

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Μέρος Ι: Διδακτική

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Θεωρίες μάθησης

| | | |
|---------|---|----|
| 1.1 | Εισαγωγή | 2 |
| 1.2 | Συμπεριφορισμός και αντικειμενισμός | 4 |
| 1.2.1 | Η μάθηση σύμφωνα με τους Ρανλόν και Watson (κλασική εξαρτημένη μάθηση) | 5 |
| 1.2.2 | Η Συνδετική θεωρία μάθησης του Thorndike | 5 |
| 1.2.3 | Η Μάθηση με ενεργητική υποκατάσταση του Skinner | 6 |
| 1.3 | Η Γνωσιακή επιστήμη | 7 |
| 1.3.1 | Οι Γνωστικές θεωρίες μάθησης | 7 |
| 1.3.1.1 | Η Μορφολογική ψυχολογία | 9 |
| 1.3.2 | Η Θεωρία της επεξεργασίας της πληροφορίας (Hebb, Miller, Newell, Simon) | 11 |
| 1.3.2.1 | Η Θεωρία του Hebb | 13 |
| 1.4 | Εποικοδομητισμός | 14 |
| 1.4.1 | Γνωστικός Εποικοδομητισμός | 14 |
| 1.4.2 | Η Μάθηση μέσω ανακάλυψης του Bruner | 15 |
| 1.4.3 | Η Θεωρία κατασκευής της γνώσης (Papert) | 19 |
| 1.5 | Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης | 18 |
| 1.6 | Σχόλια για το κεφάλαιο | 19 |
| 1.7 | Ένα λίγο εξωτικό θέμα. Η θεωρία επεξεργασίας της πληροφορίας και εντροπία | 19 |
| | Ερωτήσεις κεφαλαίου | 20 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Διδακτικά μοντέλα

| | | |
|--------|--|----|
| 2.1 | Εισαγωγή | 21 |
| 2.2 | Διδακτικό Μοντέλο/ Διδακτική σχεδίαση/ Κατηγοριοποίηση των διδακτικών μοντέλων | 23 |
| 2.3 | Από το μοντέλο στην «πρακτική» της διδασκαλίας/ Η δόμηση του διδακτικού μοντέλου | 24 |
| 2.4 | Διδακτικά μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών/ Λεπτομερής ανάλυση των χαρακτηριστικών τους/ Οι δεξιότητες σκέψης | 24 |
| 2.5 | Διδακτικά μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών/ Το Μοντέλο της απόκτησης εννοιών (Concept Attainment Model-CAM) των Bruner, Goodnow και Austin (Bruner, Goodnow & Austin, 1967). | 27 |
| 2.5.1 | Η δόμηση του Μοντέλου/ Η σύνταξη του μοντέλου απόκτησης εννοιών | 27 |
| 2.5.2 | Η δόμηση του μοντέλου/ Οι τύποι αντίδρασης, το κοινωνικό σύστημα και το υποστηρικτικό σύστημα του μοντέλου απόκτησης εννοιών | 28 |
| 2.5.3 | Τα αποτελέσματα του μοντέλου | 28 |
| 2.6 | Διδακτικά μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών / Το μοντέλο διερευνητικής αναζήτησης/εκπαίδευσης του J. Suchman. | 28 |
| 2.7 | Διδακτικά μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών / Το μοντέλο εκθετικής διδασκαλίας του Ausubel | 30 |
| 2.7.1 | Η δόμηση του μοντέλου / Η σύνταξη του μοντέλου | 30 |
| 2.8 | Οι Γνωστικοί στόχοι του Bloom | 31 |
| 2.9 | Η ταξινόμια SOLO | 34 |
| 2.9.1 | Παράδειγμα εφαρμογής της SOLO Taxonomy χρησιμοποιώντας το Scratch | 35 |
| 2.9.2 | Σύνδεση της SOLO Taxonomy και της διαφοροποιημένης μάθησης | 38 |
| 2.10 | Μεταγνωστισμός | 40 |
| 2.10.2 | Πλαίσιο στηρίγματος-Scaffolding | 40 |
| 2.10.1 | Πλαίσιο Στηρίγματος- Μεταγνωστισμός και υπολογιστικά περιβάλλοντα | 42 |
| 2.11 | Η επίλυση προβλήματος (Problem Based Learning-PBL) | 44 |
| 2.12 | Η μέθοδος Project | 47 |
| 2.13 | Η Μάθηση μέσω σχεδιασμού (Learning through Design) | 47 |
| 2.14 | Επίλογος | 49 |
| | Ερωτήσεις κεφαλαίου | 49 |

