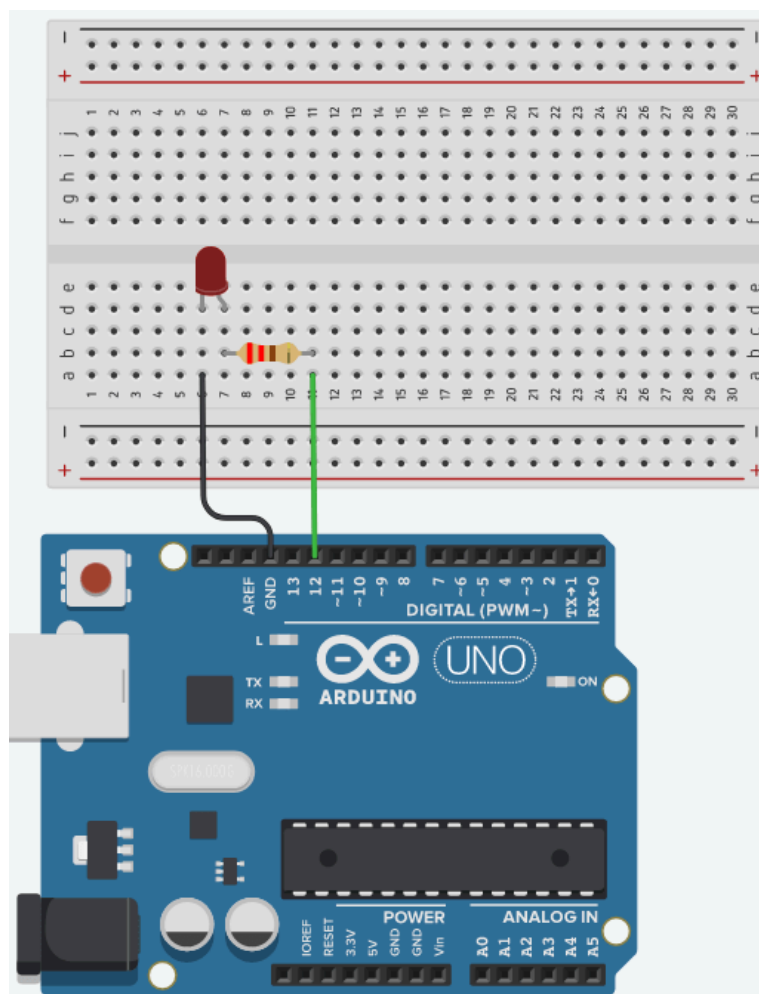
Εικόνα 3.9 Προγραμματισμός σε Java στην πλατφόρμα Greenfoot (Πηγή: <https://www.greenfoot.org/overview>)

### Arduino

Η πλατφόρμα Arduino αποτελεί με λίγα λόγια ένα ανοιχτού κώδικα ηλεκτρονικό σύστημα που χρησιμοποιείται ευρέως για την εκπαίδευση στην πληροφορική, τη ρομποτική και την προγραμματιστική σκέψη γενικότερα. Είναι σχεδιασμένη ώστε να διευκολύνει τη δημιουργία διαδραστικών αντικείμενων και έργων, προσφέροντας ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον που συνδυάζει υλικό (hardware) και λογισμικό (software). Το περιβάλλον

εργασίας της πλατφόρμας περιέχει μικροελεγκτές που μπορούν να προγραμματιστούν για να εκτελούν διάφορες λειτουργίες, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να συνδυάσουν τον φυσικό και τον ψηφιακό κόσμο, με τη δημιουργία έργων λειτουργικών στην καθημερινή ζωή.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της πλατφόρμας Arduino είναι η ποικιλία των διαθέσιμων ηλεκτρονικών βιβλιοθηκών και βάσεων δεδομένων, που επιτρέπουν στους χρήστες να επιλέγουν ό,τι ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες τους. Οι μαθητές μπορούν να συνδέουν αισθητήρες, κινητήρες, LED και άλλες ηλεκτρονικές συσκευές για να δημιουργήσουν έργα που ανταποκρίνονται σε εξωτερικά ερεθίσματα. Η πλατφόρμα υποστηρίζει τη γλώσσα προγραμματισμού C/C++, επιτρέποντας στους μαθητές να έρθουν σε επαφή και να μάθουν τον προγραμματισμό με πρακτικές εφαρμογές, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα σύνδεσης σε breadboard για διάφορους πειραματισμούς (Εικόνα 3.10). Επιπλέον, υπάρχει μεγάλη κοινότητα χρηστών και διαθέσιμο υλικό για την υποβοήθηση των εκπαιδευτικών, ώστε να καθοδηγούν τα παιδιά με ευκρίνεια και σαφήνεια.



*Εικόνα 3.10 Απλό παράδειγμα με LED σε Arduino (Πηγή:  
<https://roboticsbackend.com/arduino-led-complete-tutorial/>)*

Οι στόχοι της πλατφόρμας Arduino περιλαμβάνουν την προώθηση της δημιουργικής σκέψης και της καινοτομίας μέσω της κατασκευής ρεαλιστικών έργων και του πειραματισμού. Με το Arduino, οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες και προγραμματισμού, αλλά ταυτόχρονα μαθαίνουν και πώς να σχεδιάζουν διαδραστικά έργα. Η εκμάθηση του κώδικα συνδυάζεται με την κατανόηση των βασικών εννοιών της ηλεκτρονικής, ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο τη διαθεματική μάθηση. Συνολικά, η πλατφόρμα Arduino προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να συνδυάσουν τις θεωρητικές γνώσεις του προγραμματισμού αλλά και της ηλεκτρονικής με πρακτική εφαρμογή, προάγοντας την εκπαίδευση στη σύγχρονη πληροφορική και ρομποτική.

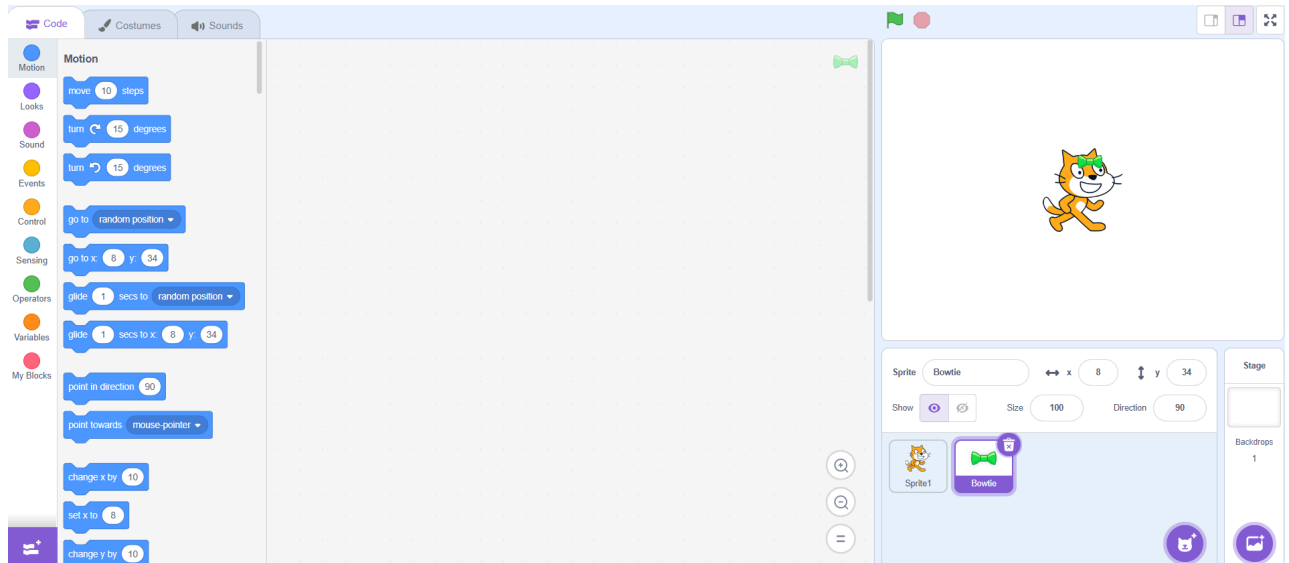
### Scratch

Το Scratch συνιστά μια ευρέως δημοφιλή παγκόσμια κοινότητα προγραμματισμού για παιδιά, καθώς και μια γλώσσα προγραμματισμού που διαθέτει ένα απλό περιβάλλον εργασίας. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους νέους να σχεδιάζουν ψηφιακές ιστορίες, παιχνίδια, καθώς και κινούμενα σχέδια. Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και ο συντονισμός της πλατφόρμας αυτής είναι αποτέλεσμα της δράσης του Ιδρύματος Scratch, ενός μη κερδοσκοπικού οργανισμού.

Η πλατφόρμα στοχεύει στην προώθηση της υπολογιστικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων (problem solving), ενώ ενθαρρύνει τη δημιουργική διδασκαλία και μάθηση. Άλλες δεξιότητες που μπορεί να αναπτύξει και να βελτιώσει στους μαθητές μιας σχολικής κοινότητας είναι η δημιουργικότητα, η συνεργασία για την ολοκλήρωση συλλογικών ψηφιακών έργων και, τέλος η ισότητα στον τομέα της πληροφορικής.

Το Scratch είναι μια δωρεάν πλατφόρμα και διατίθεται σε περισσότερες από 70 γλώσσες, καθιστώντας την προσβάσιμη σε ένα ευρύ κοινό. Διαθέτει εκπαιδευτικό υλικό και κάρτες κώδικα για την μελέτη εκ μέρους των μαθητών, αλλά και οδηγούς για τους εκπαιδευτικούς, ώστε να εισάγουν ομαλά και δημιουργικά την επιστήμη της πληροφορικής σε μία σχολική τάξη. Επιπλέον, υπάρχει και η δυνατότητα σύνδεσης και επικοινωνίας με άλλους

εκπαιδευτικούς για την ανταλλαγή ιδεών και στρατηγικών όσον αφορά στο μάθημα και τον τρόπο διδασκαλίας.



Εικόνα 3.11 Περιβάλλον εργασίας Scratch (Πηγή: <https://scratch.mit.edu/>)

## GeoGebra

Η GeoGebra είναι μια δυναμική μαθηματική πλατφόρμα που χρησιμοποιείται κυρίως για τη διδασκαλία και την εκμάθηση μαθηματικών εννοιών, όπως η γεωμετρία, η άλγεβρα, η ανάλυση και η στατιστική. Αν και η συγκεκριμένη πλατφόρμα δεν είναι αποκλειστικά εργαλείο για την εκμάθηση πληροφορικής, περιλαμβάνει στοιχεία προγραμματισμού και αλληλεπίδρασης, που μπορεί να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν τη σύνδεση μεταξύ μαθηματικών και πληροφορικής.

Η πλατφόρμα διαθέτει εργαλεία που επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν μαθηματικά μοντέλα, να διερευνήσουν σχέσεις και να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού μέσω των εργαλείων γεωμετρίας και αλγορίθμων. Επομένως, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς στη δευτεροβάθμια βαθμίδα ως μέσο υποστήριξης στη διδασκαλία των μαθηματικών, ενώ ταυτόχρονα θα προσφέρει και δυνατότητες για την εκμάθηση βασικών εννοιών που σχετίζονται με την πληροφορική.

## 3.2 Κριτήρια αξιολόγησης εκπαιδευτικών πλατφορμών

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται και αναλύονται τα κριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών πλατφορμών που εφαρμόζονται στο μάθημα της πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Αυτά τα κριτήρια αποτελούν μια βάση για τη σύγκριση μεταξύ των πλατφορμών, που πρωταρχικό στόχο έχει να εντοπίσει τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες κάθε πλατφόρμας. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα απόκτησης ενός σφαιρικού πλαισίου για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις τεχνολογίες που υποστηρίζουν τη διδασκαλία και τη μάθηση. Η επιλογή των κριτηρίων έχει γίνει με γνώμονα τις σύγχρονες ανάγκες των εκπαιδευτικών και των μαθητών, καθώς και τις τεχνολογικές εξελίξεις που επηρεάζουν τη χρήση αυτών των εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία.

### 3.2.1 Παιδαγωγικά κριτήρια

Τα παιδαγωγικά κριτήρια αξιολόγησης των εκπαιδευτικών πλατφορμών αφορούν τη δυνατότητα αυτών να υποστηρίζουν και να προωθούν τη μάθηση με αποτελεσματικό τρόπο. Ένα από τα αυτά τα κριτήρια είναι η υποστήριξη διαφορετικών παιδαγωγικών μεθόδων, με κύριο σκοπό να ενθαρρύνουν τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών. Κατά συνέπεια, πρέπει να υπάρχουν δυνατότητες συνεργατικότητας και επικοινωνίας κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μέσω συζητήσεων και ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μαθητών αλλά και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών. Σημαντική είναι επιπλέον και η ανάθεση ομαδικών εργασιών προς διεκπεραίωση.

Η προώθηση ενεργών μορφών μάθησης είναι επίσης κρίσιμη, καθώς οι πλατφόρμες πρέπει να διευκολύνουν συγκεκριμένες δραστηριότητες που ενισχύουν την κριτική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων και τη δημιουργικότητα. Η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα του περιεχομένου συνιστούν επίσης σημαντικό κριτήριο, ώστε να ανταποκρίνονται οι πλατφόρμες και η αξιοποίησή τους στις ατομικές ανάγκες και τον ρυθμό μάθησης όλων των μαθητών. Επιπλέον, η δυνατότητα σχολιασμού και αξιολόγησης της μάθησης και της επίδοσης των μαθητών μέσω εποικοδομητικών προτάσεων βελτίωσης και βαθμολόγησης εκ μέρους των εκπαιδευτικών μπορεί να συμβάλλει στην διαρκή εξέλιξη των μαθητών.

Από την άλλη, δεν είναι αμελητέα και η ανάγκη διασφάλισης του ενδιαφέροντος, με τη χρήση διαδραστικού περιεχομένου που κρατά την προσοχή των μαθητών και τους παρακινεί

να συμμετάσχουν ενεργά. Αυτό το περιεχόμενο μπορεί να περιλαμβάνει όλα τα πλεονεκτήματα της εξ αποστάσεως μάθησης, όπως είναι ο συνδυασμός κειμένου, εικόνας και ήχου, αλλά και την χρήση διαφόρων μορφών εκπαιδευτικών παιχνιδιών (quiz). Τέλος, ένα ακόμα παιδαγωγικό κριτήριο αξιολόγησης είναι και η προσιτότητα του περιεχομένου του μαθήματος. Η παρουσίαση του υλικού και των εννοιών που διδάσκονται θα πρέπει να είναι απλή και κατανοητή για να επιτρέπει στους μαθητές την απρόσκοπτη παρακολούθηση.

### *3.2.2 Τεχνικά κριτήρια*

Τα τεχνικά κριτήρια αξιολόγησης των εκπαιδευτικών πλατφορμών αφορούν κατά βάση στη διασφάλιση της σωστής λειτουργίας και της απόδοσης των εργαλείων που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία. Ένα πρώτο βασικό κριτήριο είναι δηλαδή η λειτουργικότητα, που περιλαμβάνει τη διαθεσιμότητα των μέσων και των χαρακτηριστικών που υποστηρίζουν τη διαδικασία της μάθησης, όπως είναι τα φόρουμ, τα διάφορα κουίζ και οι εργασίες, καθώς και η δυνατότητα ενσωμάτωσης πολυμέσων, όπως βίντεο, εικόνα και ήχος.

Η ευχρηστία αποτελεί επίσης ένα σημαντικό κριτήριο, καθώς είναι αναγκαίο οι πλατφόρμες αυτές της εκπαίδευσης να είναι απλές και εύκολες στη χρήση (user friendly). Μια φιλική προς το χρήστη διεπαφή διευκολύνει την πλοήγηση και δεν θέτει εμπόδια στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σε αυτό βέβαια συμβάλλει και η παράθεση σαφών οδηγιών και κατατοπιστικής βοήθειας από τους εκπαιδευτικούς για την υποστήριξη της εμπειρίας των μαθητών κατά τη χρήση των πλατφορμών. Επιπλέον, η συμβατότητα και η διαλειτουργικότητα επιτρέπουν τη συνεργασία και με άλλα συστήματα, καθώς και την υποστήριξη πολλών συσκευών, όπως υπολογιστές, tablets και smartphones.

Ένα άλλο κρίσιμο στοιχείο της αξιολόγησης είναι η ασφάλεια και η προστασία των δεδομένων, καθώς οι πλατφόρμες πρέπει να διαθέτουν μέτρα ασφαλείας ώστε να προστατεύουν τα προσωπικά δεδομένα των μαθητών, ειδικά από τη στιγμή που πρόκειται για ανήλικους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή κρυπτογράφησης και την τήρηση των πρωτοκόλλων ασφαλείας, όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων 2016/679 (ΕΕ, 2016).

Επιπρόσθετα, η απόδοση και η διαθεσιμότητα της εκάστοτε πλατφόρμας αποτελούν κριτήρια που καθορίζουν την ταχύτητα λειτουργίας και την αξιοπιστία της, με τη συνεχή παρακολούθηση των επιπέδων downtime να είναι ιδιαίτερα σημαντική. Δε θα πρέπει δηλαδή

να απαιτούνται υπερβολικοί πόροι συστήματος για τη λειτουργία ή να υπάρχουν συχνές διακοπές σε αυτήν. Συνακόλουθα, η σωστή συντήρηση είναι επίσης υψηλής σημασίας κριτήριο, με την τεχνική υποστήριξη και τις διαρκείς ενημερώσεις να κρίνονται απαραίτητες για τη διατήρηση της λειτουργικότητας της πλατφόρμας. Τέλος, ένα ακόμη τεχνικό κριτήριο συνιστά η ύπαρξη των εργαλείων που θα επιτρέπουν την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών, καθώς και την παροχή στατιστικών στοιχείων για την επίδοσή τους, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο εδάφιο με τα παιδαγωγικά κριτήρια.

### *3.2.3 Λειτουργικά κριτήρια*

Τα λειτουργικά κριτήρια αξιολόγησης έχουν κοινή βάση με τα τεχνικά και αλληλοσυμπληρώνονται. Ωστόσο, ενώ τα τεχνικά κριτήρια αξιολόγησης εστιάζουν στα θεμέλια της τεχνολογίας πίσω από κάθε πλατφόρμα και την ασφάλεια, τα λειτουργικά κριτήρια αφορούν στον τρόπο αλληλεπίδρασης των χρηστών με την ίδια την πλατφόρμα αλλά και το πώς αυτή εξυπηρετεί εν τέλει τις εκπαιδευτικές ανάγκες της διαδικασίας.

