



Σχολή Θετικών Επιστημών & Τεχνολογίας  
Μεταπτυχιακή Εξειδίκευση στα Πληροφοριακά Συστήματα

Διπλωματική Εργασία

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Μαθήματος για τη  
διδασκαλία της Επιστήμης των Δεδομένων

Ελευθερία Πατεράκη

Επιβλέπων καθηγητής: Ηλίας Σταυρόπουλος

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2022

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός και Ανάπτυξη μαθήματος για τη  
διδασκαλία της Επιστήμης των Δεδομένων

Ελευθερία Πατεράκη

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Σταυρόπουλος Ηλίας

Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Καλλές Δημήτριος

Καθηγητής ΣΘΕΤ ΕΑΠ

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2022

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό ενός μαθήματος και την ανάπτυξή του με χρήση του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης Moodle. Το μάθημα αφορά στην Επιστήμη των Δεδομένων, περιλαμβάνει υλικό σε διάφορες μορφές και έχει αναπτυχθεί αξιοποιώντας σύγχρονες εκπαιδευτικές τεχνολογίες.

Τα μαθήματα δομούνται βάσει του Εκπαιδευτικού Συγγράμματος των Berthold, Borgelt, Horpner, Klawonn, & Silipo (2020) και έχουν εμπλουτιστεί προκειμένου να καλύπτουν τις ανάγκες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ενδιαφέροντα γνωστικά αντικείμενα τα οποία εντοπίζονται στο σύγγραμμα αναλύονται σε διακεκριμένα κεφάλαια τα οποία έχουν κοινή δομή:

Τα παραδείγματα τα οποία εμπεριέχονται στην ύλη με στόχο την ενίσχυση της κατανόησης του γνωστικού αντικείμενου από τον εκπαιδευόμενο αναπτύσσονται σε Knime. Η Knime είναι ένα σύστημα Ανάλυσης Δεδομένων και Αναφορών το οποίο προσφέρει τη δυνατότητα στους χρήστες να οπτικοποιήσουν ροές δεδομένων, να εκτελέσουν επιλεκτικά μερικά ή όλα τα βήματα ανάλυσης και στη συνέχεια να παρακολουθήσουν τα αποτελέσματα έχοντας στη διάθεσή τους διαδραστικά εργαλεία.

Για τη σχεδίαση του μαθήματος έχει εφαρμοστεί η εκπαιδευτική μεθοδολογία ASSURE η οποία μέσα από μια διαδικασία έξι (6) διακριτών βημάτων οδηγεί στη διαμόρφωση και αξιολόγηση μιας σωστά δομημένης εξ αποστάσεως διδασκαλίας.

Το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού αποτελεί ελεύθερο λογισμικό διαχείρισης μαθημάτων (Course Management System). Πρόκειται για ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης Learning Management System (LMS) και ένα σύστημα εικονικής μάθησης (Virtual Learning Environment – VLE) το οποίο προσφέρει στους διδάσκοντες και τους διδασκόμενους ολοκληρωμένες λύσεις προκειμένου να δημιουργήσουν προσωποποιημένα περιβάλλοντα με σκοπό τη διεξαγωγή ασύγχρονης ηλεκτρονικής εκπαίδευσης μέσω Διαδικτύου.

## Λέξεις - Κλειδιά

Επιστήμη των Δεδομένων, ASSURE, Knime, Moodle

## **Abstract**

This thesis / dissertation analyses the educational planning of a course and its development using the Moodle Learning Management System. The course is related to Data Science, includes material in various forms and has been developed utilizing modern educational methods.

The courses are structured based on the book of Berthold, Borgelt, Hoppner, Klawonn, & Silipo (2020) and have been enriched to meet the needs of distance education. Interesting cognitive objects found in the book are analyzed in distinct chapters which have the following structure:

Examples which are included in Lesson are developed in Knime. Knime is a Data Analysis and reporting system that offers users the ability to visualize data, to perform selectively some or all of the analysis steps, and then monitor the results with interactive tools which are offered at their disposal.

The ASSURE educational methodology which has been applied for the design of the course, consists of six (6) discrete steps and is suitable for the development and evaluation of a well-structured distance lesson.

Moodle is a free course management software (Course Management System). It is a Learning Management System (LMS) and a Virtual Learning Environment (VLE) that provides teachers and learners with complete solutions in order to create personalized environments for online asynchronous e-learning.

## **Keywords**

Data Science, ASSURE, Knime, Moodle

## Περιεχόμενα

|  |      |
|--|------|
| Περίληψη.....  | iv   |
| Abstract .....   | v    |
| Περιεχόμενα .....  | vi   |
| Κατάλογος Εικόνων .....  | viii |
| Κατάλογος Πινάκων .....  | x    |
| 1. Εισαγωγή.....   | 1    |
| 2. Η Επιστήμη των Δεδομένων .....  | 3    |
| 2.1 Σκοπός της Επιστήμης των Δεδομένων .....   | 3    |
| 2.2 Μέθοδοι της Επιστήμης των Δεδομένων .....  | 4    |
| 2.3 Διαδικασία και Τεχνικές της Επιστήμης των Δεδομένων .....  | 5    |
| 2.4 Εργαλεία της Επιστήμης των Δεδομένων .....   | 7    |
| 2.5 Το εκπαιδευτικό Σύγγραμμα .....  | 8    |
| 3. Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός.....   | 10   |
| 3.1 Εισαγωγή .....   | 10   |
| 3.2 Μοντέλα Εκπαιδευτικού σχεδιασμού.....  | 11   |
| 3.3 Αρχές εξ αποστάσεως μελέτης .....  | 13   |
| 3.4 Μοντέλο Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού ASSURE .....  | 14   |
| 3.4.1 A Analyze Learners – Ανάλυση των μαθητών .....   | 14   |
| 3.4.2 S State Standards and Objectives – Καθορισμός Προτύπων και Στόχων .....  | 15   |
| 3.4.3 S Select Strategies, Technology, Media, and Materials – Επιλογή Στρατηγικής,<br>Τεχνολογίας Μέσων και Υλικών ..... | 15   |
| 3.4.4 U Utilize Technology, Media, and Materials – Χρήση Τεχνολογίας Μέσων και<br>Υλικών .....                           | 16   |
| 3.4.5 R Require Learner Participation – Απαίτηση συμμετοχής των<br>εκπαιδευόμενων. ....                                  | 17   |
| 3.4.6 E Evaluate and Revise– Αξιολόγηση και Προσαρμογή .....   | 17   |
| 4. Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης.....  | 19   |
| 4.1 Εισαγωγή .....   | 19   |
| 4.2 Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle.....  | 21   |
| 4.2.1 Επίπεδα χρηστών στο Moodle .....   | 22   |
| 4.2.2 Μάθημα.....  | 22   |
| 4.2.3 Ομάδες Συζήτησης (Forum) .....   | 25   |
| 4.2.4 Εργασίες.....  | 26   |
| 4.2.5 Εργαλεία Μαθήματος .....   | 26   |
| 4.2.6 Εργαλεία Εργασιών .....  | 29   |
| 5. Η Διδασκαλία της Επιστήμης των Δεδομένων στην πράξη.....  | 31   |
| 5.1 Εισαγωγή.....  | 31   |
| 5.2 A Analyze Learners – Ανάλυση των μαθητών.....  | 32   |
| 5.3 S State Standards and Objectives – Καθορισμός Προτύπων και Στόχων .....  | 34   |
| 5.3.1 Γενικά .....   | 34   |
| 5.3.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΗΜΑΤΩΝ A, B, C, και D .....   | 40   |
| 5.4 S Select Strategies, Technology, Media, and Materials – Επιλογή Στρατηγικής,<br>Τεχνολογίας Μέσων και Υλικών .....   | 47   |
| 5.5 U Utilize Technology, Media, and Materials – Χρήση Τεχνολογίας Μέσων και<br>Υλικών .....                             | 48   |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 5.5.1  | ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Welcome to Data Science .....                            | 49 |
| 5.5.2  | CHAPTER 8- Finding Explanations.....  | 52 |
| 5.6    | R Require Learner Participation – Απαίτηση συμμετοχής των εκπαιδευόμενων..... | 59 |
| 5.7    | E Evaluate and Revise– Αξιολόγηση και Προσαρμογή.....                         | 61 |
| 5.8    | Σύνοψη Ενεργειών Εκπαιδευτή.....  | 66 |
|        | Βιβλιογραφία.....   | 67 |
|        | Παράρτημα Α: “Σύντομη Παρουσίαση του Knime” .....                             | 71 |
| A.1    | Επιφάνεια Εργασίας.....   | 71 |
| A.1.1  | Knime Explorer .....  | 72 |
| A.1.2  | Workflow Coach .....  | 72 |
| A.1.3  | Node Repository.....  | 73 |
| A.1.4  | Description .....   | 73 |
| A.1.5  | Node Monitor .....  | 74 |
| A.1.6  | Outline.....  | 75 |
| A.1.7  | Console.....  | 75 |
| A.2    | Workflow Editor .....   | 76 |
| A.2.1  | Αλλαγή ονόματος κόμβου.....   | 76 |
| A.2.2  | Κατάσταση κόμβου .....  | 76 |
| A.2.3  | Διαμόρφωση Κόμβων .....   | 77 |
| A.2.4  | Εκτέλεση Κόμβων.....  | 77 |
| A.2.5  | Προβολή Κόμβων .....  | 78 |
| A.2.6  | Επιθεώρηση αποτελέσματος κόμβου όταν δεν έχει προβολή (File Table).....       | 78 |
| A.2.7  | Επαναφορά κόμβου (Reset) .....  | 78 |
| A.2.8  | Θύρες εισόδου και εξόδου .....  | 79 |
| A.2.9  | Σύνδεση κόμβων .....  | 79 |
| A.2.10 | Εισαγωγή – Εξαγωγή Workflow .....   | 80 |
| A.2.11 | Metanodes .....   | 81 |
| A.3    | Ανάλυση Κόμβων .....  | 81 |
| A.3.1  | Read.....   | 82 |
| A.3.2  | Classification Algorithms- Decision Tree.....                                 | 83 |
| A.3.3  | Mining- Naive Bayes Classifier .....  | 83 |
| A.3.4  | Mining- Logistic Regression.....  | 84 |
| A.3.5  | Mining- Linear Regression .....   | 85 |
| A.3.6  | Clustering – K-means.....   | 86 |
| A.3.7  | Transform – Normalizer - Denormalizer .....                                   | 87 |
| A.3.8  | View – Color Manager.....   | 87 |
| A.3.9  | View – Scatter Plot.....  | 88 |
| A.3.10 | View – Table View.....  | 89 |
| A.3.11 | View – Bar Chart.....   | 89 |
| A.3.12 | View – Histogram.....   | 90 |