Μέρος II: Υπολογιστική σκέψη και διδακτική

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η Υπολογιστική Επιστήμη και η Υπολογιστική Σκέψη στην Εκπαίδευση-Επιστημολογική και Μεθοδολογική Θεώρηση

| | |
|--|----|
| 3.1 Η Επιστήμη των Υπολογιστών | 53 |
| 3.1.1 Η Επιστήμη των Υπολογιστών (Computer Science), οι ΤΠΕ και η τεχνολογία πληροφορίας (Information Technology) | 53 |
| 3.1.2 Η Επιστήμη των Υπολογιστών στην εκπαίδευση | 55 |
| 3.1.2.1 Υπολογιστικές μέθοδοι (Computing Methods) στην Ε.Υ. | 56 |
| 3.2 Η Υπολογιστική Σκέψη(Υ.Σ.) -Computational Thinking | 57 |
| 3.2.1 Εισαγωγή | 57 |
| 3.2.2. Η Υ.Σ. και άλλοι «τύποι» σκέψης | 58 |
| 3.2.3 Οι τελικές (;) διαστάσεις της Υ.Σ. | 59 |
| 3.2.4 Λειτουργικοί ορισμοί της υπολογιστικής σκέψης | 63 |
| 3.2.5 Η Υ.Σ. και ο προγραμματισμός | 66 |
| 3.3 Η Υπολογιστική Επιστήμη στην Εκπαίδευση | 69 |
| 3.3.1 Εισαγωγή | 69 |
| 3.3.2 Ορισμός της Υπολογιστικής Επιστήμης | 71 |
| 3.3.3 Το παράδειγμα επίλυσης προβλήματος με χρήση της Υπολογιστικής Επιστήμης στην Εκπαίδευση: Η προσομοίωση του μοντέλου (simulation model). | 75 |
| 3.4 Η Έννοια του μοντέλου και η Υ.Ε. | 77 |
| 3.4.1 Εισαγωγή | 77 |
| 3.4.2 Η Έννοια του μοντέλου | 78 |
| 3.4.3 Στοιχεία που θα περιλαμβάνονται στο περιεχόμενο των Μοντέλων | 80 |
| 3.4.4 Η Διδακτική χρήση του μοντέλου / Πρακτικός οδηγός χρήσης μοντέλων στην εκπαίδευση των επιστημών | 81 |
| 3.4.5 Μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση Μοντέλων/ Η Εγκυρότητα του Μοντέλου | 82 |
| 3.5 Η Διερευνητική / Ανακαλυπτική μάθηση | 83 |
| 3.5.1 Εισαγωγή | 83 |
| 3.5.2 Τα επτά στάδια της Διερευνητικής/Ανακαλυπτικής (Inquiry Based Learning) μάθησης | 84 |
| 3.5.3 Το μοντέλο/ Το υπολογιστικό πείραμα / Οι χώροι του υπολογιστικού πειράματος και η διερευνητική/ανακαλυπτική μάθηση. Μια ενοποιημένη εικόνα | 84 |
| Ερωτήσεις κεφαλαίου | 86 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Το STEM και η Υπολογιστική Σκέψη στη Διδακτική /Εισαγωγή στη Θεωρία & Μεθοδολογία του STEM

| | |
|---|-----|
| 4.1. Η Επιστημολογία του STEM | 87 |
| 4.2 Το επιστημολογικό πλαίσιο για την εισαγωγή του STEM στην εκπαίδευση | 92 |
| 4.3.STEM και Αναλυτικά Προγράμματα | 93 |
| 4.4 Πρακτικός οδηγός εισαγωγής του STEM | 95 |
| 4.5 STEM και Project Based Learning | 99 |
| 4.6. Επίλογος | 104 |
| Ερωτήσεις κεφαλαίου | 106 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Σχεδιασμός διδακτικών σεναρίων STEM και ΤΠΕ