Ένα από τα βασικά λειτουργικά κριτήρια είναι η ύπαρξη και διαθεσιμότητα των βασικών λειτουργιών, όπου εξετάζεται εάν η πλατφόρμα διαθέτει τις απαραίτητες δυνατότητες και τα εργαλεία για τη διδασκαλία. Τέτοιες λειτουργίες είναι η δημιουργία διαδικτυακών «τάξεων» για την διεξαγωγή μαθημάτων, η εκχώρηση εργασιών και η παροχή ανατροφοδότησης από τους εκπαιδευτικούς στους μαθητές.

Η απόδοση και η ταχύτητα της πλατφόρμας είναι επίσης κρίσιμες και αποτελούν εκτός από τεχνικό, ένα λειτουργικό κριτήριο. Οι χρήστες αναμένουν γρήγορη και άμεση ανταπόκριση στις ενέργειές τους, χωρίς καθυστερήσεις ή προβλήματα στη φόρτωση περιεχομένου. Επίσης, όπως ήδη έχει αναφερθεί στόχος είναι να προωθείται η συνεργασία, άρα η πλατφόρμα θα πρέπει να επιτρέπει συνεργατικές δραστηριότητες μεταξύ μαθητών, προσφέροντας δυνατότητες για ομαδικές εργασίες, συζητήσεις και ανταλλαγή ιδεών. Λειτουργικά, αξιολογείται επιπλέον η δυνατότητα προσθήκης ή αφαίρεσης μαθητών και εκπαιδευτικών στις πλατφόρμες, καθώς και η απλή διαχείριση δεδομένων. Διευρύνοντας το παραπάνω κριτήριο, θα πρέπει να αξιολογείται και η δυνατότητα επέκτασης (scalability) της πλατφόρμας όσον αφορά τον αριθμό των μαθητών και των λειτουργιών που υποστηρίζονται.

Η προσαρμογή περιεχομένου και η υποστήριξη πολυγλωσσικότητας (multilingual environment) είναι αναγκαίες, ειδικά σε πολυπολιτισμικά περιβάλλοντα μάθησης. Με αυτόν

τον τρόπο, η πλατφόρμα θα επιτρέπει την κατάλληλη προσαρμογή του υλικού για να ικανοποιήσει τις ιδιαίτερες ανάγκες και τις προτιμήσεις όλων των χρηστών ανεξαιρέτως. Τέλος, και η ενσωμάτωση πρόσθετων μέσων και εργαλείων ανήκει στα λειτουργικά κριτήρια, καθώς έτσι παρέχεται η δυνατότητα συνεργασίας με άλλες εφαρμογές ή εργαλεία τρίτων. Κατ' αυτόν τον τρόπο διευρύνεται η λειτουργία της πλατφόρμας και εμπλουτίζεται η εμπειρία εκπαιδευτικών και μαθητών.

### *3.2.4 Οικονομικά κριτήρια*

Τα οικονομικά κριτήρια αξιολόγησης των εκπαιδευτικών πλατφορμών επικεντρώνονται στο κόστος, την αξία και την οικονομική βιωσιμότητα της επιλογής της εκάστοτε πλατφόρμας. Η χρηματοδότηση των πλατφορμών μπορεί να προέρχεται από διάφορες πηγές ανάλογα με τη χώρα, το εκπαιδευτικό σύστημα και τον τύπο του ιδρύματος. Οι πηγές αυτές περιλαμβάνουν κρατικές επιχορηγήσεις, συμπράξεις με επιχειρήσεις ή οργανισμούς αλλά και έξοδα των ίδιων των σχολικών μονάδων ή των μαθητών σε ιδιωτικά σχολεία για παράδειγμα. Συνεπώς, χωρίς αμφιβολία η οικονομική σκοπιά του ζητήματος είναι ιδιαίτερης σημασίας.

Ένα από τα βασικά οικονομικά κριτήρια αξιολόγησης είναι το αρχικό κόστος εγγραφής και το κόστος της συνδρομής ανά κάποια διαστήματα, τα οποία απαιτούνται για την απόκτηση και τη χρήση της πλατφόρμας από τη σχολική μονάδα. Είναι μάλιστα σημαντικό να αξιολογηθεί προσεκτικά το κόστος αυτό, καθώς μπορεί να υπάρχουν διαφοροποιήσεις ανάλογα με τον αριθμό χρηστών ή κάποιες επιπλέον δυνατότητες που προσφέρονται.

Επιπλέον, σημαντικό είναι να ληφθεί υπόψιν το κόστος υποστήριξης και συντήρησης, δηλαδή τα έξοδα που σχετίζονται με την τεχνική υποστήριξη και τις ενημερώσεις που θα χρειαστεί η λειτουργία της πλατφόρμας. Πολλές φορές, οι πλατφόρμες μπορεί να απαιτήσουν πρόσθετους χρηματικούς πόρους για την επιδιόρθωση προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη χρήση τους.

Σε γενικό πλαίσιο, αυτό το οποίο αναδύεται ως το πιο σημαντικό κριτήριο είναι η αποδοτικότητα της επένδυσης, δηλαδή η αξία που παρέχει η πλατφόρμα σε σχέση με το κόστος της. Είναι σημαντικό να διαπιστωθεί αν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές λαμβάνουν ικανοποιητικά οφέλη από την χρηματική επένδυση που πραγματοποιείται. Μια συγκριτική ανάλυση κόστους κρίνεται απαραίτητη για την αξιολόγηση της πλατφόρμας σε σύγκριση με άλλες παρόμοιες επιλογές στην αγορά, ώστε να διασφαλιστεί ότι προσφέρει την καλύτερη

δυνατή αξία ή τις περισσότερες δυνατότητες για την ίδια τιμή. Τέλος, δεν πρέπει να αμελείται η αξιολόγηση της μακροχρόνιας χρησιμότητας για τον έλεγχο του κόστους σε σχέση και με τη διάρκεια ζωής της πλατφόρμας, διασφαλίζοντας ότι αυτή θα παραμείνει βιώσιμη για κάποια χρόνια, χωρίς σημαντικές αυξήσεις κόστους.

### 3.3 Αξιολόγηση πλατφορμών

Σε αυτό το κεφάλαιο εκτελείται η αξιολόγηση μερικών από τις προαναφερθείσες πλατφόρμες (Webex, Zoom, E-Class, Moodle) με βάση τα διάφορα είδη κριτήρια που παρατέθηκαν προηγουμένως. Η αξιολόγηση γίνεται με κύριο γνώμονα το μάθημα της Πληροφορικής, αλλά επεκτείνεται και σε ευρύτερο πλαίσιο.

#### Webex

Ξεκινώντας με την πλατφόρμα Webex της εταιρείας Cisco, αξιολογείται παρακάτω η χρήση της για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

- Παιδαγωγικό πλαίσιο

Σε παιδαγωγικό επίπεδο, η συγκεκριμένη πλατφόρμα αναγνωρίζεται ευρέως για την εκπαιδευτική της αξία, καθώς υποστηρίζει διάφορες μεθόδους διδασκαλίας με τη δυνατότητα δημιουργίας διαδραστικών μαθημάτων. Οι λειτουργίες της, όπως οι εικονικές αίθουσες πραγμάτωσης των μαθημάτων και οι ομάδες εργασίας, ενισχύουν και προάγουν τη συνεργασία και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών. Παράλληλα, η Webex δίνει τη δυνατότητα υποστήριξης ποικιλίας μαθησιακών ειδών, μέσω της κοινής χρήσης περιεχομένου (Τζιμόπουλος, 2024). Το περιεχόμενο αυτό μπορεί να είναι παρουσιάσεις και βίντεο, δηλαδή συνδυασμός εικόνας και ήχου, προσαρμόζοντας έτσι τη διαδικασία της μάθησης στους μαθητές και κινώντας το ενδιαφέρον τους για τις έννοιες της πληροφορικής όπως και άλλων γνωστικών τομέων.

Μέσω της πλατφόρμας Webex, η σχολική διδακτέα ύλη μπορεί να παρουσιαστεί και να καλυφθεί από τους εκπαιδευτικούς σε πραγματικό χρόνο μέσω των διαδικτυακών συναντήσεων, όπως επίσης υπάρχει και η δυνατότητα άμεσης επίλυσης τυχόν αποριών, συζήτησης με τους μαθητές και ανταλλαγής ιδεών. Το Webex παρέχει παράλληλα και

εργαλεία για την καταγραφή και διαχείριση των παρουσιών των μαθητών, διευκολύνοντας την παρακολούθηση της συμμετοχής και της προόδου τους. Επιπλέον, είναι δυνατή και η ψηφοφορία/δημοσκόπηση (polling) προς απάντηση εκ μέρους των μαθητών, για τη συλλογή σχολίων και τον έλεγχο των γνώσεων που έχουν αποκομίσει (Ζαχαράκη, 2020).

- Τεχνικό πλαίσιο

Από τεχνικής άποψης, η πλατφόρμα παρέχει ένα εύχρηστο και φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον, αν και ενδέχεται να απαιτηθεί κάποιος χρόνος για να εξοικειωθούν οι χρήστες με όλες τις δυνατότητές της. Η εξοικείωση αυτή εξαρτάται από το επίπεδο γνώσης και ευελιξίας των εκπαιδευτικών αλλά και από την ικανότητά τους να μεταδίδουν τις οδηγίες στους μαθητές τους. Οι τελευταίοι θα χρειαστούν αναμφίβολα την αναλυτική και εποικοδομητική καθοδήγηση των πρώτων. Η Webex, επίσης, προσφέρει συμβατότητα, μια και μπορεί να συνδεθεί με τα λειτουργικά συστήματα Windows και macOS, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα χρήσης από κινητές συσκευές, όπως smartphones και tablets είτε από φυλλομετρητή είτε από τη σχετική εφαρμογή της εταιρείας Cisco. Σε γενικές γραμμές, η πλατφόρμα προσφέρει υψηλή αξιοπιστία και σταθερότητα κατά τη χρήση, καθιστώντας την κατάλληλη για την τηλεκπαίδευση στα σχολεία (Τσάκωνα, 2022).

Η ασφάλεια είναι επίσης ένα από τα πλεονεκτήματά της συγκεκριμένης πλατφόρμας, καθώς παρέχει ισχυρή κρυπτογράφηση και διάφορες ρυθμίσεις ασφαλείας για την προστασία των προσωπικών δεδομένων των χρηστών, με την καταχώρηση username και password για κάθε χρήστη, με κρυπτογράφηση end-to-end. Οι εκπαιδευτικοί έχουν τον έλεγχο πρόσβασης στις τηλεδιασκέψεις, για να αποφεύγεται η είσοδος τρίτων και να διασφαλίζονται τα στοιχεία και οι πληροφορίες των χρηστών. Επιπλέον, η συγκεκριμένη πλατφόρμα προσφέρει και δυνατότητες διαχείρισης περιεχομένου που διευκολύνουν τη διαδικασία προγραμματισμού και οργάνωσης μαθημάτων από τους δασκάλους. Ωστόσο, λόγω της βαριάς κατανάλωσης πόρων που απαιτείται, ενδέχεται να παρατηρούνται καθυστερήσεις και προβλήματα στη ροή, αν έχει γίνει σύνδεση από πιο αδύναμες συσκευές.

- Λειτουργικό πλαίσιο

Σε επίπεδο λειτουργικότητας -το οποίο όπως έχει αναφερθεί είναι παρόμοιο με το τεχνικό επίπεδο αλλά με κάποιες μικρές διαφορές-, η αρχική έκδοση της πλατφόρμας παρέχει τη δυνατότητα φιλοξενίας διασκέψεων με έως και 100 χρήστες, γεγονός που δεν απαιτεί την

αγορά πρόσθετης άδειας για σχολεία με τάξεις που δεν ξεπερνούν τα 20-30 άτομα. Η ποιότητα του ήχου και της εικόνας είναι ικανοποιητικά υψηλή (Margounakis, Pachidis, & Politis, 2020). Η πλατφόρμα παρέχει διαρκή τεχνική υποστήριξη και οδηγούς, μέσω διάφορων καναλιών αλλά και της επίσημης ιστοσελίδας (<https://help.webex.com/>), εξασφαλίζοντας την άμεση βοήθεια σε περίπτωση προβλημάτων. Ως προς τις δυνατότητες αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών, η πλατφόρμα προσφέρει εργαλεία στους εκπαιδευτικούς για την ανατροφοδότηση, όπως polls και quizzes, ομαδικές εργασίες, εργαστήρια με δυνατότητα παροχή σχολίων και καθοδήγησης στους μαθητές (Garcia, Granda, Uria, Suarez, & Gonzalez, 2007). Η διαχείριση των χρηστών στις διαδικτυακές αίθουσες είναι αποτελεσματική, με δυνατότητες παρακολούθησης της συμμετοχής και της δραστηριότητας. Τέλος, δεν απουσιάζει η πολυγλωσσικότητα, με την υποστήριξη αρκετών γλωσσών για τη λειτουργία της πλατφόρμας.

- Οικονομικό πλαίσιο

Αναφορικά με τα οικονομικά κριτήρια, η πλατφόρμα Webex προσφέρει διάφορα πακέτα τιμολόγησης, συμπεριλαμβανομένων κάποιων δωρεάν και κάποιων επί πληρωμή εκδόσεων, που επιτρέπουν στους χρήστες (τους εκπαιδευτικούς της σχολικής μονάδας) να επιλέξουν αυτό που ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες τους, για παράδειγμα τον αριθμό των μαθητών που μπορούν να συμμετάσχουν στις ηλεκτρονικές αίθουσες. Ενδεικτικά, πάντως, σύμφωνα με τη Cisco (2024), υπάρχουν ειδικά πακέτα για εκπαιδευτικά ιδρύματα με προνομιακές τιμές, ή και δωρεάν πακέτα για μικρές και μεσαίες σχολικές μονάδες. Η Webex for Education παρέχει πρόσβαση χωρίς κόστους σε μαθητές και δασκάλους για τις βασικές λειτουργίες, ενώ για πιο ανεπτυγμένα σχολικά ιδρύματα υπάρχει το κόστος των 5 δολαρίων ανά χρήστη και μήνα.

Η επενδυτική απόδοση είναι θετική, καθώς η χρήση της πλατφόρμας προσφέρει υψηλή αξία για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα που επιθυμούν να στραφούν στη διαδικτυακή εκπαίδευση. Τέλος, μπορεί να υπάρχουν και ευκαιρίες χρηματοδότησης ανάλογα με τη χώρα και το εκπαιδευτικό ίδρυμα, ωστόσο για τα σχολεία κατά βάση υπάρχει η οικονομική στήριξη από το εκάστοτε κράτος. Δεν πρέπει πάντως να αμεληθεί το υψηλό κόστος σε σχέση με άλλες πλατφόρμες για τη χρήση κάποιων πρόσθετων εργαλείων, όπως η μεγαλύτερη χωρητικότητα στις συναντήσεις, η καταγραφή της διάσκεψης κ.α.

### Zoom

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα αποτελεί μία από τις δημοφιλέστερες για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ειδικά μετά από την πανδημία Covid-19, όπου χρησιμοποιήθηκε για διάφορους σκοπούς, σε σχολεία, οργανισμούς και επιχειρήσεις.

- Παιδαγωγικό πλαίσιο

Το Zoom παρέχει εργαλεία που ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως η κοινή χρήση οθόνης και οπτικοακουστικού υλικού, ο εικονικός πίνακας για την χρήση από τον εκπαιδευτικό και η αξιοποίηση των λεγόμενων “breakout rooms”, τα οποία προσφέρουν τη δυνατότητα στους μαθητές για ομαδική και συλλογική εργασία επί των αναλυόμενων θεμάτων (Bao, 2020). Επιπλέον, οι διδάσκοντες μπορούν να χρησιμοποιούν στο μάθημα τις ζωντανές δημοσκοπήσεις (polls) και το chat για να προσφέρουν ευκαιρίες άμεσης αλληλεπίδρασης (Trust & Whalen, 2020). Ωστόσο, όπως και σε κάθε άλλη πλατφόρμα εξ αποστάσεως μάθησης, ακόμα και σύγχρονη, η παθητική συμμετοχή των μαθητών παραμένει μια πρόκληση. Και αυτό διότι η έλλειψη της φυσικής παρουσίας και της δια ζώσης διδασκαλίας μπορεί να μειώσει το ενδιαφέρον για τις έννοιες της πληροφορικής αλλά και των υπόλοιπων μαθημάτων (Hrastinski, 2019).

Η πλατφόρμα διαθέτει την παροχή ζωντανών λεξάντων και σχολίων στο μάθημα, γεγονός που διευκολύνει τη μάθηση για όλους, ακόμα και για μαθητές με ακουστικές δυσκολίες (Bates, 2019). Αυτό το χαρακτηριστικό μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντικό στη διδασκαλία της πληροφορικής, όπου χρειάζονται σχόλια και επεξηγήσεις στους κώδικες, κατά τον προγραμματισμό. Επιπλέον, το Zoom παρέχει στους διδάσκοντες και τη δυνατότητα άμεσης αξιολόγησης μέσω quizzes και ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, ενώ για τους μαθητές μπορεί το κάθε μάθημα να εγγραφεί και να μελετηθεί επαναληπτικά σε οποιαδήποτε στιγμή. Από την άλλη, όσον αφορά στην προσβασιμότητα στην πλατφόρμα, απαιτούνται σταθερή σύνδεση στο διαδίκτυο και αρκετοί πόροι συστήματος για την αποτελεσματική χρήση της. Το γεγονός αυτό ενδεχομένως να δημιουργεί προβλήματα σύνδεσης στο μάθημα και ανισότητες μεταξύ των μαθητών, για εκείνους που δε διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό (Bao, 2020). Επιπρόσθετα, η πλατφόρμα δε διαθέτει εργαλεία αυτοματοποιημένης ανάλυσης δεδομένων, όπως συμβαίνει με άλλες όπως το Moodle, και δυσχεραίνεται σε έναν βαθμό η άμεση ανατροφοδότηση.

- Τεχνικό πλαίσιο

Το Zoom παρέχει εν γένει υψηλή ποιότητα της εικόνας και του βίντεο, υποστηρίζοντας αναλύσεις έως και 1080p κατά τη χρήση, ανάλογα με τη διαθέσιμη σύνδεση στο διαδίκτυο και τις ρυθμίσεις του συστήματος (Massner, 2021). Ο ήχος βασίζεται σε προηγμένους αλγόριθμους καταστολής θορύβου, εξασφαλίζοντας καθαρή επικοινωνία μεταξύ των χρηστών. Ωστόσο, η ποιότητα μειώνεται σε συνθήκες χαμηλού εύρους ζώνης (bandwidth). Επιπλέον, παρά τη σχετικά υψηλή απόδοση που διαθέτει το Zoom, η λειτουργία επιβαρύνεται με την εκτέλεση πολλαπλών δράσεων ταυτόχρονα (κοινή χρήση οθόνης και εγγραφή οθόνης) και απαιτεί μεγάλη χρήση πόρων CPU και μνήμης (Kim & Park, 2021).