## Κατάλογος Εικόνων

|  |    |
|--|----|
| Εικόνα 5-1: Γενική Δομή Κεφαλαίων του Συγγράμματος.....  | 35 |
| Εικόνα 5-2: Γενική Δομή Κεφαλαίου 8 του Συγγράμματος.....                                      | 36 |
| Εικόνα 5-3: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα Α .....   | 37 |
| Εικόνα 5-4: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα Β.....  | 38 |
| Εικόνα 5-5: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα C.....  | 38 |
| Εικόνα 5-6: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα D .....   | 39 |
| Εικόνα 5-7: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα Ε.....  | 40 |
| Εικόνα 5-8: Διαφορετικού αρχικού επιπέδου Μαθητές αποκτούν υψηλού επιπέδου<br>ικανότητες ..... | 44 |
| Εικόνα 5-9: Αναγκαία προετοιμασία πριν την έναρξη μελέτης του Κεφαλαίου 8.....                 | 46 |
| Εικόνα 5-10: Τύποι ασκήσεων και ενδεικτικός τρόπος βαθμολόγησης .....                          | 47 |
| Εικόνα 5-11: Εκπαιδευτικό υλικό ανά Ενότητα .....  | 48 |
| Εικόνα 5-12: Εισαγωγικό Κεφάλαιο .....   | 49 |
| Εικόνα 5-13: Γενική μορφή Κεφαλαίου 8 .....  | 52 |
| Εικόνα 5-14: Keywords Κεφαλαίου 8 .....  | 53 |
| Εικόνα 5-15: Reading Material & Examples – Κεφάλαιο 8 .....                                    | 53 |
| Εικόνα 5-16: Reading Material & Examples – Ρυθμίσεις Κεφαλαίου 8 .....                         | 54 |
| Εικόνα 5-17: Βαθμός Κεφαλαίου 8 .....  | 55 |
| Εικόνα 5-18: Υλοποίηση Ασκήσεων Κεφαλαίου 8 .....  | 56 |
| Εικόνα 5-19: Βαθμολόγηση Ασκήσεων Κεφαλαίου 8.....   | 56 |
| Εικόνα 5-20: Ερωτήσεις Κεφαλαίου 8.....  | 57 |
| Εικόνα 5-21: Υλοποίηση Ερωτήσεων Κεφαλαίου 8.....  | 58 |
| Εικόνα 5-22: Activity Κεφαλαίου 8.....   | 58 |
| Εικόνα 5-23: Βαθμολόγηση Activity Κεφαλαίου 8 .....  | 59 |
| Εικόνα 5-24: Γενικού Τύπου Φόρουμ.....   | 60 |
| Εικόνα 5-25: Φόρουμ Ερωτήσεων Απαντήσεων .....   | 61 |
| Εικόνα 5-26: ASSURE: Συνοπτικό διάγραμμα ενεργειών του Εκπαιδευτή.....                         | 66 |
| <br>   |    |
| Εικόνα A1: Επιφάνεια Εργασίας της Knime .....  | 71 |
| Εικόνα A2: Knime Explorer .....  | 72 |
| Εικόνα A3: Workflow Coach.....   | 72 |
| Εικόνα A4: Node Repository .....   | 72 |
| Εικόνα A5: Node Description .....  | 73 |
| Εικόνα A6: Node Monitor.....   | 74 |
| Εικόνα A7: Outline Sheet .....   | 75 |
| Εικόνα A8: Knime Console .....   | 75 |
| Εικόνα A9: Κατάσταση Κόμβων .....  | 76 |
| Εικόνα A10: κατάσταση Κόμβου – Error in Execution.....   | 76 |
| Εικόνα A11: Εισαγωγή κόμβου στην επιφάνεια εργασίας .....                                      | 77 |
| Εικόνα A12: Διαμόρφωση Κόμβου .....  | 77 |
| Εικόνα A13: Εκτέλεση Κόμβου.....   | 78 |
| Εικόνα A14: Εκτελεσμένος Κόμβος.....   | 78 |
| Εικόνα A15: Σύνδεση κόμβων.....  | 79 |
| Εικόνα A16: Εισαγωγή Workflow .....  | 79 |
| Εικόνα A17: Εξαγωγή Workflow .....   | 80 |



|  |    |
|--|----|
| Εικόνα A18: Δημιουργία Metanodes .....                       | 81 |
| Εικόνα A19: Άνοιγμα Metanodes .....                          | 81 |
| Εικόνα A20: Κόμβοι Ανάγνωσης Αρχείων.....                    | 82 |
| Εικόνα A21: Κόμβος Decision tree Learner .....               | 83 |
| Εικόνα A22: Κόμβος Logistic Regression Learner .....         | 84 |
| Εικόνα A23: Κόμβος Logistic Regression Predictor .....       | 85 |
| Εικόνα A24: Κόμβος Linear Regression Learner .....           | 85 |
| Εικόνα A25: Κόμβος Regression Predictor .....                | 86 |
| Εικόνα A26: Κόμβος K-Means .....                             | 86 |
| Εικόνα A27: Κόμβος Normalizer .....                          | 87 |
| Εικόνα A28: Κόμβος Color Manager .....                       | 88 |
| Εικόνα A29: Κόμβος Scatter Plot - Options .....              | 88 |
| Εικόνα A30: Κόμβος Scatter Plot – General Plot Options ..... | 88 |
| Εικόνα A31: Κόμβος Table View .....                          | 89 |
| Εικόνα A32: Κόμβος Bar Chart .....                           | 90 |
| Εικόνα A33: Κόμβος Histogram .....                           | 90 |

## Κατάλογος Πινάκων

|   |    |
|---|----|
| Πίνακας 5-1: Ερωτηματολόγιο σκιαγράφησης των Μαθητών .....  | 33 |
| Πίνακας 5-2: Βαθμολόγηση Απαντήσεων Ερωτηματολογίου .....   | 33 |
| Πίνακας 5-3: Κατάταξη των Μαθητών σε τρία Επίπεδα .....   | 33 |
| Πίνακας 5-4: Άνω και κάτω όριο των περιοχών κατάταξης μαθητών.....                                    | 34 |
| Πίνακας 5-5: Χρόνος Μελέτης ανά Εσωτερική Ενότητα .....   | 41 |
| Πίνακας 5-6: Χρόνος Ανταπόκρισης στις Ασκήσεις .....  | 42 |
| Πίνακας 5-7: Χρόνος μελέτης ανά κατηγορία Εσωτερικής Ενότητας και ανά τύπο Μαθητή<br>.....            | 43 |
| Πίνακας 5-8: Ερωτηματολόγιο Μέσου Χρόνου Μελέτης .....  | 45 |
| Πίνακας 5-9: Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης του Μαθήματος .....   | 63 |
| Πίνακας 5-10: Πίνακας Αξιολόγησης - Κατηγοριοποίηση Μαθητών κατόπιν<br>ολοκλήρωσης του Μαθήματος..... | 63 |
| Πίνακας 5-11: Ποσοστό επιτυχίας ανά περιοχή του Πίνακα Αξιολόγησης .....                              | 63 |
| Πίνακας 5-12: Ποσοστά επιτυχίας ανά πεδίο .....   | 64 |
| Πίνακας 5-13: Κλίμακα Αξιολόγησης Μαθήματος .....   | 64 |
| Πίνακας 5-14: Εμπλουτισμένος Πίνακας Αξιολόγησης Μαθήματος .....                                      | 65 |

## 1. Εισαγωγή

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ένα ηλεκτρονικό μάθημα το οποίο ως θεματικό άξονα έχει τη διδασκαλία της Επιστήμης των Δεδομένων.

