



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ
ΓΕΩΧΩΡΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΤΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ



Εκπόνηση: Ροσγοβά Μαρία – Ελένη

Επιβλέπουσα: Μαργαρίτα Κόκλα,

Λέκτορας Σ.Α.Τ.Μ.

Αθήνα, Μάρτιος 2015



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ
ΓΕΩΧΩΡΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΤΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την:

.....

.....

.....

Μαργαρίτα Κόκλα

Μαρίνος Κάβουρας

Βύρωνας Νάκος

Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εκπόνηση: Ροσγοβά Μαρία – Ελένη

Επιβλέπουσα: Μαργαρίτα Κόκλα,

Λέκτορας ΣΑΤΜ

Αθήνα, Μάρτιος 2015



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF RURAL AND SURVEYING ENGINEERING
MASTER OF SCIENCE "GEOINFORMATICS"

THESIS

**DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL SCENARIOS FOR ENHANCING
GEOSPATIAL THINKING IN EDUCATION: APPLICATION IN GEOGRAPHY
COURSES**



Preparation: Rosgova Maria - Eleni

Supervisor: Margarita Kokla,

Lecturer of S.R.S.E.

Athens, March 2015

Copyright © Ροσγοβά Μαρία - Ελένη, 2015

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί το πρώτο βήμα μίας επιστημονικής μεταπτυχιακής διαδρομής, η οποία από την αρχή της πριν 2 χρόνια ήταν γεμάτη γνώσεις, εικόνες και εμπειρίες. Σαφώς, δε θα γινόταν να πραγματοποιηθεί χωρίς τη συμβολή της επιβλέπουσας καθηγήτριας Μαργαρίτας Κόκλα, Λέκτορα της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, την οποία πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω καθώς υπήρξε εμπνευστής του θέματος που μου ανατέθηκε να πραγματοποιήσω και με συνεχή καθοδήγηση συνετέλεσε στην τελειοποίησή του.

Επιπλέον, ευχαριστώ ολόψυχα τον κ. Μαρίνο Κάβουρα, Καθηγητή της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών και σαφώς, την κα. Ελένη Τομαή, Δρ. Αγρονόμο Τοπογράφο Μηχανικό, οι οποίοι υπήρξαν πολύτιμοι συνοδοιπόροι μου με τις ιδέες και τις συμβουλές τους, που είχαν ως αποτέλεσμα και την άριστη μεταξύ μας συνεργασία από τα προπτυχιακά έτη.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στις αδελφικές μου φίλες Σοφιαλένα, Μαρία, Αγγελική και Μαριάνθη, καθώς και στον Αντώνη, οι οποίοι με στηρίζουν και με υπομένουν χρόνια τώρα και βρίσκονταν διαρκώς στο πλευρό μου καθ' όλη τη διάρκεια των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών μου βοηθώντας με να πραγματοποιήσω όσους στόχους έχω θέσει. Στο σημείο αυτό, έγκειται να ευχαριστήσω θερμά τους συμφοιτητές και στενούς μου φίλους, Χρήστο, Κατερίνα και Ευτυχία για την όλη στήριξη που μου έχουν προσφέρει.

Πάνω από όλα, όμως, ευχαριστώ με όλη μου την καρδιά τους γονείς μου Παναγιώτη και Κέλλυ, την αδερφή μου Κωνσταντίνα και τη γιαγιά μου Σταυρούλα, τους οποίους έχω πάντα δίπλα μου να με στηρίζουν, να με συμβουλεύουν, να με αγαπάνε και να πιστεύουν στα όνειρα μου βοηθώντας με πάντα να πραγματοποιώ τους στόχους μου με όση δύναμη και αγάπη έχουνε, όπως έπραξαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου και της συγγραφής της παρούσας εργασίας.

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες	v
Κατάλογος Εικόνων.....	ix
Κατάλογος Πινάκων	ix
Περίληψη	1
Abstract.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1. Τοποθέτηση του Προβλήματος	3
1.2. Αντικείμενο και Στόχοι της Διπλωματικής.....	4
1.3. Η Δομή της Εργασίας	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ.....	7
2.1. Μάθηση	7
2.1.1. Παράγοντες Μάθησης	10
2.1.2. Είδη Μάθησης.....	22
2.1.3. Από τη Μάθηση στη Διδασκαλία.....	26
2.2. Διδασκαλία	27
2.2.1. Μάθηση και Διδασκαλία	28
2.2.2. Χαρακτηριστικά της Διδασκαλίας.....	30
2.3. Κατηγοριοποίηση διδακτικών μοντέλων	34
2.3.1 Κατηγοριοποίηση κατά Joyce, Weil και Calhoun.....	35
2.3.2 Κατηγοριοποίηση κατά Eggen και Kauchak.....	37
2.3.3 Παρουσίαση Διδακτικών Μοντέλων	39
2.4 Θεωρίες Μάθησης.....	46
2.4.1 Συμπεριφοριστικές Θεωρίες.....	46
2.4.2 Γνωστική Θεωρία του Piaget.....	48
2.4.3 Ανακαλυπτική Μάθηση του Bruner.....	50
2.4.4 Κοινωνικοπολιτιστική Θεωρία του Vygotsky.....	52
2.5 Διδακτικά Μοντέλα Θεωριών Μάθησης.....	54
2.5.1 Διδακτικό Μοντέλο Συμπεριφοριστικών Θεωριών	54
2.5.2 Διδακτικό Μοντέλο Γνωστικών Θεωριών	56
2.5.3 Διδακτικό Μοντέλο Κοινωνικοπολιτισμικής Θεωρίας	61
2.6. Ένα Παράδειγμα: Οι Διαφορετικές Θεωρητικές Προσεγγίσεις στην Περίπτωση της Έννοιας του Μήκους.....	63
2.6.1. Τα Πειράματα του Piaget	63

2.6.2. Ο Ρόλος της Κοινωνικογνωστικής Σύγκρουσης – Τα Πειράματα των Doise και Mugny.....	64
2.6.3. Η Κοινωνικοπολιτισμική Προσέγγιση	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : ΧΩΡΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ ΕΓΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ	70
3.1. Χωρική Σκέψη	71
3.1.1. Συνιστώσες της Χωρικής Σκέψης	72
3.2. Χωρικός Εγγραμματισμός.....	75
3.2.1. Συνιστώσες του Χωρικού Εγγραμματισμού	77
3.2.2. Επικαλύψεις των Συνιστωσών του Χωρικού Εγγραμματισμού.....	79
3.3. Χωρική και Γεωχωρική Σκέψη	81
3.3.1. Κλίμακες του χώρου.....	81
3.3.2. Διάκριση Χωρικής και Γεωχωρικής Σκέψης.....	82
3.4. Τρόποι εφαρμογής στο Πρόγραμμα Σπουδών.....	83
3.4.1. Δεξιότητες χωρικής σκέψης.....	84
3.4.2. Τα Σ.Γ.Π. ως Σύστημα Υποστήριξης στο Πρόγραμμα Σπουδών Κ-12.....	95
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ	101
4.1. Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας.....	101
4.1.1. Σημασία της Εισαγωγής των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση.....	102
4.1.2. Μοντέλα Εισαγωγής των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση	105
4.1.3. Παιδαγωγική Αξιοποίηση Τ.Π.Ε.	106
4.1.4. Τ.Π.Ε. και Θεωρίες Μάθησης.....	108
4.1.5. Τ.Π.Ε. και Φυσικές Επιστήμες.....	109
4.2. Διδακτικά Σενάρια	110
4.2.1. Ορισμός Διδακτικού Σεναρίου.....	111
4.2.2. Βασικές Προδιαγραφές ενός Διδακτικού Σεναρίου	113
4.2.3. Δομή και Διάρθρωση Διδακτικού Σεναρίου	115
4.2.4. Αξιολόγηση Διδακτικού Σεναρίου	120
4.3. Εκπαιδευτικά Συστήματα και Λογισμικά.....	121
4.3.1. Εκπαιδευτικά Συστήματα.....	121
4.3.2. Κατηγοριοποίηση Εκπαιδευτικών Λογισμικών	124
4.3.3. Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικών Λογισμικών	125
4.3.4. Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Λογισμικών	136
4.3.5. Εκπαιδευτικά Λογισμικά στην Πράξη	138
4.3.6. Προτεινόμενα Λογισμικά για τις Φυσικές Επιστήμες.....	142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ	145
5.1. Πλατφόρμες Διαχείρισης Διδακτικών Σεναρίων	145
5.1.1. ASK – Learning Designer Toolkit.....	146
5.1.2. ReCourse Learning Design Editor	148
5.1.3. Learning Activity Management System – LAMS	149
5.1.4. Open Discovery Space - GEOTHNK.....	152
5.1.5. Συγκριτική Αξιολόγηση	158
5.2. Υλοποίηση Διδακτικών Σεναρίων	160
5.2.1. Σεισμική και Ηφαιστειακή Δραστηριότητα ως Γεωδυναμικά Φαινόμενα: Η Χωρική Κατανομή τους	161
5.2.2. Γεωγραφική Κατανομή Ποταμών και Λιμνών	164
5.2.3. Συμβολή της Τοποθεσίας στην Διαμόρφωση του Κλίματος	166
5.2.4. Οι δορυφορικές εικόνες ως εργαλεία αξιολόγησης στη Γεωγραφία - Γεωλογία	169
5.2.5. Γεωγραφικές συντεταγμένες και χάρτες	172
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	175
6.1. Συμπεράσματα.....	175
6.2. Δυσκολίες Κατά την Εκπόνηση	177
6.3. Μελλοντικές Προτάσεις.....	178
Βιβλιογραφία	181
Παραρτήματα	189

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1 Διδακτικό τρίγωνο	30
Εικόνα 2.2 Κατηγοριοποίηση διδακτικών μοντέλων κατά Joyce, Weil και Calhoun	38
Εικόνα 2.3 Κατηγοριοποίηση διδακτικών μοντέλων κατά Eggen και Kauchak	38
Εικόνα 2.4 Μετασχηματισμοί των δρόμων	64
Εικόνα 2.5 Επικέντρωση στο οριζόντιο τμήμα	64
Εικόνα 2.6 Δυο μέθοδοι μέτρησης των βημάτων	68
Εικόνα 2.7 Το μέτρο με τα ίχνη των πατημασιών	68
Εικόνα 3.1 Υποκατηγορίες των εννοιών του χώρου	74
Εικόνα 3.2 Περιοχές χωρικού εγγραμματισμού	80
Εικόνα 3.3 Μοντέλα του γεωγραφικού χώρου	81
Εικόνα 3.4 Μέτρηση ιζηματοδών στρωμάτων χρησιμοποιώντας χωρικές δεξιότητες	96
Εικόνα 3.5 Δέντρα σε σύγκρουση με γραμμές χρησιμότητας	98
Εικόνα 3.6 «Επικίνδυνα Δέντρα»	98
Εικόνα 3.7 Ο γρίφος των νομαρχιακών διαμερισμάτων	99
Εικόνα 3.8 Αποτελέσματα της επίδοσης των μαθητών	99

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1 Δραστηριότητες χωρικής και γεωχωρικής σκέψης	83
Πίνακας 3.2 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της ιεράρχησης	86
Πίνακας 3.3 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της περιοχής επιρροής	87
Πίνακας 3.4 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της αναλογίας	88
Πίνακας 3.5 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της περιφέρειας	89
Πίνακας 3.6 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της σύγκρισης	91
Πίνακας 3.7 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της μετάβασης	92
Πίνακας 3.8 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της διαδοχής/μοντέλων	93
Πίνακας 3.9 Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της τοποθεσίας	94
Πίνακας 3.10 Χωρικές δεξιότητες της σκέψης	94
Πίνακας 4.1 Λογισμικά γενικής χρήσης ανά γνωστικό αντικείμενο	140
Πίνακας 4.2 Λογισμικά ανά γνωστικά αντικείμενα	141
Πίνακας 4.3 Λογισμικά ανά κατηγορία	141
Πίνακας 5.1 Συγκριτική αξιολόγηση με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά	158
Πίνακας 5.2 Συγκριτική αξιολόγηση με βάση τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό	159

Περίληψη

Το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας αφορά την εις βάθος ανάλυση των εννοιών της μάθησης, της διδασκαλίας και των διδακτικών μοντέλων και τη σύνδεσή τους με τη χωρική σκέψη και τον χωρικό εγγραμματισμό, καθώς και με τη ζητούμενη ανάπτυξη αυτών στους μαθητές όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στις θεωρίες μάθησης -Piaget, Bruner και Vygotsky- και πώς αυτές βρίσκουν εφαρμογή στην εκπαιδευτική δραστηριότητα.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο ζητούμενος στόχος, θα προταθούν και συνταχθούν, σε μία συγκεκριμένη εκπαιδευτική πλατφόρμα, την GEOTHNK, η οποία ανήκει στην Open Discovery Space, διδακτικά σενάρια τα οποία αποσκοπούν στην εξοικείωση με τη γεωχωρική σκέψη και στην ανάπτυξη χωρικών ικανοτήτων και της αντίστοιχης κριτικής σκέψης. Τα σενάρια αυτά απευθύνονται στους εκπαιδευτικούς και προσπαθούν να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης ώστε να καταστούν τα μαθήματα μετάδοσης χωρικών και γεωχωρικών εννοιών διαδραστικά και ενδιαφέροντα κατά την υλοποίησή τους εντός τάξης.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου ερευνητικού θέματος και συμπληρώνεται από την διπλωματική εργασία, η οποία έχει εκπονηθεί από το συνάδελφο και συμφοιτητή Χάρχαρο Χρήστο. Κύριο αντικείμενό της είναι η δημιουργία μιας οντολογίας χωρικών εννοιών, οι οποίες προέρχονται από το σώμα γνώσης της Επιστήμης της Γεωγραφικής Πληροφορίας και Τεχνολογίας (που αποτελεί ουσιαστικά το σώμα γνώσης που άπτεται της επιστήμης του Τοπογράφου Μηχανικού) καθώς και διαφόρων εκπαιδευτικών ιστοσελίδων, όπως η ιστοσελίδα ScOT στην Αυστραλία και TeachSpatial στην Αμερική, για την ενίσχυση της χωρικής σκέψης στην εκπαίδευση.

Λέξεις Κλειδιά: Μάθηση, Διδασκαλία, Εκπαίδευση, Θεωρίες Μάθησης, Χωρική Σκέψη, Χωρικός Εγγραμματισμός, Διδακτικά Σενάρια, Εκπαιδευτικά Λογισμικά, Χωρικές και Γεωχωρικές Έννοιες, Εκπαιδευτικές πλατφόρμες, GEOTHNK

Abstract

The thesis concerns the in-depth analysis of the concepts of learning, teaching and educational models and their connection with spatial thinking and spatial literacy so as to assist in their development by students of all educational levels. In particular, emphasis will be given on the learning theories of Piaget, Bruner and Vygotsky and how these may be applied to the educational process.

In order to achieve the intended objective, educational scenarios are specifically developed in the GEOTHNK educational platform, aimed at familiarizing students with geospatial thinking and the development of spatial skills and corresponding critical thinking. These scenarios are addressed to teachers and try to inspire them to make the spatial and geospatial concepts transmission lessons interactive and interesting during their implementation inside the classroom.

This thesis is part of a wider research topic and it is also completed by another thesis developed by Christos Charcharos, whose main purpose concerns the creation of a spatial concepts ontology, which are derived from the body of knowledge of Geographic Information Science and Technology (which is essentially the body of knowledge that relates to the science of Surveying Engineering) and various educational websites, such as the website ScOT in Australia and TeachSpatial in America in order to enhance the spatial thinking in the field of education.

Key Words: Learning, Teaching, Education, Learning Theories, Spatial Thinking, Spatial Literacy, Educational Scenarios, Educational Software, Spatial and Geospatial Concepts, Educational Platforms, GEOTHNK

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Τοποθέτηση του Προβλήματος

Η γενικότερη ιδέα της μάθησης, που πρέπει να διακατέχει κάθε άνθρωπο, επιτυγχάνεται μέσω της διδασκαλίας και κατ' επέκταση της εκπαίδευσης. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού τη σύγχρονη εποχή καθίσταται σύνθετος και δύσκολος, καθώς δεν έχει μόνο μαθητικές γνώσεις να μεταλαμπαδεύσει, αλλά και ηθικές αξίες σχετικές με τη διαμόρφωση του χαρακτήρα των μαθητών εντός της ευρύτερης κοινωνικής δομής. Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει ρόλο καθοδηγητή και συνεργάτη και οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αναπτύσσουν ταυτόχρονα αυτόνομη δράση, συλλογικό κοινωνικό πνεύμα, και την απαραίτητη πλέον περιβαλλοντική συνείδηση.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αναλύει το σύγχρονο ρόλο του εκπαιδευτικού, μέσω περαιτέρω αναφοράς στις θεωρίες μάθησης και τα μοντέλα διδασκαλίας που εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια, καθώς και στη μεταξύ τους σχέση. Πιο συγκεκριμένα, όμως, ασχολείται με την επιμορφωτική διαδικασία που σχετίζεται με τη χωρική σκέψη και το χωρικό εγγραμματισμό, έννοιες-ικανότητες που πρέπει να διέπουν όλα τα μέλη μίας σύγχρονης κοινωνίας ώστε να τις εφαρμόζουν στην καθημερινότητά τους, καθώς και την επιστημονική κοινότητα προκειμένου να καταστεί ικανή να επιλύσει προβλήματα που αφορούν τις έννοιες του χώρου, της απεικόνισης, και του συλλογισμού. Για το λόγο αυτό, προτείνονται ορισμένα διδακτικά σενάρια, δομημένα βάσει σύγχρονων παιδαγωγικών τεχνικών με αυξανόμενη χρήση της Τεχνολογίας, τα οποία οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν βοηθητικά προκειμένου να επιτύχουν τη διδασκαλία της χωρικής σκέψης μέσω των μαθημάτων των Θετικών Επιστημών, όπως είναι η Φυσική, η Γεωγραφία, η Γεωλογία.

Η επιμορφωτική διαδικασία προσδιορίζεται βασικά από εκπαιδευτικά σενάρια και τα αντίστοιχα υπολογιστικά περιβάλλοντα, εκπαιδευτικά και γενικής χρήσης, που τα συνοδεύουν, ώστε να καταστήσουν σαφές το περιεχόμενό τους σε κάθε μαθητική τάξη. Οι έννοιες αυτές κρίνεται απαραίτητο να πλαισιωθούν σε ένα ευρύτερο φάσμα, στο οποίο η χρήση της Τεχνολογίας δεν υποβοηθάει μόνο τη διδασκαλία

αλλά πρωτοπορεί στην προώθηση καινοτόμων μαθησιακών διαδικασιών καθώς και διδακτικών στρατηγικών. Τα αναμενόμενα οφέλη από τη χρήση των συγκεκριμένων λογισμικών για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς, που συναντώνται ως Open Educational Resources (O.E.R.), είναι πολυάριθμα, καθώς τα λογισμικά αυτά είναι ελεύθερης χρήσης και προσβάσιμα από όλους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εντός μαθητικής τάξης, προσαρμόζονται αναλόγως το μάθημα και το ηλικιακό κοινό και κυρίως, έχουν παγκόσμια εφαρμογή και υπόσταση.

1.2. Αντικείμενο και Στόχοι της Διπλωματικής

Η χωρική σκέψη και παιδεία συμβάλλει στην υλοποίηση των σκοπών της διεθνούς εκπαίδευσης δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στην ενεργοποίηση των μαθητών ώστε να γίνουν υπεύθυνοι και κριτικά σκεπτόμενοι πολίτες και να συμμετέχουν αποτελεσματικά στην πολιτική, οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ζωή σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Οι γεωχωρικές γνώσεις συντελούν στο να διακρίνουν οι μαθητές τους παράγοντες που συντελούν στις μεταβολές του κόσμου, να αιτιολογούν τις απόψεις τους και να έχουν λόγο σχετικά με τις παγκόσμιες αλλαγές σε κάθε επίπεδο.

Το κύριο αντικείμενο της διπλωματικής, επομένως, διαμορφώνεται σε σχέση με τη χωρική σκέψη και τις γεωχωρικές έννοιες, το θεωρητικό υπόβαθρό τους και το πώς μπορούν να διδαχθούν με τρόπο ώστε να προκαλεί ενδιαφέρον στους μαθητές και να μπορούν να τις ενστερνιστούν. Αρωγός στη διαδικασία αυτή θεωρούνται οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες, ειδικότερα η Open Discovery Space και η GEOTHNK, στην οποία θα παραταθούν ορισμένα εκπαιδευτικά σενάρια εφαρμογών σχολικών μαθημάτων όπως αναφέρονται στα αντίστοιχα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών των τάξεων του Γυμνασίου. Τα συγκεκριμένα σενάρια θα επιδιώξουν την ένταξη γεωχωρικών εννοιών στα τρέχοντα μαθήματα, δίνοντας στους μαθητές να λειτουργούν ομαδικά και να σκέφτονται χωρικά.

Αναλυτικότερα, οι επιμέρους στόχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας εντοπίζονται στα ακόλουθα σημεία:

- Στην ανάλυση των φαινομένων της μάθησης, της διδασκαλίας, της χωρικής σκέψης, των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους, καθώς και τη μεταξύ τους σύνδεση, προκειμένου να καταστεί κατανοητός ο τρόπος προσέγγισης στην εκπαιδευτική δραστηριότητα.
- Στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο έλκεται το μαθησιακό ενδιαφέρον των μαθητών για τη χωρική εκμάθηση και η γενικότερη προσέγγιση στα διδακτικά σενάρια και τις υφιστάμενες εκπαιδευτικές πλατφόρμες.
- Στην τελική υλοποίηση πέντε εκπαιδευτικών σεναρίων, τα οποία σχετίζονται με γεωχωρικά φαινόμενα, στην εκπαιδευτική πλατφόρμα GEOTHNK, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατάλληλα από τους εκπαιδευτικούς και να εφαρμοστούν εντός της μαθητικής τάξης.

1.3. Η Δομή της Εργασίας

Σύμφωνα με τα όσα ειπώθηκαν παραπάνω, η διπλωματική εργασία δομείται σε έξι κεφάλαια, τα οποία συνοδεύονται από τις αντίστοιχες εικόνες, πίνακες και παραρτήματα για την καλύτερη κατανόηση των όσων πραγματεύονται.

Το πρώτο κεφάλαιο είναι το παρόν και αποτελεί ένα εισαγωγικό σημείωμα αναλύοντας το θέμα και τους λόγους που μας οδήγησαν στη σύνταξη της παρούσας εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναπτυχθούν οι έννοιες της μάθησης και της διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθεί το φαινόμενο της μάθησης και θα παρατεθούν τα είδη καθώς και οι παράγοντες που συμβάλλουν στην ενίσχυση της μάθησης. Κατόπιν, θα εξετασθεί η σύνδεση της μάθησης με την διδασκαλία και για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας της διδασκαλίας θα παρουσιασθούν τα χαρακτηριστικά της και πως κατηγοριοποιείται σε είδη. Στο τέλος του κεφαλαίου αυτού θα αναφερθούν εν συντομία οι διάφορες θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί για την μάθηση, εστιάζοντας σε αυτές του Piaget, Bruner και Vygotsky και θα αναλυθεί το αντίστοιχο διδακτικό μοντέλο αυτών των θεωριών.

Το τρίτο κεφάλαιο αφορά την χωρική σκέψη και τον χωρικό εγγραμματισμό. Αρχικά, θα αναλυθεί η έννοια της χωρικής σκέψης και θα σχολιασθούν οι συνιστώσες της.

Κατόπιν, θα δοθεί έμφαση στην έννοια του χωρικού εγγραμματος και τα δομικά του στοιχεία. Τέλος, θα παρατεθούν κάποιοι τρόποι και ιδέες για το πώς μπορούν να ενταχθούν στο πρόγραμμα σπουδών και να ενισχύσουν την χωρική σκέψη στην εκπαίδευση.

Το τέταρτο κεφάλαιο ασχολείται κυρίως με τον ορισμό των διδακτικών σεναρίων. Αρχικά αναφέρονται οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας, ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να ενσωματωθούν στην εκπαίδευση και ειδικότερα στις φυσικές επιστήμες και η παιδαγωγική τους αξία. Ακολούθως ορίζεται το διδακτικό σενάριο, περιγράφονται οι βασικές προδιαγραφές που πρέπει να πληροί, παρουσιάζεται η δομή και οι φάσεις ανάπτυξη του σεναρίου και οι τρόποι αξιολόγησής τους. Τέλος γίνεται αναφορά στα εκπαιδευτικά λογισμικά και στον τρόπο που κατηγοριοποιούνται και αξιολογούνται και αναφέρονται κάποια εκπαιδευτικά λογισμικά που χρησιμοποιούνται ήδη στην εκπαιδευτική δραστηριότητα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο υλοποιούνται ορισμένα διδακτικά σενάρια που αφορούν τη χωρική σκέψη στην εκπαίδευση. Αφού πρώτα γίνει αναλυτική παρουσίαση εκπαιδευτικών πλατφόρμων που μπορούν να φιλοξενήσουν διδακτικά σενάρια, ακολουθεί η συγκριτική αξιολόγησή τους προκειμένου να επιλεγεί η κατάλληλη πλατφόρμα υλοποίησης των προτεινόμενων σεναρίων μάθησης και ακολουθεί η περιγραφή τους.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται τα γενικότερα συμπεράσματα που σχετίζονται με τη μάθηση, τη διδασκαλία και γενικότερα την εκπαίδευση. Επιπλέον, αναφέρονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων, οι δυσκολίες που συναντήθηκαν, καθώς και μελλοντικές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Τρία πράγματα χρειάζεται η εκπαίδευση, σύμφωνα με τον Αριστοτέλη: τη φύση, τη μάθηση και την άσκηση. Προκειμένου, λοιπόν, να γίνεται σωστά η εκπαιδευτική διαδικασία, πρέπει να καταστεί κατανοητή από τους εκπαιδευτικούς αλλά και από τους διδασκόμενους η έννοια και η συμβολή της μάθησης στη ζωή του ανθρώπου.

Ως διδασκαλία ορίζεται το σύνολο των προγραμματισμένων και συντονισμένων δραστηριοτήτων με τις οποίες ο εκπαιδευτικός στοχεύει να παρασύρει το μαθητή σε ένα ταξίδι μεταλαμπάδευσης γνώσεων, απόψεων και πρακτικών τεχνικών που θα βοηθήσουν στην υλοποίηση των σκοπών του αναλυτικού προγράμματος σπουδών για κάθε τάξη εκπαίδευσης.

2.1. Μάθηση

Η μάθηση έχει γίνει αντικείμενο μελέτης πολυάριθμων και αξιόλογων επιστημόνων, που προέρχονται τόσο από τις επιστήμες της Ψυχολογίας και της Παιδαγωγικής όσο και από άλλους επιστημονικούς κλάδους, όπως η Φυσιολογία και η Βιολογία. Πολλές θεωρίες έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί γύρω από τη μάθηση, ενώ έχουν γίνει μέχρι σήμερα αρκετές έρευνες για να κατανοηθεί καλύτερα η διαδικασία, σύμφωνα με την οποία λαμβάνει χώρα το φαινόμενο αυτό.

Η μάθηση παραμένει μια διαδικασία των ζωντανών οργανισμών που δεν έχει πλήρως κατανοηθεί και ερμηνευτεί κατά τρόπο παραδεκτό από όλους όσους ασχολούνται με αυτήν. Ελπίζεται ότι με την ανάπτυξη των Επιστημών, που ασχολούνται με τον εγκέφαλο και τη λειτουργία του, να δοθεί, ίσως, στο μέλλον οριστική απάντηση στα ερωτήματα: τι είναι μάθηση και πώς πραγματοποιείται. Προς το παρόν, όσοι ασχολούνται μ' αυτήν περιορίζονται στο να διατυπώνουν την άποψή τους που άλλοτε στηρίζεται σε αποτελέσματα πειραμάτων ή σε άλλες εμπειρικές παρατηρήσεις και άλλοτε αποτελεί απλή θεωρητική υπόθεση. Όπως και άλλες γνωστικές προσεγγίσεις, οι προσεγγίσεις στο χώρο της γνωστικής νευροεπιστήμης ασχολούνται με εσωτερικές νοητικές διεργασίες, αλλά επικεντρώνονται ειδικότερα στη νευρολογική δραστηριότητα που διέπει τη σκέψη,

τη λύση προβλήματος και άλλες γνωστικές μορφές συμπεριφοράς (Ματσαγγούρας, 2006 – Feldman, 2009).

Σύμφωνα με τον ορισμό του Gagne (1975), μάθηση είναι η διαδικασία που υποβοηθά τους οργανισμούς να τροποποιήσουν τη συμπεριφορά τους μέσα σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και με τρόπο έτσι, ώστε η ίδια τροποποίηση να μη χρειαστεί να συμβεί ξανά και ξανά σε κάθε νέα ανάλογη περίπτωση. Η τροποποίηση αυτή γίνεται αντιληπτή από τον οργανισμό που μαθαίνει, αφού μετά την πραγματοποίησή της είναι σε θέση να εκτελεί ορισμένες πράξεις, τις οποίες δεν μπορούσε να κάνει προηγουμένως (Φλουρής, 1986).

Ορισμένοι συγγραφείς που έχουν ασχοληθεί με τη μάθηση, χαρακτηριστικότεροι των οποίων είναι ο Myers, Μαραγκουδάκης και ο Δανασσής-Αφεντάκης, αντί να δώσουν έναν ορισμό γι' αυτήν, περιορίζονται στο να αναφέρουν μόνο τα σημεία εκείνα στα οποία οι ειδικοί συμφωνούν, λίγο ή πολύ, ως προς το τι είναι μάθηση. Τα σπουδαιότερα από τα σημεία αυτά είναι τα παρακάτω:

- Η μάθηση είναι χαρακτηριστικό όχι μόνο των ανθρώπων, αλλά και άλλων ζωικών οργανισμών.
- Η διαδικασία της μάθησης δεν είναι κάτι που μπορεί να παρατηρηθεί στην ολότητά του άμεσα. Εκείνο που γίνεται αντιληπτό είναι το αποτέλεσμα της.
- Η μάθηση διευκολύνεται, όταν επιτελείται κάτω από ορισμένες συνθήκες, όπως παραδείγματος χάρη όταν ενισχύεται η επιθυμητή τροποποίηση της συμπεριφοράς, όταν δημιουργείται μια καλά οργανωμένη προβληματική κατάσταση ή όταν υπάρχει η κατάλληλη ανατροφοδότηση.
- Η μάθηση επηρεάζεται από ορισμένους παράγοντες, οι οποίοι αφορούν τόσο το υποκείμενο που μαθαίνει (ανάγκες, διαφέροντα, διαθέσεις του ατόμου), όσο και την κατάσταση, μέσα στην οποία λαμβάνει χώρα (κατάλληλη οργάνωση των αρχικών ερεθισμάτων, δημιουργία προβληματικών καταστάσεων). Το αποτέλεσμα, επίσης, το οποίο προκαλεί ορισμένη αντίδραση (ευχαρίστηση, δυσαρέσκεια) επηρεάζει την επανάληψή της.

- Οι νευροφυσιολογικοί μηχανισμοί του ατόμου και η λειτουργία του εγκεφάλου επηρεάζουν σημαντικά τη διαδικασία της μάθησης, χωρίς ωστόσο να μπορούν να ελεγχθούν με ακρίβεια από τους επιστήμονες (Stones, 1978).

Ο βασικότερος επιστήμονας από τους σύγχρονους που ασχολήθηκε με τη μάθηση ήταν ο Jean Piaget. Η ουσιαστική μάθηση, σύμφωνα με τον Piaget, πραγματοποιείται μόνο, όταν η διδασκαλία γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ευνοείται η ανακάλυψη της γνώσης από το μαθητή. Η διδασκαλία εκείνη στην οποία ο μαθητής παραμένει απλώς θεατής, όσο καλά οργανωμένη και αν είναι, όσο πλούτο εποπτικών μέσων και αν χρησιμοποιεί, δεν οδηγεί σε μόνιμη και ουσιαστική μάθηση (Piaget, 1961 και 1967).

Η μάθηση χαρακτηρίζεται ως μια διαδικασία πρόσληψης και διατήρησης εμπειριών, η οποία βοηθά τους οργανισμούς να τροποποιήσουν και να μεταβάλλουν τη συμπεριφορά τους σε σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ το αποτέλεσμα της όλης διαδικασίας τείνει να είναι μόνιμο. Η αποτελεσματική μάθηση εξαρτάται από την παρώθηση και τις έμφυτες δυνατότητες του ατόμου σε συνδυασμό με σχετικά διαρκή δυνατότητα που του προσφέρει τη δυνατότητα αναπαραγωγής του μαθησιακού του κεφαλαίου.

Κατά τον Αριστοτέλη η τάση για μάθηση υπάρχει στον άνθρωπο από τη φύση του - «*πάντες οι άνθρωποι του ειδέναι ορέγονται φύσει*». Όμως, αν και το φαινόμενο της μάθησης μελετήθηκε, εκτός από τις Επιστήμες της Αγωγής και της Ψυχολογίας, από όλους τους επιστημονικούς κλάδους, όπως η Βιολογία και η Νευροψυχολογία, παραμένει μια διαδικασία η οποία δεν έχει πλήρως ερμηνευθεί και κατανοηθεί. Το αποτέλεσμα των μελετών, των πειραματισμών και των παρατηρήσεων που αφορούν τη μάθηση οδήγησε στη διατύπωση μίας ποικιλίας απόψεων και ορισμών της.

Ουσιαστικά η μάθηση αποτελεί ένα φαινόμενο που συνδέεται με τη διατήρηση και την εξέλιξη της ζωής του ανθρώπου, καθώς και με την απόκτηση πείρας για τον περιβάλλοντα κόσμο, αλλά και τις αφηρημένες έννοιες. Είναι το σημαντικότερο

μέσο αγωγής, καθώς προσαρμόζεται στο γνωστικό και ηλικιακό επίπεδο των εκπαιδευόμενων και συστηματικοποιείται με τη διδασκαλία.

Επομένως, η μάθηση αφορά το ψυχοκινητικό τομέα (κινητικές δεξιότητες), το γνωστικό τομέα (σύνθεση, αποτύπωση και αναπαραγωγή πληροφοριών και γνώσεων), όσο και το συναισθηματικό (δημιουργία στάσεων και συναισθηματικών εκδηλώσεων) και τον κοινωνικό τομέα (δεξιότητες κοινωνικοποίησης και συνεργασίας). Παρατηρείται δηλαδή ως αποτέλεσμα ενίσχυσης ή εμπειρίας (Δημητρακόπουλος και Καλούρη, 2003).

2.1.1. Παράγοντες Μάθησης

Η μάθηση επηρεάζεται από αιτίες που μεταβάλλονται διαρκώς στη ζωή του ανθρώπου, κυριότερες εκ των οποίων είναι η προσοχή και τα κίνητρα που διαμορφώνονται σε καθημερινή βάση. Ποικίλες ενδείξεις της καθημερινής ζωής, αλλά και ερευνητικές διαπιστώσεις των τελευταίων δεκαετιών μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ανθρώπινη μάθηση υπόκειται στην επίδραση πλήθους παραγόντων. Άλλοι από αυτούς αφορούν στο ίδιο το άτομο που μαθαίνει και άλλοι, τέλος, συνδέονται με το περιβάλλον.

Επειδή οι παραπάνω παράγοντες διαφέρουν, όπως είναι φυσικό, από άτομο σε άτομο, είναι επόμενο να ποικίλλει και η ικανότητα για μάθηση, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο ο καθένας μαθαίνει.

Η διαλεύκανση των προβλημάτων, που σχετίζονται με τις διαφορές της μάθησης και τους παράγοντες που τις προκαλούν, έχει ζωτική σημασία για τη διδασκαλία, διότι βοηθάει στο να προσδιοριστούν τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για να επιτυγχάνεται στο μέγιστο δυνατό βαθμό το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, ανεξάρτητα από τις ιδιαιτερότητες του κάθε μαθητή.

Η φυσική κατάσταση του ατόμου και η μάθηση

Η φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται κάθε ζωντανός οργανισμός αποτελεί αναμφισβήτητα σημαντικό στοιχείο για την ικανότητά του να μαθαίνει και να αξιοποιεί την εμπειρία του.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η καλή λειτουργία των αισθητήριων οργάνων, διαμέσου των οποίων μεταβιβάζονται στον εγκέφαλο όλες οι πληροφορίες που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον. Η απώλεια κάποιας από τις αισθήσεις έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ικανότητα του ατόμου για μάθηση και το στερεί από εμπειρίες που δύσκολα ή καθόλου μπορούν να αναπληρωθούν με άλλο τρόπο. Αν η παραπάνω αδυναμία υπάρχει στο άτομο από τη στιγμή της γέννησής του, οι συνέπειές της είναι ακόμα πιο οδυνηρές, έστω κι αν η ενδυνάμωση άλλων αισθήσεων την αναπληρώνει μερικώς.

Εκτός από τα αισθητήρια όργανα, σημαντικό ρόλο στη μάθηση παίζει και η κατάσταση στην οποία βρίσκεται το νευρικό σύστημα. Ασθένειες που προσβάλλουν, άμεσα ή έμμεσα, τη λειτουργία του νευρικού συστήματος και κυρίως τον εγκέφαλο (λοιμώξεις, ενδοκρινολογικές διαταραχές, χρήση τοξικών ουσιών) έχουν άμεσες επιπτώσεις στην ικανότητα για μάθηση.

Φύλο και μάθηση

Έχουν διαπιστωθεί αξιοσημείωτες διαφορές στην ευχέρεια με την οποία τα δύο φύλα μαθαίνουν ορισμένα είδη σχολικών γνώσεων. Οι γυναίκες φαίνεται να υπερτερούν στα μαθήματα στα οποία ο γλωσσικός παράγοντας διαδραματίζει σοβαρό ρόλο, ενώ οι άνδρες υπερέχουν, συνήθως, στα Μαθηματικά, σε μηχανικής φύσης μαθήματα, καθώς και σε άλλες εργασίες που απαιτούν αφαιρετική σκέψη και καλή αντίληψη του χώρου (Παρασκευόπουλος, 1979). Έχει, ακόμη, διαπιστωθεί ότι οι γυναίκες καταβάλλουν στα πλαίσια της σχολικής μάθησης περισσότερη προσπάθεια για να μάθουν κάτι, ενώ οι άνδρες δεν δείχνουν πάντοτε την ίδια τάση για προσπάθεια και εγκαταλείπουν συχνότερα τέτοιου είδους εργασίες, σε σύγκριση προς τις γυναίκες που χαρακτηρίζονται ως περισσότερο υπομονετικές.

Οι διαφορές αυτές θεωρούνται από τους περισσότερους μελετητές ως αποτέλεσμα κοινωνικο-πολιτιστικών επιδράσεων και όχι ως αποτέλεσμα βιολογικής διαφοροποίησης των δύο φύλων. Αποδίδονται, κυρίως, στον τρόπο κοινωνικοποίησης των δύο φύλων, στην προβολή διαφορετικών προτύπων προς μίμηση και στη διαφοροποίηση των προσδοκιών από τα αγόρια και τα κορίτσια τόσο εκ μέρους των γονέων όσο και εκ μέρους των εκπαιδευτικών (Maccoby και Jacklin, 1974).

Ωρίμανση και μάθηση

Ως ωρίμανση θεωρείται η διαδικασία εκείνη, μέσω της οποίας οι βιολογικές και ψυχικές λειτουργίες εξελίσσονται, ακολουθώντας ένα προδιαγεγραμμένο για κάθε ζωντανό είδος πρότυπο, το οποίο μεταβιβάζεται κληρονομικά από οργανισμό σε οργανισμό. Μέσω της ωρίμανσης, οπότε, γίνεται σταδιακή ενεργοποίηση κληρονομικών, κυρίως, μεταβολών. Πολλοί επιστήμονες θεωρούν ότι για να καταστεί δυνατή η πραγματοποίηση ορισμένων ειδών μάθησης, θα πρέπει το άτομο να έχει φτάσει στον απαιτούμενο βαθμό ωριμότητας. Κατά την αντίληψη αυτή, την οποία κυρίως εκπροσωπεί ο Piaget και οι οπαδοί του, όλα τα είδη μάθησης δεν είναι δυνατά να επιτευχθούν σε οποιαδήποτε φάση της ζωής, επειδή δεν έχουν πρώτα ολοκληρωθεί οι νοητικές εκείνες διαδικασίες που είναι απαραίτητες για την αντίληψη και κατανόηση των σχετικών εννοιών.

Καθίσταται σαφές, λοιπόν, ότι ο προσδιορισμός του βαθμού ετοιμότητας για μάθηση του κάθε ατόμου, θα πρέπει να τίθεται σε προτεραιότητα ενεργειών από τους εκπαιδευτικούς. Σημαντικά μπορούν να συντελέσουν σε αυτό διάφορα τεστ σχολικής ωριμότητας, τα οποία χρησιμοποιούνται με σκοπό τη διαπίστωση της ετοιμότητας για μάθηση. Πρακτικά, όμως, η χρήση των μέσων αυτών είναι περιορισμένη λόγω του προγράμματος σπουδών. Για το λόγο αυτό, λοιπόν, είναι ύψιστης σημασίας η ανάπτυξη της ικανότητας του εκπαιδευτικού να αντιλαμβάνεται, στηριζόμενος στην καθημερινή επαφή με τους μαθητές του, το επίπεδο μαθησιακής ωρίμανσης του καθενός και να προβαίνει, αντίστοιχα, στις κατάλληλες διαφοροποιήσεις της διδασκαλίας του.

Νοημοσύνη και μάθηση

Η νοημοσύνη συγκαταλέγεται μεταξύ των λεγόμενων γνωστικών παραγόντων μάθησης και θεωρείται ότι είναι ο σημαντικότερος από αυτούς (Bloom, 1976). Από πολλά χρόνια, μάλιστα, γίνεται συχνά λόγος για τη σχέση μάθησης και νοημοσύνης. Τόσο δε έχουν συσχετισθεί τα δύο αυτά πράγματα, που καλός μαθητής κατάντησε να σημαίνει ευφυής μαθητής και αντίστροφα.

Το να ορίσει κανείς τι είναι νοημοσύνη είναι υπόθεση εξαιρετικά δύσκολη, παρατηρεί ο Pichot (1954). Στον όρο αυτό έχουν δοθεί κατά καιρούς διάφοροι ορισμοί, που περιγράφουν μάλλον τα αποτελέσματα της νοητικής ικανότητας, παρά καθορίζουν τι είναι νοημοσύνη. Ορισμένοι ταυτίζουν τη νοημοσύνη με τη γνωστική και την αντιληπτική ικανότητα, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι νοημοσύνη σημαίνει αποδοτικότητα της λειτουργίας της σκέψης, η οποία κρίνεται από την επιτυχία στην επίλυση προβλημάτων.

Ο Binet, που θεωρείται πατέρας όλων των ψυχοτεχνικών δοκιμασιών για τη μέτρηση του δείκτη νοημοσύνης, έγραφε σε άρθρο του το 1905 ότι «*νοημοσύνη είναι η κοινή λογική, το πρακτικό πνεύμα, η πρωτοβουλία, η ικανότητα προσαρμογής. Κύριο έργο της νοημοσύνης είναι η σωστή κρίση, η καλή κατανόηση, ο σωστός συλλογισμός*».

Ως προς τη σχέση ανάμεσα στη μάθηση και τη νοημοσύνη, οι περισσότεροι μελετητές δέχονται ότι υπάρχει θετική συνάφεια (Goodwin, 1969). Η συνάφεια αυτή είναι μάλιστα μεγαλύτερη στη νοημοσύνη και στη λεκτική μάθηση (*verbal learning*). Αμφιβολίες διατυπώνονται για τη σχέση ανάμεσα στη νοημοσύνη και στην αντανακλαστική μάθηση, όπως την προσδιόρισε με τα πειράματά του ο Ρανίον. Πολλοί μελετητές θεωρούν ότι η δημιουργία εξαρτημένων αντανακλαστικών δεν απαιτεί την ενεργοποίηση της νοητικής ικανότητας του οργανισμού που μαθαίνει, ή αν απαιτεί κάτι τέτοιο, το επίπεδο της νοημοσύνης που χρειάζεται είναι αρκετά χαμηλό. Αυτό εξηγεί και το γεγονός ότι η αντανακλαστική μάθηση συναντάται και στα ζώα. Νεότερες, όμως, έρευνες οδήγησαν σε αντίθετα συμπεράσματα. Σύμφωνα με αυτές, όσο μεγαλύτερη είναι η νοητική ικανότητα ενός

οργανισμού τόσο ευκολότερα και ταχύτερα σχηματίζει ο οργανισμός την εξαρτημένη αντίδραση (Razran, 1961).

Για τη σχολική μάθηση, ειδικότερα, μπορεί να αναφερθεί ότι έχει διαπιστωθεί θετική συσχέτιση μεταξύ νοητικής ικανότητας και ευχέρειας μάθησης. Αν γίνει αποδεκτό ότι η επίδοση στα μαθήματα εκφράζει κατά κάποιο τρόπο και την αντίστοιχη ευχέρεια για μάθηση, τότε η επιβεβαίωση της παραπάνω συσχέτισης γίνεται ακόμα μεγαλύτερη. Όλες σχεδόν οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί πάνω στο θέμα αυτό διαπιστώνουν υψηλή θετική συνάφεια μεταξύ νοημοσύνης και σχολικής επίδοσης (Πετρουλάκης, 1967).

Άλλες έρευνες σχετικές με τη μάθηση, που λαμβάνει χώρα στα πλαίσια του σχολείου, έδειξαν ότι τα άτομα με υψηλό δείκτη νοημοσύνης μαθαίνουν ταχύτερα σε σύγκριση προς τα άτομα με χαμηλό δείκτη νοημοσύνης. Η διαφορά του χρόνου βέβαια ποικίλλει από περίπτωση σε περίπτωση. Κατά μέσο όρο, ο χρόνος που απαιτείται για την εκμάθηση ορισμένης ενότητας ενός σχολικού μαθήματος από μαθητές με χαμηλό δείκτη νοημοσύνης είναι περίπου πενταπλάσιος εκείνου που απαιτείται για τους ευφυείς μαθητές. Η διαφορά αυτή μπορεί να μειωθεί, αν χρησιμοποιηθούν εξατομικευμένες μορφές διδασκαλίας.

Έχει, επίσης, διαπιστωθεί ότι τα νοήμονα άτομα μαθαίνουν, χωρίς μεγάλη δυσκολία και στις περιπτώσεις εκείνες, κατά τις οποίες οι συνθήκες μάθησης δεν είναι αυτές που αντιστοιχούν απόλυτα στη δική τους νοητική δομή. Αντίθετα, οι δυσκολίες που συναντούν σε ανάλογες καταστάσεις τα λιγότερο νοήμονα άτομα είναι πολύ περισσότερες. Αυτό σημαίνει ότι, αν μέσα σε μία σχολική τάξη οι συνθήκες μάθησης δεν είναι καλές, οι διαφορές μάθησης μεταξύ των μαθητών γίνονται μεγαλύτερες.

Από τις έρευνες που έχουν γίνει μεταξύ των ατόμων έχουν διαπιστωθεί οι διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους ως προς τη νοημοσύνη. Αν μάλιστα ληφθεί υπόψη και η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στη νοημοσύνη και τη μάθηση, προκύπτει και ένα άλλο σημείο που ερμηνεύει, μαζί με πολλά άλλα, τις ατομικές διαφορές στη μάθηση. Παράλληλα, όμως, υπογραμμίζει πόσο δύσκολο έργο είναι η εξασφάλιση

στα πλαίσια της ομαδικής διδασκαλίας τρόπων μάθησης, σύμφωνα προς τις ιδιαιτερότητες του κάθε ατόμου. Η διαπίστωση αυτή καταδεικνύει την ανάγκη εξατομίκευσης της διδακτικής πράξης.

Αντίληψη και μάθηση

Αίσθηση και αντίληψη είναι δύο φάσεις της ίδιας διαδικασίας και δεν υπάρχουν σαφή όρια ανάμεσά τους. Κάθε ερέθισμα, που αποτελεί και την απαρχή της μάθησης, μεταβιβάζεται στον εγκέφαλο με τη βοήθεια των αισθητηρίων οργάνων και του νευρικού συστήματος και γίνεται αντιληπτό από τον οργανισμό. Το πώς, όμως, οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται το καθετί, βρίσκεται σε άμεση σχέση με τις προηγούμενες εμπειρίες τους, τις στάσεις και τις προσδοκίες τους, τις ανάγκες και τα συναισθήματα τους. Η αντίληψη, δηλαδή, δεν είναι μια παθητική διαδικασία αποδοχής των εξωτερικών ερεθισμάτων έτσι, όπως φτάνουν στον εγκέφαλο, αλλά μια ενεργητική επεξεργασία τους με βάση τα αντιληπτικά πρότυπα του καθενός, γεγονός που σημαίνει ότι το ίδιο ερέθισμα δε γίνεται ομοιόμορφα αντιληπτό από όλα τα άτομα (Piaget, 1975). Το τι βλέπει και τι ακούει ο καθένας είναι ένα κράμα από αυτό που συμβαίνει πραγματικά και από στοιχεία που υπάρχουν στο εσωτερικό του. Για το λόγο αυτόν, από τα χαρακτηριστικά ενός ερεθίσματος το άτομο δίνει σημασία σε ορισμένα απ' αυτά και, ανάλογα, καταγράφει την πληροφορία που δέχτηκε ή διαμορφώνει την ανταπόκρισή του στο αντίστοιχο ερέθισμα.

Εύκολα, λοιπόν, αντιλαμβάνεται κανείς ότι η μάθηση τελικά που αποκτά το κάθε άτομο από τις εμπειρίες του δεν είναι απολύτως όμοια με τη μάθηση κάποιου άλλου που εκτέθηκε στην ίδια ακριβώς εμπειρία, αφού οι παράγοντες που διαμορφώνουν την αντίληψή του δεν μπορούν ποτέ να είναι πανομοιότυποι.

Τα κίνητρα και η μάθηση

Με τον όρο κίνητρα νοούνται διαφορετικά πράγματα από τους ψυχολόγους, τους παιδαγωγούς και τους άλλους ειδικούς που έχουν ασχοληθεί με το θέμα αυτό. Άλλοι χρησιμοποιούν τον παραπάνω όρο αναφερόμενοι, όπως παρατηρεί ο Stones

(1993) «στα μισά φαινόμενα που έχουν σχέση με τη λειτουργία των ενστίκτων ή των ορμών». Άλλοι με τον ίδιο όρο εννοούν το σύνολο των εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων που δραστηριοποιούν τον οργανισμό και τον παρωθούν στο να θέσει κάποιο σκοπό και να προσπαθήσει να τον επιτύχει.

Τα κίνητρα κατατάσσονται στους βασικότερους διαμορφωτές της συμπεριφοράς και, κατά συνέπεια και στους κυριότερους παράγοντες μάθησης. Ο McFarland (1968) αναφέρει σχετικά ότι «η παρώθηση θέτει σε κίνηση την ενέργεια που θα καταλήξει σε μάθηση, τη διατηρεί σε δραστηριότητα και την κατευθύνει».

Κάθε κίνητρο είναι συνδεδεμένο με κάποιο σκοπό. Οι σκοποί σχετίζονται συχνά με την ικανοποίηση βασικών βιολογικών αναγκών. Για τον άνθρωπο, όμως, οι σκοποί μπορεί να αφορούν όχι μόνο υλικές επιτεύξεις και ικανοποιήσεις βιολογικών αναγκών, αλλά και την πραγματοποίηση φιλοδοξιών ή άλλων επιδιώξεων που επιβάλλονται ή υπαγορεύονται έμμεσα από το κοινωνικό περιβάλλον μέσα στο οποίο ζει (Nuttin, 1980).

Τα κίνητρα, δηλαδή, μπορεί να προέρχονται από εσωτερικές τάσεις του ατόμου, οπότε γίνεται λόγος για εσωτερικά κίνητρα, ή να δημιουργούνται από εξωτερικούς παράγοντες, οπότε γίνεται λόγος για εξωτερικά κίνητρα.

Τα εσωτερικά κίνητρα ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες. Ο McCall (1963) τα ταξινομεί στις εξής πέντε:

- Γνωστικά κίνητρα,
- Κίνητρα αυτοέκφρασης,
- Κίνητρα αυτοπεποίθησης και αυτοεκτίμησης,
- Κίνητρα κοινωνικής συνεργασίας και
- Κίνητρα που προέρχονται από φυσιολογικές ανάγκες.

Άλλοι τα ταξινομούν στις εξής τρεις κατηγορίες:

- Γνωστικά κίνητρα,
- Κοινωνικά κίνητρα και

- Φυσιολογικά κίνητρα ή κίνητρα που σχετίζονται με φυσικές ανάγκες (πείνα, δίψα, ύπνο, αναπαραγωγή).

Τα εξωτερικά κίνητρα διακρίνονται σε θετικά, όταν επιδιώκεται η ενεργοποίηση εσωτερικών δυνάμεων του ατόμου με τη χρήση μέσων που προκαλούν ευχάριστη ψυχική κατάσταση, όπως είναι η αμοιβή, ο έπαινος και άλλα παρόμοια, και αρνητικά, όταν χρησιμοποιούνται εξωτερικά μέσα εξαναγκασμού του ατόμου για να επιδιώξει κάτι, θέλοντας να αποφύγει τη δυσάρεστη κατάσταση στην οποία θα περιέλθει, αν δεν το επιτύχει.

- Γνωστικά κίνητρα

Στα γνωστικά κίνητρα εντάσσεται η περιέργεια, η έμφυτη τάση για εξερεύνηση και η δίψα για μάθηση, για την οποία έκανε λόγο ο Αριστοτέλης πολλούς αιώνες πριν. Ο Woodworth επέστησε ήδη από το 1947 την προσοχή των ειδικών στην έμφυτη ανάγκη των ζωντανών οργανισμών για αντίληψη (*will to perceive*). Ολόκληρη η ζωή, γράφει, κυριαρχείται από κίνητρα, όπως είναι οι επιθυμίες του ατόμου για να δει, να ακούσει, να ξεκαθαρίσει, να κατανοήσει. Αυτή η βασική γνωστική ανάγκη για αντίληψη, μπορεί να θεωρηθεί ως στοιχειώδη έκφραση της γενικότερης τάσης για γνώση και μάθηση που συναντάται κυρίως στον άνθρωπο. Διαπιστώνεται, όμως και στα ζώα, όπως έδειξαν οι έρευνες του Nissen (1951) και οι παλιότερες μελέτες του McDougall (1920). «Ένα μεγάλο μέρος από τις δραστηριότητες των ποντικών, των σκυλιών και των πιθήκων», γράφει ο Nissen «αφιερώνεται στις κινήσεις των μελών του σώματός τους και στα αισθητήρια όργανα, με τις οποίες επιδιώκουν να είναι ενήμερα του τι συμβαίνει γύρω τους».

Στον άνθρωπο, βέβαια, τα γνωστικά κίνητρα είναι πολύ πιο έντονα και οι σκοποί στους ποίους αναφέρονται είναι κατά πολύ ανώτεροι εκείνων των ζώων. Από πολλούς, μάλιστα, πιστεύεται ότι όταν δημιουργούνται στο άτομο καταστάσεις, που ικανοποιούν την περιέργειά του, και παρέχονται γνώσεις και εμπειρίες που αντιστοιχούν σε αυτήν, τότε δεν έχει ανάγκη τα εξωτερικά κίνητρα μάθησης. Η χρήση εξωτερικών κινήτρων υποδηλώνει ότι επιδιώκεται ένα είδος μάθησης που δεν αντιστοιχεί στα πραγματικά εσωτερικά γνωστικά ενδιαφέροντα του ατόμου. Η

ουσιαστική και μόνιμη μάθηση λαμβάνει χώρα όταν κατευθύνεται από το φυσικό ενδιαφέρον των ανθρώπων για διεύρυνση των γνώσεων τους και για εμπλουτισμό των εμπειριών τους. Το φυσικό αυτό ενδιαφέρον ενεργοποιεί όλες τις εσωτερικές διαδικασίες της μάθησης, από τη συγκέντρωση της προσοχής μέχρι την κωδικοποίηση των στοιχείων της εμπειρίας και τη συγκράτησή τους.

Στα γνωστικά κίνητρα, μπορεί ακόμα, να καταταχθεί η φυσική τάση που παρατηρείται στον άνθρωπο και σε μερικά ανώτερα είδη ζώων για το χειρισμό αντικειμένων. Στον άνθρωπο η τάση αυτή φτάνει μέχρι τη χρήση των μέσων που έχει στη διάθεσή του για δημιουργία νέων πραγμάτων, μέσα από τα οποία επιδιώκει την εξωτερίκευση εσωτερικών καταστάσεων, σκέψεων και συναισθημάτων. Η τάση αυτή για δημιουργία γίνεται συχνά πηγή νέων εμπειριών και νέας μάθησης.

➤ Κοινωνικά κίνητρα

Στα κοινωνικά κίνητρα περιλαμβάνονται η τάση για συγχρονισμό με άλλα άτομα, η συνεργασία, η δημιουργία φιλίας, ο κοινωνικός ανταγωνισμός και άλλα αντίστοιχα παραδείγματα.

Το γεγονός ότι τα άτομα αναζητούν τη συντροφιά άλλων ατόμων, τάση που παρατηρείται και στα ζώα, ερμηνεύτηκε κατά καιρούς διαφορετικά από τους μελετητές. Ορισμένοι συγγραφείς, μίλησαν στις αρχές του περασμένου αιώνα για το ένστικτο της αγέλης που εξωθεί τα ζωικά είδη στο να συγχρωτίζονται μεταξύ τους. Σήμερα, επικρατεί η γνώμη ότι οι τάσεις αυτές πρέπει να θεωρούνται ως θέματα μάθησης που προέκυψαν από δευτερογενείς ενισχύσεις άλλων βιολογικών τάσεων. Σύμφωνα με τον Nuttin (1980), «το άτομο ζητεί τη συντροφιά άλλων γιατί η συντροφιά αυτή ικανοποίησε κάποτε την ανάγκη του για τροφή». Μέσα από μία διαδικασία γενίκευσης της μάθησης που απέκτησε το άτομο με την επαφή, την οποία είχε με κάποιο εκπρόσωπο του είδους του, ωθείται στο να συγχρωτίζεται με άλλους, όμοιούς του. Αν, μάλιστα, ληφθεί υπόψη ότι η μητέρα είναι τις περισσότερες φορές το πρόσωπο που δημιούργησε την αρχική αυτή μάθηση, γίνεται κατανοητός ο λόγος που όλα σχεδόν τα ζωικά είδη εμφανίζουν αυτήν την

τάση να συγχρωτίζονται με τους ομοίους τους, γεγονός που αποδίδεται στο ότι απλούστατα τα ζώα αυτά είχαν κάποια μητέρα που ικανοποίησε κάποτε βασικές τους ανάγκες. Μέσα από την ίδια διαδικασία μπορεί να εξηγηθεί και η αφοσίωση ορισμένων ζώων στον άνθρωπο.

Τα πειράματα από τις έρευνες του Spitz (1945), όσον αφορά την κοινωνική συμπεριφορά του ανθρώπου, έδειξαν ότι στο ανθρώπινο είδος υπάρχει, πέρα από την ικανοποίηση των βιολογικών αναγκών, και η ανάγκη για ικανοποίηση ιδιόμορφων συναισθηματικών αναγκών.

Πλήθος άλλων κινήτρων, με τη μορφή της επιδίωξης ποικίλων σκοπών, δημιουργούνται στο άτομο από τη στιγμή που εντάσσεται σε μία οργανωμένη κοινωνία, η οποία του δημιουργεί υποχρεώσεις ανάλογες προς τα πρότυπα που επικρατούν σε αυτήν.

➤ Κίνητρα από φυσικές ανάγκες

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι παρωθήσεις που δημιουργούνται στους ζωντανούς οργανισμούς από την ανάγκη ικανοποίησης βιολογικών αναγκών, όπως είναι η πείνα, η δίψα, η ανάγκη για ύπνο και η αναπαραγωγή.

Τα κίνητρα αυτά αποτελούν τους βασικούς παρωθητικούς μηχανισμούς στα ζώα και είναι αυτά που ουσιαστικά διαμορφώνουν τη συμπεριφορά τους. Στον άνθρωπο τα κίνητρα του είδους αυτού διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο. Συχνά, όμως, η τάση για την ικανοποίηση των βασικών βιολογικών αναγκών σχετίζεται με άλλες επιδιώξεις που έμμεσα εξυπηρετούν την ικανοποίησή τους, όπως είναι η απόκτηση χρημάτων, τα οποία είναι απαραίτητα για την κάλυψη των αναγκών του. Οι δευτερογενείς αυτές επιδιώξεις γίνονται συχνά βασικά κίνητρα της συμπεριφοράς και δημιουργούν στα άτομα το ενδιαφέρον να μάθουν κάτι που θα τα βοηθήσει στην επίτευξη των στόχων τους.

Υφίστανται, όμως, ορισμένες διαφορές μεταξύ των ατόμων σχετικά με τα κίνητρά τους. Τα εσωτερικά γνωστικά κίνητρα δεν είναι το ίδιο αναπτυγμένα σε όλα τα άτομα. Σε κάποιους ανθρώπους η δίψα για γνώση είναι μεγαλύτερη, ενώ σε

άλλους μικρότερη. Η διαφοροποίηση αυτή θα πρέπει να είναι αποτέλεσμα εξωτερικών επιδράσεων, οι οποίες αλλού ενισχύουν την έμφυτη περιέργεια και αλλού την ελαττώνουν.

Τα κοινωνικά, ιδιαίτερα, κίνητρα είναι η περιοχή στην οποία εμφανίζονται οι μεγαλύτερες και συχνότερες διαφορές μεταξύ των ατόμων, αφού το κοινωνικό περιβάλλον μέσα στο οποίο διαβιούν και θεωρείται ο βασικός διαμορφωτής των κινήτρων αυτών, είναι για κάθε άτομο διαφορετικό.

Ως προς τα εξωτερικά κίνητρα, έχει διαπιστωθεί ότι δεν προκαλούν όλα το ίδιο αποτέλεσμα σε όλους τους βιολογικά όμοιους οργανισμούς και ιδιαίτερα στον άνθρωπο. Κάθε εξωτερικό κίνητρο συνδυάζεται και συσχετίζεται με διαφορετικά στοιχεία της προσωπικότητας του καθενός και προκαλεί αποτέλεσμα που διαφέρει αισθητά από τη μία περίπτωση στην άλλη. Η ίδια αμοιβή, ο ίδιος έπαινος, η ίδια επιτυχία δεν έχει την ίδια σημασία για όλους και η παρώθηση που προκύπτει από αυτά είναι φυσικό επακόλουθο να διαφέρει.

Σημαντικό ρόλο στη διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων που προκαλούν τα κίνητρα διαδραματίζει ο βαθμός φιλοδοξίας των ατόμων, παράγοντας που μελετήθηκε ιδιαίτερα από τους κοινωνικούς ψυχολόγους. Οι αρχικές φιλοδοξίες των ατόμων είναι αποτέλεσμα κοινωνικών επιδράσεων και υποβολών και εξαρτώνται από τα πρότυπα που παρέχονται στον καθένα και γενικότερα από την αντίληψη που σχηματίζει το κάθε άτομο για τον εαυτό του (Φλουρής, 1981). Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η δομή και η όλη σύνθεση της προσωπικότητας του κάθε ατόμου. Άτομα, που υποφέρουν από συμπλέγματα μειονεξίας σε κάποιον συγκεκριμένο τομέα, θέτουν σε άλλον υψηλούς στόχους με την πραγματοποίηση των οποίων επιδιώκουν να αναπληρώσουν τις ελλείψεις ή τις αδυναμίες τους.

Σημαντικό ρόλο στην περαιτέρω εξέλιξη και διαμόρφωση των φιλοδοξιών του ατόμου διαδραματίζουν οι αποτυχίες και επιτυχίες του, καθώς οι αποτυχίες κατεβάζουν το αρχικό επίπεδο φιλοδοξίας, ενώ οι επιτυχίες το ανεβάζουν. Επιπρόσθετα, η σημασία της επιτυχίας ή της αποτυχίας επιφέρει αντίκτυπο στη διαμόρφωση του επιπέδου φιλοδοξίας. Όταν το αποτέλεσμα μίας προσπάθειας

θεωρηθεί εξαιρετικό, οι πιθανότητες για άνοδο της αρχικής φιλοδοξίας είναι περισσότερες παρά όταν κριθεί απλώς ικανοποιητικό.

Συμπεραίνεται, οπότε, ότι εκτιμάται διαφορετικά από το κάθε άτομο η παροχή εξωτερικής αμοιβής για κάποια επιτυχία του, καθώς και για την επίτευξη ορισμένου αποτελέσματος για τους στόχους του.

Η προσοχή και η μάθηση

Η επίδοση συνδέεται συχνά με την αντίδραση προσανατολισμού, που βρίσκεται σχεδόν σε όλους τους ζωικούς οργανισμούς. Η αντίδραση προσανατολισμού προσελκύει την προσοχή σε κάποιο ερέθισμα και αναλόγως διαμορφώνει τη συμπεριφορά. Χωρίς την ικανότητα αυτή, το ερέθισμα θα περνούσε απαρατήρητο και ο οργανισμός κατ' επέκταση δε θα είχε την ανάλογη αντίδραση ή επίδοση, ακόμα και αν είχε προηγηθεί η μάθηση. Οι αισθήσεις μας βομβαρδίζουν συνεχώς από πλήθος ερεθισμάτων, που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον. Λίγα από αυτά τα ερεθίσματα γίνονται αντιληπτά, και ακόμα λιγότερα καταφέρνουν να φτάσουν στα ανώτερα κέντρα του εγκεφάλου, ώστε να γίνει η επεξεργασία τους από το γνωστικό μηχανισμό.

Αρχικό στάδιο της μαθησιακής διαδικασίας είναι η αντίληψη. Η αντίληψη είναι διεργασία, όχι παθητική αλλά ενεργητική (Cassels και Green, 1993). Προϋποθέτει τις αισθήσεις, αλλά δεν εξαντλείται σε μία απλή χρήση των αισθητηριακών δεδομένων. Δεν ολοκληρώνεται με το σχηματισμό του ειδώλου στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού ή γενικότερα με τη διέγερση των αισθητηριακών υποδοχέων. Είναι σύνθετη γνωστική λειτουργία, που δεν εξαρτάται αποκλειστικά από νεοεισερχόμενες πληροφορίες. Μαζί με τις νέες πληροφορίες, στην αντιληπτική λειτουργία διαδραματίζουν βασικό ρόλο και οι προηγούμενες πληροφορίες (εμπειρίες, προσδοκίες, συναισθήματα). Ο Allport (1955) για τη δημιουργική, οργανωτική, ερμηνευτική και ταυτόχρονα επιλεκτική λειτουργία της αντίληψης χρησιμοποίησε τον όρο «αντιληπτική προσδιοριστική τάση» και την όρισε ως προδιάθεση ή ετοιμότητα, ως μία τάση δηλαδή για επικέντρωση του ατόμου σε ορισμένα χαρακτηριστικά ενός ερεθισμού και αγνόηση κάποιων άλλων.

Η αντιληπτική διεργασία επιτρέπει στο ερέθισμα να φτάσει μόνο μέχρι τη βραχυπρόθεσμη ή άμεση μνήμη, που διαρκεί μερικά δευτερόλεπτα. Αν το ερέθισμα είναι ακουστικό, η άμεση μνήμη είναι φωνημική. Αν το ερέθισμα είναι οπτικό, τότε ενδέχεται να περιλαμβάνει εικόνες του τρισδιάστατου χώρου (σχήματα, όγκους, προοπτικές). Μπορεί, επιπλέον, να περιέχει ερεθίσματα, τα οποία αφού πέρασαν μέσα από το συμβολικό σύστημα της γλώσσας, έχουν μετατραπεί σε λέξεις, φράσεις, προτάσεις. Τότε η άμεση μνήμη είναι γραφημική και το ερέθισμα δίνεται μέσω του γραπτού λόγου.

2.1.2. Είδη Μάθησης

Προκειμένου να υποβοηθηθεί η μελέτη του φαινομένου της μάθησης, τα διάφορα είδη της ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες. Η πιο απλή κατηγοριοποίηση τους είναι εκείνη που διακρίνει τα είδη μάθησης σε κατώτερα και ανώτερα. Τα κατώτερα αναφέρονται είτε σε συμπεριφορές που σχετίζονται με την ικανοποίηση βιολογικών αναγκών, είτε σε στοιχειώδεις νοητικές δεξιότητες που χαρακτηρίζουν τόσο τον άνθρωπο όσο και τα ζώα. Τα ανώτερα, αντίθετα, είδη μάθησης χαρακτηρίζουν, κυρίως, τον άνθρωπο, αν και υπάρχουν περιπτώσεις, όπου και μερικά είδη ζώων, όπως οι πίθηκοι και τα δελφίνια εκδηλώνουν μαθησιακές συμπεριφορές που υπερβαίνουν το στοιχειώδες νοητικό επίπεδο των ζώων. Στην κατηγορία των ανώτερων ειδών μάθησης ανήκουν οι παντός είδους γνώσεις, οι γνωστικές δεξιότητες (κρίση, ανάλυση, σύνθεση), οι ανωτέρου επιπέδου κοινωνικο-συμμετοχικές δεξιότητες και άλλα παρόμοια.

Εκτός από την παραπάνω βασική διάκριση των ειδών μάθησης, διάφοροι ψυχολογικοί προσπαθήσαν κατά καιρούς να κάνουν άλλες πιο συστηματικές και ολοκληρωμένες ταξινομήσεις που αφορούν κυρίως την ανθρώπινη μάθηση.

Οι ταξινομήσεις αυτές έγιναν για καθαρά πρακτικούς σκοπούς, για να διευκολύνουν, δηλαδή, την οργάνωση, τον προγραμματισμό και την υποστήριξη των ενεργειών που επιδιώκουν σκόπιμα την πρόκληση μάθησης. Από έρευνες, άλλωστε, που έχουν μέχρι σήμερα διεξαχθεί γύρω από την ανθρώπινη μάθηση, διαπιστώθηκε ότι το κάθε είδος της υποβοηθείται από τη δημιουργία

συγκεκριμένων εξωτερικών καταστάσεων. Οι πληροφορίες μαθαίνονται καλύτερα, όταν συσχετίζονται και ενσωματώνονται σε ευρύτερες κατηγορίες γνώσεων, οι οποίες έχουν προσωπική σημασία γι' αυτόν που μαθαίνει. Οι θετικές στάσεις μαθαίνονται καλύτερα, όταν το άτομο βρεθεί σε συνθήκες, κάτω από τις οποίες δοκιμάζει ευχαρίστηση και νιώθει επιτυχία, ενώ οι αρνητικές διαμορφώνονται, όταν συμβαίνει το αντίθετο. Κάτι ανάλογο ισχύει και για τα άλλα είδη μάθησης.

Ως εκ τούτου καταρτίστηκαν διάφορα συστήματα ταξινόμησης των ειδών μάθησης σε κατηγορίες και υποκατηγορίες προσδιορίστηκαν οι εξωτερικές συνθήκες που συντελούν στην επίτευξή τους. Τα είδη της ανθρώπινης, ειδικά, μάθησης κατατάσσονται, συνήθως, σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- Σ' εκείνα που αναφέρονται στη μάθηση πληροφοριών και στην απόκτηση των δεξιοτήτων που είναι αναγκαίες για την επεξεργασία τους και την αξιοποίηση τους στην αντιμετώπιση ποικίλων προβλημάτων της καθημερινής ζωής.
- Σ' εκείνα που αφορούν τα συναισθήματα, τα βιώσιμα, τις στάσεις, τις αξίες και τις πεποιθήσεις του ατόμου.
- Σ' εκείνα που αναφέρονται στις κινήσεις και τις κινητικές, γενικά, δεξιότητες.

Η διάκριση αυτή αποτέλεσε τη βάση για την εκπόνηση του ταξινομικού συστήματος του Bloom (1986) και των συνεργατών του καθώς και των διδακτικών συστημάτων άλλων ψυχοπαιδαγωγών.

Γνωστή είναι, επίσης, η κατηγοριοποίηση των ειδών μάθησης που κάνει ο Gagne, η οποία κατά τη γνώμη ορισμένων αποτελεί την καλύτερη και πληρέστερη από τις αντίστοιχες ταξινομήσεις. Σε παλαιότερη εργασία του ο Gagne (1965) διακρίνει τις ακόλουθες οκτώ κατηγορίες μάθησης:

- Μάθηση σημάτων (επιτελείται κατά τρόπο σχεδόν ακούσιο).
- Μάθηση ερεθισμού – αντίδρασης.
- Αλυσιδωτή μάθηση (αποτελεί συσχέτιση ενοτήτων, ερεθισμών, αντιδράσεων).