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης υποστηρίζει έως και 1000 συμμετέχοντες στην αρχική της έκδοση, γεγονός που την καθιστά κατάλληλη για τη διεξαγωγή μαθημάτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση όπου οι τάξεις δεν ξεπερνούν τα 30 άτομα. Η ενσωμάτωση άλλων εργαλείων και η ανάπτυξη προσαρμοσμένων εφαρμογών κατά τη χρήση αυξάνει την ευελιξία (Lee, Jung-Hoon, Hyunjun, Minyoung, & Sang-Soo, 2023). Όσον αφορά στο σημαντικό ζήτημα της ασφάλειας των δεδομένων, η πλατφόρμα φαίνεται να έχει ενισχύσει τα μέτρα της τα τελευταία χρόνια, με την ενσωμάτωση κρυπτογράφησης end-to-end, αυθεντικοποίησης και ενός δωματίου αναμονής για τους χρήστες, όπου περιμένουν την έγκριση του διοργανωτή (host) για την είσοδό τους (Suduc, Bizoi, & Florin, 2023). Ωστόσο η κρυπτογράφηση παρέχεται στους συνδρομητές επί πληρωμή και, γενικά υπάρχει μία ανησυχία για την προστασία των προσωπικών δεδομένων και για την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση από τρίτους (Kagan & Fire, 2023).

- Λειτουργικό πλαίσιο

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα χαρακτηρίζεται από ευχρηστία και φιλική προς το χρήστη διεπαφή, γεγονός που την καθιστά κατάλληλη για τη χρήση σε σχολικές μονάδες για τη διδασκαλία του μαθήματος της πληροφορικής. Και ο εκπαιδευτικός μπορεί να την αξιοποιήσει με τις δυνατότητές της εύκολα, αλλά και οι μαθητές είναι σε θέση να συμμετάσχουν απρόσκοπτα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η μέθοδος συμμετοχής σε τηλεδιασκέψεις είναι απλή και υλοποιείται είτε μέσω ενός οποιουδήποτε προγράμματος περιήγησης (browser), είτε μέσω της εφαρμογής Zoom (Zoom, 2025). Η σύνδεση μπορεί να γίνει από οποιαδήποτε συσκευή, κινητή ή όχι. Επιπλέον, η πλατφόρμα παρέχει λεπτομερή και εκτενή υποστήριξη μέσω του επίσημου φόρουμ βοήθειας. Εκεί υπάρχει η δυνατότητα αναζήτησης οδηγιών χρήσης, απαντήσεων σε συχνές ερωτήσεις για τη διευκόλυνση των χρηστών αλλά και βίντεο tutorials (<https://support.zoom.com/hc/el>). Γίνεται αντιληπτό,

επομένως, ότι οι διδάσκοντες του μαθήματος είναι σε θέση να βρουν εύκολα υποστήριξη για την αξιοποίηση της πλατφόρμας.

- Οικονομικό πλαίσιο

Το Zoom αποτελεί μια ευέλικτη και οικονομική επιλογή εξ αποστάσεως σύγχρονης εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Οι βασικές λειτουργίες προσφέρονται δωρεάν για απλή χρήση, για παράδειγμα σε μικρά σχολικά περιβάλλοντα. Ωστόσο, υπάρχουν και πρόσθετα επί πληρωμή προγράμματα, τα οποία βελτιώνουν σημαντικά την εμπειρία των τηλεδιασκέψεων. Οι πρόσθετες λειτουργίες χρησιμοποιούνται κυρίως για επαγγελματικούς σκοπούς, για παράδειγμα σε μεγάλους οργανισμούς και επιχειρήσεις. Βάσει της επίσημης ιστοσελίδας του Zoom για το 2025, παρατίθενται στη συνέχεια τα παρεχόμενα προγράμματα:

Το Zoom παρέχει ένα δωρεάν πρόγραμμα που επιτρέπει:

- Συμμετοχή έως 100 συμμετεχόντων ανά συνάντηση.
- Μέγιστη διάρκεια συνάντησης τα 40 λεπτά.
- Απεριόριστο αριθμό συναντήσεων.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, για χρήστες και οργανισμούς με αυξημένες ανάγκες, το Zoom προσφέρει και επί πληρωμή προγράμματα, όπως φαίνεται στη συνέχεια.

Το πρόγραμμα Pro με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Συναντήσεις έως 30 ώρες.
- 5 GB αποθηκευτικού χώρου στο cloud για καταγραφές των συνεδριάσεων.
- Κόστος: 14.99 δολάρια ανά χρήστη και ανά μήνα.

Το πρόγραμμα Business, σχεδιασμένο για μεσαίες και μικρές επιχειρήσεις που προσφέρει:

- Συναντήσεις με έως 300 συμμετέχοντες.
- 10 GB αποθηκευτικού χώρου στο cloud.
- Κόστος: 21.99 δολάρια ανά χρήστη και ανά μήνα.

Το πρόγραμμα Enterprise, για μεγάλες επιχειρήσεις με ιδιαίτερα προηγμένες απαιτήσεις, το οποίο περιλαμβάνει:

- Συναντήσεις με έως 500 ή 1.000 συμμετέχοντες.
- Απεριόριστο αποθηκευτικό χώρο στο cloud.
- Προσαρμοσμένη τιμολόγηση ανάλογα με τις ανάγκες συμμετεχόντων.

Τέλος, η πλατφόρμα προσφέρει και επιπλέον υπηρεσίες με ξεχωριστό κόστος:

- Zoom Phone, μια υπηρεσία cloud τηλεφωνίας με τιμές που ξεκινούν από 10 δολάρια ανά χρήστη και ανά μήνα.
- Zoom Rooms, μια υπηρεσία με λύσεις για τον εξοπλισμό συνεδριακών χώρων. Το κόστος είναι 49 δολάρια ανά δωμάτιο και ανά μήνα.
- Zoom Webinars, που χρησιμοποιείται για τη διεξαγωγή διαδικτυακών σεμιναρίων, με τιμές που ξεκινούν από 79 δολάρια ανά μήνα για έως 500 συμμετέχοντες.

### E-Class

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης χρησιμοποιείται ευρέως στην ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα, ιδιαίτερα μετά την περίοδο της πανδημίας COVID-19. Αποτελεί ένα χρήσιμο λογισμικό ανοιχτού κώδικα που υποστηρίζει τη λειτουργία των σχολείων, ακόμα και την τωρινή στιγμή και συμπληρώνει τη δια ζώσης διδασκαλία, και στο μάθημα της πληροφορικής και γενικότερα. Η αξιολόγηση του E-Class παρατίθεται στη συνέχεια.

- Παιδαγωγικό πλαίσιο

Όσον αφορά στα παιδαγωγικά κριτήρια, το E-Class διαθέτει τη δυνατότητα ανάρτησης εκπαιδευτικού υλικού, όπως διαφάνειες των μαθημάτων, παρουσιάσεις και περιεχόμενο βίντεο και εικόνας. Το γεγονός αυτό προωθεί την αυτόνομη εκπαιδευτική διαδικασία, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία πρόσβασης στο υλικό ανά πάσα στιγμή με τη σύνδεση μέσω του διαδικτύου στην πλατφόρμα. Η πλατφόρμα δηλαδή χαρακτηρίζεται ως ένα εναλλακτικό κανάλι εξατομικευμένης εκπαίδευσης, απελευθερωμένο από χωροχρονικές δεσμεύσεις (Βερναδάκη, 2009). Επίσης, η πλατφόρμα παρέχει και ενσωματωμένα εργαλεία αξιολόγησης, μέσω της ανάρτησης και ανάθεσης ασκήσεων και εργασιών στους μαθητές. Οι διδάσκοντες έτσι έχουν την δυνατότητα ελέγχου της προόδου των μαθητών και αξιολόγησής τους, μέσω σχολίων και ανατροφοδότησης (Ζαχαράκη, 2020).

Τα παρεχόμενα εργαλεία από την πλατφόρμα, όπως είναι οι λειτουργίες «Μηνύματα», «Συζητήσεις», «Τηλεσυνεργασία», «Ομάδες», «Wiki», «Κουβέντα» ενισχύουν την ανταλλαγή ιδεών και απόψεων μεταξύ των μαθητών αλλά και των εκπαιδευτικών μέσω μηνυμάτων σε πραγματικό ή όχι χρόνο (Τζιμόπουλος, 2024). Η επικοινωνία πραγματοποιείται εύκολα και η συνεργατική εργασία είναι επίσης εφικτή, καθιστώντας τη συγκεκριμένη πλατφόρμα ένα εργαλείο που προωθεί τον αλτρουισμό μεταξύ των μαθητών. Εν γένει οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους στις ανάγκες των μαθητών τους.

- Τεχνικό πλαίσιο

Η πλατφόρμα E-Class είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εύκολη η χρήση και η πλοήγηση σε ανεξαρτήτως χρόνου και σε οποιοδήποτε σημείο, απλά με την πρόσβαση στο διαδίκτυο (Βερναδάκη, 2009). Όπως γίνεται αντιληπτό, η πλατφόρμα συνιστά ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων από το Ελληνικό Ακαδημαϊκό Δίκτυο (GUnet). Η χρήση του διαδικτύου και η ενσωμάτωση τεχνολογιών που υποστηρίζουν την γενικότερη εκπαιδευτική διαδικασία είναι από τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του E-Class, με νέες βελτιωμένες εκδόσεις την τελευταία δεκαετία για τη συνεχή εξέλιξη και τον διαρκή εκσυγχρονισμό του (Κόφφας, 2021). Γενικά η πλατφόρμα χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερη ευχρηστία, τη δομημένη παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού και την εύκολη δημιουργία μαθημάτων. Σε τεχνική βάση, διακρίνονται οι εξής 3 ρόλοι των χρηστών:

- Ο εκπαιδευτής: Είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία και διαχείριση των ηλεκτρονικών μαθημάτων. Έχει τη δυνατότητα δημιουργίας όσων μαθημάτων επιθυμεί, επικοινωνίας με τους εκπαιδευόμενους, ανάρτησης εκπαιδευτικού υλικού και εργασιών αξιολόγησης, δημιουργίας ομάδων εργασίας και ανάπτυξης συζητήσεων. Ο λογαριασμός του δημιουργείται από τους διαχειριστές, ύστερα από αίτηση ενδιαφέροντος.
- Ο εκπαιδευόμενος: Αποτελεί τον μαθητή, ο οποίος εγγράφεται στα διαθέσιμα μαθήματα και συμμετάσχει στην εκπαιδευτική διαδικασία και τις δράσεις που έχει αναθέσει ο εκπαιδευόμενος. Ο λογαριασμός του δημιουργείται με την εγγραφή του στο eClass από τους διαχειριστές της πλατφόρμας.

- Ο διαχειριστής: Διαθέτει την εποπτεία της πλατφόρμας, ενώ δημιουργεί και ελέγχει τους λογαριασμούς και τους χρήστες που συμμετέχουν, καθώς διαχειρίζεται τον εξυπηρετητή και τη βάση δεδομένων.

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα χαρακτηρίζεται επίσης από την ασφάλεια προσωπικών δεδομένων και κρυπτογράφησης των χρηστών της. Ο μαθητής μπορεί να συμμετάσχει με τον προσωπικό λογαριασμό του, ο οποίος παρέχεται από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, ενώ ο διδάσκοντας σχεδιάζει και υλοποιεί το μάθημα, αξιοποιώντας τα εργαλεία της πλατφόρμας (Πολίτη, 2022). Τα στοιχεία των μαθητών δεν υπόκεινται σε επεξεργασία, ούτε υπάρχει διαβίβασή τους σε τρίτους. Η πρόσβαση σε αυτά περιορίζεται μόνο στους χρήστες που απαιτείται για τη λειτουργία της υπηρεσίας, δηλαδή τους διδάσκοντες των μαθημάτων. Σημειώνεται ότι η πλατφόρμα έχει υποστεί διεξοδικό έλεγχο για την προσβασιμότητα και την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων από το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, το οποίο και έχει πιστοποιήσει την σωστή λειτουργία της (Open eClass Documentation, 2025).

- Λειτουργικό πλαίσιο

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η λειτουργία της πλατφόρμας χαρακτηρίζεται από τους διακριτούς ρόλους των χρηστών που συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, τις ευκρινείς κατηγορίες των προσφερόμενων μαθημάτων, την ευκολία στη χρήση και παρακολούθηση και την απρόσκοπτη ευκολία διαχείρισης. Η διεπαφή είναι ιδιαίτερα φιλική προς όλους τους χρήστες, μαθητές και εκπαιδευτικούς, με τις 4 διακριτές κατηγορίες όσον αφορά στα εργαλεία των μαθημάτων (Open eClass Documentation, 2025):

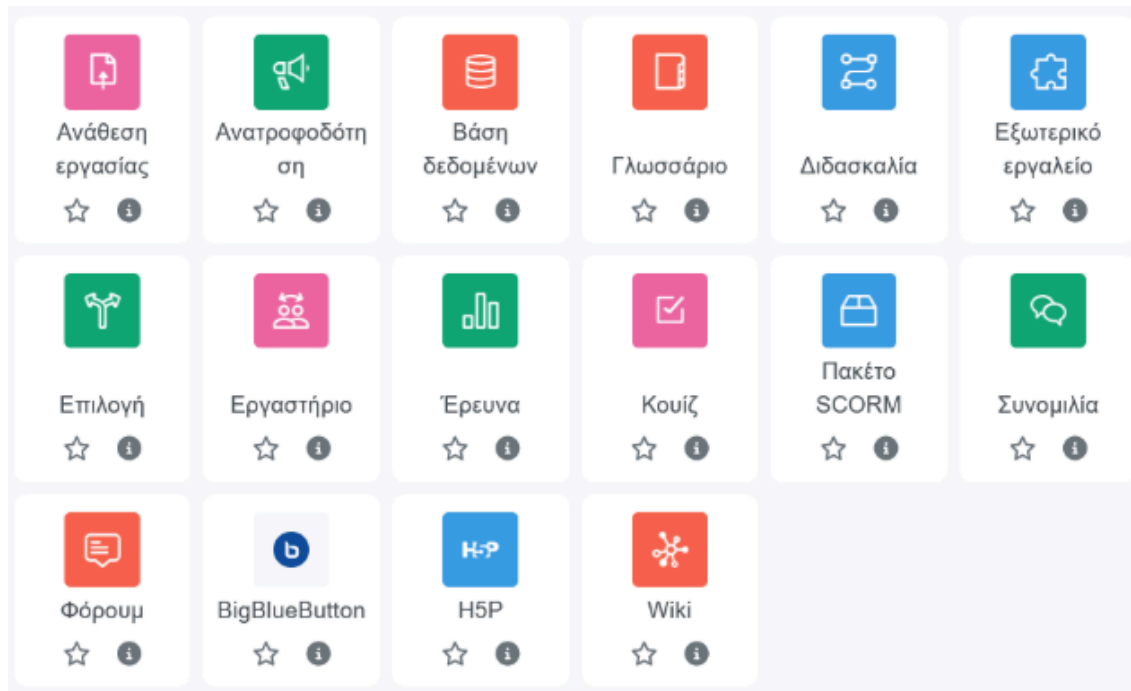
- Εργαλεία παραγωγής, οργάνωσης και παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού.
- Εργαλεία ενημέρωσης και επικοινωνίας.
- Εργαλεία αξιολόγησης και ανατροφοδότησης.
- Εργαλεία διαχείρισης.

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί εν γένει με γνώμονα την υψηλή προσαρμοστικότητα και επεκτασιμότητα, καθώς υπάρχει η δυνατότητα ενσωμάτωσης πρόσθετων λειτουργιών. Είναι επίσης εφικτή η διασύνδεση με άλλα συστήματα και λογισμικά μέσω API (Application Programming Interface), δηλαδή ενδιάμεσων μοχλών διεπαφής και αλληλεπίδρασης διαφορετικών λογισμικών, για να εξυπηρετούνται οι

οποιοσδήποτε ανάγκες της εκπαιδευτικής διαδικασίας, για παράδειγμα η γραφή κώδικα από τους μαθητές. Η σύνδεση στο σύστημα είναι εύκολη, μέσω φυλλομετρητή χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης λογισμικού και μπορεί να πραγματοποιηθεί από οποιαδήποτε συσκευή. Η μη ύπαρξη εφαρμογής, όπως γίνεται σε άλλες πλατφόρμες όπως η Moodle, και η σύνδεση αποκλειστικά από browser ενδεχομένως να δημιουργεί κάποια προβλήματα χρήσης. Ωστόσο, δεν περιορίζει σε μεγάλο βαθμό τη διαλειτουργικότητα του E-Class.