Η εφαρμογή της Επιστήμης των Δεδομένων, όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 2, ξεκινά από ένα ερώτημα που θέλουμε να απαντήσουμε. Στη συνέχεια πρέπει να προσδιοριστούν οι τύποι των δεδομένων που θα μας βοηθήσουν στην απάντηση αυτού του ερωτήματος, καθώς και η πρόσβασή μας σε αυτά. Έχοντας τα δεδομένα διαθέσιμα, πρέπει αρχικά να καθαριστούν και να απεικονιστούν ώστε να γίνει μια πρώτη προσπάθεια αναγνώρισης μοτίβων. Το επόμενο στάδιο αφορά στην κατασκευή του κατάλληλου υποδείγματος και στο ταίριασμα των δεδομένων. Στο τελικό στάδιο, τα αποτελέσματα της ανάλυσης θα πρέπει να παρουσιαστούν με τον κατάλληλο τρόπο (οπτικοποίηση) ώστε να αναδεικνύονται τα κεντρικά συμπεράσματα.

Η διδασκαλία βασίστηκε στη δεύτερη έκδοση του Εκπαιδευτικού Συγγράμματος των Berthold, Borgelt, Hoppner, Klawonn, & Silipo (2020) του οποίου η δομή περιγράφεται επιγραμματικά στην παράγραφο 2.5. Ενδιαφέροντα γνωστικά αντικείμενα του βιβλίου αναπτύχθηκαν υπό τη μορφή μαθήματος, εμπλουτίστηκαν με συμπληρωματικό υλικό και προσφέρθηκαν με εύληπτο και κατανοητό τρόπο στον εκπαιδευόμενο.

Προκειμένου να αναπτυχθεί ένα ηλεκτρονικό μάθημα απαιτείται η επιλογή και η χρήση ενός κατάλληλου Μοντέλου Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού. Από την πρώτη εμφάνισή των μοντέλων κατά τη δεκαετία του 1960 έως σήμερα ένας σημαντικός αριθμός έχουν δημοσιευτεί στην εκπαιδευτική βιβλιογραφία εστιάζοντας στη βελτιστοποίηση τόσο της διδασκαλίας όσο και της μάθησης. Ορισμένα από τα εκπαιδευτικά μοντέλα είναι η Ταξινόμηση του Μπλουμ (Bloom, 1956) , το μοντέλο ADDIE (Allen, 2012), ο Επαναληπτικός Σχεδιασμός και το ASSURE (ASSURE: Μοντέλο Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, 2015) τα οποία αναφέρονται στην παράγραφο 3.2. Από το σύνολο αυτών των μεθοδολογιών επιλέχθηκε η χρήση του μοντέλου ASSURE. Το μοντέλο ASSURE (ASSURE, 2013) διαμορφώθηκε από τους Heinich, Moleda, Russel και Smaldino το 1999 με σκοπό την οργανωμένη δημιουργία ενός μαθήματος και την αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας μέσα αυτό. Ο στόχος του ASSURE επιτυγχάνεται, όπως διεξοδικά αναφέρεται στην παράγραφο 3.4, μέσω μιας διαδικασίας έξι (6) διαδοχικών και

διακριτών βημάτων τα οποία πρέπει να ακολουθήσει ο διδάσκοντας κατά τη διάρκεια δόμησης του εκπαιδευτικού υλικού και προετοιμασίας του μαθήματος.

Επιπροσθέτως, το μάθημα το οποίο διαμορφώθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας έχει ως σκοπό να καλύπτει τις αρχές της εξ αποστάσεως διδασκαλίας ενηλίκων οι οποίες περιγράφονται στην παράγραφο 3.3.

Η επιλογή του κατάλληλου Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης (Allen, 2016) βοηθά στην επίτευξη του προσδοκώμενου αποτελέσματος. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκε το σύστημα διαχείρισης μάθησης Moodle (Documentation Moodle, 2022), το οποίο αποτελεί εφαρμογή η οποία εξυπηρετεί πλήρως την ακαδημαϊκή εκπαίδευση προσφέροντας πλήθος Δραστηριοτήτων και Μεθόδων Αξιολόγησης προσανατολισμένες στην ασύγχρονη διδασκαλία. Τα βασικά χαρακτηριστικά του Moodle περιγράφονται στο Κεφάλαιο 4.

Η πρακτική εφαρμογή του συνόλου των μεθόδων που προαναφέρθηκαν αναλύεται βήμα προς βήμα στο Κεφάλαιο 5 προσφέροντας έναν διεξοδικό οδηγό κατάρτισης ηλεκτρονικού μαθήματος.

Τέλος στο Παράρτημα της παρούσας παρατίθεται ένα συνοπτικό εγχειρίδιο του περιβάλλοντος της Knime (Gábor, 2013) περιλαμβάνοντας οδηγίες για την εφαρμογή των μεθόδων και την παραγωγή των διαγραμμάτων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στο ηλεκτρονικό μάθημα.

## **2. Η Επιστήμη των Δεδομένων**

Το παρόν κεφάλαιο επιχειρεί μια περιγραφή των βασικών αρχών, της επιστήμης των δεδομένων, των μεθόδων, μοτίβων και εργαλείων που χρησιμοποιούνται από αυτήν καθώς και μια γενική παρουσίαση του εκπαιδευτικού συγγράμματος των Michael Berthold, Christian Borgelt, Frank Hoppner, Frank Klawonn & Rosaria Silipo (2020) επί του οποίου αναπτύχθηκε το μάθημα.

### **2.1 Σκοπός της Επιστήμης των Δεδομένων**

Η επιστήμη των δεδομένων αποτελεί ένα ταχέως αναπτυσσόμενο πεδίο γνώσης κατά τη διάρκεια της τελευταίας εικοσαετίας το οποίο συνδυάζοντας διαφορετικούς κλάδους των Θετικών Επιστημών όπως τα Μαθηματικά, τη Στατιστική και την Πληροφορική επιτυγχάνει την άντληση χρήσιμων πληροφοριών και την εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων διευκολύνοντας αποτελεσματικά τη λήψη αποφάσεων .

Ποιος ήταν ωστόσο ο λόγος ο οποίος υπαγόρευσε την ανάγκη για ανάπτυξη της Επιστήμης των Δεδομένων;

Η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων χρόνων οδηγεί συνεχώς σε ισχυρότερους υπολογιστές, σε ταχύτερα και φθηνότερα μέσα αποθήκευσης και συνεπώς στη συλλογή τεράστιων όγκων δεδομένων τα οποία είμαστε σε θέση να συλλέγουμε με λίγη προσπάθεια και με εντυπωσιακά χαμηλό κόστος. Κατά συνέπεια, όλο και περισσότερες εταιρείες, ερευνητικά κέντρα και κυβερνητικά ιδρύματα δημιουργούν τεράστια αρχεία πινάκων, εγγράφων, εικόνων και ήχων σε ηλεκτρονική μορφή.

Λαμβάνοντας υπόψιν ότι για αιώνες η έλλειψη δεδομένων έθετε βασικό εμπόδιο στην επιστημονική και οικονομική πρόοδο πιθανώς να σκεφτούμε ότι μπορούμε να λύσουμε κάθε πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε αν έχουμε αρκετά δεδομένα. Μια πιο προσεκτική εξέταση του θέματος ωστόσο αποκαλύπτει ότι πρόκειται για ψευδαίσθηση. Τα δεδομένα από μόνα τους, ανεξάρτητα από το πόσο ογκώδη είναι, δεν αρκούν καθώς τα γενικά μοτίβα, οι δομές και οι κανονικότητες συχνά δεν εντοπίζονται. Σε αντίθεση με τη συντριπτική πλημμύρα δεδομένων, υπήρχε, τουλάχιστον στην αρχή, έλλειψη εργαλείων

με τα οποία τα ακατέργαστα δεδομένα θα μπορούσαν να μετατραπούν σε χρήσιμες πληροφορίες.

Ο στόχος αυτής της επιστήμης λοιπόν είναι να βοηθήσει τον άνθρωπο στην ανεύρεση χρήσιμων μοτίβων στα δεδομένα του και να λύσει προβλήματα καίρια τα οποία τον απασχολούν κάνοντας καλύτερη χρήση τους.

Σήμερα, περισσότερα από 20 χρόνια αργότερα, έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος και έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός μεθόδων και υλοποιήσεων αυτών των τεχνικών σε εργαλεία λογισμικού. Αυτά τα εργαλεία συνδυασμένα με την έξυπνη εφαρμογή της ανθρώπινης διαίσθησης οδηγούν σε επιτυχημένα έργα της επιστήμης των δεδομένων. Η επαρκής και σε βάθος γνώση του υπόβαθρου υποστηριζόμενη από την μοντελοποίηση χρήσει του ηλεκτρονικού υπολογιστή καθώς και ο κριτικός έλεγχος των αποκτηθέντων γνώσεων μπορεί να επιφέρει άριστα αποτελέσματα. Στην κατανόηση του αντικειμένου και στην εμβάθυνση σε αυτό μπορούν να συμβάλουν αρκετά αξιολογικά συγγράμματα τα οποία έχουν αναπτυχθεί όπως (Reis & Housley, 2022).