- Μάθηση απλού λεξιλογικού συνειρμού.
- Μάθηση πολλαπλής διάκρισης.
- Μάθηση εννοιών.
- Μάθηση αρχών.
- Μάθηση τρόπου επίλυσης προβλημάτων.

Σε νεότερη εργασία του ο Gagne (1975) συνέπτυξε τις οκτώ αυτές κατηγορίες σε πέντε, εντάσσοντας τη μάθηση πολλαπλής διάκρισης, τη μάθηση εννοιών, τη μάθηση αρχών και κανόνων και τη λύση προβλήματος στις νοητικές δεξιότητες και δημιουργώντας παράλληλα μερικές νέες κατηγορίες. Έτσι διαμόρφωσε το παρακάτω ταξινομικό σύστημα των ειδών μάθησης:

- Μάθηση πληροφοριών.
- Μάθηση νοητικών δεξιοτήτων.
- Μάθηση γνωστικής στρατηγικής.
- Μάθηση στάσεων.
- Μάθηση κινητικών δεξιοτήτων.

Η μάθηση δεν περιορίζεται μόνο στον γνωστικό τομέα, αλλά περιλαμβάνει και τις ψυχοσυναισθηματικές και τις ψυχοκινητικές συμπεριφορές. Η ιδιαίτερη αναφορά στα γνωστικά αποτελέσματα της μάθησης, που συναντάται σε αρκετά ταξινομικά συστήματα των ειδών μάθησης, δικαιολογείται από αυτά που κατέχουν στο πλαίσιο της σχολικής, κυρίως, εκπαίδευσης και τη σημασία που παραδοσιακά τους αποδίδεται, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν πρέπει να δίνεται ανάλογη προσοχή και στις λοιπές πτυχές της μάθησης.

Ορισμένοι μελετητές, όπως ο Binet (1977), ο Piaget (1975) και άλλοι, υποστηρίζουν ότι η ανάπτυξη του παιδιού είναι ανεξάρτητη από τη μάθηση. Η ανάπτυξη προηγείται και η μάθηση ακολουθεί. Η ανάπτυξη, με άλλα λόγια, δημιουργεί το βιολογικό υπόβαθρο που είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί η μάθηση, η οποία προσεγγίζεται ως εξωτερική διαδικασία που χρησιμοποιεί τα επιτεύγματα της ανάπτυξης, χωρίς να συμβάλλει στην προώθησή της. Σύμφωνα με τις απόψεις αυτές, το τι μπορεί να μάθει ο άνθρωπος σε κάθε φάση της ζωής του καθορίζεται

από τις μαθησιακές δυνατότητες που αντιστοιχούν στο στάδιο νοητικής ανάπτυξης στο οποίο βρίσκεται. Αυτό σημαίνει ότι, αν η διδασκαλία δε συμβαδίζει με την αναπτυξιακή πορεία του ατόμου, δεν μπορεί να έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Άλλοι, όμως, όπως ο James (1958) και διάφοροι άλλοι εκπρόσωποι της Ψυχολογίας της Συμπεριφοράς, υποστήριξαν την άποψη ότι η μάθηση είναι ανάπτυξη, αφού η τελευταία δεν είναι, κατά τις απόψεις αυτές, τίποτε άλλο παρά η σταδιακή συσσώρευση σε εξωτερικά ερεθίσματα και απόκτηση αντίστοιχων συμπεριφορών με τις οποίες αντιμετωπίζονται διάφορες καταστάσεις. Μάθηση και ανάπτυξη, λοιπόν, σύμφωνα με τις θέσεις αυτές, συμβαδίζουν και συμπίπτουν απόλυτα.

Από τους μορφολογικούς ψυχολόγους και κυρίως από τον Kofka (1965), υποστηρίχθηκε μια τρίτη άποψη, η οποία επιδιώκει να συνδυάσει τις δύο προηγούμενες. Σύμφωνα μ' αυτήν, η ανάπτυξη στηρίζεται σε δύο διαφορετικές διαδικασίες που βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση, την ωρίμανση και τη μάθηση. Η πρώτη αναφέρεται στη βιολογική εξέλιξη του νευρικού συστήματος και η δεύτερη αποτελεί καθαρά εξελικτική διεργασία.

Παρόμοια θέση υποστηρίζει και ο Vygotsky (1987), ο οποίος δέχεται ότι οι αναπτυξιακές διεργασίες δεν συμπίπτουν με τις μαθησιακές. Ο Vygotsky προσθέτει στις προηγούμενες απόψεις και μια νέα έννοια: τη ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης (zone of proximal development). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, υπάρχει ένα πραγματικό αναπτυξιακό επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το εξελισσόμενο άτομο και ένα πιθανό επίπεδο στο οποίο μπορεί να φτάσει με τη βοήθεια άλλων, δηλαδή μέσω της διδακτικής διαδικασίας. Το πραγματικό αναπτυξιακό επίπεδο προσδιορίζεται από τα επιτεύγματα που το εξελισσόμενο άτομο είναι σε θέση να πραγματοποιήσει αυτόνομα σε ορισμένη χρονική στιγμή. Το επίπεδο αυτό μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιστοιχεί σ' εκείνο που προσδιορίζεται από τη νοητική ηλικία των ατόμων. Το δεύτερο επίπεδο, τα όρια του οποίου συνιστούν τη ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης, οριοθετείται από τα επιτεύγματα στα οποία μπορεί να φτάσει ένα άτομο όχι αυτόνομα, αλλά με τη βοήθεια δραστηριοτήτων που προκαλούν μάθηση, όπως με τη σχολική εκπαίδευση ή με άλλου είδους

υποστήριξη από ενήλικες ή ακόμη και με τη μίμηση. Η ζώνη αυτή διαφέρει από άτομο σε άτομο.

Υπό την έννοια αυτή, η σχολική μάθηση μπορεί να υποβοηθήσει την ανάπτυξη, προσέγγιση που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους εκπαιδευτικούς και τη σχολική μαθησιακή διαδικασία. *«Η ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης»*, γράφει ο Vygotsky (1990), *«προσφέρει στους ψυχολόγους και στους εκπαιδευτικούς εργαλεία με τα οποία μπορεί να κατανοηθεί η εσωτερική πορεία της ανάπτυξης. Με τη χρήση αυτής της μεθόδου μπορούμε να υπολογίσουμε όχι μόνο τους κύκλους και τις διαδικασίες ωρίμανσης που έχουν ολοκληρωθεί, αλλά και τις διεργασίες που τώρα διαμορφώνονται, που έχουν μόλις αρχίσει να ωριμάζουν και να αναπτύσσονται. Κατά συνέπεια, η ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης μας επιτρέπει να διαγράψουμε το άμεσο μέλλον του παιδιού και το δυναμικό του στην ανάπτυξή του. Μας επιτρέπει να επενδύσουμε όχι μόνο σε ό, τι έχει ήδη επιτευχθεί αναπτυξιακά, αλλά και σε ό, τι ήδη βρίσκεται σε πορεία ωρίμανσης»*.

2.1.3. Από τη Μάθηση στη Διδασκαλία

Η εξελικτική πορεία της ζωής του ανθρώπου διακρίνεται σε τρεις βασικές περιόδους: την περίοδο της ανάπτυξης, η οποία εκτείνεται από τη σύλληψη της νέας ζωής μέχρι το 18^ο έτος της ηλικίας του ανθρώπου, την περίοδο της ωριμότητας, η οποία εκτείνεται μέχρι το 35^ο έτος και την περίοδο της ενέλιξης, η οποία ολοκληρώνεται με το θάνατο του ανθρώπου. Η μάθηση ως διαρκής διαδικασία αφορά όλες τις παραπάνω περιόδους, ωστόσο ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη μάθηση παρουσιάζει το στάδιο ανάπτυξης, καθώς κατά τη διάρκεια της διαμορφώνονται τα βασικά στοιχεία της ανθρώπινης προσωπικότητας. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, λοιπόν, πραγματώνεται η κατά σύστημα διδασκαλία, που πρόκειται για τη συστηματική παροχή ποικίλων ερεθισμάτων με τον ίδιο τρόπο για όλα τα άτομα στο ίδιο χωροχρονικό πλαίσιο, δηλαδή στο χώρο του σχολείου κατά τη διάρκεια της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Η περίοδος της ανάπτυξης προσφέρει τη μοναδική ευκαιρία μελέτης και ερμηνείας της μαθησιακής διαδικασίας ως προς το σκοποθετικό πλαίσιο δράσης της και τις μεθόδους πραγμάτωσής της (Μελανίτης, 1975). Από ορισμένους συγγραφείς δε θεωρούνται μάθηση οι τροποποιήσεις της

συμπεριφοράς που οφείλονται αποκλειστικά στην ωρίμανση. Άλλοι, όμως, πιστεύουν ότι δεν είναι δυνατό να γίνει σαφής διάκριση μεταξύ τροποποιήσεων της συμπεριφοράς που οφείλονται σε αναπτυξιακούς παράγοντες και σε τροποποιήσεις που είναι αποτέλεσμα μάθησης. Οι τελευταίοι υποστηρίζουν ότι και στην πρώτη περίπτωση λαμβάνει χώρα μάθηση, μέσω της οποίας ο οργανισμός αποκτά την ικανότητα να χειρίζεται σωστότερα τις αυξημένες, εξαιτίας της ωρίμανσης, δυνατότητές του.

Η εκπαίδευση είναι ένας θεσμός – εργαλείο για την κοινωνία, μέσω του οποίου διασφαλίζεται η κοινωνική ισορροπία, η προσαρμογή δηλαδή των παιδιών στα κοινωνικά αποδεκτά πρότυπα, τα οποία χαρακτηρίζουν την κοινωνική βιωσιμότητα. Συμπεραίνεται, επομένως, ότι η εκπαίδευση είναι το πλαίσιο ενεργοποίησης των συστηματικών μαθησιακών επιδράσεων εφόσον πραγματοποιείται σε ειδικό χώρο, το σχολείο, λειτουργεί σε προκαθορισμένο, ενιαίο σκοποθετικό πλαίσιο, έχει συγκεκριμένη διάρκεια, υποχρεωτικού χαρακτήρα για όλα τα παιδιά, η οποία ολοκληρώνει τον κύκλο της στην ίδια ηλικιακή περίοδο για όλους, εφαρμόζεται το ίδιο σύστημα αξιολόγησης και τέλος, η ίδια μέθοδος μεγιστοποίησης του μαθησιακού αποτελέσματος, η διδασκαλία (Φουντοπούλου, 2001).

2.2. Διδασκαλία

Διδασκαλία, κατά τον Smith (1960), είναι ένα σύστημα ενεργειών που αποσκοπούν στο να προκαλέσουν μάθηση. Υπό την έννοια αυτή η διδασκαλία δεν περιορίζεται μόνο στη μετάδοση πληροφοριών, μέσω του προφορικού, κυρίως, λόγου, από κάποιον που τις κατέχει προς κάποιον που τις αγνοεί, αλλά αποκτά ευρύτερο νόημα. Περιλαμβάνει όλων των ειδών τις οργανωμένες ενέργειες, στόχος των οποίων είναι η μάθηση, ανεξάρτητα από το χώρο στον οποίο πραγματοποιούνται και τον τρόπο με τον οποίο γίνονται (Orahle, 1967).

Οι περισσότεροι από τους ορισμούς που υιοθετούν την παραπάνω άποψη προέρχονται από τους εκπροσώπους της παραδοσιακής Παιδαγωγικής, σύμφωνα με τους οποίους για να λάβει χώρα η διδασκαλία είναι απαραίτητο να υπάρχουν δύο τουλάχιστον άτομα, από τους οποίους ο ένας γνωρίζει και ο άλλος αγνοεί. Ο

ρόλος του πρώτου είναι να μεταδίδει τη γνώση στο δεύτερο, ο οποίος οφείλει να καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια για να μάθει αποτελεσματικότερα ό, τι διδάσκεται. Η διδασκαλία είναι μια ενέργεια που αφορά κατεξοχήν το δάσκαλο, ο οποίος διδάσκει, ενώ ο μαθητής μαθαίνει.

Οι νεότεροι ορισμοί της έννοιας της διδασκαλίας απηχούν αλλαγή των αντιλήψεων αυτών. Διδασκαλία, κατά τον Gagne (1975), είναι το σύνολο των ενεργειών που κάνει ο δάσκαλος για να προκαλέσει, να ενισχύσει και να προωθήσει τη μάθηση. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο Gagne δεν κάνει λόγο για μετάδοση της μάθησης, αλλά υπογραμμίζει ότι ο στόχος της διδασκαλίας είναι να προκαλέσει μάθηση, υπονοώντας ότι και ο μαθητής μπορεί με τις κατάλληλες ενέργειες του δασκάλου και τη δημιουργία των απαραίτητων προϋποθέσεων και συνθηκών να παράγει και όχι να δέχεται μόνο γνώση. Η παραγωγή γνώσης εκ μέρους του μαθητή έχει την έννοια της δημιουργικής εκμετάλλευσης και αυτόβουλης επέκτασης των όσων μαθαίνει στο σχολείο ή αλλού με στόχο την ικανοποίηση των αναγκών του. Μέσα στο παραπάνω πλαίσιο η μετάδοση γνώσεων από μέρους του δασκάλου στο μαθητή δεν καταργείται, ούτε υποβαθμίζεται. Απλώς, στο ρόλο αυτό του δασκάλου προστίθεται και ένας άλλος: η υποβοήθηση του μαθητή να κυριαρχήσει πάνω στη σωρεία των πληροφοριών, των οποίων είναι φορέας, να τις οργανώσει με το δικό του τρόπο, να τις εμπλουτίσει ερευνώντας μόνος του και να τις εκμεταλλευτεί δημιουργικά.

Για να επιτευχθεί, όμως, κάτι τέτοιο, απαιτείται προγραμματισμός. Η διδασκαλία δεν είναι μια συμπτωματική και τυχαία ενέργεια, αλλά μια συστηματική και οργανωμένη διαδικασία, η οποία επιδιώκει να υλοποιήσει συγκεκριμένους στόχους που αφορούν άμεσα τα άτομα που συμμετέχουν στη διδακτική διαδικασία και έμμεσα ολόκληρο το κοινωνικό σύνολο στο οποίο ανήκουν.

2.2.1. Μάθηση και Διδασκαλία

Από όσα προαναφέρθηκαν προκύπτει ότι η μάθηση μπορεί να λάβει χώρα ανεξάρτητα από τη διδασκαλία. Τα άτομα καθημερινά πλουτίζουν την εμπειρία τους, παίρνοντας πληροφορίες μέσα από τα γεγονότα και τα συμβάντα της

καθημερινής ζωής και αποκτούν ποικίλες δεξιότητες για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της. Μάθηση, άλλωστε, κατά τον Stones (1987), συμβαίνει κάθε φορά που κάποια δραστηριότητα ενός οργανισμού επιφέρει μια σχετικά σταθερή αλλαγή στη συμπεριφορά του.

Χωρίς συστηματική, όμως, βοήθεια ο άνθρωπος θα ήταν αδύνατο να μπορέσει στη διάρκεια της ζωής του να μάθει όλα όσα είναι αναγκαία για να ανταποκριθεί με επιτυχία στις απαιτήσεις της και να ολοκληρωθεί ως προσωπικότητα. Πρέπει, λοιπόν, να βρεθεί ένας τρόπος για να επιτευχθεί η μάθηση και να κατακτηθεί από το αναπτυσσόμενο άτομο η συσσωρευμένη πείρα των προηγούμενων γενεών. Αυτό επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό με τη διδασκαλία, η οποία αποσκοπεί στο να μεταδώσει στο μαθητή την πείρα των προγόνων του και να τον καταστήσει ικανό να τη χρησιμοποιήσει, να τη επεκτείνει, να τη βελτιώσει και να την προσαρμόσει στις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες του περιβάλλοντός του.

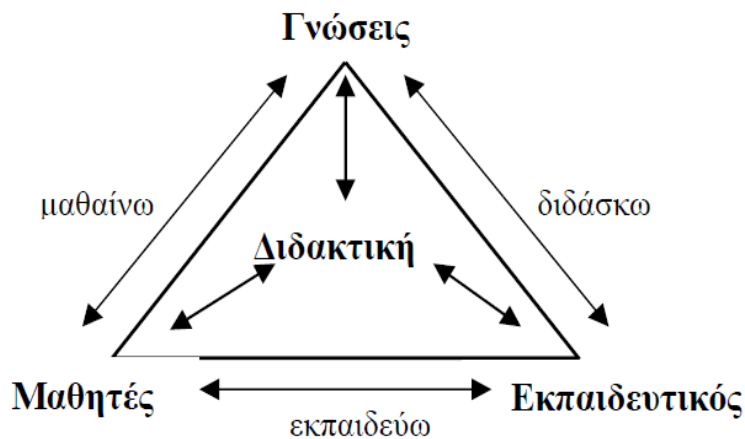
Δεν πρέπει, όμως, να θεωρηθεί ότι όπου λαμβάνει χώρα διδασκαλία, πραγματοποιείται αναγκαστικά μάθηση. Η διδασκαλία που περιορίζεται στο μονόλογο του διδάσκοντος και στην αναφορά πλήθους πληροφοριακών στοιχείων, τα οποία καλείται ο μαθητής να συγκρατήσει, δεν είναι βέβαιο ότι έχει πάντα τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Για να λάβει χώρα μάθηση, με την έννοια της μόνιμης τροποποίησης της συμπεριφοράς, είναι συχνά απαραίτητες οι πληροφορίες, αλλά σε πολλές περιπτώσεις δεν αρκούν μόνο αυτές. Για τον παραπάνω λόγο, η διδασκαλία πρέπει να περιλαμβάνει, εκτός από τη μετάδοση πληροφοριών και άλλες ενέργειες, οι οποίες έχουν σκοπό να υποβοηθήσουν την εσωτερική διαδικασία της μάθησης. Η διδασκαλία, υποστηρίζει ο Gagne (1970), δεν είναι μόνο μια διαδικασία μετάδοσης πληροφοριών, αλλά και ένας τρόπος ενεργοποίησης των δυνατοτήτων του μαθητή. Εκείνος, με άλλα λόγια, που μεταβάλλει τη διδασκαλία σε μάθηση δεν είναι ο δάσκαλος αλλά ο μαθητής. Ο πρώτος διαδραματίζει το ρόλο του βοηθού και του διευκολυντή στην επιτέλεση ενός έργου που θα υλοποιήσει ουσιαστικά ο δεύτερος. Αυτό σημαίνει ότι για να λάβει χώρα μάθηση θα πρέπει όχι μόνον ο δάσκαλος, αλλά και ο μαθητής να έχει κατάλληλα προετοιμαστεί. Πρέπει, δηλαδή, να βρίσκεται σε κατάσταση που ευνοεί την πρόσληψη και την επεξεργασία

των ερεθισμάτων που θα δεχθεί και να βοηθηθεί με κατάλληλες και σωστά οργανωμένες διδακτικές ενέργειες για να επιτύχει το στόχο του.

Ο Piaget (1967) ακόμη υποστήριξε ότι σκοπός της εκπαίδευσης δεν είναι μόνο να αυξηθούν οι γνώσεις των παιδιών, αλλά να δημιουργηθούν οι δυνατότητες στο παιδί να ανακαλύπτει και να επινοεί. Διδασκαλία σημαίνει δημιουργία καταστάσεων, όπου οι δομές μπορούν να ανακαλυφθούν και όχι να μεταδοθούν απλώς, οπότε μπορούν να αφομοιωθούν σε λεκτικό μόνο επίπεδο. Γνωστή είναι, άλλωστε, και η περίφημη φράση του Piaget, «μαθαίνω σημαίνει ανακαλύπτω» (*apprendre c' est inventer*).

2.2.2. Χαρακτηριστικά της Διδασκαλίας

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της διδασκαλίας, όπως προκύπτουν από την **Εικόνα 2.1**, είναι ο μαθητοκεντρικός της χαρακτήρας, το γεγονός ότι ο μαθητής, ο δάσκαλος και το γνωστικό αντικείμενο (ως παράγοντες της διδακτικής πράξης) συνδέονται ανά δυο αμφίδρομα και η σύνθετη αλληλεπίδραση μεταξύ του δασκάλου, του μαθητή και του γνωστικού αντικειμένου.



Εικόνα 2.1: Διδακτικό τρίγωνο
Πηγή: Κόμης, 2005

Η διδασκαλία έχει μαθητοκεντρικό χαρακτήρα.

Αυτό δηλώνεται και από τη σχηματική απόδοση του όρου, όπου ο μαθητής κατέχει κεντρική θέση, στην κορυφή του τριγώνου. Στη θεωρητική του έκφραση ο

μαθητοκεντρικός χαρακτήρας της διδασκαλίας δηλώνει ότι ο μαθητής κατέχει τον πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτήν. Το γνωστικό αντικείμενο που προσφέρεται στο μαθητή, πρέπει να γίνεται αντικείμενο επεξεργασίας σε συνεργασία με το μαθητή και να αφορά στα ενδιαφέροντα, στις ανάγκες και τις δυνατότητες του μαθητή. Το σύγχρονο σχολείο αναθέτει στο δάσκαλο ρόλους καθοδηγητή, συμβούλου και συνεργάτη του μαθητή και καταρρίπτει τη μορφή του αυταρχικού αξιολογητή και του απόλυτου κυρίαρχου της τάξης.

Από πρακτική άποψη, η διδασκαλία βασίζεται στην ισότιμη σχέση δασκάλου – μαθητή, στην ενθάρρυνση του παιδιού, στην αξιοποίηση των βιωμάτων του, στο διάλογο, στην απόρριψη της χρήσης της αξιολόγησης ως τιμωρίας, στη διδακτική χρήση της ομάδας, στο σεβασμό των ατομικών διαφορών των παιδιών. Πρόκειται ουσιαστικά για μια διαδικασία συνεργασίας δασκάλου και μαθητή και όχι ανταγωνισμού τους με σκοπό την επικράτηση του πιο δυνατού.

Μαθητής, δάσκαλος και γνωστικό αντικείμενο, ως παράγοντες της διδακτικής πράξης, συνδέονται ανά δύο αμφίδρομα.

Η αμοιβαία αλληλεπίδρασή τους τεκμηριώνει την έννοια της ανταλλαγής στοιχείων ανάμεσα στους εκάστοτε συνδεόμενους παράγοντες. Και οι τρεις συμμετέχουν το ίδιο ενεργητικά και αποτελεσματικά στη διδασκαλία. Λειτουργούν παράλληλα ως πομποί ερεθισμάτων και ως δέκτες μηνυμάτων σε μια συνεχή λειτουργία ανατροφοδότησης, σκοπός της οποίας είναι τελικά η εξασφάλιση της μεταξύ τους ισορροπίας. Με άλλα λόγια, προσαρμόζεται ο ένας παράγοντας στις ανάγκες, στα χαρακτηριστικά και στις ιδιαιτερότητες του άλλου, χωρίς να αλλοιώνεται η ατομικότητα του καθενός.

Η παραπάνω επιδίωξη της εξασφάλισης ισορροπίας ανάμεσα στις συνδεόμενες αμφίδρομα κορυφές του διδακτικού τριγώνου έχει ιδιαίτερη σημασία για τη σχέση δασκάλου – μαθητή. Και μάλιστα, για την επίδραση που ασκεί ο μαθητής στο δάσκαλο, ή καλύτερα, που ο δάσκαλος επιτρέπει στο μαθητή να ασκήσει επάνω του. Αυτό σημαίνει πως ένας σωστά καταρτισμένος, επιστημονικά και κυρίως ψυχοπαιδαγωγικά, δάσκαλος, ένας δάσκαλος – αυθεντία, δε θα αντιμετωπίσει τους

μαθητές του σαν άβουλα όντα. Αντίθετα, θα αναγνωρίσει τις πνευματικές τους ικανότητες, θα σεβαστεί την προσωπικότητά τους και τη γνώμη τους, και κυρίως όταν αυτή είναι αντίθετη από τη δική του, θα αποδεχθεί την ανάληψη πρωτοβουλιών από τους μαθητές, θα εθίσει τα παιδιά στις σωστές αρχές του δημοκρατικού διαλόγου, θα είναι, τέλος, έτοιμος να αναγνωρίσει το όποιο λάθος του. Ένας τέτοιος τύπος δασκάλου, προικισμένου με βασικές αρετές, όπως χιούμορ, τακτ, καλοπροαίρετη διάθεση απέναντι στα παιδιά, άριστη κατοχή του γνωστικού αντικειμένου, κοινωνικότητα, θα εμπνεύσει εμπιστοσύνη στους μαθητές του, θα αποτελέσει πρότυπο συμπεριφοράς και ήθους γι' αυτούς και παράλληλα θα εμφυσήσει στα παιδιά αγάπη για γνώση και μάθηση (Δανασσής - Αφεντάκης, 1992). Ο εγωισμός, η κακοπροαίρετη διάθεση, η αυταρχικότητα, η χρήση του μονολόγου και η ημιμάθεια είναι κακοί σύμβουλοι για το δάσκαλο που επιδιώκει επιτυχία στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία.

Η αλληλεπίδραση δασκάλου, μαθητή και γνωστικού αντικειμένου είναι σύνθετη.

Αφορά σε όλες τις πτυχές και τις διαστάσεις της ανθρώπινης προσωπικότητας, εφόσον ο άνθρωπος είναι δεκτικός αγωγής και μάθησης. Η διδακτική διαδικασία αποβλέπει στην ανταλλαγή και καλλιέργεια πληροφοριών, συναισθημάτων, αξιών, στάσεων, ιδεών, δεξιοτήτων, ικανοτήτων. Επομένως, ο δάσκαλος δεν πρέπει να λειτουργεί μόνο ως πομπός πληροφοριών ούτε να προβάλλει το εκάστοτε διδασκόμενο γνωστικό αντικείμενο ως πλήθος καταγεγραμμένων γνώσεων, τις οποίες οι μαθητές οφείλουν να αναπαραγάγουν και μάλιστα παθητικά.

Βάσει της παραπάνω συλλογιστικής, ο δάσκαλος οφείλει όχι μόνο να είναι υπεύθυνος ως παιδαγωγός και να λειτουργεί ως ζωντανό παράδειγμα σε όλες τις εκδηλώσεις του, αλλά και να παρέχει πολύπλευρα το κάθε γνωστικό αντικείμενο. Με τον τρόπο αυτό θα καλλιεργεί όχι μόνο νοητικά αλλά και ψυχοσωματικά τους μαθητές του.

Η καλή κατοχή του αντικειμένου και μάλιστα η διεπιστημονική θεώρησή του διασφαλίζει την επιτυχία του δασκάλου προς την κατεύθυνση αυτή. Και τούτο επειδή η από διαφορετική επιστημονική άποψη θεώρηση ενός γνωστικού

αντικειμένου υποβοηθά το έργο του εκπαιδευτικού, καθώς του παρέχει πολλαπλές δυνατότητες χειρισμού του προσφερόμενου αντικειμένου. Παράλληλα, συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση της προσφερόμενης γνώσης εκ μέρους του μαθητή, εφόσον η παρουσίαση πολλών και διαφορετικών απόψεων εξασφαλίζει την αρτιότερη ερμηνεία του εκάστοτε μελετώμενου αντικειμένου. Αυτή, άλλωστε, η διεπιστημονική θεώρηση των αντικειμένων παρέχει τη δυνατότητα αξιοποίησης της διαφορετικότητας του κάθε μαθητή και αφορά στην ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας του.

Βάσει των παραπάνω χαρακτηριστικών της, η διδασκαλία αποβαίνει σύνθετου χαρακτήρα δυναμική σχέση συνεχούς αλληλεπίδρασης, νοητικής, συναισθηματικής και ψυχοκινητικής. Δάσκαλος, μαθητής και γνωστικό αντικείμενο συναρτώνται με σκοπό την επίτευξη του καλύτερου μαθησιακού αποτελέσματος (Χαραλαμπόπουλος, 1983). Το αποτέλεσμα αυτό εκδηλώνεται ως τροποποίηση της συμπεριφοράς του μαθητή και νοείται ως ικανότητα προσαρμογής του στο συνεχώς μεταβαλλόμενο εξωτερικό περιβάλλον. Η προσαρμογή αυτή, με τη σειρά της, θα διασφαλίσει τόσο την ποιοτική επιβίωση του ατόμου όσο και την αρμονική συμβίωση των μελών της ομάδας, δηλαδή της κοινωνίας.

Η προσφορά της διδακτικής διαδικασίας σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητά της στο χρονικό πλαίσιο της αναπτυξιακής περιόδου του ανθρώπου και στο χώρο του σχολείου της αποδίδουν προβλεπτικό χαρακτήρα, ιδιαίτερα αξιοποιήσιμο για το μαθησιακό αποτέλεσμα. Πιο συγκεκριμένα, η διδασκαλία λαμβάνει χώρα σε συγκεκριμένο χωροχρονικό πλαίσιο, δηλαδή στο χώρο του σχολείου κατά τη διάρκεια της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αξιοποιεί κοινά για όλα τα παιδιά μέσα, όπως το σχολικό εγχειρίδιο, βασίζεται επίσης, σε ενιαίο νομοθετικό πλαίσιο, το αναλυτικό πρόγραμμα, το οποίο καθορίζει το σκοπό και τους στόχους της διδασκαλίας, τη διδακτέα ύλη, τη διδακτική μεθοδολογία και τον τρόπο αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών. Η αυθαίρετη, επομένως, ανάληψη πρωτοβουλιών εκ μέρους του δασκάλου περιορίζεται, εφόσον προκαθορίζεται το εκάστοτε επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, χωρίς όμως να καταργείται η ελεύθερη βούληση του διδάσκοντος ως προς τον τρόπο αξιοποίησης του παραπάνω πλαισίου.

Αυτό σημαίνει πως η διδασκαλία είναι μια τεχνική οργάνωσης και παροχής του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτευχθεί γρηγορότερα και με λιγότερο κόστος δυνάμεων ή μάθηση (Gagne και Briggs, 1992). Εάν, επομένως, τα στοιχεία του γνωστικού αντικειμένου είναι σωστά οργανωμένα εκ μέρους του δασκάλου, το αποτέλεσμα θα είναι το αναμενόμενο. Διαφορετικά, ο δάσκαλος πρέπει να τροποποιήσει τα δεδομένα της προς μάθηση γνώσης, προσαρμόζοντάς τα στις ανάγκες, στα ενδιαφέροντα ή στις ικανότητες των μαθητών του, προκειμένου να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο μαθησιακό αποτέλεσμα. Η έννοια της πρόβλεψης του αποτελέσματος αυτού έγκειται στην υιοθέτηση συγκεκριμένης διδακτικής μεθοδολογίας.

Ωστόσο, η μαθησιακή διαδικασία δεν είναι αποτέλεσμα οργάνωσης μόνο εξωτερικών συνθηκών. Γι' αυτό, άλλωστε, παρατηρείται απόκλιση ως προς το αναμενόμενο αποτέλεσμα. Η μάθηση συνίσταται και σε εσωτερικές – νοητικές και ψυχικές – λειτουργίες, όπως η αντίληψη, η μνήμη, η επεξεργασία, η σύγκριση, η κρίση, το συναίσθημα. Κατά συνέπεια, η επιτυχία της διδακτικής διαδικασίας αφορά στη γνώση εκ μέρους του δασκάλου τόσο των κατάλληλων εξωτερικών συνθηκών όσο και των εσωτερικών – νοητικών και ψυχικών – λειτουργιών, που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία της μάθησης (Πορπόδας, 1983). Βέβαια, η γνώση των εσωτερικών αυτών λειτουργιών δεν αφορά σε θέματα φυσιολογίας και ανατομίας του οργανισμού, αλλά στην ανάγκη ψυχοπαιδαγωγικής θεμελίωσης της διδασκαλίας. Αναζητείται δηλαδή το μέγιστο μαθησιακό αποτέλεσμα όχι ως βιολογική απόρροια αλλά ως συνάρτηση μικρής καταβολής νοητικής ενέργειας και μεγάλης συναισθηματικής ευχαρίστησης. Χωρίς την ψυχοπαιδαγωγική θεμελίωση της διδασκαλίας, άλλωστε, δεν μπορούμε να δεχτούμε πως έχουμε μάθηση, γεγονός που εδραιώνεται εφόσον η διδασκαλία είναι το σημαντικότερο μέσο της μάθησης στο χώρο του σχολείου.

2.3. Κατηγοριοποίηση διδακτικών μοντέλων

Το διδακτικό μοντέλο έχει ως πρωταρχικό σκοπό του τη σκιαγράφηση του γενικού πλαισίου μέσα στο οποίο θα πραγματοποιηθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα της μάθησης, με τη βοήθεια μίας ή περισσότερων κατάλληλων μεθόδων. Έτσι, ένα

διδασκτικό μοντέλο είναι η αρχή μιας θεωρίας και υπόκειται στην επαλήθευση των εμπειρικών δεδομένων (Φλουρής, 2003).

Στο πλαίσιο σχεδιασμού της διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός πρέπει να αναζητήσει στρατηγικές διδασκαλίας ή διδακτικά μοντέλα που αποτελούνται από μία σειρά διδακτικών φάσεων οι οποίες περιλαμβάνουν ποικιλία διδακτικο-μαθησιακών δραστηριοτήτων οργανωμένων χρονικά και λογικά σε ενιαίο διδακτικό σύστημα, καλύπτουν όλο το φάσμα της ωριαίας διδασκαλίας και προσφέρονται για την υλοποίηση των στόχων της διδασκαλίας (Ματσαγγούρας, 2001). Για την επιλογή των δραστηριοτήτων, καθώς και για την οργάνωσή τους, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η φύση του γνωστικού αντικείμενου, οι διδακτικοί στόχοι, οι εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών, ο διαθέσιμος χρόνος και οι τρόποι, τα μέσα και οι συνθήκες που θα συνεισφέρουν στη μαθησιακή διαδικασία.

Παρόλο που έχουν επισημανθεί κοινές διαδικασίες στα διάφορα προτεινόμενα διδακτικά μοντέλα (π.χ., γνωστοποίηση διδακτικών στόχων, προβληματισμός μαθητών), κάθε μοντέλο διαφοροποιείται από τα υπόλοιπα ως προς τους σκοπούς που υπηρετεί και το αιτιολογικό της ύπαρξής του (Τριλιανός, 2004). Επίσης, δεν κρίνονται όλα τα μοντέλα εξίσου κατάλληλα για τη διδασκαλία οποιουδήποτε γνωστικού αντικείμενου ή έννοιας, και οι εκπαιδευτικοί δεν αποδέχονται με τον ίδιο τρόπο την εφαρμογή τους στη διδακτική πράξη.

2.3.1 Κατηγοριοποίηση κατά Joyce, Weil και Calhoun

Σύμφωνα με τους Joyce, Weil και Calhoun (2000) τα διδακτικά μοντέλα είναι σχέδια της διδακτικής διαδικασίας, τα οποία στηρίζονται σε κάποιο φιλοσοφικό υπόβαθρο στοχεύοντας να αποκτήσουν οι μαθητές συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες, τρόπους σκέψης και έκφρασης. Οι Joyce, Weil και Calhoun ταξινομούν τα διδακτικά μοντέλα σε τέσσερις κατηγορίες, με βάση τη θεωρητική τους υποδομή, τους σκοπούς που υπηρετούν και τη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών και των μαθητών στο πλαίσιο εφαρμογής τους στη διδακτική πράξη. Συγκεκριμένα, προτείνονται:

- τα κοινωνικά μοντέλα (social family of models), που στοχεύουν στο να αποκτήσουν οι μαθητές κοινωνικές δεξιότητες, να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας των υποομάδων που συνθέτουν την ευρύτερη κοινωνία στην οποία ζουν, να ασκηθούν σε δημοκρατικές διαδικασίες και να μάθουν να συζητούν. Δίνεται έμφαση στην κοινωνική φύση του ανθρώπου και στον τρόπο που η κοινωνική αλληλεπίδραση μπορεί να προάγει την ακαδημαϊκή ευθύνη. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το μοντέλο συνεργασίας στη μάθηση, το μοντέλο ομαδικής έρευνας και το μοντέλο «παιχνίδι ρόλων».
- τα μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών (information processing family of models), που στοχεύουν στην απόκτηση και στην επεξεργασία πληροφοριών από το μαθητή. Τα μοντέλα αυτά δίνουν έμφαση στους τρόπους ανάπτυξης της έμφυτης ανάγκης του ανθρώπου να κατανοήσει τον κόσμο γύρω του μέσω της ταξινόμησης πληροφοριών, της οργάνωσης δεδομένων και της οριοθέτησης προβλημάτων ώστε να δοθούν λύσεις για αυτά. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν το μοντέλο επαγωγικής σκέψης, το μοντέλο κατάκτησης εννοιών, το μοντέλο επιστημονικής αναζήτησης της πληροφορίας και το μοντέλο εκπαίδευσης στην αναζήτηση πληροφοριών.
- μοντέλα ανάπτυξης προσωπικών χαρακτηριστικών (personal family of models) που στοχεύουν στην ανάπτυξη των ανθρώπινων χαρακτηριστικών του μαθητή. Τα μοντέλα αυτά καθιστούν ιδιαίτερη βαρύτητα στην ενθάρρυνση των μαθητών να κατανοήσουν εις βάθος τον εαυτό τους και τους καθιστά δημιουργικούς και ανεξάρτητους. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν το μοντέλο ενίσχυσης του αυτοσυναισθήματος και το μοντέλο μη κατευθυντικής διδασκαλίας.
- μοντέλα που στηρίζονται σε συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης (behavioral systems family of models) και αποδίδουν ιδιαίτερη σημασία στις παρατηρήσιμες ενέργειες των μαθητών ενώ η διδακτέα ύλη διαιρείται σε τμήματα και μαθαίνεται τμηματικά. Βασίζονται στην παραδοχή ότι τα άτομα τροποποιούν τη συμπεριφορά τους ανάλογα με την επιτυχή ή όχι ολοκλήρωση των εργασιών που εκτελούν. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το μοντέλο κυριαρχίας της μάθησης, το μοντέλο άμεσης διδασκαλίας, το μοντέλο προσομοίωσης και το μοντέλο κοινωνικής μάθησης.

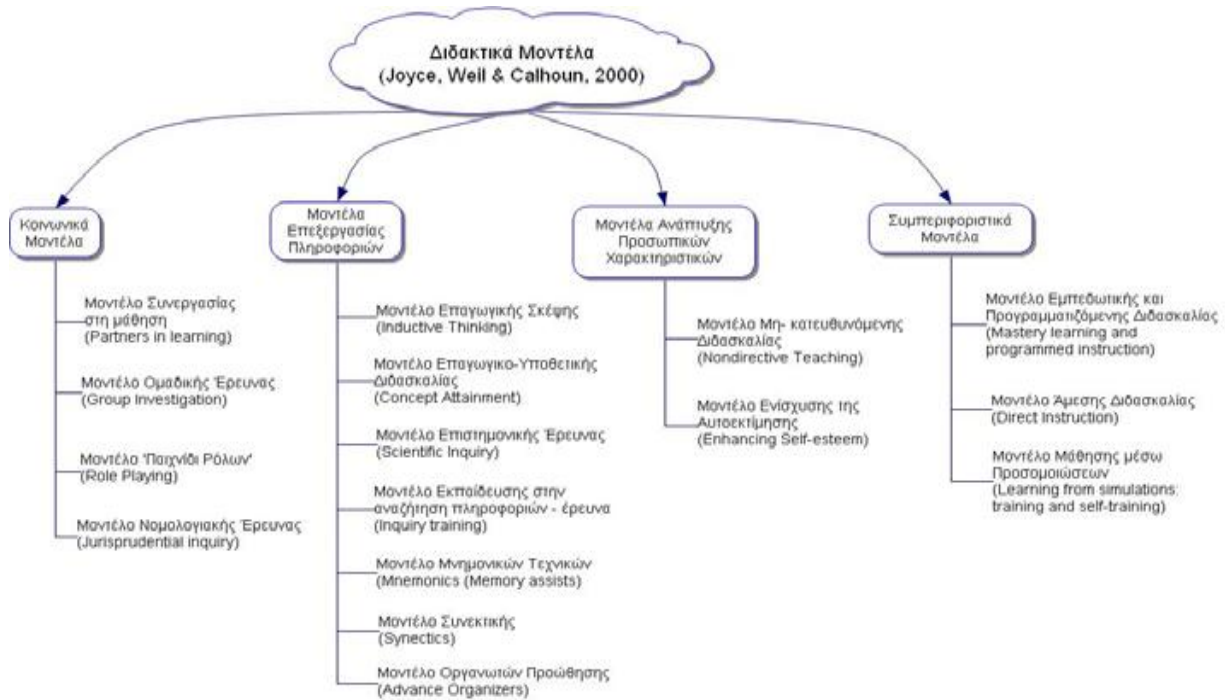
2.3.2 Κατηγοριοποίηση κατά Eggen και Kauchak

Οι Eggen και Kauchak (2001) αναφέρονται στα διδακτικά μοντέλα ως προτιμώμενες και συνιστώμενες διδακτικές στρατηγικές, που έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την επίτευξη συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων και καθοδηγούν με τον τρόπο αυτό, τον εκπαιδευτικό στα στάδια της σχεδίασης, της υλοποίησης και της αξιολόγησης. Παρουσιάζουν, λοιπόν, ένα σύνολο από στρατηγικές διδασκαλίας που κατηγοριοποιούνται σε:

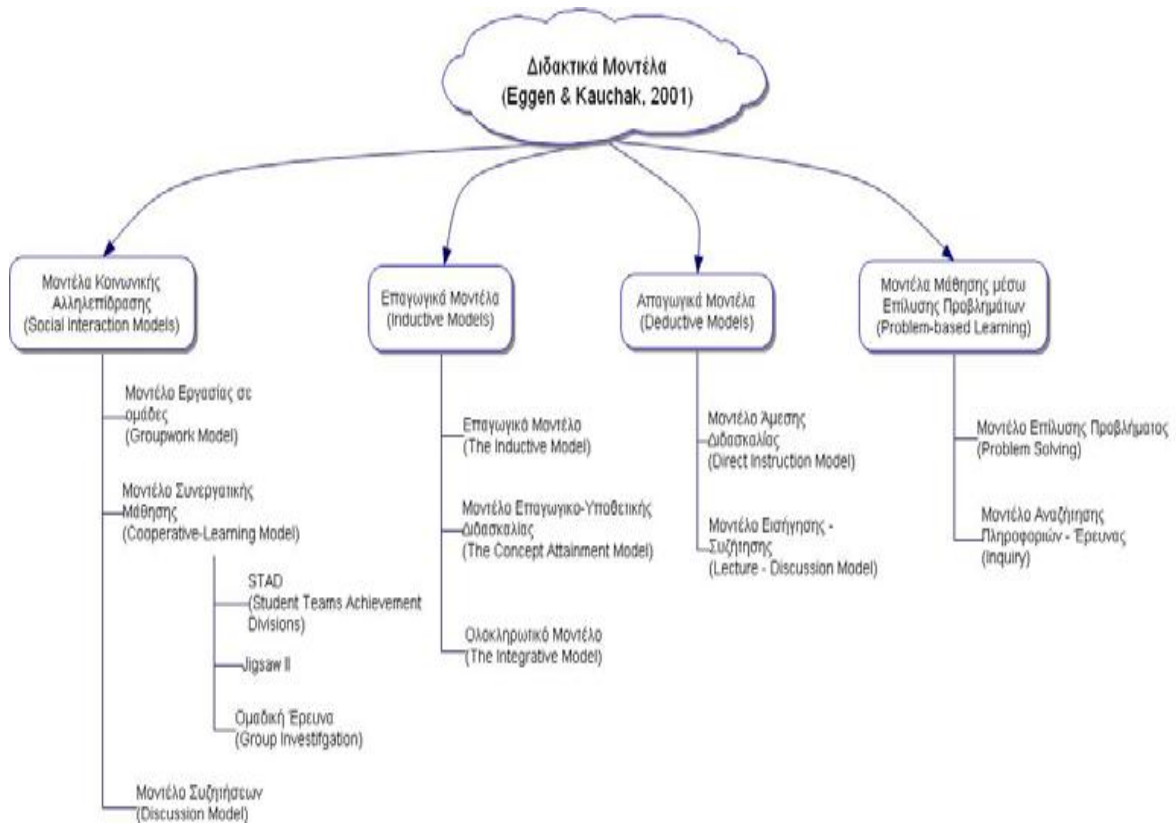
- μοντέλα κοινωνικής αλληλεπίδρασης (social interaction models), που εμπλέκουν τους μαθητές σε συνεργατικές εργασίες με στόχο την επίτευξη των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων. Στοχεύουν στην αύξηση της ενεργητικής εμπλοκής των μαθητών στις δραστηριότητες των μαθημάτων και η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με συμμαθητές τους, διαφορετικού κοινωνικο-οικονομικού υποβάθρου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το μοντέλο εργασίας και το μοντέλο κοινωνικής αλληλεπίδρασης.
- επαγωγικά μοντέλα (inductive models), τα οποία συντελούν στην πλήρη κατανόηση από τους μαθητές των θεμάτων προς μελέτη. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν το επαγωγικό μοντέλο και το μοντέλο κατάκτησης εννοιών.
- απαγωγικά μοντέλα (deductive models), με σκοπό τη διδασκαλία εννοιών και δεξιοτήτων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το μοντέλο άμεσης διδασκαλίας και το μοντέλο εισηγήσεων- συζήτησης.
- μοντέλα μάθησης μέσω επίλυσης προβλημάτων (problem-based models), που χρησιμοποιούν ως σημείο εστίασης μια ερώτηση ή ένα πρόβλημα για έρευνα, αναζήτηση πληροφορίας αποσκοπώντας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν το μοντέλο επίλυσης προβλημάτων και το μοντέλο αναζήτησης πληροφοριών-έρευνας.

Στις παρακάτω **Εικόνες 2.2** και **2.3** παρατίθεται η κατηγοριοποίηση των διδακτικών μοντέλων κατά Joyce, Weil, Calhoun και Eggen, Kauchak αντίστοιχα.

Διπλωματική Εργασία: Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Σεναρίων για την Ενίσχυση της Γεωχωρικής Σκέψης στην Εκπαίδευση: Εφαρμογή στο Μάθημα της Γεωγραφίας



Εικόνα 2.2: Κατηγοριοποίηση διδακτικών μοντέλων κατά Joyce, Weil και Calhoun
 Πηγή: Models of Teaching, 2000



Εικόνα 2.3: Κατηγοριοποίηση διδακτικών μοντέλων κατά Eggen και Kauchak
 Πηγή: Strategies for Teachers, Teaching Content and Thinking Skills, 2000

2.3.3 Παρουσίαση Διδακτικών Μοντέλων

Σε κάθε διδακτικό μοντέλο συναντώνται ορισμένες απαραίτητες διδακτικές ενέργειες του εκπαιδευτικού που αφορούν διδακτικο-μαθησιακές δραστηριότητες σχετικές με τον προσανατολισμό του μαθήματος. Οι ενέργειες αυτές λαμβάνουν χώρα, κυρίως, στην πρώτη φάση ενός διδακτικού μοντέλου και μπορεί να αφορούν τη γνωστοποίηση των στόχων του μαθήματος, την επανάληψη των εννοιών τις οποίες έχουν ήδη διδαχτεί οι μαθητές, την υποβολή ερωτήματος προβληματισμού προκειμένου να κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών, καθώς και τη σημείωση για τη σπουδαιότητα του μαθήματος. Οι τελευταίες φάσεις του διδακτικού μοντέλου αφορούν την ανακεφαλαίωση και την αξιολόγηση του μαθήματος και του βαθμού επίτευξης των επιδιωκόμενων διδακτικών και μαθησιακών στόχων. Επιπλέον, κρίνεται σκόπιμο ο εκπαιδευτικός να χρησιμοποιεί δομικά στοιχεία από τα καθιερωμένα μοντέλα της βιβλιογραφίας και διδακτικές τεχνικές προκειμένου να συνθέτει κάθε φορά τη δική του στρατηγική διδασκαλίας, που προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της εκάστοτε τάξης μαθητών. Στη συνέχεια παρατίθενται και αναλύονται τέσσερα διδακτικά μοντέλα, τα οποία βάσει των χαρακτηριστικών που τα διέπουν, κρίνονται κατάλληλα και προτείνονται για χρήση τους στη σχολική εκπαίδευση.

Μοντέλο μάθησης μέσω προσομοιώσεων

Το μοντέλο της προσομοίωσης (simulation) ανήκει στα μοντέλα που στηρίζονται σε συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης και αποδίδουν ιδιαίτερη σημασία στις παρατηρήσιμες ενέργειες των μαθητών, σύμφωνα με τους Joyce, Weil και Calhoun (2000). Ως εκπαιδευτική προσομοίωση ορίζεται το μοντέλο κάποιου φαινομένου ή μιας δραστηριότητας το οποίο οι μαθητές χρησιμοποιούν και μαθαίνουν μέσω της αλληλεπίδρασής τους με την προσομοίωση. Οι μαθητές συμμετέχουν σε μια νοητή αναπαράσταση μιας πραγματικής κατάστασης, προσπαθώντας να ενεργήσουν όπως θα έκαναν και τα πρόσωπα που θα εμπλέκονταν στην κατάσταση αυτή ή στη μελέτη ενός συστήματος και η εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά του με τη βοήθεια ενός άλλου συστήματος.

Μέσω της προσομοίωσης δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη συνεργασία, στην αλληλεξάρτηση των μαθητών, στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και στη λήψη αποφάσεων. Ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά της είναι η ενσωμάτωση της θεωρίας και της πράξης σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον. Παραδείγματος χάριν, σε προγράμματα προσομοίωσης οι νέοι οδηγοί μπορούν να αναπτύξουν αντιλήψεις και δεξιότητες για αποτελεσματική οδήγηση (Joyce, Weil και Calhoun, 2000).

Σύμφωνα, λοιπόν, με τους Joyce, Weil και Calhoun, (2000) οι τέσσερις φάσεις που διέπουν την εφαρμογή του μοντέλου, με σειρά εφαρμογής, είναι:

- **Προσανατολισμός (orientation):** Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το θέμα που θα διερευνηθεί, τις έννοιες που παρουσιάζονται και αναγνωρίζονται στην προσομοίωση, καθώς και επεξηγεί τον ορισμό της προσομοίωσης, ώστε αν δεν έχει προηγηθεί πρακτική εμπειρία, να υφίσταται έστω η θεωρητική γνώση.
- **Εκπαίδευση των συμμετεχόντων (participant training):** Ο εκπαιδευτικός ορίζει το σενάριο καθορίζοντας τους ρόλους, τους κανόνες, τις διαδικασίες, τους τύπους των αποφάσεων, τους στόχους της προσομοίωσης και τη βαθμολογία, ενώ οι μαθητές εξοικειώνονται με το πρόγραμμα που αφορά η προσομοίωση, αφού τους ανατεθούν συγκεκριμένοι ρόλοι.
- **Λειτουργίες Προσομοίωσης (simulation operations):** Η φάση αυτή επικεντρώνεται στη λειτουργία της προσομοίωσης, και συγκεκριμένα στη διεξαγωγή και διαχείριση των δραστηριοτήτων της προσομοίωσης. Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί την επίδοσή τους σε τακτά χρονικά διαστήματα και αποσαφηνίζει τις εκάστοτε απορίες τους.
- **Ανασκόπηση (participant debriefing):** Στηριζόμενος στα αποτελέσματα της προσομοίωσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές να εστιάσουν στην περίληψη των γεγονότων και των αντιλήψεων που διαμορφώθηκαν στο πλαίσιο της προσομοίωσης, να αναλύσουν τη διαδικασία που ακολουθήθηκε, να συγκρίνουν την προσομοιωμένη δραστηριότητα με την αντίστοιχη στον πραγματικό κόσμο, να συσχετίσουν

την προσομοίωση με το μαθησιακό περιεχόμενο, να αποτιμήσουν και να επανασχεδιάσουν την προσομοίωση.

Μοντέλο επίλυσης προβλήματος

Το μοντέλο επίλυσης προβλήματος (problem-solving model) ανήκει στα μοντέλα μάθησης μέσω επίλυσης προβλημάτων, σύμφωνα με τους Eggen και Kauchak (2001). Το συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποιεί ένα πρόβλημα ως εστίαση των ερευνητικών προσπαθειών των μαθητών (Ματσαγγούρας, 2003). Ως στόχος καθίσταται να αναπτύξουν οι μαθητές ικανότητες διερεύνησης ενός ερωτήματος ή ενός προβλήματος με συστηματικό τρόπο, να έχουν τον έλεγχο της μαθησιακής τους πορείας και προόδου, να συνεργάζονται και να ανταλλάσσουν απόψεις, να επιλύουν συγκεκριμένων ειδών προβλήματα και να καταστήσουν τους εαυτούς τους αυτό-κατευθυνόμενους εκπαιδευόμενους. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να επιτευχθούν μέσω των εξής φάσεων διδασκαλίας του μοντέλου (Eggen και Kauchak, 2001):

- **Προσδιορισμός του προβλήματος** (identify the problem): Οι μαθητές καλούνται να κατανοήσουν το πρόβλημα με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Πολλοί μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να κατανοήσουν ένα πρόβλημα, ιδιαίτερα αν το πρόβλημα δεν είναι σαφώς καθορισμένο (ill defined problems), με ασαφείς στόχους και στρατηγικές επίλυσης, και αν οι μαθητές δεν κατέχουν βασικές έννοιες που διαπραγματεύεται το πρόβλημα. Επίσης, πολλοί μαθητές επιχειρούν την επίλυση του προβλήματος πριν να κατανοήσουν πλήρως όλα τα δεδομένα και τα ζητούμενα και τις δυσκολίες επίλυσής του. Στη συγκεκριμένη φάση, κρίνεται σημαντική η αξιοποίηση από τον εκπαιδευτικό ερωτήσεων που αφορούν τα δεδομένα και τα ζητούμενα του προβλήματος, το είδος της λύσης που θα πρέπει να αναζητηθεί, τις δυσκολίες που εμποδίζουν την επίτευξη του στόχου του προβλήματος.
- **Αναπαράσταση του προβλήματος** (represent the problem): Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν κάποια γραφική αναπαράσταση του προβλήματος ή να καταγράψουν σε λίστες τα δεδομένα

και τα ζητούμενα προκειμένου να ανακαλύψουν τυχόν σχέσεις μεταξύ τους. Η αναπαράσταση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές, αφού καθορίσουν το πρόβλημα, να επιλέξουν την κατάλληλη στρατηγική επίλυσής του.

- **Επιλογή στρατηγικής για την επίλυση του προβλήματος (select strategy):** Οι μαθητές καλούνται να χαράξουν την πορεία των ενεργειών τους (τη στρατηγική τους) για την επίλυση του προβλήματος. Ενδεικτικές στρατηγικές που μπορούν να αξιοποιηθούν από τους μαθητές είναι η ανάκληση του τρόπου επίλυσης ανάλογων προβλημάτων, η απλοποίηση του προβλήματος σε μικρότερα προβλήματα, η χρήση αλγορίθμων που αφορούν τα βήματα που πρέπει να γίνουν, ανάλυση των μέσων και των σκοπών με στόχο τη μείωση της διαφοράς μεταξύ της παρούσας κατάστασης και της ζητούμενης.
- **Εκτέλεση της στρατηγικής (carrying out the strategy):** Μετά την ολοκλήρωση του σχεδίου δράσης στην προηγούμενη φάση, οι μαθητές προχωρούν στην εφαρμογή του και ελέγχουν τη σκέψη τους. Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις ώστε να πειραματίσουν τους ιδέες τους και να εφαρμόσουν την επιλεγμένη στρατηγική, και πολλές φορές κατευθύνει τους μαθητές σε νέους δρόμους εξέτασης του προβλήματος.
- **Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (evaluate the results):** Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους μαθητές να κρίνουν και να αξιολογήσουν τη λύση που παρήγαγαν.
- **Ανάλυση και επανεξέταση του προβλήματος (analyzing problem solving):** Θεωρείται το σημαντικότερο βήμα που σχετίζεται με την επίτευξη των μακροπρόθεσμων στόχων του μοντέλου αυτού, καθώς συντελεί στη συστηματικότερη και αναλυτικότερη επίλυση προβλημάτων από τους μαθητές. Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές να επαναλάβουν τις ενέργειες στις οποίες προέβησαν, έχοντας την ευκαιρία να δουν τη σχέση του προβλήματος, του σχεδίου δράσης και της λύσης που επιχειρήθηκε.

Μοντέλο επαγωγικής διδασκαλίας

Το μοντέλο επαγωγικής διδασκαλίας (inductive model) ανήκει στα μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών, σύμφωνα με τους Joyce, Weil και Calhoun (2000), και

στα επαγωγικά μοντέλα, σύμφωνα με τους Eggen και Kauchak (2001). Προσφέρεται, κυρίως, για την ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών όσον αφορά θέματα αμφιλεγόμενα και ασαφή, καθώς και προβληματικές καταστάσεις (Ματσαγγούρας, 2005).

Στόχος του συγκεκριμένου μοντέλου καθίσταται η κατανόηση από τους μαθητές, με τη χρήση παραδειγμάτων και τις σαφείς οδηγίες του εκπαιδευτικού, τα προς μελέτη θέματα και η απόκτηση μιας βαθιάς και εκτενούς κατανόησης των όσων διδάσκονται δομώντας, παράλληλα, τη δική τους ερμηνεία για τον κόσμο. Τα μαθήματα με τη χρήση επαγωγικού μοντέλου μάθησης διέπονται από πέντε αλληλοσυσχετιζόμενες φάσεις (Eggen και Kauchak, 2001):

- **Εισαγωγή** (introduction): Σε αυτή τη φάση πραγματοποιείται μία συνοπτική παρουσίαση του μαθήματος και ορίζεται, ανεξάρτητα με τον τρόπο εισαγωγής κάθε εκπαιδευτικού, το εννοιολογικό πλαίσιο του μαθήματος.
- **Ανοιχτές ερωτήσεις** (open-ended phase): Με τη φάση αυτή, ξεκινά η κατασκευή νοήματος για τους μαθητές, οι οποίοι απαντούν σε ανοιχτού τύπου ερωτήσεις. Ο εκπαιδευτικός τους ζητάει να περιγράψουν κάτι, να συγκρίνουν βρίσκοντας ομοιότητες και διαφορές, να εντοπίζουν και να προσδιορίζουν ουσιώδη χαρακτηριστικά, να διαφοροποιούν και να ταξινομούν πράγματα σε κατηγορίες (Ματσαγγούρας, 2007). Καθώς οι ανοιχτού τύπου ερωτήσεις απαντώνται άμεσα και γρήγορα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να πραγματοποιήσει μεγαλύτερο πλήθος ερωτήσεων αυξάνοντας έτσι τη συμμετοχή και την ενεργητική εμπλοκή των μαθητών. Οι μαθητές πρέπει να έχουν χρόνο να σκεφτούν, να αναλύσουν τα δεδομένα και να περιγράψουν τις απόψεις τους.
- **Σύγκλιση** (convergent phase): Αφού οι μαθητές κινητοποιήθηκαν και είχαν ενεργή συμμετοχή στην προηγούμενη φάση, θα πρέπει μέσω της σύγκλισης να προσεγγίσουν τους στόχους του μαθήματος και να αναγνωρίσουν την έννοια. Η έκταση των απαντήσεών τους θα μειωθεί ενώ συγκλίνουν προς μία συγκεκριμένη. Στόχος των εκπαιδευτικών καθίσταται να εξαλείψουν τις όποιες παρανοήσεις έχουν οι μαθητές και να κατασκευάσουν τις νέες

έννοιες, γεγονός που επιτυγχάνεται μέσω της αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικού-μαθητή και μαθητή-μαθητή και της ορθής καθοδήγησης μέσω παραδειγμάτων και ερωτήσεων.

- **Κλείσιμο** (closure phase): Στη φάση αυτή οι μαθητές αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά της έννοιας, τις γενικεύσεις και τους κανόνες. Αναπτύσσουν, έτσι, κριτική ικανότητα σκέψης, έχοντας πλέον την ικανότητα να αντιλαμβάνονται τις μη σχετικές με το υπό εξέταση πρόβλημα πληροφορίες.
- **Εφαρμογή** (application phase): Προκειμένου οι μαθητές να αποκτήσουν ουσιαστική γνώση για το θέμα, πρέπει αυτό να εφαρμοσθεί και εκτός τάξης μέσω εργασιών που θα ανατεθούν για το σπίτι. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές σταθεροποιούν τις γνώσεις τους και ταυτόχρονα συνδυάζουν τις καθοδηγούμενες από τον εκπαιδευτικό δραστηριότητες με την ανεξάρτητη πρακτική. Η φάση αυτή καθίσταται περαιτέρω αποτελεσματική όταν οι μαθητές εφαρμόζουν τα όσα έμαθαν σε πραγματικό περιβάλλον και συνδέουν τη νέα μάθηση με προηγούμενη γνώση.

Μοντέλο άμεσης διδασκαλίας

Το μοντέλο άμεσης διδασκαλίας (direct instruction model) ανήκει στα απαγωγικά ή παραγωγικά μοντέλα, σύμφωνα με τους Eggen και Kauchak (2001), και στα συμπεριφοριστικά μοντέλα, σύμφωνα με τους Joyce, Weil και Calhoun (2000). Είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη στρατηγική και εφαρμόζεται για τη διδασκαλία εννοιών και δεξιοτήτων. Το μοντέλο αυτό είναι δασκαλοκεντρικό υπό την έννοια ότι ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που ορίζει τους στόχους του μαθήματος, εξηγεί το προτεινόμενο προς επίλυση θέμα και τους προσφέρει δυνατότητες πρακτικής εξάσκησης.

Ως στόχοι του μοντέλου καθίστανται η κατανόηση συγκεκριμένων εννοιών και η απόκτηση δεξιοτήτων, οι οποίοι επιτυγχάνονται μέσω της εφαρμογής σειράς διαδικασιών και λειτουργιών, όπως και διαφόρων πρακτικών παραδειγμάτων. Γενικότερος σκοπός, βέβαια, θεωρείται η επίτευξη του μακροπρόθεσμου στόχου της αυτοματοποίησης, στόχος ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς με τον τρόπο αυτό δε

φορτώνεται η ενεργή μας μνήμη, της οποίας η χωρητικότητα είναι ήδη αρκετά περιορισμένη (Κολιάδης, 2006).

Στην αρχή εφαρμογής του μοντέλου, τον πρώτο λόγο τον έχει ο εκπαιδευτικός μιλώντας περισσότερο από τους μαθητές, εφόσον παρουσιάζουν και επεξηγούν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Στη συνέχεια, όμως, κυριαρχεί εντός του μαθήματος η συζήτηση και ο προβληματισμός γύρω από το εκάστοτε θέμα, γεγονός που αποσκοπεί στην αύξηση ενδιαφέροντος και συμμετοχής των μαθητών, οι οποίοι έχοντας τον πρώτο λόγο πλέον, παρουσιάζουν τις απαντήσεις τους. Αυτή η «μεταφορά» ευθύνης είναι χαρακτηριστικό των μαθημάτων άμεσης διδασκαλίας, η οποία επιτυγχάνεται σε τέσσερις φάσεις (Eggen και Kauchak, 2001):

- **Εισαγωγή** (introduction): Γίνεται συνοπτική εισαγωγή του μαθήματος, επανάληψη προηγούμενων γνώσεων που έχουν άμεση σχέση με τη νέα έννοια, γνωστοποίηση και αιτιολόγηση των διδακτικών στόχων, των διαδικασιών, του περιεχομένου και των δραστηριοτήτων που θα επακολουθήσουν και προσπάθεια κινητοποίησης των μαθητών.
- **Παρουσίαση της νέας έννοιας ή θέματος** (presentation): Η διδακτέα ύλη χωρίζεται σε μικρά βήματα, οργανωμένα σε λογική σειρά, τα οποία παρουσιάζονται από τον εκπαιδευτικό στο πλαίσιο μονολογικής παρουσίασης μικρής χρονικής διάρκειας. Κατά την παρουσίαση, ο εκπαιδευτικός παρέχει πολλές διευκρινίσεις και παραδείγματα για τη νέα έννοια/θέμα. Στη συγκεκριμένη φάση, ο έλεγχος του βαθμού κατανόησης αποτελεί βασική διδακτική λειτουργία και, ανάλογα με τα αποτελέσματα, ο εκπαιδευτικός προχωρεί στην επόμενη φάση ή επαναδιδάσκει σημεία του μαθήματος που δεν έχουν γίνει κατανοητά. Το εκπαιδευτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι απλό και κατανοητό από τους μαθητές.
- **Καθοδηγούμενη ομαδική πρακτική – εξάσκηση** (guided practice): Οι μαθητές επιλύουν μία άσκηση ή ένα πρόβλημα που συναρτάται με τις έννοιες, τις διαδικασίες ή τις δεξιότητες που διδάχτηκαν ενώ, παράλληλα, τους δίνονται η απαραίτητη ανατροφοδότηση και επεξηγήσεις από τον εκπαιδευτικό. Σκόπιμη είναι η αναφορά του εκπαιδευτικού στα λάθη που

συνήθως κάνουν οι μαθητές. Με τη συνεχή παρέμβαση του εκπαιδευτικού εξασφαλίζονται υψηλά ποσοστά συμμετοχής των μαθητών στο μάθημα. Η επιτυχημένη ανεξάρτητη πρακτική απαιτεί από τους μαθητές να είναι πλέον αποτελεσματικοί με ολοένα και λιγότερη βοήθεια από τον καθηγητή τους, γεγονός που επιτυγχάνεται όταν το μεγαλύτερο ποσοστό εντός τάξης απαντά σωστά στην πλειοψηφία των ερωτήσεων.

- **Ανεξάρτητη πρακτική – εξάσκηση** (independent practice): Στη συγκεκριμένη φάση, οι μαθητές εξασκούνται ατομικά, με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, ο οποίος προσφέρει τις αναγκαίες επεξηγήσεις και ανατροφοδοτήσεις. Επίσης, μπορεί αποτελεσματική μπορεί να θεωρηθεί και η εργασία σε ομάδες, ώστε να εξασφαλιστεί η μαθητική αλληλοβοήθεια, όταν παρουσιάζεται διαφορά στο μαθητικό υπόβαθρο του συνόλου.

2.4 Θεωρίες Μάθησης

Κατά καιρούς, διάφοροι επιστήμονες, και κυρίως ψυχολόγοι, έχουν ασχοληθεί με την ερμηνεία και την εξήγηση του φαινομένου της μάθησης και γι' αυτό το λόγο έχουν δημιουργηθεί ποικίλες θεωρίες και μοντέλα μάθησης. Ουσιαστικά, μια θεωρία μάθησης, προσπαθεί να ερμηνεύσει τις βασικές διεργασίες του φαινομένου της μάθησης, να αναλύσει την ικανότητα του ανθρώπου για μάθηση και να την ενισχύσει μέσω διαφόρων τρόπων. Ανάλογα με την μέθοδο, το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα και το ποιοι παράγοντες έχουν συνεκτιμηθεί (ψυχολογικοί, βιολογικοί, κοινωνικοί, οικονομικοί, πολιτικοί και πολιτισμικοί), διατυπώνονται διαφορετικές θεωρίες, με τις πιο αντιπροσωπευτικές να είναι η προσέγγιση του συμπεριφορισμού, οι γνωστικές και κοινωνιογνωστικές θεωρίες.

2.4.1 Συμπεριφοριστικές Θεωρίες

Στις συμπεριφοριστικές θεωρίες το άτομο θεωρείται ως λευκός πίνακας και τόσο η ανάπτυξή του όσο και η μάθηση επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες. Μείζονος σημασίας στις θεωρίες αυτές θεωρείται η επίδραση του περιβάλλοντος στο άτομο, το οποίο έχει καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση της συμπεριφοράς του.

Οι εκπρόσωποι του συμπεριφορισμού ασχολήθηκαν ιδιαίτερα με τη μελέτη της σχέσης μεταξύ των ερεθισμάτων και των αντιδράσεων που προκαλούνται από αυτά. Στον άξονα των συμπεριφοριστικών θεωριών βρίσκεται η αντίληψη ότι η μάθηση προκύπτει ως αποτέλεσμα των εξωτερικών ερεθισμάτων που προέρχονται από το περιβάλλον και την αντίδραση του ανθρώπινου εγκεφάλου, αγνοώντας τις εσωτερικές νοητικές διεργασίες της μάθησης, καθώς δεν είναι εύκολο να παρατηρηθούν με αντικειμενικό τρόπο τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό του ατόμου (στις προσδοκίες, στις προθέσεις και τα κίνητρά τους). Γι' αυτό το λόγο έδωσαν μεγαλύτερη έμφαση στην συσχέτιση μεταξύ ερεθίσματος και αντίδρασης και προσπάθησαν να κατανοήσουν τους κανόνες και τις αρχές που διέπουν αυτή τη συσχέτιση (Μπασέτας, 2002 – Κολιάδης, 2002).

Πατέρας του συμπεριφορισμού θεωρείται ο Ρανλον, ο οποίος θεμελίωσε τη κλασική εξαρτημένη μάθηση, ενώ οι βασικοί εκπρόσωποί του είναι ο Thorndike, ο οποίος εισήγαγε τη μάθηση με δοκιμή και πλάνη, ο Watson του οποίου η θεωρία επηρεάστηκε από τον περιβαλλοντισμό¹ και ο Skinner, με τη θεωρία της συντελεστικής μάθησης. Οι συμπεριφοριστικές θεωρίες εφαρμόζονται κυρίως στον τομέα της διαφήμισης και στην διδασκαλία των πρώτων γραμμάτων.

Η συμπεριφορά του ατόμου είναι απόρροια του φαινομένου της μάθησης και ως εκ τούτου η ανθρώπινη συμπεριφορά μπορεί να διαμορφωθεί, σύμφωνα με προκαθορισμένα πρότυπα, αρκεί να προσδιοριστούν τα κατάλληλα ερεθίσματα, που θα δίνονται στο άτομο, και οι αναγκαίες συνθήκες για την ενίσχυση του αποτελέσματός τους (Θεοφιλίδης, 2002 – Ματσαγγούρας, 2006).

Τα βασικά σημεία της θεωρίας του συμπεριφορισμού συνοψίζονται στο ότι η μάθηση αποτελεί μια λειτουργία που λαμβάνει χώρα σε κάθε οργανισμό με βάση κάποια εξαρτημένα αντανακλαστικά, πρόκειται για παθητική μάθηση στην οποία δεν συμμετέχουν ενσυνείδητες διεργασίες εστιάζοντας περισσότερο στο ερέθισμα παρά στην αντίδραση. Η ένταση και διακριτικότητα του ερεθίσματος, η σειρά

¹ Με βάση τον περιβαλλοντισμό, η εξέλιξη των παιδιών καθορίζεται κυρίως από το περιβάλλον παρά από την κληρονομικότητα.

παρουσίασης του εξαρτημένου και του ανεξάρτητου ερεθίσματος και ο χρόνος παρουσίασης των ερεθισμάτων αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για την εκδήλωση της μάθησης. Όσο πολύπλοκη μπορεί να καταστεί η μάθηση, άλλο τόσο εύκολα μπορεί να επιμεριστεί σε υποκατηγορίες, ανάλογα με το εκάστοτε είδος μάθησης. Οι υποκατηγορίες αυτές, με τη σειρά τους, μπορούν αντίστοιχα να αναλυθούν περαιτέρω σε ολοένα και πιο απλοϊκά γνωστικά τμήματα τα οποία εύκολα μπορούν να καταστούν κατανοητά από κάθε άτομο. Συμπεραίνεται, οπότε, ότι η γνώση είναι μία οντότητα που μπορεί να μεταδοθεί.

2.4.2 Γνωστική Θεωρία του Piaget

Ο Piaget, δεν εστίασε μόνο στα εξωτερικά ερεθίσματα του ατόμου αλλά προσπάθησε να εξηγήσει και τις νοητικές διεργασίες και την εξέλιξη τους καθώς το άτομο μεγαλώνει. Γι' αυτό το λόγο η θεωρία του ονομάζεται αναπτυξιακή θεωρία καθώς εξηγεί τις μεταβολές στις νοητικές διεργασίες του ατόμου κατά την μετάβασή του από τα διαδοχικά στάδια ανάπτυξης (Piaget, 1974).