### Moodle

Η πλατφόρμα Moodle είναι ιδανική για προγράμματα διδασκαλίας σε μικρούς εκπαιδευτικούς οργανισμούς και λειτουργεί αποτελεσματικά σε πιο κλειστό περιβάλλον, όπως ολιγομελείς τάξεις, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μικρές σχολικές κοινότητες. Η χρήση της επεκτείνεται συνεχώς σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ υποστηρίζει διαρκώς νέες γλώσσες και ενσωματώνει νέα εργαλεία. Ένα από τα βασικά της πλεονεκτήματα σε σχέση με αντίστοιχες άλλες επιλογές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι ότι προσφέρει τρεις διαφορετικές δομές οργάνωσης μαθήματος (εβδομαδιαία, θεματική και κοινωνική). Ανάλογα με τη μορφή που επιλέγει ο καθηγητής για το μάθημά του, οι σχετικές ανακοινώσεις προβάλλονται στον κεντρικό χώρο της πλατφόρμας. Σημειώνεται πως η Moodle για την υποστήριξη των μαθησιακών αναγκών διαθέτει 16 τύπους δραστηριοτήτων (activities), ενώ μπορούν να εισαχθούν στα μαθήματα και άλλοι τύποι δραστηριοτήτων ή πόρων, ανεπτυγμένων από τρίτους, για τους οποίους υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης στην πλατφόρμα. Οι δραστηριότητες αυτές φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 3.12 Δραστηριότητες πλατφόρμας Moodle (Πηγή: <https://howto.gov.gr/mod/book/tool/print/index.php?id=2021>)

- Παιδαγωγικό πλαίσιο

Σε παιδαγωγικό πλαίσιο, παρατηρώντας και την εικόνα με τις παρεχόμενες δραστηριότητες, υπάρχει η δυνατότητα ανάθεσης εργασιών (assignment), κουίζ και εργαστηρίου (workshop). Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς του μαθήματος της πληροφορικής και όχι μόνο να ελέγχουν το επίπεδο κατανόησης των μαθητών μέσω της συλλογής των απαντήσεων στις εργασίες και, στη συνέχεια της παροχής βαθμολογίας και ανατροφοδότησης. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να υποβάλλουν οποιοδήποτε ψηφιακό περιεχόμενο, όπως κείμενο, υπολογιστικά φύλλα, κώδικες, εικόνες, βίντεο κ.α. Τα κουίζ που καλούνται να απαντήσουν στην πλατφόρμα μπορεί να είναι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, μαθηματικών και χρησιμοποιούνται για να προσδώσουν έναν πιο ενδιαφέροντα και ψυχαγωγικό τόνο στο μάθημα. Από την άλλη, στη δραστηριότητα Workshop η εργασία των μαθητών που μπορεί να είναι ατομική ή και ομαδική συλλέγεται και αξιολογείται από τους υπόλοιπους συμμαθητές της τάξης. Έτσι ο κάθε μαθητής λαμβάνει έναν βαθμό για την εργασία του και έναν βαθμό για το επίπεδο αξιολόγησης των υπόλοιπων. Πρόκειται για μια παιδαγωγικά σπουδαία δραστηριότητα, καθώς ο μαθητής κατανοεί βαθύτερα την ύλη, αναπτύσσει την κριτική του σκέψη και μαθαίνει να παρέχει

εποικοδομητική ανατροφοδότηση. Ιδιαίτερα στο μάθημα της πληροφορικής, μαθαίνει να αξιολογεί κώδικες γραμμένους από άλλους και να βελτιώνει την ικανότητά του να εντοπίζει λάθη και να προτείνει λύσεις. Επιπροσθέτως, έχει σαφώς και ο εκπαιδευτικός τη δυνατότητα σε όλες τις δραστηριότητες να αξιολογεί τις απαντήσεις των μαθητών, το επίπεδο κατανόησης του γνωστικού περιεχομένου και να παρέχει σχόλια, υποδείξεις και ανατροφοδότηση είτε σε πραγματικό χρόνο είτε όχι.

- Τεχνικό πλαίσιο

Η πλατφόρμα Moodle αποτελεί μια άκρως ολοκληρωμένη και αξιόπιστη εφαρμογή διαχείρισης της μάθησης για το μάθημα της πληροφορικής και όχι μόνο. Και αυτό χάρη στην ευελιξία, την ασφάλεια που προσφέρει και τις τεχνικές δυνατότητες. Αρχικά το λογισμικό της πλατφόρμας μπορεί να εγκατασταθεί σε συσκευές και διακομιστές με λειτουργικά συστήματα Windows, Linux και macOS. Βέβαια, η εγκατάσταση προϋποθέτει την ύπαρξη web server (Apache, Nginx ή IIS) και την κατάλληλη βάση δεδομένων (MySQL, MSSQL, SQLite κ.α). Η Moodle είναι ανεπτυγμένη με την PHP, μια ευέλικτη γλώσσα προγραμματισμού η οποία χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάπτυξη ιστοσελίδων. Επιπλέον, σημαντική παράμετρος της αξιολόγησης της συγκεκριμένης πλατφόρμας είναι η ασφάλεια των δεδομένων που παρέχει. Ειδικότερα, υπάρχει κρυπτογράφηση δεδομένων και αυθεντικοποίηση κατά την είσοδο των χρηστών και την περιήγησή τους, διαχείριση δικαιωμάτων με λεπτομερείς ρυθμίσεις πρόσβασης και, τέλος αυτόματη αποσύνδεση των χρηστών όταν λήξει μια συνεδρία (όπως για παράδειγμα μία διαδικτυακή συνάντηση μαθήματος σε μία τάξη). Έτσι αποφεύγεται γενικά η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε τρίτους.

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, η Moodle χωρίζει τη δομή του μαθήματος σε θεματική, εβδομαδιαία και κοινωνική με τις αντίστοιχες ανακοινώσεις των εκπαιδευτικών να εμφανίζονται στον κεντρικό χώρο της πλατφόρμας και την δυνατότητα επιλογής, ανάλογα με το μάθημα, της εκάστοτε δομής. Η εβδομαδιαία δομή παρουσιάζει πληροφορίες, δραστηριότητες και εργασίες της τρέχουσας εβδομάδας, η θεματική περιέχει θέματα προς συζήτηση ανάλογα με το διδακτικό πρόγραμμα και η κοινωνική αφορά στη συμμετοχή σε φόρουμ, με συζήτηση και ανταλλαγή ιδεών μεταξύ μαθητών μεταξύ τους αλλά και με τους διδάσκοντες. Ίσως, ωστόσο χρειάζεται κατάλληλη και σωστή διαχείριση πόρων για την υποστήριξη πολλών χρηστών ταυτόχρονα. Η πλατφόρμα προσφέρει ευελιξία στους μαθητές, καθώς υπάρχει διαθέσιμη εφαρμογή για κινητές συσκευές με πλήρη ανταπόκριση και φιλικό

προς το χρήστη περιβάλλον. Αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι πως για τη σωστή χρήση και αξιοποίηση της Moodle, θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να είναι τεχνικά εξοικειωμένοι και ενημερωμένοι για να μπορούν να παραμετροποιήσουν και να συντηρήσουν σωστά την πλατφόρμα, για την αποτελεσματική χρήση στην εκπαιδευτική διαδικασία.

- Λειτουργικό πλαίσιο

Αρχικά, η πλατφόρμα είναι ιδιαίτερα φιλική προς το χρήστη, με τη διεπαφή να είναι εύκολη και κατανοητή. Ο μαθητής δηλαδή μπορεί να περιηγηθεί απρόσκοπτα στις ανακοινώσεις του διδάσκοντα, στο υλικό του μαθήματος που θέλει να μελετήσει και στις διάφορες δραστηριότητες, καθώς υπάρχει μηχανισμός αναζήτησης στην πλατφόρμα με βάση λέξεις-κλειδιά. Επιπλέον οι χρήστες έχουν δυνατότητα πρόσβασης στη βαθμολογία τους και στην ανατροφοδότηση από τους καθηγητές, όσον αφορά στις Εργασίες που έχουν υποβάλει, στα κουίζ που έχουν απαντήσει αλλά και από τους συμμαθητές, όσον αφορά στα Εργαστήρια. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό πλεονέκτημα της Moodle είναι η υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών για την εύκολη χρήση σε πολυπολιτισμικά περιβάλλοντα. Επιπρόσθετα, για την διεξαγωγή μαθημάτων και συναντήσεων σε πραγματικό χρόνο, παρέχεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης εργαλείων όπως το BigBlueButton, ενώ άλλα εργαλεία ανεπτυγμένα από τρίτους μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν με την κατάλληλη πρόσθετη διαμόρφωση από το διαχειριστή (τον καθηγητή). Ωστόσο, η πλατφόρμα ενδέχεται να έχει υψηλή απαίτηση πόρων συστήματος και ισχυρών servers, ειδικά για πιο μεγάλα σχολεία με μεγάλο αριθμό χρηστών (Sclater, 2022).

- Οικονομικό πλαίσιο

Το Moodle αποτελεί μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα (open-source), γεγονός που σημαίνει ότι η βασική του έκδοση διατίθεται δωρεάν. Ωστόσο, η συνολική οικονομική επιβάρυνση και η αξιολόγηση της επένδυσης σε αυτό εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η τεχνική υποστήριξη και οι πρόσθετες λειτουργίες που μπορεί να απαιτήσει ένας εκπαιδευτικός οργανισμός. Για την αρχική εγκατάσταση της πλατφόρμας δεν απαιτείται αγορά άδειας χρήσης, ενώ δεν υπάρχει κόστος ανά χρήστη, κάτι που το καθιστά πιο οικονομικό σε σύγκριση με άλλες εμπορικές πλατφόρμες (π.χ. Blackboard). Ωστόσο, η διαχείριση και η συντήρησή του μπορεί να απαιτούν πρόσθετους πόρους. Διατίθενται οι παρακάτω δύο επιλογές:

1. Self-hosted Moodle, κατά την οποία ο οργανισμός μπορεί να εγκαταστήσει την πλατφόρμα σε δικούς του διακομιστές, το οποίο που συνεπάγεται κόστος αγοράς server, bandwidth, ηλεκτρικής κατανάλωσης και τεχνικής υποστήριξης. Αυτή η επιλογή είναι κατάλληλη για μεγάλους οργανισμούς με εσωτερική IT υποδομή.
2. MoodleCloud, όπου παρέχεται ένα δωρεάν πλάνο για έως 50 χρήστες με περιορισμένες λειτουργίες. Τα πρόσθετα πληρωμένα πακέτα ξεκινούν από 130€/έτος (Moodle, 2025) και αυξάνονται ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών και τις απαιτήσεις αποθήκευσης.

Η δεύτερη επιλογή κρίνεται ως η κατάλληλη για το σχολικό περιβάλλον και τις τάξεις που δεν ξεπερνάνε τα 20-30 άτομα, ενώ η συνολική σχολική μονάδα τους 200-300 μαθητές. Το Moodle προσφέρει καταρχάς δωρεάν υποστήριξη μέσω της κοινότητάς του. Ωστόσο, για οργανισμούς χωρίς τεχνικό προσωπικό, μπορεί να απαιτηθεί πληρωμένη υποστήριξη, με κόστος που κυμαίνεται από 500€ έως 5.000€ ετησίως ανάλογα με το μέγεθος και τις ανάγκες του οργανισμού. Επιπλέον, η πλατφόρμα διαθέτει πολλά εξωτερικά εργαλεία που μπορούν να εγκατασταθούν σε αυτήν. Ωστόσο, κάποια εξειδικευμένα πρόσθετα είναι επί πληρωμή, όπως το BigBlueButton Premium (για τηλεδιασκέψεις) με κόστος από 50€ - 300€/μήνα και το Turnitin (για ανίχνευση λογοκλοπής) με κόστος από 3.000€ - 10.000€/έτος και για χρήση σε μεγάλα ιδρύματα. Συνολικά, η συγκεκριμένη πλατφόρμα φαίνεται μια προσιτή και οικονομικά αποδοτική λύση σε σχέση με άλλες επιλογές. Για μικρές σχολικές κοινότητες οι ανάγκες της εκπαίδευσης μπορούν να καλυφθούν με μικρά κόστη, ενώ για μεγαλύτερους οργανισμούς το κόστος μπορεί να αυξηθεί και απαιτεί και τεχνική διαχείριση από το προσωπικό.

## 4. ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στο παρόν κεφάλαιο της πτυχιακής εργασίας, θα εξεταστούν τα πρότυπα διδασκαλίας και οι παιδαγωγικές μέθοδοι που εφαρμόζονται στη διαδικτυακή εκπαίδευση. Η ανάπτυξη και εφαρμογή αποτελεσματικών διδασκαλικών πρακτικών στον ψηφιακό χώρο κρίνεται κρίσιμη για την επίτευξη υψηλής ποιότητας μαθησιακών αποτελεσμάτων και την υποστήριξη της ζωής διδασκαλίας.

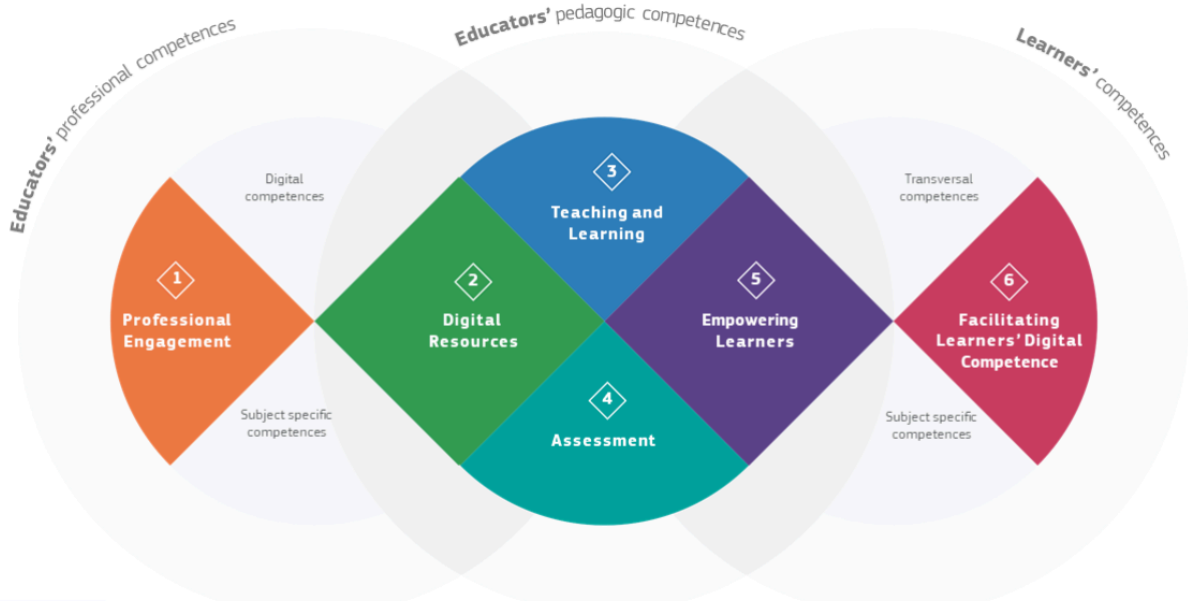
### 4.1 Διεθνή πρότυπα και πλαίσια

Ένα από τα πιο αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι το ISO/IEC 19796-1:2005, το οποίο προσφέρει ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση της ποιότητας των εκπαιδευτικών συστημάτων. Αυτό το πρότυπο περιλαμβάνει κατευθυντήριες γραμμές για την αξιολόγηση, την πιστοποίηση και την αναγνώριση των διαδικτυακών μαθημάτων και των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης (LMS), προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα και η συνέπεια στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ISO, 2005). Το πρότυπο επικεντρώνεται στην αξιολόγηση των επιδόσεων των μαθητών, στην οργάνωση των μαθημάτων και στη χρήση τεχνολογικών εργαλείων για την υποστήριξη της μάθησης και θα πρέπει να μελετάται προσεκτικά από τους διδάσκοντες όλων των αντικειμένων για την εξασφάλιση μιας ομαλής εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Αξιοσημείωτο πλαίσιο που συναντάται στη διεθνή βιβλιογραφία είναι και το European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu), το οποίο υποδεικνύει ένα σύνολο δεξιοτήτων και ικανοτήτων που πρέπει να διαθέτουν οι δάσκαλοι για να διδάσκουν σωστά και αποτελεσματικά στο ψηφιακό περιβάλλον. Ειδικά για το μάθημα Πληροφορικής, το DigCompEdu αναγνωρίζει την ανάγκη για συνεχιζόμενη επαγγελματική

ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και την εκπαίδευση τους στις νέες τεχνολογίες και παιδαγωγικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην ψηφιακή μάθηση (Redecker & Punie, 2017). Οι δεξιότητες που απαιτούνται κατατάσσονται στους παρακάτω 6 βασικούς πυλώνες:

- Επαγγελματική αφοσίωση (Professional Engagement)
- Ψηφιακοί πόροι (Digital Resources)
- Διδασκαλία και μάθηση (Teaching and Learning)
- Αξιολόγηση (Assessment)
- Ενδυνάμωση των μαθητών (Empowering Learners)
- Διευκόλυνση της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών (Facilitating Learners' Digital Competence)



Εικόνα 4.1 Πυλώνες δεξιοτήτων εκπαιδευτικών σύμφωνα με το DigCompEdu (Πηγή: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en))

Όπως είναι φανερό, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί και πρέπει να εφαρμοστεί μέσω διαφόρων πλαισίων που καθορίζουν τη δομή, τις διαδικασίες και τις τεχνικές υποδομές των μαθημάτων. Ένα άλλο διεθνές πλαίσιο είναι το Community of Inquiry (CoI), το οποίο τονίζει την έννοια της κοινωνικής, γνωστικής και συναισθηματικής παρουσίας των εκπαιδευόμενων στη διαδικασία της εξ αποστάσεως μάθησης. Η κοινωνική παρουσία αναφέρεται στην

ικανότητα των μαθητών να αλληλεπιδρούν και να συνεργάζονται με άλλους κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μέσω για παράδειγμα ομαδικών εργασιών. Η γνωστική παρουσία αφορά την αφομοίωση των εννοιών και την ανάπτυξη των απαιτούμενων μαθησιακών ικανοτήτων. Από την άλλη, η συναισθηματική παρουσία σχετίζεται με τη δημιουργία ενός ευχάριστου και υποστηρικτικού μαθησιακού περιβάλλοντος (Garrison, Anderson, & Archer, 1999).

Ένα άλλο διαδεδομένο διεθνές πλαίσιο είναι το TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), το οποίο εστιάζει στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας στη διδασκαλία με βάση κυρίως τις παιδαγωγικές ανάγκες της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Το μοντέλο TPACK υπογραμμίζει τη σημασία της σωστής χρήσης της τεχνολογίας για την υποστήριξη των παιδαγωγικών στρατηγικών και την επίτευξη των μαθησιακών στόχων του σχολείου σαν υποδομής γενικότερα (Mishra & Koehler, 2006). Στο πλαίσιο της Πληροφορικής, αυτό το πρότυπο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο, καθώς επιτρέπει στους δασκάλους να επιλέγουν τις καταλληλότερες τεχνολογίες και τα σωστά εργαλεία για την ενίσχυση της διδασκαλίας των μαθητών σε τεχνικά αλλά και θεωρητικά θέματα.

Η Πληροφορική ειδικότερα, ως ένα γνωστικό αντικείμενο που απαιτεί την ανάπτυξη εξειδικευμένων γνώσεων και δεξιοτήτων, ακολουθεί και πιο εξειδικευμένα πρότυπα για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Το ACM/IEEE Computer Science Curricula είναι ένα διεθνές πρότυπο που καθορίζει τις βασικές δεξιότητες που πρέπει να αποκτούν οι μαθητές στις επιστήμες υπολογιστών και την πληροφορική ήδη από το σχολείο αλλά και αργότερα, στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Το πρότυπο αυτό παρέχει κρίσιμες συμβουλές για τη διαμόρφωση του περιεχομένου των μαθημάτων, τη διάρθρωσή τους και την αξιολόγηση των μαθητών σε μαθήματα Πληροφορικής, ενσωματώνοντας τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις (ACM/IEEE, 2013).