## **2.2 Μέθοδοι της Επιστήμης των Δεδομένων**

Οι βασικότερες μέθοδοι της επιστήμης των δεδομένων οι οποίες καθιερώθηκαν με την πάροδο των χρόνων είναι οι ακόλουθες σύμφωνα με τα συγγράμματα των (Grus, 2019), και (Pierson, 2015):

- Ταξινόμηση (Classification)  
Αποτελεί μέθοδο πρόβλεψης της έκβασης ενός πειράματος το οποίο έχει πεπερασμένο αριθμό πιθανών αποτελεσμάτων όπως για παράδειγμα ναι/όχι, απαράδεκτο/αποδεκτό/καλό/πολύ καλό.
- Παλινδρόμηση (Regression)  
Η παλινδρόμηση είναι όπως και η ταξινόμηση μια εργασία πρόβλεψης, αλλά αυτή τη φορά η τιμή του ενδιαφέροντος είναι αριθμητικής φύσης.
- Ομαδοποίηση – Τμηματοποίηση (Clustering- Segmentation)  
Κατά την Τμηματοποίηση συνοψίζονται τα δεδομένα σχηματίζοντας ομάδες παρόμοιων περιπτώσεων που ονομάζονται συστάδες ή τμήματα προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη επισκόπησή τους. Αντί να εξετάζεται μεγάλος αριθμός

παρόμοιων εγγραφών πρέπει να επιθεωρούνται μόνο τα χαρακτηριστικά της ομάδας. Περιπτώσεις που δεν ανήκουν σε καμία ομάδα μπορεί να θεωρηθούν ως μη φυσιολογικές ή ακραίες.

- Ανάλυση Συσχέτισης (Association Analysis)

Με τη μέθοδο αυτή αναζητούνται συσχετίσεις για να κατανοηθούν ή να περιγραφούν καλύτερα οι αλληλεξαρτήσεις των χαρακτηριστικών.

- Ανάλυση Απόκλισης (Deviation Analysis)

Γνωρίζοντας ήδη τις κύριες τάσεις η Ανάλυση Απόκλισης επιχειρεί να ανακαλύψει τις υποομάδες οι οποίες συμπεριφέρονται διαφορετικά σε σχέση με κάποιο χαρακτηριστικό στόχο.

### 2.3 Διαδικασία και Τεχνικές της Επιστήμης των Δεδομένων

Η Διαδικασία η οποία ακολουθείται κατά την επεξεργασία ενός προβλήματος της Επιστήμης των Δεδομένων είναι η ακόλουθη σύμφωνα με τους (Cole, 2015), (Klermann, 2017), (Mayer-Schönberger & Kenneth, 2014) και (Tilman, 2016):

- Κατανόηση του Προβλήματος

Κατανοείται η φύση – πεδίο του προβλήματος και το όφελος που θα προκύψει από την επίλυσή του.

- Κατανόηση των Δεδομένων

Συγκεντρώνονται τα διαθέσιμα δεδομένα και εξετάζεται η καταλληλότητά και η επάρκειά τους για την επίλυση του προβλήματος.

Οι τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται διενεργούν:

- Οπτικοποίηση Δεδομένων (Data Visualization)
- Ανάλυση Συσχέτισης (Correlation Analysis)
- Ανίχνευση Ακραίων Σημείων (Outlier Detection)
- Διαχείριση των τιμών που λείπουν (Missing Values Methods)

- Προετοιμασία των Δεδομένων

Οι τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται διενεργούν:

- Επιλογή Δεδομένων (Data selection)

- Καθαρισμός Δεδομένων (Data cleaning)
- Κατασκευή Δεδομένων (Data construction)
- Ενοποίηση Δεδομένων (Data integration)
- Εύρεση μοτίβων  
Επιχειρείται η εύρεση του μοντέλου το οποίο προσεγγίζει καλύτερα το προς επίλυση πρόβλημα. Η προσπάθεια εστιάζεται στην ανακάλυψη μέτρων ομοιότητας προκειμένου να ομαδοποιηθούν από κοινού παρόμοια αντικείμενα.  
Οι τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται διενεργούν:
  - Ιεραρχική Ομαδοποίηση (Hierarchical clustering)
  - Ομαδοποίηση βάσει Πρωτοτύπων και Μοντέλων (Prototype and Model Based Clustering)
  - Ομαδοποίηση με βάση την πυκνότητα (Density - Based Clustering)
  - Αυτοοργάνωση χαρτών (Self – organizing Maps)
  - Συχνά Πρότυπα Εξόρυξης και Κανόνες Συσχέτισης (Frequent Pattern Mining and Association Rules)
  - Ανάλυση Απόκλισης (Deviation Analysis)
- Εύρεση Εξηγήσεων  
Περιλαμβάνει μεθόδους οι οποίες βρίσκουν εξηγήσεις για μια άγνωστη εξάρτηση μεταξύ των δεδομένων.  
Οι τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες:
  - Δέντρα Αποφάσεων (Decision Trees)
  - Ταξινομητής Bayes (Bayes Classifiers)
  - Παλινδρόμηση (Regression)
  - Εκμάθηση βάσει κανόνων (Rule learning)
- Εύρεση προγνωστικών  
Οι μέθοδοι αυτού του κεφαλαίου παρέχουν μοντέλα που δεν βοηθούν στην εξήγηση των δεδομένων. Ωστόσο είναι χρήσιμα εάν ο κύριος στόχος είναι η καλή ακρίβεια πρόβλεψης και όχι το ερμηνεύσιμο μοντέλο.  
Οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές είναι οι ακόλουθες:
  - Μοντέλο Πλησιέστερου Γείτονα (Nearest – Neighbor Predictors)
  - Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Artificial Neural Networks)
  - Αλγόριθμοι βαθειάς μάθησης (Deep Learning)



- Υποστήριξη Διανυσματικών Μηχανών (Support Vector Machines)
- Μέθοδοι Συνόλου (Ensemble Methods)
- Ανάπτυξη και Διαχείριση Μοντέλων  
Στόχος είναι η διαμόρφωση ενός τελειοποιημένου και έτοιμου προς ανάπτυξη μοντέλου επεξεργασίας δεδομένων.  
Οι τεχνικές σε αυτό το στάδιο στοχεύουν στις ακόλουθες διεργασίες:
  - Μοντέλο Ανάπτυξης (Model Deployment)
  - Μοντέλο Διαχείρισης (Model Management)

## 2.4 Εργαλεία της Επιστήμης των Δεδομένων

Η επεξεργασία των δεδομένων μπορεί να βοηθηθεί ιδιαίτερα με τη χρήση σημαντικών εργαλείων τα οποία έχουν αναπτυχθεί για αυτόν το σκοπό όπως είναι τα ακόλουθα:

- R για την οποία έχουν γραφεί σημαντικά βιβλία όπως των (Field, Miles, & Field, 2012), (Garrett & Hadley 2016), (Norman, 2011) και (Vries & Meys, 2015)
- SPSS (Superior Performance Software System)
- Knime Analytics Platform για την οποία ενδιαφέροντα εγχειρίδια έχουν γράψει οι (Dr Anting, 2020), (Silipo & Prinz, 2018) και (Melcher & Silipo, 2020).
- WEKA (Goh, 2019)

Η R αποτελεί γλώσσα και ανοικτού λογισμικού περιβάλλον προγραμματισμού εξειδικευμένο σε υπολογισμούς στατιστικής φύσεως και οπτικοποίηση δεδομένων. Χαρακτηρίζεται και ως Στατιστική Γλώσσα προγραμματισμού διότι υποστηρίζει επαρκώς όλα τα βήματα στη στατιστική ανάλυση δεδομένων τα οποία μπορούν να υλοποιηθούν με ακρίβεια, ευκολία και ταχύτητα. Η R διαθέτει μια πλήρη στατιστική πλατφόρμα υποστηρίζοντας όλες τις τεχνικές και μεθόδους ανάλυσης δεδομένων. Περισσότερες πληροφορίες για την R υπάρχουν διαθέσιμες στο σύνδεσμο (<https://cran.r-project.org>).

Το SPSS δημιουργήθηκε το 1965 στο Stanford της Καλιφόρνιας. Αποτελεί ένα πακέτο ανάλυσης δεδομένων το οποίο στηρίζεται στη Στατιστική και δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα δημιουργίας αναφορών, μοντελοποίησης και ανάλυσης δεδομένων αλλά και γραφική παράσταση αυτών. Το πακέτο αυτό προσφέρει ένα μεγάλο αριθμό στατιστικών

συναρτήσεων μέσα από ένα φιλικό για το χρήστη γραφικό περιβάλλον. Περισσότερες πληροφορίες για το SPSS υπάρχουν διαθέσιμες στο σύνδεσμο <https://www.ibm.com/products/spss-statistics>.

Η Knime Analytics Platform αποτελεί όπως και τα προαναφερθέντα εργαλεία λογισμικό ανοικτού κώδικα υλοποιημένο σε σύγχρονη μορφή για την εφαρμογή της επιστήμης των Δεδομένων. Το Knime καθιστά προσβάσιμη σε όλους την κατανόηση των δεδομένων και το σχεδιασμό ροών εργασίας. Περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν διαθέσιμες στο Παράρτημα της παρούσας αλλά και στο σύνδεσμο (<https://www.knime.com/>).

Το WEKA, επί του οποίου ενδιαφέροντα εγχειρίδια έχουν γράψει οι (Κύρκος, 2015) & (Bostjan, 2017), είναι λογισμικό μηχανικής εκμάθησης σε Java και αποτελεί συλλογή αλγορίθμων για εργασίες εξόρυξης δεδομένων. Περιλαμβάνει εργαλεία για προετοιμασία δεδομένων, ταξινόμηση, παλινδρόμηση, ομαδοποίηση, εξόρυξη κανόνων συσχέτισης και οπτικοποίηση.