| | |
|---|-----|
| 5.1 Εισαγωγή | 107 |
| 5.2 Προσδιορισμός φάσεων του διδακτικού σεναρίου | 108 |
| 5.2.1 Προσδιορισμός του διδακτικού αντικειμένου | 109 |
| 5.2.2 Ανίχνευση πρότερων γνώσεων και αναπαράστάσεων | 109 |
| 5.2.3 Καθορισμός των στόχων του σεναρίου | 110 |
| 5.2.4 Δημιουργία διδακτικού υλικού | 110 |
| 5.3 Δημιουργία δραστηριοτήτων του σεναρίου | 114 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.1 Δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασία | 114 |
| 5.3.2 Δραστηριότητες διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου | 115 |
| 5.3.3 Δραστηριότητες εμπέδωσης του γνωστικού αντικειμένου | 115 |
| 5.3.4 Δραστηριότητες αξιολόγησης του γνωστικού αντικειμένου | 115 |
| 5.3.5 Μεταγνωστικές δραστηριότητες | 115 |
| 5.4 Δομή σχεδίασης διδακτικού σεναρίου | 116 |
| 5.5 Παράδειγμα διδακτικού σεναρίου (No1) | 118 |
| 5.6 Παράδειγμα διδακτικού σεναρίου (No2) | 127 |
| 5.7 Παράδειγμα διδακτικού σεναρίου (No3) | 134 |
| 5.8 Ψηφιακά διδακτικά σεναρία | 137 |
| 5.8.1 Χαρακτηριστικά ψηφιακού διδακτικού σεναρίου | 139 |
| 5.8.2 Δομή ψηφιακού διδακτικού σεναρίου | 140 |
| 5.8.3 Δημιουργία ψηφιακού διδακτικού σεναρίου στην πλατφόρμα «ΑΙΣΩΠΟΣ» | 141 |
| 5.8.4 Σχεδίαση ψηφιακού Διδακτικού Σεναρίου στην πλατφόρμα «ΑΙΣΩΠΟΣ» | 142 |
| 5.8.6 Παράδειγμα παραγόμενου ψηφιακού διδακτικού σεναρίου | 146 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

STEM δίχως υπολογιστή

| | |
|--|-----|
| 6.1 Εισαγωγή | 149 |
| 6.2 Δραστηριότητες STEM δίχως υπολογιστή | 150 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Ειδικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες και STEM

| | |
|---|-----|
| 7.1 Ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες | 161 |
| 7.2 Παράδειγμα ενίσχυσης της αντίληψης κατανόησης γνωστικών εννοιών (No1) | 162 |
| 7.3 Παράδειγμα ενίσχυσης της αντίληψης κατανόησης γνωστικών εννοιών (No2) | 163 |
| 7.4 Παράδειγμα δραστηριότητας ενίσχυσης της αυτοεξυπηρέτησης | 164 |
| 7.5 Πολλαπλή νοημοσύνη | 168 |

Μέρος II: Υλικά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Υλικά για εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM

| | |
|--|-----|
| 8.1 Εισαγωγή | 175 |
| 8.2 Δομικά υλικά | 176 |
| 8.3 Στοιχεία μηχανών | 186 |
| 8.4 Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά στοιχεία | 189 |
| 8.5 Αισθητήρες για STEM | 207 |
| 8.5.1 Τερματικός διακόπτης για ανίχνευση προσέγγισης | 207 |
| 8.5.2 Φωτοαντίσταση | 208 |
| 8.5.3 Μαγνητικός διακόπτης με γλωσσίδα | 210 |
| 8.5.4 Υδραργυρικός διακόπτης βαρύτητας | 211 |
| 8.5.5 Αισθητήρες φαινομένου Hall | 213 |
| 8.5.6 Αισθητήρας υπερήχων | 216 |
| 8.5.7 Αισθητήρες θερμοκρασίας | 218 |
| 8.5.7.1 Θερμίστορ | 218 |
| 8.5.7.2 Αισθητήρες θερμοκρασίας στερεάς κατάστασης | 219 |
| 8.5.8 Αισθητήρες δυναμικής αντίστασης | 221 |
| 8.5.9 Φωτοτρανζίστορ | 221 |
| 8.5.10 Φωτοβολταϊκό πλαίσιο | 223 |
| 8.5.11 Αισθητήρας υγρασίας | 223 |
| 8.5.12 Μικρόφωνο | 224 |
| 8.5.13 Αισθητήρας Φλόγας | 225 |
| 8.5.14 Joystick | 225 |
| 8.5.15 Αισθητήρας ανίχνευσης ίχνους | 226 |