Επιπλέον, τα International Society for Technology in Education Standards (ISTE) αποτελούν μία ομάδα προτύπων για τη διδασκαλία και μάθηση με τη χρήση της τεχνολογίας. Τα ISTE Standards για μαθητές και δασκάλους προτείνουν μεθόδους για τη δημιουργία και την εφαρμογή πλούσιων σε περιεχόμενο ψηφιακών μαθημάτων, τη χρήση τεχνολογιών επικοινωνίας και συνεργασίας, και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων (ISTE, 2016). Οι παραπάνω ικανότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την επιστήμη της Πληροφορικής.

## 4.2 Παιδαγωγικές μέθοδοι

Η σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση για το μάθημα Πληροφορικής, αλλά και γενικότερα, βασίζεται σε παιδαγωγικές μεθόδους που ενθαρρύνουν την ενεργή μάθηση, τη συνεργασία και την τεχνολογική εξοικείωση των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από μικρή ηλικία. Η αξιολόγηση και η ενδυνάμωση των μαθητών μέσω της ανάπτυξης της ψηφιακής τους ικανότητας και της προσαρμογής στη σύγχρονη τεχνολογική πραγματικότητα συντελούν στη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου μαθησιακού περιβάλλοντος που προάγει την ανεξάρτητη σκέψη και την ικανότητα εφαρμογής των γνώσεων στην πράξη.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση επιτρέπει την εφαρμογή ενεργητικών μεθόδων διδασκαλίας, οι οποίες ενθαρρύνουν τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης ακόμα και χωρίς τη δια ζώσης παρουσία στη συμβατική αίθουσα. Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν τη μάθηση μέσω συνεργασίας (collaborative learning), όπου οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες για την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη έργων, και τη μάθηση βάσει προβλήματος (problem-based learning), που επικεντρώνεται στην επίλυση ρεαλιστικών προβλημάτων για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και δεξιοτήτων problem solving.

Ειδικότερα στη σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τα μοντέλα όπως το Flipped Classroom και το Blended Learning έχουν βρει σημαντική εφαρμογή, ιδιαίτερα μετά την πανδημία COVID-19. Στην πρώτη περίπτωση της «Ανεστραμμένης Αίθουσας» (Flipped Classroom), οι μαθητές εκπαιδεύονται στο περιεχόμενο του μαθήματος εκ των προτέρων μέσω της μελέτης ψηφιακών πόρων, όπως βίντεο και διαφάνειες κειμένου, και στην τάξη (ή σε διαδικτυακή τηλεδιάσκεψη) επικεντρώνονται στην επίλυση ασκήσεων και την εφαρμογή της γνώσης μέσω διαδραστικών δραστηριοτήτων, με τη βοήθεια των διδασκόντων. Αυτό το μοντέλο κρίνεται ιδιαίτερα εποικοδομητικό, καθώς παρέχει στους μαθητές την ευχέρεια να μελετήσουν το εκάστοτε υλικό στον δικό τους ρυθμό και να συμμετέχουν σε δραστηριότητες με την καθοδήγηση του δασκάλου (Bergmann & Sams, 2012).

Από την άλλη, η «Ανάμικτη Μάθηση» (Blended Learning), που αποτελεί έναν συνδυασμό της παραδοσιακής διδασκαλίας με την εξ αποστάσεως μάθηση, επιτρέπει στους δασκάλους να χρησιμοποιούν και τη φυσική τάξη και τα διαθέσιμα σε αυτούς ψηφιακά εργαλεία (Graham, 2013). Η παιδαγωγική αυτή μέθοδος είναι σήμερα κυρίαρχη και ακολουθείται

ευρέως στα σχολεία της Ελλάδας και της Ευρώπης γενικότερα, καθώς συνδυάζει τα πλεονεκτήματα και της συμβατικής διδασκαλίας στην αίθουσα και τα προτερήματα της τεχνολογίας. Η εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται έτσι πιο διαδραστική και προσαρμοσμένη στη σύγχρονη κοινωνία της τεχνολογίας.

Οι παιδαγωγικές μέθοδοι που υπάρχουν για την εξ αποστάσεως μάθηση για το μάθημα της πληροφορικής και όχι μόνο στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση υποστηρίζεται, όπως γίνεται αντιληπτό, από τις πλατφόρμες που αναφέρθηκαν και αξιολογήθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο της εργασίας. Πλατφόρμες όπως το Webex, το Zoom, το Moodle, το E-Class επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να αξιοποιήσουν τα διαθέσιμα τεχνολογικά εργαλεία. Η διεξαγωγή διαδικτυακών μαθημάτων, η ανάθεση εργασιών -ατομικών και ομαδικών-, τα polls, τα quizzes, οι συζητήσεις για ανταλλαγή απόψεων, καθώς και η ανατροφοδότηση-καθοδήγηση από τους δασκάλους στους μαθητές ενθαρρύνουν γενικώς την ενεργή μάθηση. Εν τέλει, ο σκοπός είναι να προετοιμαστούν κατάλληλα τα άτομα για την εισαγωγή τους στην κοινωνία και μελλοντικά στην αγορά εργασίας, με την ενδυνάμωση της ψηφιακής τους ικανότητας (European Commission, n.d.).

### 4.3 Ασφάλεια προσωπικών δεδομένων

Όπως έχει αναφερθεί ήδη, η εξ αποστάσεως μάθηση στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχει σημειώσει σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Η υιοθέτηση των ψηφιακών τεχνολογιών για την υποστήριξη της διδασκαλίας στα σχολεία έχει υπάρξει ραγδαία, για την προσθήκη του στοιχείου της ευελιξίας και της ενίσχυσης της μάθησης. Ωστόσο, είναι γεγονός πως η χρήση των διαδικτυακών πλατφορμών που αναλύθηκαν και αξιολογήθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάζει σημαντικές προκλήσεις για την προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών, των διδασκόντων και γενικότερα όλων των εμπλεκόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Παρά τις αυστηρές ρυθμίσεις και τα πλαίσια των διεθνών οργανισμών, η έλλειψη διαφάνειας έχει παρουσιαστεί σαν πρόβλημα σε ορισμένες πλατφόρμες, όπου έχουν σημειωθεί κυβερνοεπιθέσεις και χρήση δεδομένων για εμπορικούς σκοπούς (Livingstone, Stoliva, & Nandagiri, 2019). Επομένως, τα διεθνή πλαίσια και κανονισμοί έχουν κρίσιμο ρόλο στην προστασία και την εξασφάλιση της ιδιωτικότητας.

Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR – General Data Protection Regulation) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κανονισμός ΕΕ 2016/679) αποτελεί το πιο ολοκληρωμένο νομικό πλαίσιο για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ο GDPR επιβάλλει αυστηρούς κανόνες για τη συλλογή, επεξεργασία και αποθήκευση των δεδομένων, απαιτώντας από τους σχολικούς οργανισμούς και τις ψηφιακές πλατφόρμες να διασφαλίζουν την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των μαθητών και των εκπαιδευτικών (European Commission, 2018).

Οι βασικές αρχές του GDPR που σχετίζονται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση περιλαμβάνουν τα παρακάτω (Voigt & von dem Bussche, 2017):

- Οι μαθητές (ή οι γονείς τους, εάν οι ίδιοι είναι ανήλικοι) πρέπει να δίνουν ρητή συγκατάθεση για τη συλλογή και χρήση των προσωπικών τους δεδομένων.
- Τα σχολεία και οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες επιτρέπεται να συλλέγουν μόνο τα απολύτως απαραίτητα δεδομένα.
- Οι χρήστες έχουν το δικαίωμα να ζητούν πρόσβαση στα δεδομένα τους και να ζητούν τη διαγραφή τους όταν δεν είναι πλέον απαραίτητα.
- Οι πάροχοι εκπαιδευτικών υπηρεσιών πρέπει να εφαρμόζουν μέτρα ασφαλείας, όπως η κρυπτογράφηση των δεδομένων, ώστε να ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο παραβίασης.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες η προστασία των προσωπικών δεδομένων στην εκπαίδευση ρυθμίζεται από τον Νόμο για την Εκπαιδευτική Ιδιωτικότητα της Οικογένειας (Family Educational Rights and Privacy Act - FERPA). Ο FERPA προστατεύει τις πληροφορίες και τα δεδομένα όλων των μαθητών και περιορίζει τη διανομή τους χωρίς τη γονική συναίνεση (Student Privacy Policy Office, 2020). Ακόμα πιο αυστηροί κανόνες τίθενται για τις διαδικτυακές πλατφόρμες που συλλέγουν δεδομένα παιδιών κάτω των 13 ετών, απαιτώντας γονική συγκατάθεση και περιορισμένη χρήση των δεδομένων αυτών.

Για αυτό και οι διαδικτυακές πλατφόρμες, όπως το Google Classroom, το Moodle, το MS Teams είναι συμμορφωμένα με διεθνή πρωτόκολλα ασφαλείας, όπως είναι το ISO/IEC 27001 NIST Cybersecurity Framework. Η UNESCO έχει προτείνει ειδικές πρακτικές για τη διασφάλιση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, όπως είναι η χρήση ασφαλών συνδέσεων (HTTPS, VPN, Two-Factor Authentication), η περιορισμένη πρόσβαση στα δεδομένα των μαθητών και η εξοικείωση όλων των εμπλεκόμενων σε θέματα cybersecurity (UNESCO, 2020). Αυτές οι πρακτικές είναι

απαραίτητο να ακολουθούνται, όπως και τα πρωτόκολλα ασφαλείας, καθώς το συγκεκριμένο ζήτημα αποτελεί μεγάλης ευαισθησίας και σημασίας.

## 5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο, θα αναπτυχθεί και θα παρουσιαστεί μια εκπαιδευτική πλατφόρμα που βασίζεται στη χρήση του Google Classroom, με σκοπό να υποστηρίξει τη διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής στη Γ' Λυκείου. Η πλατφόρμα θα περιλαμβάνει εκπαιδευτικό υλικό για τις βασικές έννοιες κάποιων κεφαλαίων της ύλης της Πληροφορικής, όπως οι μεταβλητές και οι μονοδιάστατοι και δισδιάστατοι πίνακες. Επιπλέον, θα μπορούν να ανατίθενται εργασίες στους μαθητές, οι οποίες θα ενισχύουν τη θεωρητική τους γνώση και θα τους βοηθήσουν να εφαρμόσουν τις διδαχθείσες έννοιες στην πράξη.

Η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός της πλατφόρμας αποσκοπεί όχι μόνο στη βελτίωση της διδασκαλίας, αλλά και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της χρησιμότητάς της τόσο για τους μαθητές όσο και για τους διδάσκοντες. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, θα εξεταστεί η αποδοτικότητα του Google Classroom ως εργαλείου για την υποστήριξη της μάθησης και τη διευκόλυνση της διδασκαλίας, με σκοπό να αντληθούν χρήσιμα συμπεράσματα. Σημειώνεται ότι επιλέχθηκε η συγκεκριμένη πλατφόρμα, διότι είναι δωρεάν και εύκολη στη χρήση και διαχείριση.

Η αξιολόγηση της πλατφόρμας θα βασιστεί στα κριτήρια που έχουν καθοριστεί σε προηγούμενα κεφάλαια της πτυχιακής εργασίας και θα εξετάσει την υποστήριξη της πλατφόρμας στην εκπαιδευτική διαδικασία, τη συμμετοχή των μαθητών, την χρηστικότητα και τη φιλικότητα προς το χρήστη, καθώς και την αποτελεσματικότητα των λειτουργιών της πλατφόρμας στη διευκόλυνση της μάθησης. Μέσα από αυτήν την αξιολόγηση, θα προκύψουν πολύτιμα συμπεράσματα που θα επιτρέψουν την περαιτέρω βελτίωση της πλατφόρμας και την προσαρμογή της στις ανάγκες των εκπαιδευτικών και των μαθητών.

### 5.1 Σχεδίαση της πλατφόρμας

Η διαδικασία σχεδίασης και ανάπτυξης της εκπαιδευτικής πλατφόρμας, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, ξεκινάει μέσω του συνδέσμου του Google Classroom

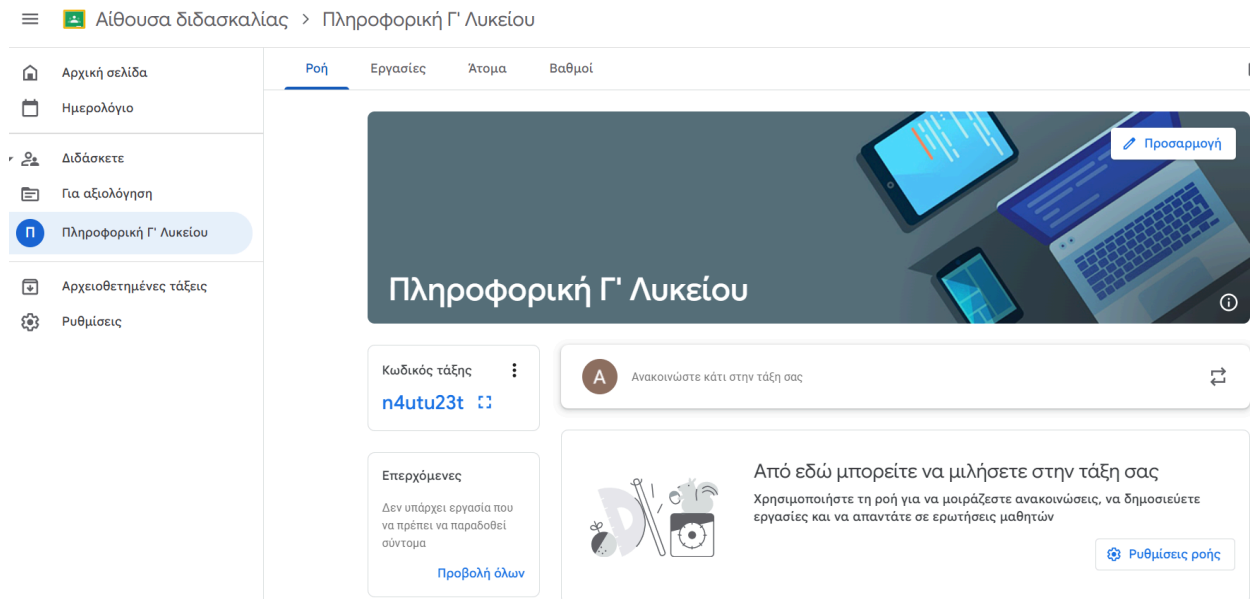
([classroom.google.com](https://classroom.google.com)). Η Google, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας τάξης είτε τη συμμετοχή σε μία τέτοια.



Εικόνα 5.1 Δυνατότητες του Google Classroom (Πηγή: [classroom.google.com](https://classroom.google.com))

Αν το Google Classroom χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της διδασκαλίας σε κάποιο σχολείο, θα χρειαστεί η εγγραφή και η δημιουργία λογαριασμού στο Google Workspace for Education. Η συγκεκριμένη ενέργεια επιτρέπει στο εκάστοτε σχολείο να αποφασίσει ποιες υπηρεσίες της Google χρειάζεται για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς, ενώ ενισχύει και την προστασία απορρήτου και ασφαλείας. Στην παρούσα φάση, επιλέγεται η απλή λειτουργία του Google Classroom, καθώς ο στόχος είναι η δημιουργία μιας δοκιμαστικής πλατφόρμας στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας.

Δημιουργείται, λοιπόν μια τάξη με τίτλο «Πληροφορική Γ' Λυκείου», η οποία θα οργανωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να περιέχει κομμάτι της ύλης του μαθήματος και, κατά κύριο λόγο να υποστηρίζει τη διδασκαλία της πληροφορικής για τους μαθητές της Γ' Λυκείου. Η υλοποίηση της τάξης οδηγεί στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος εικονικής αίθουσας, όπως στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5.2 Περιβάλλον της αναπτυχθείσας πλατφόρμας (Πηγή: classroom.google.com)

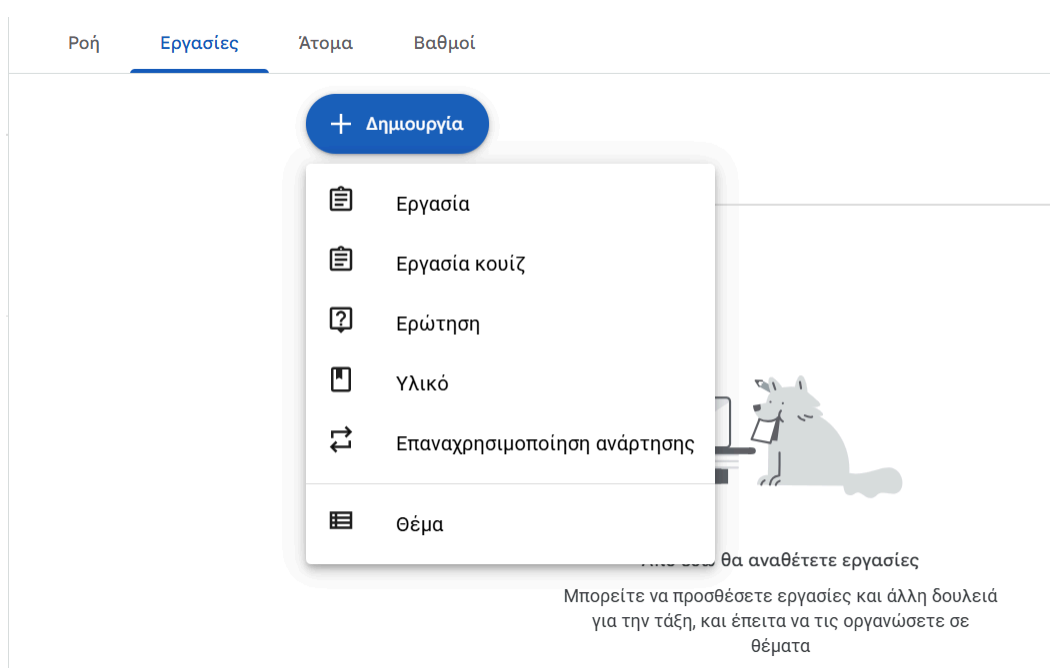
Όπως απεικονίζεται παραπάνω, εμφανίζεται ως ένα ξεχωριστό tab η αίθουσα διδασκαλίας που μόλις δημιουργήθηκε. Η διαδικτυακή αυτή τάξη αποτελείται βασικά από 4 καρτέλες με τίτλους:

- Ροή
- Εργασίες
- Άτομα
- Βαθμοί

Η καρτέλα «Ροή» αποτελεί την αρχική σελίδα της πλατφόρμας, η οποία περιέχει καταρχάς τον κωδικό της τάξης για την είσοδο σε αυτή. Σημειώνεται πως ο κωδικός μπορεί να γίνει γνωστός μόνο από το διαχειριστή της τάξης, δηλαδή τον εκπαιδευτικό, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα πρόσκλησης από τον διαχειριστή μέσω Gmail ή μέσω ενός συνδέσμου που μπορεί να σταλεί στους μαθητές. Επιπλέον, στη «Ροή» εμφανίζονται οι επερχόμενες εργασίες που έχει αναθέσει ο εκπαιδευτικός στους μαθητές και, επίσης, υπάρχει η δυνατότητα ανάρτησης ανακοινώσεων από τους καθηγητές, απάντησης ερωτήσεων σε μαθητές, καθώς και συζήτησης γενικότερα μεταξύ όλων των συμμετεχόντων στην τάξη. Μέσω της επιλογής «Ρυθμίσεις ροής», ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να επιλέξει και να ρυθμίσει λειτουργίες όπως το όνομα της τάξης, την περιγραφή της, στοιχεία για τον κωδικό πρόσκλησης

συμμετεχόντων στην τάξη, τη δυνατότητα ή μη της δημοσίευσης των μαθητών στη ροή, στοιχεία για τη βαθμολόγηση των μαθητών κ.α. Σημειώνεται ότι υπάρχει και η δυνατότητα ζωντανής τηλεδιάσκεψης μεταξύ μαθητών και καθηγητών, με την κατάλληλη άδεια από την Google. Η τηλεδιάσκεψη είναι εφικτή μέσω της πλατφόρμας Google Meet, η οποία μπορεί να ενσωματωθεί και να χρησιμοποιηθεί στο Google Classroom.