Με βάση τον Piaget, η διανοητική ανάπτυξη συντελείται όταν το άτομο αποκτά καινούριες γνωστικές ικανότητες, οι οποίες οφείλονται στην ποιοτική αλλαγή της σκέψης του και είναι αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης του ατόμου με το περιβάλλον του (Elkind, 1974).

Βασική έννοια της αναπτυξιακής θεωρίας του Piaget είναι το γνωστικό σχήμα, το οποίο αποτελεί αφαιρετική αναπαράσταση των χαρακτηριστικών μιας έννοιας, ένα πρότυπο συμπεριφοράς ή σκέψης. Για παράδειγμα, όταν τα παιδιά μαθαίνουν τι είναι σκύλος, αναπτύσσουν μια εικόνα περί τι είναι σκύλος, το οποίο αναπαριστά τις βασικές του ιδιότητες (έχει τέσσερα πόδια, τριχωτό δέρμα, ουρά και γαβγίζει). Κάθε σχήμα μεταχειρίζεται τα αντικείμενα και τα συμβάντα με τον ίδιο τρόπο. Τα σχήματα χρησιμοποιούνται ως ένα είδος αρχέτυπου, με βάση το οποίο είναι δυνατόν να συγκριθούν άλλες οντότητες με αυτό. (Ράπτης και Ράπτη, 2004).

Ο Piaget χρησιμοποιεί τον όρο αφομοίωση για να περιγράψει τις διεργασίες που πραγματοποιούνται ώστε νέα δεδομένα να ενσωματωθούν σε προϋπάρχοντα

γνωστικά σχήματα, χωρίς ριζικές αλλαγές, προκειμένου το άτομο να αντιμετωπίσει προβλήματα του περιβάλλοντος του (Κασσωτάκης και Φλουρής, 2006). Επίσης, χρησιμοποιεί τον όρο συμμόρφωση προκειμένου να περιγράψει την τροποποίηση ενός υπάρχοντος σχήματος όταν το άτομο έρθει αντιμέτωπο με νέες πληροφορίες ή εμπειρίες, εφόσον τα υπάρχοντα γνωστικά σχήματα δεν είναι κατάλληλα για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων καταστάσεων. Αν για παράδειγμα ένα παιδί συναντήσει ένα είδος σκύλου που δεν έχει τριχωτό δέρμα και ουρά και δεν γαβγίζει, τότε το προηγούμενο σχήμα θα χρειαστεί να αλλάξει, ώστε να ανταποκρίνεται στη νέα πραγματικότητα. (Μπασέτας, 2002 – Ράπτης και Ράπτη, 2004).

Οι λειτουργίες της αφομοίωσης και της προσαρμογής συνιστούν την διαδικασία της προσαρμογής. Μπορούν να λειτουργούν ταυτόχρονα και ενεργοποιούνται ανάλογα με το βαθμό ισορροπίας ή ανισορροπίας που υπάρχει ανάμεσά τους, η οποία αντικατοπτρίζει την ισορροπία αλληλεπίδρασης ανάμεσα στο άτομο και το αντικείμενο. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται εξισορρόπηση, και πρόκειται στην ουσία για μια διαδικασία αυτορύθμισης που στοχεύει στην άρση των αντινομιών και στην επίτευξη εκείνων των ρυθμίσεων και αντισταθμίσεων εκείνων, που είναι απαραίτητες για να επιτύχει το άτομο τη μεγαλύτερη δυνατή συνεκτικότητα και οργάνωση του γνωστικού υλικού και την καλύτερη δυνατή προσαρμογή (Ράπτης και Ράπτη, 2004 – Κασσωτάκης και Φλουρής, 2006).

Η νοητική κατάσταση του ατόμου συντελείται όταν το άτομο μεταβαίνει από καταστάσεις ισορροπίας σε καταστάσεις ανισορροπίας. Όταν η ανισορροπία αποκατασταθεί το άτομο έχει περιέλθει σε ένα υψηλότερο επίπεδο νοητικής σκέψης, το οποίο χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένες νοητικές ικανότητες, οι οποίες είναι προηγμένες σε σχέση με εκείνες του προηγούμενου επιπέδου (Dembo, 1977).

Ο Piaget, διέκρινε τέσσερα στάδια στη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών και των εφήβων: το αισθησιοκινητικό (0 – 2 χρονών), το προλογικό (2 – 7 χρονών), της συγκεκριμένης λογικής σκέψης (7 – 13 χρονών) και της τυπικής λογικής σκέψης (13 και άνω). Όλα τα παιδιά διέρχονται από αυτά τα στάδια με αυτή τη σειρά και ότι κανένα παιδί δεν μπορεί να υπερπηδήσει κάποιο στάδιο, μολονότι διαφορετικά

παιδιά διέρχονται από αυτά τα στάδια με διαφορετικό ρυθμό. Τα ίδια άτομα μπορούν να εκτελούν την ίδια στιγμή έργα που συνδέονται με διαφορετικά στάδια, ιδιαίτερα σε σημεία μετάβασης.

2.4.3 Ανακαλυπτική Μάθηση του Bruner

Η θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης του Bruner στηρίζεται στην αρχή ότι ο μαθητής μπορεί να οικοδομήσει την γνώση στηριζόμενος στις δικές του ικανότητες. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού έγκειται στο γεγονός ότι θα παρέχει το αναγκαίο εκείνο πλαίσιο το οποίο θα εξασφαλίσει τις απαραίτητες συνθήκες ανακάλυψης.

Στην ανακαλυπτική μάθηση το υπό εξέταση θέμα δεν παρουσιάζεται εξ' ολοκλήρου στους μαθητές, αλλά οι ίδιοι πρέπει να το εξετάσουν μόνοι τους και να εντοπίσουν τις σχέσεις που συνδέουν διάφορες πληροφορίες. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Bruner, «η ανακάλυψη είναι ο σχηματισμός κατηγοριών ή καλύτερα ο σχηματισμός κωδικών συστημάτων τα οποία ορίζονται με βάση τις σχέσεις (ομοιότητες και διαφορές) που υπάρχουν στα αντικείμενα και στα γεγονότα» (Bruner, 1961). Επομένως, υποστηρίζει τη μάθηση μέσω της ανακάλυψης και της διερεύνησης.

Το στοιχείο που διαφοροποιεί την ανακαλυπτική θεωρία από την αναπτυξιακή θεωρία είναι το γεγονός ότι κάθε γνωστικό αντικείμενο μπορεί να διδαχθεί αποτελεσματικά σε οποιαδήποτε παιδί, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το στάδιο της ανάπτυξής του, αρκεί να χρησιμοποιηθεί η γλώσσα που το παιδί καταλαβαίνει (Ράπτης και Ράπτη, 2004). Σύμφωνα με τον Bruner, κανένα θέμα δεν είναι δυσνόητο, δεδομένου ότι έχει χρησιμοποιηθεί μια σωστή προσέγγιση και η ανάλογη γλώσσα για να παρουσιασθεί. Επομένως, όλα τα γνωστικά αντικείμενα, τα οποία απευθύνονται στο παιδί πρέπει να παρουσιάζονται σε αυτό κατά τρόπο απλό και συμβατό με τις μαθησιακές του δυνατότητες (Μπασέτας, 2002 – Κασσωτάκης και Φλουρής, 2006).

Τα νοητικά στάδια από τα οποία διέρχεται το παιδί, με βάση την ανακαλυπτική θεωρία είναι τρία: το στάδιο της πραξιακής, εικονικής και συμβολικής

αναπαράστασης. Στο στάδιο της πραξιακής αναπαράστασης το παιδί διαχειρίζεται διάφορα αντικείμενα με τα χέρια του και η γνώση αποκτάται μέσω της άμεσης επαφής του με αυτά. Στο στάδιο της εικονικής αναπαράστασης το παιδί διαπραγματεύεται διανοητικές εικόνες των αντικειμένων, χωρίς να μπορεί να τις συνδυάσει. Στο στάδιο της συμβολικής αναπαράστασης το παιδί μπορεί να αναπαριστά τις σχέσεις μεταξύ των πραγμάτων με αφηρημένα σύμβολα και να τις συσχετίζει.

Τα στάδια της νοητικής ανάπτυξης του Bruner, συνάδουν με τα στάδια της αναπτυξιακής θεωρίας του Piaget, καθώς αποτελούν εξέλιξή τους, χωρίς όμως ο Bruner να συμφωνεί με την αντιστοιχία της χρονικής ηλικίας και της πνευματικής ωρίμανσης που προτείνει ο Piaget.

Με βάση τα παραπάνω η μάθηση δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στην κατάκτηση συγκεκριμένων γνωστικών στοιχείων, αλλά να αναπτύσσει σ' αυτόν που μαθαίνει τη δυνατότητα να προχωρεί παραπέρα μόνος του (Ράπτης και Ράπτη, 2004). Ο καλύτερος τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι η «αφομοίωση αρχών και στάσεων» ή «απλή αφομοίωση». Αυτό σημαίνει ότι, αντί ο εκπαιδευόμενος να αφομοιώσει όλες τις εφαρμογές και τις υποπεριπτώσεις, που ανάγονται σε ένα γνωστικό αντικείμενο, μαθαίνει τις γενικές αρχές που το διέπουν, στις οποίες μπορούν να αναχθούν όλες οι επιμέρους εφαρμογές και οι σχετικές υποπεριπτώσεις (Κολιάδης, 2002 – Ράπτης και Ράπτη, 2004). Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευόμενος διαμορφώνει τις δομές διαφόρων θεμάτων. Ο όρος «δομή» χρησιμοποιείται για να εκφράσει τις θεμελιώδεις βασικές αρχές που συνθέτουν ένα συγκεκριμένο θέμα. Η κατανόηση της δομής μιας έννοιας ή μιας ιδέας, επιτρέπει να εντοπιστούν οι ειδικότερες γνώσεις και παρέχει τη δυνατότητα διερεύνησης άλλων θεμάτων που ανάγονται στην συγκεκριμένη έννοια ή ιδέα (Θεοφιλίδης, 2002 – Κασσωτάκης και Φλουρής, 2006).

Ο Bruner εισήγαγε επίσης και την έννοια του σπειροειδούς προγράμματος σπουδών για την εκπαίδευση. Το πρόγραμμα αυτό στηρίζεται στη διαδοχική ανάπτυξη θεμάτων σε διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας. Συγκεκριμένα οι βασικές αρχές ενός θέματος εξετάζονται σε διαφορετικά επίπεδα, αυξανόμενης πολυπλοκότητας,

βαθύτερης ανάλυσης, εμπλουτισμένα με νέα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία. Επομένως η διδασκαλία θα πρέπει να ακολουθεί ανάλογη σειρά με αυτή που ακολουθεί η νοητική εξέλιξη των παιδιών, από την κινητική η αισθητηριακή αναπαράσταση προς τι σχετικά συγκεκριμένες εικόνες για να καταλήξει στην αφηρημένη και συμβολική αναπαράσταση (Κασσωτάκης και Φλουρής, 2006).

2.4.4 Κοινωνικοπολιτιστική Θεωρία του Vygotsky

Με βάση την κοινωνικοπολιτιστική θεωρία του Vygotsky, η ανάπτυξη δεν οφείλεται μόνο στις νοητικές ικανότητες του κάθε ατόμου, αλλά επιτυγχάνεται και μέσω της διαμεσολάβησης διαφόρων κοινωνικών γεγονότων και πολιτισμικών εργαλείων, όπως η γλώσσα, τα διάφορα εννοιολογικά σήματα ενός πολιτισμού, οι καθιερωμένες διαδικασίες και τα πρότυπα πρακτικών. Εκτός των άλλων σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η εσωτερίκευση της σημασίας των πολιτιστικών μέσων και εργαλείων. Τα εργαλεία αυτά διαμεσολαβούν για την πραγματοποίηση των γνωστικών διεργασιών, εμπεριέχουν νοήματα και τρόπους σκέψης και διαμορφώνουν διαλεκτικά τις ίδιες τις νοητικές διεργασίες (Ράπτης και Ράπτη, 2004).

Η γνωστική ανάπτυξη του ατόμου μετασχηματίζει τις κοινωνικές σχέσεις σε νοητικές λειτουργίες οδηγώντας με αυτό τον τρόπο στην κοινωνικοποίηση του ατόμου. (Vygotsky, 1978). Ο μετασχηματισμός αυτός καθίσταται δυνατός μέσω της διατομικής και κοινωνικής αλληλεπικοινωνίας, της διαμεσολάβησης των πολιτιστικών εργαλείων, ή των σημάτων. Η εσωτερίκευση αυτών των εργαλείων σκέψης και επικοινωνίας διαμορφώνει τη νοητική ανάπτυξη (Μπασέτας, 2002 – Ράπτης και Ράπτη, 2004).

Η αλληλεπίδραση μεταξύ παιδιών και ενηλίκων είναι μία διαδικασία ανταλλαγής σημασιών. Καθώς το παιδί κατανοεί και υιοθετεί τα σήματα που του παρέχονται από τους ενήλικες, με την εσωτερίκευση², η αλληλεπίδραση από διαπροσωπική

² Εσωτερίκευση είναι η ατομική πρόσληψη του κοινωνικού γεγονότος και η μεταμόρφωση, δηλαδή ο μετασχηματισμός του ατόμου από τη διαδικασία αυτή.

γίνεται ενδοπροσωπική. Ο Vygotsky χαρακτηριστικά αναφέρει ότι «κάθε λειτουργία στην πολιτιστική ανάπτυξη εμφανίζεται δύο φορές: την πρώτη φορά στο κοινωνικό επίπεδο και, αργότερα, στο ατομικό» (Vygotsky, 1978).

Τα διαμεσολαβητικά εργαλεία για την ψυχοκοινωνική ανάπτυξη διακρίνονται σε υλικά (χαρτί και μολύβι), εικονικά, ενδεικτικά και συμβολικά. Τα εικονικά εργαλεία αναπαριστούν τις έννοιες με εικόνες, τα ενδεικτικά δηλώνουν διάφορες σχέσεις μεταξύ αντικειμένων ή δεδομένων (όπως η σχέση αιτίου και αποτελέσματος) και τα συμβολικά μέσω των οποίων αφηρημένες έννοιες και σχέσεις αντικειμένων, γεγονότων και καταστάσεων αναπαρίστανται με διάφορους τρόπους όπως λέξεις και μαθηματικά σύμβολα (Ράπτης και Ράπτη, 2004 – Μασσαγγούρας, 2006).

Μέσω των κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών αποδίδεται ιδιαίτερη σημασία στη γλώσσα, που ορίζεται ως παράγοντας μάθησης, και εισάγεται λοιπόν η έννοια της Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης. Μέσω αυτής, καθίσταται κατανοητή η σημασία που έχει ο ρόλος του εκπαιδευτικού και γενικότερα του σχολικού περιβάλλοντος, καθώς αποτελεί ένα σύνολο γνώσεων τις οποίες ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να αποκτήσει και να διευρύνει.

Στη γενικότερη ομάδα των κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών εντάσσονται επιπλέον και κάποιες νεότερες θεωρίες, όπως η θεωρία της δραστηριότητας, και οι θεωρίες της εγκαθιδρυμένης μάθησης και της κατανεμημένης νόησης.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ένα παράδειγμα όπου φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο το κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον του ατόμου συμβάλλει στην κατανόηση της σκέψης. Σε μία ομάδα ιθαγενών στην Αυστραλία δόθηκαν κάποιες λέξεις προκειμένου να τις ταξινομήσουν σε ομάδες. Οι ιθαγενείς σχημάτισαν τρεις κατηγορίες οι οποίες ήταν:

- άνδρες, καγκουρό, φεγγάρι, ουράνιο τόξο, ψάρι, ακόντιο
- γυναίκες, σκυλιά, πουλιά, φωτιά, νερό, ήλιος
- κρέας, μέλισσες, άνεμος, λάσπη

Η ταξινόμηση των λέξεων αυτών βασιζόταν κυρίως σε καθημερινές εμπειρίες από τη χρήση τους ή σε μύθους και δοξασίες. Το νερό σβήνει τη φωτιά, άρα συνειρμικά πάνε μα, τα ουράνια τόξα θεωρούνται ότι είναι ένα είδος μυθικών ανδρών, τα πουλιά είναι μυστηριώδη γυναικεία πνεύματα και για αυτό κατατάσσονται μαζί με τους άνδρες ή τις γυναίκες, αντίστοιχα, αυτά που θεωρούν ως επικίνδυνα και εξαιρετικά πλάσματα). (Κολέζα, 2000 – Ράπτης και Ράπτη, 2004). Η ταξινόμηση θα ήταν διαφορετική και ανάλογη με το μορφωτικό επίπεδο των ατόμων, εάν το ίδιο πείραμα πραγματοποιούταν σε χώρες του δυτικού κόσμου. Για τους ανθρώπους αυτούς η ταξινόμηση δεν θα είχε κάποιο νόημα παρά μόνο εάν γίνει γνωστός ο πολιτισμός, τα σήματα και τα νοήματα των ιθαγενών (Μπασέτας, 2002 – Ματσαγγούρας, 2006).

2.5 Διδακτικά Μοντέλα Θεωριών Μάθησης

Κάθε θεωρία μάθησης που αναφέρθηκε προηγουμένως μπορεί να εφαρμοστεί με διαφορετικό τρόπο κατά τη διδασκαλία. Ο ρόλος του μαθητή και του εκπαιδευτικού μεταβάλλεται υπό το πρίσμα των συμπεριφοριστικών, γνωστικών και κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών.

2.5.1 Διδακτικό Μοντέλο Συμπεριφοριστικών Θεωριών

Η μάθηση χαρακτηρίζεται ως συντελεστική, καθώς η ενίσχυση με οποιαδήποτε μορφή της, είτε θετική είτε αρνητική, υποκινεί την δημιουργία μιας αντίδρασης. Η μάθηση μπορεί να υποδηλωθεί από τη σύνδεση ερεθισμάτων - αντίδρασης. Καθώς επαναλαμβάνονται οι πράξεις αυτές, ενισχύονται οι συνδέσεις και επομένως η μάθηση. Οι θετικές ενισχύσεις (όπως οι ανταμοιβές) ενισχύουν μια συγκεκριμένη «μάθηση», ενώ οι αρνητικές την αποδυναμώνουν. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί πως η σχέση μεταξύ ερεθίσματος και αντίδρασης δεν είναι τόσο ισχυρή όσο μεταξύ ενίσχυσης και αντίδρασης.

Με βάση τις συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης, το αντίστοιχο διδακτικό μοντέλο είναι το δασκαλοκεντρικό. Κατά το μοντέλο αυτό, η γνώση που λαμβάνουν οι μαθητές μέσω του δασκάλου, ο οποίος θεωρείται αλάνθαστος, αποτελεί προϊόν

αναπαραγωγής της γνώσης που περικλείεται στα σχολικά εγχειρίδια. Επομένως η μάθηση είναι παθητική και αναπαραγωγική διαδικασία και η γνώση θεωρείται στατική και αντικειμενική.

Η διδασκαλία ακολουθεί ένα γραμμικό μοντέλο, κατά το οποίο η εκπαίδευση εξατομικεύεται και η πρόοδος του μαθητή πραγματοποιείται με τους δικούς του ρυθμούς. Ο μαθητής με την σωστή καθοδήγηση μέσω του υλικού που δίνεται οδηγείται στην σωστή απάντηση και στην λήψη της ενίσχυσης. Ωστόσο η προς διδασκαλία ύλη δεν παρέχεται στο σύνολο του στον μαθητή αλλά τμηματικά με την μορφή πλαισίων, που περιέχουν μικρό όγκο δεδομένων, προκειμένου να καταστεί δυνατή η αφομοίωσή του. Τα πλαίσια αυτά έχουν μια λογική αλληλουχία και αντιστοιχούν συνήθως σε μια έως πέντε σωστές απαντήσεις. Η αυτόματη ανατροφοδότηση, μέσω της οποίας οι μαθητές γνωρίζουν εάν απάντησαν ορθά σε μια ερώτηση, λειτουργεί ως ενίσχυση. Η ανατροφοδότηση συνήθως είναι θετική καθώς οι μαθητές με την σωστή καθοδήγηση και τον μικρό αριθμό πλαισίων οδηγούνται στην σωστή απάντηση. Αξίζει να σημειωθεί πως τα λάθη που κάνουν οι μαθητές, θεωρείται ότι οφείλονται κυρίως σε απροσεξία, σύγχυση ή επιπολαιότητα. Προκειμένου, λοιπόν, να αποφευχθούν τα λάθη και να απαντήσει σωστά ο εκάστοτε μαθητής, του τίθενται οι ίδιες ερωτήσεις με διαφορετική όμως διατύπωση όσες φορές χρειαστεί μέχρι η απάντηση που θα δώσει να είναι σωστή αλλά και πλήρως κατανοητή από τον ίδιο.

Στις συμπεριφοριστικές θεωρίες έχει βασιστεί η ανάπτυξη διάφορων μοντέλων διδασκαλίας, όπως η προγραμματισμένη διδασκαλία του Skinner και ο διδακτικός σχεδιασμός του Gagne, ο οποίος θεωρείται μία αξιόπιστη διαδικασία για τα μαθήματα κατάρτισης. Ο σχεδιασμός αυτός περιλαμβάνει πέντε επιμέρους στάδια, που διακρίνονται στην ανάλυση του στοχευόμενου κοινού και των αναγκών του, στη σχεδίαση των μαθημάτων, την ανάπτυξη του διδακτικού υλικού, την εφαρμογή και τέλος την αξιολόγηση. Το μοντέλο αυτό ταιριάζει αρκετά με τη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με διδακτικό χαρακτήρα (τα λεγόμενα tutorials) και χρησιμοποιείται εκτεταμένα κατά τη δημιουργία περιβαλλόντων αυτού του τύπου.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι ένα αρκετά σημαντικό κομμάτι του υφιστάμενου εκπαιδευτικού λογισμικού³ έχει δημιουργηθεί με τις αρχές που διέπουν τις συμπεριφοριστικές θεωρίες, παρόλο που είναι σε υποχώρηση, πιθανότερα διότι οι θεωρίες αυτές διευκολύνουν πολύ το σχεδιασμό των εκπαιδευτικών λογισμικών. Τα λογισμικά καθοδήγησης διδασκαλίας (tutorials) και πρακτικής και εξάσκησης (drill and practice), κατά κανόνα βασίζονται στις θεωρίες αυτές και χρησιμεύουν ιδιαίτερα στην εξάσκηση δεξιοτήτων χαμηλού επιπέδου (όπως η εκτέλεση πράξεων και η απομνημόνευση), για την αξιολόγηση των μαθητών και την εποπτική διδασκαλία. Ωστόσο, ο συμπεριφορισμός έδρασε θετικά στη σχεδίαση και τη χρήση των εφαρμογών των Τ.Π.Ε., καθώς στόχευσε στη διαρκή και ενεργό συμμετοχή του μαθητή, στην εκμάθηση και στην εξάσκηση.

Έργο του δασκάλου, σύμφωνα με τις απόψεις αυτές, πρέπει να είναι η διαμόρφωση του κατάλληλου περιβάλλοντος για τη μάθηση, η παροχή στο μαθητή των ερεθισμάτων που θα προκαλέσουν τις επιθυμητές αντιδράσεις και η ενίσχυσή τους έτσι ώστε να αποκτήσει την επιθυμητή συμπεριφορά (Μπασέτας, 2002 - Κασσωτάκης και Φλουρής, 2006). Ο δάσκαλος λειτουργεί ως πομπός που στέλνει το μήνυμα στους μαθητές, οι οποίοι λειτουργούν ως αποδέκτες. Επομένως, βασική έννοια των συμπεριφοριστικών θεωριών είναι ότι η γνώση μπορεί να μεταβιβαστεί και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη δηλωτική γνώση.

2.5.2 Διδακτικό Μοντέλο Γνωστικών Θεωριών

Γνωστική Θεωρία του Piaget

Οι απόψεις του Piaget για τη γνωστική ανάπτυξη του ατόμου, καθώς και η ενασχόλησή του με τη διδασκαλία και τον τρόπο μετάδοσης γνώσης συντέλεσαν στη ριζική αναθεώρηση των σχολικών προγραμμάτων και των διδακτικών βιβλίων τη δεκαετία του '80, κυρίως για τα βιβλία του Νηπιαγωγείου και του Δημοτικού. Ο

³ Τα εκπαιδευτικά λογισμικά αναλύονται εκτενέστερα στην **Υποενότητα 4.3**, απλώς για τον σχηματισμό μιας πιο πλήρους εικόνας του διδακτικού μοντέλου παρατίθενται και κάποια στοιχεία για τα λογισμικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική δραστηριότητα.

Piaget πρότεινε την προσαρμογή της διδασκαλίας στο επίπεδο της νοητικής ανάπτυξης του μαθητή. Το μοντέλο γνωστικής θεωρίας του Piaget θεωρεί ως παράγοντες για την επίτευξη της μάθησης την ενεργητικότητα των μαθητών και τις εμπειρίες που αποκτούν μέσω διαφόρων ασκήσεων και πειραμάτων.

Το μοντέλο διδασκαλίας του Piaget περιλαμβάνει τρεις φάσεις διδασκαλίας. Στην πρώτη φάση αντιμετωπίζεται το εν λόγω θέμα με δραστηριότητες που άπτονται της σχετικής βαθμίδας. Στην ουσία παρουσιάζεται η ισχύουσα κατάσταση προσαρμοσμένη στο επίπεδο νοητικής ανάπτυξης του μαθητή. Η δεύτερη φάση αφορά την έρευνα, κατά την οποία πραγματοποιούνται ερωτήσεις στους μαθητές, προκαλούνται οι αντιδράσεις τους και εξετάζονται οι αντιδράσεις τους. Η τελευταία φάση σχετίζεται με τη μεταφορά, όπου παρουσιάζονται οι δραστηριότητες, εξετάζονται προσεχτικά οι συλλογισμοί των μαθητών και γίνονται αντιπροτάσεις.

Η νέα αντίληψη για τη δομή και την οργάνωση του αναλυτικού προγράμματος (Α.Π.) αφήνει περιθώρια στον εκπαιδευτικό να αναπτύξει πρωτοβουλίες, γίνεται προσπάθεια να κατανεμηθούν τα μαθήματα και η ύλη που διδάσκονται ανάλογα με τις ικανότητες των μαθητών της αντίστοιχης ηλικίας όπως προσδιορίστηκαν από τον Piaget.

Είναι σημαντικό να κατανοήσουν οι εκπαιδευτικοί τη διαδικασία σύμφωνα με την οποία η σκέψη του παιδιού μεταβαίνει από το ένα στάδιο στο άλλο. Επίσης, πρέπει να προσδιορίσει ο εκπαιδευτικός το επίπεδο νοητικής ανάπτυξης του κάθε μαθητή προσαρμόζοντας με αυτό τον τρόπο τη διδασκαλία του. Κάθε εκπαιδευτικός που επιθυμεί να στηρίζει τη διδασκαλία του στη θεωρία του Piaget οφείλει να εξετάζει: τι, πώς, σε ποιον θα το διδάξει.

Για να λάβει χώρα ουσιαστική μάθηση, θα πρέπει η δυσκολία της ύλης που προσφέρεται στο μαθητή να ανταποκρίνεται στο στάδιο της νοητικής του ανάπτυξης, ο προσδιορισμός του σταδίου στο οποίο βρίσκονται οι μαθητές των διαφόρων σχολικών τάξεων να αποτελεί βασικό μέλημα των συντακτών των Α.Π. και των σχολικών βιβλίων.

Η διδασκαλία στην οποία ο μαθητής παραμένει απλός θεατής όσο καλά οργανωμένη και να είναι η ύλη δεν οδηγεί σε μόνιμη και ουσιαστική μάθηση, όπως επισημαίνει και ο Piaget: «δεν μαθαίνουμε να κολυμπούμε με το να βλέπουμε τους άλλους να κολυμπούν». Ο δάσκαλος δεν έχει τον κύριο ρόλο και ο μαθητής δεν περιορίζεται σε παθητική αποδοχή των όσο ακούει, έτσι η διδασκαλία στηρίζεται στην ενεργητική συνεργασία διδασκόντων και διδασκομένων και στη δημιουργική σύμπραξή τους με στόχο την κατάκτηση της γνώσης

Ανακαλυπτική Μάθηση του Bruner

Το διδακτικό μοντέλο της ανακαλυπτικής μάθησης είναι το μαθητοκεντρικό, όπου ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει το ρόλο του καθοδηγητή και οργανωτή καταστάσεων μάθησης. Το μοντέλο αυτό προσδιορίζεται από την απαίτηση για δράση των μαθητών σε πραγματικά αντικείμενα που επιβάλλει τη λειτουργία της τάξης σε ομάδες (διαφορετικά θα απαιτούνταν τόσα αντικείμενα όσοι και οι μαθητές) και τη χρήση του Φύλλου Εργασίας στο οποίο περιγράφονται οι δραστηριότητες των ομάδων καθώς η οργάνωση της τάξης σε ομάδες δε διευκολύνει την προφορική επικοινωνία του διδάσκοντα με τους μαθητές.

Οι μαθητές με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας παρατηρούν, κάνουν μετρήσεις, καταγράφουν και συγκρίνουν δεδομένα. συμμετέχοντας ενεργά στην ανακάλυψη της γνώσης. Το γεγονός ότι εργάζονται σε ομάδες, τους δίνει τη δυνατότητα της αλληλεπίδρασης μεταξύ ισοτίμων, η οποία είναι αποτελεσματικότερη στη μάθηση, από την καταλυτική παρουσία ακόμα και του ικανότερου δάσκαλου.

Η συμμετοχή του εκπαιδευτικού στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι μικρή, χωρίς ωστόσο να μειώνεται ο ρόλος της. Ο εκπαιδευτικός παραμένει καθοδηγητής και η βοήθεια που παρέχει παίρνει τη μορφή λογικών βημάτων που οδηγούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων, τα οποία στην συνέχεια να γενικευτούν. Τα βήματα του μαθητοκεντρικού μοντέλου συνοψίζονται στα εξής: παρουσίαση της ερώτησης ή του προβλήματος, παράθεση διάφορων παραδειγμάτων, διατύπωση υποθέσεων, ταξινόμηση στοιχείων, προετοιμασία πειραμάτων που επιβεβαιώνουν ή αντικρούουν την υπόθεση, γενίκευση πληροφοριών.

Ο Bruner συνιστά στους εκπαιδευτικούς να αποφεύγουν τη χρήση της διάλεξης και άλλων παραδοσιακών διδακτικών μεθόδων. Πιστεύει ότι οι μέθοδοι αυτές οδηγούν στην απομνημόνευση πληροφοριών, χωρίς οι μαθητές να κατανοούν τις έννοιες και τις αρχές στις οποίες στηρίζονται όσα μαθαίνουν (Μπασέτας, 2002, Ράπτης – Ράπτη, 2004).

Υποστηρίζει, ακόμη, ότι πρέπει να δίνονται στο μαθητή ευκαιρίες να αντιμετωπίζει πραγματικά προβλήματα και να ενεργεί κατά τρόπο παρόμοιο με εκείνο με τον οποίο θα ενεργούσε ένας επιστήμονας σε ανάλογες περιπτώσεις. Οφείλει, δηλαδή, ο δάσκαλος να υποβοηθάει το μαθητή να πειραματίζεται, να ανακαλύπτει μόνος του τη γνώση και να μαθαίνει έννοιες έτσι, όπως αυτός μπορεί να τις αντιληφθεί μέσα από την προσωπική διερεύνηση των φαινομένων (Κολιάδης, 2002 – Κασσωτάκης και Φλουρής, 2006). Η μάθηση, μέσω της ανακάλυψης έχει ποικίλα πλεονεκτήματα για το μαθητή. Αυξάνει τις διανοητικές του ικανότητες και το επίπεδο της προσδοκίας του για επιτυχία, τον καθιστά ικανό να σκέπτεται και συμβάλλει στην ανάπτυξη της «γνωστικής στρατηγικής» και της δημιουργικής σκέψης.

Η μέθοδος της ανακάλυψης μπορεί να εφαρμοστεί είτε με τη μορφή της μη καθοδηγούμενης ανακάλυψης είτε με τη μορφή της καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Στην μη καθοδηγούμενη ανακάλυψη ο εκπαιδευτικός δεν παρέχει τις βασικές αρχές, ούτε άλλα υποβοηθητικά στοιχεία για κάποιο θέμα και οι μαθητές διατηρούν τον έλεγχο της διαδικασίας της έρευνας. Στη καθοδηγούμενη ανακάλυψη ο εκπαιδευτικός παραθέτει τις βασικές αρχές ενός θέματος και παρεμβαίνει καθοδηγώντας τους μαθητές, όταν είναι αναγκαίο. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές διατηρούν την δυνατότητα οργάνωσης της πορείας της έρευνας χωρίς να φτάνουν σε αδιέξοδα.

Ένα παράδειγμα του μοντέλου αυτού αποτελεί ο τρόπος που ο εκπαιδευτικός οδηγεί του μαθητές στην ανακάλυψη σημαντικών σχέσεων ανάμεσα στον αποικισμό και τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά. Ο εκπαιδευτικός ρωτάει τους μαθητές βάσει ποιων κριτηρίων θα επέλεγαν την ίδρυση της αποικίας σε ένα συγκεκριμένο μέρος. Σταδιακά, οι μαθητές οδηγούνται στην ανακάλυψη ότι θα

επέλεξαν να φτιάξουν την αποικία τους κοντά σε ποτάμια ή λιμάνια. Η Γεωγραφία γίνεται έτσι μελέτη των σχέσεων μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος και δεν στηρίζεται στην απομνημόνευση χαρτών και δεδομένων.

Εκπαιδευτικά Λογισμικά

Όσα εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα σχεδιάζονται βασισμένα στις γνωστικές θεωρίες μάθησης, πρέπει να έχουν ως πρωταρχικό στόχο την ενθάρρυνση των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευόμενων, γεγονός που θα επιτευχθεί μέσω της δημιουργίας συγκεκριμένων διδακτικών καταστάσεων, οι οποίες θα αποτελούν εφελκυστικό για αμφότερους.

Πιο συγκεκριμένα, τα λογισμικά αυτά πρέπει να υποστηρίζουν την οικοδόμηση της γνώσης από τους μαθητές, καθώς ο εκάστοτε μαθητής στην προσπάθειά του να επιλύσει όποιο πρόβλημα του τίθεται, έρχεται σε αλληλεπίδραση με το λογισμικό περιβάλλον, τους συμμαθητές του και τον εκπαιδευτικό. Το ευρύτερο εκπαιδευτικό περιβάλλον, λοιπόν, είναι αυτό που οφείλει να στηρίζει το μαθητή στην προσπάθεια που καταβάλει να ερευνήσει, να ανακαλύψει και να διαπιστώσει τελικά εάν οι υποθέσεις του στην πορεία της μάθησης είναι αληθείς.

Επιπρόσθετα, τα λογισμικά αυτά δεν πρέπει να υποδεικνύουν άμεσα στο μαθητή τη σωστή διαδικασία επίλυσης του εκάστοτε προβλήματος που τίθεται, αλλά να του παρέχουν τη δυνατότητα να εκφράσει την, έστω και λάθος, άποψή του. Τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα πρέπει επιπλέον να παρέχουν, όσο αυτό καθίσταται δυνατό, πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών, των σχέσεων και των οντοτήτων που είναι υπό συζήτηση σε κάθε μάθημα. Με τον τρόπο αυτό επομένως, υποστηρίζεται η ζητούμενη διαδικασία της κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης, κατά την οποία τα ίδια τα γεγονότα ή τα επιχειρήματα άλλων μαθητών ανατρέπουν τις ενδεχόμενες λανθασμένες αντιλήψεις του μαθητή.

Η πλέον διαδεδομένη και γνωστότερη κατηγορία λογισμικών είναι η οικογένεια των περιβαλλόντων Logo. Δημιουργός τους είναι ο Papert, ο οποίος υλοποίησε και επέκτεινε τις ιδέες του Piaget με έναν ιδιαίτερο τρόπο. Η ευρύτερη κλάση των

ανοιχτών μικρόκοσμων (στην οποία εντάσσονται και τα περιβάλλοντα Logo), στηρίζονται πάνω ακριβώς στις ιδέες του Piaget και αποτελούν τυπικά παραδείγματα εκπαιδευτικών λογισμικών, που κατασκευάζονται βάσει των γνωστικών θεωριών.

2.5.3 Διδακτικό Μοντέλο Κοινωνικοπολιτισμικής Θεωρίας

Το κύριο θέμα του διδακτικού μοντέλου της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας του Vygotsky είναι ότι η κοινωνική αλληλεπίδραση διαδραματίζει έναν θεμελιώδη ρόλο στην ανάπτυξη της γνώσης. Η μάθηση μεταδίδεται μέσα σε συγκεκριμένα πολιτισμικά πλαίσια (γλώσσα, στερεότυπα, αντιλήψεις) και ουσιαστικά οφείλει την ύπαρξή της στην αλληλεπίδραση του ατόμου με άλλα άτομα, σε συγκεκριμένες επικοινωνιακές καταστάσεις και μέσω της υλοποίησης κοινών δραστηριοτήτων. Οι ικανότητες των παιδιών που μπορούν να αναπτυχθούν με την ενήλικη καθοδήγηση ή τη μεταξύ συνομήλικών συνεργασία, υπερβαίνουν το μέγεθος των ικανοτήτων που θα ανέπτυσαν μόνο τους.

Γνωστό είναι το παράδειγμα του Vygotsky (1978), το οποίο πραγματεύεται το να δείξεις το δάχτυλο. Αρχικά, αυτή η συμπεριφορά αρχίζει ως μία χωρίς νόημα κίνηση, ωστόσο, καθώς οι άνθρωποι αντιδρούν στη χειρονομία, καθίσταται μια κίνηση που αποκτά σημασία. Η χειρονομία αυτή, ιδιαίτερα, αντιπροσωπεύει μια διαπροσωπική σύνδεση μεταξύ των ατόμων.

Ο κοινωνικός εποικοδομισμός του Vygotsky υποστηρίζει ότι η γνώση προηγείται της ανάπτυξης, οδηγώντας σε αυτή, οπότε και ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι και περισσότερο ενεργός και απαραίτητος ώστε να δοθεί στο μαθητή η κατάλληλη γνωστική στήριξη και πολύ πιο σημαντικός όσον αφορά τη «λειτουργία του» ως διαμεσολαβητή των κοινωνικών και πολιτισμικών μηνυμάτων που προσφέρονται στο μαθητή ως στοιχεία που θα τον οδηγήσουν στην οικοδόμηση των δικών του γνωστικών σχημάτων. (Ράπτης και Ράπτη 2007)

Ο Vygotsky ανέδειξε το ρόλο που διαδραματίζουν οι σχέσεις με τους συνομήλικους και τους ενήλικους, ακολουθώντας όμως έναν εντελώς διαφορετικό δρόμο από

αυτό του Piaget και βοηθώντας, μαζί με αυτόν, να συγκροτηθεί τελικά ένα πολύ πιο ολοκληρωμένο σχήμα κατανόησης των διαδικασιών οικοδόμησης της γνώσης.

Οι μαθητές, όπως υποστηρίζουν οι εποικοδομιστές, έχουν δικές τους ιδέες πάνω στα θέματα προς διδασκαλία, οι οποίες είτε προϋπάρχουν είτε είναι εναλλακτικές ιδέες. Ο εκπαιδευτικός καλείται να ενθαρρύνει το μαθητή, να εκφράσει τις προσωπικές του ιδέες και στη συνέχεια, μέσα από διερευνητικές δραστηριότητες, να καθοδηγήσει το μαθητή να θέσει τη δική του ιδέα σε δοκιμασία απέναντι στην αντίστοιχη ιδέα που είναι αποδεκτή από την επιστήμη. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές ερευνούν και κατανοούν τις επιστημονικές ιδέες, διακρίνοντας τα προτερήματά της (Driver, 1983).

Διακρίνεται σαφώς ότι οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση σε όλες τις μορφές της. Κατά συνέπεια, τα μαθήματα που βασίζονται σε αυτές τις θεωρίες πρέπει να είναι σχεδιασμένα με τρόπο τέτοιο ώστε να ενθαρρύνουν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και κατ' επέκταση την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης είναι συμβατές με όλη την νέα γενιά εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, στα οποία ενσωματώνεται ένα πλήθος δυνατοτήτων αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας των μαθητών. Υπάρχουν, όμως, σχετικά λίγα αυτόνομα λογισμικά που σχεδιάστηκαν με βάση τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες. Ωστόσο, όλα τα σύγχρονα εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα, ενσωματώνουν υπηρεσίες επικοινωνίας και συνεργασίας. Επιπλέον, ο τρόπος με τον οποίο τα εκπαιδευτικά λογισμικά εντάσσονται στη διδασκαλία επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό από τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες, καθότι ευνοήθηκε ιδιαίτερα το μοντέλο των μαθητών που συνεργάζονται με τη βοήθεια των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας, χωρίς να χρειάζεται ατομική προσπάθεια να επιλύσουν τα προτεινόμενα προβλήματα.

2.6. Ένα Παράδειγμα: Οι Διαφορετικές Θεωρητικές Προσεγγίσεις στην Περίπτωση της Έννοιας του Μήκους

Η ενότητα αυτή, θα παρουσιάσει την οικειοποίηση της έννοια του μήκους από την οπτική διαφορετικών θεωρητικών προσεγγίσεων. Θα παραθέσει περιληπτικά στοιχεία από τα πειράματα του Piaget και των Doise/Mugny, που παρουσιάζουν την κοινωνικογνωστική οπτική, καθώς και από προσεγγίσεις που εισάγουν την κοινωνική και ιστορική άποψη των Vygotsky και Luria, ώστε να γίνουν αντιληπτές οι ομοιότητες και οι διαφορές των παραπάνω ερευνητικών προσεγγίσεων.

2.6.1. Τα Πειράματα του Piaget

Κριτήριο για την οικοδόμηση της έννοιας του μήκους, σύμφωνα με τον Piaget (Piaget, 1960), είναι η απόκτηση των επόμενων ικανοτήτων:

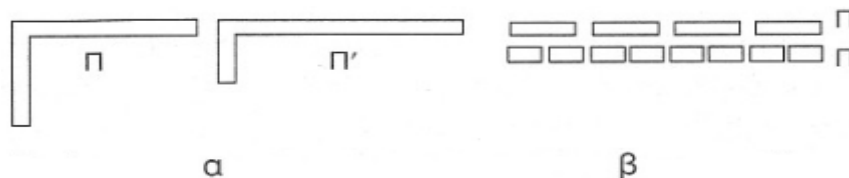
- Της ικανότητας εκτέλεσης μεταβατικών συλλογισμών της μορφής: αν $A=B$ και $B=\Gamma$, τότε $A=\Gamma$.
- Της ικανότητας αναγνώρισης του ότι το μήκος μπορεί να αναλυθεί σε επιμέρους τμήματα και να ανασυντεθεί διατηρώντας το ίδιο μέγεθος. Με τη χρήση του μαθηματικού συμβολισμού: Αν M είναι το μήκος μιας ράβδου, τότε μπορεί να αναλυθεί σε επιμέρους τμήματα, όπως $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$. Στην περίπτωση αυτή ισχύει: $M = M_1+M_2+M_3+ \dots M_n$.

Για το πείραμα που πραγματοποίησε ο Piaget, ως υλικά χρησιμοποιούνται δυο ίσες χαρτοταινίες $1 \times 30 \text{cm}$ ή δυο ίσα κομμάτια σπάγκου και τονίζεται η ισότητα του μήκους τους. Σύμφωνα με το σενάριο, οι χαρτοταινίες αντιπροσωπεύουν δρόμους στους οποίους περπατάει ένα μυρμήγκι. Η μια ταινία παραμένει επιμήκης χωρίς να αλλάζει μορφή και χαρακτηρίζεται «ελέγχου» (Ε), ενώ η άλλη υφίσταται πειραματισμούς και ονομάζεται «πειραματική» (Π). το ερώτημα σε κάθε μετασχηματισμό είναι αν το μυρμήγκι περπατάει στις δυο ταινίες την ίδια απόσταση.



Εικόνα 2.4: Μετασχηματισμοί των δρόμων

Τα πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι στην ηλικία των πέντε ετών το παιδί αποδέχεται ότι θα διατρέξει την ίδια απόσταση στην περίπτωση της Εικόνας 2.9α, στην περίπτωση όμως της κύρτωσης της ταινίας Π (Εικόνα 2.9β) πιστεύει ότι η ταινία Ε είναι πιο μακριά. Στην ηλικία των έξι ετών, όταν πτυχωθούν οι ταινίες, όπως στην Εικόνα 2.10α, η προσοχή του επικεντρώνεται στο οριζόντιο τμήμα και ισχυρίζεται ότι μεγαλύτερη είναι η διαδρομή Π'. Στην περίπτωση τεμαχισμού των ταινιών πιο μακριά θεωρείται η Π' (Εικόνα 2.10β). Στην ηλικία των 7-8 ετών εκφράζονται αμφιβολίες και ταλαντεύσεις. Στην περίπτωση του μετασχηματισμού της Εικόνας 2.10α, το παιδί συγκρίνει τα μέρη των Π και Π' και διαπιστώνει ότι το συνολικό μήκος τους είναι ίσο, γιατί το ένα μεγαλώνει και το άλλο μικραίνει (αρχή της ταυτότητας). Στην ηλικία των 9-10 ετών τα παιδιά ισχυρίζονται ότι τα τμήματα Π και Π' της Εικόνας 2.10β είναι ίσα γιατί, αν ενώσουμε τα κομμάτια τους, θα έχουμε ίσα μήκη (αρχή της αντιστρεψιμότητας).



Εικόνα 2.5: Επικέντρωση στο οριζόντιο τμήμα

2.6.2. Ο Ρόλος της Κοινωνικογνωστικής Σύγκρουσης – Τα Πειράματα των Doise και Mugny

Οι ψυχολόγοι Willem Doise και Gabriel Mugny υλοποιούν μια πειραματική κατάσταση που έχει σχεδιαστεί ώστε να δημιουργούνται προϋποθέσεις έντονης κοινωνικής αλληλεπίδρασης και όπου τα στοιχεία της σύγκρουσης είναι κυρίαρχα (κοινωνικογνωστική σύγκρουση). Η υπόθεση είναι ότι τα υποκείμενα που εμπλέκονται σε μια τέτοια κατάσταση εμφανίζουν γνωστική πρόοδο. Τα πειράματά τους μοιάζουν με αυτά του Piaget και χρησιμοποίησαν δυο ξύλινες ράβδους μήκους

22cm που παριστάνουν σιδηροτροχιές. Το ερώτημα είναι αν το τρένο θα διανύσει την ίδια απόσταση σε κάθε περίπτωση.

1^ο Πείραμα: Η Κοινωνικογνωστική Σύγκρουση Είναι Ιδιαίτερα Ισχυρή

Εδώ συμμετέχουν ο πειραματιστής, ένας συνεργάτης του πειραματιστή και το παιδί. Στην πρώτη περίπτωση οι τροχιές βρίσκονται σε ακριβή αντιληπτική τροχιά. Το παιδί διαπιστώνει την ισότητα και ο συνεργάτης του πειραματιστή επιβεβαιώνει.



Στην δεύτερη περίπτωση ο πειραματιστής αλλάζει τη διάταξη. Η τροχιά που μετακινήθηκε θεωρείται μεγαλύτερη από τα παιδιά που δεν έχουν κατακτήσει τη διατήρηση του μήκους, ενώ ο συνεργάτης του πειραματιστή ισχυρίζεται ότι η άλλη τροχιά είναι μεγαλύτερη γιατί προεξέχει από την άλλη πλευρά. Αν το παιδί αποδεχτεί την εσφαλμένη απάντηση του συνεργάτη, πράγμα που συμβαίνει συχνά, ο πειραματιστής επεμβαίνει λέγοντας «μα εγώ συμφωνούσα μαζί σου πως είναι μεγαλύτερη η τροχιά που εσύ είπες αρχικά».



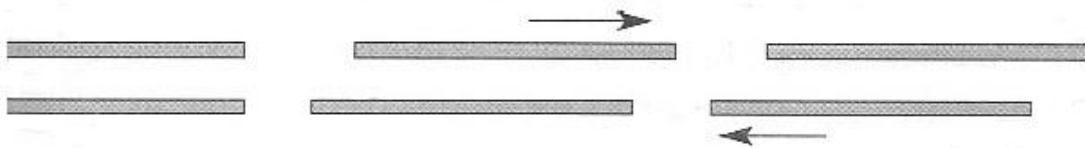
Οι αντίθετες επικεντρώσεις του παιδιού, παρότι είναι εσφαλμένες, δείχνουν στην τελική αξιολόγηση (μετα-τέστ) ότι υπάρχει γνωστική πρόοδος για τα παιδιά που δεν έχουν οικοδομήσει την έννοια της διατήρησης.

2^ο Πείραμα: Η Κοινωνικογνωστική Σύγκρουση δεν Είναι Ιδιαίτερα Ισχυρή

Το πείραμα αυτό είναι παρόμοιο με το προηγούμενο με τη διαφορά ότι εδώ είτε ο συνεργάτης του πειραματιστή συμφωνεί με το παιδί είτε η εναντίωσή του δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρή. Εδώ η αξιολόγηση δείχνει ότι η γνωστική πρόοδος είναι αντιστρόφως ανάλογη της συναινετικής διάθεσης που εκφράστηκε.

3^ο Πείραμα: Κοινωνικογνωστική Σύγκρουση Μεταξύ Συνομηλίκων

Εδώ συμμετέχουν δυάδες παιδιών. Το υλικό που χειρίζονται είναι αλυσίδες διαφορετικών χρωμάτων. Κάθε παιδί παίρνει από δυο καραμέλες και σύμφωνα με το σενάριο κερδίζει όποιο έχει την πιο μακριά αλυσίδα. Θα πρέπει όμως να συμφωνούν πάντα μεταξύ τους για το ποιος κερδίζει και ποιος χάνει κάθε φορά, γιατί αλλιώς ο πειραματιστής θα παίρνει από το καθένα από μια καραμέλα. Τις αλυσίδες τις χειρίζεται πάντα ο πειραματιστής. Το πείραμα έχει τρεις φάσεις που περιγράφονται στο παρακάτω σχήμα.



Η αξιολόγηση της επίδρασης της κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης δείχνει γνωστική πρόοδο ιδιαίτερα στις ομάδες των οποίων τα μέλη διαφωνούν. Οι πρόοδοι σε αυτή την περίπτωση παρατηρούνται και για τους δυο παίκτες της ομάδας.

4^ο Πείραμα: Το Υλικό Είναι Κοινωνικά Σηματοδοτημένο

Κοινωνική σηματοδότηση έχουμε όταν υπάρχει μια έντονη αντιστοιχία ανάμεσα σε έναν κοινωνικό κανόνα και σε μια έννοια. Συγκεκριμένα, δίνονται δυο βραχιόλια με διαφορετική διάμετρο που προορίζονται για ένα παιδί και έναν ενήλικα. Σε ένα επόμενο στάδιο τα χέρια του παιδιού και του ενήλικα αντικαθίστανται από δυο άνισους κυλίνδρους. Τα βραχιόλια παίρνουν διάφορες μορφές όπως αυτές που περιγράφουν τα παρακάτω σχήματα. Ζητείται να επιλεγεί κάθε φορά το βραχιόλι που ταιριάζει στο παιδί και στον ενήλικα.



Η ανάλυση και η αξιολόγηση των εμπειρικών δεδομένων δείχνουν ότι τα παιδιά δίνουν επιτυχείς απαντήσεις και οι απαντήσεις τους είναι διανοητικά περισσότερο επεξεργασμένες.

2.6.3. Η Κοινωνικοπολιτισμική Προσέγγιση

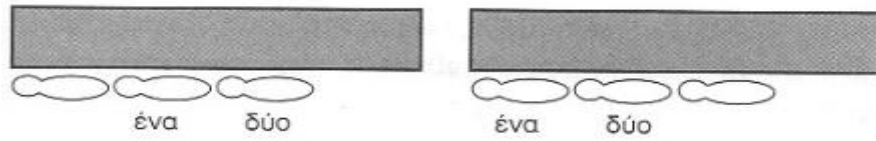
Η κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση στη μέτρηση γεωμετρικών μεγεθών (Nunes et al., 1993, Stephan et al., 2001) δίνει έμφαση στο ρόλο των εργαλείων που διαμεσολαβούν στη μέτρηση και την διευκολύνουν. Υποστηρίζουν ότι η διαδικασία μέτρησης μπορεί να συνεισφέρει στην ανάπτυξη πρώιμων ικανοτήτων τόσο σχετικά με την κατασκευή εργαλείων μέτρησης όσο και με την χρήση τους σε μια ποικιλία περιπτώσεων. Επιπρόσθετα, κάθε εργαλείο είναι μια νέα κατασκευή που διαμεσολαβεί και υποστηρίζει την κατάκτηση της γνώσης.

Σε έρευνα της οποίας τα στοιχεία θα παρουσιασθούν εδώ (Stephan et al., 2001) περιγράφεται ένα πείραμα σχολικής διδασκαλίας στο οποίο προτείνονται διάφορα εργαλεία μέτρησης του μήκους που υποστηρίζουν την ανάπτυξη των ικανοτήτων των παιδιών για περισσότερο σύνθετες και αποτελεσματικές μεθόδους μέτρησης. Οι δραστηριότητες μέτρησης αναπτύσσονται σε ένα πλαίσιο συμφραζόμενων τέτοιο που να εντάσσει τα παιδιά φυσιολογικά σε διαδικασίες μέτρησης.

Τα εργαλεία μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν προτάθηκαν είτε από τα ίδια τα παιδιά ύστερα από παρότρυνση των εκπαιδευτικών είτε από τους εκπαιδευτικούς ως λύσεις σε διλήμματα που απασχόλησαν τα παιδιά. Στη διδασκαλία συμμετέχουν μαθητές και μαθήτριες έξι ετών περίπου με μεσαίες επιδόσεις στα μαθηματικά.

Στην πρώτη διδακτική κατάσταση, που τιτλοφορείται «Τα πόδια του βασιλιά», το σενάριο περιγράφει την ανάγκη ενός βασιλιά να μετρήσει αποστάσεις χρησιμοποιώντας τις πατούσες του. Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο ρόλο του βασιλιά επιχειρούν να μετρήσουν αποστάσεις στην σχολική αίθουσα, όπως το μήκος ενός χαλιού, χρησιμοποιώντας τις πατούσες τους. Τα αποτελέσματα της μέτρησης των παιδιών δείχνουν δυο διαφορετικές στρατηγικές. Στη μια, που είναι

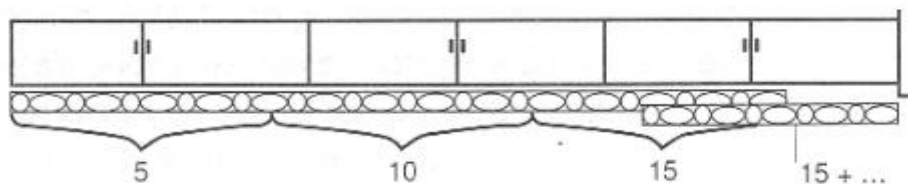
λανθασμένη, τα παιδιά αρχίζουν τη μέτρηση από τη δεύτερη πατούσα. Στην άλλη, που είναι σωστή, τα παιδιά μετρούν από την πρώτη πατούσα.



Εικόνα 2.6: Δυο μέθοδοι μέτρησης των βημάτων

Οι διαφορετικές στρατηγικές μέτρησης αποτελούν αντικείμενο παρατήρησης και συζήτησης, και διαπιστώνεται ότι το κενό του πρώτου βήματος που δεν μετριέται έχει ως αποτέλεσμα να μετρηθεί μικρότερος αριθμός βημάτων. Στη συνέχεια εισάγεται το πρώτο εργαλείο μέτρησης. Ο εκπαιδευτικός αποτυπώνει σε ένα κομμάτι ταινίας την πατούσα ενός παιδιού και κατασκευάζει εργαλεία μήκους τεσσάρων ή πέντε βημάτων. Η μέτρηση γίνεται τώρα με το νέο εργαλείο, που οδηγεί στην ανάπτυξη μιας σημαντικής συζήτησης στην τάξη σχετικά με τη μέτρηση ή όχι του κενού του πρώτου βήματος.

Στη δεύτερη διδακτική κατάσταση η μέτρηση γίνεται με τα ίχνη των πατημασιών. Πέντε ημέρες μετά την εισαγωγή του σεναρίου των ποδιών του βασιλιά, ο εκπαιδευτικός εξηγεί ότι οι ανάγκες της μέτρησης είναι αυξημένες και ο βασιλιάς δεν μπορεί να βρισκεται παντού. Ένας λοιπόν σύμβουλος του προτείνει να σημαδεύσουν τα ίχνη των πατημασιών του βασιλιά πάνω σε χαρτί. Το ίδιο προτείνεται και στα παιδιά. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από ένα ζευγάρι παιδιών να μετρήσει το μήκος ενός ντουλαπιού της αίθουσας με το νέο εργαλείο μέτρησης. Πολλά παιδιά είχαν δυσκολία στη μέτρηση στις περιπτώσεις που το μέτρο εκτεινόταν πέρα από το μήκος της ντουλάπας. Ένας μαθητής πρότεινε να κόψουν στο τελευταίο μέτρο τις πατημασιές που περισσεύουν.



Εικόνα 2.7: Το μέτρο με τα ίχνη των πατημασιών

Έντεκα ημέρες αργότερα ο εκπαιδευτικός δημιουργεί μια τρίτη διδακτική κατάσταση. Οι πρωταγωνιστές εδώ, σύμφωνα με το σενάριο, είναι στρουμφάκια που χρειάζεται να τοποθετήσουν σε ράφια άδεια κουτιά τροφίμων. Αντί κουτιών οι μαθητές και οι μαθήτριες χρησιμοποίησαν συναρμολογούμενους κύβους. Στο σενάριο αυτό ενσωματώθηκε η προηγούμενη εμπειρία μέτρησης. Ενώ στο πρώτο σενάριο (με τα πόδια του βασιλιά), οι μαθητές μετρούσαν με μια φυσική επέκταση του σώματός τους, εδώ χρησιμοποιούν κύβους που είναι μια εξωτερική ως προς το σώμα των παιδιών μονάδα. Σύμφωνα με το σενάριο, τα στρουμφάκια δεν μπορούν να μεταφέρουν μεγάλο αριθμό κουτιών (κύβων) μαζί τους για τις ανάγκες της μέτρησης. Οι μαθητές πρότειναν διάφορες εναλλακτικές λύσεις, όπως τη μεταφορά ράβδων με επτά κύβους και την τοποθέτησή τους τη μια μετά την άλλη. Ο εκπαιδευτικός, αφού βρίσκει τις προτάσεις των παιδιών λογικές, εισηγείται ένα μέτρο δέκα κύβων. Είναι το μέτρο που προτιμούν τα στρουμφάκια και ονομάζεται «στρουμφόμετρο». Στην εξέλιξη της διδασκαλίας υπάρχει μια αλληλουχία διδακτικών καταστάσεων όπου καθεμιά οδηγεί με έναν φυσικό τρόπο στην επόμενη και, από την άλλη, κάθε νέα κατάσταση στηρίζεται στη γνώση που έχει κατακτηθεί στις προηγούμενες.

Όταν, μέρες αργότερα, ο εκπαιδευτικός διηγείται μια δεύτερη ιστορία σχετικά με τα στρουμφάκια και την ανάγκη τους να μετρήσουν αποστάσεις, τα παιδιά μόνα τους επιλύουν το πρόβλημα με τη χρήση μέτρων που κατασκευάζονται από κύβους.

Η διήγηση με τα στρουμφάκια συνεχίζει σε μια τέταρτη διδακτική κατάσταση. Οι μαθητές σημειώνουν μια χαρτοταινία μηχανής και στη συνέχεια την κολλούν σε ράβδους ξύλου. Μετά την εμπειρία του «στρουμφόμετρου» κάποιοι μαθητές προτείνουν να σημειωθούν στην ταινία ενδείξεις που αντιστοιχούν σε δέκα κύβους. Με τον τρόπο αυτό κατασκευάζεται ένα μέτρο μέτρησης που, αν και έχει ως πρότυπο συγκεκριμένα αντικείμενα-μονάδες (τους κύβους), τώρα παύει να σχετίζεται με συγκεκριμένα αντικείμενα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΧΩΡΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ ΕΓΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Τα θέματα «χωρική σκέψη» και «χωρικός εγγραμματισμός» είναι επαναλαμβανόμενα θέματα στις συζητήσεις για τη χαρτογραφία, τη γεωγραφία και την επιστήμη των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.). Ο καθορισμός της χωρικής σκέψης δεν είναι εύκολος αν και υπάρχουν διάφοροι ορισμοί, κανένας όμως δεν καλύπτει το θέμα των χωρικών εννοιών επαρκώς.

Η χωρική σκέψη είναι μια ικανότητα που χρησιμοποιείται στην καθημερινή ζωή, στον εργασιακό χώρο, καθώς και στην επιστήμη για να επιλύσει προβλήματα που αφορούν τις έννοιες του χώρου, της απεικόνισης, και του συλλογισμού. Με την απεικόνιση των σχέσεων των χωρικών δομών από την άποψη της θέσης, της απόστασης, της κατεύθυνσης και των σχεδίων, μπορούν να γίνουν αντιληπτές και να αναλυθούν οι ιδιότητες των αντικειμένων και οι μεταξύ τους σχέσεις. Αυτές οι δεξιότητες χωρικής σκέψης είναι ένα σημαντικό σύνολο ικανοτήτων για την εξέταση του κόσμου που μας περιβάλλει, καθώς επιτρέπουν στο γεωγράφο να οπτικοποιεί και να αναλύει. Οποιοδήποτε ζήτημα ή γεγονός μπορεί να ελεγχθεί και αντιμετωπιστεί χωρικά: η μετάδοση μιας ασθένειας, η σεισμική δραστηριότητα, το εμπόριο, η μετανάστευση και διάφορες άλλες δραστηριότητες. Η μοναδική χωρική προοπτική της γεωγραφίας την καθιστά μια ιδανική αφετηρία για τη διεπιστημονική οδηγία.

Ο χωρικός εγγραμματισμός είναι μια θεμελιώδης μορφή εγγραμματισμού και παρότι υπάρχουν διαθέσιμα ελάχιστα εμπειρικά στοιχεία για το χαρακτήρα, τη φύση και την ανάπτυξή του, αποτελεί μείζονος σημασίας σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων, όχι μόνο σε όσους σχετίζονται με τη χωρική σκέψη. Ο χωρικός εγγραμματισμός αποτελείται από τρεις επικαλυπτόμενες περιοχές: την απεικόνιση, το συλλογισμό και την επικοινωνία.

Η χωρική σκέψη μπορεί να διδαχθεί σε όλους τους μαθητές με τη χρήση κατάλληλων σχεδιαστικών εργαλείων, τεχνολογίας, προσαρμοσμένα στο εκάστοτε πρόγραμμα σπουδών. Αυτά τα εργαλεία μπορούν να ποικίλουν από την απλούστερη μορφή, όπως το μολύβι και χαρτί έως την πιο σύνθετη, δηλαδή πόρους

υψηλής τεχνολογίας όπως τα Σ.Γ.Π. Παρά τον εξέχοντα ρόλο που διαδραματίζει η χωρική σκέψη, όμως, στα εθνικά πρότυπα για την επιστήμη και για τα μαθηματικά, παρατηρείται ότι δεν είναι ενσωματωμένη στο πρόγραμμα σπουδών Κ – 12⁴. Το εγχειρίδιο γεωγραφίας πρέπει ιδιαίτερα να ενσωματώσει τις πτυχές της χωρικής σκέψης επειδή όχι μόνο συχνά αντιπροσωπεύει το πρόγραμμα σπουδών αλλά και αποτελεί τη βάση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και των αξιολογήσεων.

Οι χωρικές δυνατότητες θεωρούνται πλέον, καίρια και σημαντικά συστατικά της ανθρώπινης νοημοσύνης. Διάφορες έρευνες, που έχουν καταγραφεί, υποδεικνύουν ότι η χωρική δυνατότητα δεν είναι μια ενωτική διαδικασία, καθώς εμφανίζεται σε διάφορες ευδιάκριτες μορφές. Οι αναλυτικές μελέτες που αφορούν τους χωρικούς στόχους διακρίνουν τρεις κατηγορίες χωρικής δυνατότητας βασισμένες στις διαφορετικές διαδικασίες που απαιτούνται για να λύσουν τα αντιπροσωπευτικά προβλήματα κάθε δυνατότητας. Οι τρεις κατηγορίες που προσδιορίστηκαν είναι η χωρική αντίληψη, η διανοητική περιστροφή και η χωρική οπτικοποίηση.

3.1. Χωρική Σκέψη

Ως χωρική σκέψη ορίζεται η δυνατότητα απεικόνισης και ερμηνείας της θέσης, της απόστασης, της κατεύθυνσης, των σχέσεων, των αλλαγών και μετακινήσεων που σχετίζονται με το χώρο. Η χωρική σκέψη χρησιμοποιεί τις ιδιότητες του χώρου ως μέσο επίλυσης προβλημάτων, εύρεσης απαντήσεων και έκφρασης λύσεων (Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας Η.Π.Α. – NRC, 2006). Σύμφωνα, λοιπόν, με το NRC, η χωρική σκέψη χρησιμοποιεί το χώρο προκειμένου να δομηθούν προβλήματα, να αναζητηθούν απαντήσεις, και να διατυπωθούν πιθανές λύσεις που σχετίζονται με αυτόν στην επιστήμη, στον εργασιακό χώρο και στην καθημερινή ζωή. Επίσης, συμπεριλαμβάνει την κριτική αντιμετώπιση και ανάλυση του χώρου, που αποτελούν βασικές παρακαταθήκες στην «πνευματική εργαλειοθήκη» ενός μορφωμένου πολίτη για τη διαχείριση του χώρου και τη λήψη αποφάσεων.

⁴ Ο όρος Κ – 12 προσδιορίζει την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση μαθητών ηλικίας 6-18 ετών και χρησιμοποιείται κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες, τον Καναδά, την Τουρκία, τις Φιλιππίνες, και την Αυστραλία.

Η χωρική σκέψη είναι πολύπλευρη στη λειτουργία της. Σύμφωνα με τους Booth (2000) και Κουτλή (2001), περιλαμβάνει νοητικές δεξιότητες που σχετίζονται με την ανάγνωση και κατασκευή χαρτών, διαδικασίες που περιλαμβάνουν αντίστοιχα την αναπαράσταση, την κλίμακα, το μετασχηματισμό, την παραγωγή και την ανάκληση συμβολικής (μη λεκτικής δηλαδή) πληροφορίας, την αναγνώριση και κατανόηση χωρικών προβολών, συστημάτων συντεταγμένων, σύνθεση γεωμετρικών διατάξεων, τη σύνταξη λεκτικών χωροταξικών οδηγιών και αντίστροφα, την αποκωδικοποίηση και εκτέλεσή τους, την πλοήγηση και τον προσανατολισμό με βάση την παρατήρηση και τη χρήση οργάνων. Η χωρική σκέψη κρίνεται απαραίτητο να αναπτυχθεί στα σχολεία. (NRC, 2006).

Η παράδοση της γεωγραφίας που υπογραμμίζει τις χωρικές προοπτικές και την ανάλυση καταδεικνύει τη δυνατότητά της ως κεντρικό θέμα να ενθαρρύνει αυτήν τη σημαντική ικανότητα σκέψης. Για να υποστηριχθεί η χωρική σκέψη στις τάξεις, εντούτοις, πρέπει να ενσωματωθεί στο γενικό εκπαιδευτικό σύστημα συμπεριλαμβανομένων των εκπαιδευτικών πρακτικών, των προγραμμάτων σπουδών και των διδακτικών υλικών υποστήριξης, και των αξιολογήσεων. Οι γεωγράφοι έχουν μια μακροχρόνια σκέψη ότι ο χωρικός συλλογισμός και οι χωρικές αναπαραστάσεις είναι χαρακτηριστικά γνωρίσματα της επιστήμης της Γεωγραφίας. Αν και η περίπτωση ότι «*όλη η γεωγραφική γνώση είναι χωρική*» είναι αμφισβητήσιμη (Gollledge, 2002), δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία ότι ο τρόπος που οι γεωγράφοι εξετάζουν τον κόσμο είναι ιδιαίτερα χωρικός. Η εκμάθηση γεωγραφικής γνώσης και γεωγραφικού συλλογισμού, επομένως, μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της χωρικής σκέψης.

3.1.1. Συνιστώσες της Χωρικής Σκέψης

Ο όρος «σκέψη» είναι ανακριβής (Wilson, 2000). Η μελέτη της σκέψης έχει πραγματοποιηθεί από διάφορες προοπτικές, όπως ο συλλογισμός, η κρίση και η λήψη αποφάσεων και η επίλυση προβλημάτων (Holyoak και Morrison, 2005). Ο συλλογισμός υπογραμμίζει τη διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων από τις δεδομένες πληροφορίες, ενώ η κρίση και η απόφαση σχετίζονται κυρίως με την αξιολόγηση των τιμών μιας επιλογής και των εναλλακτικών λύσεων. Η επίλυση

προβλημάτων αντιπροσωπεύει ένα σχέδιο δράσης για να επιτύχει έναν στόχο. Αυτές οι διάφορες πτυχές της σκέψης, εντούτοις, δεν είναι συνολικά αποκλειστικές δεδομένου ότι όλες απαιτούν τις πληροφορίες που δίνονται (Bruner, 1973).

Βάσει της μελέτης *Learning to Think Spatially*, που πραγματοποίησε το N.R.C. (2006), προτείνεται ένα τριμερές πλαίσιο που αποτελεί τα κύρια συστατικά της χωρικής σκέψης. Αυτά είναι οι έννοιες χώρου, τα εργαλεία αναπαράστασης και οι διαδικασίες συλλογισμού.

➤ Έννοιες του χώρου

Οι έννοιες του χώρου είναι δομικές μονάδες για τη χωρική σκέψη. Καθιστούν τη χωρική σκέψη ένα διακριτικό τρόπο σκέψης με τη χρησιμοποίηση του χώρου ως πλαίσιο για την κατανόηση και την επίλυση προβλημάτων. Η χωρική σκέψη είναι αδιάσπαστη από τη γνώση για το πού είναι κάτι, τι άλλο υπάρχει εκεί και πώς συνδέεται με άλλες θέσεις (NRC, 2006). Διάφορες έρευνες έχουν επισημάνει ότι τέτοια γνώση για το χώρο θα μπορούσε να καταστεί κατανοητή αποτελεσματικότερα και πιο επικοινωνιακή κατά τη χρησιμοποίηση των χωρικών εννοιών (Golledge και Stimson, 1997 – NRC, 2006). Οι Golledge και Stimson (1997), παραδείγματος χάριν, υπογράμμισαν τη σημασία των κατάλληλων χρήσεων των χωρικών γλωσσών για πιο ακριβείς επικοινωνίες.

Μπορούν να απαριθμηθούν διάφορες χωρικές έννοιες, αλλά μερικές από αυτές φαίνονται ιδιαίτερα σχετικές με τη γεωγραφία, όπως η θέση, απόσταση, κατεύθυνση, σύνδεση, μετακίνηση, διανομή, δίκτυο, σχέδιο, κλίμακα. Παρόλα αυτά, έχουν υπάρξει λίγες προσπάθειες να προσδιοριστούν και να ταξινομηθούν οι χωρικές έννοιες στη γεωγραφία, με ελάχιστες εξαιρέσεις (Golledge, 1995 και 2002). Ο Golledge, πρόσθετα, καθόρισε ένα σύνολο χωρικών προτύπων, όπως την ταυτότητα, τη θέση, το μέγεθος, και το χωροχρόνο, αντλώντας μια σειρά απλών και σύνθετων χωρικών εννοιών από τα πρότυπα. Στην **Εικόνα 3.1** παρατίθεται η κατηγοριοποίηση των χωρικών εννοιών με βάση τον Golledge.