## **2.5 Το εκπαιδευτικό Σύγγραμμα**

Η Επιστήμη των Δεδομένων αποτελεί ένα ενδιαφέρον γνωστικό αντικείμενο επί του οποίου έχουν αναπτυχθεί αρκετά συγγράμματα.

Οδηγό για την ανάπτυξη του Μαθήματος και τη δόμηση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας αποτέλεσε η δεύτερη έκδοση του Εκπαιδευτικού Συγγράμματος των (Berthold, Borgelt, Horpner, Klawonn & Silipo, 2020).

Πρόκειται για ένα επιστημονικό πόνημα το οποίο παρέχει μια πρακτική εκπαιδευτική προσέγγιση σε πολλές τεχνικές της επιστήμης δεδομένων εξηγώντας τον τρόπο με τον οποίο αυτές χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου. Επιδιώκεται στο παρόν βιβλίο η εξισορρόπηση μεταξύ πρακτικών εφαρμογών και τεχνικών με τα θεωρητικά και αλγοριθμικά μοντέλα των μαθηματικών και της στατιστικής.

Το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο εμπεριέχεται στο συγκεκριμένο σύγγραμμα μέσα από διαδοχικά βήματα μάθησης οδηγεί τον μελετητή στην κατανόηση των δεδομένων, στο μετασχηματισμό των δεδομένων, στη μοντελοποίηση καθώς και στην ανάπτυξη και παρακολούθησή τους.

Το Σύγγραμμα απαρτίζεται από:

1. Εισαγωγικό κεφάλαιο
2. Εννέα (9) κεφάλαια ανάπτυξης του βασικού αντικειμένου
3. Παράρτημα Στατιστικής
4. Παράρτημα Ανάπτυξης Knime workflows
5. Γλωσσάρι

Η παιδαγωγική διαδικασία υποστηρίζεται επίσης από κατάλληλη εικονογράφηση και αναλυμένα παραδείγματα σε κάθε ενότητα.

### 3. Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι αρχές του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού και της εξ αποστάσεως διδασκαλίας (Horton, 2011). Αναφέρονται επίσης ενδιαφέροντα μοντέλα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δόμηση ενός αποτελεσματικού μαθήματος. Από αυτά τα μοντέλα επιλέχθηκε το ASSURE ως οδηγός για την ανάπτυξη του μαθήματος της Επιστήμης των Δεδομένων το οποίο και αναλύεται διεξοδικά.

#### 3.1 Εισαγωγή

Ο Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός σύμφωνα με τους (Bean, 2014), (Cammy, 2014), (Morrison, Ross, Morrison & Kalman, 2019) και (Dirksen, 2015) αποτελεί τη διαδικασία κατά την οποία οι αρχές της μάθησης και της διδασκαλίας μετατρέπονται σε οργανωμένο εκπαιδευτικό υλικό, δραστηριότητες, πόρους πληροφοριών και αξιολόγηση. Αυτά τα προϊόντα εκμάθησης περιλαμβάνουν διαδικτυακά μαθήματα, εκπαιδευτικά εγχειρίδια, εκπαιδευτικά βίντεο, προσομοιώσεις μάθησης κ.λπ. Ο Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός δημιουργεί ουσιαστικά τις μαθησιακές ή εκπαιδευτικές εμπειρίες που διευκολύνουν την απόκτηση νέας γνώσης.

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός προκειμένου να είναι αποτελεσματικός προϋποθέτει ότι όλη η διδασκαλία περιλαμβάνει τα ακόλουθα τρία κύρια στοιχεία:

1. Ξεκάθαρους στόχους
2. Δραστηριότητες μάθησης
3. Αξιολογήσεις

Αυτοί οι τρεις πυλώνες του εκπαιδευτικού σχεδιασμού συνθέτουν το επονομαζόμενο Μαγικό Τρίγωνο της Μάθησης και χτίζονται με την «πρόθεση της αλληλεξάρτησης» δηλαδή με τρόπο κατά τον οποίο ο ένας πυλώνας υποστηρίζει τον άλλο (Torrance, 2019).

Μόλις καθοριστούν οι παραπάνω τρεις πυλώνες (στόχοι, οι μαθησιακές δραστηριότητες και οι αξιολογήσεις), η διδακτική διαδικασία σχεδίασης απαιτεί τη δημιουργία δρόμων μάθησης με τους ακόλουθους γνώμονες:

1. Τη θεωρία
2. Το ερώτημα
3. Τα δεδομένα
4. Τα αποτελέσματα

Αρκετές φορές έχει αναλυθεί μία ενδιαφέρουσα φιλοσοφική προσέγγιση του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού και της επιρροής που αυτός δέχεται από την θεωρία του κονστρουκτιβισμού (Gagnon & Collay, 2006).

Η αισθητική αποτελεί επίσης βασική παράμετρο η οποία πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν κατά το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού. Συχνά επιχειρείται η εφαρμογή της αισθητικής στον Εκπαιδευτικό Σχεδιασμό όχι ως μια επιφανειακή πρακτική αλλά ως μια εφαρμόσιμη μεθοδολογία η οποία είναι καθηλωτική και εμποτισμένη με νόημα βελτιώνοντας κατά τρόπο αξιοθαύμαστο την μαθησιακή εμπειρία.

### **3.2 Μοντέλα Εκπαιδευτικού σχεδιασμού**

Υπάρχουν πολλά μοντέλα που οι εκπαιδευτικοί σχεδιαστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν ως βάση τους όταν αναπτύσσουν διάφορες ασκήσεις μάθησης. Τα έξι πιο κοινά και ευρέως χρησιμοποιούμενα μοντέλα είναι τα ακόλουθα:

1. Ταξινόμηση του Μπλουμ : **Η Ταξινομία του Μπλουμ** (Bloom, 1956) επινοήθηκε το 1956 από μια επιτροπή εκπαιδευτικών στην οποία προέδρευσε ο Benjamin Bloom και αποτελεί μια ιεραρχική διάταξη γνωστικών δεξιοτήτων που μπορεί να βοηθήσει τους δασκάλους να διδάξουν και τους μαθητές να μάθουν. Η Ταξινομία του Μπλουμ διαχωρίζει τους εκπαιδευτικούς στόχους σε τρία θεμελιώδη επίπεδα τα οποία είναι το νοητικό, συναισθηματικό και ψυχοκινητικό και περιλαμβάνει τα εξής έξι μαθησιακά στάδια: θυμηθείτε, κατανοήστε, εφαρμόστε, αναλύστε, αξιολογήστε, δημιουργήστε. Διεξοδικά αναλύεται το μοντέλο στο βιβλίο του Benjamin Bloom με τίτλο *Taxonomy of Educational Objectives*.

2. **Μοντέλο ADDIE:** Αναμφισβήτητα αποτελεί το πιο σημαντικό μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού (Serhat, 2019). Η ονομασία του αποτελεί ακρωνύμιο προερχόμενο από τις λέξεις: Analyze (Αναλύστε), Design (Σχεδιάστε), Develop (Αναπτύξτε), Implement (Εφαρμόστε), Evaluate (Αξιολογείστε) και χρησιμοποιείται ως οδηγός διαδικασίας κατά την ανάπτυξη αποτελεσματικών εργαλείων εκπαίδευσης. Ειδικότερα τα ανωτέρω πέντε (5) στάδια επιγραμματικά μεταφράζονται ως ακολούθως:

- **Ανάλυση**

Αποτελεί το αρχικό στάδιο του μοντέλου και περιλαμβάνει τον εντοπισμό προβλημάτων, την ανάλυση των αναγκών κατάρτισης, την σκιαγράφηση των χαρακτηριστικών του ακροατηρίου στο οποίο θα στοχεύσει η διδασκαλία και τη διαμόρφωση των υψηλού επιπέδου στόχων.

- **Σχεδιασμός**

Σε αυτό το στάδιο όλες οι πληροφορίες από τη φάση της Ανάλυσης μετατρέπονται σε σχέδιο μάθησης

- **Ανάπτυξη**

Η φάση της Ανάπτυξης μετατρέπει τα προϊόντα σχεδιασμού σε χειροπιαστά εργαλεία εργασίας. Ουσιαστικά αυτό το στάδιο περιλαμβάνει την διαμόρφωση του μαθήματος

- **Εφαρμογή**

Σε αυτό το στάδιο το μάθημα παραδίδεται στους εκπαιδευόμενους ενώ η συγκεκριμένη φάση περιλαμβάνει επιπροσθέτως τη συλλογή δεδομένων και τη διοίκηση του έργου στο σύνολό της.

- **Αξιολόγηση**

Η αξιολόγηση αποτελεί αναγκαίο βήμα όλων των σταδίων αλλά και διακριτό στάδιο της μεθοδολογία ADDIE το οποίο περιλαμβάνει την επίσημη αξιολόγηση του προγράμματος (Allen, 2012).