Η καρτέλα «Εργασίες» αποτελεί το εργαλείο του εκπαιδευτικού για την ανάρτηση και ανάθεση εργασιών, την δημιουργία quiz και ερωτήσεων προς στους μαθητές, αλλά και τη γενικότερη ανάρτηση υλικού επί του μαθήματος, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 5.3 Καρτέλα «Εργασίες» της πλατφόρμας (Πηγή: [classroom.google.com](https://classroom.google.com))

Για τις ανάγκες της πλατφόρμας που δημιουργείται στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας, αναρτώνται αρχικά ως υλικό 2 έγγραφα word με τίτλους «Μεταβλητές και Μονοδιάστατοι Πίνακες» και «Δισδιάστατοι Πίνακες» αντίστοιχα. Το υλικό αυτό αφορά σε ένα κομμάτι της ύλης της Πληροφορικής Γ' Λυκείου και παρατίθενται στο Παράρτημα. Η μορφή της πλατφόρμας με το αναρτημένο υλικό φαίνεται παρακάτω.

Ροή   Εργασίες   Άτομα   Βαθμοί

+ Δημιουργία

Όλα τα θέματα

## Μεταβλητές και πίνακες

- Θεωρία δισδιάστατων πινάκων Δημοσιεύτηκε στις 2:28 μ.μ.
- Θεωρία των μεταβλητών και των μονοδι... Δημοσιεύτηκε στις 2:25 μ.μ.

---

## Θεωρία δισδιάστατων πινάκων

Agelos Kalachanis • 2:28 μ.μ.

Δισδιάστατοι Πίνακες.docx  
Microsoft Word

Σχόλια τάξης

Α Προσθήκη σχολίου τάξης...

Εικόνα 5.4 Ανάρτηση υλικού στην πλατφόρμα (Πηγή: [classroom.google.com](https://classroom.google.com))

Στη συνέχεια, αναρτώνται και 2 εργασίες, μία για το κεφάλαιο των μονοδιάστατων πινάκων και μία για τους δισδιάστατους πίνακες, ως εξής:

1) «Να γίνει πρόγραμμα, το οποίο θα διαβάζει 100 αριθμούς και θα τους αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα A. Στη συνέχεια να εμφανίζει τον μέσο όρο των στοιχείων του A.»

2) «Να γίνει πρόγραμμα, το οποίο θα διαβάζει έναν πίνακα A με 20 γραμμές και 40 στήλες και θα εμφανίζει:

- Το άθροισμα των στοιχείων κάθε γραμμής του πίνακα.
- Το άθροισμα των στοιχείων κάθε στήλης του πίνακα.

- Το μέσο όρο όλων των στοιχείων του πίνακα.»

## Μεταβλητές και πίνακες ⋮

📄
Εργασία Δισδιάστατων Πινάκων

Προθεσμία: 1 Απρ
⋮

📄
Εργασία Μονοδιάστατων Πινάκων

Προθεσμία: 29 Μαρ
⋮

Δημοσιεύτηκε στις 2:40 μ.μ. (Υποβλήθηκε σε επεξεργασία 2:41 μ.μ.)

Να γίνει πρόγραμμα, το οποίο θα διαβάζει 100 αριθμούς και θα τους αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα A. Στη συνέχεια να εμφανίζει τον μέσο όρο των στοιχείων του A.

0  
Υποβλήθηκαν

0  
Ανατέθηκε

- Διαβάστε πρώτα προσεκτικά το έγγραφο "Θεωρία των μεταβλητών και των μονοδιάστατων πινάκων".

[Προβολή οδηγιών](#)

📄

## Εργασία Δισδιάστατων Πινάκων ⋮

Προθεσμία: 1 Απρ

Agelos Kalachanis • 2:46 μ.μ. (Υποβλήθηκε σε επεξεργασία 5:28 μ.μ.)

20 βαθμοί

Να γίνει πρόγραμμα, το οποίο θα διαβάζει έναν πίνακα A με 20 γραμμές και 40 στήλες και θα εμφανίζει:

- Το άθροισμα των στοιχείων κάθε γραμμής του πίνακα.
- Το άθροισμα των στοιχείων κάθε στήλης του πίνακα.
- Το μέσο όρο όλων των στοιχείων του πίνακα.

- Διαβάστε πρώτα προσεκτικά το έγγραφο "Θεωρία δισδιάστατων πινάκων".

👤 Σχόλια τάξης

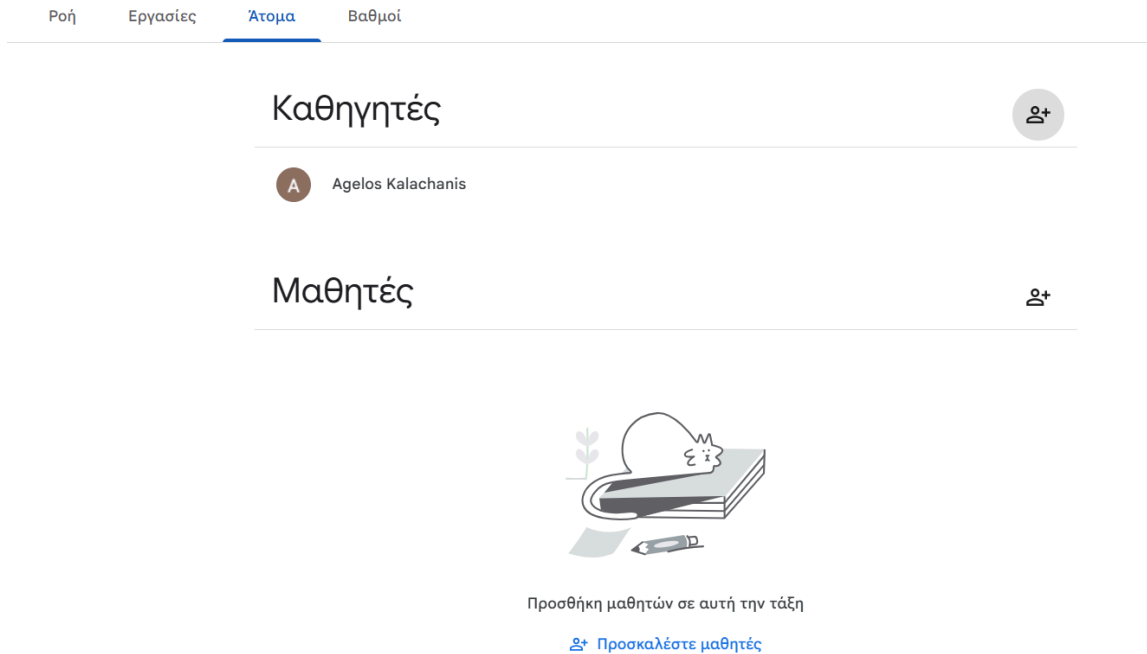
A

▶

Εικόνα 5.5 Ανάρτηση και ανάθεση εργασιών στην πλατφόρμα (Πηγή: classroom.google.com)

Ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να θέσει τη μέγιστη βαθμολογία για την άριστη επίλυση και την προθεσμία της εργασίας. Επιπρόσθετα, μπορεί να παραθέσει οδηγίες στους μαθητές, να προσθέσει βοηθητικά αρχεία ενώ υπάρχει και η δυνατότητα να αναθέσει την εργασία μόνο σε συγκεκριμένους μαθητές, και όχι σε όλη την τάξη.



Η καρτέλα «Άτομα» περιλαμβάνει 2 λίστες, μία με τους διαχειριστές - καθηγητές της πλατφόρμας και μία με τους μαθητές που συμμετέχουν, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5.6 Καρτέλα «Άτομα» της πλατφόρμας (Πηγή: *classroom.google.com*)

Για τους σκοπούς της πτυχιακής εργασίας, προσκαλείται ένας λογαριασμός Student και τοποθετείται ως μαθητής.

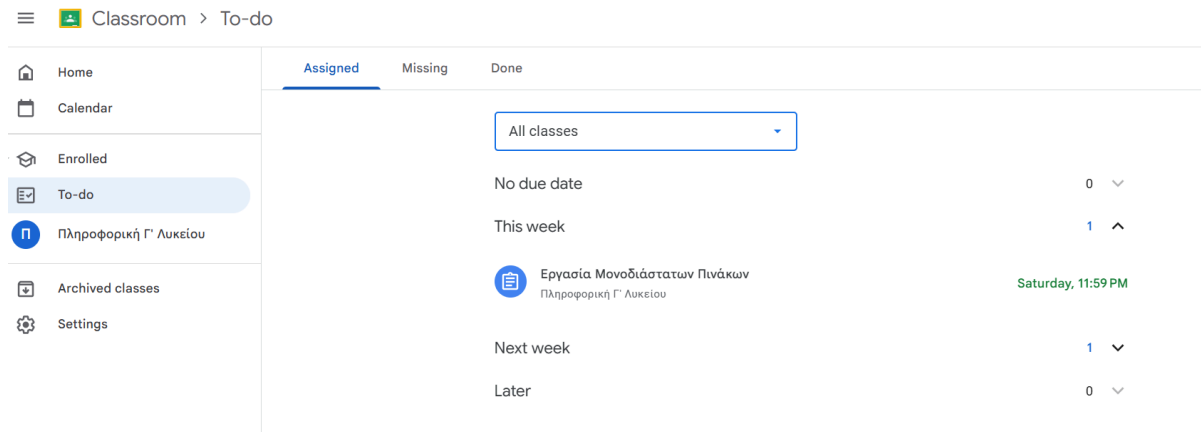
Τέλος, στην καρτέλα «Βαθμοί», παρουσιάζονται αναλυτικά οι βαθμολογίες των μαθητών στις εργασίες που ανατίθενται σε αυτούς, καθώς και ο μέσος όρος όλης της τάξης κάθε φορά. Τα παραπάνω αποτυπώνονται στην εικόνα που ακολουθεί.

Ροή	Εργασίες	Άτομα	Βαθμοί
Ταξινόμηση κατά όνομα ▼	1 Απρ <a href="#">Εργασία</a> <a href="#">Δισδιάστατ...</a> από 20	29 Μαρ <a href="#">Εργασία</a> <a href="#">Μονοδιάστα...</a> από 20	
 Μέσος όρος τάξης			
 Student			

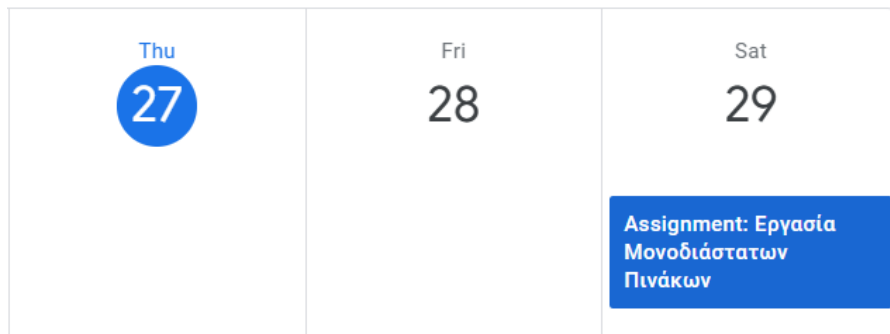
Εικόνα 5.7 Καρτέλα «Βαθμοί» της πλατφόρμας (Πηγή: *classroom.google.com*)

Οι δυνατότητες που έχει ένας μαθητής κατά την περιήγησή του στην πλατφόρμα ορίζονται από τον εκπαιδευτικό. Το σίγουρο είναι πως για τους μαθητές δεν υπάρχει η καρτέλα «Βαθμοί». Επιπλέον, στην καρτέλα «Άτομα» φαίνεται μόνο η λίστα με τους καθηγητές και όχι τα στοιχεία των υπόλοιπων συμμετεχόντων, ενώ τέλος οι μαθητές δεν έχουν το δικαίωμα να προσκαλούν άλλους χρήστες και να διαχειρίζονται την τάξη. Αυτό που μπορούν να κάνουν είναι να συμμετέχουν στη συζήτηση της «Ροής» με σχόλια και απορίες, αν το έχει επιτρέψει ο εκπαιδευτικός, να μελετούν το υλικό που έχει αναρτηθεί και να υποβάλλουν τις λύσεις για τις εργασίες που τους ανατίθενται.

Σημειώνεται πως για τους μαθητές που συμμετέχουν στην πλατφόρμα, το Google Classroom δημιουργεί ένα tab με τίτλο «To-do», που περιέχει όλες τις υποχρεώσεις και εργασίες τους, χωρισμένες σε 3 καρτέλες, μία με αυτές που έχουν ανατεθεί και τρέχουν, μία με αυτές που δεν έκαναν και μία με αυτές που έχουν ολοκληρωθεί. Επίσης, οι προθεσμίες των εργασιών συγχρονίζονται με άλλες λειτουργίες της Google, όπως το ημερολόγιο και, εμφανίζονται και εκεί. Όλα αυτά φαίνονται στις παρακάτω εικόνες.

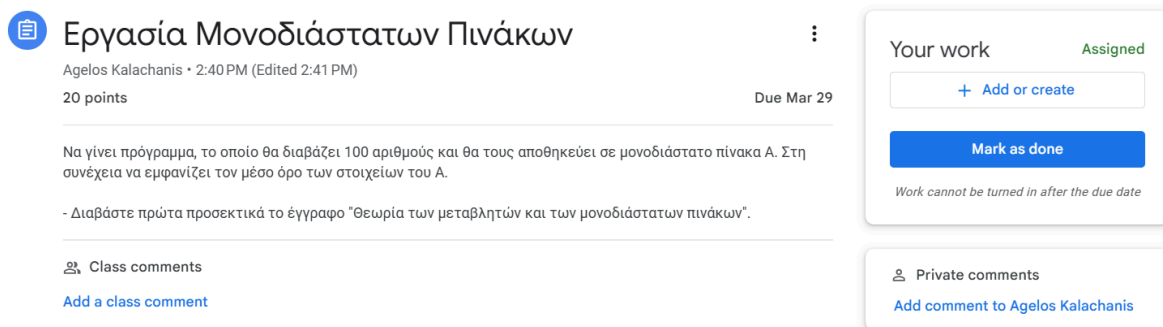


Εικόνα 5.8 Λίστα της πλατφόρμας με τις υποχρεώσεις των μαθητών (Πηγή: classroom.google.com)



Εικόνα 5.9 Συγχρονισμός των προθεσμιών με το ημερολόγιο της Google (Πηγή: classroom.google.com)

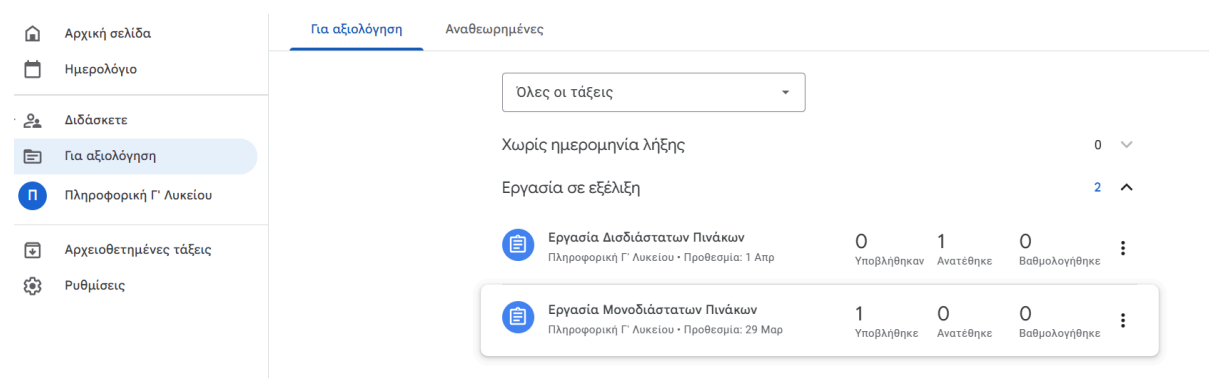
Όσον αφορά στην επίλυση των εργασιών, οι συμμετέχοντες στην πλατφόρμα, δηλαδή οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να προσθέσουν αρχεία με τις λύσεις τους, καθώς και να κάνουν κάποιο δημόσιο σχόλιο για αυτήν ή να στείλουν ένα ιδιωτικό σχόλιο προς τον καθηγητή. Οι προαναφερθείσες λειτουργίες φαίνονται στην εικόνα παρακάτω.



Εικόνα 5.10 Δυνατότητες κατά την επίλυση εργασιών από τους μαθητές (Πηγή: classroom.google.com)

Τα δημόσια και τα ιδιωτικά σχόλια έρχονται ως ειδοποιήσεις σε μαθητές και εκπαιδευτικούς, καθώς η πλατφόρμα είναι συγχρονισμένη με το mail της Google, επομένως μπορεί να πραγματοποιείται άμεσα η ενημέρωση και η ταχεία επικοινωνία μεταξύ των χρηστών.

Ο καθηγητής και διαχειριστής της πλατφόρμας διαθέτει ένα ηλεκτρονικό παράθυρο, στο οποίο φαίνονται όλες οι υποβληθείσες εργασίες που πρέπει να αξιολογήσει και να βαθμολογήσει. Όταν κάποιος μαθητής υποβάλει την εργασία του, τότε ο εκπαιδευτικός μπορεί να την δει και να προσθέσει σχόλια, βαθμό, ακόμα και emojis.