Subcategory	Concepts
Non-spatial	e.g., GNP, population, terrorism
Spatial Primitives	Place-specific Identity, Location, Magnitude
Simple-Spatial	Distance, Direction, Connection and Linkage, Movement, Transition, Boundary, Region, Shape, Reference Frame, Arrangement, Adjacency, Enclosure
Complex-Spatial	Distribution, Pattern, Dispersion & Clustering, Density, Diffusion, Dominance, Hierarchy & Network, Spatial Association, Overlay, Layer, Gradient, Profile, Relief, Scale, Map projection, Buffer

Εικόνα 3.1: Υποκατηγορίες των εννοιών του χώρου
Πηγή: Golledge, 2002

➤ Εργαλεία αναπαράστασης

Οι αναπαραστάσεις, είτε εσωτερικές είτε εξωτερικές, χρησιμεύουν ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο σκέψης και αποτελούν ερέθισμα στο σύνθετο συλλογισμό (NRC, 2006 – Tversky, 2005). Η ικανότητα χρήσης και δημιουργίας χωρικών αναπαραστάσεων καθίσταται αναγκαία διαδικασία στη χωρική σκέψη (NRC, 2006). Οι αναπαραστάσεις, όπως θεωρούνται οι χάρτες, τα πρότυπα, τα διαγράμματα, οι γραφικές παραστάσεις συντελούν στο να γίνουν οι πιο αφηρημένες έννοιες κατανοητές, και επομένως, εδραιώνεται η επικοινωνιακή μορφή τους (Mathewson, 1999 – Tversky, 2005). Ο σημαντικός ρόλος των χωρικών αναπαραστάσεων ως μέσο ουσιαστικής επικοινωνίας έχει αναγνωριστεί, όχι μόνο στα πλαίσια της καθημερινής ζωής, αλλά και στην επιστημονική εργασία. Σύμφωνα με τους Newcombe και Huttenlocher (2000), οι συμβολικές αναπαραστάσεις της χωρικής θέσης, είτε στη γλωσσική περιγραφή είτε στα διάφορα είδη οπτικών απεικονίσεων, χρησιμεύουν στη διαβίβαση των πληροφοριών, που λαμβάνονται από ένα άτομο, σε άλλους ανθρώπους, εξασφαλίζοντας την ανάγκη προσωπικής εξερεύνησης κάθε περιοχής που επισκέπτονται, ενώ ο Mathewson (1999) αναφέρει πως η επιστημονική εργασία δεν καθίσταται αποτελεσματική επιστήμη, έως ότου διαβιβαστεί και υποβληθεί στον εξονυχιστικό έλεγχο του κοινού. Η επιστήμη και η τεχνολογία αναπτύσσονται μέσω της ανταλλαγής των πληροφοριών και ένα μεγάλο μέρος αυτών παρουσιάζεται ως διαγράμματα, απεικονίσεις, χάρτες, σχηματικές αναπαραστάσεις, τα οποία συνοψίζουν πληροφορίες και συντελούν στην κατανόησή τους από τον κόσμο.

Πρόσθετα, έχει αναγνωριστεί η επιρροή των αναπαραστάσεων στη διευκόλυνση κατανόησης του χωρικού συλλογισμού. Παραδείγματος χάριν, ο Uttal (2000) θεώρησε ότι η χρήση χαρτών και η σκέψη σχετικά με αυτούς, μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά στην κατανόηση αφηρημένων εννοιών του χώρου και να αποκτήσουν τη δυνατότητα συστηματικής σκέψης για τις χωρικές σχέσεις με τις οποίες δεν έχουν έρθει σε άμεση επαφή. Επιπλέον, η έκθεση στους χάρτες μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να σκεφτούν τις πολυάριθμες χωρικές σχέσεις, που μπορεί να υφίστανται μεταξύ πολυάριθμων τοποθεσιών.

➤ Διαδικασίες συλλογισμού

Η σκέψη υποτίθεται ότι είναι μια γνωστική διαδικασία, ενώ ο συλλογισμός θεωρείται σημαντική γνωσιακή ικανότητα (Presseisen, 2001). Οι Marzano και Pollock (2001) προσδιόρισαν έξι γενικές δεξιότητες συλλογισμού από την ανασκόπηση μιας έρευνας. Οι δεξιότητες περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό των ομοιοτήτων και των διαφορών, επίλυση προβλημάτων και ανίχνευση βλαβών, επιχειρηματολογία, λήψη αποφάσεων, δοκιμή υπόθεσης και επιστημονική έρευνα, καθώς και χρήση της λογικής και του συλλογισμού. Άλλες σχετικές μελέτες (Presseisen, 2001 – Holyoak και Morrison, 2005 – NRC, 2006) αναγνώρισαν ότι η διαδικασία συλλογισμού καλύπτει τις γνωσιακές διαδικασίες, όπως η ανάλυση, η υπόθεση, η επίλυση προβλήματος, η γενίκευση.

Οι διαδικασίες συλλογισμού, επομένως, είναι γνωσιακές διαδικασίες που επιτρέπουν τη χωρική γνώση και τις αναπαραστάσεις να συνδυαστούν για την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων μέσω της ανάλυσης, της ταξινόμησης, της υπόθεσης, της γενίκευσης, και της αξιολόγησης. Η χωρική σκέψη καθορισμένη κατά αυτόν τον τρόπο, ως λειτουργική διαδικασία, διευκολύνει την ανάπτυξη του χωρικού εγγραμματισμού

3.2. Χωρικός Εγγραμματισμός

Ως χωρικός εγγραμματισμός ορίζεται η ικανή χρήση των χαρτών, της χαρτογράφησης, και της χωρικής σκέψης προκειμένου να εξεταστούν οι ιδέες, οι

καταστάσεις και τα προβλήματα που υφίστανται στην καθημερινή ζωή, την κοινωνία, και γενικότερα στον κόσμο γύρω από μας.

Ο χωρικός εγγραμματισμός είναι η ικανότητα να καταστεί κατανοητή η έννοια του χώρου εφαρμόζοντας τα κατάλληλα εργαλεία υιοθέτησης συλλογισμού για να καθοριστούν οι χωρικές σχέσεις μεταξύ των ατόμων, των θέσεων, ή των αντικειμένων. Στη συνέχεια, αυτές οι χωρικές σχέσεις οπτικοποιούνται και επικοινωνούν σε διάφορα πλαίσια. Αυτός ο καθορισμός είναι βασισμένος στους απλούς ορισμούς για τους όρους *χωρικός* (σχετικός με ή υπάρχων μέσα στο χώρο) και *εγγραμματισμός* (η δυνατότητα γραφής και ανάγνωσης) όπως ορίζεται από την Εκπαιδευτική, Επιστημονική και Πολιτιστική Οργάνωση Ηνωμένων Εθνών (UNESCO): «η δυνατότητα να προσδιορίσει, να καταλάβει, να ερμηνεύσει, να δημιουργήσει, να επικοινωνήσει και να υπολογίσει, χρησιμοποιώντας τα έντυπα και γραπτά υλικά που συνδέονται με τα αντίστοιχα πλαίσια». Ενώ υπάρχουν πολλοί τύποι εγγραμματισμών (τεχνολογικός, ψηφιακός, υγείας, υπολογιστών), κάθε ένας είναι βασισμένος στις συγκεκριμένες δυνατότητες που πρέπει να αποκτηθούν. Η χωρική σκέψη χρησιμοποιεί τις δεξιότητες και τις ικανότητες που πρέπει να κατέχει το κάθε άτομο για να κριθεί στο χωρικά εγγράμματος και κυριαρχεί στην επιστήμη, τον εργασιακό χώρο και την καθημερινή ζωή.

Υπάρχει αυξανόμενη αναγνώριση ότι ο χωρικός εγγραμματισμός είναι τόσο σημαντικός όσο και ο μαθηματικός (επίπεδο μαθηματικών γνώσεων) και ο κλασικός. Ο χωρικός εγγραμματισμός ενισχύει την κατανόηση εννοιών που είναι κεντρικής σημασίας στα μαθηματικά (NRC, 2006). Προκειμένου να προετοιμαστούν οι μαθητές και να γίνουν ανταγωνιστικοί σε πολυάριθμους τομείς, οι καθηγητές πρέπει να κατέχουν τις χωρικές δεξιότητες εγγραμματισμού, ώστε να τις μεταλαμπαδεύσουν στους μαθητές τους. Δεδομένου ότι τα μαθηματικά παρέχουν μια κοινή γλώσσα συζήτησης και αντιπροσωπεύουν τις χωρικές σχέσεις, είναι ιδιαίτερα σημαντικό ότι οι καθηγητές μαθηματικών να μπορούν να αναπτύξουν ένα σύνολο γενικών δεξιοτήτων χωρικού εγγραμματισμού (Newcombe, 2006).

3.2.1. Συνιστώσες του Χωρικού Εγγραμματισμού

Ο χωρικός εγγραμματισμός αποτελείται από τρεις κύριες επικαλυπτόμενες περιοχές: την οπτικοποίηση, το συλλογισμό και την επικοινωνία. Με την εξέταση αυτών των περιοχών ερευνώνται οι διαφορετικές πτυχές του χωρικού εγγραμματισμού για να κατανοηθούν καλύτερα οι χωρικοί στόχοι. Προκειμένου να καταστεί χωρικά εγγράμματο ένα άτομο, πρέπει να μπορεί να απεικονίζει χωρικά αντικείμενα, να συλλογίζεται τις ιδιότητες και τις σχέσεις μεταξύ των χωρικών αντικειμένων, να στέλνει (και λαμβάνει) επικοινωνία για τα χωρικά αντικείμενα και τις αντίστοιχες σχέσεις. Ο χωρικός εγγραμματισμός συσχετίζεται με τις γνωσιακές διαδικασίες ενός ατόμου και είναι ανεξάρτητος από μια συγκεκριμένη περιοχή. Σε αντίθεση, η γεωμετρία είναι ένας συγκεκριμένος κλάδος των μαθηματικών όπου κάποιο άτομο συχνά χρησιμοποιεί δεξιότητες χωρικού εγγραμματισμού μελετώντας αξιώματα, ιδιότητες και θεωρήματα σχετικά με τα σημεία, τις καμπύλες, τις επιφάνειες, και τα στερεά.

➤ Οπτικοποίηση

Ως οπτικοποίηση ορίζεται η διαδικασία, όπου οι γνωσιακές αναπαραστάσεις των χωρικών αντικειμένων μέσω των οπτικών εικόνων, δύνανται να διευκολυνθούν από τις εξωτερικές αναπαραστάσεις ή τις φυσικές ενέργειες (Arcavi, 2003). Ο Presmeg (2006) καθόρισε μια οπτική εικόνα ως «ένα διανοητικό κατασκεύασμα απεικόνισης των οπτικών ή χωρικών πληροφοριών» και, στηριγμένος στην εργασία του Krutetskii (1976), πρότεινε ότι ορισμένα άτομα τείνουν να ενσωματώσουν τις οπτικές εικόνες όταν έρχονται αντιμέτωπα με ένα πρόβλημα. Η οπτικοποίηση, χωρίς το συλλογισμό ή την επικοινωνία, καλεί μια οπτική εικόνα χωρίς την εκτέλεση οποιονδήποτε διαδικασιών στην εικόνα ή διανομή των πληροφοριών της εικόνας με άλλες. Παραδείγματος χάριν, ένα άτομο μπορεί να οπτικοποιήσει δύο ομόκεντρους κύκλους (κύκλοι που έχουν ίδιο κέντρο) χωρίς επικοινωνία με άλλο ή χωρίς συλλογισμό. Απλά, οπτικοποιούνται στο μάτι του εγκεφάλου.

Όταν οπτικοποιούν μερικά άτομα, ακονίζουν τις σχέσεις μεταξύ των μερών ενός αντικειμένου, ενώ άλλα τείνουν να εστιάσουν στη γενική εικονογραφική εμφάνισή

τους (Kozhevnikov, Kosslyn και Shephard, 2005). Ένας σχεδιαστής εσωτερικού χώρου μπορεί να ανακαλέσει διανοητικά δύο καρέκλες σε ένα δωμάτιο: μία κόκκινη και μία μπλε. Αυτή η μορφή απεικόνισης δεν είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για το χωρικό εγγραμματισμό. Αντίθετα, ο ίδιος σχεδιαστής θα υιοθετούσε τις δεξιότητες χωρικού εγγραμματισμού κατά την οπτικοποίηση του μεγέθους, της μορφής, και του προσδιορισμού θέσης των δύο καρεκλών στο δωμάτιο.

➤ Συλλογισμός

Ως *συλλογισμός* γενικά περιγράφονται οι γνωσιακές διαδικασίες που τα άτομα χρησιμοποιούν για να διαμορφώσουν συμπεράσματα ή να κρίνουν από ένα δεδομένο σύνολο προβλημάτων. Ο συλλογισμός θεωρείται διαδικασία οργάνωσης, σύγκρισης ή ανάλυσης χωρικών εννοιών και σχέσεων (Battista, 2007).

Ο συλλογισμός είτε μπορεί είτε όχι να περιλάβει την οπτικοποίηση ή την επικοινωνία. Τα άτομα συμμετέχουν συχνά στη γνωσιακή δραστηριότητα για να αναπτύξουν την προσωπική κατανόησή τους χωρίς είτε τη χρησιμοποίηση των οπτικών εικόνων ή την ανταλλαγή των πληροφοριών με άλλες. Ένα άτομο μπορεί να συλλογιστεί για τους χωρικούς αριθμούς χωρίς να χρειαστεί η διαδικασία της οπτικοποίησης. Παραδείγματος χάριν, ένα πρόσωπο μπορεί να συγκρίνει τα μεγέθη της πίτσας και τη χρέωσή της χρησιμοποιώντας μόνο την εξίσωση ενός κύκλου χωρίς να απεικονίσει τις σχετικές κυκλικές μορφές.

➤ Επικοινωνία

Ο χωρικός εγγραμματισμός περιλαμβάνει τη δυνατότητα να συμμετέχει το άτομο στη χωρική επικοινωνία (Gorgorió, 1998). Ως περιοχή χωρικού εγγραμματισμού, η επικοινωνία περιλαμβάνει τα άτομα χρησιμοποιώντας ποικίλους πόρους συμπεριλαμβανομένης της γλώσσας, γραπτών περιγραφών, χειρονομιών (O'Hallagan, 2008) για να αναπτύξει τις ιδέες σε άλλες που σχετίζονται με χωρικά αντικείμενα και χωρικές σχέσεις (Moore-Russo, Conner και Rugg, 2011).

Ο τομέας της επικοινωνίας, όταν δεν περιλαμβάνει την οπτικοποίηση ή το συλλογισμό, περιλαμβάνει τη μετάδοση και τη λήψη των υπαρχουσών

πληροφοριών ή της γνώσης μέσω των γλωσσικών μέσων και πόρων (π.χ., αλγεβρικοί τύποι), οι οποίοι δεν προκαλούν οπτικές εικόνες ή συλλογισμό. Παραδείγματος χάριν, ένας δάσκαλος δε χρειάζεται να οπτικοποιήσει ή να συλλογιστεί όταν απαντάει «μήκος επί πλάτος» σε έναν μαθητή που τον ρωτάει «πώς ορίζεται το εμβαδό ενός ορθογωνίου;».

Δεν είναι αρκετό, λοιπόν, για τους καθηγητές να οπτικοποιούν και να συλλογίζονται τις χωρικές έννοιες και τις σχέσεις, αλλά πρέπει επίσης να επικοινωνούν και να ερμηνεύσουν τις χωρικές ιδέες των υπολοίπων. Καθώς οι καθηγητές πρέπει να διαμορφώσουν την κατάλληλη χρήση της ορολογίας, πρέπει πρόσθετα να καταλάβουν τις κοινές εκφράσεις των μαθητών (π.χ., «εσωτερικό μέρος» αντί για «εμβαδόν» για να περιγράψει το δισδιάστατο χώρο που ορίζεται από έναν κύκλο).

3.2.2. Επικαλύψεις των Συνιστωσών του Χωρικού Εγγραμματισμού

Οι περιοχές της οπτικοποίησης (*visualization*) και του συλλογισμού (*reasoning*) επικαλύπτονται (VR) όταν ένα πρόσωπο επικαλείται τις οπτικές εικόνες για να διευκολύνει το συλλογισμό του. Πολλά αντικείμενα, όπως οι κύλινδροι, μπορούν να εξεταστούν και να χειριστούν απλώς με τους αλγορίθμους, αλλά τείνουν επίσης να προκαλέσουν τις οπτικές εικόνες ειδικά όταν συλλογίζεται κάποιος το σχήμα. Αυτό αντηχεί την αξίωση του Godfrey (1910), όπου η επίλυση δύσκολων προβλημάτων απαιτεί συχνά κάτι περισσότερο από τη λογική.

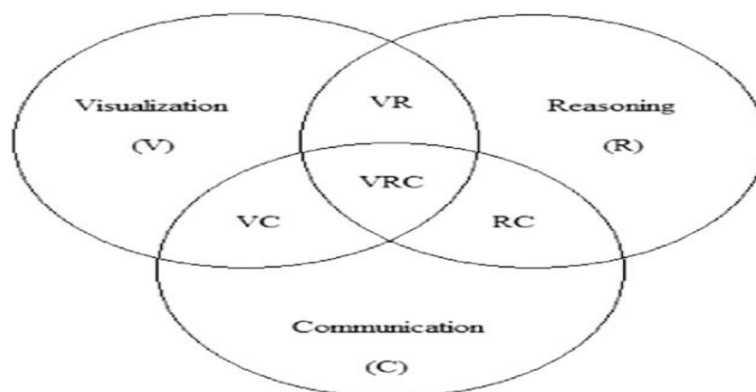
Ο διαστατικός συλλογισμός, τυπικά, περιλαμβάνει χαρακτηριστικά της οπτικοποίησης και του συλλογισμού και ορίζεται ως η δυνατότητα ενός ατόμου να κινηθεί ευέλικτα μεταξύ της εργασίας σε μια, δύο και τρεις διαστάσεις και να κατανοήσει πώς η αλλαγή μεταξύ των διαστάσεων προσκρούει στη μέτρηση, τον αριθμό συντεταγμένων των σημείων και των πιθανών μεταβλητών σε μια εξίσωση (Montiel, Wilhelmi, Vidakovic και Elstak, 2009).

Η επικάλυψη μεταξύ των περιοχών του συλλογισμού και της επικοινωνίας (*communication*) περιλαμβάνει (RC) άτομα που χρησιμοποιούν λέξεις και εξισώσεις, οι οποίες ούτε υποκινούν τη χρήση των οπτικών εικόνων, ούτε περιλαμβάνουν τη

χρήση των φυσικών αναπαραστάσεων για να μοιραστούν και να συλλογιστούν μαθηματικές ιδέες. Παραδείγματος χάριν, εάν οι μαθητές συνεργάζονται προκειμένου να καθορίσουν πόσο το εμβαδόν ενός κύκλου αλλάζει εάν η διάμετρος του διπλασιαστεί, μπορούν να μην επικαλεσθούν οποιοσδήποτε οπτικές εικόνες αλλά η επικοινωνία τους και ο συλλογισμός να περιστραφούν απλώς γύρω από τον τύπο για το εμβαδόν του κύκλου.

Η επικάλυψη μεταξύ των περιοχών της οπτικοποίησης και της επικοινωνίας (VC) εμφανίζεται όταν χρησιμοποιούν οι άνθρωποι σχέδια, χειρονομίες, λέξεις, για να μοιραστούν τις χωρικές εικόνες χωρίς να χρειαστεί να συλλογιστούν για αυτές. Παραδείγματος χάριν, ένα άτομο μπορεί να περιγράψει έναν στόχο σκόπευσης ως σειρά ομόκεντρων κύκλων με την πρόθεση για να μην προωθήσει το συλλογισμό, αλλά να βοηθήσει κάποιον άλλο να οπτικοποιήσει την τοποθετημένη ρύθμιση των κύκλων κλιμακωτού μεγέθους.

Η επικάλυψη των τριών περιοχών (VRC) εμφανίζεται όταν ασχολούνται οι άνθρωποι με το συλλογισμό, τη διανομή των ιδεών τους, και τη χρησιμοποίηση των οπτικών εικόνων για να βοηθήσουν αυτές τις διαδικασίες. Παραδείγματος χάριν, μια κοινή εκπαιδευτική δραστηριότητα που ενσωματώνει την οπτικοποίηση, το συλλογισμό και την επικοινωνία είναι να δοθεί στους μαθητές ένα εμπορευματοκιβώτιο με quackers (άσπρη βρώμη), το οποίο να πρέπει να το αποσυνθέσουν έτσι ώστε να μπορούν σε συνεργασία να ανακαλύψουν πώς να υπολογίσουν τη επιφάνεια ενός κυλίνδρου. Στην **Εικόνα 3.2**, παρατίθενται οι περιοχές του χωρικού εγγραμματισμού και η επικάλυψή τους.



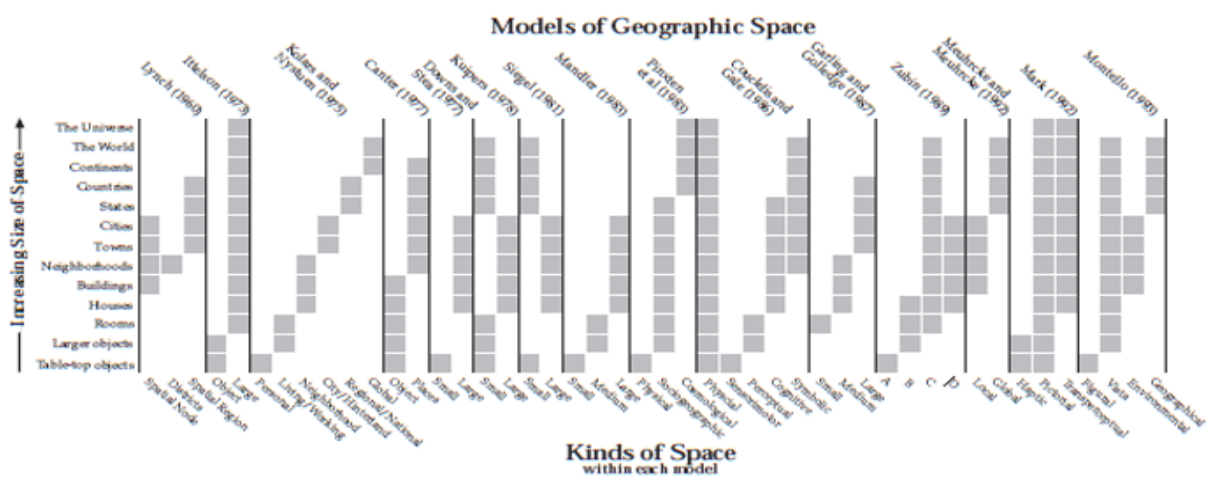
Εικόνα 3.2: Περιοχές χωρικού εγγραμματισμού
Πηγή: Teaching and Teacher Education, 2013

3.3. Χωρική και Γεωχωρική Σκέψη

Οι διάφορες έννοιες που σχετίζονται με το χώρο, αποκτούν νόημα και ουσία μόνο όταν αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο χωρικό πλαίσιο. Οι οντότητες αυτές μπορούν να ποικίλουν σε διαστάσεις, οι οποίες κυμαίνονται από σωματίδια έως και ολόκληρους γαλαξίες. Προκειμένου, επομένως, να μοντελοποιηθεί ο γεωγραφικός χώρος που περιβάλλει τον άνθρωπο και κατ' επέκταση να μπορέσει να πραγματοποιηθεί η διάκριση μεταξύ της χωρικής και γεωχωρικής σκέψης, έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα από γεωγράφους και ψυχολόγους.

3.3.1. Κλίμακες του χώρου

Οι κλίμακες του χώρου αναφέρονται στις κατηγορίες στις οποίες μπορεί να διαιρεθεί ο γεωγραφικός χώρος. Ήδη από το 1960 έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα, τα οποία περιλαμβάνουν από δυο έως έξι κλίμακες. Η διαφοροποίηση των μοντέλων αυτών έγκειται σε δυο παράγοντες, στη κινητικότητα που απαιτείται και το σχετικό μέγεθος ως προς το ανθρώπινο σώμα. Καθίσταται εύκολα κατανοητό, από το γεγονός πως οι οντότητες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα διαστάσεων, ότι και οι κλίμακες αυτές, μπορούν να αναφέρονται από το επίπεδο του μικρο-χώρου έως ολόκληρο το σύμπαν. Στην **Εικόνα 3.3** παρατίθενται κάποια μοντέλα του γεωγραφικού χώρου που έχουν κατά καιρούς αναπτυχθεί.



Εικόνα 3.3: Μοντέλα του γεωγραφικού χώρου
Πηγή: Mark, 1995

Πρώτος ο Lynch (1960) διέκρινε ότι μια πόλη αποτελείται από χωρικούς κόμβους, περιφέρειες και περιοχές. Αυτή η κατηγοριοποίηση αποτέλεσε το πρώτο μοντέλο του γεωγραφικού χώρου. Έκτοτε τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν διαφέρουν κατά πολύ από αυτό καθώς για παράδειγμα ο Golledge και οι συνεργάτες του (1987) διακρίνουν την κλίμακα του γεωγραφικού χώρου σε μικρή, μεσαία και μεγάλη.

Το πιο σημαντικό μοντέλο που αναπτύχθηκε είναι αυτό του Montello (1993). Βάσει του μοντέλου αυτού, διακρίνονται τεσσάρων ειδών χώροι, ανάλογα με το προβολικό μέγεθός τους σε σύγκριση με το ανθρώπινο σώμα. Οι χώροι αυτοί είναι ο σχηματικός, ο «vista», ο περιβαλλοντικός και ο γεωγραφικός. Το συγκεκριμένο μοντέλο εξετάζει βασικά το προβολικό μέγεθος του χώρου, καθώς η κλίμακα του εκάστοτε χώρου μεταβάλλεται ανάλογα με την απόσταση, έτσι μικροί χώροι μπορεί να φαίνονται μεγάλοι σε μικρή απόσταση και αντίστροφα.

Το άτομο μπορεί να αντιληφθεί εύκολα τις ιδιότητες των οντοτήτων που το περιβάλλουν. Το προβολικό μέγεθος του σχηματικού χώρου είναι μικρότερο από το ανθρώπινο σώμα, του χώρου «vista» μεγαλύτερο ή ίσο, του περιβαλλοντικού χώρου είναι μεγαλύτερο ενώ του γεωγραφικού χώρου απομακρύνεται κατά πολύ από τα όρια του ανθρωπίνου σώματος. Πιο συγκεκριμένα, ο περιβαλλοντικός χώρος περιβάλλει το άτομο και είναι ο χώρος μέσα στον οποίο ζει. Προκειμένου, λοιπόν, να μπορέσει να τον αντιληφθεί θα πρέπει να μετακινηθεί μέσα σ' αυτόν, ενώ αντιθέτως η γνώση που αποκτάται για τον γεωγραφικό χώρο δεν επιτυγχάνεται μέσω της μετακίνησης σ' αυτόν παρά μόνο μέσω συμβολικών αναπαραστάσεων, όπως οι χάρτες.

3.3.2. Διάκριση Χωρικής και Γεωχωρικής Σκέψης

Παρόλο που πολλές φορές οι έννοιες της χωρικής και γεωχωρικής σκέψης χρησιμοποιούνται ως ταυτόσημες, μια σημαντική διαφορά τις διαφοροποιεί. Με βάση το μοντέλο του Montello για τον γεωγραφικό χώρο, ο όρος «χωρικός» αναφέρεται κυρίως στην κλίμακα του μικρο-χώρου και του σχηματικού χώρου ενώ ο όρος «γεωχωρικός» αναφέρεται κυρίως σε περιβαλλοντικές ή γεωγραφικές κλίμακες (Golledge, 2008). Στον **Πίνακα 3.1**, παρατίθενται κάποιες χωρικές και

γεωχωρικές δραστηριότητες, όπως προσδιορίστηκαν από τον Golledge και τους συνεργάτες του.

Micro/figural (spatial) activities	Environmental and geographic (geospatial) activities
Packing a suitcase	Planning a residential development
Estimating the size of gap in moving traffic while driving	Learning a route to work
Setting a table	Choosing a residential neighborhood
Estimating proximity	Understanding a world map
Recognizing shapes by touch	Identifying landforms
Examining a pattern in a microscope	Comprehending the arrangement of settlements
Finding an icon on a screen	Examining river basins
Parking a car in a confined space	Remembering where to deliver newspapers
Safely walking around your house in the dark	Making a map
Catching a bouncing ball	Finding your city on a map
Shooting baskets	Moving to a new (distant) place of residence
Planting a garden	Describing to others where you live

Πίνακας 3.1: Δραστηριότητες χωρικής και γεωχωρικής σκέψης
Πηγή: Golledge et al., 2008

3.4. Τρόποι εφαρμογής στο Πρόγραμμα Σπουδών

Η χωρική σκέψη θεωρείται ουσιαστική ικανότητα για να αναπτυχθεί στα σχολεία, και περισσότερη προσοχή δίνεται τη σημερινή εποχή στο πώς οι χωρικές δεξιότητες σκέψης μπορούν να αναπτυχθούν. Η Γεωγραφία ως επιστήμη ερευνά τις σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στο σύστημα Γη (τόπος, χώρος, περιβάλλον) και στον άνθρωπο. Ο τόπος για τον άνθρωπο δεν είναι μόνο ένα σημείο πάνω στον κάρναβο που ορίζεται από δύο αριθμητικές τιμές. Η σημασία του τόπου για τους ανθρώπους είναι βαθιά, αφού ο άνθρωπος ζει και κινείται σε τόπους που παρά την διαφορετικότητά τους έχουν κοινά στοιχεία (Περάκη, 2002). Ο τόπος αποτελεί για τον κάθε άνθρωπο χωριστά, μια δυναμική προσωπική εικόνα που δομείται σταδιακά και διαμορφώνεται σε όλη τη διάρκεια της ζωής του. Το σχολείο, καθώς είναι υπεύθυνο για τη διαδικασία της εκπαίδευσης, συμβάλλει στην διαμόρφωση της προσωπικής κοσμοεικόνας, με γνώσεις και δεξιότητες που ενισχύουν την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης.

Διεθνώς, τα προγράμματα σπουδών τονίζουν τη σημασία ανάπτυξης της χωρικής σκέψης στο σχολείο. Η χωρική σκέψη καλλιεργείται σταδιακά, συμβαδίζει με τα στάδια της νοητικής ανάπτυξης του ανθρώπου και γι' αυτό η προσέγγιση των γεωγραφικών θεμάτων θα πρέπει να ξεκινάει στο νηπιαγωγείο και να διατρέχει σπειροειδώς την εκπαίδευση.

Σύμφωνα με τον Baker (2005), μια λύση αποτελεί η ένταξη των Σ.Γ.Π. στο σχολείο. Εργαλεία Σ.Γ.Π. έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο στην τυπική όσο και στην άτυπη εκπαίδευση σε όλο τον κόσμο για περισσότερο από δεκαπέντε χρόνια, προκειμένου να προσεγγιστούν έννοιες όπως τα οικοσυστήματα, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά ενός τόπου, η μετανάστευση και οι φυσικές καταστροφές. Εν τούτοις, η έρευνα έχει αποδείξει ότι τα εργαλεία αυτά βοηθούν μεν στην οργάνωση και ανάλυση του χώρου, δεν είναι όμως τα καταλληλότερα για το σχολείο και την εκπαίδευση (Bednarz, 2004). Οι λόγοι είναι προφανείς και αφορούν κυρίως στο γεγονός ότι τα Σ.Γ.Π. δεν είναι σχεδιασμένα για την εκπαίδευση αλλά για επαγγελματίες. Ως εκ τούτου, απαιτείται πολύς χρόνος από τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να τα προσεγγίσουν και να τα προσαρμόσουν στις ανάγκες των μαθητών και του προγράμματος σπουδών, απαιτούν δεξιότητες που οι μαθητές δε διαθέτουν, απαιτούν εξελιγμένους τεχνολογικά ηλεκτρονικούς υπολογιστές που τα σχολεία δεν έχουν συνήθως στη διάθεσή τους. Επιπλέον, εμπεριέχουν συγκεκριμένες και αυστηρά δομημένες έννοιες, όπως η έννοια του «επιπέδου γεωγραφικών χαρακτηριστικών με ομοειδείς γεωμετρικές», οι οποίες είναι απόρροια μιας επαγγελματικής προσέγγισης της χωρικής αντίληψης, γεγονός που αντίκειται στη σταδιακή προσέγγιση δόμησης των εννοιών που επιχειρεί η εκπαιδευτική διαδικασία (NRC, 2006). Χρειάζεται επομένως ένα «εργαλείο» που ενώ θα βασίζεται σε τεχνολογίες Σ.Γ.Π. θα είναι ευκολότερο και προσβάσιμο στη χρήση. Ένας τύπος τέτοιων εργαλείων που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια, είναι η διαδραστική υδρόγειος σφαίρα Cruiser Earth.

3.4.1. Δεξιότητες χωρικής σκέψης

Η ενίσχυση της επίλυσης διαφόρων χωρικών προβλημάτων και των αναλυτικών δεξιοτήτων στην σχολική αίθουσα (κυρίως κατά την διάρκεια του μαθήματος της

Γεωγραφίας), μπορεί να γίνει από τον εμπλουτισμό του προγράμματος σπουδών με περιεχόμενο και δραστηριότητες, που δύνανται να υποστηρίξουν την ανάπτυξη των χωρικών δεξιοτήτων σκέψης. Η καλλιέργεια και η ανάπτυξη της χωρικής σκέψης των μαθητών αποτελεί αναγκαίο κριτήριο για την επίτευξη των επαναπροσδιορισμένων διδακτικών αρχών και σκοπών του μαθήματος της Γεωγραφίας, η οποία απομακρύνεται από την απομνημόνευση αριθμών και άλλων στοιχείων και ενδιαφέρεται για την κατανόηση και τον τρόπο επεξεργασίας βασικών γεωγραφικών εννοιών, σχέσεων και αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ του ανθρώπου και του χώρου.

Με βάση τους Intraub (2004) και Gersmehl (2007), οι οχτώ βασικές δομικές έννοιες της χωρικής σκέψης είναι η ιεράρχηση, η σύγκριση, η μετάβαση, η αναλογία, η περιοχή επιρροής, η διαδοχή, οι περιφέρειες, και η σύνδεση. Αυτές οι έννοιες – δεξιότητες δρουν συμπληρωματικά και δεν αντικαθιστούν την καλλιέργεια όλων των υπολοίπων βασικών εννοιών.

➤ Ιεράρχηση

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος οργανώνει τον χώρο με ιεραρχικό τρόπο. Σε μια χωρική ιεραρχία, η διάταξη των σημαντικότερων ορόσημων ή περιοχών λειτουργεί ως ένα πλαίσιο αναφοράς και μικρότερης σημασίας λεπτομέρειες μπορούν να ανακληθούν αναφορικά με τη σχετική τους θέση ως προς αυτά τα σημαντικά χαρακτηριστικά. Πολλές πτυχές της καθημερινότητας του ανθρώπου οργανώνονται επίσης σε ιεραρχίες, με μικρότερες περιοχές να εντοπίζονται μέσα σε μεγαλύτερες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πολιτική ιεραρχία (πόλη, νομός, κράτος, χώρα) ή το πώς δομείται ιεραρχικά ένα δίκτυο ποταμών. Η ιεράρχηση αναφέρεται στον τρόπον με τον οποίο οι μαθητές ταξινομούν τις οντότητες με βάση διάφορα φυσικά, κοινωνικά, οικονομικά, πολιτικά, κριτήρια. Στον **Πίνακα 3.2** παρουσιάζονται κάποιες δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης	Παραδείγματα
Δημοτικό	
Περιγραφή μιας μεγάλης περιοχής που περιλαμβάνει μικρότερες περιοχές	Το σχολείο εντάσσεται στην γειτονιά, που αποτελεί μέρος της πόλης, άρα το σχολείο ανήκει στην πόλη
Περιγραφή της τοπικής πολιτικής ιεραρχίας	Η πόλη εντάσσεται στο νομό που εντάσσεται στη χώρα
Περιγραφή χωρικών ιεραρχιών	Μια χώρα που εντάσσεται στην ήπειρο ή ένας κόλπος/θάλασσα που εντάσσονται στον ωκεανό
Γυμνάσιο	
Περιγραφή μιας παγκόσμιας πολιτικής ιεραρχίας	Περιγραφή μιας συμμαχίας (NATO)
Περιγραφή της ιεραρχίας των διαδρομών μεταφοράς	Περιγραφή του οδικού δικτύου
Λύκειο	
Ερμηνεία ενός πολύπλοκου συστήματος στο οποίο διαφορετικοί κανόνες ισχύουν σε διαφορετικά επίπεδα της χωρικής ιεραρχίας	Για παράδειγμα το εκλογικό σύστημα στην Αμερική είναι πολυδιάστατο. Σε τοπικό επίπεδο η πλειοψηφία κερδίζει μερίδιο και σε κρατικό επίπεδο ο νικητής κερδίζει τα πάντα
Περιγράφοντας τους ρόλους των επιχειρήσεων στα διάφορα επίπεδα μιας οικονομικής ιεραρχίας	Περιγραφή του ρόλου του εισαγωγέα, τοπικής αποθήκης, διανομέα, σταθμού υπηρεσίας

Πίνακας 3.2: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της ιεράρχησης
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

➤ Περιοχή Επιρροής

Κάποιες οντότητες μπορούν να επηρεάζουν την περιοχή που τις περιβάλλει, είτε με θετικό είτε με αρνητικό τρόπο, σχηματίζοντας έτσι μια περιοχή επιρροής. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει συνηθίσει να χρησιμοποιεί τη περιοχή επιρροής, δηλαδή μια ζώνη περιμετρικά των αντικειμένων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί μια λάμπα φωτισμού στο δρόμο, η οποία διαθέτει μια περιοχή επιρροής καθιστώντας ικανό τον άνθρωπο να αντιληφθεί την παρουσία της χωρίς να την έχει δει στην πραγματικότητα. Αυτή τη νοητική διεργασία χρησιμοποιεί και ο άνθρωπος όταν κοιτάει ένα χάρτη και ερμηνεύει τη ζώνη επιρροής ενός πυρηνικού εργοστασίου ή ενός εμπορικού κέντρου. Ο τρόπος με τον οποίο οι οντότητες επηρεάζουν μια περιοχή αποτελεί ζωτικής σημασίας για την ερμηνεία του χώρου, την λήψη αποφάσεων και την υλοποίηση δράσεων και στρατηγικών.

Οι μαθητές, προκειμένου να κατανοήσουν την έννοια της περιοχής επιρροής, μέσω του λογισμικού Google Earth, μπορούν να μελετήσουν ένα ποτάμι της περιοχής τους και να διαπιστώσουν πως επηρεάζει τις γειτονικές πόλεις και τα οικοσυστήματα, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο οι γειτονικές πόλεις επηρεάζουν το ποτάμι. Μια άλλη δραστηριότητα είναι η μελέτη των θετικών ή αρνητικών επιδράσεων των εργοστασίων και των αεροδρομίων. Στον **Πίνακα 3.3** παρουσιάζονται κάποιες δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης	Παραδείγματα
Δημοτικό	
Κατανόηση του γεγονότος ότι τα αντικείμενα έχουν μια ζώνη επιρροής τριγύρω τους	«Γονική περιοχή»: Μείνε κοντά ώστε να μπορέσεις να ακούσεις όταν θα σε φωνάξω
Προσδιορισμός μιας ζώνης επιρροής ως θετική ή αρνητική	Περιγραφή του τι θα σκεφτεί ο Χ (κατοικήσιμη περιοχή) εάν ο Υ εγκατασταθεί στην περιοχή του (αεροδρόμιο)
Κατάταξη αντικειμένων με βάση τη ζώνη επιρροής τους	Ένα αεροδρόμιο έχει μεγαλύτερη ζώνη επιρροής από ένα πυροσβεστικό τμήμα
Γυμνάσιο	
Προσδιορισμός της ζώνης επιρροής (θετικής ή αρνητικής) μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας σε μια συγκεκριμένη απόσταση	Περιγραφή της επίδρασης ενός πυρηνικού εργοστασίου ή ενός πυραύλου
Προσδιορισμός περιοχών σε μια φυσική καταστροφή	Περιοχές κινδύνου δίπλα σε ένα ηφαίστειο
Λύκειο	
Εκτίμηση μιας σύνθετης ζώνης περιοχής	Προσδιορισμός της αξίας ακινήτων σε μια αστική περιοχή

Πίνακας 3.3: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της περιοχής επιρροής
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

➤ Αναλογία

Μια αναλογία είναι μια δομημένη λεκτική έκφραση, η οποία περιγράφει ένα σύνολο ιδιοτήτων μεταξύ οντοτήτων. Μια χωρική αναλογία αποτελεί στην ουσία αναλογία στην οποία τουλάχιστον μια εκ των ιδιοτήτων έχει χωρική διάσταση. Η έννοια της αναλογίας έγκειται στο γεγονός ότι τοποθεσίες που εντοπίζονται σε ανάλογα σημεία πάνω στη Γη, είναι πιθανό να παρουσιάζουν και την ίδια συμπεριφορά ως προς κάποια χαρακτηριστικά. Οι παράγοντες που συμβάλλουν

στην διαμόρφωση των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων παρόμοιων τοποθεσιών (κλίμα, έδαφος, καιρικές συνθήκες), μπορούν να κατανοηθούν από τους μαθητές μέσω των γεωγραφικών αναλογιών, επιτρέποντας παράλληλα την εκτίμηση των διαφορών που επιφέρουν οι διαφορετικές πολιτισμικές καταβολές. Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελούν το μεσογειακό κλίμα και οι ζώνες καταβύθισης. Στον **Πίνακα 3.4** παρουσιάζονται κάποιες δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης	Παραδείγματα
Δημοτικό	
Κρύες και ζεστές περιοχές ηπείρων	Το βορειότερο τμήμα της Βορείου Αμερικής είναι κρύο. Ποιο τμήμα της Ευρώπης είναι εξίσου κρύο
Αναγνώριση κοινών περιοχών (τροπικά δάση, έρημοι)	Αν στην Αφρική υπάρχουν τροπικά δάση κοντά στον ισημερινό, που θα εντοπίζονται στη Νότια Αμερική;
Γυμνάσιο	
Αναγνώριση των προτύπων των επικρατούντων ανέμων σε συγκεκριμένα γεωγραφικά πλάτη	Δυτικός αεροχείμαρρος και χιονοθύελλες
Αναγνώριση ανάλογων περιοχών σε ζεύγη ηπείρων	Περιοχές ποταμών που εκβάλλουν στη θάλασσα
Λύκειο	
Αναγνώριση ανάλογων τοποθεσιών μέσα σε διαφορετικές χώρες	Πυρήνας και προάστια, συνοριακές ζώνες
Αναγνώριση ανάλογων τοποθεσιών σε μια μητροπολιτική περιοχή	Παρόμοιες γειτονίες

Πίνακας 3.4: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της αναλογίας
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

➤ Περιφέρειες

Όταν μια περιοχή ορίζεται με βάση κάποια κριτήρια και παρουσιάζει ομοιογένεια στο σύνολο της τότε δημιουργείται μια περιφέρεια. Ενδεικτικά αναφέρονται ότι με βάση πολιτικά κριτήρια διακρίνονται οι πόλεις και τα κράτη, με βάση φυσικά οι κλιματικές ζώνες, με βάση οικονομικά οι ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες. Οι περιφέρειες έχουν δυναμική διάσταση στο χωροχρόνο και αποτελούν μονάδες διαχείρισης για τη μελέτη και την ανάπτυξη διαφορετικών περιβαλλόντων. Πολλές φορές τα όρια μεταξύ δύο περιφερειών δεν είναι αναγνωρίσιμα και διακριτικά, όπως για παράδειγμα τα όρια των διοικητικών συνόρων. Οι περισσότερες

περιφέρειες έχουν μεταβατικές περιοχές στις οποίες σταδιακά η μια ποιότητα μειώνεται και η άλλη αυξάνεται. Η διαδικασία της περιφεραιοποίησης αποτελεί μια διαδικασία ταξινόμησης και μπορεί να περιγραφεί με δυο τρόπους, είτε ως μια «top-down» διαδικασία (χωρίζοντας μια μεγάλη περιοχή σε μικρότερες ομοιογενείς περιοχές, είτε ως μια «bottom-up» διαδικασία (ομαδοποιώντας περιοχές με κοινά χαρακτηριστικά. Η χωρική αυτή ταξινόμηση μπορεί να γίνει αναγνωρίζοντας τις ομοιότητες και τις διαφορές και σχηματίζοντας κατηγορίες, οι οποίες έχουν μια σαφή χωρική συνιστώσα. Τα μέρη μιας περιφέρειας δεν έχουν μόνο κάποια κοινά χαρακτηριστικά αλλά βρίσκονται και κοντά. Οι μαθητές, προκειμένου να κατανοήσουν την έννοια της περιφέρειας, μέσω του λογισμικού Google Earth, μπορούν να εξετάσουν τις λιθοσφαιρικές πλάκες και να προσδιορίσουν με βάση ποια κριτήρια έχει γίνει ο χωρισμός των ηπείρων. Στον **Πίνακα 3.5** παρουσιάζονται κάποιες δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης	Παραδείγματα
Δημοτικό	
Διαχωρισμός των μεγάλων περιοχών της επιφάνειας της γης	Διαχωρισμός της στεριάς και θάλασσας
Προσδιορισμός των χρήσεων γης μέσω αεροφωτογραφιών ή δορυφορικών εικόνων	Καλλιεργήσιμες περιοχές, δασικές εκτάσεις, αστικές περιοχές
Διαχωρισμός μιας αστικής περιοχής σε κατηγορίες μέσω αεροφωτογραφιών μεγάλης κλίμακας	Βιομηχανικές, αγροτικές και κατοικήσιμες περιοχές
Γυμνάσιο	
Περιγραφή κάποιων λειτουργικών περιφερειών	Περιοχή που υποστηρίζει μια συγκεκριμένη αθλητική ομάδα
Οριοθέτηση μιας λεκάνης απορροής σε ένα υδρολογικό χάρτη	Ποια περιοχή στραγγίζει σε Χ ποταμό
Λύκειο	
Επικάλυψη χαρτών με σκοπό τον εντοπισμό περιοχών τα οποία έχουν κάποια υπό εξέταση χαρακτηριστικά	Περιοχή στο Ιράκ που παράγει πετρέλαιο και κατοικείται από Κούρδους
Οριοθέτηση περιοχής με βάση ένα δείκτη που έχει προκύψει από διάφορες σταθμισμένες μεταβλητές	Αναγνώρισης της κρίσιμης κατοικίας για έναν αετό παραδείγματος χάρη (περιοχή με θηράματα, μέρη για φωλιές, κατάλληλη θερμοκρασία)

Πίνακας 3.5: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της περιφέρειας
 Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

➤ Σύγκριση

Τα νέα δεδομένα και οι πληροφορίες που λαμβάνει ο άνθρωπος αποθηκεύονται στον εγκέφαλο, με τέτοιο τρόπο ώστε να συνδέονται με ήδη υπάρχουσες πληροφορίες. Επομένως, μέσω της σύγκρισης ενός καινούριου τόπου με έναν που γνωρίζουν ήδη, το άτομο μπορεί να εντοπίσει ομοιότητες και διαφορές και να ανακαλεί ευκολότερα πληροφορίες. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η διαδικασία της σύγκρισης βοηθάει στην ταξινόμηση των εννοιών (τροποποιώντας τις ήδη υπάρχουσες) και συμβάλλει στην διαδικασία της κατανόησης και κατ' επέκταση στην απόκτηση καινούριας γνώσης. Παράδειγμα αποτελεί η σύγκριση των βροχοπτώσεων ή του εισοδήματος. Οι μαθητές, προκειμένου να κατανοήσουν την έννοια της σύγκρισης, μέσω του λογισμικού Google Earth, μπορούν να πραγματοποιήσουν ποσοτικές ή ποιοτικές συγκρίσεις. Συγκεκριμένα, μπορούν να εντοπίσουν τα ψηλότερα και τα βαθύτερα σημεία της Ελλάδας και να τα συγκρίνουν με άλλες χώρες, τόσο της Ευρώπης όσο και των άλλων ηπείρων. Επιπλέον μπορούν να εντοπίσουν τις θερμότερες ή τις πιο ψυχρές περιοχές της Γης, τις πιο πυκνοκατοικημένες ή αραιοκατοικημένες περιοχές και να τις συγκρίνουν μεταξύ τους. Αντίστοιχες συγκρίσεις μπορούν να κάνουν σε επίπεδο γραμμικών απεικονίσεων, χωρίς να υπεισέρχονται τα λάθη των χαρτογραφικών προβολών. Από τις παραπάνω διαδικασίες, υποκινείται και η χρήση εννοιών άλλων γνωστικών αντικειμένων, όπως ο μέσος όρος, αλλά και η εκμάθηση κάποιων χαρτογραφικών εννοιών, όπως της κλίμακας και της προβολής. Στον **Πίνακα 3.6** παρουσιάζονται ορισμένες δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης	Παραδείγματα
Δημοτικό	
Σύγκριση δύο φωτογραφιών	Παρατηρείτε το ίδιο μέρος, το ίδιο ποτάμι, την ίδια πεδιάδα? Αν όχι, τι διαφορές διακρίνετε.
Δημιουργία γραφημάτων, ραβδογραμμάτων, διαγραμμάτων Venn προς σύγκριση περιοχών (παράθεση πραγμάτων που βρίσκονται σε μία μόνο περιοχή, και στις δύο περιοχές, σε καμία περιοχή)	Θερμοκρασία, βροχή, χιόνι σε διάφορες πόλεις, το ύψος του ψηλότερου βουνού σε κάθε χώρα (ραβδόγραμμα), σύγκριση προαστίου με κέντρο πόλης, αγροτικής περιοχής με μεγαλούπολη (Venn διάγραμμα)
Γυμνάσιο	
Δημιουργία χάρτη των περιοχών που αποκλίνουν από το μέσο όρο για μια ευρύτερη περιοχή	Περιοχές με ποσοστό άνω του μέσου όρου εγκληματικότητας, κράτη με άνω του μέσου όρου δαπάνες υγείας
Προσαρμογή μεγέθους με τη χρήση ποσοστού αναλογίας (υπολογισμός πυκνοτήτων κλπ)	Αναλογία πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, ποσοστό πληθυσμού χώρας που απασχολείται σε βιομηχανική περιοχή
Λύκειο	
Κατάταξη θέσεων βάσει σταθμισμένου μέτρου	δείκτης σκοπιμότητας για διάφορα θέρετρα, αξία ακινήτων για κατοικημένες περιοχές

Πίνακας 3.6: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της σύγκρισης
 Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

➤ Μετάβαση

Η μετάβαση είναι μια χωρική δεξιότητα σκέψης όπου δεν περιορίζεται από την στενή έννοια του όρου, αλλά είναι μια έννοια που εκφράζει την μεταβολή μιας κατάστασης. Για παράδειγμα, μπορεί να εκφράζει την μετάβαση από έναν τόπο σε ένα άλλο, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την μεταβολή της κλίσης του εδάφους ή της πυκνότητας. Οι μαθητές, προκειμένου να κατανοήσουν την έννοια της μετάβασης, μέσω του λογισμικού Google Earth, μπορούν να πραγματοποιήσουν εικονικά ταξίδια σε διάφορες περιοχές της Γης, χρησιμοποιώντας δικά τους χαρακτηριστικά σημεία (ορόσημα). Επιπροσθέτως, μπορούν να αναπαραστήσουν την διαδρομή μεγάλων εξερευνητών, σημειώνοντας παράλληλα με σύμβολα της επιλογής τους κάθε σταθμό του ταξιδιού και προσθέτοντας κάποιες πληροφορίες. Στο σημείο αυτό να σημειωθεί, πως η συσχέτιση μεταξύ της τοποθεσίας και της πληροφορίας, βοηθά στον σχηματισμό καλύτερης και πιο συμπαγούς νοητικής

εικόνας του κόσμου. Στον **Πίνακα 3.7** παρατίθενται δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης	Παραδείγματα
Δημοτικό	
Προσομοίωση διαδρομής με περιγραφή των κατά μήκος χαρακτηριστικών της	Τι παρατηρείτε στη διαδρομή σπίτι-σχολείο, πόλη-εξοχή?
Δημιουργία χάρτη γραμμικών μετρήσεων κατά μήκος ενός οικοδομικού τετραγώνου	Αριθμός ορόφων των κτηρίων, Διάταξη δέντρων σε ένα βασικό δρόμο
Γυμνάσιο	
Ποσοστιαίος υπολογισμός κλίσης μεταξύ περιοχών	Σε μονοπάτια πεζοπορίας, σιδηρόδρομους
Γραφική περιγραφή μιας μετάβασης βασιζόμενη σε μετρήσεις	μετάβαση βροχοπτώσεων από το Νότο στο Βορρά στην Ανατολική Ασία, πυκνότητα του πληθυσμού από Αθήνα-Θεσσαλονίκη
Λύκειο	
Παρεμβολή και παρέκταση	Εκτίμηση βροχοπτώσεων μεταξύ μετεωρολογικών σταθμών
Αξιολόγηση δύο μεταβάσεων που συμβαίνουν στην ίδια περιοχή και μπορεί να υποδεικνύεται η αιτιώδης σχέση	Αξία ενός ακινήτου και κλίση σε αστική περιοχή, μικρότερη περίοδο ανάπτυξης και χαμηλότερη απόδοση του βαμβακιού

Πίνακας 3.7: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της μετάβασης
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

➤ Διαδοχή / Μοντέλα

Ο τρόπος με τον οποίο δομείται ο κόσμος δεν είναι τυχαίος αλλά δομείται με ένα τρόπο πολύ συγκεκριμένο και οργανωμένο. Τα χωρικά μοντέλα είναι οργανωμένα σε συγκεντρώσεις, σε γραμμικά ή διασκορπισμένα μοτίβα. Για παράδειγμα, ένα γραμμικό χωρικό μοντέλο αποτελούν οι αστικές περιοχές κατά μήκος μεγάλων οδικών αρτηριών ή ποταμών. Οι μαθητές, προκειμένου να κατανοήσουν την έννοια της διαδοχής και των μοντέλων, μέσω του λογισμικού Google Earth, μπορούν να παρατηρήσουν ότι συνήθως τα υψηλότερα σημεία στην επιφάνεια της Γης (βουνά) βρίσκονται κοντά στα χαμηλότερα σημεία κάτω από την επιφάνεια της Γης (τάφροι), λόγω του αποτελέσματος της μετακίνησης και σύγκρουσης των τεκτονικών πλακών. Για παράδειγμα στην Πορτογαλία, εντοπίζεται η τάφος της Ναζαρέ με βάθος 5000 μέτρα και το βουνό Serra da Estrela με ύψος 1993 μέτρα. Στον **Πίνακα 3.8** παρουσιάζονται κάποιες δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης	Παραδείγματα
Δημοτικό	
Παρατήρηση μαγαζιών που υφίστανται σε ομάδες	Γήπεδο, σχολεία, φαρμακεία, εκκλησίες
Παρατήρηση εννοιών που απεικονίζονται γραμμικά στο χάρτη	Οροσειρές στη Δυτική Ευρώπη, ποτάμια στη Νότια Αμερική
Γυμνάσιο	
Παρατήρηση μιας διάταξης στο χάρτη	Σεισμοί κατά μήκος μιας ρηξιγενούς ζώνης
Αξιολόγηση της ανισοροπίας ενός μοτίβου τελειών ή της υψηλής ή χαμηλής συγκέντρωσης σε ένα χωροπληθικό χάρτη	Πληθυσμός στην Κίνα ή στην Ινδία, κατανομή εισοδήματος σε μία μεγάλη πόλη
Λύκειο	
Αναγνώριση ασύμμετρου σχεδίου και μέτρηση της ασυμμετρίας του	Περιπτώσεις καρκίνου που οφείλονται σε μόλυνση
Αναγνώριση μίας συγκεκριμένης μορφής σχεδίου (γεγονός που συμβαίνει σε συγκεκριμένη απόσταση μακριά από ένα σημείο)	Νέες οικιστικές αναπτύξεις γύρω από μια πόλη, προαστικά εμπορικά κέντρα σε περιφερειακούς δρόμους γύρω από μια πόλη

Πίνακας 3.8: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια των μοντέλων
 Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

➤ Σύνδεση

Η έννοια της σύνδεσης αναφέρονται στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ του ατόμου και του περιβάλλοντός του. Οι μαθητές, προκειμένου να κατανοήσουν την έννοια της σύνδεσης, μέσω του λογισμικού Google Earth, μπορούν να εξηγήσουν για παράδειγμα, γιατί η περιοχή της Μεσοποταμίας στην Ασία φιλοξένησε διάφορους σημαντικούς πληθυσμούς από αρχαιότατων χρόνων, παρατηρώντας τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (χαμηλό ανάγλυφο, πλούσιο σε προσχώσεις και εύφορα εδάφη, επάρκεια σε νερό, κατάλληλο κλίμα) των ποτάμιων συστημάτων του Τίγρη και Ευφράτη που ευνοούσαν την εγκατάσταση των ανθρώπων.

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί και η έννοια της τοποθεσίας εφόσον αποτελεί το σημαντικότερο από τα αρχέτυπα των χωρικών εννοιών, όπως είχε οριστεί από τον Golledge (2008). Η έννοια της τοποθεσίας (location) είναι ζωτικής σημασίας για την ενασχόληση με το επιστημονικό πεδίο της γεωγραφίας. Ως εκ τούτου η έννοια αυτή τοποθετείται συνήθως στην κορυφή των λιστών που συγκεντρώνουν γεωγραφικές έννοιες ή δεξιότητες. Ωστόσο, η διδασκαλία της δεν είναι εύκολη, καθώς είναι αδύνατο να περιγραφεί χωρίς να χρησιμοποιηθούν και άλλα αρχέτυπα ή παράγωγα πρώτης τάξης όπως ο χώρος, η διεύθυνση, η

απόσταση, η κλειστότητα. Στον **Πίνακα 3.9** παρουσιάζονται κάποιες δεξιότητες της χωρικής σκέψης και πώς μπορούν να εφαρμοστούν στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες, ενώ στον **Πίνακα 3.10**, παρουσιάζονται συνοπτικά οι χωρικές δεξιότητες της σκέψης με την αντίστοιχη σημασία τους και μερικά παραδείγματα.

Δεξιότητες της χωρικής σκέψης		Παραδείγματα
Δημοτικό		
Έννοια topology (between, behind) Χρήση των σημείων του ορίζοντα	Θέση ενός αντικειμένου στην αίθουσα Σχετική θέση των πόλεων μιας χώρας	
Γυμνάσιο		
Προσδιορισμός θέσης σε ένα κάρναβο	Εντοπισμός γεωγραφικών συντεταγμένων	
Περιγραφή της σχετικής θέσης σε ένα χάρτη	Ποια πόλη θα προσεγγίσει ένα αεροπλάνο αν ξεκινήσει από την Χ τοποθεσία με Υ διεύθυνση	
Λύκειο		
Εντοπισμός θέσης μέσω τριπλευρισμού	Προσδιορισμός του επίκεντρου ενός σεισμού	

Πίνακας 3.9: Δεξιότητες και παραδείγματα για την έννοια της τοποθεσίας
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

Δεξιότητα	Ορισμός	Παραδείγματα
Ιεράρχηση	Ταξινόμηση οντοτήτων με βάση διάφορα κριτήρια	δίκτυα ποταμών, πολιτική ιεραρχία κράτους
Σύγκριση	Σύγκριση μιας τοποθεσίας με μια άλλη	βροχοπτώσεις, εισόδημα,
Μετάβαση	Περιγραφή της μεταβολής γνωρισμάτων μεταξύ δυο τοποθεσιών	μετάβαση, κλίση εδάφους, πυκνότητα
Αναλογία	Τοποθεσίες σε ανάλογα σημεία με παρόμοια χαρακτηριστικά	μεσογειακό κλίμα, ζώνες καταβύθισης,
Περιοχή Επιρροής	Επιρροή των οντοτήτων στο γειτονικό τους περιβάλλον	αλέα ανεμοστρόβιλου, κεραίες κινητής τηλεφωνίας
Διαδοχή / Μοντέλα	Τρόποι οργάνωσης του χώρου (γραμμικά ή διασκορπισμένα μοτίβα)	γραμμική κατανομή μιας όλης
Περιφέρεια	Περιοχές με ομοιογένεια ως προς κάποια χαρακτηριστικά	κλιματικές ζώνες, ανεπτυγμένες χώρες,
Σύνδεση	Προσδιορισμός των σχέσεων μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος	χώρος εγκατάστασης πληθυσμών

Πίνακας 3.10: Χωρικές δεξιότητες της σκέψης
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

3.4.2. Τα Σ.Γ.Π. ως Σύστημα Υποστήριξης στο Πρόγραμμα Σπουδών Κ-12

Οι απαραίτητες δεξιότητες μπορούν να διδαχθούν στους μαθητές χρησιμοποιώντας διάφορα κατάλληλα σχεδιασμένα εργαλεία, τεχνολογίες, και προγράμματα σπουδών. Οι πρόοδοι στο υλικό και το λογισμικό υπολογιστών επιτρέπουν στη χωρική σκέψη να είναι ευπρόσιτη σε μια ευρύτερη βάση μαθητών.

Τα Σ.Γ.Π., ως σύστημα υποστήριξης στο πρόγραμμα σπουδών Κ-12, εξηγούν τη σημασία της χωρικής σκέψης και εξετάζουν πώς μπορεί να προσαρμοστεί και αφομοιωθεί στις ήδη υπάρχουσες, βασισμένες σε πρότυπα, οδηγίες για το πρόγραμμα σπουδών Κ-12 μέσω της ανάπτυξης των κατάλληλων εργαλείων. Η χωρική σκέψη πρέπει να αναγνωριστεί ως θεμελιώδες μέρος της εκπαίδευσης Κ-12, δεδομένου ότι είναι ένα βασικό συστατικό για επίλυση διαφόρων προβλημάτων.

Τα Σ.Γ.Π. είναι ένας τύπος εργαλείου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία και την υποστήριξη χωρικής σκέψης σε μια σειρά μαθημάτων στο πρόγραμμα σπουδών Κ-12. Αποτελεί ένα ενσωματωμένο σύστημα του υλικού και του λογισμικού σχεδιασμένο να διαχειρίζεται, να αναλύει και να διαμορφώνει χωρικά στοιχεία. Τα Σ.Γ.Π. επιτρέπουν στους χρήστες να υποβάλουν ερωτήσεις για τα στοιχεία και εκτελούν τις διαδικασίες στις χωρικές βάσεις δεδομένων. Χρησιμοποιούνται εκτεταμένως για την επίλυση σημαντικών προβλημάτων, όπως πού πρέπει να χτιστούν οι νέοι δρόμοι, ο καθορισμός του συνόλου των ατόμων που θα επηρεαστούν από μια πλημμύρα ή μια πυρκαγιά, και ο προσδιορισμός των αλλαγών στη χρήση γης. Επομένως, είναι ένα σημαντικό εργαλείο μάθησης για τους σπουδαστές, καθώς μπορεί να βοηθήσει στην προετοιμασία για επιστημονικές και τεχνολογικές σπουδές.

Για παράδειγμα, οι Ηνωμένες Πολιτείες χρειάζονται μια εθνική πρωτοβουλία ενσωμάτωσης της χωρικής σκέψης στα Κ-12 πρόγραμμα σπουδών σε μαθήματα, όπως τα μαθηματικά, η ιστορία, και η επιστήμη. Μια τέτοια πρωτοβουλία δε θα απαιτούσε την ανάπτυξη μιας νέας, χωριστής σειράς μαθημάτων που εστιάζουν αποκλειστικά στη χωρική σκέψη. Τελικά, αυτή η πρωτοβουλία θα αποφέρει μια

γενιά ατόμων που μπορούν να επιτύχουν, χρησιμοποιώντας ενεργά τη χωρική σκέψη, σε κάθε τομέα της ζωής τους.



Εικόνα 3.4: Μέτρηση ιζηματοδών στρωμάτων χρησιμοποιώντας χωρικές δεξιότητες
Πηγή: The National Academies, 2006

Αυτήν την περίοδο, δεν υπάρχουν εθνικά ή κρατικά πρότυπα για τη χωρική σκέψη. Χωρίς τέτοιες οδηγίες, η χωρική σκέψη δε δύναται να αναγνωριστεί και να υποστηριχθεί εντός τάξεων. Επειδή η χωρική σκέψη δεν είναι μια αυτόνομη επιστήμη με τον τρόπο όπως άλλες, τα πρότυπα για τη χωρική σκέψη πρέπει να αναπτυχθούν και να αποτελούνται από τις γενικές οδηγίες για αυτά που οι σπουδαστές πρέπει να ξέρουν για τις χωρικές έννοιες σκέψης έτσι ώστε μπορούν να μάθουν να εφαρμόζουν τις νέες προσεγγίσεις κατά την επίλυση των προβλημάτων της επικαιρότητας σε ένα σύνολο θεματικών περιοχών. Αυτά τα νέα πρότυπα πρέπει να συνδέσουν τη χωρική σκέψη με τα υπάρχοντα πρότυπα, και οι οδηγίες πρέπει να ενσωματωθούν σε όσο το δυνατόν περισσότερες θεματικές περιοχές σε μέγιστο βαθμό. Τα νέα πρότυπα θα οδηγήσουν στην ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων και προγραμμάτων διδασκαλίας, ώστε να εκπαιδευθούν οι δάσκαλοι και να βρεθούν νέοι τρόποι αξιολόγησης των επιπέδων χωρικής σκέψης και της απόδοσης των εκπαιδευτικών εργαλείων.

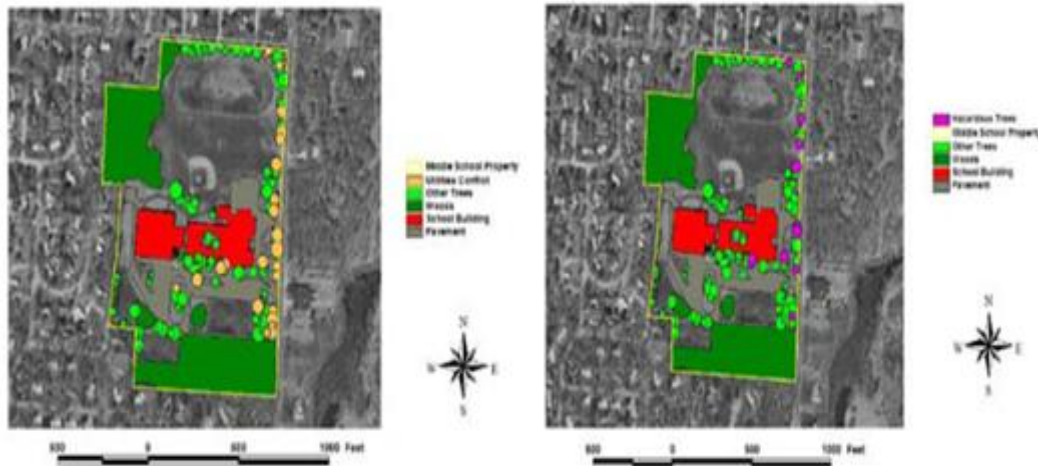
Υπάρχουν διάφορα παραδείγματα που επιδεικνύουν πώς οι δάσκαλοι προσθέτουν δημιουργικά τη χωρική σκέψη στα σχέδια των μαθημάτων τους, μερικά εκ των οποίων παρατίθενται παρακάτω.

- Οι μαθητές χρησιμοποιούν Σ.Γ.Π. για να αναλύσουν ένα τοπικό πρόβλημα: Τα χαρακτηριστικά και τα πιθανά προβλήματα στον πληθυσμό δέντρων ενός σχολείου

Οι αλλαγές στις οδηγίες του κρατικού προγραμματισμού του Rhode Island απαίτησαν στα τέλη της δεκαετίας του 1990 κάθε κοινότητα στο Rhode Island να περιλαμβάνει ένα αστικό τμήμα δασονομίας στο περιεκτικό σχέδιο διαχείρισής της, αλλά λίγες κοινότητες ήταν έτοιμες να το πράξουν. Οι μαθητές από δέκα κοινότητες χρησιμοποίησαν τα προγράμματα GIS, ArcView και CITYgreen⁵, για να χαρτογραφήσουν και να αναλύσουν τα δέντρα στα σχολεία τους προκειμένου να βοηθήσουν τις κοινότητές τους να συναντήσουν την κρατική εξουσιοδότηση. Έμαθαν για το αστικό οικοσύστημα, τα δέντρα, και τη δύναμη της χωρικής ανάλυσης προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα κοινοτικά ζητήματα.

Αναλυτικότερα, οι μαθητές σε ένα σχολείο προετοίμασαν τον πρώτο χάρτη παρουσιάζοντας τα δέντρα σε σύγκρουση με τις γραμμές χρησιμότητας ψηφιοποιώντας το σχολικό κτίριο και τα δέντρα που περιέχονταν σε μια ορθοφωτογραφία της σχολικής ιδιοκτησίας. Στα δέντρα σε σύγκρουση με τις γραμμές χρησιμότητας ορίστηκε ένα διαφορετικό χρώμα από άλλα δέντρα για να δημιουργήσουν έναν θεματικό χάρτη. Ρώτησαν επίσης τα στοιχεία για να επιλέξουν όλα τα δέντρα που ήταν σε κακή κατάσταση και που συγκρούστηκαν με τις γραμμές χρησιμότητας ή το σχολικό κτίριο. Μετέτρεψαν τα επιλεγμένα δέντρα σε μια νέα κατηγορία αποκαλούμενη «επικίνδυνα δέντρα» και άλλαξαν το χρώμα συμβόλων τους σε μωβ όπως φαίνεται στο δεύτερο χάρτη που παρατίθεται. Οι μαθητές παρουσίασαν τις παρατηρήσεις και τις συστάσεις τους και στην τάξη και στο τοπικό Δημαρχείο. Με μια νέα βάση δεδομένων των πληροφοριών που αφορούν τα δέντρα και έναν κατάλογο συστάσεων, το τοπικό τμήμα δημόσιων έργων ήρθε ένα βήμα πιο κοντά στην ανάπτυξη ενός προγράμματος της συντήρησης δέντρων και την αναδάσωση στην πόλη. Στις **Εικόνες 3.5** και **3.6** παρουσιάζονται τα δέντρα σε σύγκρουση με τις γραμμές χρησιμότητας και τα επικίνδυνα δέντρα.

⁵ Το πρόγραμμα CITYgreen αναπτύχθηκε από μια μη κερδοσκοπική οργάνωση συντήρησης πολιτών, την American Forests.



Εικόνες 3.5 και 3.6: Δέντρα σε σύγκρουση με γραμμές χρησιμότητας (αριστερά), «Επικίνδυνα Δέντρα» (δεξιά)

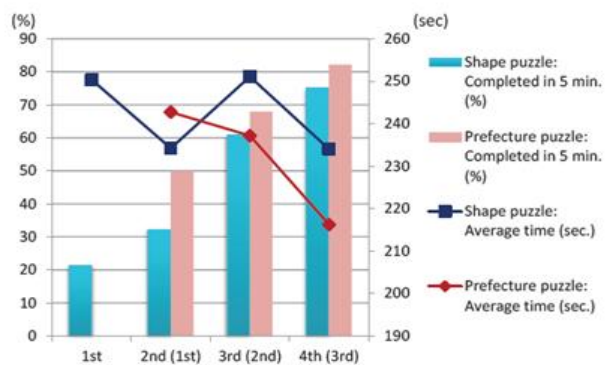
Πηγή: English and Feaster, 2003

➤ Σκέψη μέσα στο κιβώτιο

Ως παράδειγμα ενός πολύ αποτελεσματικού και επινοητικού συστήματος χαμηλής τεχνολογίας για χωρική σκέψη, δόθηκε σε μια κατηγορία εννιάχρονων παιδιών ένα κιβώτιο. Το περιεχόμενο ήταν άγνωστο σε αυτά και η πρόκληση ήταν να ανακαλύψουν τι ήταν μέσα στο κιβώτιο μέσω μιας προσαρμογής της χωρικής δειγματοληψίας. Η κορυφή του κιβωτίου διατρυπήθηκε με 100 τρύπες, που τακτοποιήθηκαν σε ένα πλέγμα 10×10. Οι δύο άξονες ονομάστηκαν από 1 έως 10 και από Α έως J, εξασφαλίζοντας κατά συνέπεια ότι σε κάθε τρύπα θα μπορούσε να δοθεί ένα μοναδικό χωρικό προσδιοριστικό. Δίπλα στο κιβώτιο υπήρχε ένα χαρτί, στο οποίο σχεδιάστηκε επίσης ένα ίδιο πλέγμα 10×10 με τα ίδια προσδιοριστικά αξόνων. Στα παιδιά δόθηκαν βελόνες πλεξίματος, τις οποίες έπρεπε πρώτα να βαθμολογήσουν για να παρέχουν τις αναγνώσεις «βάθους» κάτω από την επιφάνεια του κιβωτίου όπου παρεμβλήθηκε η βελόνα σε μια τρύπα και άγγιξε όποιο αντικείμενο ήταν στο κιβώτιο. Στη συνέχεια, δημιούργησαν τους συνοπτικούς πίνακες των στοιχείων τους (δηλαδή συντεταγμένες X,Y,Z), και μετέφεραν έπειτα τα δεδομένα των συντεταγμένων επάνω στο χαρτί χρησιμοποιώντας *lego* για τη συντεταγμένη Z. Όταν τελείωσαν τη *lego* μορφή και επιφάνεια, τους επιτράπηκε να ανοίξουν το κιβώτιο. Μέσα ήταν ένα τρισδιάστατο μοντέλο μιας οροσειράς, το οποίο είχαν αναδημιουργήσει επιτυχώς, μέσω ενός κλασικού παραδείγματος της χωρικής σκέψης.