3. **Επαναληπτικός σχεδιασμός:** Ο επαναληπτικός σχεδιασμός απαιτεί σταδιακή ανάπτυξη και τελειοποίηση ενός σχεδίου που βασίζεται σε σχόλια και

- αξιολόγηση. Πρόσθετα μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού έχουν στηριχτεί στον επαναληπτικό σχεδιασμό όπως το Rapid Prototyping και το Spiral Model.
4. **Μοντέλο SAM:** Το SAM είναι συντομογραφία του μοντέλου διαδοχικής προσέγγισης και αποτελεί μια απλοποιημένη έκδοση του μοντέλου ADDIE. Το μοντέλο SAM εντούτοις διαφέρει στο σημείο ότι τα σχόλια συλλέγονται νωρίτερα, ώστε οι σχεδιαστές να μπορούν να δημιουργήσουν μοντέλα εργασίας νωρίτερα στη διαδικασία. Ουσιαστικά το SAM είναι μια αναδρομική διαδικασία.
  5. **Πλαίσιο Κύκλου Μάθησης:** Το Πλαίσιο Κύκλου Μάθησης είναι ένα εκπαιδευτικό μοντέλο σχεδιασμού που λειτουργεί σε τρεις φάσεις: στόχος, δημιουργία και εκτόξευση.
  6. **ASSURE:** είναι ένα εκπαιδευτικό μοντέλο το οποίο χρησιμοποιούν οι σχεδιαστές για να αναπτύξουν πιο αποτελεσματικά προγράμματα εκπαίδευσης με ενσωματωμένη τεχνολογία. Αρχικά διαμορφώθηκε από τους Heinich, Molenda, Smaldino και Russell κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90 και αποτέλεσε απόγονο της μεθοδολογίας ADDIE (Molenda, Russell & Smaldino, 2001).

Το μοντέλο αυτό όπως θα δούμε στην παράγραφο 3.4 αποτελείται από έξι (6) στάδια τα οποία συστήνεται να ακολουθήσει ο εκπαιδευτής προκειμένου να ολοκληρώσει με επιτυχία την εκπαιδευτική διαδικασία. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιήθηκε στο μάθημα της παρούσας εργασίας.

### 3.3 Αρχές εξ αποστάσεως μελέτης

Το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο προορίζεται για την εξ αποστάσεως μελέτη πρέπει να τηρεί συγκεκριμένους βασικούς κανόνες με στόχο την αποτελεσματική αφομοίωσή του από τους εκπαιδευόμενους (Clark & Mayer, 2016). Συγκεκριμένα:

1. **Σκοπός:** Στην αρχή κάθε ενότητας χρειάζεται να διατυπώνεται με ακρίβεια ο εκπαιδευτικός της στόχος

2. **Προσδοκώμενα αποτελέσματα:** Με σαφήνεια επίσης αναγκαίο είναι να προσδιορίζονται τα αποτελέσματα τα οποία πρέπει να εκπληρωθούν κατόπιν ολοκλήρωσης της διδασκαλίας
3. **Σχέδιο Μάθησης:** Αποτελεί τον κορμό της εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Το περιεχόμενό του πρέπει να είναι σωστά οργανωμένο και λειτουργικό. Δύναται να περιλαμβάνει κείμενο, διαθέσιμες δραστηριότητες και ασκήσεις / ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης οι οποίες θα συνοδεύονται από ανατροφοδότηση. Οι αυτοαξιολογικές δραστηριότητες ενδέχεται να προηγούνται του Σχεδίου Μάθησης, με στόχο τον έλεγχο των αρχικών γνώσεων των μαθητών επί του αντικείμενου το οποίο θα ακολουθήσει ή να βρίσκονται σε ενδιάμεσα σημεία με στόχο την παρακολούθηση της εξέλιξης της μαθησιακής διαδικασίας.
4. **Εργασίες Δραστηριότητες:** Σκοπό έχουν να τοποθετήσουν τον εκπαιδευόμενο σε μία δημιουργική τροχιά χρήσης και πρακτικής εφαρμογής της προηγηθείσας διδασκαλίας στην επίλυση ασκήσεων.

### 3.4 Μοντέλο Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού ASSURE

Όπως αναφέρθηκε στην προηγηθείσα παράγραφο 3.2 το μάθημα της παρούσας εργασίας αναπτύχθηκε χρήσει του Μοντέλου Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού ASSURE.

Το μοντέλο αυτό αποτελείται από τα ακόλουθα έξι στάδια επεξεργασίας του μαθήματος:

#### 3.4.1 A Analyze Learners – Ανάλυση των μαθητών

Κατά το πρώτο βήμα της διαδικασίας ο δάσκαλος πρέπει να αναλύσει τα χαρακτηριστικά των μαθητών του δίνοντας έμφαση σε εκείνα τα οποία σχετίζονται με τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα.

Με στόχο τη συλλογή πληροφοριών οι οποίες θα βοηθήσουν στις αποφάσεις που θα ληφθούν αναφορικά με τα επόμενα βήματα της διαδικασίας καταρτίστηκε το ερωτηματολόγιο το οποίο ακολουθεί.



Ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των μαθητών, θα καθοδηγήσει την επιλογή συγκεκριμένων στρατηγικών και πόρων οι οποίοι θα βοηθήσουν τη μαθησιακή διαδικασία.

Η ανάλυση των μαθητών περιλαμβάνει:

- Τα γενικά χαρακτηριστικά των μαθητών όπως την ηλικία, τις ακαδημαϊκές ικανότητες, το φύλο, τα ενδιαφέροντα κ.λπ.
- Προηγούμενες αρμοδιότητες
- Στυλ μάθησης, όπως ακουστικό, οπτικό και απτικό

### 3.4.2 S State Standards and Objectives – Καθορισμός Προτύπων και Στόχων

Στο δεύτερο βήμα ο εκπαιδευτής καθορίζει τα Πρότυπα και τους Στόχους της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα Πρότυπα οφείλουν να εναρμονίζονται με την πολιτική του εκπαιδευτικού φορέα/οργανισμού που παρέχει ή επιβλέπει την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι Στόχοι πρέπει να είναι μετρήσιμοι ώστε να ελέγχεται η επίτευξή τους και να πιστοποιείται η απόδοση των σχετικών τίτλων σπουδών, βεβαιώσεων κλπ.

Για την οριοθέτηση των στόχων έχει προταθεί το σχήμα ABCD ως ακολούθως:

- |  |   |
|--|---|
| <b>A. Audience</b> – Ακροατήριο.         | Το σύνολο των εκπαιδευόμενων                    |
| <b>B. Behavior</b> – Συμπεριφορά.        | Η συμπεριφορά που έχει στοχοθετηθεί             |
| <b>C. Conditions</b> – Όροι Προϋποθέσεις | Οι όροι που πρέπει να πληρούνται για την μάθηση |
| <b>D. Degree</b> – Επίπεδο               | Το επίπεδο γνώσεων που πρέπει να αποκτηθεί.     |

Για την περιγραφή των προηγούμενων βημάτων ένα ιδιαίτερα χρήσιμο βοήθημα είναι η κατηγοριοποίηση και η ορολογία που αποκαλείται διεθνώς ως “Bloom’s Taxonomy”.

### 3.4.3 S Select Strategies, Technology, Media, and Materials – Επιλογή Στρατηγικής, Τεχνολογίας Μέσων και Υλικών

Στο τρίτο βήμα ο εκπαιδευτής επιλέγει την προσφορότερη στρατηγική διδασκαλίας και επιμερίζει το ποσοστό που θα επικεντρώνεται στη δική του διδασκαλία και το ποσοστό που θα αναλογεί στις ενέργειες των εκπαιδευόμενων.

Η επιλογή της στρατηγικής καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση. Η διάλεξη είναι ο πλέον παραδοσιακός τρόπος μπορεί όμως να συνδυασθεί με την παρουσίαση με χρήση οπτικοακουστικών μέσων όπως για παράδειγμα η χρήση powerpoint ή video.

Οι μαθητές μπορεί να καλούνται να συζητήσουν και να εκθέσουν τις απόψεις τους, τους προβληματισμούς και τις ερωτήσεις τους ή να συμμετάσχουν σε ομάδες που θα εκπονήσουν ομαδικές εργασίες.

Γενικά προτιμάται η στρατηγική που επικεντρώνεται στον μαθητή διότι τον καθιστά ενεργό μέλος της διαδικασίας και τη μάθηση περισσότερο ενδιαφέρουσα. Σε κάθε περίπτωση όμως ο εκπαιδευτής οφείλει να δώσει τα ερεθίσματα και τις απαραίτητες αρχικές πληροφορίες ώστε να εκκινήσει η διαδικασία και να προκληθεί το ενδιαφέρον των μαθητών.

#### **3.4.4 U Utilize Technology, Media, and Materials – Χρήση Τεχνολογίας Μέσων και Υλικών**

Σε αυτό το βήμα ο εκπαιδευτής καλείται να σχεδιάσει τη χρήση της τεχνολογίας, των μέσων και των υλικών που θα ενσωματώσει στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της.

Η επικρατέστερη τεχνική για την βέλτιστη αξιοποίηση της τεχνολογίας και των σχετικών μέσων καλείται ως η τεχνική των “5p”.

**Preview** the technology, Media and Materials - Δοκιμαστικός έλεγχος της τεχνολογίας, των μέσων και των υλικών

Συνιστάται ισχυρώς να γίνεται δοκιμαστικός προέλεγχος της τεχνολογίας και δοκιμές των μέσων και των υλικών πριν από την διεξαγωγή του μαθήματος ώστε να έχει εμπεδωθεί η χρήση τους και να έχει ελεγχθεί η λειτουργία τους από τον διδάσκοντα.