| | |
|--|-----|
| 8.5.16 Αισθητήρας ανίχνευσης επαφής δακτύλου/ μετάλλου | 227 |
| 8.5.17 Αισθητήρας αποφυγής εμποδίου | 227 |
| 8.5.18 Μέτρηση απόστασης με υπέρυθρο αισθητήρα | 228 |
| 8.6 Ενεργός και παθητικός βομβητής | 230 |
| 8.7 Οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) | 231 |
| 8.8 Κινητήρες | 231 |
| 8.8.1 Κινητήρας συνεχούς DC | 231 |
| 8.8.2 Κινητήρας 65 RPM | 232 |
| 8.8.3 Κινητήρας δόνησης | 234 |
| 8.8.4 Σερβοκινητήρας | 234 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Λογισμικά υποστήριξης STEM

| | |
|---|-----|
| 9.1 Εισαγωγή | 237 |
| 9.2 Εισαγωγή στο Cmap | 237 |
| 9.3 Εισαγωγή στο LEGO Designer | 243 |
| 9.4 Εισαγωγή στο fritzing | 251 |
| 9.5 Το λογισμικό Tinkercad | 260 |
| 9.5.1 Σχεδιασμός ηλεκτρονικών κυκλωμάτων με προσομοίωση λειτουργίας | 272 |
| 9.6 Το λογισμικό PePuKuRa | 278 |
| 9.7 Εργαλεία υποστήριξης δραστηριοτήτων STEM και STEAM σε κινητή μάθηση | 284 |
| 9.7.1 Ο κώδικας QR στην εκπαίδευση | 284 |
| 9.7.2 Η πλατφόρμα App Inventor | 285 |

Μέρος IV: Πλατφόρμες για ανάπτυξη εφαρμογών STEM

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Πλατφόρμα ARDUINO για εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM

| | |
|---|-----|
| 10.1 Η πλατφόρμα Arduino | 289 |
| 10.2 Ξεκινώντας με την πλατφόρμα Arduino | 292 |
| 10.2.1 Αναλογικό και ψηφιακό σήμα | 293 |
| 10.2.2 Θύρες/ακίδες/ακροδέκτες της μονάδας Arduino UNO | 294 |
| 10.3 Εγκατάσταση του Arduino IDE | 297 |
| 10.4 Το περιβάλλον προγραμματισμού Arduino IDE | 301 |
| 10.4.1 Βιβλιοθήκες στο περιβάλλον Arduino IDE | 302 |
| 10.5 Το λογισμικό ArduBlock | 302 |
| 10.5.1 Το περιβάλλον εργασίας του ArduBlock | 305 |
| 10.5.1.1 Οι κατηγορίες πλακιδίων του ArduBlock | 306 |
| 10.6 Δραστηριότητες προγραμματισμού | 311 |
| 10.6.1 Δραστηριότητα 1: 'Το LED που δεν σταμάτα να αναβοσβήνει!' | 311 |
| 10.6.2 Δραστηριότητα 2: 'Το LED που υπακούει το πλήκτρο!' | 313 |
| 10.6.3 Δραστηριότητα 3: 'Ελέγχω έναν σερβοκινητήρα!' | 315 |
| 10.6.4 Δραστηριότητα 4: 'Δουλεύω με τη σειριακή οθόνη!' | 318 |
| 10.7 Οι βιβλιοθήκες του ArduBlock | 321 |
| 10.7.1 Δραστηριότητα 28: 'Το LED μου!' | 322 |
| 10.7.2 Δραστηριότητα 5: 'Ελέγχω ένα joystick!' | 323 |
| 10.7.3 Δραστηριότητα 8: 'Μετρώ τις δονήσεις!' | 324 |
| 10.7.4 Δραστηριότητα 7: 'Έχω ισχύ!' | 326 |
| 10.7.5 Δραστηριότητα 9: 'Προσοχή μην πέσεις!' | 327 |
| 10.7.6 Δραστηριότητα 10: 'Σε βλέπω με υπέρυθρες!' | 329 |
| 10.7.7 Δραστηριότητα 11: 'Δέκτης υπέρυθρης ακτινοβολίας!' | 329 |
| 10.7.8 Δραστηριότητα 12: 'Ανιχνεύω πόσο μακριά είσαι με υπέρυθρες!' | 330 |
| 10.7.9 Δραστηριότητα 13: 'Βλέπω την γραμμή!' | 331 |
| 10.7.10 Δραστηριότητα 14: 'Το ψηφιακό πλήκτρο!' | 332 |
| 10.7.11 Δραστηριότητα 15: 'Μην με ακουμπάς!' | 334 |
| 10.7.12 Δραστηριότητα 16: 'Με ακούς!' | 334 |