➤ Αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εκπαιδευτικών υλικών για να αναπτυχθεί χωρική σκέψη στους μαθητές δημοτικού σχολείου

Προκειμένου να αναπτυχθεί η χωρική σκέψη των μαθητών του δημοτικού και το ενδιαφέρον τους στις επιστήμες, ειδικά στον τομέα της γεωγραφίας, επινοήθηκαν παιχνίδια γρίφων υπολογιστή ενός χάρτη της Ιαπωνίας και εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής (γρίφος των Νομαρχιακών Διαμερισμάτων). Σε αυτό το παράδειγμα, 28 μαθητές της τετάρτης τάξης ενός δημοτικού σχολείου προσπάθησαν να παίξουν μία φορά την εβδομάδα για τρεις εβδομάδες. Αρχικά, μόνο 20 τοις εκατό αυτών κατάφεραν να τελειώσουν το γρίφο μέσα σε 5 λεπτά, αλλά μετά από 3 εβδομάδες, 80 τοις εκατό μπορούσαν να τελειώσουν σε 5 λεπτά ή λιγότερο. Επιπλέον, οι μαθητές κλήθηκαν να βρουν τα νομαρχιακά διαμερίσματα στο χάρτη της Ιαπωνίας, σε χαρτί αυτή τη φορά, πριν και μετά από αυτά τα πειράματα, όπου διαπιστώθηκε ότι 70 τοις εκατό των μαθητών είχαν καλύτερα αποτελέσματα στη μετά του αρχικού πειράματος δοκιμή. Οι μαθητές απέκτησαν την ικανότητα να εξετάζουν λεπτομερώς τον προσδιορισμό των μορφών, της θέσης και των επιστολών ως χωρικές πληροφορίες μέσω αυτού του παιχνιδιού. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εφαρμογές παιχνιδιών ως ψηφιακά υλικά εκπαίδευσης έχουν ως αποτέλεσμα την ενθάρρυνση των μαθητών του δημοτικού στη χωρική σκέψη, τη διεύρυνση των απόψεών τους και επίσης τη γενικότερη υποστήριξη της εκπαίδευσης. Στις **Εικόνες 3.7** και **3.8** παρουσιάζονται ο γρίφος των Νομαρχιακών Διαμερισμάτων και οι επιδόσεις των παιδιών.



Εικόνα 3.7 και 3.8: Ο γρίφος των Νομαρχιακών Διαμερισμάτων (αριστερά), Αποτελέσματα της επίδοσης των μαθητών (δεξιά)

Πηγή: Minori Yuda, 2011

Παρατηρείται το γεγονός ότι στο εξωτερικό οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν εκτεταμένα τα Σ.Γ.Π. για τη διδασκαλία χωρικών και γεωγραφικών εννοιών στα προγράμματα σπουδών. Σε αντίθεση, στην Ελλάδα τα προγράμματα σπουδών δεν περιλαμβάνουν τόσο τη χρήση των Σ.Γ.Π. στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Για το λόγο αυτό, προτείνεται η δημιουργία κάποιων σεναρίων, μέσω των οποίων οι εκπαιδευτικοί θα υποβοηθούνται για τη διδασκαλία χωρικών και μη εννοιών, όπως για παράδειγμα η έννοια του χάρτη ή η έννοια του σεισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

Ένας από τους τρόπους ενίσχυσης της χωρικής σκέψης στην εκπαίδευση επιτυγχάνεται μέσω των διδακτικών σεναρίων, τα οποία έχουν διττό ρόλο καθώς βοηθούν τόσο τον εκπαιδευτικό καθοδηγώντας τον για την διδασκαλία των διαφόρων εννοιών όσο και τους μαθητές αφού οι έννοιες θα τους παρουσιάζονται με έναν τρόπο που μπορούν να κατανοήσουν. Στα διδακτικά σεναρία κρίνεται σκόπιμη η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας, οι οποίες συνδυάζονται με τις αντίστοιχες θεωρίες μάθησης και τα διδακτικά μοντέλα προκειμένου να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

4.1. Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) καθώς και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτές κατά την διδασκαλία, διότι τα διδακτικά σεναρία θα υλοποιηθούν σε διαδικτυακές πλατφόρμες και θα περιλαμβάνουν την χρήση κάποιων, ελεύθερα διαθέσιμων, λογισμικών όπως για παράδειγμα το Google Earth.

Ο αριθμός των χωρών που ασχολούνται με την εισαγωγή και ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στα εκπαιδευτικά τους συστήματα ολοένα και αυξάνεται, σε παγκόσμιο επίπεδο, γεγονός που αποδεικνύει περίτρανα το σημαντικό ρόλο τους στην εκπαίδευση. Η προσπάθεια ένταξης των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση έχει διττό ρόλο, αφενός αποσκοπεί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων σε σχέση με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των Νέων Τεχνολογιών γενικότερα από όλον το μαθητικό πληθυσμό, και αφετέρου συντελεί στον ανασχηματισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων, αφού ο εκπαιδευτικός και τα προγράμματα σπουδών πρέπει να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα που σχετίζονται με την εισαγωγή των ηλεκτρονικών υπολογιστών και γενικότερα των Τ.Π.Ε.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση διέκρινε από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 την αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση, καθώς και την ολοένα αυξανόμενη ανάγκη απόκτησης προηγμένων γνώσεων χειρισμού του ηλεκτρονικού

υπολογιστή και χρήσης των Τ.Π.Ε. από το σύνολο των πολιτών. Έτσι από πολύ νωρίς έθεσε σε εφαρμογή projects και προγράμματα που υποστηρίζουν και προωθούν τα σχετικά θέματα, όπως τα πλέον γνωστά Socrates, Minerva και Grundvig⁶.

4.1.1. Σημασία της Εισαγωγής των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση

Η προσφορά της επιστήμης της πληροφορικής στην εκπαίδευση είναι κομβική και καθορίζεται από τις λύσεις που παρέχει σε διάφορα διδακτικά προβλήματα, αλλά κυρίως μέσω της ανάπτυξης νέων εκπαιδευτικών μεθόδων. Οι Τ.Π.Ε., λοιπόν, μπορούν να δώσουν εκπαιδευτικές δυνατότητες και δυναμική υπόσταση που οι εκπαιδευτικοί δε θα μπορούσαν από μόνοι τους.

Σύμφωνα με τους Μικρόπουλο και Κόμη (2002), ο ηλεκτρονικός υπολογιστής ως εργαλείο ανοίγει νέους δρόμους στη μαθησιακή διαδικασία. Η πληροφορική μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα ως μέσο γνώσης, έρευνας και μάθησης και εργαλείο μέσα από το οποίο ενοποιημένες οι τεχνολογίες της πληροφορίας, της επικοινωνίας και των οπτικοακουστικών μέσων υπηρετούν και διευκολύνουν την εκπαιδευτική διαδικασία προσφέροντας νέες προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές πρακτικές. Έτσι, οι Τ.Π.Ε. συνδυάζουν ένα μεγάλο μέρος από τις διαθέσιμες τεχνολογίες και θεωρούνται ως το πλέον ισχυρό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού και του μαθητή για την υποστήριξη της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας (Μικρόπουλος 2006).

Ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης των Τ.Π.Ε. καθίσταται ο ενεργός τρόπος μάθησης, όπως προκύπτει από την άμεση επικοινωνία του λογισμικού με το χρήστη. Οι μαθητές εξελίσσονται από απλοί θεατές σε ενεργά μέλη στη διαδικασία μετάδοσης των πληροφοριών απαντώντας στα διάφορα θέματα που τους τίθενται, έχοντας κατάλληλες υποδείξεις και αναζητώντας περισσότερα στοιχεία. Αυτή η ενεργή συμμετοχή και αλληλεπίδραση παρέχουν στο μαθητή δυνατότητα

⁶ Πληροφορίες για τα προγράμματα αυτά εντοπίζονται στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις: <http://www.firststeps-project.eu/web/content.asp?lng=gr§ion=SOCRATES>, http://eacea.ec.europa.eu/static/en/overview/minerva_overview.htm http://eacea.ec.europa.eu/llp/grundtvig/grundtvig_en.php αντίστοιχα.

διαχείρισης του υλικού και του τρόπου διδασκαλίας, βοηθώντας με τον τρόπο αυτό στην αντιμετώπιση του συχνού προβλήματος που αφορά το διαφορετικό γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών στις αίθουσες διδασκαλίας.

Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία βοηθά αποτελεσματικά στη βελτίωση των διαδικασιών μάθησης, μετατρέποντάς τη σε ενεργητική μάθηση, στο περιβάλλον της οποίας οι μαθητές συμμετέχουν ουσιαστικά σε διάφορες δραστηριότητες, εξερευνούν, ανακαλύπτουν και μαθαίνουν να συνεργάζονται. Περαιτέρω, μέσω της μεταξύ τους συνεργασίας στα διαδραστικά μοντέλα διδασκαλίας, οι μαθητές αποκτούν κριτική σκέψη και ικανότητα, μπορούν να παίρνουν αποφάσεις και πρωτοβουλίες, να αναπτύξουν τη μεθοδικότητά τους και να αναπτύσσουν τις κλίσεις τους.

Χαρακτηριστικά, ο Cox (2003) απαριθμεί μια σειρά από οφέλη από τη χρήση των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία ανάμεσα στα οποία περιλαμβάνονται:

- Αυξημένη συμμετοχή των παιδιών στη μαθησιακή διαδικασία
- Απόλαυση και διέγερση του ενδιαφέροντος για τη μάθηση
- Ενισχυμένη αίσθηση επιτυχίας και υπερηφάνειας
- Αύξηση της αυτοκατευθυνόμενης ανεξάρτητης μάθησης που δεν περιορίζεται στο σχολικό περιβάλλον
- Αυξημένη αυτοεκτίμηση που οδηγεί στην επιτυχημένη επίτευξη των στόχων και γενικά στη δημιουργία κουλτούρας επιτυχίας.

Σημαντικός, βέβαια, καθίσταται και ο ρόλος του εκπαιδευτικού που προϋποθέτει την ικανότητα του να αξιοποιεί τα τεχνολογικά μέσα για να δημιουργήσει το κατάλληλο διδακτικό πλαίσιο με σκοπό να παρουσιάσει με οργανωμένο τρόπο τις πληροφορίες, να τους καθοδηγεί και να τους εμπλέκει σε μαθησιακές δραστηριότητες προάγοντας μεταγνωστικές στρατηγικές και διαμορφώνοντας γόνιμα περιβάλλοντα μάθησης (McCombs, 2000).

Εύκολα αντιληπτό γίνεται ότι η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία κρίνεται πλέον απαραίτητη καθότι η κοινωνία επιτάσσει οι μελλοντικοί

πολίτες, νυν μαθητές, να έχουν πληροφορική γνώση και κουλτούρα. Η ενσωμάτωση αυτή μπορεί να σημαίνει μια πιο ολοκληρωμένη συμμετοχή στα κοινά (ενεργοί πολίτες) και γενικότερα πιο ουσιαστική συμμετοχή στο κοινωνικό γίγνεσθαι. Τέλος, οι γνώσεις της Πληροφορικής μπορούν να είναι εξαιρετικά χρήσιμες για την αυριανή επαγγελματική πρόοδο των σημερινών μαθητών.

Στην Ελλάδα, όμως, η πληροφορική και οι Τ.Π.Ε. εισήχθησαν σε ορισμένους τομείς βεβιασμένα, ενώ σε άλλους καθυστερημένα χωρίς οργάνωση. Αυτή η έλλειψη οργάνωσης ήταν που οδήγησε την εκπαίδευση σε αρκετά προβλήματα, κυρίως στους εξής τομείς:

- στον υλικοτεχνικό εξοπλισμό
- στα προγράμματα σπουδών και στα προγράμματα ή το υλικό διδακτικής υποστήριξης
- στο λογισμικό για χρήση στη διδακτική πράξη
- στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών

Πλέον σήμερα, παρουσιάζεται σημαντική βελτίωση σε όλους τους τομείς που προαναφέρθηκαν. Στα σχολεία, και ιδιαίτερα στην ευρεία αγορά κυκλοφορούν αρκετοί τίτλοι εκπαιδευτικού λογισμικού ή προτάσεων με πολλές φορές αμφιλεγόμενη διδακτική αξία. Ακόμη και στις καλύτερες περιπτώσεις η πρακτική εφαρμογή στην σχολική τάξη απέχει πολύ από τις εξαγγελίες των σχεδιαστών των εκπαιδευτικών λογισμικών. Οι σημαντικότερες δυσκολίες δεν αναφέρονται τόσο στον εξοπλισμό, που συχνά εμφανίζεται παρωχημένος, όσο στην αδυναμία των εκπαιδευτικών να οργανώσουν κατάλληλα τη διδακτική τους πρακτική και να χρησιμοποιήσουν τις Τ.Π.Ε. για κάτι πιο ιδιαίτερο και επιβλητικό από την απλή προβολή διαφανειών και την επίδειξη πειραμάτων εντός τάξης.

Η παραπάνω αδυναμία επιβεβαιώνεται και από τους Ράπτης και Ράπτη (2003), σύμφωνα με τους οποίους η απλή χρήση των νέων τεχνολογιών δεν είναι επαρκής αν δε συνοδεύεται από τις κατάλληλες διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες που παρέχουν στα παιδιά τη δυνατότητα να συμμετέχουν με ενεργητικό τρόπο σε όλες τις φάσεις της μαθησιακής διαδικασίας.

4.1.2. Μοντέλα Εισαγωγής των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση

Οι Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο (διδασκαλία των βασικών δεξιοτήτων χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών, ψηφιακός εγγραμματισμός ή διδασκαλία της επιστήμης της πληροφορικής), ως μέσο για τη διδασκαλία άλλων γνωστικών αντικειμένων και ως μέσο επικοινωνίας. Επιπλέον μπορούν να αξιοποιηθούν από το διοικητικό τμήμα της εκπαίδευσης για καλύτερη οργάνωση.

Στο διεθνή χώρο τρία είναι τα κυρίαρχα μοντέλα εισαγωγής των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση είναι το τεχνοκρατικό ή τεχνοκεντρικό, το ολιστικό και το πραγματολογικό μοντέλο.

Το τεχνοκρατικό ή τεχνοκεντρικό μοντέλο δίνει έμφαση στην τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Χαρακτηρίζεται από τεχνολογικό ντετερμινισμό, δηλαδή δίνει σχεδόν απόλυτη αξία στα χρησιμοποιούμενα συστήματα και την εκμάθηση της λειτουργίας τους, θεωρώντας ότι η χρήση τους θα είναι άριστη.

Το ολιστικό μοντέλο δίνει μεγαλύτερη σημασία στη διαθεματική και ολιστική προσέγγιση της γνώσης. Η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. γίνεται σταδιακά σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα, η Πληροφορική δηλαδή διέπεται στο σύνολο των μαθημάτων και των σχολικών δραστηριοτήτων. Η υιοθέτηση αυτού του μοντέλου προκαλεί και τις μεγαλύτερες ανατροπές στο τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα.

Τέλος, το πραγματολογικό μοντέλο αποτελεί συνδυασμό των δυο προηγούμενων. Το μοντέλο αυτό χαρακτηρίζεται από τη συνδυασμένη διδασκαλία μαθημάτων Πληροφορικής και την ταυτόχρονη ένταξη των Τ.Π.Ε. ως μέσου στήριξης της μαθησιακής διαδικασίας στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Η Ελλάδα, όπως και πολλά άλλα κράτη, ακολούθησε αρχικά το πρώτο μοντέλο, ενώ σταδιακά έως σήμερα προσαρμόστηκε στο δεύτερο και το τρίτο, κυρίως από τα μέσα της δεκαετίας του 1990.

4.1.3. Παιδαγωγική Αξιοποίηση Τ.Π.Ε.

Σύμφωνα με τις τυπικές, παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, οι μαθητές γίνονται αποδέκτες των εκάστοτε πληροφοριών σε ένα προκαθορισμένο πλαίσιο, βάσει του οποίου καλούνται, βασιζόμενοι στη θεωρία που έχουν προηγουμένως διδαχθεί, να γενικεύσουν και να δημιουργήσουν πιθανές συνδέσεις μεταξύ των συνθηκών ενός προβλήματος που τους τίθεται.

Οι μαθητές, αν και μπορούν να απομνημονεύσουν μια πληροφορία δύσκολα μπορούν να την ανακαλέσουν και να τη χρησιμοποιήσουν όταν αυτή χρειάζεται για την επίλυση ενός προβλήματος (Bansford, 1990 – Peierman, 1992). Η γνώση αυτή, μέσω των κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών, μπορεί να συντελέσει στην παρουσίαση ενός κεντρικού γεγονότος ή ενός προβλήματος με τέτοιο τρόπο ώστε μαθητές και εκπαιδευτικοί σε συνεργασία να ανασύρουν την προϋπάρχουσα γνώση ή να οικοδομήσουν νέα.

Οι Τ.Π.Ε. επομένως, σε μια τέτοια διδασκαλία, μπορούν να αξιοποιηθούν προς επίλυση του ζητούμενου προβλήματος με απώτερο σκοπό την έλξη του ενδιαφέροντος των μαθητών για γνώση. Η έρευνα έχει δείξει πως μέσα από τέτοιες δομές οι μαθητές αποκτούν χρήσιμη γνώση, δηλαδή γνώση που μπορεί να ανασυρθεί και να χρησιμοποιηθεί όταν βρεθεί στο κατάλληλο πλαίσιο.

Ο υπολογιστής παρέχει τη δυνατότητα για πολλαπλή αναπαράσταση των εννοιών. Επειδή, όπως επισημαίνεται από τον Tall (1991), υπάρχει μεγάλη απόσταση μεταξύ της προσωπικής αντίληψης για μια έννοια που διαμορφώνουν οι μαθητές και του αντικειμενικού ορισμού της έννοιας, το κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να βοηθήσει στη μείωση αυτής της απόστασης, αναπαριστώντας μία έννοια με πολλαπλούς διάφορους τρόπους.

Επιπρόσθετα, ο υπολογιστής σε ρόλο ευφυή και αναλυτικού συνεργάτη, μπορεί να βοηθηθεί σε μεγάλο βαθμό τον εκπαιδευτικό στην παρακολούθηση και αξιολόγηση της πορείας των μαθητών του, στην ανίχνευση των ιδιαιτεροτήτων του, καθώς και στο να προσαρμόζει τη διδασκαλία στο επίπεδό του εκάστοτε μαθητή.

Ορισμένα άλλα μοντέλα μάθησης, που εφαρμόζονται μέσω υπολογιστή, χρησιμοποιούν τις ατομικές διαφορές μεταξύ των μαθητών ως το βασικό μέσο εκτίμησης του μαθησιακού αποτελέσματος (Carroll, 1963). Αυτό συμβαίνει επειδή όλοι οι μαθητές δεν έχουν την ίδια προηγούμενη γνώση και εμπειρία, την ίδια προδιάθεση και τις ίδιες δεξιότητες, δεν κινητοποιούνται από τις ίδιες αιτίες και δεν έχουν τον ίδιο τρόπο να μαθαίνουν. Πρέπει λοιπόν να δίνεται στο μαθητή, μέσω του προγράμματος που χρησιμοποιεί, η δυνατότητα:

- να συνειδητοποιεί τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία του,
- να εντοπίζει πιθανά λάθη στη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος
- να αναπτύσσει νέα στρατηγική για την επιτυχία του μαθησιακού του στόχου
- να επιβάλει στη μαθησιακή διαδικασία το δικό του ρυθμό εκμάθησης
- να δοκιμάζει όσες φορές θέλει την άποψή του ή τις γνώσεις του χωρίς να φοβάται ότι θα χαρακτηριστεί άσχημα από την υπόλοιπη τάξη.

Η γενικότερη συμβολή του υπολογιστή και των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική σε σχολικές τάξεις 25-30 μαθητών, όπου ο εκπαιδευτικός με σωστές πρακτικές διδασκαλίας έχει τη δυνατότητα αφενός να διαχειριστεί την τάξη ως σύνολο, αφετέρου να καθοδηγήσει κάθε μαθητή ξεχωριστά λαμβάνοντας υπόψη τις προσωπικές του μαθησιακές δυσκολίες και ιδιαιτερότητες. Η συνεργατική μάθηση που απορρέει από τη διαχείριση αυτή είναι βασική αρχή στην οποία στηρίζεται η παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε.. Η τάξη που λειτουργεί χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικό λογισμικό συνήθως περιλαμβάνει μαθητές οργανωμένους σε ομάδες ώστε να τους εντάξει στη διαδικασία της συνεργατικής μάθησης, δηλαδή της διδακτικής στρατηγικής κατά την οποία οι μαθητές προσπαθούν εργαζόμενοι σε μικρές ομάδες να επιτύχουν ένα κοινό μαθησιακό στόχο. Βασίζεται επίσης στην αξιοποίηση των ικανοτήτων των καλύτερων μαθητών προς όφελος των πιο αδύνατων. Με τον τρόπο αυτό, ο μαθητής κερδίζει και σε μαθησιακό αλλά και σε κοινωνικό επίπεδο (Slavin, 1987 – Johnson και Johnson, 1987). Η συνεργατική μάθηση ενισχύει επιπλέον την ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων, ικανοτήτων ανάπτυξης αισθήματος συνεργασίας, ανταλλαγής απόψεων και ιδεών και ενθαρρύνει την ανάπτυξη διαλογικής σχέσης μεταξύ των

συμμετεχόντων, οι οποίοι διέπονται ολοένα και περισσότερο από ατομική και συλλογική ευθύνη.

Πρέπει ακόμα να σημειωθεί η δυνατότητα που προσφέρει ο υπολογιστής για διαθεματική προσέγγιση ενός γνωστικού αντικειμένου. Η αντιμετώπιση και μελέτη μιας έννοιας υπό το πρίσμα πολλών διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων ή επιστημών συμβάλλει αποτελεσματικά στη βαθύτερη κατανόηση της έννοιας αυτής και του πλαισίου της ενώ ταυτόχρονα ενισχύει την ανάπτυξη κριτικής, αναλυτικής και συνθετικής σκέψης. Η διαθεματική προσέγγιση μπορεί να υλοποιηθεί όταν η διδασκαλία καλύπτει περισσότερες από μια επιστήμες που σχετίζονται με το ίδιο γνωστικό αντικείμενο και δίνει στο μαθητή τη δυνατότητα να αναζητήσει μόνος του τη σχέση μεταξύ τους.

Με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν η παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. θα πρέπει να βασίζεται σε εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε:

- Να δίνει τη δυνατότητα πολλαπλής αναπαράστασης των εννοιών
- Να διευκολύνει την εξατομικευμένη και ανακαλυπτική μάθηση
- Να προωθεί τη συνεργατική μάθηση
- Να ενισχύει τη διαθεματική προσέγγιση στη διδασκαλία και στη μάθηση
- Να συμβάλλει στην αύξηση της ενεργητικής και αυτόνομης συμπεριφοράς των μαθητών.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό, όπως συμπεραίνεται, μπορεί να υποστηρίξει τον εκπαιδευτικό ώστε να έχει πολλούς διαφορετικούς ρόλους, οι κυριότεροι εκ των οποίων είναι ο παραδοσιακός, τυπικός δάσκαλος, αλλά και ο δάσκαλος διευκολυντής των μαθητών του. Με το εκπαιδευτικό λογισμικό παρατηρείται μια στροφή στο ρόλο του εκπαιδευτικού από γνωστικό πρότυπο σε μέσο διευκόλυνσης.

4.1.4. Τ.Π.Ε. και Θεωρίες Μάθησης

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής καθίσταται πλέον ένα πολύ σημαντικό εργαλείο μέσω του οποίου επεκτείνονται οι δυνατότητες που έχουν οι εκπαιδευτικοί. Στη σημερινή

εποχή, η διδασκαλία με τη συνδρομή των ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι αναγκαία, αφού δεν αποτελεί αυτόνομη πρακτική, αλλά βελτιώνει την υπάρχουσα κλασική μεθοδολογία. Ωστόσο, η διδασκαλία ανεξάρτητα της χρήσης ή όχι των υπολογιστών, βασίζεται σε συγκεκριμένες παραδοχές ως προς τους τρόπους εκμάθησης των μαθητών, ανάλογα με την εκάστοτε θεωρία μάθησης.

Η χρήση των Τ.Π.Ε. κατά τη διδασκαλία αξιοποιείται ουσιαστικά αν ακολουθεί τις αρχές των σύγχρονων επικοινωνιακών θεωριών για τη μάθηση, οι οποίες δίνουν έμφαση στον κατάλληλο συντονισμό των μαθησιακών δραστηριοτήτων, στον ενεργητικό και κατασκευαστικό χαρακτήρα της γνώσης, στην επικοινωνία, στην αλληλεπίδραση, στη συνεργατική μάθηση και στη δημιουργική εμπλοκή των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Jonassen, 2000).

Συμπεραίνεται, επομένως, ότι τόσο το εκπαιδευτικό λογισμικό όσο και τα διδακτικά σενάρια πρέπει να στηρίζονται σε κάποια θεωρία μάθησης. Καμία θεωρία μάθησης δεν είναι απορριπτέα στο σχεδιασμό του διδακτικού σεναρίου, αντιθέτως όλες μπορούν να εφαρμοστούν ανάλογα με το υπόβαθρο των χρηστών και το εκπαιδευτικό θέμα που αναλύεται. Αρκεί γι' αυτό ο δημιουργός του σεναρίου να γνωρίζει τα ισχυρά και τα ασθενή σημεία κάθε θεωρίας, ώστε να βελτιστοποιήσει τη χρήση τους με κατάλληλη διδακτική στρατηγική. Ο βαθμός επεξεργασίας που απαιτείται κάθε φορά αυξάνει προοδευτικά με την εξέλιξη των διαφόρων θεωριών μάθησης, καθώς οι συμπεριφοριστικές θεωρίες παρουσιάζουν το μικρότερο δυνατό βαθμό επεξεργασίας ενώ οι κοινωνικογνωστικές θεωρίες τον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό επεξεργασίας των πληροφοριών.

4.1.5. Τ.Π.Ε. και Φυσικές Επιστήμες

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα των Τ.Π.Ε. είναι ότι μπορούν να εφαρμοστούν ευρέως στις Φυσικές Επιστήμες. Καθώς οι επιστήμονες και οι επαγγελματίες έχουν, πλέον, ανάγκη στην καθημερινότητά τους δυνατότητες γρήγορων υπολογισμών, επεξεργασίας συμβόλων, παραγωγής εικόνων, προσομοίωσης και μοντελοποίησης φαινομένων, οι υπολογιστές έχουν πια μετατραπεί τον υπολογιστή σε βασικό και απαραίτητο εργαλείο. Το γεγονός αυτό, προσθέτει έναν ακόμη λόγο για την

αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία, αφού οι δυνατότητες που προσφέρουν ενδείκνυται προκειμένου οι μαθητές να εμπλακούν σε αυθεντικές καταστάσεις που προσομοιάζουν με επιστημονικές και οδηγούν στη μύηση στην επιστημονική διερεύνηση των φαινομένων.

Καθίσταται σαφές, επομένως, ότι η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών θα πρέπει:

- Να διευκρινίζει ότι η χρήση τους ενδείκνυται για ορισμένες ενότητες και δεν αποτελεί τη λύση για κάθε πρόβλημα που αντιμετωπίζει η διδασκαλία τους
- Να προσδιορίζει το διδακτικό και παιδαγωγικό τους όφελος
- Να αποβλέπει στη βελτίωση των παραδοσιακών διδακτικών προσεγγίσεων διδασκαλίας και μάθησης.
- Να συμβάλλει στη συλλογική εργασία και συνεργασία όλων των εμπλεκομένων και στην ανάπτυξη της παιδαγωγικής γνώσης του περιεχομένου για τους εκπαιδευτικούς.
- Να συμβάλλει στην κριτική προσέγγιση του υπάρχοντος αναλυτικού προγράμματος και στη διαμόρφωση προτάσεων για τη ριζική βελτίωσή του.

Η διαδικασία διδασκαλίας, όπως αυτή αναλύεται παραπάνω, με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών ήδη έχει εφαρμογές στο εξωτερικό μέσω των διδακτικών σεναρίων εντός και εκτός τάξεων. Τα διδακτικά σενάρια, συνεπώς, χρειάζονται απαραιτήτως προκειμένου να οργανώσουν καλύτερα την διδακτική τους μέθοδο οι εκπαιδευτικοί. Αυτά, λειτουργούν ως αρωγοί στην παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία για όλα τα γνωστικά αντικείμενα που τίθενται προς διδασκαλία. Τα διδακτικά σενάρια αποτελούν μια πρόταση που μπορεί να καλύψει τη σύγχυση που προκαλεί η πληθώρα των εκπαιδευτικών τίτλων καθώς και η αποσπασματική εκπαίδευση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών.

4.2. Διδακτικά Σενάρια

Τα διδακτικά σενάρια αποτελούν βασικό συστατικό του εκπαιδευτικού πακέτου που συνοδεύει ένα υπολογιστικό περιβάλλον και συνήθως αναπτύσσονται από την

ομάδα ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού. Παρατηρείται όμως ότι τα περισσότερα υπολογιστικά περιβάλλοντα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς (όπως επεξεργαστές κειμένου, λογισμικά διαδικτύου, κλπ.) δεν διαθέτουν έτοιμα σενάρια, γεγονός που καθιστά αναγκαία την ικανότητα του εκπαιδευτικού να δημιουργεί κατάλληλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες ώστε να παραδίδει ευκολότερα τα αντίστοιχα μαθήματα. Καθίσταται κατανοητό, λοιπόν, ότι η ύπαρξη εκπαιδευτικών σεναρίων ή διδακτικών δραστηριοτήτων είναι απαραίτητη. Δεδομένης της πολυπλοκότητας της εκπαιδευτικής πράξης, καθώς και των ιδιαίτερων αναγκών της κάθε τάξης, ο εκπαιδευτικός συχνά πρέπει να προσαρμόζει ή και να δημιουργεί τα δικά του εκπαιδευτικά σενάρια.

Ένα εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί να είναι τμήμα του βιβλίου του εκπαιδευτικού (στο οποίο συνήθως περιγράφεται η ιδέα του σεναρίου, ο σκοπός, οι στόχοι του, κλπ.) και του τετραδίου εργασίας του μαθητή (στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η διδακτική δραστηριότητα που έχει συνήθως τη μορφή φύλλου δραστηριότητας ή εργασίας). Ολοένα συχνότερα, ιδιαίτερα για ανοικτού τύπου υπολογιστικά περιβάλλοντα, κρίνεται αναγκαίο να δημιουργηθούν από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς νέα εκπαιδευτικά σενάρια και διδακτικές δραστηριότητες που θα αποτελέσουν έναυσμα γνώσεων για τους μαθητές.

4.2.1. Ορισμός Διδακτικού Σεναρίου

Τη σημερινή εποχή γίνονται συνεχώς προσπάθειες προσαρμογής του παλαιού παραδοσιακού σχεδίου μαθήματος στα νέα πρότυπα που επιτάσσει η κοινωνία. Αυτή η προσπάθεια έχει ως πλέον θετικό αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός νέου είδους παραγωγικού λόγου που σχετίζεται άμεσα με τον πυρήνα της εκπαίδευσης και συνεπώς της διδασκαλίας. Πρόκειται, λοιπόν, για τα εκπαιδευτικά ή διδακτικά σενάρια, όρος που τείνει να επικρατήσει έναντι του κλασικού σχεδίου μαθήματος. Ανεξαρτήτως της ορολογίας, τα εκπαιδευτικά σενάρια ή σχέδια μαθήματος αφορούν προτεινόμενους τρόπους διδασκαλίας προεπιλεγμένων ενοτήτων, από τη διδακτέα ύλη ενός γνωστικού αντικειμένου.

Οι έννοιες «σενάριο» και «σχέδιο μαθήματος» σχετίζονται άμεσα αλλά δεν υπάρχει υποχρεωτική ταύτιση. Με τον όρο διδακτικό σενάριο νοείται η περιγραφή μιας διδασκαλίας με εστιασμένο γνωστικό αντικείμενο, συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, διδακτικές αρχές και πρακτικές. Ένα διδακτικό σενάριο μπορεί να έχει διάρκεια περισσότερων από μία διδακτικών ωρών και αρκετή απασχόληση εκτός τάξης με σκοπό τον προβληματισμό και την προσέλκυση ενδιαφέροντος του μαθητή. Το σχέδιο μαθήματος, αντιθέτως, ενώ είναι συγγενική έννοια, αντιστοιχεί σε μια λεπτομερή περιγραφή μιας διδασκαλίας, από την οποία συχνά απουσιάζει η περιγραφή της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού.

Ως σενάριο ορίζεται ένα σύνθετο εργαλείο περιγραφής της διδασκαλίας ενός γνωστικού αντικειμένου, όπως αναφέρεται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, η οποία επιτυγχάνεται με τη συνδυαστική χρήση τόσο της συμβατικής όσο και της ψηφιακής τεχνολογίας. Το σενάριο αποτελείται από συνδυασμό γνώσεων και ασκήσεων που επιτυγχάνονται μέσω της χρήσης σχολικών βιβλίων, φύλλων εργασίας, των ψηφιακών εργαλείων, των θεωριών μάθησης και των διδακτικών πρακτικών. Η υλοποίηση ενός σεναρίου περιλαμβάνει την εφαρμογή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων εντός αίθουσας που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός, καθώς και φύλλα εργασίας που έχουν να επιλύσουν οι μαθητές.

Επομένως, ένα σενάριο δεν αναφέρεται σε ένα απλό κομμάτι του αναλυτικού προγράμματος αλλά αποτελεί ένα σύνθετο εργαλείο που μπορεί να εστιάζει στη διδασκαλία μιας ή περισσότερων εννοιών συνδυάζοντας περισσότερα διδακτικά μέσα όπως περισσότερα του ενός λογισμικά, σημειώσεις, ιστοσελίδες, όργανα, προκειμένου να επιτευχθεί ένα μαθησιακό αποτέλεσμα (Μακρή, 2006).

Σε κάθε σενάριο αντιστοιχεί ένα θεωρητικό πλαίσιο εξαρτώμενο από κάποιο μαθησιακό στόχο. Κατ' επέκταση, το σενάριο συγκροτείται στηριζόμενο στη βάση μεθόδων, οι οποίες διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη ροή των δραστηριοτήτων, στα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και γενικότερα στον ευρύτερο χαρακτήρα του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Το σενάριο ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση των στόχων που έχει θέσει, βασικότεροι εκ των οποίων καθίστανται η απλότητά του, η δημιουργικότητα και η τάση για διερεύνηση

που εμπνέει στους μαθητές, η σαφής χρονική διάρκεια που πρέπει να διέπει κάθε διδακτική δραστηριότητα, αλλά και η αλληλεπίδραση που δημιουργεί εντός των ατόμων της τάξης.

Το γενικότερο συμπέρασμα που απορρέει από την ανάλυση του ορισμού του σεναρίου καθίσταται το γεγονός ότι ο κεντρικός άξονας πίσω από την κατασκευή, τη χρήση και την αξιολόγησή του είναι η καταγραφή όποιας δραστηριότητας έχει ήδη σχεδιαστεί και αντίστοιχα η αξιολόγησή της προκειμένου να κριθεί το ποσοστό επιτυχίας της. Το σενάριο απευθύνεται πρωτίστως σε διδάσκοντες, ενώ μέρος του σεναρίου και συγκεκριμένα το φύλλο εργασίας απευθύνεται στους μαθητές.

4.2.2. Βασικές Προδιαγραφές ενός Διδακτικού Σεναρίου

Βασιζόμενες στις σύγχρονες θεωρήσεις μάθησης, οι βασικές προδιαγραφές ποιότητας ενός διδακτικού σεναρίου ακολουθούν πέντε μεγάλους άξονες, τους οποίους απαρτίζουν η προβληματική του σεναρίου, το περιεχόμενο και η μορφή του σεναρίου, η ακολουθούμενη διδακτική μεθοδολογία και οι ακολουθούμενες διδακτικές στρατηγικές και την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία.

Προβληματική του Σεναρίου

Σύμφωνα με τις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες (όπως είναι οι εποικοδομιστικές και οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις), τα σενάρια οφείλουν να αναδεικνύουν το εύρος και την πληθώρα μέσων και υπηρεσιών που προσφέρουν οι Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα, μέσω της αξίας που κατέχει η ψηφιακή τεχνολογία στην εκπαιδευτική διαδικασία, δύνανται να αναδείξουν τα κριτήρια επιλογής ποιοτικά κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών, καθώς και της αποφυγής αναποτελεσματικών εκπαιδευτικών λογισμικών εστιάζοντας στην προστιθέμενη αξία των πρώτων, να προωθούν τη διεπιστημονική προσέγγιση εννοιών και μεθόδων με την υποστήριξη που παρέχουν οι Τ.Π.Ε., γεγονός που είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην προσχολική και την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς έτσι διακρίνεται η σπουδαιότητα και η δυναμική των κοινοτήτων μάθησης.

Περιεχόμενο και Μορφή του Σεναρίου

Το περιεχόμενο και η μορφή των σεναρίων θα πρέπει να εξειδικεύουν σε γνωστικά αντικείμενα (π.χ. φυσικές επιστήμες, μαθηματικά, γλώσσα, κλπ.) του αναλυτικού προγράμματος. Στα σεναρία αυτά οι Τ.Π.Ε. διαδραματίζουν ρόλο βασικού γνωστικού εργαλείου, υποστηρίζουν μαθησιακές καταστάσεις διερευνητικού και ανακαλυπτικού τύπου, αποτελούν πηγή έμπνευσης για δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων, λήψης αποφάσεων και ανάπτυξης της κριτικής σκέψης. Επιπρόσθετα, υποστηρίζουν δραστηριότητες συμβολικής έκφρασης, επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών σε όποιο γνωστικό τμήμα κρίνεται απαραίτητο.

Διδακτική Μεθοδολογία

Σχετικά με την ακολουθούμενη διδακτική μεθοδολογία, τα εκπαιδευτικά σεναρία θα πρέπει να προωθούν, να ενισχύουν και να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη κατάλληλων γνώσεων και δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών. Εφόσον οι εκπαιδευτικοί τις αποκτήσουν, θα είναι σε θέση να διαχειριστούν επιτυχώς εκπαιδευτικές εφαρμογές, τον προβληματισμό για το μετασχηματισμό του ρόλου των κύριων συντελεστών μιας μαθησιακής διαδικασίας (μαθητής, εκπαιδευτικός, γνώση, υπολογιστικό περιβάλλον) και τις μεταβολές στο έργο τους, όπως για παράδειγμα το πώς μεταλαμπαδεύεται η γνώση ή το πώς πρέπει να αξιολογείται το μαθησιακό αποτέλεσμα όταν χρησιμοποιούνται οι Τ.Π.Ε.

Διδακτικές Στρατηγικές

Τα εκπαιδευτικά σεναρία ακολουθώντας σωστές διδακτικές στρατηγικές πρέπει να καθίστανται αρωγοί στη χρήση των Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διαδικασία, προβάλλοντας και προωθώντας νέες, εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας περισσότερο συμβατές με τις σύγχρονες παιδαγωγικές και διδακτικές θεωρίες και με τη χρήση των Τ.Π.Ε. Ειδικότερα, πρέπει να υποστηρίζουν και να μετάβαση από τη μετωπική διδασκαλία, στη διδασκαλία με ομάδες και τη συνεργατική μάθηση, από τη δασκαλοκεντρική διδασκαλία όπου οι Τ.Π.Ε. χρησιμοποιούνται ως εποπτικό μέσο, στη μαθητοκεντρική διδασκαλία κατά την οποία οι Τ.Π.Ε. χρησιμοποιούνται

ως γνωστικό εργαλείο, από τη διάλεξη ως διδακτική μέθοδο στη διερευνητική και την ανακαλυπτική μέθοδο, από τους γνωστούς τρόπους επικοινωνίας (κυρίως προφορικής ή γραπτής) σε τρόπους επικοινωνίας που ενσωματώνουν πολλαπλές αναπαραστάσεις, εικόνες, κείμενα, σύμβολα, χάρτες πολλαπλών, συνδεδεμένων και ταυτόχρονων αναπαραστάσεων.

Αξιοποίηση Τ.Π.Ε.

Η δημιουργία σεναρίων μέσω των οποίων αξιοποιείται η χρήση των Τ.Π.Ε. είναι δυνατό να επηρεάσει θετικά την ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου από τους μαθητές. Χαρακτηριστικά, μπορεί να ευνοηθεί η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, να αναπτυχθεί κριτική σκέψη και ικανότητα, να διεγερθεί η δίψα για αναζήτηση και αξιολόγηση πληροφοριών σε ένα ευρύ φάσμα δεδομένων και σαφώς να αναπτυχθούν οι δεξιότητες λήψης αποφάσεων, γνώσεις που συντελούν στο πρότυπο άτομο μίας κριτικής και ολοένα πιο απαιτητικής κοινωνίας. Επιπλέον, η ικανότητα συνεργασίας και ομαδικότητας με κοινό στόχο την ομαδική επίλυση των τιθέμενων προβλημάτων και η διεπιστημονική προσέγγιση της γνώσης είναι παράγοντες που εξαρτώνται κατά μεγάλο βαθμό από τη σωστή χρήση των Τ.Π.Ε.

4.2.3. Δομή και Διάρθρωση Διδακτικού Σεναρίου

Η ανάπτυξη εκπαιδευτικών σεναρίων με Τ.Π.Ε. συνιστά μια πρωτότυπη και ιδιαίτερα σύνθετη παιδαγωγική δραστηριότητα, η οποία απαιτεί γνώσεις που αφορούν το προς διδασκαλία γνωστικό αντικείμενο, τη διδακτική του γνωστικού αντικειμένου, τις παιδαγωγικές και τις ψυχολογικές θεωρίες για τη διδασκαλία και τη μάθηση και τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία στη διδακτική και τη μαθησιακή διαδικασία.

Στη συνέχεια θα παρουσιασθεί μία πλήρης πρόταση διάρθρωσης ενός διδακτικού σεναρίου, η οποία δομεί το σενάριο σε τρεις βασικές ενότητες: τη συνοπτική παρουσίαση, τη διδακτική προσέγγιση, καθώς και τα φύλλα εργασίας και όποιο ακόμα διαθέσιμο υποστηρικτικό υλικό. Σαφώς δεν είναι δεσμευτικό κάθε σενάριο στην πρακτική μορφή του να συμφωνεί με αυτή την πρόταση. Έτσι οι Δημαράκη

(2004), Καλκάνης (2007), Κόμης (2007) και Φραγκάκη (2008) προτείνουν τα εξής παρακάτω.

Συνοπτική παρουσίαση του διδακτικού σεναρίου

Η παρουσίαση ενός διδακτικού σεναρίου αφορά, σε γενικό βαθμό, τον τίτλο, την εκτιμώμενη διάρκειά του, τις γνωστικές περιοχές που εμπλέκονται, καθώς και η αντιστοίχησή τους στο πρόγραμμα σπουδών. Επιπλέον χαρακτηριστικά που πρόκειται να παρουσιαστούν είναι η οργάνωση της διδασκαλίας, η απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή, και οι διδακτικοί στόχοι σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο, τη χρήση των Τ.Π.Ε. και τη μαθησιακή διαδικασία.

Συγκεκριμένα, αρχικά αναφέρεται ο τίτλος του διδακτικού σεναρίου και κατόπιν το γνωστικό αντικείμενο που θα αναλυθεί από μία ή περισσότερες γνωστικές περιοχές και η τάξη στην οποία απευθύνεται. Πιο χαρακτηριστικά, σημειώνεται το επίπεδο της σχολικής βαθμίδας που απευθύνεται, με ποια μαθήματα και με ποιες προβλεπόμενες ενότητες του αναλυτικού προγράμματος συνδέεται και επιπλέον αναφέρεται η συμβατότητα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.)⁷. Τέλος, αναλύονται οι τροποποιήσεις που πραγματοποιεί ο εκπαιδευτικός και ο τρόπος που μετασχηματίστηκε προκειμένου να εξυπηρετήσει τις ανάγκες της εκπαιδευτικής πράξης.

Εν συνεχεία αναλύεται η οργάνωση της διδασκαλίας και η απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή. Η οργάνωση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας μπορεί να έχει τρεις βασικές συνισταμένες: εργασία με το σύνολο της τάξης, ατομική εργασία και ομαδική εργασία. Κατά την ενασχόληση με του υπολογιστές, η εργασία σε ομάδες των δυο ή τεσσάρων ατόμων αποτελεί την πιο ενδεδειγμένη μορφή οργάνωσης. Μπορεί σε όλες τις ομάδες να ανατεθεί η ίδια εργασία ή να γίνει καταμερισμός σε διαφορετικές ομάδες. Επιπλέον, αναφέρεται στην ενότητα αυτή και τα γνωστικά

⁷ Τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, ανά γνωστικό αντικείμενο, αλλά και το Δ.Ε.Π.Π.Σ. υπάρχουν αναρτημένα στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στη διεύθυνση <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>

προαπαιτούμενα, δηλαδή τι πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές ως προς το γνωστικό αντικείμενο και τη χρήση των λογισμικών ή των εφαρμογών. Η απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή αναφέρεται στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση του σεναρίου δηλαδή τα φύλλα εργασία, το λογισμικό, τις διευθύνσεις στο διαδίκτυο, τις έντυπες πηγές και άλλα εργαλεία ή εποπτικό υλικό (χάρτες, προτζέκτορες και άλλα).

Στο τέλος της ενότητας αυτής αναφέρονται οι διδακτικοί στόχοι και η εκτιμώμενη διάρκεια σε διδακτικές ώρες υλοποίησης. Συγκεκριμένα διατυπώνονται τα μαθησιακά αποτελέσματα βάσει των δεξιοτήτων, τα οποία θα πετύχουν οι μαθητές ανάλογα με το θεωρητικό πλαίσιο, το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. ως προς το γνωστικό αντικείμενο, τη χρήση των νέων τεχνολογιών και τη μαθησιακή διαδικασία. Σύγχρονη τάση είναι οι στόχοι να διατυπώνονται περιγραφικά σε μορφή κειμένου. Σ' αυτήν την περίπτωση, καλό είναι να παρατίθενται οι στόχοι ανάλογα με τη σημαντικότητά τους.

Κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί πως στην παρούσα διπλωματική εργασία τροποποιήθηκε ελαφρώς η δομή του διδακτικού σεναρίου, καθώς στην συνοπτική παρουσίασή του αναλύεται και μια ακόμα υποενότητα που αναφέρει τις χωρικές έννοιες που θα μπορέσουν να κατανοήσουν τα παιδιά μέσω του σεναρίου αυτού.

Διδακτική Προσέγγιση

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται αναλυτικά η διδακτική προσέγγιση του σεναρίου, η προστιθέμενη αξία του, το προτεινόμενο σενάριο και οι δραστηριότητες που το απαρτίζουν και εν τέλει η αξιολόγησή του. Σε αρχικό στάδιο παρουσιάζεται η διδακτική προσέγγιση που περιλαμβάνει τη θεωρητική και μεθοδολογική προσέγγιση. Στη θεωρητική προσέγγιση υπάγεται ο τρόπος με τον οποίο οργανώνεται η διδασκαλία και η μάθηση, δηλαδή εξηγείται πώς το παιδαγωγικό σκεπτικό συνδέεται με το σχεδιασμό του σεναρίου και αναφέρονται οι θεωρίες στις οποίες στηρίζεται το διδακτικό σενάριο που αναπτύσσεται (ανακαλυπτική μάθηση, εποικοδομισμός κλπ) με μια σύντομη αναφορά σ' αυτές. Αντίθετα, η μεθοδολογική προσέγγιση επισημαίνει κυρίως τις στρατηγικές

διδασκαλίας και μάθησης (μέθοδος project, ομαδικές εργασίες), τις μεθόδους ή συνδυασμούς τους που ακολουθούνται και επεξηγεί τους λόγους που θεωρούνται κατάλληλες για την υλοποίηση του σεναρίου.

Στο επόμενο στάδιο, αναφέρεται η προστιθέμενη αξία του σεναρίου με τη χρήση των Τ.Π.Ε., δίνοντας η απαραίτητη έμφαση στον τρόπο που οι Τ.Π.Ε. δίνουν τις απαραίτητες απαιτούμενες λύσεις στο σενάριο, και ορίζονται τα οφέλη από τη χρήση των Τ.Π.Ε. καθώς και τα ενδεχόμενα προβλήματα που θα προκύψουν.

Εν συνεχεία αναφέρεται το κύριο στάδιο, που αποτελεί το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο, στο οποίο αναλύεται η διαδικασία, η προβληματική και η παρουσίαση δραστηριοτήτων με διάφορα φύλλα εργασίας. Στην όλη διαδικασία περιγράφεται ο τρόπος υλοποίησης στην τάξη, το εργαστήριο ή σε κάποιον εξωτερικό χώρο με όρους που συμβαδίζουν με το πρόγραμμα σπουδών και καθίστανται κατανοητοί στους μαθητές. Καθορίζονται, έπειτα, οι πληροφορίες που θα δοθούν στους μαθητές ώστε να μπορούν να κατανοήσουν τα ζητούμενα του σεναρίου και να τις χρησιμοποιήσουν ως εφελκυστήρα για την εργασία, ατομική ή ομαδική, που τους έχει ανατεθεί. Σκοπός της προβληματικής είναι οι μαθητές να κατανοήσουν πλήρως το σενάριο και τα ζητούμενά του, να τους προσελκύσει ενδιαφέρον το τιθέμενο θέμα ή πρόβλημα, ώστε οι δραστηριότητες ανάπτυξής του να μη γίνονται μηχανικά αλλά να αποκτήσουν προσωπικό νόημα για τους ίδιους. Η μετάδοση της κεντρικής ιδέας του σεναρίου με τη μορφή ενός ανοιχτού ερωτήματος, που αναλαμβάνουν να διεκπεραιώσουν οι μαθητές, ενθαρρύνει τις πρωτοβουλίες που τυχόν θα πάρουν και τις προσωπικές τους ενέργειες. Το σενάριο μπορεί να συνοδεύεται από φύλλα εργασίας, συνήθως σε έντυπη μορφή, τα οποία έχουν σκοπό να καθοδηγήσουν την εκπαιδευτική δραστηριότητα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω των μέσων που διαθέτουν, όπως την παροχή πληροφοριών σχετικά με το θέμα που ανατίθεται στους μαθητές, οδηγίες για τη δημιουργία των κατασκευών ή τη διεξαγωγή των πειραμάτων, βοηθητικές αναπαραστάσεις (πίνακες ή χάρτες προς συμπλήρωση). Στα φύλλα εργασίας σχεδιάζονται δραστηριότητες ανοικτού τύπου, δημιουργικές, διερευνητικές που εμπλέκουν τα παιδιά στη μαθησιακή διαδικασία, έτσι ώστε μαζί με την εφαρμογή να αποτελέσουν μια ολοκληρωμένη πρόταση διδασκαλίας.

Κατόπιν, περιγράφονται και αναλύονται στους μαθητές οι δραστηριότητες που θα επιτρέψουν να ολοκληρωθεί το σενάριο (πλήθος δραστηριοτήτων, αναλυτικά ανά διδακτική ώρα, σύνδεση με τα εργαλεία Τ.Π.Ε.). Το τελικό προϊόν του διδακτικού σεναρίου μπορεί να περιλαμβάνει γραπτές εργασίες που καλλιεργούν την κριτική δημιουργική σκέψη, εννοιολογικούς χάρτες, πολυμεσικές παρουσιάσεις, κατασκευές και εκθέσεις. Αναγκαίο κρίνεται το τελικό προϊόν να μην επικεντρώνεται στην παραγωγή υλικού απλά και μόνο για την παραγωγή υλικού, αλλά να δίνεται βάρος στη μαθησιακή διαδικασία του εκπαιδευτικού ταξιδιού, στην ουσιαστική διερεύνηση και στον κριτικό αναστοχασμό.

Τέλος, θα σχολιαστούν οι έννοιες της επέκτασης και της αξιολόγησης. Η επέκταση αναφέρεται στο γεγονός ότι από την εφαρμογή του σεναρίου ή από προτάσεις άλλων εκπαιδευτικών μπορεί να προκύψουν παραλλαγές στην παραπάνω διαδικασία, οδηγώντας έτσι στον εμπλουτισμό του σεναρίου. Η αξιολόγηση διακρίνεται σε δυο είδη, την διαμορφωτική και την τελική. Κατά τη διάρκεια εφαρμογής των δραστηριοτήτων, γίνεται αρκετές φορές διαμορφωτική αξιολόγηση, κυρίως από τα παιδιά που συμμετέχουν στη διαδικασία αυτή. Μπορεί να καταγραφούν οι αντιδράσεις τους και οι χειρισμοί τους κατά την ενασχόληση τους με τις δραστηριότητες αυτές. Η τελική αξιολόγηση αφορά την ανάπτυξη θεμάτων για την εποικοδομητική συζήτηση που αφορά τις επιδιώξεις του σεναρίου, τα εργαλεία, τη διαδικασία υλοποίησης, την προσαρμογή του σεναρίου και την επεκτασιμότητά του και τις δυσκολίες που μπορεί να συνάντησαν οι μαθητές κατά την υλοποίηση του σεναρίου.

Οφείλει να σημειωθεί, επομένως, ότι το μοντέλο που περιγράφηκε δε συνιστά αποκλειστική μέθοδο που πρέπει να ακολουθείται πιστά από τον εκπαιδευτικό που επιδιώκει να σχεδιάσει μαθησιακές δραστηριότητες μέσω ψηφιακών τεχνολογιών. Αποτελεί ένα γενικό ενδεικτικό πλαίσιο βάσει του οποίου μπορεί να εμπνευστεί ο εκπαιδευτικός ώστε να οργανώσει τα διδακτέα μαθήματα με κατάλληλη χρήση της τεχνολογίας, δίνοντας έμφαση στην προστιθέμενη αξία της. Σε ό, τι αφορά το πλαίσιο της εποικοδομιστικής και της κοινωνικοπολιτισμικής προσέγγισης για τη

διδασκαλία και τη μάθηση, δεν υπάρχει ακόμα ένας συγκεκριμένος αλγόριθμος δημιουργίας εκπαιδευτικών σεναρίων.

4.2.4. Αξιολόγηση Διδακτικού Σεναρίου

Η ορθή αξιολόγηση της ποιότητας ενός διδακτικού σεναρίου κρίνεται κατά κύριο λόγο από το κατά πόσο αυτό μπορεί να καταστεί εντάξιμο στο κύριο διδακτικό έργο και την καθημερινή πραγματικότητα του σχολείου. Ένας επιπλέον παράγοντας που διαμορφώνει ένα σωστό εκπαιδευτικό σενάριο αφορά το ποσοστό ανταπόκρισής του στις ανάγκες των μαθητών, των εκπαιδευτικών και γενικότερα των στόχων του αναλυτικού προγράμματος σπουδών. Βέβαια, είναι δυνατό η εφαρμογή του ίδιου ή παραπλήσιου σεναρίου σε διαφορετικά σχολεία, με διαφορετικούς εκπαιδευτικούς και σε διαφορετικά εργαστήρια, να έχει ως αποτέλεσμα διαφορετικές εμπειρίες και αξιολογήσεις, γεγονός που αποδίδει ίχνος υποκειμενικότητας στην τελική αξιολόγηση του εκάστοτε σεναρίου.

Ορισμένα βασικά κριτήρια που μπορούν να διέπουν και να προσμετρήσουν στην αξιολόγηση ενός διδακτικού σεναρίου, χωρίς να θίγουν τη μαθησιακή αποτελεσματικότητά του, παρατίθενται παρακάτω. Ένα αξιολογικό σενάριο πρέπει:

- Να έχει ξεκάθαρους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους και να καθίσταται σαφής η σύνδεση τους με το εκάστοτε αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών
- Να βασίζεται σε καλά τεκμηριωμένη παιδαγωγική θεώρηση
- Να διευκολύνει τη διαθεματική προσέγγιση
- Να ενισχύει τη διερευνητική, ομαδική και ενεργητική μάθηση.
- Να αξιοποιεί τις Τ.Π.Ε. και όπου είναι δυνατόν τη δυνατότητα πολλαπλών ταυτόχρονων αναπαραστάσεων.
- Να αποδίδει ξεκάθαρους ρόλους για κάθε εμπλεκόμενο μαθητή ή εκπαιδευτικό με σαφή ορισμό της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους
- Να διακατέχεται από ρεαλιστική πρόβλεψη του χρόνου κάθε δραστηριότητας

- Να παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να το επεκτείνει είτε προσθέτοντας νέες δραστηριότητες στο ίδιο θεματικό πεδίο είτε εφαρμόζοντάς το σε άλλο γνωστικό αντικείμενο συνδυαστικά.

4.3. Εκπαιδευτικά Συστήματα και Λογισμικά

Με τον όρο «εκπαιδευτικό λογισμικό» εννοούνται οι εφαρμογές λογισμικού και υλικού που χρησιμοποιούνται για την υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να έχει δυο μορφές, το λογισμικό γενικής χρήσης και το ειδικά κατασκευασμένο λογισμικό. Το λογισμικό γενικής χρήσης (όπως είναι οι κειμενογράφοι, οι βάσεις δεδομένων, τα λογιστικά φύλλα,) έχει αναπτυχθεί από εταιρίες λογισμικού ή και από μεμονωμένες ομάδες προγραμματιστών. Το ειδικά κατασκευασμένο, από εξειδικευμένες εταιρίες ή από πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα, λογισμικό και υλικό με σαφή διδακτικό και μαθησιακό σκοπό, εγκαθίσταται στον υπολογιστή ή βρίσκεται σε κάποιον δικτυακό τόπο και γίνεται προσπελάσιμο μέσω Διαδικτύου.

4.3.1. Εκπαιδευτικά Συστήματα

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούν τα εκπαιδευτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο, καθώς επίσης οι αντίστοιχες θεωρίες μάθησης από τις οποίες αντλούν το θεωρητικό τους υπόβαθρο.

Συστήματα Καθοδηγούμενης Διδασκαλίας

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα λογισμικά εξάσκησης, πρακτικής, καθοδήγησης ή διδασκαλίας, πολυμέσων, το ηλεκτρονικό παιχνίδι, τα συστήματα ηλεκτρονικής αξιολόγησης, και γενικότερα τα λογισμικά κλειστού τύπου.

Τα συγκεκριμένα λογισμικά αφορούν, κατά κύριο λόγο, γνώσεις και δεξιότητες χαμηλού επιπέδου που μπορούν να αναπτυχθούν στο πλαίσιο επιμέρους γνωστικών αντικειμένων. Τα διδακτικά μέσα που αξιοποιούν, μέσω της εποπτικής υποστήριξης, μπορούν να υποκαταστήσουν τον εκπαιδευτικό και να επιτρέψουν στο μαθητή να εξασκηθεί με τις δεξιότητές του.

Τα συστήματα καθοδηγούμενης διδασκαλίας ασχολούνται βασικά με τη βοήθεια που πρέπει να παρέχεται στο μαθητευόμενο ώστε αυτός με τη σειρά του να μπορέσει να οικοδομήσει, ένα προτεινόμενο από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, σύνολο διδακτικών στόχων μέσω της χρήσης ειδικών εφαρμογών λογισμικού. Υπό το πρίσμα αυτό, οι εφαρμογές Τ.Π.Ε. σχεδιάζονται και αναπτύσσονται ώστε να ενισχύσουν το διδακτικό έργο του εκπαιδευτικού. Αποτελούν, δηλαδή, ένα σύγχρονο εποπτικό μέσο διδασκαλίας σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Περιβάλλοντα Μάθησης Μέσω Καθοδηγούμενης Ανακάλυψης και Διερεύνησης

Στα περιβάλλοντα αυτά εμπεριέχονται τα συστήματα εννοιολογικής χαρτογράφησης, διαχείρισης δεδομένων, οπτικοποίησης, οι εφαρμογές προσομοίωσης και μοντελοποίησης, καθώς και τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα (τύπου Logo και μικρόκοσμοι) και τα λογισμικά ανοικτού τύπου. Τα εν λόγω λογισμικά διαθέτουν περιεχόμενο που επιτρέπει τη δυνατότητα δημιουργίας νέων εκπαιδευτικών σεναρίων και υποστηρίζουν διαφοροποιημένες διδακτικές παρεμβάσεις.

Τα συγκεκριμένα περιβάλλοντα υποστηρίζουν την επίλυση προβλημάτων που επισημαίνονται στα προγράμματα σπουδών ευνοώντας έτσι τη λήψη αποφάσεων και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Αποσκοπούν, κυρίως, στην προσπάθεια ενίσχυσης του μαθητευόμενου ώστε να αποκτήσει γνώσεις και να αναπτύξει δεξιότητες υψηλού επιπέδου που θα τον καταστήσουν ικανό να ανταπεξέλθει στις διαρκώς αυξητικά μεταβαλλόμενες απαιτήσεις του σύγχρονου κόσμου, κάνοντας χρήση εφαρμογών λογισμικού και υλικού. Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τ.Π.Ε., υπό αυτή τη σκοπιά, σχεδιάζονται έτσι ώστε να υποστηρίζουν και να ενισχύουν το μαθησιακό έργο του μαθητή. Συνεπώς, φέρονται ως εργαλεία ενίσχυσης γνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών και για το λόγο αυτό ονομάζονται γνωστικά εργαλεία (cognitive tools). Τα εργαλεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με εγκάρσιο τρόπο σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Περιβάλλοντα Συμβολικής Έκφρασης, Συστήματα Αναζήτησης Πληροφορίας, Επικοινωνίας και Συνεργασίας

Στη συγκεκριμένη κατηγορία κατατάσσονται λογισμικά γενικής χρήσης και διάφορες εφαρμογές Διαδικτύου. Αφορούν εργαλεία που χρησιμοποιεί ο μαθητής και ενίοτε ο εκπαιδευτικός σε πρακτικό επίπεδο κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Η κατηγορία αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία για τη γλωσσική εκπαίδευση, αφού τα περιβάλλοντα αυτά αποτελούν μέσα για γραφή, ανάγνωση και επικοινωνία. Δεν αποτελούν επομένως απλώς μέσα παιδαγωγικής υποστήριξης της γλωσσικής εκπαίδευσης, αλλά συστατικό στοιχείο του νέου περιεχομένου της.

Τα λογισμικά της πρώτης κατηγορίας έχουν τις ρίζες τους κυρίως σε συμπεριφοριστικές θεωρήσεις για τη μάθηση. Σε πολλές περιπτώσεις (για παράδειγμα στην απόκτηση ειδικών δεξιοτήτων που απαιτούνται στο πλαίσιο κάποιας κατάρτισης) ή σε ειδικές περιπτώσεις (για παράδειγμα σε άτομα με ειδικές ανάγκες), συμβάλουν αποτελεσματικά στη διδασκαλία, στη μάθηση και στην επίτευξη στόχων μάθησης στην προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία.

Εν αντιθέσει, τα λογισμικά της δεύτερης και της τρίτης κατηγορίας, απορρέουν κυρίως από εποικοδομιστικές και κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις της μάθησης, με συνέπεια να λογίζονται περισσότερο κατάλληλα, καθώς η ευνοούμενη διδακτική διαδικασία δεν είναι γραμμική ή προκαθορισμένη. Για το λόγο αυτό αποκαλούνται και ανοικτού τύπου συστήματα, ενώ παράλληλα επιτρέπουν τη δημιουργική έκφραση και αλληλεπίδραση των μαθητών.

Συμπερασματικά, ενώ τα συστήματα της πρώτης και δεύτερης κατηγορίας προϋποθέτουν κατά κανόνα ατομικές χρήσεις εκ μέρους των μαθητών, χωρίς βέβαια να αποκλείουν τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες, κάποια συστήματα της τρίτης κατηγορίας δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ατομικά, αφού απαιτούν συνεργασία πολλών ατόμων που λειτουργούν στο πλαίσιο μιας κοινότητας μάθησης.

4.3.2. Κατηγοριοποίηση Εκπαιδευτικών Λογισμικών

Είναι προφανές ότι η πολλαπλότητα των τρόπων εισαγωγής και ένταξης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και η ποικιλία των θεωριών και μοντέλων που ερμηνεύουν την ανθρώπινη γνώση και τη μάθηση έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη διαφόρων κατηγοριών εκπαιδευτικού λογισμικού. Καθίσταται πλήρως κατανοητό ότι η κατηγοριοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού δεν αντιστοιχεί σε μία αποδεκτή κατηγοριοποίηση, αλλά σε αρκετές ακόμα, οι οποίες συναρτώνται από τα κριτήρια που θέτει κανείς.

Η σχετική πολυπλοκότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού δεν επιτρέπει πάντοτε ούτε την μονοσήμαντη κατηγοριοποίηση, ούτε την απόλυτη αξιολόγηση. Τα όρια ανάμεσα στις διάφορες κατηγορίες και στα κριτήρια αξιολόγησης μερικές φορές δεν καθίστανται ευδιάκριτα (για παράδειγμα η χρήση ενός λογισμικού μπορεί να είναι πολλαπλή και κατά συνέπεια να υπάγεται ταυτόχρονα σε περισσότερες από μια κατηγορίες).

Ανάλογα με τον τρόπο αξιοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού, αυτό μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε διάφορα είδη. Κατά τους Paterson και Strickland (1986) και Κόμη (2004) μπορεί να ταξινομηθεί με κριτήριο τη χρήση του στη μαθησιακή διαδικασία και διακρίνονται λογισμικά εξάσκησης και πρακτικής, καθοδήγησης ή διδασκαλίας, πολυμέσων ή υπερμέσων (θεματικές και υπερμεσικές εγκυκλοπαίδειες), ηλεκτρονικά παιχνίδια, συστήματα ηλεκτρονικής αξιολόγησης, συστήματα εννοιολογικής χαρτογράφησης, συστήματα διαχείρισης δεδομένων, συστήματα οπτικοποίησης, εφαρμογές προσομοίωσης, εφαρμογές μοντελοποίησης και προγραμματιστικά περιβάλλοντα (τύπου Logo και μικρόκοσμοι).

Πρόσθετο κριτήριο ταξινόμησης των εκπαιδευτικών λογισμικών θεωρείται και η χρήση των τεχνολογικών μέσων στην κατασκευή τους. Τέτοια μέσα είναι τα πολυμέσα, υπερμέσα και υπερκείμενα. Μια άλλη ταξινόμηση εφαρμόζει ως κριτήριο το βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ λογισμικού και χρήστη διακρίνοντας δύο βασικές κατηγορίες εκπαιδευτικών λογισμικών, τα ανοικτά και κλειστά περιβάλλοντα.

Τη σημερινή εποχή, έχει ξεκινήσει η εφαρμογή, σε αρχικό πειραματικό στάδιο, λογισμικών τα οποία επικεντρώνονται ιδιαίτερα στις κατηγορίες πρακτική και εξάσκηση, υπερκείμενα και ηλεκτρονικά βιβλία πολυμέσων και συστήματα προσομοιώσεων. Τα λογισμικά διατίθενται στο σχολείο είτε από το διαδίκτυο, ιδιαίτερα στο πλαίσιο του ψηφιακού σχολείου είτε ακόμα με παραδοσιακούς διδακτικούς τρόπους. Βέβαια, δε γίνεται να μη γίνονται αισθητές συγκεκριμένες ελλείψεις στις υποδομές, στους μηχανισμούς διάθεσης, στην ενημέρωση των εκπαιδευτικών, καθώς και στην ένταξη των δραστηριοτήτων με Τ.Π.Ε. στο αναλυτικό πρόγραμμα. Οι ελλείψεις αυτές δεν ευνοούν την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε., με επιπτώσεις που δυσχεραίνουν τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

4.3.3. Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικών Λογισμικών

Κατόπιν, θα αναφερθούν οι κυριότεροι τύποι των εκπαιδευτικών λογισμικών που χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον στην εκπαιδευτική δραστηριότητα.

Λογισμικά Καθοδήγησης ή Διδασκαλίας

Τα λογισμικά καθοδήγησης ή διδασκαλίας (tutorials) αποτελούν την πλέον διαδεδομένη κατηγορία λογισμικού. Στοχεύουν στην παρουσίαση της πληροφορίας και την καθοδήγηση του μαθητή για την επίτευξη ενός μαθησιακού αποτελέσματος. Βασικό χαρακτηριστικό των εκπαιδευτικών λογισμικών αυτού του τύπου είναι η προσπάθεια για εξατομίκευση της μάθησης, καθώς λαμβάνουν υπόψη ότι κάθε μαθητής έχει ξεχωριστές γνώσεις, ικανότητες και ακολουθεί τη δική του μαθησιακή πορεία.

Κυριότερο χαρακτηριστικό των παραπάνω λογισμικών κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης είναι η παρουσίαση σε υπολογιστή, με ή χωρίς τη χρήση πολυμέσων, πληροφορίας σε μορφή γεγονότων ή κανόνων και η διατύπωση ερωτήσεων σχετικών με αυτή την πληροφορία με προκατασκευασμένες απαντήσεις. Η αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή σε ένα τέτοιο πλαίσιο αποτελεί εύκολη και πρακτική διαδικασία αφού το υπολογιστικό σύστημα μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις. Κάποιες φορές, το εκπαιδευτικό λογισμικό αυτού του τύπου έχει

παιγνιώδη μορφή, κυρίως όταν απευθύνεται σε μικρές ηλικίες συνεπώς, μια υποκατηγορία αυτών των συστημάτων μπορεί να θεωρηθεί ότι σχετίζεται με τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια.

Στο πλαίσιο αυτό, τα λογισμικά καθοδήγησης και διδασκαλίας δύνανται να υποκαταστήσουν τον εκπαιδευτικό, αναλαμβάνοντας τόσο την παρουσίαση της ύλης, όσο και το έργο της αξιολόγησης του μαθητή, θέτοντας ερωτήματα και δίνοντας ασκήσεις αποτίμησης για τις γνώσεις που έχουν προσκτηθεί. Η διδακτική τους σχεδίαση, αλλά και γενικότερα η παιδαγωγική τους προσέγγιση βασίζεται στη σχολή της συμπεριφοράς.

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερα αρνητικό στοιχείο των λογισμικών αυτών είναι η περιορισμένη δυνατότητα προσαρμογής στις γνώσεις κάθε μαθητή. Παρότι η πλειοψηφία τους επιτρέπουν στο μαθητή να εργάζεται με τους δικούς του ρυθμούς, παρέχοντας έτσι κάποια εξατομίκευση της διδασκαλίας, δε θεωρούνται επαρκείς πηγές διδασκαλίας. Για το λόγο αυτό δέχονται κριτικές και αμφισβητούνται έντονα ως προς τη μαθησιακή αποτελεσματικότητά τους.

Λογισμικό Εξάσκησης και Πρακτικής

Τα συγκεκριμένα λογισμικά είναι τα πιο διαδεδομένα εκπαιδευτικά λογισμικά και αποτελούν ορισμένες από τις αρχικές εφαρμογές στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών. Οι αναφορές τους βασίζονται σε συγκεκριμένα αναλυτικά προγράμματα και βιβλία και θέτουν προβλήματα και ασκήσεις, τα οποία αντιστοιχούν στα στοιχεία της εκάστοτε επιστημονικής θεωρίας, καθώς και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

Τα λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης παρέχουν στους μαθητές τη δυνατότητα εξάσκησης στην ήδη διδαχθείσα εκπαιδευτική ύλη. Η διαφορά τους από τα συστήματα καθοδήγησης που προσφέρουν έναν ολοκληρωμένο κύκλο διδασκαλίας (χρήση κείμενων, βίντεο, κινούμενων εικόνων) έγκειται στο γεγονός ότι τα συστήματα εξάσκησης και πρακτικής στοχεύουν σε ένα διαφορετικό κοινό αφού αφορούν μαθητές ή χρήστες που είναι ήδη εξοικειωμένοι σε κάποιο βαθμό με το

αντικείμενο διδασκαλίας. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι δε στοχεύουν στην παροχή νέας πληροφορίας, αλλά στον έλεγχο των γνώσεων που αποκτούνται κατά την εφαρμογή τους, και ότι μπορούν να αξιοποιηθούν από τους καθηγητές που θέλουν να εξασκήσουν τους μαθητές τους σε ένα συγκεκριμένο θέμα αλλά και να έχουν τη δυνατότητα άμεσου ελέγχου των επιδόσεων των μαθητών τους.

Οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (multiple choice) εφαρμόζονται ως επί το πλείστον στις πρακτικές ασκήσεις στις γνωστικές περιοχές στις οποίες η απομνημόνευση παίζει σημαντικό ρόλο, όπως η Βιολογία ή η Ιστορία. Συνήθως υπάρχει καταγραφή της προόδου των μαθητών, εξάσκηση για βελτίωση των χρόνων και μια σειρά πρόσθετων δυνατοτήτων για την καλύτερη προγύμναση και εξάσκηση τους. Σε ορισμένα από τα πιο προηγμένα συστήματα της κατηγορίας αυτής, η εξάσκηση μπορεί να καθοδηγείται από το σύστημα, το οποίο κατέχει ένα ρόλο ψηφιακού καθοδηγητή.

Η χρήση συμπεριφοριστικών λογισμικών, όπως τα συστήματα καθοδήγησης και τα συστήματα εξάσκησης και πρακτικής καθίσταται αρκετά ωφέλιμη σε πολλές πτυχές της εκπαιδευτικής διαδικασίας, κυρίως όταν συνδυάζεται και με άλλου τύπου λογισμικά. Τα λογισμικά καθότι είναι σχετικά απλά στην ανάπτυξή τους, μπορούν εύκολα να παρουσιάσουν κάποιου είδους «αποτελέσματα» ή βελτίωση συγκεκριμένων δεξιοτήτων και να μεταφέρουν σε αλληλεπιδραστική μορφή συγγραφικές πρακτικές γνωστές από τα σχολικά εγχειρίδια. Τέτοια στοιχεία περιέχουν όλα σχεδόν τα πολυμεσικά περιβάλλοντα στα ψηφιακά μέσα που συνοδεύουν τα σχολικά βιβλία όλων των τάξεων της εκπαιδευτικής βαθμίδας ως υποστηρικτικό διδακτικό υλικό.

Λογισμικό Πολυμέσων ή Υπερμέσων

Το συγκεκριμένο είδος αφορά τα λογισμικά που περιέχουν υπερκείμενο, πολυμεσικά και υπερμεσικά στοιχεία στα οποία συνδυάζονται ακίνητες εικόνες, γραφικά, ήχος, βίντεο, απλό κείμενο και υπερσυνδέσεις σε μη γραμμική οργάνωση των πληροφοριών και του περιεχομένου. Χαρακτηρίζονται από την πολλαπλή αναπαράσταση του περιεχομένου τους και τη διαδραστικότητα, η οποία παρέχει

στον μαθητή τη δυνατότητα ελεύθερης, κατά κανόνα, πλοήγησης στο περιεχόμενο τους και στην αναζήτηση των πληροφοριών. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να εικονοποιήσουν και να κατανοήσουν αντίστοιχες αφηρημένες έννοιες και τη λειτουργία πολύπλοκων μηχανισμών. Αποτελούν ιδιαίτερα διαδεδομένο είδος εκπαιδευτικού λογισμικού στις Φυσικές Επιστήμες, κυρίως στη Βιολογία και τη Γεωγραφία.

Ειδικότερα, σε αυτή την κατηγορία λογισμικών εντάσσονται οι θεματικές και οι υπερμεσικές εγκυκλοπαίδειες. Οι θεματικές εγκυκλοπαίδειες στοχεύουν στην πρόσκτηση, διαχείριση, επεξεργασία και χρήση κάθε είδους πληροφορίας που μπορεί να αποθηκευθεί σε ψηφιακή μορφή. Στις απλές εφαρμογές πολυμέσων ο χρήστης δεν έχει έλεγχο του συστήματος και η παρουσίαση των στοιχείων ακολουθεί γραμμική ή σειριακή μορφή όπως και στα κλασικά βιβλία. Τη σημερινή εποχή οι περισσότερες εκπαιδευτικές εφαρμογές που περιέχουν πληροφορίες για ένα θέμα (είτε με μορφή ηλεκτρονικού βιβλίου είτε κυρίως με μορφή θεματικής εγκυκλοπαίδειας) έχουν δομή υπερμέσου. Το υπερμέσο είναι ένα σύνολο από δεδομένα πολλαπλής μορφής (κείμενα, εικόνες, ήχοι, βίντεο), αποθηκευμένα σε ψηφιακή μορφή, που μπορεί να διαβασθεί με διάφορους τρόπους. Μια απλή εφαρμογή πολυμέσων είναι ένα ηλεκτρονικό βιβλίο, η παρουσίαση δηλαδή ενός βιβλίου σε ψηφιακή μορφή, εμπλουτισμένου με ήχο, εικόνες και βίντεο. Οι εφαρμογές υπερμέσων (όπως οι ιστοσελίδες με εκπαιδευτικό περιεχόμενο στο διαδίκτυο) είναι από τις πιο διαδεδομένες υπολογιστικές εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην προσχολική και πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Οι εφαρμογές υπερμέσων διακρίνονται από τις εφαρμογές πολυμέσων στο επίπεδο οργάνωσης της πληροφορίας. Ενώ στις απλές εφαρμογές πολυμέσων, η πληροφορία οργανώνεται γραμμικά (γεγονός που μπορεί να είναι παιδαγωγικά χρήσιμο στην προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία αλλά όχι ιδιαίτερα στις μεγαλύτερες ηλικίες), στις εφαρμογές υπερμέσων η πληροφορία οργανώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εφικτή η προσπέλασή της με διάφορες μεθόδους πλοήγησης (συνήθως με τη μορφή κόμβων και συνδέσμων), που συνιστούν την κατ' εξοχήν πρακτική χρήση ενός υπερμέσου.

Ηλεκτρονικό Παιχνίδι

Τα λογισμικά - ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν περιβάλλοντα που εξάπτουν την περιέργεια των μαθητών, προσφέροντάς τους έναν ευχάριστο εικονικό κόσμο στον οποίο αλληλεπιδρούν είτε ατομικά είτε ομαδικά με τους συμμαθητές τους. Με βάση τα εσωτερικά κίνητρα οι μαθητές συμμετέχουν σε δραστηριότητες χωρίς να απαιτούν οποιαδήποτε ανταμοιβή, απλά να ικανοποιήσουν τα κίνητρα της φαντασίας και της ερευνητικότητας. Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της εσωτερικής παρακίνησης του μαθητή είναι η πεποίθησή του ότι απαραίτητο στοιχείο επιτυχίας αποτελεί η προσπάθεια (Βοσνιάδου, 2002). Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά οι Lepper και Malone (1987), πρότειναν τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως ένα μέσο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι τα ιδανικά παιχνίδια, που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της λογικής και την απόκτηση δεξιοτήτων και γνώσης με έναν ευχάριστο τρόπο (Klawe & Phillips, 1995). Το υπόβαθρό τους σχετίζεται με κομμάτια γνώσης τα οποία οι χρήστες πρέπει να εφαρμόσουν με σκοπό να επιτύχουν τους στόχους που τους προτείνονται.

Συστήματα Ηλεκτρονικής Αξιολόγησης

Η αξία των συστημάτων ηλεκτρονικής αξιολόγησης βρίσκεται κυρίως στη δυνατότητα που δίνεται στον εκπαιδευτικό να φτιάξει εύκολα πολλά και διαφορετικά είδη ασκήσεων με τη μορφή ιστοσελίδων. Τα συστήματα ηλεκτρονικής αξιολόγησης προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στον μαθητή, όπως παρατίθενται:

- Δημιουργία και επεξεργασία ασκήσεων με επιλογή κατηγορίας (πολλαπλής επιλογής, σωστού - λάθους, αριθμητικού αποτελέσματος, αντιστοίχισης, ελεύθερου κειμένου ή συνδυασμός αυτών)
- Δυνατότητα πολλαπλών προσπαθειών
- Ηλεκτρονική διαχείριση ερωτηματολογίων
- Ανώνυμες απαντήσεις (αν απαιτείται)

- Προσωπικό ερωτηματολόγιο ανά μαθητή (ανάλογα με την περίπτωση)
- Εξαγωγή αρχείων αποτελεσμάτων σε διάφορους τύπους (word, excel, κλπ.)

Συστήματα Διαχείρισης Δεδομένων

Τα Συστήματα Διαχείρισης Δεδομένων αποτελούν ισχυρά γνωστικά εργαλεία αφού επιτρέπουν στους μαθητές να εξετάζουν δεδομένα, να ανακαλύπτουν σχέσεις μεταξύ των δεδομένων και παράλληλα υποστηρίζουν τον αναλυτικό συλλογισμό και ευνοούν την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Τα συστήματα διαχείρισης δεδομένων μπορούν να αξιοποιηθούν με δυο τρόπους στην εκπαιδευτική δραστηριότητα. Είτε μπορεί να γίνει χρήση μιας βάσης δεδομένων (καταχώρηση στοιχείων και δημιουργία ερωτημάτων) κυρίως σε μικρές τάξεις είτε να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων και αφορά κυρίως μεγάλες τάξεις του δημοτικού σχολείου.

Με τη χρήση μιας βάσης δεδομένων είναι δυνατόν να αναπτυχθούν δεξιότητες κριτικής, δημιουργικής και σύνθετης σκέψης και την αναπαράσταση της γνώσης με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά της. Ο χρήστης μπορεί να διαμορφώνει ερωτήματα πάνω στα δεδομένα και να δημιουργεί συσχετίσεις μεταξύ τους. Μπορεί, επίσης, να αναπτύσσει δεξιότητες αξιολόγησης του περιεχομένου τους και να αναγνωρίσει πρότυπα που τα αφορούν. Με τη δημιουργία μιας βάσης ο χρήστης αναπτύσσει δεξιότητες κατηγοριοποιήσεων, συγκρίσεων, καθώς και σύνθετης και ιεραρχικής ταξινόμησης στοιχείων.

Συστήματα Εννοιολογικής Χαρτογράφησης

Τα λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης έχουν ανοικτό χαρακτήρα και μπορούν πρακτικά να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις βαθμίδες και τα γνωστικά αντικείμενα. Η εννοιολογική χαρτογράφηση είναι μια ειδική τεχνική οπτικοποίησης των σχέσεων ανάμεσα σε διάφορες έννοιες. Συνιστά ένα συνήθη τρόπο για την αναπαράσταση της γνώσης, της οποίας αποτελεί μία ιδεατή εννοιολογική δομή. Χρησιμοποιείται επίσης για την ανάδυση των αναπαραστάσεων αυτών που μαθαίνουν κάνοντας χρήση γράφων σε μορφή δικτύου.

Βασικά συστατικά της εννοιολογικής χαρτογράφησης είναι οι κόμβοι που αναπαριστούν έννοιες και οι σύνδεσμοι που αναπαριστούν σχέσεις ανάμεσα στις έννοιες ή αιτίες που προκαλούν ένα γεγονός. Κόμβοι που συνδέονται με συνδέσμους σχηματίζουν έναν εννοιολογικό χάρτη (concept map) που μπορεί να έχει τη μορφή ενός σημασιολογικού δικτύου (semantic network). Η όλη διαδικασία παραπέμπει στη δομή ενός υπερκειμένου.

Η εννοιολογική χαρτογράφηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση ως εποπτικό εργαλείο, για διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων, ως γνωστικό εργαλείο, για οικοδόμηση εννοιών και γνώσεων, ως εργαλείο αξιολόγησης των μαθητών, ως εργαλείο ανάδυσης και καταγραφής των αναπαραστάσεων και ανίχνευσης πρότερων γνώσεων, ως μέσο ανταλλαγής και επικοινωνίας ιδεών και ως μέσο σχεδίασης εφαρμογών υπερμέσων και γενικότερα συστημάτων πλοήγησης.

Συστήματα Οπτικοποίησης

Τα υπολογιστικά συστήματα οπτικοποίησης χρησιμεύουν ουσιαστικά στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών με χρήση πολλαπλών τύπων οπτικών αναπαραστάσεων, των μαθηματικών με χρήση γραφικών παραστάσεων και της γεωγραφίας και ιστορίας με τη χρήση χαρτών και ατλάντων. Οι Τ.Π.Ε. προσφέρουν τη δυνατότητα χρήσης υπολογιστικών γραφικών ώστε να γίνει επεξεργασία αριθμητικών δεδομένων και μετατροπή σε στατικές ή δυναμικές εικόνες δύο ή τριών διαστάσεων.

Οι βασικές προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ένα σύστημα οπτικοποίησης ώστε να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά στην εκπαίδευση, είναι:

- Ταυτόχρονη οπτική παρουσίαση μεγάλου όγκου δεδομένων ώστε να είναι εφικτή η ερμηνεία και η κατανόησή τους
- Παρουσίαση φαινομένων και χαρακτηριστικών που συμβαίνουν σε χωροχρονικές κλίμακες
- Δυνατότητα δυναμικών οπτικοποιήσεων με άμεσο χειρισμό των δεδομένων

Σε ένα περιβάλλον οπτικοποίησης ο χρήστης μπορεί να αναπαραστήσει δεδομένα με τη μορφή εικόνων αλλά δεν έχει τη δυνατότητα να τα χειριστεί σε μεγάλο βαθμό. Δεν μπορεί για παράδειγμα να μεταβάλει κάποιες από τις μεταβλητές ή τις παραμέτρους που τα αφορούν. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται συνήθως μέσω των περιβαλλόντων προσομοίωσης, τα οποία μελετώνται παρακάτω.

Συστήματα Προσομοιώσεων

Τα συστήματα προσομοιώσεων αποτελούν ένα από τα πιο διαδεδομένα είδη λογισμικού μεταξύ αυτών που έχουν βρει εφαρμογή στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Με τον όρο προσομοίωση μπορεί να εννοείται το ίδιο το λογισμικό, οι διατάξεις που βλέπει ο χρήστης στην οθόνη ή οι διαδικασίες που εκτελούνται. Μέσω της προσομοίωσης παρουσιάζεται η μερική μεταφορά και απεικόνιση ενός φυσικού, τεχνητού ή κοινωνικού περιβάλλοντος στην οθόνη του υπολογιστή. Στο περιβάλλον αυτό μπορεί να πραγματοποιείται μια διεργασία ή κάποιο πείραμα.

Ο γενικός διαχωρισμός τους υπόκειται σε δυο κατηγορίες, στις προσομοιώσεις που περιέχουν εννοιολογικά μοντέλα και στις προσομοιώσεις που βασίζονται σε λειτουργικά μοντέλα. Τα εννοιολογικά μοντέλα περιλαμβάνουν αρχές, έννοιες ή δεδομένα που σχετίζονται με το σύστημα το οποίο προσομοιώνεται και ακολουθίες από εννοιολογικές ή μη διαδικασίες οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν στα προσομοιωμένα συστήματα. Παραδείγματα από εννοιολογικά μοντέλα βρίσκονται συνήθως στις οικονομικές και στις φυσικές επιστήμες, ενώ παραδείγματα από λειτουργικά μοντέλα περιέχονται σε τεχνολογικές εφαρμογές όπως είναι η λειτουργία και διαχείριση ενός συστήματος ραντάρ ή ενός εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι προσομοιώσεις που βασίζονται σε λειτουργικά μοντέλα στοχεύουν, αντιθέτως, στην εμπειρική μάθηση και αφορούν συνήθως την εκπαίδευση επαγγελματιών. Βρίσκουν εφαρμογή σε πλαίσια διερευνητικής μάθησης με στόχο να ανακαλύψουν οι μαθητές, καθώς χειρίζονται την προσομοίωση, το μοντέλο που κρύβεται από κάτω. Οι μαθητές, αλληλεπιδρώντας με την προσομοίωση, αλλάζουν τις τιμές των

μεταβλητών εισόδου και στη συνέχεια παρατηρούν τις αλλαγές στις μεταβλητές εξόδου.

Ένα σύστημα προσομοίωσης φαινομένων διέπεται από τρία βασικά χαρακτηριστικά, το λειτουργικό παράγοντα, το περιβάλλον διεπαφής και την ελευθερία ελέγχου του χρήστη. Ο λειτουργικός παράγοντας αφορά το μετασχηματισμό, τις παραδοχές και τις απλοποιήσεις που επιδέχεται η επιστημονική θεωρία ώστε να προκύψει το πληροφοριακό σενάριο από το οποίο θα αναδειχθούν τα λειτουργικά στοιχεία που διαχειρίζεται η προσομοίωση. Το περιβάλλον διεπαφής του χρήστη σχετίζεται με την επιλογή πολυμέσων και καθορίζει τη χειριστική και αισθητική μορφή με την οποία ο προσομοιωμένος κόσμος αλληλεπιδρά με τον χρήστη. Η ελευθερία ελέγχου του χρήστη αφορά την ελευθερία που έχει ο χρήστης να παρεμβαίνει στη συμπεριφορά και τις παραμέτρους του λογισμικού. Η δυνατότητα ελέγχου της συμπεριφοράς του λογισμικού καθορίζει σε σημαντικό βαθμό την αλληλεπίδραση του με αυτό. Οι προσομοιώσεις δεν αποτελούν απλώς απεικονίσεις πολύπλοκων φαινομένων που στοχεύουν στην υποβοήθηση των μαθητών να τα κατανοήσουν.

Εφαρμογές Μοντελοποίησης

Οι εφαρμογές μοντελοποίησης αποτελούν μία κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού, στις λειτουργίες του οποίου περιλαμβάνονται δραστηριότητες χειρισμού παραστάσεων που αναπαριστούν αντικείμενα, έννοιες, ιδιότητες ή πράξεις πάνω στον πραγματικό κόσμο καθώς και τη δυνατότητα σύνδεσής τους, επιτρέποντας την έκφραση της δομής και των αλληλεξαρτήσεών τους. Θεωρώντας τα μοντέλα ως αναπαραστάσεις της δομής ενός συστήματος, είναι απαραίτητη η ύπαρξη εργαλείων μοντελοποίησης, τα οποία κατασκευάζουν αυτές τις αναπαραστάσεις.

Παρατίθενται ορισμένες από τις βασικές προδιαγραφές που πρέπει να πληροί το περιβάλλον μοντελοποίησης προκειμένου να είναι χρήσιμο και αποδοτικό σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης:

- Να καθιστά εφικτή τη μοντελοποίηση με βάση την ανάλυση των προβλημάτων και των καταστάσεων σε οντότητες ή αντικείμενα και σε ιδιότητές τους
- Να επιτρέπει την έκφραση μέσω οπτικοποίησης τόσο των οντοτήτων, και των ιδιοτήτων τους όσο και των κανόνων που τις διέπουν
- να υποστηρίζει κατάλληλες συμβολικές και γραφικές αναπαραστάσεις, που συνιστούν γνωστικά εργαλεία και μαθησιακά βοηθήματα
- να είναι αρωγός στις συνεργατικές ομαδικές δραστηριότητες μεταξύ των μαθητών, αλλά και μεταξύ αυτών και των εκπαιδευτικών
- να ενισχύει το πλαίσιο μάθησης στη ζώνη της επικείμενης γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών
- να καθιστά δυνατή την προσφορά εργαλείων και την περαιτέρω ενίσχυση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης για τη δημιουργία γνωστικών και κοινωνικογνωστικών συγκρούσεων

Ανοιχτά Περιβάλλοντα Διερεύνησης – Εικονικά Εργαστήρια

Τα συγκεκριμένα λογισμικά αναφέρονται σε ανοιχτά υπολογιστικά περιβάλλοντα κατασκευής και διερεύνησης της συμπεριφοράς των αντικειμένων και των νόμων ενός εικονικού περιβάλλοντος. Τα εικονικά εργαστήρια ορίζονται ως λογισμικά - εφαρμογές, τα οποία επιτρέπουν τη διεξαγωγή πειραμάτων μέσα από χειρισμούς που γίνονται στην οθόνη ενός υπολογιστή.

Ο διαχωρισμός τους αφορά τα «προσομοιωμένα εικονικά εργαστήρια» και τα απομακρυσμένα εργαστήρια. Στην πρώτη κατηγορία αντικαθίσταται το φυσικό φαινόμενο από ένα υπολογιστικό μοντέλο. Συγκεκριμένα προσομοιώνονται στην οθόνη του υπολογιστή, με εικονικό και λειτουργικό τρόπο, εργαστήρια Φυσικών Επιστημών, οντότητες και διαδικασίες, αντικείμενα, όργανα και πειράματα, μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η παροχή μεγάλου ρεαλισμού στην εικονοποίηση των φαινομένων. Τα εικονικά εργαστήρια αξιοποιούν τη δυναμική που παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία πολυμέσων με βασικό χαρακτηριστικό την τεχνική αλληλεπίδρασης και τον άμεσο, αληθοφανή χειρισμό των αντικειμένων και παραμέτρων. Στη δεύτερη κατηγορία, που επίσης ορίζεται ως εικονικό εργαστήριο,

εντοπίζονται πραγματικές πειραματικές διατάξεις τις οποίες μπορούν να χειρίζονται απομακρυσμένοι χρήστες, μέσα από κατάλληλες εφαρμογές του διαδικτύου και της τηλεματικής.

Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα

Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα περιλαμβάνουν δυο ειδών λογισμικά, τα λογισμικά τύπου Logo και τους μικρόκοσμους. Η παιδαγωγική θεωρία της Logo αναπτύχθηκε πάνω στις απόψεις του Piaget και βασίζεται σε δύο κύρια επιχειρήματα του εμπνευστή της Papert. Η ενασχόληση με το προγραμματιστικό περιβάλλον της Logo οδηγεί στην απόκτηση γενικών γνωστικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους γνωστικούς χώρους. Η Logo συνιστά ένα ιδανικό χώρο για τη μάθηση βασικών μαθηματικών εννοιών όπως οι γωνίες, τα πολύγωνα και οι μεταβλητές. Το περιβάλλον της γλώσσας Logo συνιστά επίσης πιο κλασικό παράδειγμα προγραμματιστικού μικρόκοσμου, στο πλαίσιο της οποίας οι μαθητές λύνουν προβλήματα κατασκευάζοντας μικρά προγράμματα.

Ένα προγραμματιστικό περιβάλλον τύπου Logo επιτρέπει στους χρήστες τη δυνατότητα ελέγχου του προγράμματος (σταδιακή εκτέλεση εντολών) και δύναται να προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση, τη δυνατότητα τροποποίησης του προγράμματος, προσφέροντας έτσι τη δυνατότητα δημιουργίας από ένα σύνολο εντολών υποστηρίζοντας, με τον τρόπο αυτό, την επικοινωνία των εννοιών .

Ορισμένα υπολογιστικά περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας διέπονται από επιπρόσθετες προδιαγραφές που υποστηρίζουν ότι η μάθηση καθίσταται ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας, κατά την οποία ο μαθητής πειραματίζεται κατασκευάζοντας ένα προϊόν που έχει νόημα για τον ίδιο. Τέτοιου τύπου πλαίσια προσφέρουν, για παράδειγμα, οι υπολογιστικοί μικρόκοσμοι. Ένας μικρόκοσμος, επομένως, αποτελείται από ένα σύνολο συγκεκριμένων και αφηρημένων αντικειμένων και σχέσεων, καθώς και ένα σύνολο λειτουργιών που επιδρούν πάνω στα αντικείμενα, τροποποιώντας τις σχέσεις τους και δημιουργώντας νέα αντικείμενα. Το ζητούμενο

αποτέλεσμα είναι η ανάπτυξη υψηλού επιπέδου γνωστικών δεξιοτήτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μικρόκοσμου είναι τα συστήματα δυναμικής γεωμετρίας, όπως το Geometer's SketchPad.

Οι βασικές προδιαγραφές που διέπουν έναν υπολογιστικό μικρόκοσμο είναι οι ακόλουθες:

- Πρέπει να διαθέτει ένα σύνολο από υπολογιστικά αντικείμενα τα οποία μοντελοποιούν τις μαθηματικές, φυσικές ή επιστημονικές ιδιότητες του χώρου στον οποίο αντιστοιχεί ο μικρόκοσμος καθώς και συνδέσεις σε πολλαπλού τύπου αναπαραστάσεις των υποκείμενων ιδιοτήτων των αντικειμένων ή των μοντέλων του
- Πρέπει να επιτρέπει να συνδυάζονται αντικείμενα ή τελεστές ώστε να δημιουργούνται πιο σύνθετα αντικείμενα
- Πρέπει να διαθέτει ένα σύνολο από δραστηριότητες που ενθαρρύνουν το μαθητή να χρησιμοποιήσει τα αντικείμενα και τους τελεστές του για να λύσει ένα πρόβλημα, να διερευνήσει μία κατάσταση ή να πετύχει ένα στόχο.

4.3.4. Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Λογισμικών

Η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών λογισμικών μπορεί να υλοποιηθεί από πολλές πλευρές και κατευθύνσεις. Στην περίπτωση λογισμικού διδασκαλίας, βέβαια, το ζητούμενο ουσιαστικό αποτέλεσμα καθίσταται η διδακτική του αποτελεσματικότητα, το μέτρο στο οποίο βοηθά τους χρήστες να μάθουν καλύτερα. Ωστόσο, αυτή η εκτίμηση πραγματοποιείται με δυσκολία, όπως ακριβώς είναι δύσκολη η εκτίμηση της ποιότητας και τελικά της διδακτικής αποτελεσματικότητας οποιαδήποτε εκπαιδευτικού υλικού ή προϊόντος.

Επιπλέον, μπορεί να αξιολογηθεί από την άποψη του ενδιαμέσου, της διεπαφής, αν για παράδειγμα είναι ρητής έκφρασης, άμεσης διαχείρισης, κάποιου άλλου είδους ή μεικτή, αν είναι συνεπής και φιλική στο χρήστη. Σε περίπτωση που το λογισμικό έχει κάποιου είδους περιεχόμενο μπορεί να εξεταστεί η ποιότητα του περιεχομένου (γλώσσα, πολιτισμικά στοιχεία), το πόσο σύγχρονο είναι το περιεχόμενο και η

ταχύτητα πιθανής ανανέωσής του. Τον πρώτο λόγο αξιολόγησης βεβαίως, σταθερά κατέχει η παιδαγωγική προσέγγιση των υπό διδασκαλία αντικειμένων.

Το περιεχόμενο των λογισμικών, πιο συγκεκριμένα, μπορεί να εκτιμηθεί από διάφορους παράγοντες, όπως από την άποψη του όγκου του, της επιστημονικής εγκυρότητάς του, της δόμησης και της παρουσίασης του, της πληρότητάς του, του τρόπου παρουσίασης του, της γλώσσας και της αισθητικής του, της συμφωνίας του με τα πολιτιστικά και κοινωνικά δεδομένα της κοινωνίας στην οποία απευθύνεται.

Η αξιολόγηση της διεπαφής, επιπρόσθετα, αποτελεί ένα πολύ σημαντικό σημείο στη συνολική αξιολόγηση ενός λογισμικού. Το περιεχόμενο, το διδακτικό υλικό που εμπεριέχονται σε κάθε λογισμικό, οφείλουν να είναι άρτιο στην παρουσίασή τους (καλή ποιότητα εικόνων, φωτογραφιών και βίντεο). Τα σχετικά βίντεο, οι εικόνες και οι φωτογραφίες δεν πρέπει να είναι μόνο καλής ποιότητας, αλλά να έχουν τη δυναμική που απαιτείται προκειμένου να στηρίζουν τη μάθηση και να διεγείρουν τη μαθησιακή περιέργεια των μαθητών ώστε να αποτελούν ενεργά μέλη της τάξης.

Επομένως, τα εκπαιδευτικά λογισμικά μπορούν να αξιολογηθούν μέσω διάφορων κριτηρίων, όπως η αξιολόγηση του περιεχομένου (εφόσον αυτό υφίσταται), της παιδαγωγικής ή διδακτικής μεθόδου, της διεπαφής του συστήματος και χρήστη, του διδακτικού αποτελέσματος, του κόστους, του τεχνικού μέρους και το κατά πόσο στηρίζουν την διδασκαλία.

Η αξιολόγηση της διδακτικής μεθόδου βασίζεται ουσιαστικά στην αξιολόγηση της θεωρίας μάθησης με την οποία μπορεί συσχετίζεται ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ή περιβάλλον. Σαφώς, δεν υπάρχει ένας μοναδικός τρόπος χρήσης ενός λογισμικού και η οργάνωση ενός μαθήματος μπορεί να είναι καθόλα σύμφωνη με μια προγραμματισμένη διδασκαλία, στα πλαίσια της οποίας οι μαθητές αποστηθίζουν ορισμούς εννοιών. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, τα εκπαιδευτικά λογισμικά ή περιβάλλοντα έχουν δημιουργηθεί με βάση κάποια παιδαγωγική ή διδακτική θεώρηση, βάσει κάποιας θεωρίας μάθησης. Αναγκαία κρίνεται, συνεπώς, η αξιολόγηση της συμβατότητας του λογισμικού ή περιβάλλοντος με το αναλυτικό πρόγραμμα της εκπαιδευτικής βαθμίδας για την οποία προορίζεται και με το

γενικότερο εκπαιδευτικό πλαίσιο στο οποίο πρόκειται να ενταχθεί. Είναι φανερό πως η αξιολόγηση του τελικού μαθησιακού αποτελέσματος είναι ίσως η πιο σημαντική και η πιο πολύπλοκη διαδικασία προσδιορισμού της μάθησης, όπως έχει μέχρι στιγμής αναλυθεί.

Στο σημείο αυτό, δεν πρέπει να παραλειφθεί μία πιθανή εκτίμηση του απαιτούμενου κόστους για την προσαρμογή σε τοπικές συνθήκες, όπως για παράδειγμα η ελληνοποίηση ενός αλλόγλωσσου περιβάλλοντος, ή ακόμα και η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, που προϋποθέτει την εγκατάσταση, τη χρήση, τη συντήρηση και την ενδεχόμενη αναβάθμιση του ώστε να τεθεί σε τελική εφαρμογή.

Στον τεχνικό τομέα, επίσης, τα στοιχεία που αξιολογούνται είναι η λειτουργικότητα και η διαλειτουργικότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού ή περιβάλλοντος, όπως καθίστανται η αξιοπιστία, η ευχρηστία, η αποδοτικότητα, καθώς και η συμβατότητα με άλλα λογισμικά, λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας.

Οι προαναφερθείσες συνιστώσες αποτελούν μερικές από τις γενικές κατευθυντήριες γραμμές για την τελική συνισταμένη δύναμη, την αξιολόγηση εκπαιδευτικών λογισμικών και περιβαλλόντων. Η σταδιακή τους εξειδίκευση, σε συνάρτηση πάντα με τους επιδιωκόμενους στόχους, οδηγεί σταδιακά σ' ένα σύνολο ερωτήσεων, τεστ και ελέγχων ποσοτικής και ποιοτικής φύσεως αρκετά λεπτομερών.

4.3.5. Εκπαιδευτικά Λογισμικά στην Πράξη

Για την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν λογισμικά γενικής χρήσης, όπως είναι ο επεξεργαστής κειμένου και τα λογιστικά φύλλα, περιβάλλοντα μάθησης μέσω διαδικτύου, όπως το διαδίκτυο και οι εφαρμογές Google Earth και Google Maps, καθώς επίσης και λογισμικά τα οποία έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένα για κάποιο γνωστικό αντικείμενο.

Λογισμικά Γενικής Χρήσης

Ο **επεξεργαστής κειμένου** είναι μια ειδική κατηγορία λογισμικού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή, τροποποίηση, σελιδοποίηση και επικοινωνία κειμένων σε ψηφιακή μορφή. Στο εννοιολογικό επίπεδο, η επεξεργασία κειμένου συνιστά μία νέα μέθοδο γραφής, η οποία είναι ποιοτικά διαφορετική από τη γραφή που λαμβάνει χώρα με χαρτί και μολύβι. Χρησιμοποιείται κυρίως στα διδακτικά σενάρια των μαθημάτων της γλώσσας και της ιστορίας. Εντάσσεται στα υπερμεσικά λογισμικά (με χρήση υπερσυνδέσμων) και ευνοεί την πολυτροπικότητα, τη δυνατότητα δηλαδή, να ενσωματώνει διαφορετικές μορφές

Τα **υπολογιστικά φύλλα** είναι εφαρμογές λογισμικού που έχουν ως αντικείμενο την οργάνωση, την επεξεργασία και την παρουσίαση αριθμητικών, κατά κανόνα, δεδομένων μέσω πινάκων, διαγραμμάτων που αναπαριστούν στατιστικά στοιχεία και λεπτομέρειες. Συνιστούν, οπότε, ένα σχετικά εύχρηστο τρόπο για υπολογιστική μοντελοποίηση δεδομένων και πληροφοριών. Ένα υπολογιστικό μοντέλο περιέχει δεδομένα και κανόνες επεξεργασίας. Η χρήση της εφαρμογής αυτής δίνει έμφαση στον τρόπο υπολογισμού και όχι στα ίδια τα δεδομένα. Ο χρήστης του λογιστικού φύλλου μπορεί να διατυπώσει υποθέσεις και να τις ελέγξει με τη εισαγωγή δεδομένων ή τροποποιώντας τα ήδη υπάρχοντα δεδομένα. Χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στα διδακτικά σενάρια των μαθηματικών καθώς ο χρήστης δημιουργεί σενάρια και στη συνέχεια τα προσομοιώνει καθιστώντας τα ένα πολύτιμο εργαλείο στη λήψη αποφάσεων.

Μια καλά οργανωμένη και ξεκάθαρη συλλογή πληροφοριών μπορεί να διευκολύνει τους μαθητές να ανακτήσουν πληροφορίες, να μάθουν και να λάβουν αποφάσεις. Επομένως, η χρήση μιας **Βάσης Δεδομένων** (καταχώρηση στοιχείων και δημιουργία ερωτημάτων), εισάγει τους μαθητές στη διαδικασία έρευνας και τους επιτρέπει να αποκτήσουν την αναγκαία τεκμηρίωση για την ανάπτυξη μιας εργασίας ή την επίλυση ενός προβλήματος. Η χρήση μιας βάσης δεδομένων αφορά κυρίως μικρές τάξεις του δημοτικού, ενώ η δημιουργία αφορά κυρίως μεγάλες τάξεις του δημοτικού. Με τη χρήση μιας βάσης δεδομένων είναι δυνατόν να αναπτυχθούν δεξιότητες κριτικής, δημιουργικής και σύνθετης σκέψης και την αναπαράσταση της

γνώσης με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά της, ενώ με τη δημιουργία ο χρήστης αναπτύσσει δεξιότητες κατηγοριοποιήσεων, συγκρίσεων, καθώς και σύνθετης και ιεραρχικής ταξινόμησης στοιχείων.

Τα **λογισμικά παρουσίασης** βοηθάνε τους μαθητές στην οπτικοποίηση και εντάσσονται στα πολυμεσικά και υπερμεσικά εργαλεία. Όταν ένας μαθητής δημιουργεί ένα υπερμέσο αναπτύσσει ικανότητες διαχείρισης έργου, δεξιότητες οργάνωσης και σχεδιασμού, δεξιότητες έρευνας, δεξιότητες συλλογισμού και δεξιότητες παρουσίασης. Στο πλαίσιο αυτό, τα υπερμέσα συνιστούν ισχυρά γνωστικά εργαλεία στη διάθεση του μαθητή για την ενίσχυση και των ανάπτυξη των γνωστικών δομών του. Η δημιουργία υπερμέσων ενθαρρύνει τη χρήση πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης σε αντίθεση με την παραδοσιακή εκπαίδευση που χαρακτηρίζεται από το λογοκεντρισμό.

Ένας **φυλλομετρητής ιστοσελίδων ή πρόγραμμα περιήγησης** είναι ένα λογισμικό που επιτρέπει στον χρήστη του να προβάλλει και να αλληλεπιδρά με διάφορες μορφές πληροφορίας (κείμενα, εικόνες, βίντεο, μουσική) που είναι αναρτημένες σε μια ιστοσελίδα ενός ιστότοπου. Σε εννοιολογικό επίπεδο, ο φυλλομετρητής επιτρέπει την πλοήγηση σε ένα σύστημα υπερμέσων όπως είναι το διαδίκτυο. Στο πλαίσιο αυτό, ο μαθητής – χρήστης, όχι απλώς μπορεί να δημιουργήσει ερωτήματα πάνω στο θέμα που αναζητά, αλλά είναι επίσης σε θέση να βάλει περιορισμούς και να σκεφτεί κριτικά στο αντικείμενο της έρευνας. Παρακάτω παρατίθεται ο **Πίνακας 4.1** όπου παρουσιάζονται τα λογισμικά γενικής χρήσης ανά γνωστικό αντικείμενο.

	Γλώσσα	Ιστορία	Μαθηματικά	Μελέτη Περιβάλλοντος	Δημιουργικότητα
Επεξεργασία Κειμένου	✓				
Λογιστικό Φύλλο			✓	✓	
Βάσεις Δεδομένων		✓	✓	✓	
Λογισμικό Παρουσίασης	✓	✓		✓	✓
Ψηφιακές Εγκυκλοπαίδειες	✓	✓	✓	✓	✓

Πίνακας 4.1: Λογισμικά γενικής χρήσης ανά γνωστικό αντικείμενο
Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

Λογισμικά για τα Γνωστικά Αντικείμενα

Επιπρόσθετα των παραπάνω λογισμικών, έχουν αναπτυχθεί και λογισμικά που εξειδικεύονται για συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα. Παρακάτω παρατίθενται οι Πίνακες 4.2 και 4.3 με λογισμικά ανά γνωστικό αντικείμενο και κατηγορία λογισμικού αντίστοιχα.

	Γλώσσα	Ιστορία	Μαθηματικά	Μελέτη Περιβάλλοντος	Δημιουργικότητα
Ιστορικός Άτλαντας Centenia		✓			
Revelation Natural Art	✓				✓
Ιδεοκατασκευές	✓				
Μαθηματικά Γ' & Δ', Ε' & ΣΤ'			✓		
Ανακαλύπτω τις Μηχανές				✓	
Google Earth και Maps		✓		✓	
Δημιουργός Μοντέλων			✓	✓	
ΓΑΙΑ II				✓	
Scratch ή Αβάκιο/ Χελωνόκοσμος			✓	✓	✓

Πίνακας 4.2: Λογισμικά ανά γνωστικό αντικείμενο
Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

	Οπτικοποίηση	Προσομείωση	Μοντελοποίηση	Εννοιολογική Χαρτογράφηση	Προγραμματισμός
Ιστορικός Άτλαντας Centenia	✓				
Ανακαλύπτω τις Μηχανές		✓			
Google Earth και Maps	✓				
Δημιουργός Μοντέλων			✓	✓	
ΓΑΙΑ II		✓			
Scratch ή Αβάκιο/ Χελωνόκοσμος			✓		✓

Πίνακας 4.3: Λογισμικά ανά κατηγορία
Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

Περιβάλλοντα Μάθησης Μέσω Διαδικτύου

Στην διαμόρφωση των διδακτικών σεναρίων μπορεί να αξιοποιηθεί και το διαδίκτυο. Προτείνεται η αξιοποίηση του με μη παραδοσιακό τρόπο, δηλαδή όχι αναζήτηση της πληροφορίας, αλλά κριτική επεξεργασία της πληροφορίας. Βασική προϋπόθεση αποτελεί ο έλεγχος των ιστοσελίδων που θα προταθούν στους μαθητές. Το διαδίκτυο επιπλέον συμβάλει στη καθοδηγούμενη διερεύνηση ή ανακάλυψη. Μπορεί, δηλαδή, να χρησιμοποιηθεί και για επικοινωνιακή χρήση καθώς προωθεί την επικοινωνία.

Οι ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες και βιβλιοθήκες, καθώς και τα ηλεκτρονικά λεξικά δύνανται να προσφέρουν ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών δυνατοτήτων, ποιοτικά διαφορετικών από αυτές των συμβατικών. Δομούμενες, κατά κανόνα, ως υπερμέσα, επιτρέπουν την πλοήγηση και ευνοούν δραστηριότητες διερεύνησης και ανακάλυψης. Με τους μηχανισμούς αναζήτησης της πληροφορίας που ενσωματώνουν, επιτρέπουν επίσης την εύκολη αναζήτηση και διαχείριση της πληροφορίας.

Οι εφαρμογές Google Earth και Google Maps μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην οπτικοποίηση και τη προσομοίωση. Το λογισμικό αυτό παρέχει δορυφορικές εικόνες μεγάλης ευκρίνειας για όλη τη γη. Οι εικόνες που περιέχονται στις εφαρμογές αυτές συνδυάζονται με χάρτες και διάφορες άλλες πληροφορίες. Ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί σε όλο τον πλανήτη και να επιλέξει το ύψος από το οποίο θα κάνει την πλοήγηση. Το λογισμικό Google Earth μπορεί να συνδυαστεί με το λογισμικό Google Maps, ώστε να συνδεθούν δορυφορικές εικόνες με διαφόρων ειδών αλληλεπιδραστικούς χάρτες. Μέσω αυτών των εφαρμογών τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν έννοιες όπως ο προσανατολισμός, η κλίμακα και ο χάρτης.

4.3.6. Προτεινόμενα Λογισμικά για τις Φυσικές Επιστήμες

Για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών, όπως η Μελέτη του Περιβάλλοντος τόσο στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού όσο και στις πρώτες τάξεις του Γυμνασίου

μπορούν να χρησιμοποιηθούν, τα λογισμικά «Εγκυκλοπαίδεια του ανθρώπινου σώματος», «Ανακαλύπτω τις Μηχανές», «Ανακαλύπτω τη Φύση», το σύστημα εννοιολογικής χαρτογράφησης «Inspiration», καθώς επίσης συστήματα προσομοιώσεων και μοντελοποίησης όπως το «Γαία II» και «Δημιουργός Μοντέλων II» και συστήματα οπτικοποίησης μέσω του διαδικτύου όπως το «Google Earth» και «Google Maps», όπως σημειώθηκε παραπάνω.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Ανακαλύπτω τις Μηχανές» παρουσιάζει ένα σημαντικό αριθμό μηχανών, μαζί με τις επιστημονικές αρχές στις οποίες στηρίζεται η λειτουργία τους και ιστορικά στοιχεία για τους εφευρέτες τους. Η παρουσίαση των διαφόρων μηχανών γίνεται με χρήση πολυμέσων (βίντεο, ήχος, εικόνες), που αποσκοπούν στο να παρακινήσουν το μαθητή να εμπλακεί και να μάθει. Υπάρχει δυνατότητα πλοήγησης και ευρετήριο.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Δημιουργός Μοντέλων ή Modelling Space» πρόκειται για περιβάλλον μοντελοποίησης με έμφαση στον ποιοτικό και ημιποσοτικό συλλογισμό, καθώς και στους εναλλακτικούς τρόπους έκφρασης και οπτικοποίησης των μοντέλων. Είναι ανοικτό υπολογιστικό περιβάλλον μάθησης που επιτρέπει στους μαθητές την επινόηση και το σχεδιασμό μοντέλων και διερεύνηση της συμπεριφοράς τους, τη βελτίωσή τους και ενδεχομένως τον έλεγχο των ορίων της εγκυρότητας τους.

Τέλος, το εκπαιδευτικό λογισμικό «ΓΑΙΑ II» αποτελεί λογισμικό προσομοίωσης. Σημείο αφετηρίας της ΓΑΙΑΣ είναι η ιδέα μιας *διαθεματικής μελέτης της Γης*. Στο παραδοσιακό πρόγραμμα σπουδών, η Γη αξιοποιείται ως αντικείμενο μελέτης μόνο όταν είναι τελείως απαραίτητο. Έτσι, οι σχετιζόμενες με τον πλανήτη Γη γνώσεις που αποκτούν τα παιδιά ηλικίας είναι όχι μόνο στατικές, αλλά επιπλέον παραμένουν διάσπαρτες και ασύνδετες μεταξύ τους. Όμως, εξαιτίας της αδυναμίας πειραματισμού με τη Γη, οι μοντελοποιήσεις και οι προσομοιώσεις καταστάσεων ή φαινομένων θεωρούνται ως οι πλέον κατάλληλες μέθοδοι προσέγγισης της «Γης ως γνωστικού αντικειμένου».

Ο ρόλος που διαδραματίζουν τα υπολογιστικά περιβάλλοντα για την υποστήριξη της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες και στη Μελέτη του Περιβάλλοντος είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Ειδικότερα, χρησιμεύουν στο χειρισμό αφηρημένων ιδεών και εννοιών, στην οπτικοποίηση δυναμικών και σύνθετων αλληλεπιδράσεων, στον πειραματισμό και τη διερεύνηση, στην ανεύρεση σχημάτων, στην αναζήτηση σχέσεων ανάμεσα σε μεταβλητές και στη μαθηματική επεξεργασία των δεδομένων. Η σύνδεση των θεωρητικών προσεγγίσεων του γενικού μέρους με το γνωστικό αντικείμενο και την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, που είναι απαραίτητες για τον αναστοχασμό στη διδακτική πρακτική, όπως για παράδειγμα προσομοίωση φαινομένων και καταστάσεων, μοντελοποίηση, διατύπωση υποθέσεων, πειραματικός έλεγχος και εξαγωγή συμπερασμάτων επίσης απορρέουν από τα υπολογιστικά περιβάλλοντα των Φυσικών Επιστημών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Το αρχικό βήμα δημιουργίας διδακτικών σεναρίων, που αφορούν τη μεταλαμπάδευση χωρικών και γεωχωρικών εννοιών στην εκπαίδευση, είναι η επιλογή της κατάλληλης εκπαιδευτικής διαδικτυακής πλατφόρμας. Οι πλατφόρμες διαχείρισης διδακτικών σεναρίων μέσω του διαδικτύου είναι εφαρμογές λογισμικού, οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή ως υποστηρικτικό διδακτικό υλικό στη σύγχρονη ή εξ' αποστάσεως εκπαίδευση και μέσω αυτών καθορίζεται το εκάστοτε εκπαιδευτικό σενάριο.

5.1. Πλατφόρμες Διαχείρισης Διδακτικών Σεναρίων

Οι πλατφόρμες διαχείρισης διδακτικών σεναρίων είναι εφαρμογές λογισμικού, οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως στη σύγχρονη ή εξ' αποστάσεως εκπαίδευση υποστηρικτικά στη διδασκαλία καθορίζοντας το εκπαιδευτικό σενάριο. Σε μια προσπάθεια η διαδικασία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού να γίνει πιο προσιτή σε ειδικούς και μη, που ασχολούνται με το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, έχουν αναπτυχθεί μια πληθώρα εργαλείων συγγραφής εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και σεναρίων. Τα εργαλεία αυτά στην πλειοψηφία τους προσεγγίζουν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό βασιζόμενα στη σχεδίαση ροών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Στη παρούσα υποενότητα θα αναφερθούν κάποιες πλατφόρμες και εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό των διδακτικών σεναρίων, τα οποία είναι τα LAMS, ASK – LDT, ReCourse Learning Design Editor, Open Discovery Space (ODS), GEOTHNK. Για την κάθε μία πλατφόρμα που παρατίθεται, θα παρουσιασθούν γενικές πληροφορίες, θα γίνει περιγραφή των χαρακτηριστικών τους και των βασικών λειτουργιών τους, καθώς και ανάλυση της διαδικασίας που ακολουθεί ο χρήστης προκειμένου να δημιουργήσει το επιθυμητό διδακτικό σενάριο.

5.1.1. ASK – Learning Designer Toolkit

Το εργαλείο ASK – LDT (Learning Designer Toolkit) αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Προηγμένων Ηλεκτρονικών Υπηρεσιών για την Κοινωνία της Γνώσης, του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεματικής, του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης⁸ (Sampson, 2005).

Το ASK – LDT αποτελεί ένα ολοκληρωμένο αυτόνομο (stand-alone) γραφικό περιβάλλον σχεδιασμού εκπαιδευτικών σεναρίων τεχνολογικά υποστηριζόμενης εκπαίδευσης, το οποίο λειτουργεί στο λειτουργικό σύστημα των Windows. Στηρίζεται στην ανάλυση των βασικών συστατικών ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, επιτρέποντας τον δομημένο ορισμό τους με βάση την διεθνή προδιαγραφή IMS Learning Design. Υποστηρίζει επίσης τη δημιουργία μαθησιακών αντικειμένων σε SCORM (Sharable Content Object Reference Model) και την εισαγωγή μεταδεδομένων για την πληρέστερη περιγραφή τους, βάση του προτύπου IEEE LOM (IEEE Learning Objects Metadata).

Μέσω του εργαλείου αυτού, ο χρήστης καθορίζει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες και τον τρόπο που διασυνδέονται, τους ρόλους των συμμετεχόντων, τους εκπαιδευτικούς πόρους και τα υποστηρικτικά εργαλεία που απαιτούνται. Απευθύνεται κυρίως σε σχεδιαστές εκπαιδευτικών σεναρίων, σε μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας που επιθυμούν να σχεδιάσουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες, αλλά και σε όσους επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν ή να τροποποιήσουν πρότυπα εκπαιδευτικά σενάρια και ψηφιακούς πόρους.

Στις δικτυακές πύλες Cosmos, Mobile2Learn , eAccess2Learn⁹ είναι διαθέσιμες τροποποιημένες εκδόσεις του ASK-LDT, οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί από ειδικούς στον Εκπαιδευτικό Σχεδιασμό της Διδασκαλίας των Επιστημών (Science

⁸ <http://www.iti.gr/iti/index.html>

⁹ Τροποποιημένες εκδόσεις του εργαλείου είναι διαθέσιμες από τους παρακάτω συνδέσμους: <http://www.cosmosportal.eu/cosmos/en/toolbox>, <http://www.mobile2learn.eu/services/index.php?sec=tools>, <http://www.eaccess2learn.eu/services/index.php?sec=tools>

Education), στη δικτυακή πύλη COSMOS για το σχεδιασμό γενικευμένων προτύπων εκπαιδευτικών σεναρίων, από πολλούς Ευρωπαίους καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Science Education Teachers) στη δικτυακή πύλη COSMOS για την ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Σεναρίων για την Διδασκαλία των Επιστημών, τα οποία βασίζονται σε Γενικευμένα Πρότυπα Εκπαιδευτικών Σεναρίων για την Διδασκαλία των Επιστημών, καθώς και από εκπαιδευτές ΑμεΑ στη δικτυακή πύλη eAccess2Learn για την ανάπτυξη ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών μαθημάτων βασισμένα σε γενικευμένα πρότυπα μαθημάτων κατάλληλων για την κατάρτιση ΑμεΑ.

Συγκεκριμένα, μέσω του εργαλείου αυτού παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει ένα καινούριο διδακτικό σενάριο, να τροποποιήσει ένα ήδη υπάρχον ή να εισάγει κάποιο έτοιμο. Έτοιμα διδακτικά σενάρια μπορούν να μεταφορτωθούν και από κάποια ψηφιακά αποθετήρια (repositories), όπως για παράδειγμα το Cosmos Portal.

Η διαδικασία συγγραφής στο περιβάλλον του ASK- LDT ολοκληρώνεται σε έξι στάδια. Αρχικά, ο χρήστης επιλέγει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που πραγματεύεται το διδακτικό σενάριο, αναγράφεται το όνομα της δραστηριότητας, ο τύπος της, το γραφικό σύμβολο με το οποίο θα απεικονισθεί και μια σύντομη περιγραφή. Έπειτα προσδιορίζει τα περιβάλλοντα μέσα στα οποία θα εκτελούνται οι δραστηριότητες και τα μαθησιακά αντικείμενα ή υπηρεσίες που συνδέονται με αυτά. Αφού προσδιοριστούν οι δραστηριότητες, ο χρήστης αναθέτει τους ρόλους των συμμετεχόντων και τις ομάδες και προσδιορίζει τις επιμέρους ιδιότητες και χαρακτηριστικά τους. Κατόπιν καθορίζεται η ακολουθία των δραστηριοτήτων του πρότυπου διδακτικού σεναρίου και ο τρόπος που συνδέονται (links). Ακολούθως ορίζονται οι εκπαιδευτικοί πόροι, που χρειάζονται για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων. Επίσης οι πόροι αντιστοιχίζονται και με τα ανάλογα μαθησιακά αντικείμενα. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται με την εξαγωγή του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε συμπιεσμένη μορφή βάση της προδιαγραφής IMS LD (create package). Τέλος, αφού έχουν πραγματοποιηθεί τα προηγούμενα βήματα ο χρήστης

επιλέγει είτε να αποθηκεύσει το σενάριό του, είτε να το εξάγει συμπιεσμένο, που αναφέρθηκε προηγουμένως.

5.1.2. ReCourse Learning Design Editor

Ο ReCourse Learning Design Editor αναπτύχθηκε στα πλαίσια του project TENCompetence, χρηματοδοτούμενου από την Ευρωπαϊκή Ένωση, με σκοπό να προσφέρει ένα απλό στη χρήση εργαλείο, σε όσους εμπλέκονται με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, αντικαθιστώντας τον Reload editor.

Στην ουσία πρόκειται για ένα εργαλείο για τον σχεδιασμό μαθησιακών ενοτήτων (Units of Learning- UOL) συμβατών με την προδιαγραφή IMS LD. Είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα, γραμμένο στην γλώσσα προγραμματισμού Java, παρέχεται δωρεάν, τρέχει σε διάφορες πλατφόρμες (cross platform) και επιδέχεται επέκτασης.

Το συγκεκριμένο εργαλείο έχει ως στόχο τη σωστή οργάνωση και το συντονισμό του μαθησιακού περιβάλλοντος και των δραστηριοτήτων και τον καταμερισμό των ρόλων. Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας που προκύπτει μέσα από το συγκεκριμένο εργαλείο έχει γενική μορφή, όπως για παράδειγμα, για ένα συγκεκριμένο μάθημα ορίζονται τα μαθησιακά υλικά και οι δραστηριότητες, τα εργαλεία και τα συστήματα που θα επιλεχθούν, οι ρόλοι, άλλα δεν περιγράφεται η αλληλεπίδραση του εκπαιδευτή με τους εκπαιδευόμενους αν θα είναι πρόσωπο με πρόσωπο ή μέσω υπολογιστή.

Η διαδικασία συγγραφής στο περιβάλλον του ReCourse Learning Design Editor ολοκληρώνεται σε έξι στάδια. Αρχικά, ο χρήστης δίνει γενικές πληροφορίες σχετικά με το διδακτικό σενάριο που θα δημιουργήσει, ορίζει τον τίτλο της μαθησιακής ενότητας, δίνει λέξεις κλειδιά για την ευκολότερη αναζήτηση της σε αποθετήρια (repositories), προσδιορίζει το θέμα που πραγματεύεται το σενάριο, δίνει μια περιγραφή της μαθησιακής ενότητας, θέτει τους εκπαιδευτικούς στόχους στους οποίους προσβλέπει και δηλώνει τα προαπαιτούμενα που ζητούνται από τον εκπαιδευόμενο. Κατόπιν, ο χρήστης καθορίζει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αποτελούνται από τις ενότητες (modules) και τις φάσεις (phases) με τις οποίες

θα αντιστοιχηθούν οι επιμέρους δραστηριότητες. Οι δραστηριότητες διακρίνονται σε εκπαιδευτικές (learning), υποστηρικτικές (support), αξιολόγησης (test) και ομαδικές ή ακολουθίες δραστηριοτήτων (activity groups- sequences). Στη συνέχεια, αντιστοιχίζονται και οι ρόλοι των εμπλεκόμενων στο σενάριο. Έπειτα ορίζεται η ροή των δραστηριοτήτων και η οποία μπορεί να γίνει μέσω τριών επιλογών. Η πρώτη είναι μέσω της βιβλιοθήκης (library), ανοίγοντας τις ιδιότητες μιας δραστηριότητας μπορεί να οριστεί αν θα είναι κύρια (main) ή αν θα ανήκει σε κάποια ομάδα (child). Η δεύτερη είναι με χρήση του πλέγματος δραστηριοτήτων (activity structure grid) και η τρίτη, που αναφέρθηκε και στο προηγούμενο βήμα, είναι να αντιστοιχηθούν οι δραστηριότητες με τις ανάλογες φάσεις. Το επόμενο βήμα αφορά την επιλογή των περιβαλλόντων. Το περιβάλλον καθορίζεται από τα μαθησιακά αντικείμενα και τις υπηρεσίες που περιλαμβάνει. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει από τα διαφορετικά συστατικά (components) που υπάρχουν στην καρτέλα, όπως παραδείγματος χάρη αντικείμενο γνώσης (knowledge object), αντικείμενο – εργαλείο (tool object), αντικείμενο αξιολόγησης (test object). Επίσης, του δίνεται η δυνατότητα να συνδέσει τα περιβάλλοντα μεταξύ τους, ανάλογα με τη ροή του σεναρίου. Μετέπειτα, καθορίζονται τα αρχεία και οι διαδικτυακές διευθύνσεις που θα χρησιμοποιηθούν. Το τελευταίο στάδιο αφορά τη συσκευασία του εκπαιδευτικού περιεχομένου, όπου ο χρήστης του εργαλείου μπορεί να επιλέξει να συσκευάσει το έργο του σε συμπιεσμένη μορφή, που θα περιλαμβάνει όλα τα αρχεία που δημιουργήθηκαν. Εναλλακτικά μπορεί να το δημοσιεύσει σε κάποιο αποθετήριο (repository) ή να το ανεβάσει σε κάποιον CopperCore Server.

5.1.3. Learning Activity Management System – LAMS

Το LAMS (Learning Activity Management System) αποτελεί ένα εργαλείο δεύτερης γενιάς σχεδιασμού, διαχείρισης και παροχής online συνεργατικών, μαθησιακών δραστηριοτήτων. Είναι ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα που διατίθεται δωρεάν και υποστηρίζεται από μία διεθνή κοινότητα εκπαιδευτικών, ερευνητών και τεχνολόγων μάθησης.

Το εν λόγω σύστημα υποστηρίζεται από το LAMS Foundation, που είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, που επιμελείται την έρευνα και την ανάπτυξη του

συστήματος διαχείρισης μαθησιακών δραστηριοτήτων (LAMS) και εννοιών σχετικών με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Το ίδρυμα εδρεύει στο Εργαστήριο Macquarie E-Learning Centre Of Excellence (MELCOE) με διευθυντή τον καθηγητή James Dalziel¹⁰ στο Macquarie University, Sydney¹¹. Τόσο η διεθνής όσο και η Ελληνική κοινότητα του LAMS προωθεί την ελεύθερη διάθεση, προσαρμογή και βελτίωση ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων με ανοικτό περιεχόμενο βάση αδειών χρήσης (Creative Common).

Το LAMS είναι ένα σύστημα διαχείρισης μαθησιακών δραστηριοτήτων που χρησιμοποιείται ευρέως στην εκπαίδευση. Υποστηρίζει τον πλήρη σχεδιασμό, δημιουργία, εποπτεία και διαχείριση επαναχρησιμοποιήσιμων και προσαρμόσιμων εκπαιδευτικών γεγονότων και ευκαιριών δια ζώσης, ασύγχρονης, σύγχρονης και μεικτής εκπαίδευσης και δια βίου μάθησης.

Περιλαμβάνει τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας με εγγραφή χρηστών με διαφορετικά δικαιώματα, όπως διαχειριστές, συγγραφείς μαθημάτων, καθηγητές, μαθητές, και σε συνεργασία με άλλα μαθησιακά συστήματα (Moodle, Sakai¹², WebCT/Blackboard¹³) τη δημιουργία μαθημάτων ως ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων με προσθήκη υλικού, και εποπτεία – υποστήριξης της εκπόνησης τους καθώς και την αξιολόγηση και επικοινωνία μεταξύ των χρηστών.

Η βασική φιλοσοφία της λειτουργίας του LAMS είναι ότι η γνώση δεν παράγεται αποκλειστικά σε αλληλεπίδραση με το εκπαιδευτικό υλικό, αλλά κυρίως από την αλληλεπίδραση του μαθητή με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές του. Η δημιουργία ακολουθιακών μαθησιακών δραστηριοτήτων στις οποίες συμμετέχουν ομάδες μαθητών που αλληλεπιδρούν με ένα δομημένο τρόπο είναι γνωστή ως μαθησιακή σχεδίαση.

¹⁰ <http://www.educause.edu/members/james-dalziel>

¹¹ <http://www.mq.edu.au/>

¹² http://en.wikipedia.org/wiki/Sakai_Project

¹³ http://en.wikipedia.org/wiki/Blackboard_Learning_System

Το LAMS παρέχει στους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευτές ένα οπτικό περιβάλλον για τη δημιουργία, την αποθήκευση και την επαναχρησιμοποίηση ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων. Οι εκπαιδευτικοί σύρουν και αφήνουν (drag & drop) τις δραστηριότητες στην επιφάνεια δημιουργίας και έπειτα ενώνουν τις δραστηριότητες για να παραγάγουν μια μαθησιακή ακολουθία. Το LAMS έχει μια ποικιλία εργαλείων που υποστηρίζουν μεγάλη ποικιλία από εκπαιδευτικές δραστηριότητες, όπως εργαλεία για την ενθάρρυνση της επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών, την παρουσίαση πληροφορίας, την συγγραφή και διανομή διδακτικού υλικού, την αξιολόγηση όπως επίσης και εργαλεία για την δημιουργία ερωτήσεων και που επιτρέπουν τη δημιουργία μαθησιακών ακολουθιών για μαθητές με διαφορετικά επίπεδα γνώσεων, άρα συμβάλλει θετικά στην εξατομικευμένη μάθηση. Χρησιμοποιείται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης σε πολλές χώρες. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται από το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο¹⁴ και το Τ.Ε.Ι. Λαμίας.

Το LAMS 2.0 αποτελείται από τέσσερα κύρια περιβάλλοντα, τα οποία είναι αυτά του συγγραφέα (author), όπου κάποιος μπορεί να δημιουργήσει τις ακολουθίες του, του μαθητή (learner), όπου κάποιος συμμετέχει στις ακολουθίες, του θεατή (monitor), όπου μπορεί να παρακολουθήσει ακολουθίες σε εξέλιξη και του Διαχειριστή του Συστήματος. Κάθε χρήστης έχει διαφορετικά δικαιώματα και ανάλογα με ποια ιδιότητα συνδέεται στην πλατφόρμα βλέπει την αντίστοιχη διεπαφή.

Η διαδικασία συγγραφής στο περιβάλλον του LAMS ολοκληρώνεται σε πέντε στάδια. Αρχικά, ο χρήστης επιλέγει τις επιθυμητές εκπαιδευτικές δραστηριότητες από την εργαλειοθήκη και κρατώντας το πλήκτρο του ποντικιού πατημένο και τη «σέρνει» στο χώρο της συγγραφής. Η δραστηριότητα τοποθετείται εκεί με την απελευθέρωση του πλήκτρου του ποντικιού. Έπειτα καθορίζει τους ρόλους δηλαδή το αν μια δραστηριότητα θα οριστεί ως ατομική ή ομαδική, υπαγορεύοντας ταυτόχρονα το ρόλο των συμμετεχόντων, χωρίς όμως το περιβάλλον να δίνει τη

¹⁴<http://www.eap.gr/>

δυνατότητα για επιπλέον καθορισμό των ρόλων ή πληροφορίες. Κατόπιν, ο χρήστης επιλέγει τον τρόπο με τον οποίο θα συνδέονται οι δραστηριότητες, καθώς και έχει τη δυνατότητα να προτείνει την πορεία που θα ακολουθήσει ο μαθητής, μέσω του ελέγχου ροής δραστηριοτήτων (Flow Control Activities) ή να τον αφήσει να περιηγηθεί μέσα στην ακολουθία κατά βούληση. Εκτός των άλλων επιλέγει και τους εκπαιδευτικούς πόρους που θα χρησιμοποιηθούν καθώς κάθε δραστηριότητα εμπεριέχει εκπαιδευτικούς πόρους, όπως βίντεο, παρουσιάσεις, φύλλα έργου έως συζητήσεις σε πραγματικό χρόνο. Τέλος, ο χρήστης αποθηκεύει την ακολουθία των δραστηριοτήτων. Οι παραγόμενες απεικονίσεις δραστηριοτήτων μπορούν να αποθηκευτούν σε μία ψηφιακή βιβλιοθήκη (digital repository) από όπου μπορούν να διαμοιραστούν μεταξύ των συμμετεχόντων της κοινότητας του LAMS να επαναχρησιμοποιηθούν ή να τροποποιηθούν αφαιρώντας και προσθέτοντας δραστηριότητες.

5.1.4. Open Discovery Space - GEOTHNK

Τα τελευταία χρόνια έχει εμφανιστεί ο όρος «ελεύθεροι εκπαιδευτικοί πόροι» (open educational resources – OERs), με στόχο την προώθηση της ελεύθερης πρόσβασης σε ψηφιακούς εκπαιδευτικούς πόρους, με την μορφή των διδακτικών αντικειμένων, τα οποία είναι ελεύθερα και διαθέσιμα για χρήση από τον καθένα (Caswell, 2008). Ως εκ τούτου, έχουν αναπτυχθεί διάφορες πρωτοβουλίες παγκοσμίως από μεγάλα πανεπιστημιακά ιδρύματα και κοινότητες, όπως το «OpenCourseWare (OCW)» από το MIT, «iTunes» από το Stanford και «MERLOT και OER Commons» (Ehlers, 2011 – Walsh, 2010).

Στο πλαίσιο αυτό, μια σημαντική ευρωπαϊκή πρωτοβουλία έχει ξεκινήσει, η δημιουργία της πύλης «Open Discovery Space – ODS», η οποία στοχεύει τόσο στην δημιουργία υποδομής ενός υπέρ – αποθετηρίου για τους εκπαιδευτικούς πόρους που υπάρχουν ήδη, όσο και στην παροχή κοινωνικών χαρακτηριστικών για την οικοδόμηση και διατήρηση εκπαιδευτικών κοινοτήτων προσανατολισμένες στη χρήση του διαδικτύου και κοινοτήτων που εφαρμόζουν τις καλύτερες εκπαιδευτικές πρακτικές σε πάνω από 2.000 σχολεία στην Ευρώπη.

Η πλατφόρμα Open Discovery Space αποτελεί πρωτοποριακή προσπάθεια με κύριο στόχο τη δημιουργία μιας πανευρωπαϊκής συλλογής ψηφιακών πηγών και εργαλείων¹⁵. Μέσω του Open Discovery Space συνδέονται μαθητές, εκπαιδευτικοί, αλλά και οι γονείς με μία μεγάλη ποικιλία ψηφιακών πηγών αποσκοπώντας σε περαιτέρω εμβάθυνση της μάθησης και της διδακτικής διαδικασίας, στο σύνολό της. Οι μαθητές μπορούν να ενταχθούν σε μια δραστήρια ψηφιακή κοινότητα, να μοιραστούν εμπειρίες και πληροφορίες με εκπαιδευτικούς και να ανακαλύψουν νέους τρόπους απόκτησης γνώσεων. Το Open Discovery Space συνιστά μέσο μεταφοράς υπεράριθμων εκπαιδευτικών πηγών στη σχολική τάξη.

Η πύλη αυτή περιλαμβάνει εκπαιδευτικά αντικείμενα τα οποία οργανώνονται σε τρία διαφορετικά επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο αφορά τους εκπαιδευτικούς πόρους, οι οποίοι είναι συνήθως ψηφιακά υλικά, όπως παραδείγματος χάρη οπτικοακουστικές διαλέξεις, βιβλία εργασίας και σχολικά εγχειρίδια, χρήση πολυμέσων και προσομοιώσεων. Το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει τα σχέδια μαθήματος, τα οποία παρέχουν στους εκπαιδευτικούς κατευθυντήριες γραμμές για την διεξαγωγή του μαθήματος και περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς πόρους, τα εργαλεία που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν, τους εκπαιδευτικούς στόχους, τις διδακτικές μεθόδους που πρέπει να ακολουθηθούν, καθώς και τη μέθοδο αξιολόγησης. Τα σχέδια μαθήματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά από τον ίδιο ή διαφορετικούς εκπαιδευτικούς. Τέλος, το τρίτο επίπεδο περιλαμβάνει τα διδακτικά σενάρια, τα οποία έχουν την ίδια δομή με τα σχέδια μαθήματος αλλά έχουν μεγαλύτερη διάρκεια. Τα διδακτικά σενάρια μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε κατά την διάρκεια της διδακτικής ώρας είτε να συνδυαστούν με μη τυπικές μορφές διδασκαλίας, όπως τα μουσεία και οι εκδρομές.

Οι χρήστες της πύλης αυτής διακρίνονται σε δυο κατηγορίες, τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς. Οι εκπαιδευτικοί είναι οι κύριοι αποδέκτες των λειτουργιών που προσφέρονται μέσω του ODS. Μπορούν να δημιουργήσουν ένα λογαριασμό που

¹⁵ Το έργο Open Discovery Space συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Πρόγραμμα CIP-ICT PSP- 2011-5, Theme 2: Digital Content, Objective, 2.4: eLearning Objective 2.4

τους επιτρέπει να έχουν πρόσβαση σε εξατομικευμένες υπηρεσίες βάση του λογαριασμού τους. Είναι σε θέση να ψάχνουν εκπαιδευτικά αντικείμενα ή να δημιουργούν και να ανεβάζουν τα δικά τους εκπαιδευτικά αντικείμενα. Επιπλέον, μπορούν να σχηματίσουν κοινότητες και ομάδες ενδιαφέροντος και να συμμετέχουν σε πλήρη αλληλεπίδραση μέσω των κοινωνικών δικτύων. Από την άλλη μεριά, οι γονείς μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ODS προκειμένου να αλληλεπιδρούν με τους εκπαιδευτικούς των παιδιών τους. Συγκεκριμένα, μπορούν και οι γονείς να δημιουργήσουν έναν λογαριασμό έτσι ώστε να καθίσταται εφικτή η πρόσβαση στις κοινότητες, τις ομάδες και τις δραστηριότητες που δημιουργούν οι εκπαιδευτικοί, για να επικοινωνούν πιο εύκολα μαζί τους.

Το Open Discovery Space, καθώς πρεσβεύει την άποψη ότι το κλειδί στη δημιουργία ελκυστικών εκπαιδευτικών σεναρίων είναι η πρόσβαση σε αξιόπιστο και υψηλής ποιότητας διδακτικό υλικό, φροντίζει να ενισχύει την προσπάθεια των εκπαιδευτικών, παρέχοντας τα εξής:

- **Πρόσβαση σε Πηγές:** Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εντοπίσουν πηγές, σεναρία και ασκήσεις και να τα χρησιμοποιήσουν σε διάφορες δραστηριότητες στην τάξη.
- **Παροχή υποστήριξης:** Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να ενταχθούν σε μια δραστήρια ψηφιακή κοινότητα και να μοιραστούν συμβουλές με συναδέλφους, ακόμα και από άλλες χώρες.
- **Πρόσβαση σε προγράμματα επιμόρφωσης:** Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επωφεληθούν των Προγραμμάτων Επιμόρφωσης του Open Discovery Space, όπως μαθήματα στη χρήση ψηφιακών πηγών, στη διαδικτυακή συνεργασία με μαθητές και γονείς, καθώς και σε νέες μεθόδους και τεχνικές στην κατασκευή πρωτοποριακού εκπαιδευτικού υλικού.

Η διαδικασία συγγραφής στη πύλη ODS αφορά είτε τα εκπαιδευτικά περιεχόμενα, είτε τα σχέδια μαθήματος είτε τα διδακτικά σεναρία. Κάθε μία από αυτές τις επιλογές, οδηγεί σε μία νέα σελίδα που περιλαμβάνει όλο το εκπαιδευτικό υλικό που έχει δημιουργηθεί από τους χρήστες της κοινότητας για την κατηγορία που

επιλέχθηκε και παρέχει επιπλέον τη δυνατότητα να δημιουργήσει ο χρήστης το δικό του περιεχόμενο.

Στη σελίδα παρουσιάζονται όλα τα εκπαιδευτικά αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί από τα μέλη της κοινότητας, δίνοντας έτσι η δυνατότητα στο χρήστη είτε να αναζητήσει εκπαιδευτικά αντικείμενα με βάση κάποια λέξη κλειδί είτε να δημιουργήσει τα δικά του αντικείμενα επιλέγοντας «Νέο Εκπαιδευτικό Αντικείμενο». Για την δημιουργία του αντικειμένου, θα πρέπει πρώτα να ορισθεί ο τίτλος του, καθώς και να επιλεγθούν οι ετικέτες που το χαρακτηρίζουν, προκειμένου να διευκολυνθεί τόσο η κατανόησή του από τους άλλους χρήστες όσο και η αναζητήσή του μέσα από τους σχετικούς μηχανισμούς της πύλης.