**Prepare** the Technology, Media, and Materials – Προετοιμασία της τεχνολογίας, των μέσων και των υλικών.

Κατάλληλη προετοιμασία της τεχνολογίας και του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.

**Prepare** the Environment – Προετοιμασία των συνθηκών του μαθήματος

Προετοιμασία των χώρων ώστε να είναι κατάλληλοι για την διεξαγωγή του μαθήματος.

#### **Prepare the Learners** – Προετοιμασία των εκπαιδευόμενων

Χρειάζεται να ενημερωθούν οι εκπαιδευόμενοι για το αντικείμενο του μαθήματος ώστε να ετοιμασθούν. Βασικό επίσης είναι να γνωρίζουν πως θα αξιολογηθούν και τι θα χρειασθεί να αναλάβουν/διεκπεραιώσουν ώστε να ολοκληρώσουν την εκπαίδευση με επιτυχία.

#### **Provide the Learning Experience** – Παράδοση του μαθήματος

Ο τελικός σκοπός είναι η επιτυχής παροχή γνώσεων και εκπαίδευσης. Ο διδάσκων πρέπει να ετοιμασθεί κατάλληλα για την παράδοση του μαθήματος έχοντας λάβει υπόψιν όλα τα προηγούμενα βήματα ώστε να ολοκληρώσει την διαδικασία με επιτυχία.

#### **3.4.5 R Require Learner Participation – Απαίτηση συμμετοχής των εκπαιδευόμενων.**

Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών είναι ουσιώδης παράγοντας για την επιτυχή έκβαση του μαθήματος.

Ο εκπαιδευτής οφείλει να παρακινήσει και να εμπνεύσει τη συμμετοχή των μαθητών.

Ο πλέον ενδεδειγμένος τρόπος είναι η παρακίνηση όλων των μαθητών για συμμετοχή στις συζητήσεις κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι μαθητές να διατυπώνουν σχόλια, συμπεράσματα και παρατηρήσεις. Πολλές φορές μπορεί να δίνεται ο ρόλος του συντονιστή των συζητήσεων σε εκπαιδευόμενους ώστε η συμμετοχή να είναι ενεργή και ενδιαφέρουσα.

#### **3.4.6 E Evaluate and Revise– Αξιολόγηση και Προσαρμογή**

Το τελευταίο στάδιο είναι η αξιολόγηση της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων. Ο διδάσκων οφείλει να αποτιμήσει το αποτέλεσμα της προετοιμασίας, της στρατηγικής και της τεχνικής του.

Το κύριο ερώτημα που πρέπει να τεθεί και να απαντηθεί είναι εάν επιτεύχθηκαν οι στόχοι του μαθήματος και εάν οι μαθητές αποκόμισαν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έπρεπε.

Ο διδάσκων οφείλει επίσης να διερευνήσει εάν υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης της διαδικασίας και ποια θα ήταν αυτά.

Οι τεχνολογίες, τα μέσα και τα υλικά πρέπει επίσης να αξιολογηθούν ως προς την αποτελεσματικότητά τους. Επιτέλεσαν το έργο τους ή θα μπορούσαν αν υπάρχουν καλύτερες τεχνικές λύσεις, εξοπλισμός ή μέσα;

Ο τελικός κριτής της επιτυχίας της διαδικασίας είναι οι εκπαιδευόμενοι. Ο εκπαιδευτής οφείλει να ζητά από τους εκπαιδευόμενους να αξιολογήσουν τις επιδόσεις του και να σχολιάσουν την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας. Η διαδικασία πρέπει να θεωρείται επιτυχής όταν οι εκπαιδευόμενοι πιστεύουν ότι πέτυχαν τους αρχικούς τους στόχους.

## 4. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Προκειμένου να υλοποιηθεί το μάθημα της Επιστήμης των Δεδομένων και να αποτελέσει έναν χρήσιμο διδακτικό οδηγό προς τους εκπαιδευόμενους πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα αποτελεσματικό Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης. Στην συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιήθηκε το Moodle του οποίου οι αρχές περιγράφονται στο παρόν Κεφάλαιο.

### 4.1 Εισαγωγή

Ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης (LMS) είναι ένας «ηλεκτρονικός κόμβος εκπαίδευσης» ο οποίος παρέχει ένα μεγάλο και απαραίτητο σύνολο λειτουργιών για την αποτελεσματική υποστήριξη των δραστηριοτήτων διδασκαλίας και μάθησης για σχολεία, επιχειρήσεις και επιχειρηματίες.

Οι σημαντικότεροι λόγοι που υπαγόρευσαν την εξάπλωση των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης, η οποία βαίνει αυξανόμενη λόγω κυρίως της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας, είναι οι ακόλουθοι:

- Η παραδοσιακή διδασκαλία και μάθηση μπορεί εύκολα να διακοπεί ή μερικές φορές να είναι αναποτελεσματική, γι' αυτό οι μαθητές χρειάζονται **περισσότερο διαδραστικές και σαηγευτικές** εκπαιδευτικές μεθόδους.
- Οι δάσκαλοι και οι εκπαιδευτές χρειάζονται επίσης έναν εύκολο τρόπο για να δημιουργήσουν περιεχόμενο για τα μαθήματά τους και να οργανώσουν το υλικό, τα δεδομένα και το κοινό των μαθητών τους.
- Οι διευθυντές χρειάζονται μια ολοκληρωμένη λύση για να εκπαιδεύσουν υπαλλήλους, πελάτες και συνεργάτες

Οι σημαντικότερες λειτουργίες ενός Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης είναι οι ακόλουθες:

1. Δημιουργία και παροχή διαδικτυακών μαθημάτων
2. Αξιολόγηση της γνώσης των μαθητών
3. Παρακολούθηση της απόδοσης των εργαζομένων
4. Διευκόλυνση της επικοινωνίας και της συνεργασίας

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης είναι:

1. Η ενίσχυση της παραγωγικότητας και της απόδοσης των μαθητών
2. Η παρακολούθηση εύκολα της προόδου των μαθητών σε κάθε στάδιο της μαθησιακής διαδικασίας
3. Η εξοικονόμηση χρόνου σε καθημερινές εργασίες διδασκαλίας και κατάρτισης από τους εκπαιδευτές
4. Η χρησιμοποίηση για την εκπαίδευση μαθητών, εργαζομένων, πελατών, συνεργατών
5. Η παροχή της δυνατότητας στον εκπαιδευόμενο να μαθαίνει με το δικό του ρυθμό
6. Η μείωση του κόστους για τις εγκαταστάσεις εκπαίδευσης και τα αναλώσιμα της τάξης

Μερικά δημοφιλή Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης τα οποία χρησιμοποιούνται από Εκπαιδευτικά Ιδρύματα είναι τα:

- Schoology
- Blackboard Learn
- Moodle

Το Schoology υλοποιείται αποκλειστικά στο Cloud, περιλαμβάνει λογιστικό κλειστού κώδικα και διατίθεται σε τρία διακριτά σχέδια προκειμένου να καλύψει ανάγκες διαφορετικών αποδεκτών. Συγκεκριμένα έχει αναπτυχθεί το Schoology K-12, το οποίο απευθύνεται σε μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το Schoology Higher Ed το οποίο αφορά εκπαίδευση φοιτητών και το Corporate το οποίο απευθύνεται σε επιχειρήσεις. Από τα τρία σχέδια το K-12 και το Higher Ed είναι δωρεάν για ινστιτούτα σε όλο τον κόσμο. Περισσότερες πληροφορίες για το Schoology υπάρχουν διαθέσιμες στο σύνδεσμο <https://www.powerschool.com/solutions/unified-classroom/schoology-learning>.

Το Blackboard Learn απευθύνεται επίσης τόσο σε μαθητές και φοιτητές όσο και σε επιχειρήσεις. Πρόκειται επίσης για μια πλατφόρμα κλειστού κώδικα γεγονός το οποίο μειώνει την ευελιξία του. Πληροφορίες για το Blackboard Learn υπάρχουν διαθέσιμες στο σύνδεσμο (<https://www.blackboard.com>)

Το Moodle έχοντας τη δυνατότητα της αρθρωτής ανάπτυξης μπορεί διαθέτοντας μία και μοναδική πλατφόρμα να χρησιμοποιηθεί τόσο σε σχολεία και εκπαιδευτικά ιδρύματα όσο και σε επιχειρήσεις. Η πλατφόρμα είναι ευέλικτη καθώς είναι ανοικτού κώδικα και μπορεί να φιλοξενηθεί On-premises καθώς και σε ένα Cloud που ονομάζεται MoodleCloud. Πληροφορίες για το Moodle υπάρχουν διαθέσιμες στο σύνδεσμο <https://moodle.com> και στην παράγραφο 4.2.

Ορισμένα από τα πλέον δημοφιλή LMS τα οποία εξυπηρετούν σκοπούς εκπαίδευσης αποκλειστικά σε εταιρικά περιβάλλοντα είναι το Adobe Captivate Prime (Οδηγός βέλτιστων πρακτικών για τη ρύθμιση του Captivate Prime, 2021) και το TalentLMS (Το LMS σχεδιασμένο για την επιτυχία, 2012).