| | |
|--|-----|
| 10.7.13 Δραστηριότητα 6: 'Ανιχνεύω φλόγες!' | 335 |
| 10.7.14 Δραστηριότητα 17: 'Είναι πολύ φωτεινά εδώ!' | 336 |
| 10.7.15 Δραστηριότητα 18: 'Πόσο γκρι είσαι!' | 337 |
| 10.7.16 Δραστηριότητα 19: 'Κάνει πολύ ζέστη!' | 338 |
| 10.7.17 Δραστηριότητα 20: 'Μα πόσο γρήγορα επιταχύνεις!' | 340 |
| 10.7.18 Δραστηριότητα 21: 'Μα πόσο γρήγορα επιταχύνεις - 2!' | 341 |
| 10.7.19 Δραστηριότητα 22: 'Το νου σου! Σε βλέπω!' | 343 |
| 10.7.20 Δραστηριότητα 23: 'Έχει φοβερή υγρασία!' | 344 |
| 10.7.21 Δραστηριότητα 24: 'Γύρω – γύρω να μετρώ!' | 345 |
| 10.7.22 Δραστηριότητα 25: 'Σε ακούω που μιλάς!' | 346 |
| 10.7.23 Δραστηριότητα 26: 'Μην μολύνεις το περιβάλλον!' | 347 |
| 10.7.24 Δραστηριότητα 27: 'Διαιρώ δια 2!' | 348 |
| 10.7.25 Δραστηριότητα 29: 'Ξέρω πόσο μακριά είσαι από εμένα!' | 349 |
| 10.7.26 Δραστηριότητα 30: 'Διάβασε το μήνυμα μου!' | 351 |
| 10.8 Το λογισμικό S4A | 353 |
| 10.8.1 Δραστηριότητα 31: 'Έλεγξε ένα LED από το πληκτρολόγιο!' | 355 |
| 10.8.2 Δραστηριότητα 32: 'ΤΟ LED που αναβοσβήνει συνεχώς' | 356 |
| 10.8.3 Δραστηριότητα 33: 'ΤΟ LED που υπακούει σε πλήκτρο!' | 357 |
| 10.8.4 Δραστηριότητα 34: 'Γεια σου!!' | 357 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Πλατφόρμα Raspberry Pi για ανάπτυξη δραστηριοτήτων STEM με Scratch και python

| | |
|---|-----|
| 11.1 Εισαγωγή | 361 |
| 11.2 Η πλατφόρμα Raspberry Pi | 362 |
| 11.2.1 Εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος Raspbian | 364 |
| 11.2.3 Βασικές λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος Raspbian | 366 |
| 11.2.4 Δημιουργία εφαρμογών με το Raspberry Pi και το Scratch | 366 |
| 11.2.4.1 Το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch | 366 |
| 11.2.4.2 Ιδιότητες των εισόδων μίας μονάδας Raspberry Pi | 373 |
| 11.2.4.3 Ιδιότητες των εξόδων μίας μονάδας Raspberry Pi | 376 |
| 11.3 Η γλώσσα python και το Raspberry pi | 378 |
| 11.3.1 Η βιβλιοθήκη Python (RPi.GPIO) API | 378 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

Εκπαιδευτική ρομποτική

| | |
|--|-----|
| 12.1 STEM και Ρομποτική | 381 |
| 12.2 Ρομποτική στην εκπαίδευση | 382 |
| 12.3 Η ρομποτική ως εκπαιδευτική μέθοδος | 382 |
| 12.4 Εξέλιξη της ρομποτικής | 384 |
| 13.5 Ρομποτική δίχως υπολογιστικά συστήματα | 385 |
| 13.6 Η επιλογή ενός ρομποτικού μηχανισμού | 387 |
| 13.6.1 Παραδείγματα ρομποτικών μηχανισμών ανά ηλικία εκπαίδευσης | 388 |
| 13.6.1.1 Ρομποτική μηχανισμοί για την προσχολική ηλικία | 388 |
| 13.6.1.2 Ρομποτική μηχανισμοί για τάξεις Α', Β', Γ' και Δ' Δημοτικού | 388 |
| 13.6.1.3 Ρομποτική μηχανισμοί για τάξεις Ε και ΣΤ Δημοτικού και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης | 390 |
| 13.6.1.4 Γνωρίζοντας το Lego Mindstorms EV3 | 392 |
| 13.6.1.5 Δημιουργώντας τον πρώτο ρομποτικό μηχανισμό με το Lego Mindstorms EV3 | 395 |
| 13.6.1.6 Παράδειγμα κατασκευής ενός έξυπνου ρομπότ | 400 |
| 12.7 Διδακτικές μεθοδολογίες και εκπαιδευτική ρομποτική | 405 |
| 12.7.1 Το μοντέλο των Denis & Hubert (2001) | 409 |
| 12.7.2 Το μοντέλο των Carbonaro, Rex και Chambers (2004) | 410 |
| 12.8 Εκπαιδευτική ρομποτική με ανοιχτό λογισμικό και ανοιχτό υλικό | 414 |
| 12.8.1 Ανάπτυξη ρομποτικού οχήματος με ανοιχτό λογισμικό και ανοιχτό υλικό | 414 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