Μέσα από τη σελίδα παρουσιάζονται όλα τα σχέδια μαθήματος που έχουν δημιουργηθεί από τα μέλη της κοινότητας, ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει σχέδια με βάση κάποια λέξη κλειδί ή να δημιουργήσει το δικό του σχέδιο μαθήματος. Ο χρήστης, προκειμένου να αποτυπώσει το δικό του σενάριο μάθησης, καθοδηγείται με μεγάλη σαφήνεια σε μία διαδοχή 10 φορμών, μέσα από τις οποίες μπορεί να προσδιορίσει τα μεταδεδομένα του σεναρίου που θα δημιουργήσει. Από τα δέκα αυτά βήματα, τα τέσσερα πρώτα περιλαμβάνουν πεδία που θα πρέπει να συμπληρωθούν υποχρεωτικά, όπως είναι η γλώσσα συγγραφής του σεναρίου, τα λοιπά γενικά στοιχεία και η κατηγοριοποίηση, τα οποία σημειώνονται με την χρήση του αστερίσκου, ενώ τα υπόλοιπα βήματα είναι προαιρετικά (αφορούν ενδεικτικά τα δικαιώματα, την εκπαιδευτική και τεχνική υποδομή και μεταδεδομένα).

Το μενού που υπάρχει στο δεξί μέρος της σελίδας παρουσιάζει τα εργαλεία που είναι διαθέσιμα μέσα από την Πύλη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου ο χρήστης να φτιάξει το σχέδιό του. Κάθε φορά που επιλέγει ένα διαφορετικό εργαλείο, αντίστοιχα παρουσιάζεται και η λίστα των σχεδίων που έχουν φτιαχτεί από τα μέλη της κοινότητας με χρήση του εργαλείου αυτού. Στην περίπτωση που επιλέξει να δημιουργήσει ένα νέο σχέδιο με το «ODS Authoring tool», τότε θα μεταβεί σε μία νέα σελίδα από όπου μπορεί να επιλέξει τον τύπο του σχεδίου που επιθυμεί να δημιουργήσει. Οι επιλογές που παρουσιάζονται είναι οι παρακάτω:

- «Educational resource» που αφορά τη δημιουργία νέου σχεδίου μαθήματος
- «Private template» που αφορά τη δημιουργία πρότυπου σχεδίου μαθήματος, το οποίο δεν είναι προσβάσιμο από άλλους χρήστες.
- «Public template» που αφορά τη δημιουργία πρότυπου σχεδίου μαθήματος, το οποίο είναι προσβάσιμο από άλλους χρήστες.

Εάν επιλέξει ο χρήστης να δημιουργήσει ένα νέο σχέδιο μαθήματος, τότε διαθέτει τις παρακάτω επιλογές.

- «ODS generic template» που αφορά τη δημιουργία σχεδίου με τη χρήση κενού προτύπου.
- «Template for science» που αφορά τη δημιουργία σχεδίου με βάση κάποιο πρότυπο που είναι διαθέσιμο για τη θεματική περιοχή των Επιστημών
- «Your templates» που αφορά τη δημιουργία σχεδίου με βάση κάποιο πρότυπο που έχει ήδη εισάγει στο παρελθόν.
- «Existing resource» που αφορά τη δημιουργία σχεδίου με τη χρήση ήδη υπάρχοντος σχεδίου που έχει εισάγει στο παρελθόν.
- «ODS users public templates» που αφορά τη δημιουργία σχεδίου με τη χρήση προτύπου που έχει εισάγει άλλος χρήστης.

Η καταχώρηση του σχεδίου πραγματοποιείται με την συμπλήρωση έξι διαδοχικών φορμών, από τις οποίες οι δύο πρώτες περιλαμβάνουν υποχρεωτικά πεδία (και αφορούν τη γλώσσα και γενικές πληροφορίες), ενώ οι υπόλοιπες είναι προαιρετικές (και αφορούν το μαθησιακό πλαίσιο, την κατηγοριοποίηση και τα μεταδεδομένα). Αφού ολοκληρωθεί η εισαγωγή του σεναρίου, ο χρήστης μπορεί να μεταβεί στην αναλυτική περιγραφή των Φάσεων και Δραστηριοτήτων που έχει ορίσει μέσα σε αυτό ή να το αποθηκεύσει χωρίς περαιτέρω επεξεργασία. Τα σχέδια που δημιουργούνται είναι διαθέσιμα μέσα από την σελίδα της κοινότητας, αλλά και μέσα από την σελίδα του προφίλ του κάθε χρήστη, κάτω από την κατηγορία των Εκπαιδευτικών Αντικειμένων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί πως η διαδικασία που ακολουθείται για την δημιουργία των διδακτικών σεναρίων είναι παρόμοια με αυτή που περιγράφηκε προηγουμένως για τα σχέδια μαθήματος.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί πέραν της πλατφόρμας Open Discovery Space και η πλατφόρμα GEOTHNK, η οποία αποτελεί μέρος της προαναφερθείσας και στην οποία θα πραγματοποιηθεί η ανάπτυξη των διδακτικών σεναρίων.

Το GEOTHNK είναι ένα ευρύ ερευνητικό έργο, το οποίο έχει ως βασικό στόχο την ενίσχυση της γεωχωρικής σκέψης μέσω της ανάπτυξης μιας ανοιχτής, διαδικτυακής, συνεργατικής εκπαιδευτικής πλατφόρμας που θα επιτρέπει τη διεπιστημονική οργάνωση, συσχέτιση και οπτικοποίηση σημασιολογικών και γεωχωρικών πληροφοριών.

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα παρέχει στους χρήστες της τη δυνατότητα δημιουργίας διδακτικών σεναρίων, τα οποία όμως θα πρέπει να βασίζονται στα τρία θεμελιώδη συστατικά στοιχεία της γεωχωρικής σκέψης, όπως παρατίθενται:

- γεωχωρικές έννοιες και οι συνδέσεις μεταξύ τους σ' ένα σημασιολογικό δίκτυο,
- εργαλεία αναπαράστασης και συλλογισμού, όπως είναι οι χάρτες, εργαλεία θέασης και δημιουργίας χαρτών, άτλαντες, δορυφορικές εικόνες και αεροφωτογραφίες και οι τρισδιάστατες απεικονίσεις,
- εργαλεία ανάπτυξης συλλογιστικών διεργασιών¹⁶.

Επιπλέον, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να οργανώσει και να συσχετίσει την εννοιολογική πληροφορία, καθώς επίσης να την οπτικοποιήσει τόσο εννοιολογικά όσο και χαρτογραφικά. Στο GEOTHNK αναφέρονται πάνω από 250 έννοιες, χωρικές και γεωχωρικές, όπως τοποθεσία, απόσταση, όριο όσο και μη-χωρικές, όπως ηφαίστειο, σεισμός, τσουνάμι, αφηρημένες έννοιες, όπως ιεραρχία, διάχυση,

¹⁶ Οποιοδήποτε είδος εργαλείου (εκπαιδευτικό παιχνίδι, δραστηριότητα μάθησης, διαδραστική εφαρμογή κ.λπ.), που μπορεί να διευκολύνει την κατανόηση μιας έννοιας ή ενός σεναρίου και να ενεργοποιήσει διαδικασίες συλλογισμού.

αναλογία, καθώς και έννοιες που αναφέρονται σε υλικά αντικείμενα, όπως αεροδρόμιο, μετρό και σιδηρόδρομος. Οι χωρικές έννοιες θεωρούνται σημαντικές όχι μόνο για την κατανόηση των σχετικών κλάδων, όπως τα Μαθηματικά και η Γεωγραφία, αλλά γιατί σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με άλλους επιστημονικούς κλάδους, όπως οι Κοινωνικές Επιστήμες και η Βιολογία.

5.1.5. Συγκριτική Αξιολόγηση

Προηγουμένως, παρουσιάστηκαν κάποια ενδεικτικά εργαλεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού σε περιβάλλοντα τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης. Στην συνέχεια έχουν καταρτιστεί δυο συγκριτικοί πίνακες που αφορούν τα δομικά στοιχεία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, προκειμένου να επιλεγεί η κατάλληλη πλατφόρμα για την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων.

	ASK – LDT	ReCourse	LAMS	GEOTHNK
Οπτικοποίηση	✓	✓	✓	
Αναπαράσταση ροής	✓	✓	✓	
Παρακολούθηση ροής δραστηριοτήτων			✓	
Διαχείριση εκπαιδευτικού σεναρίου	✓	✓	✓	✓
Κοινότητα υποστήριξης δραστηριοτήτων			✓	✓
Υποστηρικτικό υλικό	✓	✓	✓	✓
Περιβάλλον στη γλώσσα του χρήστη			✓	✓
Διαλειτουργικότητα	✓	✓	✓	✓
Προφίλ χρηστών	Ειδικοί εκπαιδευτικού σχεδιασμού	Ειδικοί εκπαιδευτικού σχεδιασμού	Εκπαιδευτικοί και εκπαιδευόμενοι	Εκπαιδευτικοί, εκπαιδευόμενοι, γονείς
Προσβασιμότητα	Εγγεγραμμένοι χρήστες, εγκατάσταση στον Η/Υ	Εγγεγραμμένοι χρήστες, εγκατάσταση στον Η/Υ	Εγγεγραμμένοι χρήστες, online περιβάλλον	Εγγεγραμμένοι χρήστες, online περιβάλλον
Έκδοση mobile	✓		✓	

Πίνακας 5.1: Συγκριτική αξιολόγηση με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

	ASK – LDT	ReCourse	LAMS	GEOTHNK
Τίτλος σεναρίου /Ακολουθίας δραστηριοτήτων	✓	✓	✓	✓
Εκπαιδευτική προσέγγιση		✓		✓
Εκπαιδευτικοί στόχοι				✓
Εκπαιδευτικές δραστηριότητες	✓	✓	✓	✓
Ροή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων	✓	✓	✓	✓
Καθορισμός ρόλων	✓	✓	✓	✓
Αξιολόγηση			✓	

Πίνακας 5.2: Συγκριτική αξιολόγηση με βάση τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό
Πηγή: Επεξεργασία μελετητή

Με βάση τη συγκριτική αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε και των πληροφοριών που προέκυψαν μέσα από την επισκόπηση των τεσσάρων εργαλείων εκπαιδευτικού σχεδιασμού σε περιβάλλοντα τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, επιλέχθηκε η πλατφόρμα GEOTHNK για την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων.

Βασικός λόγος της επιλογής αυτής καθίσταται το γεγονός ότι η πλατφόρμα αποτελεί ένα ευρύτατα διαδεδομένο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο από εξειδικευμένους σχεδιαστές, αλλά και από εκπαιδευτικούς, εκπαιδευόμενους και απλούς παρατηρητές. Το υποστηρικτικό υλικό που παρέχει, συντελεί στην εξοικείωση των χρηστών με το εργαλείο και επιπλέον επιτρέπεται η πρόσβαση σε έργα άλλων μελών, που μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν αυτούσια ως καλές πρακτικές, να τα τροποποιήσουν ή να πάρουν ιδέες από αυτά. Η πληθώρα των συνεργατικών δραστηριοτήτων που προσφέρει ενδυναμώνει την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευομένων και τη μεταξύ τους συνεργασία. Σε ό, τι αφορά στις ακολουθίες των δραστηριοτήτων, αυτές μπορούν να δημιουργηθούν εύκολα, αφού ο χρήστης καθοδηγείται με σαφήνεια καθ' όλη τη διάρκεια από το σύστημα. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να υλοποιήσουν το σενάριο, χωρίς να δεσμεύονται από δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν αποκλειστικά στο περιβάλλον GEOTHNK (offline activities). Τέλος, δίνεται η δυνατότητα στον σχεδιαστή του

σεναρίου να συσχετίσει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες με τους επιμέρους πόρους.

5.2. Υλοποίηση Διδακτικών Σεναρίων

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιασθούν αναλυτικά τα διδακτικά σενάρια που θα υλοποιηθούν στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας. Τα σενάρια θα ακολουθούν τη δομή που περιγράφηκε στην **Υποενότητα 4.2.3**, ενώ θα παρατεθούν, όπως προέκυψαν από την εφαρμογή τους στην πλατφόρμα GEOTHNK, στα **Παράρτηματα**.

Στο σημείο αυτό, κρίνεται σκόπιμο να παρατεθούν το τμήμα των διδακτικών σεναρίων που αναφέρεται στις διδακτικές προσεγγίσεις και τα απαραίτητα μέσα, καθώς είναι κοινό για όλα τα σενάρια. Η ανάπτυξη του σεναρίου στηρίζεται στις θεωρίες του εποικοδομισμού και στις κοινωνικοπολιτιστικές θεωρήσεις του Vygotsky, όπου δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη μαθησιακή διαδικασία, στα γνωστικά εργαλεία που τη διαμεσολαβούν (Jonassen, 2000), στην αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών, καθώς και στο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον που λαμβάνει χώρα. Το σύστημα αλληλεπίδρασης αποτελείται από το σύνολο των μαθητών, των καθηγητών, των διδακτικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται, τα αντικείμενα διδασκαλίας, αλλά και η ίδια η αίθουσα. Οι δραστηριότητες που παρατίθενται αποτελούν τη μονάδα ανάλυσης της μαθησιακής διαδικασίας. Μέσω των σεναρίων μάθησης που ακολουθούν επιδιώκεται η διδασκαλία να καταστεί ευχάριστη και ενδιαφέρουσα, οι μαθητές να έχουν ενεργή συμμετοχή, ώστε μέσα από τη διερεύνηση των φαινομένων, να μάθουν (ανακαλυπτική μάθηση). Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, απαιτείται η μεταξύ τους συνεργασία ώστε να εξοικειωθούν με τις έννοιες της συζήτησης, της διατύπωσης ερωτημάτων και αποριών και της τελικής επίλυσης των προβλημάτων που έχουν τεθεί (problem solving).

Όσον αφορά τα απαραίτητα μέσα για την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων απαιτείται η χρήση υπολογιστή, ο οποίος πρέπει να διαθέτει τα προγράμματα του MS Office, κάποιος εξυπηρετητής ώστε να γίνεται περιήγηση σε ιστοσελίδες, και σύνδεση με το διαδίκτυο για όλα τα βοηθητικά προγράμματα και υλικά που θα

χρειαστούν για μετάδοση γνώσης, προσέλκυση της περιέργειας των μαθητών και σαφώς την εφαρμογή και υλοποίηση των παρατιθέμενων ασκήσεων.

5.2.1. Σεισμική και Ηφαιστειακή Δραστηριότητα ως Γεωδυναμικά Φαινόμενα: Η Χωρική Κατανομή τους¹⁷

Το σενάριο αυτό με χρήση λογισμικού έχει ως στόχο τη μελέτη της σεισμικής και ηφαιστειακής δραστηριότητας, των ενδογενών διεργασιών που σχετίζονται με την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών, τα ρήγματα, τις παραμορφώσεις της λιθόσφαιρας, των ηφαιστειακών διεργασιών, καθώς και τον εντοπισμό περιοχών, σε παγκόσμιο επίπεδο, όπου υπάρχουν ρήγματα και ενεργά ηφαίστεια. Η προσέγγιση που θα επιχειρηθεί στο συγκεκριμένο σενάριο πραγματεύεται την κατανομή των σεισμικά και ηφαιστειακά ενεργών περιοχών στην επιφάνεια της γης, την ταξινόμηση και σύγκριση των βασικών τους χαρακτηριστικών. Παράλληλα, όμως, με την εξέλιξη των ενδογενών σεισμικών και ηφαιστειακών διεργασιών, αξιολογούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις (φυσικές και ανθρωπογενείς) συνδυάζοντας και έννοιες φυσικών καταστροφών που μπορεί να προκληθούν από τα δύο αυτά φαινόμενα, όπως τα τσουνάμι.

Σκοπός του Σεναρίου

Με τη χρήση των νέων τεχνολογιών και τις εργασίες που θα πρέπει να φέρουν εις πέρας, οι μαθητές αναμένεται να:

- ανακαλύψουν την αιτία και τις συνέπειες ενός σεισμού και να τις συσχετίσουν με τη σεισμική κλίμακα.
- εντοπίσουν περιοχές του κόσμου στις οποίες υπάρχουν ενεργά ρήγματα και ηφαίστεια, να τις καταγράψουν και να προσπαθήσουν να αιτιολογήσουν τους λόγους ύπαρξής και εκδήλωσής τους σε αυτές τις περιοχές.

¹⁷ Το σενάριο αυτό είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://portal.opendiscoveryspace.eu/edu-object/seismic-and-volcanic-activity-geodynamic-phenomenons-their-spatial-distribution-819849>

- καταγράψουν και εντοπίσουν θέματα σχετικά με τη γένεση, την εξέλιξη, τη δράση των ηφαιστείων καθώς και τα αποτελέσματα μιας ηφαιστειακής έκρηξης
- αναγνωρίσουν τις συνέπειες των σεισμικών και ηφαιστειακών δραστηριοτήτων, τις φυσικές καταστροφές που μπορούν να προκαλέσουν και να προσεγγίσουν τρόπους προστασίας από τους σεισμούς.
- Μάθουν να λειτουργούν ομαδικά, να σκέφτονται κριτικά και να μη φοβούνται να λειτουργήσουν αυτόνομα, ακόμα και αν απαντήσουν λάθος.

Geo-Concepts¹⁸

Μέσω του σεναρίου θα καταστεί δυνατή η κατανόηση των εννοιών: σεισμός, επίκεντρο, εστία, ρήγμα, κλίμακα Richter, γεωγραφική κατανομή σεισμών, τσουνάμι, κινήσεις λιθοσφαιρικών πλακών, ηφαίστειο, λάβα, γεωγραφική κατανομή ηφαιστείων, ηφαιστειακή έκρηξη, μάγμα, κρατήρας.

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Οι σεισμοί, η κατανομή τους στην επιφάνεια της γης και οι κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών, όπως επίσης τα ηφαίστεια του κόσμου και η κατανομή τους στο χώρο απαντώνται στην Β΄ Γυμνασίου, οπότε το σενάριο συνδέεται άμεσα με την τάξη αυτή. Οι μαθητές θα πρέπει να μην περιοριστούν μόνο στη μελέτη των φαινομένων και στην κατανομή των σεισμών και ηφαιστείων στη γη, αλλά να επιχειρήσουν να ερμηνεύσουν, στο βαθμό που τους επιτρέπει η ηλικία τους και τα στοιχεία που τους παρέχονται, τα συγκεκριμένα γεωδυναμικά φαινόμενα και το σύνολο των συνεπειών που επιφέρουν σε κάθε τομέα.

Μέσω του λογισμικού Google Earth και διάφορων ιστοσελίδων, όπως το National Geographic, μπορεί να καλυφθεί το γνωστικό κομμάτι των φαινομένων σχετικά με τον ορισμό και την προσέγγιση του σεισμού και του ηφαιστείου, καθώς και να αναλυθεί εις βάθος το σύνολο των συνεπειών και επιπτώσεων για τον άνθρωπο και

¹⁸ Στον όρο «Geo-Concepts» υπάγονται τόσο χωρικές και γεωχωρικές έννοιες όσο και γεωγραφικές έννοιες.

τον πλανήτη, καθώς και να επιτευχθεί ο χωρικός εντοπισμός τους. Πρόσθετα, μέσω συγκεκριμένων σελίδων πολλές από τις οποίες διατίθενται στα ελληνικά, οι μαθητές μπορούν να υιοθετήσουν στάσεις και συμπεριφορές που θα τους βοηθήσουν να προφυλάξουν τον εαυτό τους και να ενεργήσουν αποτελεσματικά σε περίπτωση σεισμού.

Υποδομή

Το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο περιλαμβάνει κάποιες ιστοσελίδες και συγκεκριμένα εκπαιδευτικά αντικείμενα.

- Περιήγηση σε ιστοσελίδες ώστε να προβληθούν βίντεο που σχετίζονται με τα φαινόμενα ([Natural disasters](#), [Tsunami Disaster](#), [Scientific Explanation of Earthquakes and Volcanoes](#), τα οποία είναι και εκπαιδευτικά αντικείμενα)
- Τα εκπαιδευτικά αντικείμενα (educational objects) [Earth's active volcanoes](#), όπου θα δουν όλα τα ενεργά ηφαίστεια, [Recent Earthquakes in Greece Territory](#) ώστε να καταγράψουν τα σεισμικά δεδομένα του τελευταίου μήνα και μπορούν να πραγματοποιήσουν υπολογισμούς, [World Map of earthquakes, volcanoes, and plate boundaries](#), ώστε να εντοπίσουν τις περιοχές της γης με την εντονότερη σεισμική δραστηριότητα, [Rifts and Volcanic Arc](#), όπου παρουσιάζονται διαδραστικά τα ηφαίστεια και τα ρήγματα στην Ελλάδα.
- Τα εργαλεία συλλογισμού (reasoning tools) [Interactive Map of Natural Disasters](#), το διαδραστικό χάρτη, στον οποίο απεικονίζονται διάφορες φυσικές καταστροφές, [Volcano Explorer](#), στο οποίο θα μπορέσουν να κάνουν μία επακριβή προσομοίωση ηφαιστειακής έκρηξης, αλλάζοντας κάθε φορά την αιτία που την προκάλεσε, [Ring of Fire](#), μέσω του οποίου θα διακρίνουν την πιο ενεργή ηφαιστειακή ζώνη σε παγκόσμιο επίπεδο, που περιλαμβάνεται στον Ειρηνικό Ωκεανό, από τις ακτές της Δυτικής Αμερικής έως την Ανατολική Ασία και το [Google Earth 2](#), ώστε να δημιουργήσουν το συνδυαστικό χάρτη απεικόνισης τυχόν ρηγμάτων ή ύπαρξης ενεργών ηφαιστείων της Ελλάδας.

- Δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών όσον αφορά την τεχνολογία και που βοηθούν στη δημιουργία, τη συνεργατικότητα, χρήση εργαλείων, ικανότητα οργάνωσης σε επίπεδο νοητικού χάρτη και υλοποίησης εργασίας.

5.2.2. Γεωγραφική Κατανομή Ποταμών και Λιμνών¹⁹

Το σενάριο αυτό έχει ως στόχο τη μελέτη των υδρολογικών συστημάτων, των ποταμών και των λιμνών, τις ποτάμιες διεργασίες, τη σημασία τους στην εξέλιξη των σύγχρονων και παλαιότερων κοινωνιών και τέλος την κατανομή τους στην επιφάνεια της γης. Η προσέγγιση που θα επιχειρηθεί στο συγκεκριμένο σενάριο αφορά στην κατανομή των ποταμών και λιμνών στην επιφάνεια της γης και στην ταξινόμηση και σύγκριση των βασικών τους χαρακτηριστικών, μήκος, παροχή, επιφάνεια υδρογραφικής λεκάνης, έκταση του δέλτα. Παράλληλα, οι μαθητές πρέπει να παρακολουθήσουν την εξέλιξη και κατανομή των πληθυσμιακών χαρακτηριστικών των παραποτάμιων περιοχών σε συνδυασμό με ιστορικά, οικονομικά στοιχεία και γεωμορφολογικούς παράγοντες. Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει αναζήτηση στοιχείων που σχετίζονται με τον τρόπο που αναπτύσσονται οι οικισμοί των ανθρώπων γύρω από τους ποταμούς και πώς οι τελευταίοι αλλοιώνουν, τροποποιούν και επιβαρύνουν το περιβάλλον.

Σκοπός του Σεναρίου

Με τη χρήση των νέων τεχνολογιών και τις εργασίες που θα πρέπει να φέρουν εις πέρας, οι μαθητές αναμένεται να:

- διερευνήσουν τη γεωγραφική κατανομή των μεγάλων ποταμών και λιμνών του κόσμου, της Ευρώπης, της Ελλάδας
- κατανοήσουν τις ποτάμιες διεργασίες, τα ποτάμια συστήματα και τα εκβολικά συστήματα

¹⁹ Το σενάριο είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://portal.opendiscoveryspace.eu/edu-object/geographical-distribution-rivers-and-lakes-819861>

- αναγνωρίζουν και να συνδέουν τα ποτάμια συστήματα με την εξέλιξη των ανθρώπινων κοινωνιών
- αντιληφθούν τη περιβαλλοντική σημασία των ποταμίων συστημάτων.
- επεξεργαστούν στοιχεία που αφορούν την παροχή των ποταμών
- αναπτύξουν ομαδικό και διερευνητικό πνεύμα εργασίας με σκοπό τη συλλογή πληροφοριών από το διαδίκτυο.

Geo-Concepts

Μέσω του σεναρίου θα καταστεί δυνατή η κατανόηση των εννοιών: ποταμός, λίμνες, γεωγραφική κατανομή ποταμών και λιμνών, υδρογραφική λεκάνη, υδροκρίτης, υδρογράφημα, υδατόρευμα, λεκάνη απορροής, μέση παροχή νερού.

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Τα μεγάλα ποτάμια και λίμνες του κόσμου και η κατανομή τους στο χώρο συναντώνται στην ύλη της Α΄ Γυμνασίου, οπότε το σενάριο προορίζεται για τη συγκεκριμένη τάξη και το αντίστοιχο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών της Γεωγραφίας. Οι μαθητές θα πρέπει να μην περιοριστούν μόνο στην κατανομή τους, αλλά να επιχειρήσουν και ερμηνείες στο βαθμό που τους επιτρέπει η ηλικία τους και τα στοιχεία που τους παρέχονται. Εξάλλου ο χώρος μπορεί να ερμηνευτεί με πολλούς τρόπους ανάλογα με τα κριτήρια και τα δεδομένα που κάθε φορά ο ερευνητής έχει στη διάθεσή του. Σίγουρα, όμως, οι ερμηνείες αυτές δεν μπορεί να είναι μονοσήμαντες. Η προσέγγιση που ακολουθείται μπορεί να εφαρμοστεί για όλα τα ποτάμια του κόσμου τονίζοντας κάθε φορά τις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά του κάθε ποταμού σε μια συγκεκριμένη περιοχή και συγκρίνοντας τα χαρακτηριστικά αυτά με ένα άλλο ποταμό σε διαφορετική περιοχή. Βάσει της δομής αυτής, το σενάριο μπορεί να εφαρμοστεί και στην Β΄ Γυμνασίου, τροποποιημένο όμως, για τους μεγάλους ποταμούς της Ευρώπης.

Υποδομή

Το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο περιλαμβάνει:

- Περιήγηση σε ιστοσελίδες ώστε να προβληθούν βίντεο που σχετίζονται με τα φαινόμενα ([Dried Rivers](#), το οποίο ως εκπαιδευτικό αντικείμενο προβάλλει τις δύο φάσεις ροής ενός ποταμού, όταν έχει κανονική ροή και όταν υφίσταται ξηρασία)
- Φωτογραφίες που απεικονίζουν τα υπό συζήτηση υδρολογικά συστήματα ([Φυσική Λίμνη.jpg](#) και [Τεχνητή Λίμνη.jpg](#))
- Το εκπαιδευτικό αντικείμενο [The biggest rivers of the world](#), που απεικονίζει τα μεγαλύτερα ποτάμια του δρόμου και παρέχει κάποιες πληροφορίες για το καθένα
- Το εργαλείο συλλογισμού [GAIA II](#), μέσω του οποίου οι μαθητές θα εντοπίσουν τα κύρια χαρακτηριστικά των μεγαλύτερων ποταμών και λιμνών της Ευρώπης
- Ένα τοπογραφικό διάγραμμα ([Τοπογραφικό διάγραμμα περιοχής υδατορεύματος.png](#)) το οποίο απεικονίζει την περιοχή ενός υδατορεύματος, προκειμένου να σχεδιάσουν την λεκάνη απορροής
- Δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών όσον αφορά την τεχνολογία και που βοηθούν στη δημιουργία, τη συνεργατικότητα, χρήση εργαλείων, ικανότητα οργάνωσης σε επίπεδο νοητικού χάρτη και υλοποίησης εργασίας.

5.2.3. Συμβολή της Τοποθεσίας στην Διαμόρφωση του Κλίματος²⁰

Το σενάριο αυτό έχει ως στόχο την κατανόηση των παραμέτρων από τις οποίες εξαρτάται το κλίμα, και μέσω αυτής της διαδικασίας, την επιτυχή διάκριση μεταξύ καιρού και κλίματος. Οι μαθητές μέσα από το σενάριο, θα μάθουν να βρίσκουν, να χειρίζονται και να εμφανίζουν, με τη βοήθεια γραφημάτων, κλιματικά στοιχεία προκειμένου να κατανοήσουν την έννοια του κλίματος και να είναι σε θέση να περιγράψουν το κλίμα περιοχών βασισμένοι σε επιστημονικές παρατηρήσεις. Επιπλέον, αξιοποιώντας διάφορα δεδομένα και χάρτες της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (EMY) και φύλλα λογισμικού Excel θα είναι σε θέση να

²⁰ Το σενάριο είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://portal.opendiscoveryspace.eu/edu-object/contribution-location-configuration-climate-819879>

συγκρίνουν τα κλιματικά φαινόμενα, όπως η ένταση των ανέμων, η μέση θερμοκρασία και βροχόπτωση, ανά διαφορετικά μέρη της Ελλάδας. Σταδιακά, θα γίνουν ικανοί να διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με άλλα θέματα, όπως είναι η κλιματική αλλαγή και τα σύγχρονα περιβαλλοντικά ζητήματα, τα οποία κατεξοχήν συνδέονται με το κλίμα.

Σκοπός του Σεναρίου

Με τη χρήση των νέων τεχνολογιών, των χαρτών κλιματικών ζωνών και την αμέριστη βοήθεια του εκπαιδευτικού, οι μαθητές αναμένεται να:

- μάθουν να αναζητούν και να διαχειρίζονται κλιματικά στοιχεία
- αναλύουν τις γραφικές παραστάσεις για να διαπιστώνουν διαφορές κλίματος μεταξύ δύο πόλεων με διαφορετική γεωγραφική θέση
- κατανοήσουν τη διαφορά μεταξύ κλίματος και καιρού
- συνδέουν έννοιες και διαδικασίες όπως κλίμα - περιβάλλον – άνθρωπος
- να κατανοήσουν τη γενικότερη επίδραση του κλίματος στο περιβάλλον και τον άνθρωπο, αλλά και αντίστροφα την ανθρωπογενή επίδραση στο κλίμα
- να αποκτήσουν περιβαλλοντική συνείδηση, αφού εξετάσουν τις καταστροφικές επιπτώσεις από την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης τα τελευταία χρόνια

Geo-Concepts

Μέσω του σεναρίου θα καταστεί δυνατή η κατανόηση των εννοιών: κλίμα, καιρός κλίμα-γεωγραφική θέση, κλιματόγραμμα, κλιματική ζώνη, κλιματική αλλαγή, φαινόμενο του θερμοκηπίου, μέση θερμοκρασία, μέση βροχόπτωση, υγρασία, κλιματικό σύστημα.

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Η έννοια του καιρού είναι μια έννοια με την οποία οι μαθητές έρχονται σε επαφή καθημερινά μέσα από τα δελτία καιρού, αλλά δεν έχουν επαρκή γνώση για την ερμηνεία των πληροφοριών που μεταδίδονται ώστε να τους καθίστανται

κατανοητές. Η προσέγγιση της έννοιας του κλίματος αφορά έναν όρο που επινοήθηκε από τους επιστήμονες προκειμένου να περιγράψει τις μέσες καιρικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή αλλά και τις αποκλίσεις τους για μεγάλο χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30 χρόνων. Αυτή είναι και η προσέγγιση που προτείνεται από το πρόγραμμα σπουδών τόσο της Α΄ όσο και της Β΄ Γυμνασίου. Τελικός στόχος είναι αυτές οι παρατηρήσεις του μαθητή να συνδεθούν με τις συνήθειες του ανθρώπου και τον τρόπο που ο τελευταίος δομεί τη ζωή του και παρεμβαίνει στο περιβάλλον έχοντας πλέον προκαλέσει, μέσω της κλιματικής αλλαγής, τρομερές συνέπειες στο περιβάλλον που ζει. Το συγκεκριμένο σενάριο, θα μπορούσε να εξελιχθεί κλιμακωτά και να αποτελέσει ένα διαθεματικό σενάριο, καλύπτοντας και την ύλη της Βιολογίας Γενικής Παιδείας της Γ΄ Λυκείου που περιλαμβάνει περιβαλλοντικά ζητήματα.

Υποδομή

Το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο περιλαμβάνει:

- Περιήγηση σε ιστοσελίδες ώστε να προβληθούν βίντεο που σχετίζονται με τα κλιματικά φαινόμενα ([Creation of a tornado](#), το οποίο ως εκπαιδευτικό αντικείμενο προβάλλει τη δημιουργία ενός ανεμοστρόβιλου και τις επιπτώσεις που προκαλεί και το [Climatology HNMS \(E.M.Y.\)](#), την ιστοσελίδα της ΕΜΥ, μέσω της οποίας οι μαθητές μελετούν τα βασικά κλιματικά στοιχεία, τη μέση θερμοκρασία, τη μέση βροχόπτωση, την ένταση των ανέμων και την υγρασία)
- Το εκπαιδευτικό αντικείμενο [Stimulation of temperature rise](#), από όπου μπορούν να διακρίνουν και να μελετήσουν τις επιπτώσεις από την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης
- Τα εργαλεία συλλογισμού [Google Earth 2](#), μέσω του οποίου οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να παρατηρήσουν πώς διαμορφώνεται το κλίμα σε διαφορετικές περιοχές παγκοσμίως, το [Educational stimulation software PHET](#), ένα λογισμικό προσομοίωσης της δημιουργίας του κλιματικού φαινομένου του θερμοκηπίου από υαλοπίνακες, καθώς και το [Greenhouse](#)

[effect](#), το οποίο αποτελεί πηγή γνώσεων και πληροφοριών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου

- Ένα θεματικό χάρτη της Ευρώπης για το κλίμα ([Θεματικός Ευρώπης.png](#))
- Τα κλιματογράμματα της Ισπανίας και της Σουηδίας, μέσω των οποίων οι μαθητές καλούνται να προσδιορίσουν, αφού πουν ποιο κλιματογράμμα αντιστοιχεί σε ποια χώρα, τι τύπο κλίματος έχει η κάθε μία και ποια τα χαρακτηριστικά που τις διέπουν ([klimatogrammata.jpg](#))
- Δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών όσον αφορά την τεχνολογία και που βοηθούν στη δημιουργία, τη συνεργατικότητα, χρήση εργαλείων, ικανότητα οργάνωσης σε επίπεδο νοητικού χάρτη και υλοποίησης εργασίας.

5.2.4. Οι δορυφορικές εικόνες ως εργαλεία αξιολόγησης στη Γεωγραφία - Γεωλογία²¹

Το σενάριο αυτό πραγματεύεται τη γνωριμία των μαθητών με τις δορυφορικές εικόνες και έχει ως κύριο αντικείμενό του τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά με τους χάρτες για την εξαγωγή συμπερασμάτων για μια περιοχή, παρέχοντας έτσι μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τον κόσμο. Ως δορυφορικές ορίζονται οι εικόνες που λαμβάνουν οι δορυφόροι που έχουν τεθεί σε τροχιά γύρω από την Γη και απεικονίζουν την επιφάνειά της, προσφέροντας σημαντικές πληροφορίες για τη Γη ανά πάσα στιγμή.

Σκοπός του Σεναρίου

Με τη χρήση των νέων τεχνολογιών, των δορυφορικών εικόνων και σαφώς με τη συνεργασία του εκπαιδευτικού, οι μαθητές αναμένεται να:

- Ξεχωρίσουν τις δορυφορικές εικόνες από τις αεροφωτογραφίες και τους χάρτες

²¹ Το σενάριο αυτό είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://portal.opendiscoveryspace.eu/edu-object/satellite-images-tool-evaluation-geography-geology-819898>

- Μάθουν πώς δημιουργούνται οι δορυφορικές εικόνες, τα κύρια χαρακτηριστικά τους και να τις «διαβάζουν»
- Μάθουν να αξιοποιούν τις εικόνες παρατήρησης της γης ως πηγές γεωγραφικής πληροφορίας
- Να γνωρίσουν σε ποιους τομείς χρησιμοποιούνται και αξιοποιούνται οι δορυφορικές εικόνες
- Μάθουν να παρατηρούν μέσω δορυφορικών εικόνων μιας περιοχής από διαφορετικές περιόδους, τις αντίστοιχες διαφορές που έχουν διαμορφωθεί στην εκάστοτε περιοχή
- Να δημιουργήσουν μόνοι τους, με σωστή καθοδήγηση, δορυφορικές εικόνες

Geo-Concepts

Μέσω του σεναρίου θα καταστεί δυνατή η κατανόηση των εννοιών: δορυφορική εικόνα, χρήσεις γης, ψευδέγχρωμη εικόνα, δορυφόρος, χάρτης, αεροφωτογραφία

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Το ζήτημα της ερμηνείας και χρήσης των γεωγραφικών υποβάθρων είναι πολύ σημαντικό. Ωστόσο, συχνά επικρατεί δυσνόηση ως προς την ερμηνεία των στοιχείων που απεικονίζονται και ως προς την κλίμακά τους και επομένως την πραγματική τους διάσταση. Οι μαθητές, μέσω των γεωγραφικών υποβάθρων των δορυφορικών εικόνων καλούνται να περιγράψουν μια περιοχή όσον αφορά τα φυσικά και τα ανθρωπογεωγραφικά χαρακτηριστικά. Οι έννοιες που προσεγγίζονται από το συγκεκριμένο σενάριο συνδέονται τόσο με τη Γεωγραφία της Α' όσο και της Β' Γυμνασίου. Η ιστοσελίδα Google Earth είναι το βασικό εργαλείο που χρησιμοποιείται παγκοσμίως για την παροχή εικόνων από την Ελλάδα και την υφήλιο, και σαφώς θα χρησιμοποιηθεί για να καταστεί κατανοητή η συγκεκριμένη διδασκαλία.

Υποδομή

Το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο περιλαμβάνει:

- Περιήγηση σε ιστοσελίδες ώστε να προβληθούν βίντεο που εισάγουν στις δορυφορικές εικόνες ([Satellite Images](#), το οποίο ως εκπαιδευτικό αντικείμενο αφορά το εκτεταμένο εύρος χρήσης των εικόνων και την αξιοποίησή τους σε διάφορους τομείς)
- Τα εκπαιδευτικά αντικείμενα [Satellite Image - Aerial Photo](#), που περιέχει μία δορυφορική εικόνα και μία αεροφωτογραφία προκειμένου οι μαθητές να βρουν τη διαφορά τους, [Satellite images over the time](#), το οποίο παρουσιάζει δορυφορικές εικόνες για μία συγκεκριμένη περιοχή σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές και χρησιμοποιείται προκειμένου οι μαθητές να εξάγουν συμπεράσματα για την περιοχή, [Landform quiz](#), το οποίο παραθέτει μία σειρά από δορυφορικές εικόνες προκειμένου οι μαθητές να επιλέξουν μία και να εξάγουν συμπεράσματα για την περιοχή που απεικονίζει, και τέλος το [Creation of satellite image](#), μία εφαρμογή μέσω της οποίας οι μαθητές θα δημιουργήσουν μία δορυφορική εικόνα που απεικονίζει το δέλτα ενός ποταμού.
- Το εργαλείο συλλογισμού [The view from above](#) είναι ένα quiz, μέσω του οποίου οι μαθητές καλούνται να βρουν ποια περιοχή του κόσμου απεικονίζεται κάθε φορά.
- Τις εικόνες [Ψευδέγχρωμη εικόνα.png](#) και [Ψευδέγχρωμη εικόνα 2.png](#), που κινούν την περιέργεια των μαθητών να ασχοληθούν με τις δορυφορικές εικόνες και το τι αυτές απεικονίζουν.
- Δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών όσον αφορά την τεχνολογία και που βοηθούν στη δημιουργία, τη συνεργατικότητα, χρήση εργαλείων, ικανότητα οργάνωσης σε επίπεδο νοητικού χάρτη και υλοποίησης εργασίας.

5.2.5. Γεωγραφικές συντεταγμένες και χάρτες²²

Το σενάριο αυτό πραγματεύεται τα είδη των συντεταγμένων, καρτεσιανών και γεωγραφικών, και των χαρτών και πώς μπορούν να συμβάλλουν στην απόκτηση διαφόρων γνώσεων και δεξιοτήτων, όπως τον προσανατολισμό μέσω πυξίδας και GPS, για την εξαγωγή συμπερασμάτων για διάφορες περιοχές στη Γη. Το σενάριο, χρησιμοποιώντας εξειδικευμένο λογισμικό στοχεύει στο να κατανοήσουν οι μαθητές διάφορες έννοιες της χαρτογραφία, όπως η κλίμακα, οι μετρήσεις που μπορούν να γίνουν σε σχέση με αυτή, οι χάρτες και οι προβολές.

Σκοπός του Σεναρίου

Με τη χρήση των νέων τεχνολογιών και των χαρτών, οι μαθητές αναμένεται να:

- Αποκτήσουν γνώσεις και να αναπτύξουν δεξιότητες σχετικές με τη χρήση χαρτών, δορυφορικών εικόνων και άλλων πηγών γεωγραφικής πληροφορίας.
- Αναπτύξουν δεξιότητες που σχετίζονται με την αξιοποίηση εργαλείων και τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την απόκτηση χωρικών ποσοτικών πληροφοριών και που τελικά οδηγούν σε ποιοτικές παρατηρήσεις.
- Εξοικειωθούν με τις έννοιες του κανάβου, των προβολών και ποια χαρακτηριστικά διατηρεί και παραμορφώνει η εκάστοτε προβολή
- Μάθουν να εντοπίζουν τοποθεσίες με βάσει τις γεωγραφικές συντεταγμένες
- Μάθουν τις κατηγορίες χαρτών, το είδος και την ποικιλία των πληροφοριών που παρέχει η κάθε πληροφορία, καθώς και να χρησιμοποιούν τους χάρτες στην καθημερινότητά τους.

Geo-Concepts

²² Το σενάριο αυτό είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://portal.opendiscoveryspace.eu/edu-object/geographic-coordinates-and-maps-819881>

Μέσω του σεναρίου θα καταστεί δυνατή η κατανόηση των εννοιών: χάρτης, θεματικός χάρτης, κλίμακα, συντεταγμένες, σύστημα αναφοράς, χαρτογραφικές προβολές.

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Το ζήτημα της ερμηνείας και χρήσης των γεωγραφικών υποβάθρων είναι πολύ σημαντικό και συχνά υπάρχει πρόβλημα ως προς την ερμηνεία των στοιχείων που απεικονίζονται, ειδικά ό,τι αφορά την κλίμακά τους. Οι μαθητές από την πρώτη τάξη του Γυμνασίου πρέπει να κατανοήσουν τι σημαίνει κλίμακα καθώς και την χρησιμότητα της για τις ποσοτικές παρατηρήσεις. Ταυτόχρονα η χρήση των δορυφορικών εικόνων διευκολύνει την εκμάθηση καθώς ο μαθητής έχει αμεσότερη εικόνα των επιφανειακών χαρακτηριστικών, όπως για παράδειγμα τα ποτάμια, τα βουνά, οι πόλεις. Πρόσθετα, έχει την ευχέρεια να έχει οπτική αντίληψη των χαρακτηριστικών της παγκόσμιας γεωγραφίας.

Υποδομή

Το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο περιλαμβάνει:

- Το εκπαιδευτικό αντικείμενο [Thematic Maps](#), το οποίο περιλαμβάνει αρκετούς θεματικούς χάρτες, που θα χρησιμεύσουν στο κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών.
- Τα εργαλεία συλλογισμού [MapMaker Interactive](#), μία εφαρμογή μέσω της οποίας οι μαθητές μπορούν να αλληλοπαραθέσουν θεματικά επίπεδα με σκοπό την δημιουργία ενός θεματικού χάρτη και το [Google Earth 2](#), μέσω του οποίου οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίσουν διάφορους γεωμορφολογικούς σχηματισμούς και να φτιάξουν το δικό τους γεωμορφολογικό χάρτη της Ελλάδας.
- Διάφορες εικόνες που σχετίζονται με τις έννοιες των μεσημβρινών και παραλλήλων ([Μεσημβρινοί και παράλληλοι.png](#)), των χαρτογραφικών προβολών ([projections.png](#) και [projection.png](#)), των συντεταγμένων

([cartesians coordinates.png](#)), καθώς και εικόνες που χρησιμεύουν στην υλοποίηση των προτεινόμενων εφαρμογών ([Πίνακας.png](#), [Νομός Μαγνησίας.jpg](#), [Ιβηρική χερσόνησος.jpg](#)).

- Δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών όσον αφορά την τεχνολογία και που βοηθούν στη δημιουργία, τη συνεργατικότητα, χρήση εργαλείων, ικανότητα οργάνωσης σε επίπεδο νοητικού χάρτη και υλοποίησης εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποσκοπούσε στην δημιουργία και υλοποίηση κάποιων διδακτικών σεναρίων, σε ειδικά διαμορφωμένη πλατφόρμα (GEOTHNK), προκειμένου να υποβοηθηθεί ο εκπαιδευτικός στην διδασκαλία διαφόρων θεμάτων που άπτονται στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας και την προώθηση κάποιων γεωχωρικών εννοιών. Στο παρόν κεφάλαιο θα αναφερθούν επιγραμματικά τα συμπεράσματα που προέκυψαν την διπλωματική αυτή εργασία, οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά τη συλλογή της πληροφορίας, της συγγραφής και της διαχείρισης της πλατφόρμας, καθώς και προτάσεις για μελλοντική περαιτέρω έρευνα.

6.1. Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας συνοψίζονται στα εξής στοιχεία:

- Γενικά, δεν υπάρχει κάποιος κοινά αποδεκτός ορισμός για τη μάθηση, ωστόσο όμως υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά που τυγχάνουν κοινής αποδοχής. Η μάθηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη διδασκαλία, αφού η διδασκαλία αναφέρεται σε τρόπους που προκαλούν τη μάθηση και η οποία για να χαρακτηριστεί επιτυχής πρέπει να είναι συστηματική και οργανωμένη με σαφείς στόχους.
- Βάσει της αναπτυξιακής γνωστικής θεωρίας του Piaget, της ανακαλυπτικής μάθησης του Bruner και της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας του Vygotsky, τα παιδιά που βρίσκονται στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού και έπειτα, έχουν τη δυνατότητα πλήρους κατανόησης και αντίληψης διαφόρων χωρικών εννοιών.
- Ανάλογα με το ποια θεωρία μάθησης θα αξιοποιήσει ο εκπαιδευτικός για να οργανώσει την διδασκαλία του μαθήματος, θα ακολουθεί και το αντίστοιχο διδακτικό μοντέλο, καθώς με βάση την θεωρία του Bruner ενισχύεται ο ρόλος του μαθητή και αποδυναμώνεται η παντοδυναμία του εκπαιδευτικού, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με το διδακτικό μοντέλο των

συμπεριφοριστικών θεωριών. Με βάση την κοινωνικοπολιτισμική θεωρία του Vygotsky, προωθείται τόσο η αλληλεπίδραση μεταξύ του εκπαιδευτικού και του μαθητή, όσο και των μαθητών μεταξύ τους.

- Επειδή ο τρόπος με τον οποίο οργανώνεται το περιβάλλον έχει χωρική διάσταση και πολλές δραστηριότητες της καθημερινότητας του ατόμου έχουν επίσης χωρική διάσταση, η χωρική σκέψη είναι απαραίτητη προκειμένου να δομηθούν προβλήματα, να αναζητηθούν απαντήσεις, και να διατυπωθούν πιθανές λύσεις που σχετίζονται με αυτόν στην επιστήμη, στον εργασιακό χώρο και στην καθημερινή ζωή. Έτσι, ο χωρικός εγγραμματισμός, σε συνδυασμό με τις συνιστώσες του, αποτελεί μια θεμελιώδη μορφή εγγραμματισμού και εντοπίζεται σε ένα ευρύ φάσμα πειθαρχιών και σταυροδρομιών, όχι μόνο στους ειδικούς περί χωρικής σκέψης.
- Με βάση τους Intraub (2004) και Gersmehl (2007), για το μάθημα της Γεωγραφίας, έχουν εντοπιστεί οχτώ βασικές δομικές έννοιες της χωρικής σκέψης, οι οποίες είναι η ιεράρχηση, η σύγκριση, η μετάβαση, η αναλογία, η περιοχή επιρροής, η διαδοχή, οι περιφέρειες, και η σύνδεση. Αυτές οι έννοιες – δεξιότητες δρουν συμπληρωματικά και δεν αντικαθιστούν την καλλιέργεια όλων των υπολοίπων βασικών χωρικών και γεωχωρικών εννοιών.
- Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας μπορούν να αξιοποιηθούν για στην διδασκαλία διαφόρων εννοιών, καθώς η χρήση τους έχει ως αποτέλεσμα να γίνεται το μάθημα διαδραστικό και κατά συνέπεια πιο ελκυστικό στους μαθητές, ξεφεύγοντας από την καθιερωμένη διδασκαλία. Η παιδαγωγική τους αξιοποίηση στην εκπαιδευτική διαδικασία για όλα τα γνωστικά αντικείμενα που τίθενται προς διδασκαλία αναδεικνύεται και από τα διδακτικά σενάρια που λειτουργούν ως αρωγοί.
- Παρόλο που στη σημερινή εποχή εντοπίζεται αυξημένος αριθμός από εκπαιδευτικά λογισμικά, τα οποία λειτουργούν ως βοηθητικά εργαλεία για τη διδασκαλία, δεν εντοπίζονται διδακτικά σενάρια δομημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να αξιοποιούν στο έπακρο τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας και να αναδεικνύουν τη χωρική διάσταση των εν λόγω αντικειμένων. Γι' αυτό το λόγο κρίνεται σκόπιμη η δημιουργία των

διδασκτικών σεναρίων που αποτέλεσε και το κύριο θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

- Για την υλοποίηση των διδασκτικών σεναρίων αξιολογήθηκαν τέσσερις πλατφόρμες και επιλέχθηκε η πλατφόρμα GEOTHNK, διότι συγκεντρώνει τα περισσότερα επιθυμητά χαρακτηριστικά αναφορικά με τη δομή του σεναρίου, όπως για παράδειγμα τίτλο σεναρίου, εκπαιδευτική προσέγγιση, στόχους και δραστηριότητες, καθορισμός ρόλων. Επιπλέον, παρέχει και την απαραίτητη τεχνική υποδομή για τους χρήστες, όπως την κοινότητα υποστήριξης, το υποστηρικτικό υλικό, τη διαλειτουργικότητα και τη δυνατότητα δημιουργίας προφίλ χρηστών.
- Στην παρούσα διπλωματική εργασία δημιουργήθηκαν πέντε διδασκτικά σεναρία, τα οποία κάλυπταν ένα ευρύ φάσμα της θεματολογίας της σχολικής Γεωγραφίας, κυρίως αυτή που διδάσκεται στην Α' και Β' Γυμνασίου. Χαρακτηριστικά προσεγγίστηκε τα φαινόμενα του σεισμού και ηφαιστείου, τα ποτάμια και οι λίμνες, ο καιρός και το κλίμα, οι δορυφορικές εικόνες και τέλος οι γεωγραφικές συντεταγμένες και οι χάρτες.

6.2. Δυσκολίες Κατά την Εκπόνηση

Σε γενικότερο πλαίσιο, δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερες δυσκολίες κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ωστόσο, η σύνδεση του αντικειμένου του διδασκτικού σεναρίου με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών κατέστη χρονοβόρα και κάποιου μέτριου βαθμού δυσκολίας διαδικασία, καθώς πλέον η ύλη του μαθήματος της Γεωγραφίας είναι αρκετά εκτεταμένη, προσεγγίζοντας παράλληλα διάφορα ζητήματα περιβαλλοντικής και χωρικής σκέψης. Προκειμένου, επομένως, να αναλυθούν και να ενταχθούν στο σύνολό τους αυτές οι έννοιες στα εκπαιδευτικά σεναρία, έπρεπε να ληφθεί υπόψη και ο σύγχρονος πρότυπος τρόπος διδασκαλίας.

Μια ακόμα δυσκολία που παρουσιάστηκε ήταν η χρήση της πλατφόρμας GEOTHNK, καθώς είναι μια σχετικά νέα και καινοτόμα πλατφόρμα, που λειτουργεί σε παγκόσμιο επίπεδο ανταλλαγής γνώσεων και εκπαιδευτικών στοιχείων. Η πλατφόρμα χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά και επομένως χρειαζόταν κάποιος

χρόνος προσαρμογής για την εκμάθησή της. Επιπλέον, παρουσιάστηκαν ορισμένες τεχνικές δυσκολίες, όπως το γεγονός ότι δεν εμφανιζόταν το παράθυρο δημιουργίας των διδακτικών σεναρίων, ζήτημα το οποίο σαφώς επιλύθηκε έπειτα από επικοινωνία με τους διαχειριστές της πλατφόρμας.

6.3. Μελλοντικές Προτάσεις

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρέχει την δυνατότητα για περαιτέρω ερευνητική εργασία, καθώς τα διδακτικά σενάρια που υλοποιήθηκαν αφορούσαν συγκεκριμένο ηλικιακό εύρος και μάθημα. Θα μπορούσαν, επομένως, να δημιουργηθούν εκπαιδευτικά σενάρια που θα απευθύνονται σε ένα ευρύτερο ηλικιακό φάσμα, ξεκινώντας από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού και καταλήγοντας σε μορφωμένα, ανώτατης εκπαίδευσης, ενήλικα άτομα.

Χρήσιμη και εφαρμόσιμη ιδέα θα αποτελούσε, επιπρόσθετα, η υλοποίηση του ίδιου διδακτικού σεναρίου, το οποίο θα απευθύνεται σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, προκειμένου να διαπιστωθεί ο τρόπος με τον οποίο κλιμακώνεται το σενάριο και τι διαφορετικά στοιχεία προστίθενται κάθε φορά. Εκτός αυτού, τα διδακτικά σενάρια θα μπορούσαν να καλύπτουν και διάφορα θεματικά πεδία πέραν του μαθήματος της Γεωγραφίας και του αντικειμένου της Γεωλογίας, ώστε να αναδειχθεί η σύνδεση της χωρικής σκέψης με τις κοινωνικές επιστήμες ή τις επιστήμες υγείας, η οποία με μια πρώτη προσέγγιση δεν είναι εμφανής.

Επιπροσθέτως, ιδιαίτερα ωφέλιμη θα είναι η δυνατότητα αξιολόγησης των υφιστάμενων διδακτικών σεναρίων από άλλους εκπαιδευτικούς προκειμένου να γίνει η επικύρωση (validation) των σεναρίων. Μέσω της επικύρωσης, θα επιτευχθεί η διαπίστωση τυχόν ελλείψεων στη διδασκαλία των υφιστάμενων εννοιών και κατά πόσο το σενάριο βοήθησε τους εκπαιδευτικούς στην οργάνωση διδασκαλίας του μαθήματος, καθώς επίσης και ο εντοπισμός τυχόν παρανοήσεων των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των εν λόγω εννοιών.

Τέλος, λόγω του ότι τα διδακτικά σενάρια που υλοποιήθηκαν στην πλατφόρμα απευθύνονται κυρίως στον εκπαιδευτικό για να υποβοηθηθεί στον τρόπο προσέγγισης και διδασκαλίας διαφόρων εννοιών, θα μπορούσε η πλατφόρμα

υλοποίησης να εξελιχθεί έτσι ώστε ο μαθητής να αποκτήσει πιο ενεργητική συμμετοχή εντός πλατφόρμας. Προτείνεται, δηλαδή, να δοθεί η δυνατότητα μέσω διαφόρων τεστ, να αξιολογηθεί η μέχρι τώρα πορεία του μαθητή και τι αποκόμισε από το συγκεκριμένο σενάριο. Επίσης, θα μπορούσε και ο μαθητής να συμμετάσχει, έστω αρχικά σε μικρό βαθμό, στη δημιουργία του εκάστοτε σεναρίου που αφορά τα μαθήματα που διδάσκεται ή έχει διδαχθεί και γνωρίζει, προσθέτοντας έννοιες που ενδεχομένως να απουσιάζουν ή δραστηριότητες που θα μπορούσαν να διεξαχθούν. Έτσι τα διδακτικά σενάρια που θα υλοποιούνται στην πλατφόρμα του GEOTHNK θα είναι πιο ολοκληρωμένα, εμπλέκοντας τόσο τον εκπαιδευτή όσο και τον εκπαιδευόμενο και αναδεικνύοντας τη σχέση συνεργατικότητας που πρέπει να προάγεται μεταξύ τους.

Βιβλιογραφία

Arcavi A., **The role of visual representations in the learning of mathematics**, Educational Studies in Mathematics, 52 (3), 2003

Baker T., **Internet-based GIS mapping in support of K-12 education**, The Professional Geographer, 57 (1), 2005

Battista T., **The development of geometric and spatial thinking**, Eds: Lester K., In: Second handbook of research on mathematics teaching and learning, Charlotte, NC: National Council of Teachers of Mathematics/ Information Age Publishing, 2007

Bausmith J., Leinhardt G., **Middle-school students' map construction: Understanding complex spatial displays**, Journal of Geography, 97 (3), 1998

Bednarz R., Peterson J., **A Decade of Reform in Geographic Education: Inventory and Prospect**, PA: National Council for Geographic Education, Indiana, 1995

Bednarz S., **Geographic Information Systems: A tool to support geography and environmental education?**, GeoJournal, 60 (2), 2004

Bednarz S., **Research on geography textbooks in the United States**, International Research in Geographical and Environmental Education, 6 (1), 1997

Bednarz S., **US world geography textbooks: Their role in education reform**, International Research in Geographical and Environmental Education, 13 (3), 2004

Bednarz, R., **The quantity and quality of geography education in the United States: The last 20 years**, International Research in Geographical and Environmental Education, 11 (2), 2002

Bennett T., **The links between understanding, progression, and assessment in the secondary geography curriculum**, Geography: Journal of the Geographical Association, 90 (2), 2005

Bienkowski M., Feng M., Means B., **Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: an issue brief**, U.S. Department of Educational Report, Washington D.C., 2012

Bloom B., **Human Characteristics and School Learning**, Νέα Υόρκη, 1977

Boehm R., Bednarz S, **Geography For Life: National Geography Standards**, National Geographic Society, 1994

Bruner J., **Beyond The Information Given**, New York, NY: W.W. Norton & Company Inc, 1973

Bruner J., **The process of education**, Harvard University Press, Cambridge Mass, 1961

Carroll B., **A model of school learning**, Teachers College Record, 64, 1963

Caswell T., Henson S., Jenson M., Wiley D., **Open Educational Resources: Enabling Universal Education**, International Review of Research in Open and Distance Learning, 9 (1), 2008

Cohen J., **Thinking**, Chicago, IL: Rand McNally, 1971

Cox M., Webb M., Abbott C., Blakeley B., **ICT and pedagogy: a review of the research literature**, ICT in Schools Research and Evaluation, 18, 2003

Dembo M., **Teaching for Learning: Applying Educational Psychology in the Classroom**, Good Year Publishing Company Inc, Santa Monica, 1977

Driver R., Erickson G., **Theories-in-action: some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science**, Studies in Science Education, 1983

Eccles J., Jacobs J., **Social forces shape math attitudes and performance**, Signs: Journal of Women in Culture and Society, 11 (2), 1986

Elkind D., **Children and Adolescents: Interpretive Essays on Jean Piaget**, Oxford University Press, New York, 1974

Fischbein E., Nachlieli T., **Concepts and figures in geometrical reasoning**, International Journal of Science Education, 20 (10), 1998

Gagne R., **Abilities and Learning Sets in Knowledge Acquisition**, American Psychological Association, 75 (14), 1961

Gagne R., **Essential of Learning for Instruction**, Dryden Press, Hilsdale, 1975

Gagne R., Wager W., Golas K., Keller J., **Principles of instructional design**, Cengage Learning, 1992

Gersmehl P., Gersmehl C., **Spatial thinking by young children: Neurologic evidence for early development and educability**, Journal of Geography, 106 (181), 2007

Gersmehl P., **Teaching Geography**, New York: The Guildford Press, 2005

Godfrey C., **The board of education circular on the teaching of geometry**, The Mathematical Gazette, 5 (84), 1910

Golledge R., **Primitives of Spatial Knowledge**, In: Cognitive Aspects of Human Computer Interaction for Geographic Information Systems, eds: Nyerges T., Mark D., Laurini R., Egenhofer M., Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1995

Golledge R., Stimson J., **Spatial Behavior: A Geographic Perspective**, New York: The Guildford Press, 1997

Golledge R., **The nature of geographic knowledge**, Annals of the Association of American Geographers, 92 (1), 2002

Goodwin W., Klausmeier H., **Learning and Human Abilities**, New York: Harper & Row, 1969

Gorgorió N., **Exploring the functionality of visual and non-visual strategies in solving rotation problems**, Educational Studies in Mathematics, 35, 1998

Greg M., Leinhardt G., **Mapping out geography: An example of epistemology and education**, Review of Educational Research, 64, 1994

Holyoak K., Morrison R., **Thinking and reasoning: A reader's guide**, Eds. Holyoak K., Morrison R., In: Oxford Handbook of Thinking and Reasoning, New York: Oxford University Press, 2005

Injeong Jo, **Aspects of spatial thinking in geography textbook questions**, Thesis, Seoul National University, 2007

Intraub H., **Anticipatory spatial representation of 3D regions explored by sighted observers and a deaf-and-blind observer**, Cognition, 94 (1), 2004

Johnson W., Johnson T., **Learning together and alone**, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall., 1975

Jonassen D., Carr C., **Mindtools: Affording Multiple Knowledge Representations for Learning**, Eds: Mahwah N., In: Computers as Cognitive Tools, 2, 2000

Koffka K., **Contemporary Theories and Systems in Psychology**, New York: Harper & Row, 1965

Kozhevnikov M., Kosslyn S., Shephard J., **Spatial versus object visualizers: a new characterization of visual cognitive style**, Memory & Cognition, 33 (4), 2005

Krutetskii V., **The psychology of mathematical abilities in schoolchildren**, Chicago: University of Chicago Press, 1976

Lidstone J., Stoltman J., **Searching For, or Creating, Knowledge: The Roles of Google and GIS in Geographical Education**, International Research in Geographical and Environmental Education, 15 (3), 2006

Lynch K., **The Image of the City**, The Technology Press and Harvard University Press, Cambridge, 1960

Mark D., Friendschuh S., **Spatial Concepts and Cognitive Models for Geographic Information Use**, In: Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction for

Geographic Information Systems, eds: Nyerges T., Mark D., Laurini R., Egenhofer M., Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1995, 21-28

Martin C., **Geography Textbook Assessment for Middle and High School Educators**, Washington D.C.: Geographic Education National Implementation Project, 1996

Mathewson J., **Visual-spatial thinking: An aspect of science overlooked by educators**, *Science Education*, 83 (1), 1999

McCall R., **Invested Self-expression: A Principled Human Motivation**, *Psychological Review*, 70 (4), 1963

McCombs B., **Assessing the role of educational technology in the teaching and learning process: A learner-centered perspective**, *Secretary's Conference on Educational Technology: Measuring the Impacts and Shaping the Future*, Washington, D.C., 2000

McFarland H., **Human Learning: A development approach**, London: University of London Press, 1968

McGee M., **Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influence**. *Psychological Bulletin*, 86 (5), 1979

Means B., **Technology and education reform: The reality behind the promise**, San Francisco, Jossey-Bass, 1994

Montello D., **Scale and multiple psychologies of space**, *Spatial Information Theory A Theoretical Basis for GIS*, 1993, 716, 312-321

Montiel M., Wilhelmi M., Vidakovic D., Elstak I., **Using the ontosemiotic approach to identify and analyze mathematical meaning when transiting between different coordinate systems in a multivariate context**, *Educational Studies in Mathematics*, 72 (2), 2009

Moore-Russo D., Conner A., Rugg K., **Can slope be negative in 3-space? Studying concept image of slope through collective definition construction**, *Educational Studies in Mathematics*, 76 (1), 2011

Myers M., Savage T., **Enhancing student comprehension of social studies material**, *The Social Studies*, 96 (1), 2005

National Research Council – NRC, **Learning To Think Spatially**, Washington D.C.: National Academies Press, 2006

National research council of the National academies – NRC, **Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum**, The National Academies Press, Washington D.C., 2006

Newcombe N., **A plea for spatial literacy**, The Chronicle of Higher Education, 52 (26), 2006.

Newcombe N., Huttenlocher J., **Making Space: The Development of Spatial Representation and Reasoning**, Cambridge, MA: MIT Press, 2000

Nissen H., **Physiological Comparison**, New York: John Wiley & Sons Inc, 1951

Nuttin J., **Motivation et perspective d'avenir**, Louvain: Presses Universitaires de France, 1980

O'Hallaran K., **Mathematical discourse: Language, symbolism and visual images**, London: Continuum, 2008

Οραhle O., **Διδασκαλία: Μεγάλη Παιδαγωγική Εγκυκλοπαίδεια**, Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα, Τόμος Β', 1967

Paterson W., Strickland J., **Garbage In/Garbage Out: Evaluating Computer Software**, The English Record, 2nd quarter, 1986

Pelerman L., **School's Out Hyperlearning the New Technology, and the End of Education**, New York, Morrow, 1992

Piaget J., **La psychologie de l' enfant**, Louvain: Presses Universitaires de France, 1975

Piaget J., **The Language and the Thought of the Child**, New York: New American Library, 1974

Pichot P., **Les Tests Mentaux**, Louvain: Presses Universitaires de France, 1954

Razran G., **The observable Unconscious and the Inferable Conscious**, Psychological Review, 68, 1961

Sampson D., Karampiperis P., Zervas P., **ASK-LDT: A Web-Based Learning Scenarios Authoring Environment based on IMS Learning Design**, International Journal on Advanced Technology for Learning (ATL), 2 (4), 2005

Scoffham S., **Primary Geography Handbook**, Geographical Association, 2005

Slavin E., **Developmental and motivational perspectives on cooperative learning: A reconciliation**, Child Development, 58 (5), 1987

Smith B., **A Concept of Teaching**, New York: Teacher College Record, 1960

Stones E., **Mind Skills**, London: Souvenir Press, 1987

Stones E., **Εισαγωγή στην Παιδαγωγική Ψυχολογία**, Γρηγόρη, Αθήνα, 1979

- Tall D., **Advanced Mathematical Thinking**, Mathematical Education Library, 11, 1991
- Thomas H., Lohaus A., **Modelling growth and individual differences in spatial tasks**, Monographs of the Society for Research in Child Development, 58 (9), 1993
- Tversky B. **Visuospatial reasoning**, Eds: Holyoak K., Morrison R., In: The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning, New York: Cambridge University Press, 2005
- Tversky B., **What maps reveal about spatial thinking**, Developmental Science, 3, 2000
- Vandenberg S., Kuse A., **Mental rotation, a group test of threedimensional spatial visualization**, Perceptual and Motor Skills, 47 (2), 1978
- Vygotsky L., **Collected Works of L.S. Vygotsky (Problems of General Psychology, Including Thinking and Speech)**, New York: Springer Science & Business Media, 1987
- Vygotsky L., **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**, Harvard University Press, 1980
- Wiegand P., **Learning and Teaching with Maps**, London: Psychology Press, 2006
- Wilson V. **Can thinking skills be taught?**, Paper presented at Education Forum on Teaching Thinking Skills, at Edinburgh, Scottish Council for Research in Education, 2000
- Δανασής - Αφεντάκης Α., **Εισαγωγή στην Παιδαγωγική**, Ιδιωτική, Τόμος Α', Αθήνα, 1992
- Δημαράκη Ε., **Ανατομία Σεναρίων Μάθησης**, EPICT, Αθήνα, 2004
- Θεοφιλίδης Χ., **Διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας**, Γρηγόρη, Αθήνα, 2002
- Καλκάνης Γ., **Επιμορφωτικό Υλικό για το Ειδικό Μέρος του Προγράμματος Σπουδών για την Εκπαίδευση των Επιμορφωτών**, Μέρος Α', Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα, 2007
- Κασσωτάκης Μ., Φλουρής Γ., **Μάθηση και Διδασκαλία. Θεωρία, πράξη και αξιολόγηση της διδασκαλίας**, Ιδιωτική, Τόμος Β', Αθήνα, 2006
- Κασσωτάκης Μ., Φλουρής Γ., **Μάθηση και Διδασκαλία. Μάθηση**, Ιδιωτική, Τόμος Α', Αθήνα, 2006
- Κολιάδης Ε., **Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και εκπαιδευτική πράξη. Μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών**, Κολιάδης Εμμανουήλ, Τόμος Α', Αθήνα, 2002

Κόμης Β., **Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών**, Νέες Τεχνολογίες, Αθήνα, 2004

Κόμης Β., **Επιμορφωτικό Υλικό για την Εκπαίδευση των Επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης**, Τεύχος 2Α, ΕΑΙΤΥ, Πάτρα, 2007

Μακρή-Μπότσαρη Ε. **Σύγχρονες αντιλήψεις για τη μάθηση και τη διδασκαλία και η εφαρμογή τους με εργαλεία υπολογιστικής και δικτυακής Τεχνολογίας**, Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, Αθήνα, 2006

Ματσαγγούρας Η., **Διδακτικά εγχειρίδια: Κριτική Αξιολόγηση Γνωσιακής, Διδακτικής και Μαθησιακής Λειτουργίας**, Συγκριτική και διεθνής εκπαιδευτική επιθεώρηση, Αθήνα, 2006

Μειμάρης Β, **Νέες Τεχνολογίες και Εκπαίδευση στα θέματα διδακτικής των Μαθηματικών**, Προτάσεις, Αθήνα, 1992

Μικρόπουλος Α., **Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο**, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, 2006

Μικρόπουλος Τ., Κόμης Β., **Πληροφορική και εκπαίδευση**, Ε.Α.Π., 2002

Μπασέτας Κ., **Ψυχολογία της μάθησης**, Ατραπός, Αθήνα, 2002

Παγκάλου Μ. **Μαθαίνοντας τον Σχεδιασμό Δραστηριοτήτων των Ε.Ε.Υ. Χρησιμοποιώντας την Πλατφόρμα LAMS**, Πτυχιακή Εργασία, Αθήνα, 2012

Παρασκευοπούλου Ν., **Ψυχολογία ατομικών διαφορών**, Αθήνα, 1982

Περάκη Β., Ρόκκα Α., Γαλάνη Λ., Κατσαρός Ι., **Διδάσκοντας Γεωγραφία στο Δημοτικό σχολείο – μια θεώρηση της διδακτικής προσέγγισης μέσα από το βιβλίο της Γεωγραφίας της Ε΄ τάξης του Δημοτικού**, 6^ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο (πρακτικά τόμος Β΄), 2002

Πετρουλάκης Ν., **Σχολική επίδοση και νοημοσύνη**, Αθήνα, 1967

Πορπόδας Κ., **Γνωστική ψυχολογία. Η διαδικασία της μάθησης**, Ελληνικά Γράμματα, Τόμος Α΄, Αθήνα, 1983

Ράπτης Α., Ράπτη Α., **Μάθηση και διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας**, Αριστοτέλης Ράπτης, Αθήνα, 2003

Ράπτης Α., Ράπτη Α., **Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας. Ολική Προσέγγιση**, Αριστοτέλης Ράπτης, Αθήνα, 2004

Ροσγοβά Μ., **Ανάπτυξη Υποστηρικτικού Διδακτικού Υλικού για την Εισαγωγή Εννοιών Χαρτογραφίας και Γεωγραφίας στην Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού**, Διπλωματική Εργασία, Αθήνα, 2012

Διπλωματική Εργασία: Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Σεναρίων για την Ενίσχυση της Γεωχωρικής Σκέψης στην Εκπαίδευση: Εφαρμογή στο Μάθημα της Γεωγραφίας

Τζιμογιάννης Α., **Προετοιμασία του Σχολείου της Κοινωνίας της Πληροφορίας. Προς ένα Ολοκληρωμένο Μοντέλο Ένταξης των τεχνολογιών της πληροφορίας και της Επικοινωνίας στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα**, Σύγχρονη Εκπαίδευση, 122, 55 (6), 2002

Φλουρής Γ., **Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης**, Γρηγόρη, Αθήνα, 1984

Φραγκάκη Μ., **Σχεδιασμός και Αξιολόγηση Διδακτικού Σεναρίου**, Πανεπιστημιακό Κέντρο Επιμόρφωσης Αθήνας, 2008

Χαραλαμπόπουλος Β., **Οργάνωση της διδασκαλίας και της μάθησης γενικά**, Gutenberg, Τόμος Β', Αθήνα, 1983

Χάρχαρος Χ., **Ανάλυση Χωρικών Εννοιών για την Ενίσχυση της Χωρικής Σκέψης στην Εκπαίδευση**, Διπλωματική Εργασία, Αθήνα, 2014

Παραρτήματα

Παράρτημα 1: Στιγμιότυπα από την Υλοποίηση του Διδακτικού Σεναρίου Σχετικά με το Σεισμό.