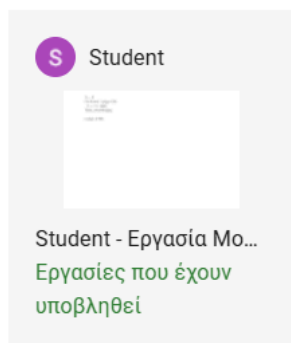


## Εργασία Μονοδιάστατων Πινάκων

1 Υποβλήθηκε | 0 Ανατέθηκε

Οι υποβολές θα σταματήσουν 29 Mar

Όλες



Εικόνα 5.11 Παράθυρο αξιολόγησης εργασιών για τους καθηγητές (Πηγή: classroom.google.com)

Κανονικό ... Arial 11 B I U A

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Για  $\theta$  από 1 μέχρι 100  
 Διάβασε A[ $\theta$ ]  
 Τέλος επανάληψης

$\Sigma \leftarrow 0$   
 Για  $\theta$  από 1 μέχρι 100  
 $\Sigma \leftarrow \Sigma + A[\theta]$   
 Τέλος επανάληψης

Γράψε  $\Sigma/100$

**Αρχεία**  
 Παραδόθηκε στις 27 Μαρ, 5:01 μ.μ.  
 Προβολή ιστορικού

Student - Εργασία ...

**Βαθμός**  
 /20

**Ιδιωτικά σχόλια**

**S** Student  
 27 Μαρ, 4:54 μ.μ.

Πώς βαθμολογείτε την εργασία αυτή;

**A** Agelos Kalacha...  
 27 Μαρ, 4:55 μ.μ.

Στα 20, ανάλογα την ποιότητα του κώδικα που θα γράψεις.

Κανονικό ... Arial 8 B I U A

2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

**Άθροισμα γραμμών**

Για GP από 1 μέχρι 20  
 $\Sigma 1[GP] \leftarrow 0$   
 Για ST από 1 μέχρι 40  
 $\Sigma 1[GP] \leftarrow \Sigma 1[GP] + A[GP,ST]$   
 Τέλος επανάληψης  
 Γράψε  $\Sigma 1[GP]$   
 Τέλος επανάληψης

**Άθροισμα στηλών**

Για ST από 1 μέχρι 40  
 $\Sigma 2[ST] \leftarrow 0$   
 Για GP από 1 μέχρι 20  
 $\Sigma 2[ST] \leftarrow \Sigma 2[ST] + A[GP,ST]$   
 Τέλος επανάληψης  
 Γράψε  $\Sigma 2[ST]$   
 Τέλος επανάληψης

**Μέσος όρος όλων των στοιχείων**

Για GP από 1 μέχρι 20  
 Για ST από 1 μέχρι 40  
 Διάβασε A[GP,ST]  
 Τέλος επανάληψης  
 Τέλος επανάληψης

$\Sigma \leftarrow 0$   
 Για GP από 1 μέχρι 20  
 Για ST από 1 μέχρι 40  
 $\Sigma \leftarrow \Sigma + A[GP,ST]$   
 Τέλος επανάληψης  
 Τέλος επανάληψης

MO  $\leftarrow \Sigma/800$   
 Γράψε MO

**Αρχεία**  
 Παραδόθηκε στις 27 Μαρ, 5:46 μ.μ.  
 Προβολή ιστορικού

Student - Εργασία Δι...

**Βαθμός**  
 20/20

**Ιδιωτικά σχόλια**

Προσθήκη ιδιωτικού ...

Ανάρτηση

Εικόνα 5.12 Βαθμολόγηση εργασιών (Πηγή: classroom.google.com)

## 5.2 Αξιολόγηση πλατφόρμας

Με την ολοκλήρωση της ανάπτυξης της πλατφόρμας «Πληροφορική Γ' Λυκείου», όπως αυτή έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο, το επόμενο βήμα είναι η αξιολόγησή της με βάση κριτήρια που έχουν ήδη αναφερθεί νωρίτερα στην παρούσα πτυχιακή εργασία. Επομένως ακολουθεί μια εκτίμηση για το πώς θα μπορούσε να υποστηρίξει αυτή η πλατφόρμα τη λειτουργία μιας σχολικής τάξης Πληροφορικής Γ' Λυκείου στην Ελλάδα. Σημειώνεται πως

εφαρμόζονται και ελέγχονται τα κριτήρια εκείνα που είναι εφικτό να εφαρμοστούν και για τα οποία υπήρξαν στοιχεία κατά το σχεδιασμό της πλατφόρμας.

### Παιδαγωγικό πλαίσιο

Η πλατφόρμα που δημιουργήθηκε έχει οργανωθεί σύμφωνα με τους μαθησιακούς στόχους της Πληροφορικής στη Γ' Λυκείου, καλύπτοντας βασικές έννοιες του προγραμματισμού, όπως είναι οι μεταβλητές και οι πίνακες. Αντίστοιχα, μπορούν να προστεθούν και άλλα κεφάλαια της ύλης, όπως για παράδειγμα οι συναρτήσεις. Όπως φάνηκε κατά την περιγραφή του σχεδιασμού της πλατφόρμας, παρέχεται στους εκπαιδευτικούς η δυνατότητα ανάρτησης διαφόρων τύπων υλικού (κείμενα, βίντεο, quiz, αρχεία κώδικα), διευκολύνοντας τη διδασκαλία και την προσαρμογή στις ανάγκες των μαθητών, καθώς το υλικό αυτό είναι διαρκώς διαθέσιμο για τους τελευταίους στην εικονική τάξη.

Από την άλλη, φαίνεται να είναι έντονη και η διαδραστικότητα και εμπλοκή των χρηστών στην πλατφόρμα, καθώς υπάρχει η δυνατότητα συζήτησης, σχολίων και διαρκούς ανατροφοδότησης. Οι εκπαιδευτικοί είναι σε θέση να οργανώσουν με ευκολία το μαθησιακό αντικείμενο, σε ενότητες με το εκάστοτε υλικό. Επίσης, έχουν τη δυνατότητα ανάθεσης εργασιών με οδηγίες, σχόλια και βαθμολογίες. Ένα άλλο σημαντικό παιδαγωγικό πλεονέκτημα είναι ότι υποστηρίζεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών με τη χρήση για παράδειγμα των Google Docs για υλοποίηση ομαδικών εργασιών. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να έχουν διαρκή και ξεκάθαρο έλεγχο των επιδόσεων των μαθητών τους, παρατηρώντας την πορεία τους και το επίπεδο αφομοίωσης των εννοιών του προγραμματισμού, όπως φαίνεται παρακάτω.



Student

Εργασία Δισδιάστατων Πινάκων  1  
 Προθεσμία: 1 Απρ

20/20

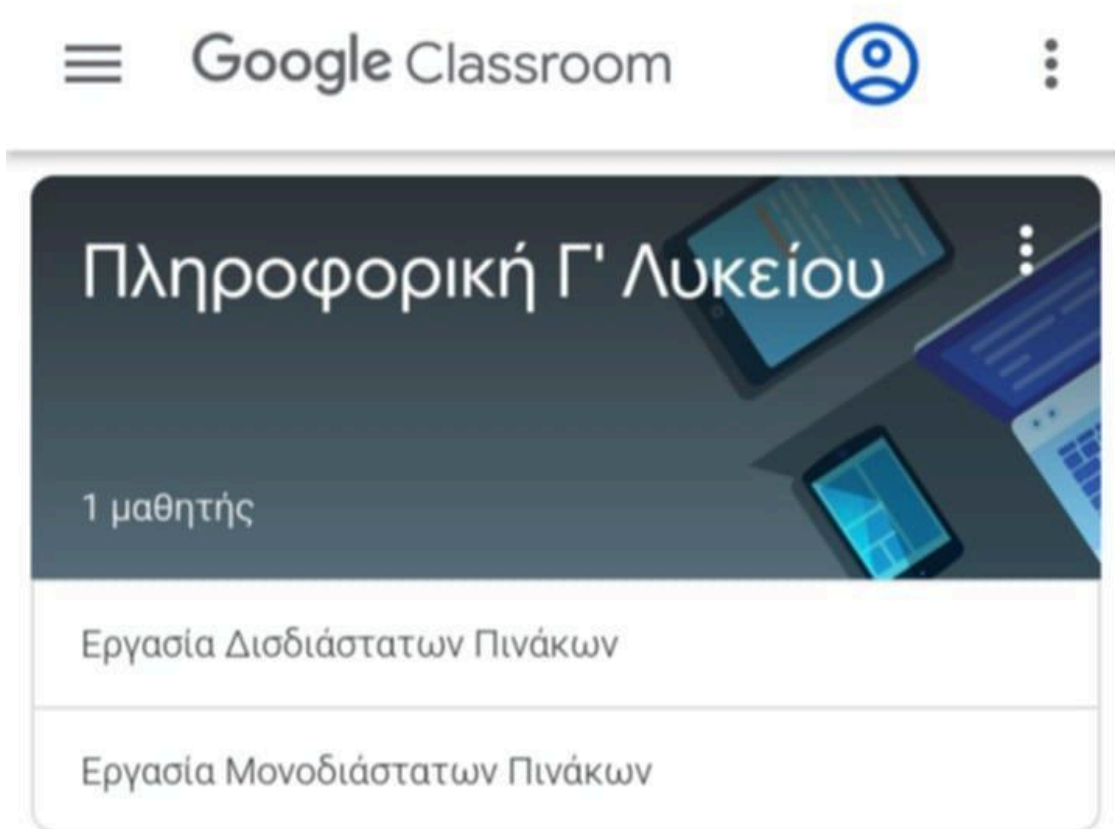
Εργασία Μονοδιάστατων Πινάκων  2  1  
 Προθεσμία: 29 Μαρ

20/20

*Εικόνα 5.13 Παρακολούθηση επιδόσεων μαθητή (Πηγή: [classroom.google.com](https://classroom.google.com))*

### Τεχνικό πλαίσιο

Κρίνοντας από την διαδικασία σχεδιασμού, αλλά και από όσα είναι γνωστά για το Google Classroom, η πλατφόρμα φαίνεται να προσφέρει ένα ισχυρό και εξελιγμένο τεχνικά περιβάλλον. Η διεπαφή χρήστη και πλατφόρμας είναι ιδιαίτερα φιλική, καθώς η πλατφόρμα είναι απλή στη χρήση και στη διαχείριση από μαθητές και εκπαιδευτικούς. Η ευχρηστία αυτή λοιπόν, θα μπορούσε να υποστηρίξει σημαντικά τις σύγχρονες μαθησιακές ανάγκες. Επιπρόσθετα, η πλατφόρμα είναι συμβατή με υπολογιστές, tablets και smartphones, το οποίο σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε χρόνο και στιγμή με τη σύνδεση στο διαδίκτυο. Μάλιστα, για τις κινητές συσκευές υπάρχει και η εφαρμογή Google Classroom που μπορεί να εγκατασταθεί και να διευκολύνει τη χρήση.



Εικόνα 5.14 Εφαρμογή Google Classroom για κινητές συσκευές (Πηγή: [classroom.google.com](https://classroom.google.com))

Το Google Classroom γενικά, παρέχει αποθήκευση των δεδομένων μέσω του Google Drive, επιτρέποντας την διατήρηση μεγάλων όγκων δεδομένων και πληροφοριών χωρίς ιδιαίτερους περιορισμούς. Όλες οι εργασίες και τα σχόλια αποθηκεύονται αυτόματα στο Google Cloud. Από την άλλη, η πλατφόρμα Google Classroom λειτουργεί ομαλά και με μεγάλο αριθμό χρηστών και, αν και δε δοκιμάστηκε στην πλατφόρμα που αναπτύχθηκε για την εργασία, πιθανώς να μην υπάρχει πρόβλημα στη λειτουργία. Και αυτό διότι υποστηρίζεται από την υποδομή της Google, όπου καταγράφονται ελάχιστα περιστατικά downtime. Όσον αφορά στην προστασία των προσωπικών δεδομένων μαθητών και εκπαιδευτικών, η Google αναφέρει ότι τα δεδομένα κρυπτογραφούνται και προστατεύονται από την πολιτική ασφαλείας της εταιρείας. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το ότι μόνο ο διαχειριστής – εκπαιδευτικός μπορεί να προσκαλεί χρήστες να συμμετάσχουν στην πλατφόρμα, παρέχει μια ασφαλή χρήση και την αποφυγή τρίτων προσώπων.

### Λειτουργικό πλαίσιο

Λειτουργικά, η πλατφόρμα που αναπτύχθηκε φαίνεται να ικανοποιεί πλήρως τα κριτήρια που έχουν τεθεί. Αρχικά υπάρχει η δυνατότητα εκχώρησης εργασιών στους μαθητές για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας, η δυνατότητα δημιουργίας quiz, ερωτήσεων και δημοσκοπήσεων, η δυνατότητα διαρκούς ανατροφοδότησης μέσω σχολίων και συζητήσεων, καθώς και η δυνατότητα ζωντανής τηλεδιάσκεψης σε εικονική αίθουσα μέσω του Google Meet. Επιπλέον, οι μαθητές μπορούν να εργαστούν συνεργατικά και να υλοποιήσουν ομαδικές εργασίες, να ανταλλάξουν ιδέες και απόψεις μεταξύ τους, αλλά και να ζητήσουν στοχευμένη καθοδήγηση από τον καθηγητή.

Σημαντικό να αναφερθεί είναι και το γεγονός ότι μπορούν να ενσωματωθούν και άλλα πολλά εργαλεία της Google, όπως φάνηκε κατά τη διαδικασία ανάπτυξης της πλατφόρμας. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να αξιοποιήσει το Google Forms, το Google Docs, το Google Sheets κ.α. για να βελτιώσει την εμπειρία των μαθητών. Επίσης, η πολυγλωσσικότητα είναι ένα χαρακτηριστικό της πλατφόρμας, καθώς η Google υποστηρίζει τη λειτουργία σε διάφορες γλώσσες. Όπως φαίνεται, λοιπόν, η πλατφόρμα είναι λειτουργικά κατάλληλη να υποστηρίξει τη διδασκαλία της Πληροφορικής στην Γ' Λυκείου.

### Οικονομικό πλαίσιο

Η πλατφόρμα για την πτυχιακή εργασία δημιουργήθηκε χωρίς κάποιο οικονομικό κόστος. Γενικά, πάντως, το Google Classroom παρέχεται δωρεάν στη βασική του έκδοση (Education Fundamentals), με τα στοιχειώδη εργαλεία όπως τα Gmail, Drive και Meet. Η συγκεκριμένη έκδοση μπορεί να καλύψει τις κύριες ανάγκες μιας τάξης, όπως είναι η διαχείριση και οργάνωση του υλικού, η ανάθεση εργασιών, η ανατροφοδότηση και η επικοινωνία μαθητών – καθηγητών.

Ωστόσο, υπάρχουν και άλλες εκδόσεις, επί πληρωμή, που προσφέρουν και επιπλέον λειτουργίες. Η έκδοση Education Standard παρέχει αυξημένες δυνατότητες ασφαλείας των δεδομένων και πιο αναλυτική παρακολούθηση της προόδου των μαθητών από τους εκπαιδευτικούς. Η έκδοση Teaching and Learning Upgrade ενισχύει περισσότερο την

μαθησιακή εμπειρία, με την προσθήκη βελτιωμένων, πιο διαδραστικών εργαλείων, με την αύξηση των ορίων των χρηστών στις τηλεδιασκέψεις κ.α. Τέλος η έκδοση Education Plus συνδυάζει τα χαρακτηριστικά από τις προηγούμενες εκδόσεις. Οι τιμές των εκδόσεων ποικίλλουν και έχουν να κάνουν με τον αριθμό των συμμετεχόντων.

Οι επιπλέον λειτουργίες των επί πληρωμή εκδόσεων βελτιώνουν σε κάποιο βαθμό ζητήματα όπως είναι η ασφάλεια, η διαδραστικότητα του μαθήματος και η παρακολούθηση της πορείας των μαθητών. Αν και η δωρεάν έκδοση του Google Classroom εξυπηρετεί τις βασικές ανάγκες μιας τάξης, η έκδοση που θα επιλεγθεί εξαρτάται από την κάθε σχολική μονάδα. Η πλατφόρμα που σχεδιάστηκε φαίνεται να μπορεί να υποστηρίξει ένα απλό σχολείο και, μια τυχόν αναβάθμιση σε άλλη έκδοση θα βασιζόταν στις ανάγκες και τις προτεραιότητές του.

## Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία ανέδειξε τη σημασία των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη σύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία, με έμφαση στην εξ αποστάσεως μάθηση στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Μέσα από την περιγραφή, την ανάλυση και κατά βάση την αξιολόγηση διάφορων υφιστάμενων εκπαιδευτικών πλατφορμών, διαπιστώθηκε ότι κάθε πλατφόρμα διαθέτει προφανώς και πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, με την επιλογή της πλατφόρμας που θα χρησιμοποιηθεί να είναι τελικά αποτέλεσμα των αναγκών και των προτεραιοτήτων της εκάστοτε σχολικής μονάδας. Τα βασικά κριτήρια που καθορίζουν την αποτελεσματικότητα μιας τέτοιας πλατφόρμας χωρίζονται σε παιδαγωγικά, τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά και είναι μεταξύ άλλων η

ευχρηστία, η διαδραστικότητα, η προσαρμοστικότητα στις ανάγκες των μαθητών, καθώς και η διαθεσιμότητα εργαλείων αξιολόγησης και ανατροφοδότησης από τους εκπαιδευτικούς.

Στη συνέχεια, μέσα από την ανάπτυξη, το σχεδιασμό και την εφαρμογή μιας τέτοιας προσαρμοσμένης εκπαιδευτικής πλατφόρμας για το μάθημα της Πληροφορικής της Γ' Λυκείου, αξιοποιώντας το Google Classroom, εξήχθησαν ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα. Αρχικά, έγινε σαφές ότι οι σύγχρονες εκπαιδευτικές τεχνολογίες μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά τη μαθησιακή εμπειρία, προσφέροντας ευελιξία, δυνατότητα εξατομικευμένης μάθησης, συνεργατικό περιβάλλον και διάφορα άλλα πλεονεκτήματα. Η χρήση μιας πλατφόρμας που συνδυάζει διαδραστικό περιεχόμενο, εύκολη οργάνωση και διαχείριση μαθημάτων από τους εκπαιδευτικούς και εργαλεία ανατροφοδότησης και συνεργασίας των μαθητών μπορεί να συμβάλει στην υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενισχύοντας τόσο τη συμμετοχή των μαθητών όσο και την μεταδοτικότητα των εκπαιδευτικών.