LabVIEW για εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM

| | |
|---------------|-----|
| 13.1 Εισαγωγή | 423 |
|---------------|-----|

| | |
|---|-----|
| 13.2 Το πείραμα ως αναπόσπαστο μέρος του STEM | 424 |
| 13.3 Πλεονεκτήματα της ανάπτυξης εφαρμογών STEM με συστήματα συλλογής δεδομένων | 424 |
| 13.4 Μεθοδολογία ανάπτυξης συστήματος συλλογής δεδομένων για εργαστηριακά πειράματα | 425 |
| 1.3.5 Διασύνδεση LabVIEW με πλατφόρμα Arduino | 427 |
| 13.6 β Εισαγωγή στο προγραμματισμό LabVIEW για STEM | 429 |
| 13.6.1 Εικονικά Όργανα | 429 |
| 13.6.2 Τύποι δεδομένων | 431 |
| 13.6.3 Προγραμματιστικές δομές | 432 |
| 13.6.3.1 Δομή While Loop | 432 |
| 13.6.3.2 Δομή For Loop | 433 |
| 13.6.3.3 Δομή Case | 433 |
| 13.6.3.4 Γραφήματα | 437 |
| 13.6.3.4 Express VIs | 438 |
| 13.6.3.5 Παράδειγμα προγραμματισμού | 440 |
| 13.6.4 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες STEM | 443 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Εφαρμογών με Ejs

| | |
|---|-----|
| 14.1 Εισαγωγή στο Ejs | 451 |
| 14.1.1 Η Εγκατάσταση του Ejs | 452 |
| 14.1.3 Εργασία με προσομοίωση | 455 |
| 14.1.4 Η Δημοσίευση της εφαρμογής | 457 |
| 14.1.5 Τροποποιώντας μια προσομοίωση | 457 |
| 14.1.5.1 Οι Μεταβλητές του μοντέλου | 457 |
| 14.1.5.2 Η Εξέλιξη του μοντέλου | 458 |
| 14.1.5.3 Εξέταση της θέασης του μοντέλου | 460 |
| 14.2 Ο ορισμός του μοντέλου / Η κατάσταση του συστήματος | 465 |
| 14.2.1 Η εξέλιξη του συστήματος / Οι εξισώσεις συνδέσμων | 466 |
| 14.2.2 Το «τρέξιμο» του Μοντέλου | 466 |
| 14.2.3 Η διεπαφή του μοντέλου στο Ejs | 467 |
| 14.2.4 Η δήλωση μεταβλητών στο μοντέλο | 468 |
| 14.2.5 Η αρχικοποίηση του μοντέλου | 470 |
| 14.2.6 Η εξέλιξη του μοντέλου | 471 |
| 14.2.6.1 Εισαγωγή | 471 |
| 14.2.6.2 Οι εξισώσεις εξέλιξης του μοντέλου | 472 |
| 14.2.6.3 Η επιλογή του αριθμητικού αλγορίθμου | 475 |
| 14.2.6.4 Τα γεγονότα μιας διαφορικής εξίσωσης | 475 |
| 14.2.7 Οι εξισώσεις συνδέσμων | 477 |
| 14.2.8 Οι Μέθοδοι προσαρμογής | 478 |
| 14.2.8.1 Εισαγωγή | 478 |
| 14.2.8.2 Γραφή μεθόδων προσαρμογής | 479 |
| 14.2.8.3 Μέθοδοι ορισμένες από το Ejs | 480 |
| 14.3 Η εργαλειοθήκη View-Θέαση του Ejs / Οι γραφικές διεπαφές | 480 |
| 14.3.1 Μια πρώτη κατηγοριοποίηση των γραφικών στοιχείων | 481 |
| 14.3.2 Οι διαχειριστές διάταξης- Layout Properties | 481 |
| 14.3.3 Τα βασικά στοιχεία | 482 |
| 14.3.4 Τα σχεδιαστικά στοιχεία | 482 |
| 14.3.5 Η διεπαφή του Easy Java Simulations | 482 |
| 14.3.5.1 Τύποι στοιχείων | 483 |
| 14.3.6. Επεξεργασία των ιδιοτήτων των στοιχείων | 487 |
| 14.3.7 Συσχέτιση μεταβλητών και ιδιοτήτων | 488 |
| 14.4. Εξαγωγή και χρήση των αρχείων του Ejs | 489 |
| 14.4.1 Γενικά | 489 |
| 14.4.2 Ο EjsS Reader | 495 |
| 14.5. Παραδείγματα χρήσης του λογισμικού Ejs | 496 |
| 14.5.1 Παράδειγμα 1: Η δημιουργία συνάρτησης με το κουμπί | 497 |
| 14.5.2 Παράδειγμα 2: Η Δημιουργία συνάρτησης με τη χρήση του κουμπιού | 499 |