Seismic and volcanic activity as geodynamic phenomena: their spatial distribution

Original hosted in "ODS", contributed by mirela rosgova on 27/02/2015

Rating: -/5
Views: 25

Resource type: Educational Scenario
Languages: Greek, English
Target age group: 12 - 15
Copyright: No
Cost: Use is free of charge

Status: draft

[View Resource](#) [Edit](#) [Delete](#) [Bookmark](#) [Add Tag](#) [Invite Coauthor](#)

[Back to the list of the resources](#)
[Back to the list of my resources](#)

[f](#) [t](#) [g+](#) [in](#) [@](#) [✉](#)

Description	Information	Pre-visit	Visit	Post-visit
Title Τίτλος	Title Seismic and volcanic activity as geodynamic phenomena: their spatial distribution			
	Title Σεισμική και ηφαιστειακή δραστηριότητα ως γεωδυναμικά φαινόμενα: η χωρική κατανομή τους			
Author(s)	María - Eleni Rosgova			
Short description Σύντομη περιγραφή	Short description The purpose of this learning pathway is the study of earthquakes and volcanoes as geodynamic phenomena and their spatial distribution.			
	Short description Αντικείμενο αυτού του διδακτικού σεναρίου είναι η μελέτη των σεισμών και των ηφαιστείων ως γεωδυναμικά φαινόμενα με έμφαση στη χωρική κατανομή τους.			

Description	Information	Pre-visit	Visit	Post-visit
Keywords	earthquake, volcano, seismic activity, volcanic activity, geothermal phenomenon, tectonic plates			
Context	secondary education			
Age range	12 - 15			
Target audience	Teachers			
Objectives	To understand To think critically and creatively To respond and participate			
Level of difficulty	medium			
Time required	more than 2 hours			
Teaching approach	Cognitivist Collaborative learning Inquiry learning			
Rights cost	Use is free of charge			
Level of difficulty	medium			

Διπλωματική Εργασία: Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Σεναρίων για την Ενίσχυση της Γεωχωρικής Σκέψης στην Εκπαίδευση: Εφαρμογή στο Μάθημα της Γεωγραφίας

Description	Information	Pre-visit	Visit	Post-visit
<p>Question Eliciting Activities Provoke curiosity Define questions from current knowledge</p> <p>Active Investigation Propose preliminary explanations or hypotheses Plan and conduct simple investigation</p>				
<p>Πρόκληση της περιέργειας</p> <p>Description:</p> <p>Αρχικά ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει ένα βίντεο στο οποίο θα προβάλλονταν καταγραφόμενες σεισμικές δονήσεις, γεγονόσ που θα έχει ως αποτέλεσμα την έξαψη περιέργειας των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός επ' ευκαιρία της προβολής θα μπορεί να θέσει ερωτήσεις στους μαθητές, όπως τι προκάλεσε την κατάρρευση του κτηρίου. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει στην τάξη ένα ηφαιστειο που εκρήγνυται προκαλώντας ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον στους μαθητές, τους οποίους καλείται να ρωτήσει τι πιστεύουν ότι προκάλεσε την αντίστοιχη έκρηξη. Τέλος, θα προβληθεί στην τάξη ένα βίντεο με τσουνάμι, ένα καταστροφικό φυσικό φαινόμενο που προκαλείται κατά 90% από μεγάλους σεισμούς και ηφαιστειακές εκρήξεις. Οι μαθητές πλέον θα έχουν στραμμένη την πλήρη προσοχή τους στο μάθημα και έχοντας πιθανόν κάνει τη σύνδεση μεταξύ των βίντεο θα μπορούν να απαντήσουν τι πιστεύουν ότι προκάλεσε το τσουνάμι.</p> <p>Attached items</p> <p>Geo concept: earthquake , tsunami , disaster , volcano</p> <p>Geo instance: Vesuvius</p> <p>User educational object: Tsunami Disaster , Natural disasters</p>				

Description	Information	Pre-visit	Visit	Post-visit
<p>Question Eliciting Activities Provoke curiosity Define questions from current knowledge</p> <p>Active Investigation Propose preliminary explanations or hypotheses Plan and conduct simple investigation</p>				
<p>Σχεδιασμός και υλοποίηση απλής διερεύνησης</p> <p>Description:</p> <p>Εν συνεχεία, ο εκπαιδευτικός θα υλοποιήσει δύο εφαρμογές στην αίθουσα. Αρχικά, οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες των δυο ή τεσσάρων ατόμων και μέσω του εκπαιδευτικού αντικείμενου "World Map of earthquakes, volcanoes and plate boundaries", θα κάνουν ανάκληση των γνώσεων και πληροφοριών από την προηγούμενη συζήτηση και θα επιδιώξουν να εντοπίσουν τις περιοχές της γης με την εντονότερη σεισμική δραστηριότητα. Μετέπειτα, θα πραγματοποιηθεί η αντίστοιχη αναζήτηση για τον ελλαδικό χώρο. Από το εκπαιδευτικό αντικείμενο "Recent Earthquakes in Greece territory", οι μαθητές καταγράφουν τα σεισμικά δεδομένα του τελευταίου μήνα και μπορούν να πραγματοποιήσουν υπολογισμούς, π.χ. σεισμοί έντασης μεγαλύτερης των 4 ρίχτερ. Προκειμένου να γίνει σύνδεση του φαινομένου του σεισμού με την ηφαιστειακή δραστηριότητα, οι μαθητές θα ασχοληθούν με την εφαρμογή "Volcano Explorer", στην οποία θα μπορέσουν να κάνουν μία επακριβή προσομοίωση ηφαιστειακής έκρηξης, αλλάζοντας κάθε φορά την αιτία που την προκάλεσε. Επιπρόσθετα, μέσω του "Earth's active volcanoes", μπορούν να δουν αναλυτικά όλα τα ενεργά ηφαιστεια, έχοντας πλέον σαφή εικόνα του πώς διαμορφώνεται ηφαιστειακά η γη.</p> <p>Attached items</p> <p>Geo concept: class</p> <p>Reasoning tool: Volcano Explorer</p> <p>Representation tool:</p> <p>User educational object: Earth's active volcanoes. , Recent Earthquakes in Greece Territory</p> <p>Community educational object: World Map of earthquakes, volcanoes, and plate boundaries</p>				

Διπλωματική Εργασία: Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Σεναρίων για την Ενίσχυση της Γεωχωρικής Σκέψης στην Εκπαίδευση: Εφαρμογή στο Μάθημα της Γεωγραφίας

Description Information Pre-visit Visit Post-visit

Creation
Gather evidence from observation

Discussion
Explanation based on evidence
Consider other explanations

Εξήγηση βασισμένη στα αποδεικτικά στοιχεία

Description:

Ο καθηγητής αφού παρατηρήσει την πρόοδο στην κατανόηση των μαθητών του, θα τους θέσει τις εξής ομαδικές εργασίες που πρέπει να φέρουν εις πέρας εντός της επόμενης διδακτικής ώρας, στηριζόμενοι σε όσα έχουν ήδη γνωρίσει. Οι ερωτήσεις/εργασίες που προτείνεται να λάβουν χώρα είναι οι εξής:

- Εντοπισμός στο χάρτη της Ευρώπης περιοχών με έντονη σεισμική δραστηριότητα, όπως αυτές καθορίζονται από τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών. Στη συνέχεια, τα παιδιά θα πρέπει να εξηγήσουν για ποιο λόγο τα πιο ενεργά ηφαιστεια στην Ευρώπη βρίσκονται στα όρια αυτά.
- Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η χώρα μας τυχαίνει να βρίσκεται σε εκείνο το σημείο της Γης όπου συναντώνται η αφρικανική και η ευρασιατική λιθοσφαιρική πλάκα έχει ως συνέπεια να είναι η πρώτη σε σεισμικότητα χώρα στη Μεσόγειο και σε όλη την Ευρώπη, ενώ βρίσκεται μέσα στις έξι πιο σεισμογενείς χώρες του κόσμου, μπορείτε να μας απαντήσετε πού πιστεύετε ότι συμβαίνουν στη χώρα μας οι περισσότεροι σεισμοί, στη στεριά ή στη θάλασσα και γιατί;
- Ποια νησιά συγκροτούν το ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου πελάγους;
- Ποιες είναι οι συνέπειες ή επιπτώσεις των σεισμών και των ηφαιστειών; Είναι αναγκαία γεωδυναμικά φαινόμενα ή τα χαρακτηρίζετε αποκλειστικά ως αναπόφευκτες φυσικές καταστροφές;
- Υπάρχουν πλεονεκτήματα που προέρχονται από τις ηφαιστειακές δραστηριότητες;

Attached items

Uploads:
[volcanic_arc.png](#)

Description Information Pre-visit Visit Post-visit

Reflection
Communicate explanation
Follow-up activities and materials
Sustainable contact

Δραστηριότητες και υλικά μεταπαρακολούθησης

Description:

Ενδεικτικά, ως συνολική εργασία της τάξης και όχι χωρισμένη σε ομάδες, πρέπει να φέρουν εις πέρας ακόμα μία δραστηριότητα, συμπερασματική, όπως για παράδειγμα το «δέσιμο» των χαρτών που θα έχουν διαμορφώσει, καθώς και την προσπάθεια συγγραφής ορθών πληροφοριών για αρκετές έννοιες στη Wikipedia. Επιπλέον, μπορούν να συντάξουν μία ολοκληρωμένη εργασία, την οποία θα παρουσιάσουν με power-point σε κάποια μαθητική εκδήλωση του σχολείου τους και κατόπιν θα την αναρτήσουν στην ιστοσελίδα του σχολείου, αν υφίσταται. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει σε τακτά χρονικά διαστήματα στο μάθημα της Γεωγραφίας, να κάνει αναφορές στην γεωμορφολογική κατανομή της Ελλάδας. Επίσης, δεν πρέπει να παραλείψει να ενημερώνει τους μαθητές για τις απαραίτητες ενέργειες που πρέπει να γίνονται ώστε να υπάρχει προστασία από τις επιπτώσεις των σεισμών, καθώς η χώρα καθίσταται η πλέον σεισμογενής.

Description Information Pre-visit Visit Post-visit

Reflection
Communicate explanation
Follow-up activities and materials
Sustainable contact

Sustainable contact

Description:

For any questions,
Maria Eleni Rosgova
m.rosogva@edil.gr

Διατήρηση της επαφής

Description:

Για τυχόν απορίες στη διάθεσή σας,
Μαρία Ελένη Ροσγοβά
m.rosogova@edil.gr

Παράρτημα 2: Παράθεση των σεναρίων που δημιουργήθηκαν.

i. **Σεισμική και Ηφαιστειακή Δραστηριότητα ως Γεωδυναμικά Φαινόμενα: Η Χωρική Κατανομή τους**

Lesson plan: Seismic and volcanic activities as geodynamic phenomena: their spatial distribution

Language(s): Greek, English

Domain(s): seismology, Earthquakes, Global distribution of tectonic activity, Tectonic processes, Volcanoes

Author(s): Maria - Eleni Rosgova

Description: The purpose of this learning pathway is the study of earthquakes and volcanoes as geodynamic phenomena and their spatial distribution.

Phases & Activities

Pre-visit

1. Question Eliciting Activities

1.1 Πρόκληση της περιέργειας

Description:

Αρχικά ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει ένα βίντεο στο οποίο θα προβάλλονται καταγραφόμενες σεισμικές δονήσεις, γεγονός που θα έχει ως αποτέλεσμα την έξαψη περιέργειας των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός επ' ευκαιρία της προβολής θα μπορεί να θέσει ερωτήσεις στους μαθητές, όπως τι προκάλεσε την κατάρρευση του κτηρίου. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει στην τάξη ένα ηφαιστειο που εκρήγνυται προκαλώντας ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον στους μαθητές, τους οποίους καλείται να ρωτήσει τι πιστεύουν ότι προκάλεσε την αντίστοιχη έκρηξη. Τέλος, θα προβληθεί στην τάξη ένα βίντεο με τσουνάμι, ένα καταστροφικό φυσικό φαινόμενο που προκαλείται κατά 90% από μεγάλους σεισμούς και ηφαιστειακές εκρήξεις. Οι μαθητές πλέον θα έχουν στραμμένη την πλήρη προσοχή τους στο μάθημα και έχοντας πιθανόν κάνει τη σύνδεση μεταξύ των βίντεο θα μπορούν να απαντήσουν τι πιστεύουν ότι προκάλεσε το τσουνάμι.

Attached items

Geo concept: earthquake, tsunami, disaster, volcano

Geo instance: Vesuvius

User educational object: [Tsunami Disaster](#), [Natural disasters](#)

1.2 Προσδιορισμός ερωτήσεων με βάση την υφιστάμενη γνώση

Description:

Ο εκπαιδευτικός στη συνέχεια του μαθήματος συνεχίζει να εκφράζει ερωτήσεις προς την τάξη, ζητώντας παράλληλα από τους μαθητές την άποψή τους για τον τρόπο με τον οποίο σχετίζεται η σεισμική και η ηφαιστειακή δραστηριότητα. Επιπλέον ερώτηση που μπορεί να τεθεί, είναι αν τα παιδιά κατατάσσουν τη χώρα μας, βάσει υφιστάμενων γνώσεων και εμπειριών, σε χώρα με έντονη σεισμική δραστηριότητα ή σε ηφαιστειογενή χώρα ή συνδυαστικά ηφαιστειογενή χώρα με υψηλή σεισμικότητα. Προκειμένου ο εκπαιδευτικός να βοηθήσει τους μαθητές, ώστε να σκεφτούν τις προηγούμενες ερωτήσεις μπορεί να τους παροτρύνει να μελετήσουν το διαδραστικό χάρτη, στον οποίο απεικονίζονται διάφορες φυσικές καταστροφές.

Attached items

Geo concept: country

Geo instance: Hellenic Republic

Reasoning tool: [Interactive Map of Natural Disasters](#)

2. Active Investigation

2.1 Πρόταση προκαταρκτικών εξηγήσεων ή υποθέσεων

Description:

Ο εκπαιδευτικός σε συνέχεια της προηγούμενης συζήτησης, εισάγει τους μαθητές στην έννοια των τεκτονικών πλακών και πώς σχετίζονται με δημιουργία των ηφαιστειών και τη γένεση των σεισμών, επισημαίνοντας τις αιτίες δημιουργίας και ύπαρξής τους. Οι περιοχές ηφαιστειακής δραστηριότητας βρίσκονται στα σημεία που συγκλίνουν ή αποκλίνουν οι λιθосφαιρικές πλάκες. Η διαρκής κίνηση των τεκτονικών πλακών έχει ως αποτέλεσμα τη μεταξύ τους σύγκρουση. Ο γήινος φλοιός συσσωρεύει ενέργεια στα πετρώματά του, τα οποία όταν σταματούν να έχουν αντοχή στην πίεση, απελευθερώνουν την ενέργεια αυτή προκαλώντας έτσι το φαινόμενο του σεισμού. Βάση της επισήμανσης αυτής, γίνεται αναφορά στη δομή του εσωτερικού της γης. Στο σημείο αυτό ο εκπαιδευτικός παραθέτει ένα βίντεο το οποίο επεξηγεί τα προαναφερθέντα. Επιπλέον γνώσεις σχετικά με την κλίμακα ρίχτερ, τη σεισμική εστία, το σεισμικό επίκεντρο, το μάγμα παρατίθενται στους μαθητές ώστε να έχουν πλήρη εικόνα των κύριων χαρακτηριστικών που αποτελούν μία σεισμική και ηφαιστειακή δραστηριότητα.

Attached items

Geo concept: scale factor, Earth's crust, plate tectonics

User educational object: [Scientific Explanation of Earthquakes and Volcanoes](#)

2.2 Σχεδιασμός και υλοποίηση απλής διερεύνησης

Description:

Εν συνεχεία, ο εκπαιδευτικός θα υλοποιήσει δύο εφαρμογές στην αίθουσα. Αρχικά, οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες των δυο ή τεσσάρων ατόμων και μέσω του εκπαιδευτικού αντικειμένου "World Map of earthquakes, volcanoes and plate boundaries", θα κάνουν ανάκληση των γνώσεων και πληροφοριών από την προηγούμενη συζήτηση και θα επιδιώξουν να εντοπίσουν τις περιοχές της γης με την εντονότερη σεισμική δραστηριότητα. Μετέπειτα, θα πραγματοποιηθεί η αντίστοιχη αναζήτηση για τον ελλαδικό χώρο. Από το εκπαιδευτικό αντικείμενο "Recent Earthquakes in Greece territory", οι μαθητές καταγράφουν τα σεισμικά δεδομένα του τελευταίου μήνα και μπορούν να πραγματοποιήσουν υπολογισμούς, π.χ. σεισμοί έντασης μεγαλύτερης των 4 ρίχτερ. Προκειμένου να γίνει σύνδεση του φαινομένου του σεισμού με την ηφαιστειακή δραστηριότητα, οι μαθητές θα ασχοληθούν με την εφαρμογή "Volcano Explorer", στην οποία θα μπορέσουν να κάνουν μία επακριβή προσομοίωση ηφαιστειακής έκρηξης, αλλάζοντας κάθε φορά την αιτία που την προκάλεσε. Επιπρόσθετα, μέσω του "Earth's active volcanoes", μπορούν να δουν αναλυτικά όλα τα ενεργά ηφαίστεια, έχοντας πλέον σαφή εικόνα του πώς διαμορφώνεται ηφαιστειακά η γη.

Attached items

Geo concept: class

Reasoning tool: [Volcano Explorer](#)

User educational object: [Earth's active volcanoes](#), [Recent Earthquakes in Greece Territory](#)

Community educational object: [World Map of earthquakes, volcanoes, and plate boundaries](#)

Visit

3. Creation

3.1 Συλλογή αποδεικτικών στοιχείων μέσω παρατήρησης

Description:

Στο στάδιο αυτό οι εκπαιδευόμενοι πρέπει πλέον να έχουν αναπτύξει μία κριτική άποψη σχετιζόμενη με τα δύο γνωστά γεωδυναμικά φαινόμενα. Βασιζόμενοι στους χάρτες απεικόνισης των ρηγμάτων και των ενεργών ηφαιστειών (Rifts and volcanic arc), θα έχουν τη δυνατότητα να διακρίνουν τις χώρες που βρίσκονται στην επικίνδυνη σεισμική ζώνη, καθώς και να αναγνωρίζουν το λεγόμενο «ring of fire»,

την πιο ενεργή ηφαιστειακή ζώνη σε παγκόσμιο επίπεδο, που περιλαμβάνεται στον Ειρηνικό Ωκεανό, από τις ακτές της Δυτικής Αμερικής έως την Ανατολική Ασία. Ως τελική ομαδική εργασία, θα οριστεί για κάθε μία ομάδα να κάνουν ένα συνδυαστικό χάρτη απεικόνισης τυχόν ρηγμάτων ή ύπαρξης ενεργών ηφαιστείων σε τρία, διαφορετικά για κάθε ομάδα, γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας. Σε κάθε ρήγμα ή ηφαίστειο θα μπορούν να προσθέσουν αντίστοιχες δορυφορικές φωτογραφίες τους από το Google Earth.

Attached items

Geo concept: map, representation

Reasoning tool: [Google Earth 2](#), [Ring of Fire](#)

User educational object: [Rifts and Volcanic Arc](#)

3.2 Θεώρηση άλλων εξηγήσεων

Description:

Ο καθηγητής κάνει μία σύνοψη των όσων προαναφέρθηκαν, συζητήθηκαν, αναλύθηκαν και απαντάει σε τυχόν ερωτήσεις/απορίες εκφράζουν οι μαθητές στην τάξη. Οι έννοιες που έχουν αναφερθεί κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι αρκετές, οπότε πρέπει να αποσαφηνιστεί κάθε παρανόηση από την πλευρά των μαθητών. Οι μαθητές πρέπει μόνοι τους να φτάσουν σε σαφή επιστημονικά τεκμηριωμένα συμπεράσματα όσον αφορά τα γεωδυναμικά φαινόμενα που μελετήθηκαν, τη χωρική τους έννοια και υπόσταση, καθώς και τη μεταξύ τους συσχέτιση.

4. Discussion

4.1 Εξήγηση βασισμένη στα αποδεικτικά στοιχεία

Description:

Ο καθηγητής αφού παρατηρήσει την πρόοδο στην κατανόηση των μαθητών του, θα τους θέσει τις εξής ομαδικές εργασίες που πρέπει να φέρουν εις πέρας εντός της επόμενης διδακτικής ώρας, στηριζόμενοι σε όσα έχουν ήδη γνωρίσει. Οι ερωτήσεις/εργασίες που προτείνεται να λάβουν χώρα είναι οι εξής:

- Εντοπισμός στο χάρτη της Ευρώπης περιοχών με έντονη σεισμική δραστηριότητα, όπως αυτές καθορίζονται από τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών. Στη συνέχεια, τα παιδιά θα πρέπει να εξηγήσουν για ποιο λόγο τα πιο ενεργά ηφαίστεια στην Ευρώπη βρίσκονται στα όρια αυτά.
- Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η χώρα μας τυχαίνει να βρίσκεται σε εκείνο το σημείο της Γης όπου συναντώνται η αφρικανική και η ευρασιατική λιθοσφαιρική πλάκα έχει ως συνέπεια να είναι η πρώτη σε σεισμικότητα χώρα στη Μεσόγειο και σε όλη την Ευρώπη, ενώ βρίσκεται μέσα στις έξι πιο σεισμογενείς

χώρες του κόσμου, μπορείτε να μας απαντήσετε πού πιστεύετε ότι συμβαίνουν στη χώρα μας οι περισσότεροι σεισμοί, στη στεριά ή στη θάλασσα και γιατί;

- Ποια νησιά συγκροτούν το ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου πελάγους;
- Ποιες είναι οι συνέπειες ή επιπτώσεις των σεισμών και των ηφαιστειών; Είναι αναγκαία γεωδυναμικά φαινόμενα ή τα χαρακτηρίζετε αποκλειστικά ως αναπόφευκτες φυσικές καταστροφές;
- Υπάρχουν πλεονεκτήματα που προέρχονται από τις ηφαιστειακές δραστηριότητες;

Attached items

Uploads: [volcanic arc.png](#)

Post-visit

5. Reflection post

5.1 Εξήγηση

Description:

Στο στάδιο αυτό, ο καθηγητής μαζί με τους μαθητές πρέπει να συζητάνε ανοιχτά στην τάξη τις απόψεις, τις σκέψεις και τα όσα έχουν καταγράψει στις ομαδικές εργασίες. Δεν πρέπει να αποθαρρυνθεί η άποψη κανενός από τα παιδιά, αλλά να δοθεί έναυσμα για περαιτέρω μελέτη, έρευνα και να βεβαιώσει την τάξη πως θα προσπαθήσει να απαντά κάθε τους μελλοντική απορία επί του θέματος.

5.2 Δραστηριότητες και υλικά μεταπαρακολούθησης

Description:

Ενδεικτικά, ως συνολική εργασία της τάξης και όχι χωρισμένη σε ομάδες, πρέπει να φέρουν εις πέρας ακόμα μία δραστηριότητα, συμπερασματική, όπως για παράδειγμα το «δέσιμο» των χαρτών που θα έχουν διαμορφώσει, καθώς και την προσπάθεια συγγραφής ορθών πληροφοριών για αρκετές έννοιες στη Wikipedia. Επιπλέον, μπορούν να συντάξουν μία ολοκληρωμένη εργασία, την οποία θα παρουσιάσουν με power-point σε κάποια μαθητική εκδήλωση του σχολείου τους και κατόπιν θα την αναρτήσουν στην ιστοσελίδα του σχολείου, αν υφίσταται. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει σε τακτά χρονικά διαστήματα στο μάθημα της Γεωγραφίας, να κάνει αναφορές στην γεωμορφολογική κατανομή της Ελλάδας. Επίσης, δεν πρέπει να παραλείψει να ενημερώνει τους μαθητές για τις απαραίτητες ενέργειες που πρέπει να γίνονται ώστε να υπάρχει προστασία από τις επιπτώσεις των σεισμών, καθώς η χώρα καθίσταται η πλέον σεισμογενής.

5.3 Sustainable contact

Description:

For any questions,

Maria Eleni Rosgova

m.rosogva@edil.gr

5.4 Διατήρηση της επαφής

Description:

Για τυχόν απορίες στη διάθεσή σας,

Μαρία Ελένη Ροσγοβά

m.rosogva@edil.gr

ii. Γεωγραφική Κατανομή Ποταμών και Λιμνών

Lesson plan: Geographical distribution of rivers and lakes

Language(s): Greek, English

Domain(s): Rivers, Water, Water, landscapes & people - general information

Author(s): Maria - Eleni Rosgova

Description: The purpose of this learning pathway is the study hydrological systems (rivers and lakes) in order to understand their distribution in Earth's surface, their processes and how contribute to the development of past and modern societies.

Phases & Activities

Pre-visit

1. Question Eliciting Activities

1.1 Πρόκληση της περιέργειας

Description:

Αρχικά, ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει στους μαθητές ένα βίντεο στο οποίες θα προβάλλεται ένα ποτάμι με κανονική ροή και ένα ποτάμι σε περίοδο ξηρασίας. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την έξαψη της περιέργειας των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός επ' ευκαιρία της προβολής θα μπορεί να θέσει ερωτήσεις στους

μαθητές, όπως τι προκάλεσε την αλλαγή αυτή στο ποτάμι. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει στην τάξη δυο εικόνες, μιας φυσικής και μιας τεχνητής λίμνης προκαλώντας ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον στους μαθητές, τους οποίους καλείται να ρωτήσει τι πιστεύουν ότι προκάλεσε τον σχηματισμό τους.

Attached items

Geo concept: geological phenomenon, water system, river, lake

Geo instance: Loch Ness, Kažava, Schrote, Lake Prespa, Límni Trichonís

User educational object: [Dried Rivers](#)

Uploads: [Φυσική Λίμνη.jpg](#), [Τεχνητή Λίμνη.jpg](#)

1.2 Προσδιορισμός ερωτήσεων με βάση την υφιστάμενη γνώση

Description:

Ο εκπαιδευτικός στη συνέχεια του μαθήματος ζητάει από τους μαθητές να εντοπίσουν τα μεγαλύτερα ποτάμια και λίμνες του κόσμου και να συλλέξουν πληροφορίες για αυτά. Για να τους διευκολύνει μπορεί να τους παροτρύνει να χρησιμοποιήσουν το εκπαιδευτικό αντικείμενο "The biggest rivers of the world" που σχετίζεται με τα ποτάμια. Κατόπιν μπορεί να συνεχίσει να εκφράζει ερωτήσεις προς την τάξη, ζητώντας παράλληλα από τους μαθητές, για παράδειγμα, αν πιστεύουν πως ο σχηματισμός των λιμνών και των ποταμιών συσχετίζεται με σεισμική δραστηριότητα και με ποιον τρόπο. Επίσης μπορεί να τους ρωτήσει πως μπορούν να αξιοποιηθούν προς όφελος του ανθρώπου και για ποιο λόγο ο άνθρωπος δημιουργεί τεχνητές λίμνες (φράγματα).

Attached items

Geo concept: earthquake

User educational object: [The biggest rivers of the world](#)

2. Active Investigation

2.1 Πρόταση προκαταρκτικών εξηγήσεων ή υποθέσεων

Description:

Ο εκπαιδευτικός σε συνέχεια της προηγούμενης συζήτησης, εισάγει τους μαθητές στους μηχανισμούς γένεσης των ποταμιών και των λιμνών. Για παράδειγμα μπορεί να αναφέρει ότι οι λίμνες μπορούν να δημιουργηθούν εξαιτίας των παγετώνων που έσκαψαν το έδαφος κατά την μετακίνηση τους και όταν έλιωσαν γέμισαν τις κοιλότητες με νερό. Στην συνέχεια ο εκπαιδευτικός προχωράει στην εξήγηση του τρόπου με τον οποίο μπορούν να ομαδοποιηθούν. Για παράδειγμα τα ποτάμια

μπορούν να ταξινομηθούν με βάση τη θάλασσα που εκβάλλουν, τον ορεινό όγκο από τον οποίο πηγάζουν ή τη παροχή τους, ενώ η λίμνες με βάση τον τρόπο σχηματισμού τους (τεκτονικές, παγετωνικές, ηφαιστειακές) ή το χρόνο ζωής τους. Επίσης ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναδείξει την αξία των λιμνών έναντι των ποταμιών καθώς παλαιότερα διάφοροι οικισμοί αναπτύσσονταν γύρω από αυτές αφού προσέφεραν νερό, τροφή και ασφάλεια ενώ σήμερα μπορούν να αξιοποιηθούν και ύδρευση, άρδευση, αλιεία, αναψυχή και παραγωγή ενέργειας.

Attached items

Geo concept: class

2.2 Σχεδιασμός και υλοποίηση απλής διερεύνησης

Description:

Εν συνεχεία, ο εκπαιδευτικός θα υλοποιήσει δυο εφαρμογές στην αίθουσα. Συγκεκριμένα, μέσω του λογισμικού ΓΑΙΑ II, οι μαθητές θα κάνουν ανάκληση των γνώσεων και πληροφοριών από την προηγούμενη συζήτηση και θα επιδιώξουν να εντοπίσουν τα χαρακτηριστικά των μεγαλύτερων ποταμιών και λιμνών της Ευρώπης. Για παράδειγμα για τα ποτάμια μπορούν να αναζητήσουν τις γεωγραφικές συντεταγμένες των πηγών και των εκβολών, το μήκος σε ευθεία γραμμή και το πραγματικό μήκος καθώς και ποιες χώρες διατρέχουν, ενώ για τις λίμνες την επιφάνεια που καταλαμβάνουν και τις χώρες στις οποίες βρίσκονται. Πραγματοποιούν την ίδια διαδικασία για διαφορετικές ηπείρους ώστε να καθίσταται δυνατή η σύγκριση των αποτελεσμάτων. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές να ταξινομήσουν τα ευρωπαϊκά ποτάμια που εντοπίσανε με βάση τη γεωγραφική τους κατανομή, δηλαδή στην ανατολική Ευρώπη εντοπίζονται ποτάμια μεγάλου μήκους, με μεγάλη ποσότητα νερού και ήρεμα (Βόλγας) ενώ στη Δυτική Ευρώπη ποτάμια μικρού μήκους με μέτρια ποσότητα νερού. Τέλος ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές να εντοπίσουν κατά μήκος ενός ποταμού της επιλογής τους την απόσταση των πόλεων, αναζητώντας παράλληλα ιστορικά στοιχεία των πόλεων αυτών και ερμηνεύοντας τους λόγους που οι πόλεις αυτές κτίστηκαν κοντά στον ποταμό.

Attached items

Geo concept: distance, comparison , length , latitude , longitude , country

Reasoning tool: [ΓΑΙΑ II](#)

Visit

3. Creation

3.1 Συλλογή αποδεικτικών στοιχείων μέσω παρατήρησης

Description:

Κατόπιν ο εκπαιδευτικός εφόσον εξηγήσει στους μαθητές τις έννοιες της λεκάνης απορροής, της μέσης παροχής και των ισοϋψών καμπυλών ζητάει από τους μαθητές να εκτελέσουν τρεις δραστηριότητες. Η πρώτη θα αφορά στη συλλογή ποσοτικών στοιχείων αναφορικά με το μήκος, τη λεκάνη απορροής και τη μέση παροχή για δέκα ποταμούς και η ταξινόμηση τους από το μικρότερο στο μεγαλύτερο. Ανάλογη δραστηριότητα μπορεί να πραγματοποιηθεί και για τις λίμνες. Η δεύτερη δραστηριότητα αφορά τη συλλογή ποσοτικών στοιχείων σχετικά με την παροχή τριών ευρωπαϊκών ποταμών (Βόλγας, Σαόν και Έμπρο), διασκορπισμένα στην Ευρώπη, για κάθε εποχή του χρόνου, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν ότι οι ποταμοί δεν έχουν σταθερή ροή. Τέλος στην τρίτη δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός δίνει στους μαθητές ένα τοπογραφικό διάγραμμα το οποίο απεικονίζει την περιοχή ενός υδατορεύματος και τους ζητάει να σχεδιάσουν την λεκάνη απορροής.

Attached items

Geo concept: comparison, season, analysis, contour

Uploads: [Τοπογραφικό διάγραμμα περιοχής υδατορεύματος.png](#)

3.2 Θεώρηση άλλων εξηγήσεων

Description:

Ο καθηγητής κάνει μία σύνοψη των όσων προαναφέρθηκαν, συζητήθηκαν, αναλύθηκαν και απαντάει σε τυχόν ερωτήσεις/απορίες εκφράζουν οι μαθητές στην τάξη. Οι έννοιες που έχουν αναφερθεί κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι αρκετές, οπότε πρέπει να αποσαφηνιστεί κάθε παρανόηση από την πλευρά των μαθητών. Οι μαθητές πρέπει μόνοι τους να φτάσουν σε σαφή επιστημονικά τεκμηριωμένα συμπεράσματα όσον αφορά τους γεωλογικούς σχηματισμούς που μελετήθηκαν καθώς και τη χωρική τους έννοια και υπόσταση.

4. Discussion

4.1 Εξήγηση βασισμένη στα αποδεικτικά στοιχεία

Description:

Στο στάδιο αυτό οι εκπαιδευόμενοι πρέπει πλέον να έχουν αναπτύξει μία κριτική άποψη σχετιζόμενη το αντικείμενο του εν λόγω σεναρίου. Με βάση την

προηγούμενη δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα τους ενθαρρύνοντάς τους να αναρωτηθούν:

- Ποια χαρακτηριστικά της Ευρώπης καθορίζουν τον αριθμό και των μήκος των ποταμών και το μέγεθος των λιμνών.
- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των ποταμών και των λιμνών της Ευρώπης.
- Γιατί ο ποταμός Βόλγας θεωρείται σημαντικός για τη Ρωσία.
- Ποιοι είναι οι σοβαρότεροι κίνδυνοι για τα ποτάμια και τις λίμνες της Ευρώπης.
- Πως εξηγείται το γεγονός ότι όλοι οι μεγαλύτεροι σε μήκος ποταμοί της Ευρώπης βρίσκονται στη ρωσική πεδιάδα.
- Αξιολογώντας το κλίμα και το ανάγλυφο της Ευρώπης, πως εξηγείται το γεγονός ότι οι ποταμοί δεν έχουν την ίδια παροχή.
- Ποιες προϋποθέσεις είναι απαραίτητες ώστε ένα ποτάμι να χαρακτηριστεί πλωτό και σε ποιες περιοχές της Ευρώπης θα μπορούσαν τα ποτάμια να είναι πλωτά και σε ποιες όχι.

Post-visit

5. Reflection post

5.1 Εξήγηση

Description:

Στο στάδιο αυτό, ο καθηγητής μαζί με τους μαθητές συζητάνε ανοιχτά στην τάξη τις απόψεις, τις σκέψεις και τα όσα έχουν καταγράψει στις ομαδικές εργασίες. Δεν πρέπει να αποθαρρυνθεί η άποψη κανενός από τα παιδιά, αλλά να δοθεί έναυσμα για περαιτέρω μελέτη, έρευνα και να βεβαιώσει την τάξη πως θα προσπαθήσει να απαντά κάθε τους μελλοντική απορία επί του θέματος.

5.2 Δραστηριότητες και υλικά μεταπαρακολούθησης

Description:

Ενδεικτικά, ως συνολική εργασία της τάξης και όχι χωρισμένη σε ομάδες, πρέπει να φέρουν εις πέρας ακόμα μία δραστηριότητα, συμπερασματική, όπως για παράδειγμα η προσπάθεια συγγραφής ορθών πληροφοριών για αρκετές έννοιες στη Wikipedia. Επιπλέον, μπορούν να συντάξουν μία ολοκληρωμένη εργασία, την οποία θα παρουσιάσουν με power-point σε κάποια μαθητική εκδήλωση του σχολείου τους και κατόπιν θα την αναρτήσουν στην ιστοσελίδα του σχολείου, αν υφίσταται. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει σε τακτά χρονικά διαστήματα στο μάθημα της Γεωγραφίας, να κάνει αναφορές στην γεωμορφολογική κατανομή της Ελλάδας.

5.5 Sustainable contact

Description:

For any questions,

Maria Eleni Rosgova

m.rosogva@edil.gr

5.3 Διατήρηση της επαφής Description:

Για τυχόν απορίες στη διάθεσή σας,

Μαρία Ελένη Ροσγοβά

m.rosogova@edil.gr

iii. Συμβολή της Τοποθεσίας στην Διαμόρφωση του Κλίματος

Lesson plan: Contribution of location in the configuration of climate

Language(s): Greek, English

Domain(s): Climate, Climatic influences on ecosystems, Environmental issues, Geographical variations in weather & climate, Weather, Weathering

Author(s): Maria - Eleni Rosgova

Description: The purpose of this learning pathway is the comprehension of the parameters from whom depends the climate and through this process, the discrimination between weather and climate.

Phases & Activities

Pre-visit

1. Question Eliciting Activities

1.1 Πρόκληση της περιέργειας

Description:

Αρχικά ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει στους μαθητές ένα βίντεο, στο οποίο θα προβάλλεται η δημιουργία ενός ανεμοστρόβιλου και οι επιπτώσεις που προκαλεί, γεγονός που θα επιφέρει ως αποτέλεσμα την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός θα παραθέσει ένα θεματικό χάρτη της Ευρώπης

στον οποίο θα απεικονίζεται το κλίμα, για τον οποίο οι μαθητές θα κληθούν να απαντήσουν τι πιστεύουν ότι αντιπροσωπεύει.

Attached items

Geo concept: map, hurricane, tornado

User educational object: [Creation of a tornado](#)

Uploads: [Θεματικός Ευρώπης.png](#)

1.2 Προσδιορισμός ερωτήσεων με βάση την υφιστάμενη γνώση

Description:

Ο εκπαιδευτικός στη συνέχεια του μαθήματος ρωτάει τους μαθητές αν θεωρούν ότι όλες οι περιοχές παγκοσμίως έχουν το ίδιο κλίμα ή αν αυτό διαφοροποιείται από περιοχή σε περιοχή. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή Google Earth προκειμένου να παρατηρήσουν πώς διαμορφώνεται το κλίμα σε διαφορετικές περιοχές. Κατόπιν, συνεχίζει να θέτει ερωτήσεις στην τάξη, για παράδειγμα, αν πιστεύουν πως το κλίμα μιας περιοχής παραμένει σταθερά ίδιο ή μεταβάλλεται με το πέρασμα του χρόνου. Επιπρόσθετα, μπορεί να τους ρωτήσει να απαντήσουν με ποιο τρόπο το κλίμα μιας περιοχής μπορεί να επηρεάσει τις ανθρώπινες δραστηριότητες, παραθέτοντας ως παράδειγμα το γεγονός ότι στις περιοχές με ωκεάνιο κλίμα οι άφθονες βροχοπτώσεις και οι ήπιοι χειμώνες ευνοούν τις καλλιέργειες.

Attached items

Geo concept: comparison, hot weather, cold weather, weather

Reasoning tool: [Google Earth 2](#)

2. Active Investigation

2.1 Πρόταση προκαταρκτικών εξηγήσεων ή υποθέσεων

Description:

Ο εκπαιδευτικός σε συνέχεια της προηγούμενης συζήτησης, εισάγει τους μαθητές στις έννοιες του καιρού και του κλίματος και στη μεταξύ τους διαφορά. Επίσης, τους επεξηγεί τους βασικότερους παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα μιας περιοχής και πώς η κατανομή της ξηράς και της θάλασσας έχει μεγάλη επίδραση στη διαμόρφωση των κλιματικών συνθηκών. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός τους ρωτάει αν μπορούν να ομαδοποιήσουν και πώς το κλίμα σε ηπειρωτικό, ορεινό, πολιτικό κ.ο.κ. Επιπλέον, συζητάνε για το θέμα κατηγοριοποίησης των κλιματικών ζωνών, π.χ. τροπικό, ερημικό, παγετώδες.

Attached items

Geo concept: class, distribution

2.2 Σχεδιασμός και υλοποίηση απλής διερεύνησης

Description:

Εν συνεχεία, ο εκπαιδευτικός θα υλοποιήσει δυο εφαρμογές στην αίθουσα. Συγκεκριμένα, ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν την ιστοσελίδα της ΕΜΥ προκειμένου να μελετήσουν τα βασικά κλιματικά στοιχεία, τη μέση θερμοκρασία, τη μέση βροχόπτωση, την ένταση των ανέμων και την υγρασία, της Θεσσαλονίκης και των Κυθήρων. Τα δεδομένα αυτά, οι μαθητές καλούνται να τα παραθέσουν σε ένα υπολογιστικό φύλλο (π.χ. excel) και να δημιουργήσουν, μέσω αυτών, τα συγκριτικά διαγράμματα για τις δυο πόλεις. Με τον τρόπο αυτό, δημιουργούν το κλιματολογικό προφίλ της κάθε πόλης, αξιολογούν τις διαφορές μεταξύ των δυο πόλεων για τις εν λόγω κλιματολογικές παραμέτρους και παρατηρούν τις διαφοροποιήσεις για καθένα ξεχωριστά. Εν συνεχεία ο εκπαιδευτικός εισάγει τους μαθητές στην έννοια του κλιματογράμματος, καθώς τους παραθέτει δυο κλιματογράμματα ευρωπαϊκών χωρών (Ισπανία και Σουηδία) και ζητάει από τους μαθητές να προσδιορίσουν, αφού πουν ποιο κλιματόγραμμα αντιστοιχεί σε ποια χώρα, τι τύπο κλίματος έχει η κάθε μία και ποια τα χαρακτηριστικά που τις διέπουν.

Attached items

Geo concept: comparison, country, city, wind, rainfall

Geo instance: Kingdom of Sweden, Kingdom of Spain, Κύθηρα, Kalamariá

User educational object: [Climatology HNMS \(E.M.Y.\)](#)

Uploads: [klimatogrammata.jpg](#)

Visit

3. Creation

3.1 Συλλογή αποδεικτικών στοιχείων μέσω παρατήρησης

Description:

Στο στάδιο αυτό ο εκπαιδευτικός εισάγει τους μαθητές στην έννοια του «Φαινομένου του Θερμοκηπίου» ρωτώντας τους μαθητές αν είναι ενήμεροι για το φαινόμενο και αν γνωρίζουν τους παράγοντες που συμβάλουν στη δημιουργία του. Οι μαθητές, μέσω της εφαρμογής "Greenhouse effect" μπορούν να συλλέξουν πληροφορίες για το φαινόμενο αυτό και μέσω του λογισμικού προσομοίωσης Phet, μπορούν να δουν πώς δημιουργείται το φαινόμενο αυτό από υαλοπίνακες,

παραδείγματος χάρη σε ένα θερμοκήπιο. Επιπροσθέτως, μπορούν να παρατηρήσουν την εξέλιξη του φαινομένου από το παρελθόν μέχρι σήμερα, καθώς και να αλλάξουν παραμέτρους για να δουν την επίδρασή του για τη μέση θερμοκρασία του πλανήτη. Στο τέλος της δραστηριότητας αυτής, ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές μέσω του εκπαιδευτικού αντικειμένου "Stimulation of temperature rise" να εξετάσουν τις επιπτώσεις από την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης μέχρι το τέλος του τρέχοντος αιώνα.

Attached items

Geo concept: climate change, greenhouse effect

Reasoning tool: [Educational stimulation software PHETGreenhouse effect](#)

User educational object: Stimulation of temperature rise

3.2 Θεώρηση άλλων εξηγήσεων

Description:

Ο καθηγητής κάνει μία σύνοψη των όσων προαναφέρθηκαν, συζητήθηκαν, αναλύθηκαν και απαντάει σε τυχόν ερωτήσεις/απορίες εκφράζουν οι μαθητές στην τάξη. Οι έννοιες που έχουν αναφερθεί κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι αρκετές, οπότε πρέπει να αποσαφηνιστεί κάθε παρανόηση από την πλευρά των μαθητών. Οι μαθητές πρέπει μόνοι τους να φτάσουν σε σαφή επιστημονικά τεκμηριωμένα συμπεράσματα όσον αφορά τα όσα μελετήθηκαν.

4. Discussion

4.1 Εξήγηση βασισμένη στα αποδεικτικά στοιχεία

Description:

Στο στάδιο αυτό οι εκπαιδευόμενοι πρέπει πλέον να έχουν αναπτύξει μία κριτική άποψη σχετιζόμενη με το αντικείμενο του εν λόγω σεναρίου. Με βάση την προηγούμενη δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα τους ενθαρρύνοντάς τους να αναρωτηθούν:

- Ποιοι είναι οι ειδικοί παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα της Ευρώπης;
- Ποιο είναι το κλίμα της Ευρώπης και ποια τα χαρακτηριστικά του;
- Με βάση την εμπειρία και τις γνώσεις σας, ποιες περιοχές της Ελλάδας έχουν θερμότερο κλίμα;
- Αφού δείτε το γεωμορφολογικό χάρτη της Ελλάδας, δίνοντας έμφαση στην οροσειρά της Πίνδου, θεωρείτε ότι η οροσειρά συμβάλει στη διαφοροποίηση του ύψους των βροχοπτώσεων στα δυτικά και στα ανατολικά της;

- Σε ποιο χαρακτηριστικό πιστεύετε ότι οφείλει την ύπαρξή της η διαφορά θερμοκρασιών μεταξύ Κομοτηνής και Φλώρινας;
- Ποια είναι η εξέλιξη της μέσης θερμοκρασίας γης από την εποχή των παγετώνων μέχρι σήμερα;
- Ποια είναι η εξέλιξη της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου και πώς μπορεί να εξηγηθεί;
- Ποια θα ήταν η μέση θερμοκρασία της γης χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου και θα ήταν δυνατή η ύπαρξη ζωής όπως την ξέρουμε σήμερα;

Post-visit

5. Reflection post

5.1 Εξήγηση

Description:

Στο στάδιο αυτό, ο καθηγητής μαζί με τους μαθητές πρέπει να συζητάνε ανοιχτά στην τάξη τις απόψεις, τις σκέψεις και τα όσα έχουν καταγράψει στις ομαδικές εργασίες. Δεν πρέπει να αποθαρρυνθεί η άποψη κανενός από τα παιδιά, αλλά να δοθεί έναυσμα για περαιτέρω μελέτη, έρευνα και να βεβαιώσει την τάξη πως θα προσπαθήσει να απαντά κάθε τους μελλοντική απορία επί του θέματος.

5.2 Δραστηριότητες και υλικά μεταπαρακολούθησης

Description:

Ενδεικτικά, ως συνολική εργασία της τάξης και όχι χωρισμένη σε ομάδες, πρέπει να φέρουν εις πέρας ακόμα μία δραστηριότητα, συμπερασματική, όπως για παράδειγμα η προσπάθεια συγγραφής ορθών πληροφοριών για αρκετές έννοιες στη Wikipedia. Επιπλέον, μπορούν να συντάξουν μία ολοκληρωμένη εργασία, την οποία θα παρουσιάσουν με power-point σε κάποια μαθητική εκδήλωση του σχολείου τους και κατόπιν θα την αναρτήσουν στην ιστοσελίδα του σχολείου, αν υφίσταται.

5.3 Sustainable contact

Description:

For any questions,

Maria Eleni Rosgova

m.rosogva@edil.gr

5.3 Διατήρηση της επαφής

Description:

Για τυχόν απορίες στη διάθεσή σας, Μαρία Ελένη Ροσγοβά

m.rosgova@edil.gr

iv. Οι δορυφορικές εικόνες ως εργαλεία αξιολόγησης στη Γεωγραφία – Γεωλογία

Lesson plan: Satellite images as a tool of evaluation in Geography Geology

Language(s): Greek, English

Domain(s): Satellite images

Author(s): Maria Eleni Rosgova

Description: Object of this learning pathway are satellite images and their collaborative use with maps in order to conduct conclusions for a specific place, providing a more concrete image of the world.

Phases & Activities

Pre-visit

1. Question Eliciting Activities

1.1 Πρόκληση της περιέργειας

Description:

Αρχικά ο εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει στους μαθητές δυο ψευδέγχρωμες εικόνες στις οποίες απεικονίζεται ένας κοραλλιογενής ύφαλος και θα τους ζητήσει να αναρωτηθούν τι πιστεύουν πως βλέπουν. Εν συνεχεία, θα τους παρουσιάσει ένα βίντεο (Satellite Images) σχετικά με τις δορυφορικές εικόνες προκειμένου να αντιληφθούν οι μαθητές ότι το εύρος χρήσης τους είναι εκτεταμένο και πώς μπορούν να αξιοποιηθούν.

Attached items

Geo concept: satellite

User educational object: [Satellite Images](#)

Uploads: [Ψευδέγχρωμη εικόνα 2.png](#), [Ψευδέγχρωμη εικόνα.png](#)

1.2 Προσδιορισμός ερωτήσεων με βάση την υφιστάμενη γνώση

Description:

Σε συνέχεια της προηγούμενης συζήτησης ο εκπαιδευτικός ρωτάει τους μαθητές εάν γνωρίζουν ποια είναι η διαφορά των δορυφορικών εικόνων και των χαρτών. Κατόπιν, τους ρωτάει εάν γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούνται οι δορυφορικές εικόνες, ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους και για ποιους σκοπούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Τέλος, τους ρωτάει εάν γνωρίζουν από ποιους φορείς/ιδιώτες μπορούν να αξιοποιηθούν.

Attached items

Geo concept: Map

Active Investigation

2.1 Πρόταση προκαταρκτικών εξηγήσεων ή υποθέσεων

Description:

Σε αυτό το στάδιο ο εκπαιδευτικός θα γράψει τη λέξη «τηλεπισκόπηση» στον πίνακα και θα ρωτήσει τους μαθητές εάν έχουν ακούσει αυτόν τον όρο. Κατόπιν, θα ζητήσει από έναν μαθητή να διαβάσει λίγες σειρές από ένα τυχαίο βιβλίο σχετικά με το αντικείμενο αυτό. Ο εκπαιδευτικός θα εξηγήσει στην τάξη ότι καθώς ο μαθητής διαβάζει, διεξάγεται τηλεπισκόπηση. Τα μάτια μας λειτουργούν σαν δέκτες, οι οποίοι ανταποκρίνονται στο φως, το οποίο ανακλάται από τη σελίδα αυτή. Έτσι εισαγάγει τους μαθητές στην έννοια αυτή. Κατόπιν, αναφέρεται στους τεχνητούς δορυφόρους που κινούνται σε τροχιά γύρω από τη γη, μαζεύοντας πληροφορίες σχετικά με τον καιρό, τις διάφορες γεωμορφές, τους ωκεανούς, τη βλάστηση και τις χρήσεις γης, συνθέτοντας έτσι τις δορυφορικές εικόνες. Αυτές μπορούν να αξιοποιηθούν προκειμένου να αντιμετωπιστούν διάφορα προβλήματα, όπως ο εντοπισμός ασθενειών στη βλάστηση, η αναγνώριση χρήσεων γης κλπ.

2.2 Σχεδιασμός και υλοποίηση απλής διερεύνησης

Description:

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός θα παραθέσει δύο εφαρμογές προς υλοποίηση εντός της τάξης από τους μαθητές. Η πρώτη εφαρμογή αφορά στον εντοπισμό από πλευράς των μαθητών της διαφοράς που έγκειται μεταξύ μιας δορυφορικής εικόνας και μίας αεροφωτογραφίας, όπως περιέχονται στο εκπαιδευτικό αντικείμενο "Satellite Image - Aerial Photo". Αρχικά ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να αναγνωρίσουν ποια είναι η δορυφορική εικόνα και ποια η αεροφωτογραφία. Κατόπιν, τους ζητάει να αναγνωρίσουν τις μεταξύ τους ομοιότητες και διαφορές και έπειτα οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν την περιοχή που απεικονίζεται στην αεροφωτογραφία εντός της δορυφορικής εικόνας. Όσον αφορά τη δεύτερη εφαρμογή, οι μαθητές καλούνται μέσω του εκπαιδευτικού αντικειμένου "Satellite

images over the time" να προβούν στη μελέτη δορυφορικών εικόνων που έχουν ληφθεί σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Τελικός σκοπός της άσκησης καθίσταται η παρατήρηση από πλευράς μαθητών των αλλαγών που υφίστανται στην εκάστοτε περιοχή και τα σχόλιά τους.

Attached items

User educational object:

[Satellite images over the time](#), [Satellite Image - Aerial Photo](#)

Visit

3. Creation

3.1 Συλλογή αποδεικτικών στοιχείων μέσω παρατήρησης

Description:

Στη συγκεκριμένη φάση του εκπαιδευτικού σεναρίου, ο εκπαιδευτικός θα ζητήσει από τους μαθητές, χωρισμένους ανά ομάδες, να δημιουργήσουν τη δική τους δορυφορική εικόνα, η οποία θα απεικονίζει το δέλτα ενός ποταμού. Για το σκοπό αυτό, θα τους παραδοθεί ένας κενός λευκός κάρναβος (8*8) και ένας κάρναβος που θα περιέχει την απαιτούμενη πληροφορία για τη δημιουργία των αντίστοιχων εικόνων. Οι μαθητές, εφόσον έχουν κατανοήσει από προηγούμενο διδακτικό σενάριο την έννοια του κάρναβου, καθίστανται πλέον ικανοί να αντιληφθούν την πληροφορία που τους έχει δοθεί έτσι ώστε να χρωματίσουν με μπλε χρώμα τα pixels που έχουν τιμή=1, με αποτέλεσμα να προκύψει η ζητούμενη δορυφορική εικόνα. Στην επόμενη δραστηριότητα, ο καθηγητής θα παραθέσει στην τάξη και τις ίδιες ομάδες μία σειρά από δορυφορικές εικόνες. Οι μαθητές, τότε, καλούνται να επιλέξουν μία δορυφορική εικόνα, και βάσει αυτής, να αντλήσουν όσες πληροφορίες μπορούν. Χαρακτηριστικά, μπορούν να διακρίνουν την κατανομή μεταξύ ξηράς και θάλασσας, τις ασθένειες στη βλάστηση και να κατηγοριοποιούν σε ομάδες την καλλιεργήσιμη γη. Ως τελευταία δραστηριότητα, ο εκπαιδευτικός παραθέτει ένα quiz για τις δορυφορικές εικόνες προκειμένου να αποσαφηνιστεί πλήρως η έννοια των δορυφορικών εικόνων.

Attached items

Geo concept: class, distribution

Reasoning tool: [The view from above](#)

User educational object: [Landform quiz](#), [Creation of satellite image](#)

3.2 Θεώρηση άλλων εξηγήσεων

Description:

Ο καθηγητής κάνει μία σύνοψη των όσων προαναφέρθηκαν, συζητήθηκαν, αναλύθηκαν και απαντάει σε τυχόν ερωτήσεις/απορίες εκφράσουν οι μαθητές στην τάξη. Οι έννοιες που έχουν αναφερθεί κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι αρκετές, οπότε πρέπει να αποσαφηνιστεί κάθε παρανόηση από την πλευρά των μαθητών. Οι μαθητές πρέπει μόνοι τους να φτάσουν σε σαφή επιστημονικά τεκμηριωμένα συμπεράσματα όσον αφορά τα όσα μελετήθηκαν.

4. Discussion

4.1 Εξήγηση βασισμένη στα αποδεικτικά στοιχεία

Description:

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές πρέπει πλέον να έχουν αναπτύξει μία κριτική άποψη σχετιζόμενη με το αντικείμενο του εν λόγω σεναρίου. Με βάση τη μέχρι τώρα εμπειρία των μαθητών, τις προηγούμενες δραστηριότητες και αναλύσεις, ο εκπαιδευτικός τους καθοδηγεί να αξιολογήσουν τα αποτελέσματά τους ενθαρρύνοντάς τους να αναρωτηθούν:

- Οι δορυφορικές εικόνες είναι φωτογραφίες και αν όχι σε τι διαφέρουν;
- Τι επιδράσεις (φυσικές ή ανθρωπογενείς) μπορείτε να αντιληφθείτε μέσω των δορυφορικών εικόνων;
- Γιατί τα πεδινά τμήματα παρουσιάζονται με κόκκινο χρώμα σε μερικές δορυφορικές εικόνες, ενώ το φυσικό τους χρώμα είναι καφέ (περίοδος σποράς των χωραφιών) ή πράσινο (κατά την ανάπτυξη των φυτών) ή κίτρινο (περίοδος θερισμού);

Post-visit

5. Reflection post

5.1 Εξήγηση

Description:

Στο στάδιο αυτό, ο καθηγητής μαζί με τους μαθητές πρέπει να συζητάνε ανοιχτά στην τάξη τις απόψεις, τις σκέψεις και τα όσα έχουν καταγράψει στις ομαδικές εργασίες. Δεν πρέπει να αποθαρρυνθεί η άποψη κανενός από τα παιδιά, αλλά να δοθεί έναυσμα για περαιτέρω μελέτη, έρευνα και να βεβαιώσει την τάξη πως θα προσπαθήσει να απαντά κάθε τους μελλοντική απορία επί του θέματος.

5.2 Δραστηριότητες και υλικά μεταπαρακολούθησης

Description:

Ενδεικτικά, ως συνολική εργασία της τάξης και όχι χωρισμένη σε ομάδες, πρέπει να φέρουν εις πέρας ακόμα μία δραστηριότητα, συμπερασματική, όπως για παράδειγμα η προσπάθεια συγγραφής ορθών πληροφοριών για αρκετές έννοιες στη Wikipedia. Επιπλέον, μπορούν να συντάξουν μία ολοκληρωμένη εργασία, την οποία θα παρουσιάσουν με power-point σε κάποια μαθητική εκδήλωση του σχολείου τους και κατόπιν θα την αναρτήσουν στην ιστοσελίδα του σχολείου, αν υφίσταται.

5.3 Sustainable contactDescription:

For any questions,

Maria Eleni Rosgova

m.rosogva@edil.gr

Διατήρηση της επαφής Description:

Για τυχόν απορίες στη διάθεσή σας,

Μαρία Ελένη Ροσγοβά

m.rosogova@edil.gr

v. Γεωγραφικές συντεταγμένες και χάρτες

Lesson plan: Geographic coordinates and maps

Language(s): Greek, English

Domain(s): cartography

Author(s): Maria Eleni Rosgova

Description: This learning pathway explores the different kinds of coordinates and maps and their contribution in the acquisition of knowledge and skills (such as orientation using compass or GPS) in order to conduct conclusions about the different places of the Earth.

Phases & Activities

Pre-visit

1. Question Eliciting Activities

1.1 Πρόκληση της περιέργειας

Description:

Προκειμένου ο εκπαιδευτικός να κινήσει το ενδιαφέρον στους μαθητές σχετικά με τις γεωγραφικές συντεταγμένες και τους χάρτες γενικότερα, θα τους παρουσιάσει έναν παγκόσμιο χάρτη (whole world) και θα τους ζητήσει να αναρωτηθούν πώς θα ήταν δυνατόν να περιγράψουν την μετάβαση από ένα συγκεκριμένο σημείο σε ένα άλλο. Εν συνεχεία ο εκπαιδευτικός, θα ρωτήσει τα παιδιά εάν πιστεύουν πως η φτώχεια ή η συμμετοχή στα αθλήματα μπορεί να απεικονιστεί σε ένα χάρτη και κατόπιν θα τους παρουσιάσει κάποιους θεματικούς χάρτες (Thematic maps) και θα τους ζητήσει να αναρωτηθούν και πάλι τι πιστεύουν πως απεικονίζουν.

Attached items

Geo concept: location, map

User educational object: [Thematic Maps](#)

1.2 Προσδιορισμός ερωτήσεων με βάση την υφιστάμενη γνώση

Description:

Ο εκπαιδευτικός στη συνέχεια του μαθήματος ρωτάει τους μαθητές τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να προσδιορίσουν τη γεωγραφική θέση ενός τόπου και κατ' επέκταση ποια είδη συντεταγμένων γνωρίζουν. Κατόπιν τους ρωτάει εάν είναι δυνατό οι χάρτες να απεικονίζουν διαφορετικού είδους πληροφορίες και ποια μπορεί να είναι αυτή η πληροφορία. Έπειτα, με αφορμή την προηγούμενη ερώτηση, ο εκπαιδευτικός τους ρωτάει σχετικά με την κλίμακα του χάρτη και τις προβολές, εάν γίνεται για παράδειγμα σε ένα χάρτη να απεικονίζεται ένα μικρό τμήμα της Γης ή ολόκληρη χώρα και εάν μπορεί να η Ελλάδα να έχει ένα σταθερό σχήμα ή να παραμορφωθεί σε ένα χάρτη.

Attached items

Geo concept: scale, map projection, coordinate system, coordinate

2. Active Investigation

2.1 Πρόταση προκαταρκτικών εξηγήσεων ή υποθέσεων

Description:

Ο εκπαιδευτικός σε συνέχεια της προηγούμενης συζήτησης, εισάγει τους μαθητές στην έννοια των μεσημβρινών και παράλληλων και κατ' επέκταση στην έννοια των γεωγραφικών συντεταγμένων (γεωγραφικό μήκος και πλάτος) και πώς μπορούν να συμβάλλουν στον προσδιορισμό της τοποθεσίας. Στο σημείο αυτό μπορεί να γίνει αναφορά και σε άλλα είδη συντεταγμένων όπως στις καρτεσιανές. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός, αναφέρει στους μαθητές τις έννοιες των προβολών και ποια χαρακτηριστικά διατηρεί και παραμορφώνει η εκάστοτε προβολή. Για τα διαφορετικά είδη προβολών μπορεί να τους δείξει την εικόνα Projections όπου απεικονίζονται διάφορα παραδείγματα χαρτογραφικών προβολών. Ύστερα γίνεται αναφορά στην έννοια της κλίμακας εξηγώντας στους μαθητές ότι η κλίμακα είναι ο λόγος ανάμεσα σε μια απόσταση πάνω στο χάρτη και την αντίστοιχη απόσταση πάνω στη Γη. Με αφορμή την έννοια της κλίμακας γίνεται αναφορά στις συντεταγμένες και στα συστήματα συντεταγμένων. Στο τέλος, ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια των θεματικών χαρτών, οι οποίοι στην ουσία είναι χάρτες όπου απεικονίζεται θεματική πληροφορία (τουριστικοί, κλιματικοί, αρχαιολογικοί, αστικοί κλπ)

Attached items

Geo concept: z-axis, y-axis, x-axis, equator, meridian, parallel, longitude, latitude

Uploads: [projections.png](#), [Μεσημβρινοί και παράλληλοι.png](#), [cartesians coordinates.png](#), [projection.png](#)

2.2 Σχεδιασμός και υλοποίηση απλής διερεύνησης

Description:

Αρχικά, ο εκπαιδευτικός θα μοιράσει στους μαθητές ένα χάρτη της Ιβηρικής χερσονήσου και ένα χάρτη που απεικονίζει το νομό Μαγνησίας και συγκεκριμένα την περιοχή της Πορταριάς, με κάρναβο στην πιο απλή μορφή του, όπου το κάθε τετραγωνάκι του καννάβου αντιστοιχεί σε ένα σύμβολο και αριθμό. Κατόπιν, θα τους ζητήσει να εντοπίσουν διάφορες πόλεις της χερσονήσου, όπως τη Μαδρίτη, τη Βαρκελώνη και τη Βαλένθια, ενώ από το δεύτερο χάρτη θα τους ζητήσει να εντοπίσουν διάφορες εκκλησίες. Έπειτα με την επιτυχή ολοκλήρωση της προηγούμενης άσκησης και εφόσον οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με την έννοια του καννάβου, ο εκπαιδευτικός μπορεί να τους μοιράσει έναν χάρτη με κάρναβο με γεωγραφικές συντεταγμένες αυτή τη φορά, όπου οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν τον παρακάτω πίνακα. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να εντοπίσουν κάποιες τοποθεσίες και να καταγράψουν το γεωγραφικό τους μήκος και πλάτος, και αντίστροφα έχοντας το γεωγραφικό μήκος και πλάτος θα πρέπει να βρουν την

τοποθεσία. Έπειτα, ο εκπαιδευτικός θα τους μοιράσει τρεις νέους χάρτες που απεικονίζουν την περιοχή της Καρδίτσας και συγκεκριμένα την λίμνη Πλαστήρα, με διαφορετική κλίμακα ο καθένας. Οι μαθητές και οι μαθήτριες καλούνται να επιλέξουν τον καταλληλότερο χάρτη για να πραγματοποιήσουν μια εκδρομή στην λίμνη. Τέλος, ο εκπαιδευτικός δίνει μια τελευταία δραστηριότητα που αφορά την δημιουργία χαρτών μέσω της εφαρμογής "MapMaker Interactive", όπου οι μαθητές μπορούν να αλληλοπαραθέσουν θεματικά επίπεδα με σκοπό την δημιουργία ενός θεματικού χάρτη.

Attached items

Geo concept: city

Geo instance: Vólos, Madrid

Reasoning tool: [MapMaker Interactive](#)

Uploads: [Πίνακας.png](#), [Καρδίτσα.rar](#), [Νομός Μαγνησίας.jpg](#), [Ιβηρική χερσόνησος.jpg](#)

Visit

3. Creation

3.1 Συλλογή αποδεικτικών στοιχείων μέσω παρατήρησης

Description:

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές πρέπει πλέον να έχουν αναπτύξει μία γενικότερη άποψη σχετιζόμενη με τις όσες έννοιες έχουν προαναφερθεί (κλίμακα, συντεταγμένες, χάρτες, κλίμακα, κλίμακα, κλίμακα, κλίμακα, κλίμακα). Για μία ολόκληρη διδακτική ώρα, ο εκπαιδευτικός θα χωρίσει την τάξη σε ομάδες των 5-6 ατόμων, όπου στην αίθουσα υπολογιστών θα κάνουν χρήση των λογισμικών Google Earth και Google Maps προκειμένου να φτιάξουν το γεωμορφολογικό χάρτη της Ελλάδας. Στην κάθε ομάδα θα ανατεθεί να βρουν και να μαρκάρουν (με pin) 5 βουνά, 5 ποτάμια, 4 λίμνες, 2 οροσειρές, 3 ακρωτήρια, 2 κόλπους, 3 λιμάνια, 1 φαράγγι, 2 πεδιάδες, 2 πελάγη και 10 νησιά ή 2 συμπλέγματα νησιών της Ελλαδικής περιοχής. Αφού όλες οι ομάδες ολοκληρώσουν τους χάρτες τους, θα γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων, θα αναφερθούν τα γεωφυσικά στοιχεία κάθε κατηγορίας που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο και θα υπάρξει κοινή προσπάθεια των μαθητών μαζί με τον καθηγητή να γίνει αλληλοεπικάλυψη των χαρτών σε ένα κοινό χάρτη της Ελλάδας, στον οποίο θα περιέχεται μεγάλη πληροφορία για όλα τα παραπάνω στοιχεία. Στην επόμενη διδακτική ώρα, ο εκπαιδευτικός θα υλοποιήσει μια πιο σύνθετη εφαρμογή αναφορικά με τους χάρτες κατά την οποία θα δοθεί στους μαθητές ένας τοπογραφικός χάρτης του Νομού Μαγνησίας. Ο εκπαιδευτικός ζητάει αρχικά από τους μαθητές να υπολογίσουν την κλίμακα του χάρτη με κλάσμα καθώς και την οριζόντια μετατόπιση μεταξύ Αγριάς και Δράκειας. Εφόσον ο εκπαιδευτικός

εξηγήσει στους μαθητές την έννοια των ισοϋψών, ζητάει να υπολογίσουν την ισοδιάσταση του χάρτη, να βρουν το υψόμετρο της Αγριάς και της Δράκειας και να υπολογίσουν την υψομετρική τους διαφορά. Τέλος, ρωτάει τους μαθητές εάν κατά την χάραξη της διαδρομής (μπλε χρώμα) υπάρχει μεγάλη ή μικρή κλίση και γιατί. Τέλος, ο εκπαιδευτικός, μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές να αποδώσουν σε μιλιμετρέ χαρτί το ανάγλυφο της περιοχής με βάση τις ισοϋψείς.

Attached items

Geo concept: contour, map projection, map

Reasoning tool: [Google Earth 2](#)

Representation tool: [Google maps](#)

Uploads: [Νομός Μαγνησίας.png](#)

3.2 Θεώρηση άλλων εξηγήσεων

Description:

Ο καθηγητής κάνει μία σύνοψη των όσων προαναφέρθηκαν, συζητήθηκαν, αναλύθηκαν και απαντάει σε τυχόν ερωτήσεις/απορίες εκφράζουν οι μαθητές στην τάξη. Οι έννοιες που έχουν αναφερθεί κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι αρκετές, οπότε πρέπει να αποσαφηνιστεί κάθε παρανόηση από την πλευρά των μαθητών. Οι μαθητές πρέπει μόνοι τους να φτάσουν σε σαφή επιστημονικά τεκμηριωμένα συμπεράσματα όσον αφορά τις γεωγραφικές συντεταγμένες, τα είδη των χαρτών, την κλίμακα και τις χαρτογραφικές προβολές.

4. Discussion

4.1 Εξήγηση βασισμένη στα αποδεικτικά στοιχεία

Description:

Στο στάδιο αυτό οι εκπαιδευόμενοι πρέπει πλέον να έχουν αναπτύξει μία κριτική άποψη σχετιζόμενη το αντικείμενο του εν λόγω σεναρίου. Με βάση την προηγούμενη δραστηριότητα, καθώς και το σύνολο των υπό συζήτηση πληροφοριών, ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα τους ενθαρρύνοντάς τους να αναρωτηθούν:

- Ποιες πληροφορίες μας παρέχουν οι χάρτες και πώς κατηγοριοποιούνται βάσει αυτών;
- Ποια είναι η διαφορά της σχετικής και γεωγραφικής θέσης;
- Ποια είναι τα φυσικά σύνορα της Ελλάδας και πώς διαμορφώνουν τη στρατηγική του χώρου της;
- Τι είναι ο Ισημερινός και ο Πρώτος Μεσημβρινός;
- Ποια είναι τα βασικά και απαραίτητα στοιχεία ενός χάρτη;

- Τι συμβαίνει σε ένα χάρτη όταν μεταβάλλουμε την κλίμακά του;
- Είναι απαραίτητος ο προσανατολισμός σε ένα χάρτη και πώς επιτυγχάνεται;

Post-visit

5. Reflection post

5.1 Εξήγηση

Description:

Στο στάδιο αυτό, ο καθηγητής μαζί με τους μαθητές συζητάνε ανοιχτά στην τάξη τις απόψεις, τις σκέψεις και τα όσα έχουν καταγράψει στις ομαδικές εργασίες. Δεν πρέπει να αποθαρρυνθεί η άποψη κανενός από τα παιδιά, αλλά να δοθεί έναυσμα για περαιτέρω μελέτη, έρευνα και να βεβαιώσει την τάξη πως θα προσπαθήσει να απαντά κάθε τους μελλοντική απορία επί του θέματος.

5.2 Δραστηριότητες και υλικά μεταπαρακολούθησης

Description:

Ενδεικτικά, ως συνολική εργασία της τάξης και όχι χωρισμένη σε ομάδες, πρέπει να φέρουν εις πέρας ακόμα μία δραστηριότητα, συμπερασματική, όπως για παράδειγμα η προσπάθεια συγγραφής ορθών πληροφοριών για αρκετές έννοιες στη Wikipedia. Επιπλέον, μπορούν να συντάξουν μία ολοκληρωμένη εργασία, την οποία θα παρουσιάσουν με power-point σε κάποια μαθητική εκδήλωση του σχολείου τους και κατόπιν θα την αναρτήσουν στην ιστοσελίδα του σχολείου, αν υφίσταται.

5.3 Sustainable contact

Description:

For any questions,

Maria Eleni Rosgova

m.rosogva@edil.gr

5.3 Διατήρηση της επαφής

Description:

Για τυχόν απορίες στη διάθεσή σας,

Μαρία Ελένη Ροσγοβά

m.rosogva@edil.gr