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα που αναδείχθηκε κατά την εκπόνηση της εργασίας είναι η ασφάλεια και προστασία των προσωπικών δεδομένων σε τέτοιες διαδικτυακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί διαχειρίζονται και μοιράζονται προσωπικές πληροφορίες και δεδομένα, δηλαδή «εκτίθενται». Το γεγονός αυτό καθιστά κρίσιμη την ανάγκη για απόλυτη προστασία αυτών των δεδομένων τους. Οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις διεθνείς προδιαγραφές ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων, όπως είναι για παράδειγμα ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR). Επιπλέον, απαιτούνται συνεχείς βελτιώσεις στους μηχανισμούς κρυπτογράφησης, στον έλεγχο πρόσβασης και στην προστασία από κυβερνοεπιθέσεις, ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα των προσωπικών δεδομένων των χρηστών.

Κλείνοντας, η συνεισφορά της εργασίας στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση γενικότερα, αλλά και στον τρόπο διδασκαλίας της Πληροφορικής ειδικότερα, αποτυπώνεται μέσα από την κριτική ανάλυση και αξιολόγηση των υφιστάμενων πλατφορμών και συμπληρώνεται με τη δημιουργία μίας τέτοιας, μέσω του Google Classroom. Αυτή η προσαρμοσμένη πλατφόρμα, η οποία αποτελεί ουσιαστικά μια ψηφιακή «τάξη» για τους μαθητές, φαίνεται ικανή να συμβάλει αποτελεσματικά στην υποστήριξη της διδασκαλίας, μέσω διαδραστικών στοιχείων, απλής οργάνωσης του περιεχομένου του μαθήματος, συνεργασίας των μαθητών και διαρκούς ανατροφοδότησης από τους εκπαιδευτικούς. Επιπρόσθετα, γίνεται εύκολα αντιληπτή η σημασία της προσαρμογής της διδασκαλίας σε τεχνολογικό επίπεδο, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών και να εκσυγχρονίζεται συνεχώς. Η αξιοποίηση τέτοιων και

παρόμοιων ψηφιακών εργαλείων συνιστά μία λύση για τον παραπάνω σκοπό και φαίνεται ικανή να βελτιώσει σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Για μελλοντική έρευνα, θα ήταν χρήσιμη η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε πραγματικές συνθήκες μέσα από τη συλλογή δεδομένων και ανάλυση της εμπειρίας μαθητών και εκπαιδευτικών, είτε της πλατφόρμας που αναπτύχθηκε είτε κάποιας άλλης παρόμοιας. Επιπλέον, η έρευνα εξέλιξης των πλατφορμών με την ενσωμάτωση τεχνολογιών όπως είναι η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να προσφέρει βελτιωμένη εμπειρία στην εκπαιδευτική διαδικασία και ακόμα καλύτερη υποστήριξη των μαθητών.

## Αναφορές

- ACM/IEEE. (2013). Ανάκτηση από Computer Science Curricula 2013.
- Anderson, T. (2008). *The Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University Press.
- Bao, W. (2020). *COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University*.
- Barbour, M., & Reeves, T. (2009). The reality of virtual schools: A review of the literature.
- Bates, T. (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning (2nd Edition)*. Vancouver: Tony Bates Associates LTD.

- Bendezu-Quispe, G., Quijano-Escate, R., Hernandez-Vasquez, A., Inga-Berrosapi, F., & Flavio Condor, D. (2020). Massive Open Online Courses for continuing education for nursing professionals in Peru.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your Classroom*. Washington: ISTE.
- CompuTeam. Ανάκτηση από What is the Future of Virtual Reality in Education?: <https://www.computeam.co.uk/videos-and-blog/article/what-is-the-future-of-virtual-reality-in-education>
- Erkic, A. (2022). *Pumble*. Ανάκτηση από Microsoft Teams vs Skype: What's the difference?: <https://pumble.com/blog/microsoft-teams-vs-skype/>
- European Commission. Ανάκτηση από Digital Education Action Plan.
- Free PowerPoint Templates. Ανάκτηση από Moodle: The Best Free Online Learning Management System: <https://www.free-power-point-templates.com/articles/moodle-the-best-free-online-learning-management-system/>
- Garcia, D., Granda, J., Uria, C., Suarez, F., & Gonzalez, F. (2007). *A Functional Evaluation of the Commercial Platforms and Tools for Synchronous Distance e-Learning*.
- Garrison, R., Anderson, T., & Archer, W. (1999). *Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education*.
- Graham, C. (2013). Blended learning systems: Definition, current trends and future directions.
- Hrastinski, S. (2019). *What Do We Mean by Blended Learning?*
- ISO. (2005). Ανάκτηση από Information Technology - Learning, education and training - Quality management, assurance and metrics.
- ISTE. (2016). Ανάκτηση από ISTE Standards for Students.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Kagan, D., & Fire, M. (2023). *Zooming into Video Conferencing Privacy*.
- Kim, & Park. (2021). *System Resource Consumption in Video Conferencing Software: Zoom vs. Competitors*.
- Lee, Y., Jung-Hoon, J., Hyunjun, K., Minyoung, J., & Sang-Soo, L. (2023). *Comparative Case Study of Teamwork on Zoom and Gather.Town*.
- Livingstone, S., Stoliva, M., & Nandagiri, R. (2019). *Children's data and privacy online: Growing up in a digital age*.

- Margounakis, D., Pachidis, T., & Politis, D. (2020). *A Rubric-Based Evaluation of Video Conferencing Services for Educational Use*.
- Massner, C. K. (2021). *Zooming in on Zoom Fatigue: A Case Study of Videoconferencing and Zoom Fatigue in Higher Education*.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*.
- Moodle. (2025). Ανάκτηση από Get started with cloud hosting for your LMS: <https://moodle.com/products/moodlecloud/>
- Newby, T., Stepich, D., Lehman, J., & Russell, J. (2000). *Instructional Technology for Teaching and Learning*.
- Open eClass Documentation. (2025). Ανάκτηση από Αναλυτική Περιγραφή.
- Papert, S. (1980). *Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, Inc.
- Parmar, M. (2020). *Windows Latest*. Ανάκτηση από Microsoft Teams to get new chat features, improved meeting experience: <https://www.windowslatest.com/2020/11/03/microsoft-teams-is-getting-together-mod-e-chat-improvements/>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*.
- Sclater, M. (2022). *Technology Enhanced Learning: A Guide to the Theory and Practice of Online Learning*.
- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Ανάκτηση από International Journal of Instructional Technology and Distance Learning.
- Student Privacy Policy Office. (2020). Ανάκτηση από FERPA and Virtual Learning Related Resources.
- Suduc, A.-M., Bizoi, M., & Florin, F. (2023). *Status, Challenges and Trends in Videoconferencing Platforms*.
- Tagoe, M. A., & Cole, Y. (2020). Using the Sakai Learning Management System to change the way Distance Education nursing students learn: are we getting it right? *The Robotics Back-End*. Ανάκτηση από Arduino LED - Complete Tutorial: <https://roboticsbackend.com/arduino-led-complete-tutorial/>
- Trust, T., & Whalen, J. (2020). *Should Teachers be Trained in Emergency Remote Teaching? Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic*.
- UNESCO. (2020). Ανάκτηση από Personal Data and Privacy Protection in Online Learning.

- Voigt, P., & von dem Bussche, A. (2017). *The EU General Data Protection Regulation (GDPR): A Practical Guide*.
- Williamson, T. (2023). *History of computers: A brief timeline*. Ανάκτηση από LiveScience: <https://www.livescience.com/20718-computer-history.html>
- Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2005). *Globalization, information and communication technologies, and the prospect of a 'global village': promises of inclusion or electronic colonization?*
- Zoom. (2025). Ανάκτηση από Zoom Support: <https://support.zoom.com/hc/>
- Zoom. (2025). Ανάκτηση από Zoom if for Everyone: <https://www.zoom.com/en/accessibility/>
- Αβραμίδου, Χ. (2018). *Ada Lovelace: Η γυναίκα πίσω από το πρώτο πρόγραμμα υπολογιστή*. Ανάκτηση από Infinitis: <https://infinitis.gr/ada-lovelace-η-γυναικά-πίσω-από-το-πρώτο-πρόγραμμα/>
- Βερναδάκη, Ζ. (2009). *Αξιολόγηση των Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων ενός Συστήματος Διαχείρισης Μαθημάτων Ασύγχρονης Εκπαίδευσης (E-Class) στην Υποστήριξη της Παραδοσιακής Διδασκαλίας στο Τ.Ε.Φ.Α.Α.*
- Δημητριάδης, Σ., & Μανιαδάκης, Μ. (2006). *Μελέτη επισκόπησης της Πληροφορικής στην Ελλάδα*. Αθήνα: ΕΠΕ.
- ΕΕ. (2016). ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2016/679 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 27ης Απριλίου 2016 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών. *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.
- ΕΠΕ. (2006). *Οριοθέτηση της Πληροφορικής*. Ανάκτηση από <https://www.epe.org.gr/meleth/final/MEP2006-2.pdf>
- Ζαχαράκη, Σ. (2020). *Αξιολόγηση Μαθητών στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*. Ανάκτηση από Edu.Klimaka.Gr: <https://edu.klimaka.gr/sxoleia/genika/3415-axiologisi-mathitwn-ex-apostasews>
- Κόφφας, Σ. (2021). Συγκριτική αξιολόγηση των λογισμικών (πλατφόρμες) που χρησιμοποιούνται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην Ελλάδα. *7ο Διεθνές Συνέδριο για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας*.
- Πληροφορική*. Ανάκτηση από wikipedia: <https://el.wikipedia.org/wiki/Πληροφορική>
- Πολίτη, Ν. (2022). *Αξιολόγηση στις ψηφιακές πλατφόρμες e me και e class αναφορικά με τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και την αποτελεσματικότητά τους στην πρόοδο των μαθητών κατά την περίοδο της πανδημίας και μετέπειτα αυτής*.

Τζιμόπουλος, Ν. (2024). Επιμορφωτικό σεμινάριο για εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων με συνδυασμό ασύγχρονης και σύγχρονης εκπαίδευσης για την παρουσίαση εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Τσάκωνα, Σ. (2022). *Αποτίμηση της ποιότητας λογισμικού της πλατφόρμας σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης Webex στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.*

*Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me για μαθητές, μαθήτριες και εκπαιδευτικούς.*  
Ανάκτηση από e-me: [e-me.edu.gr](http://e-me.edu.gr)

## Παράρτημα

### Μεταβλητές και Μονοδιάστατοι Πίνακες

#### Μεταβλητές

Μια μεταβλητή στο γενικότερο πλαίσιο των Μαθηματικών και της Πληροφορικής παριστάνει μία ποσότητα ή ένα μέγεθος με τιμή, η οποία μπορεί να μεταβάλλεται. Οι μεταβλητές σε ένα πρόγραμμα αντιστοιχίζονται σε συγκεκριμένες θέσεις μνήμης και η τιμή της μεταβλητής είναι η τιμή της αντίστοιχης θέσης μνήμης.

Υπάρχουν 4 είδη μεταβλητών:

- Ακέραιες (π.χ. 5, 10, 25, 100, 2000, 310596)
- Πραγματικές (π.χ. 5.2, 10.4, 25.0, 100.65, 2000.356, 310596.7812)
- Λογικές (π.χ. αληθής, ψευδής)
- Χαρακτήρες (π.χ. 'μπάλα', 'κέρδος', 'εμβαδόν')

Ενώ η τιμή της μεταβλητής μπορεί να αλλάζει ανάλογα με τις ανάγκες του προγραμματιστή, ο τύπος είναι σταθερός και δεν αλλάζει ποτέ.

Ο συμβολισμός των μεταβλητών γίνεται είτε με γράμματα όπως x, y, z κ.α. είτε με λέξεις όπως «εμβαδόν», «μέτρο», «άθροισμα» κ.α.

#### Πίνακες

Ένας Πίνακας αποτελεί εν γένει μια δομή που περιέχει στοιχεία του ίδιου τύπου (όπως ακέραιους αριθμούς, πραγματικούς, χαρακτήρες κτλ) και χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων. Συχνά οι πίνακες συμβολίζονται με ένα κεφαλαίο γράμμα όπως A ή B και στην ουσία δεσμεύουν κάποιες συνεχόμενες θέσεις στη μνήμη του υπολογιστή, όπου καταχωρούνται τα στοιχεία που δίνονται στον κάθε πίνακα. Οι πίνακες μπορεί να είναι μονοδιάστατοι, δισδιάστατοι, και γενικά ~~n-διάστατοι~~.

#### Μονοδιάστατοι πίνακες

Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα ενός μονοδιάστατου πίνακα με διάσταση 10, ο οποίος συμβολίζεται A[10].

A =


Οι πίνακες συνιστούν στατικές δομές δεδομένων, διότι έχουν σταθερό μέγεθος και, επιπλέον δεσμεύουν μεγάλο μέγεθος στη μνήμη του υπολογιστή.

Στον παραπάνω πίνακα A, θα μπορούσαν να αποθηκευτούν στοιχεία με τους βαθμούς 10 μαθητών για ένα διαγώνισμα Πληροφορικής, σε μορφή δεκαδικών αριθμών, ως εξής:

A =

14.2
16.7
19.1
12.0
18.3
15.6
9.7
16.3
19.6
13.4

- ❖ **Προσοχή:** Τα στοιχεία ενός πίνακα πρέπει να έχουν όλα την ίδια μορφή, επομένως ο βαθμός 12 πρέπει να λάβει τη μορφή 12.0 για να είναι δεκαδικός, όπως τα υπόλοιπα στοιχεία.

Για να καταχωρηθούν τα στοιχεία στον Πίνακα A, πρέπει να γραφτούν ως εξής σε ψευδογλώσσα:

A[1] ← 14.2

A[2] ← 16.7

$A[3] \leftarrow 19.1$

Και ούτω καθεξής.

Αν χρειαστεί να βρούμε ένα στοιχείο του πίνακα, για παράδειγμα αν θέλουμε να δούμε το βαθμό του 8<sup>ου</sup> μαθητή, γράφουμε σε μορφή ~~ψευδογλώσσας~~:

Γράψε  $A[8]$

Και τότε θα εμφανίζεται ο βαθμός στη θέση 8 του πίνακα, δηλαδή το 16.3.

## Δισδιάστατοι Πίνακες

- ❖ **Υπενθύμιση από προηγούμενο κεφάλαιο:** Οι Πίνακες είναι δομές που περιέχουν στοιχεία του ίδιου τύπου και χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση δεδομένων.

### Δισδιάστατοι Πίνακες

Οι δισδιάστατοι πίνακες, όπως υποδηλώνει η έννοια αποτελούν πίνακες με διάσταση ίση με 2. Χωρίζονται σε **γραμμές** και **στήλες** και σε αυτούς τους πίνακες υπάρχει η δυνατότητα διαχείρισης μεγαλύτερου πλήθους δεδομένων από ότι στους μονοδιάστατους.

Η λειτουργία και η επεξεργασία τέτοιων πινάκων είναι παρόμοιες με αυτές των μονοδιάστατων πινάκων, ωστόσο στους δισδιάστατους επιλέγεται αν θα επεξεργαστούν όλα τα στοιχεία του πίνακα ή τα στοιχεία κάθε γραμμής ή κάθε στήλης ξεχωριστά.

Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα δισδιάστατου πίνακα A με 4 γραμμές και 3 στήλες, ο οποίος συμβολίζεται A[4,3].

A =


Όπως γίνεται αντιληπτό, οι οριζόντιες θέσεις του πίνακα αποτελούν τις γραμμές του και οι κατακόρυφες αποτελούν τις στήλες του. Αν ένας δισδιάστατος πίνακας έχει ίδιο αριθμό γραμμών και στηλών ονομάζεται **τετραγωνικός**.

Στον παραπάνω πίνακα A, θα μπορούσαν να αποθηκευτούν στοιχεία με τον αριθμό των μαθητών κάθε τμήματος των 3 τάξεων ενός λυκείου, σε μορφή ακέραιων αριθμών. Αν θεωρηθεί ότι οι στήλες αντιπροσωπεύουν τις 3 τάξεις και οι γραμμές τα 4 τμήματα των τάξεων, ο πίνακας μπορεί να συμπληρωθεί ως εξής:

A =

21	20	18
22	23	17
25	24	21
19	23	19

- ❖ **Προσοχή – Υπενθύμιση:** Τα στοιχεία ενός πίνακα πρέπει να έχουν όλα την **ίδια μορφή**.

Για να καταχωρηθούν τα στοιχεία στον Πίνακα A, πρέπει να γραφτούν ως εξής:

$$A[1,1] \leftarrow 21$$

$$A[1,2] \leftarrow 20$$

.

.

.

$$A[4,2] \leftarrow 23$$

$$A[4,3] \leftarrow 19$$

Αν χρειαστεί για παράδειγμα να βρούμε τους μαθητές του Γ2 τμήματος, γράφουμε:

$$\text{Γράψε } A[2,3]$$

Και τότε θα εμφανίζεται το στοιχείο στη δεύτερη γραμμή και τρίτη στήλη του A, δηλαδή η τιμή 17.

❖ **Παράδειγμα:** Να γίνει πρόγραμμα που θα διαβάζει έναν πίνακα  $A[2,5]$  και θα υπολογίζει το άθροισμα όλων των στοιχείων του πίνακα.

Για ΓΡ από 1 μέχρι 2

Για ΣΤ από 1 μέχρι 5

Διάβασε A [ΓΡ, ΣΤ]

Τέλος επανάληψης

Τέλος επανάληψης

$S \leftarrow 0$

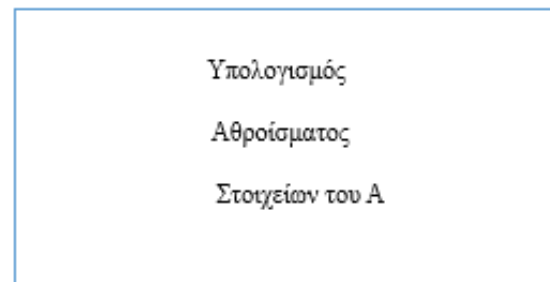
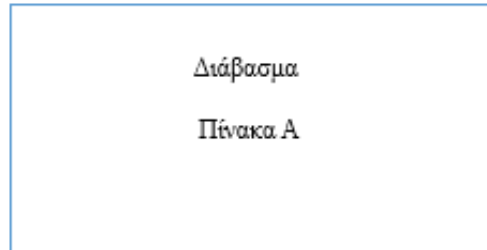
Για ΓΡ από 1 μέχρι 2

Για ΣΤ από 1 μέχρι 5

$S \leftarrow S + A[\underline{\text{ΓΡ}}, \underline{\text{ΣΤ}}]$

Τέλος επανάληψης

Τέλος επανάληψης



Γράψε S