| | |
|--|-----|
| 14.5.3 Παράδειγμα 3: Η Δημιουργία συνάρτησης με τη χρήση του κουμπιού trace και τη δημιουργία εξισώσεων εξέλιξης στο παράθυρο «Μοντέλο». | 501 |
| 14.5.4 Παράδειγμα 4: Η Κατασκευή συνάρτησης με χρήση κώδικα | 504 |
| 14.5.5 Παράδειγμα 5: Οι Παραμετρικές εξισώσεις κίνησης / Εξίσωση του κύκλου | 506 |
| 14.5.6 Παράδειγμα 6: Η μέθοδος Euler για την επίλυση διαφορικών εξισώσεων | 510 |
| 14.5.7 Παράδειγμα 7: Προσθέτοντας σημεία στη γραφική παράσταση με τη μέθοδο addPoint | 514 |
| 14.5.8 Παράδειγμα 8: Υπολογισμός ολοκληρωμάτων με την μέθοδο της απόρριψης του Von Neumann(Rejection Method) | 515 |
| 14.5.9 Παράδειγμα 9: Δημιουργία στοχαστικών εξισώσεων «Monte Carlo για τον υπολογισμό του π | 518 |
| 14.5.10 Παράδειγμα 10: Τα μυστήρια τριγωνα | 522 |
| 14.5.11 Παράδειγμα 11: Η δημιουργία νήματος ορισμένου μήκους / Το απλό εκκρεμές | 525 |
| 14.5.12 Παράδειγμα 12: Η Ραδιενεργός Διάσπαση | 530 |
| 14.5.13 Παράδειγμα 13: Αξιοποίηση Ejs/EjsS στην οπτικοποίηση αλγορίθμων | 534 |
| 14.5.13.1 Αλγόριθμοι ταξινόμησης | 534 |
| 14.5.13.1.1 Αλγόριθμος ταξινόμησης της φουσαλίδας | 535 |
| 14.5.13.1.2 Αλγόριθμος ταξινόμησης ευθείας επιλογής | 540 |
| 14.5.13.1.3 Αλγόριθμος ταξινόμησης ευθείας εισαγωγής | 546 |
| 14.5.14 Παράδειγμα 14: Ejs και Arduino 'Ελέγχοντας ένα LED' | 547 |
| 14.5.15 Παράδειγμα 15: Ejs και Arduino 'Ελέγχοντας ένα φανάρι' | 552 |
| 13.6 Σενάρια ανακαλυπτικής-διερευνητικής μάθησης με χρήση Ejs, | 557 |
| 13.6.1 Σενάριο υπολογισμού του π | 557 |
| 13.6.2 Ο διαστημικός περίπατος | 559 |
| 13.6.3 Το Χρωματικό μοντέλο CMY-K με αξιοποίηση του STEAM (STEM+Art) | 565 |
| 13.6.4 Διδακτικό σενάριο : Μετάδοση Θερμότητας με αγωγή | 570 |
| Ερωτήσεις κεφαλαίου | 580 |