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle του οποίου οι βασικές αρχές αναπτύσσονται στην παράγραφο 4.2 που ακολουθεί..

## **4.2 Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle**

Το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) δημιουργήθηκε το 1999 από τον Αυστραλό Εκπαιδευτικό Martin Dougiamas.

Οι βασικές αρχές οι οποίες διακατέχουν τη φιλοσοφία του Moodle είναι οι ακόλουθες [0, 0]:

1. Όλοι είμαστε εν δυνάμει δάσκαλοι ή μαθητές ή και τα δυο σε ένα πραγματικό περιβάλλον συνεργασίας
2. Μαθαίνουμε ιδιαίτερα καλά όταν δημιουργούμε ή διατυπώνουμε κάτι προκειμένου να το εξηγήσουμε στους άλλους
3. Μαθαίνουμε πολλά παρατηρώντας απλώς τη δραστηριότητα των συνομηθικών μας
4. Κατανοώντας το επίπεδο γνώσεων των άλλων μπορούμε να διδάξουμε με έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο
5. Ένα μαθησιακό περιβάλλον πρέπει να είναι ευέλικτο ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται γρήγορα στις ανάγκες των συμμετεχόντων σε αυτό.

Πρόκειται για μια εύχρηστη πλατφόρμα η οποία περιλαμβάνει αρθρωτό λογισμικό και χρησιμοποιείται τόσο για τη διεξαγωγή εξολοκλήρου ηλεκτρονικών μαθημάτων όσο και μεικτής εκπαίδευσης λειτουργώντας ως υποστηρικτικό εργαλείο της δια ζώσης διαδικασίας. Ακριβώς αυτή η αρθρωτή δομή είναι εκείνη η οποία παρέχει αξιοσημείωτη ευελιξία στη διδασκαλία καθώς διευκολύνει την προσθαφαίρεση ή μετακίνηση αυτοτελών τμημάτων της προσαρμόζοντάς την κάθε φορά στις αναδυόμενες απαιτήσεις.

#### 4.2.1 Επίπεδα χρηστών στο Moodle

Η πλατφόρμα Moodle υποστηρίζει διαφορετικά επίπεδα χρηστών ανάλογα με τον ρόλο τον οποίο καθένας από αυτούς επιτελεί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ειδικότερα:

**Ο διαχειριστής συστήματος / administrator:** Μπορεί να επιτελέσει οποιαδήποτε ενέργεια σε όλο το σύστημα και σε όλα τα μαθήματα.

**Ο δημιουργός μαθήματος / course creator:** Μπορεί να δημιουργήσει νέα μαθήματα σε κάποια κατηγορία και να τα διδάξει.

**Ο εκπαιδευτής μαθήματος / teacher:** Μπορεί να κάνει τα πάντα σε ένα μάθημα, μεταξύ άλλων να επεξεργαστεί πηγές και δραστηριότητες, να βαθμολογήσει κ.λπ.

**Ο εκπαιδευτής χωρίς δικαίωμα επεξεργασίας / non-editing teacher:** Αυτός ο εκπαιδευτής μπορεί να διδάξει μαθήματα και να βαθμολογήσει τους μαθητές, αλλά δεν μπορεί να επεξεργαστεί τις δραστηριότητες.

**Ο χρήστης-μαθητής:** Ο χρήστης έχει δικαίωμα παρακολούθησης σε όσα μαθήματα εγγραφεί.

#### 4.2.2 Μάθημα

##### *Δομή Μαθήματος*

Τα Μαθήματα τα οποία διαμορφώνονται μέσω του Moodle στηριζόμενα σε παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές αλλά και σε καινοτόμες εκπαιδευτικές μεθόδους προκειμένου να στοχεύσουν στην αποτελεσματική εξ' αποστάσεως ή μη διδασκαλία αποτελούνται από τα εξής τρία κύρια μέρη ως προς την τεχνική δομή τους:



- Τίτλος
- Κεφάλαια
- Συνοδευτικά Αρχεία

Τρεις είναι οι κυριότερες μορφές μαθημάτων:

- η Εβδομαδιαία
- η Θεματική και η
- Κοινωνική μορφή.

Στην «Εβδομαδιαία» μορφή, το περιεχόμενο του μαθήματος οργανώνεται σε εβδομάδες, με ημερομηνία έναρξης και λήξης. Κάθε εβδομάδα αποτελείται από δραστηριότητες, κάποιες από τις οποίες μπορούν να επεκτείνονται σε περισσότερες από μία εβδομάδες. Οι εβδομάδες εμφανίζονται στο κέντρο της σελίδας, ενώ όλες οι δραστηριότητες του μαθήματος, ανεξάρτητα σε ποια εβδομάδα ανήκουν, βρίσκονται συγκεντρωμένες ανά είδος, στο μπλοκ «Δραστηριότητες».

Στη «Θεματική» μορφή, το περιεχόμενο του μαθήματος οργανώνεται κατά θέμα και δεν υπάρχει κανένας χρονικός περιορισμός. Όπως στην «Εβδομαδιαία» μορφή, έτσι και στη «Θεματική», στο κέντρο της σελίδας βρίσκονται τα θέματα με τις δραστηριότητές τους. Και σε αυτή τη μορφή, όλες οι δραστηριότητες του μαθήματος είναι συγκεντρωμένες ανά είδος στο μπλοκ «Δραστηριότητες».

Η «Κοινωνική» μορφή του μαθήματος έχει αρκετά διαφορετική όψη από τις άλλες δύο, γιατί βασίζεται σε μία Ομάδα συζήτησης. Η Ομάδα συζήτησης καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της σελίδας. Επίσης, μπορεί να έχει πολλά θέματα συζήτησης ανοιχτά. Κάθε μήνυμα που αποστέλλεται σε μια Ομάδα συζήτησης μπορεί να περιέχει συνδέσμους (links) ή και επισυνάψεις (attachments), αλλά όχι δραστηριότητες. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε αυτή τη μορφή του μαθήματος, οι δραστηριότητες που υπάρχουν στο μάθημα εμφανίζονται ανά είδος στο block «Κοινωνικές Δραστηριότητες».

Προκειμένου να αναπτυχθούν στην πλατφόρμα τα Κεφάλαια, τα οποία αποτελούν τον κορμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας, και να αλληλεπιδράσουν δημιουργικά με τον εκπαιδευόμενο τίθεται στη διάθεση του εκπαιδευτή σημαντικός αριθμός εργαλείων. Τα κυριότερα από αυτά τα εργαλεία καθώς και η λειτουργικότητά τους περιγράφονται στην παράγραφο 4.2.5.

Το Moodle επιπροσθέτως παρέχει τη δυνατότητα, στους εξουσιοδοτημένους χρήστες του, επισύναψης Συνοδευτικών Αρχείων σε κάθε Διδασκαλία. Τα αρχεία αυτά μπορούν να τοποθετηθούν στην ιστοτοποθεσία της Διδασκαλίας και να οργανωθούν σε φακέλους προκειμένου ο εμπλουτισμός και η αναζήτησή τους να γίνεται ευκολότερα.

### ***Προεπισκόπηση Μαθήματος***

Κατόπιν εισαγωγής στο Μάθημα παρέχεται στο σπουδαστή η δυνατότητα προεπισκόπησης των ενοτήτων – παραγράφων οι οποίες το συνθέτουν υπό τη μορφή περιεχομένου και η μετάβαση σε όσες από αυτές επιθυμεί με την σειρά που επιλέγει χρησιμοποιώντας το ποντίκι του.

### ***Εξέλιξη Μαθήματος***

Κατά τη διάρκεια της μελέτης υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης μπάρας προόδου. Επίσης μπορεί να τεθεί η χρονική διάρκεια εντός της οποίας ο εκπαιδευόμενος να μελετήσει το μάθημα.

### ***Έλεγχος ροής***

Στην περίπτωση κατά την οποία παρεμβάλλονται ερωτήσεις εντός του Μαθήματος παρέχονται εργαλεία ρύθμισης της πορείας του ανάλογα με την ορθότητα ή μη της καταχωρημένης απάντησης. Επίσης μπορεί να προσδιοριστεί η δυνατότητα επαναπροσπάθειας ή μη καθώς και το πλήθος των δυνατών προσπαθειών.

### ***Βαθμολόγηση***

Ο εκπαιδευτής καθορίζει τον μέγιστο αριθμό πόντων που συλλέγει ο μαθητής κατόπιν επιτυχούς διεξαγωγής του μαθήματος, τον ελάχιστο βαθμό επιτυχίας ή την δυνατότητα επαναπροσπάθειας οπότε και επαναβαθμολόγησης αυτής.

### ***Περιορισμός Διαθεσιμότητας***

Πριν την έναρξη μιας δραστηριότητας μπορεί να τεθεί ως προαπαίτηση ένας συνδυασμός προϋποθέσεων όπως:

- η διεξαγωγή και ολοκλήρωση κάποιας προηγούμενης δραστηριότητας
- η χρονική στιγμή πριν ή μετά από την οποία μπορεί να διεξαχθεί η δραστηριότητα
- η συγκέντρωση συγκεκριμένης βαθμολογίας
- Καθορισμένο προφίλ χρήστη

### ***Ολοκλήρωση Δραστηριοτήτων***

Παρέχεται η επιλογή καταγραφής της συμμετοχής του κάθε μαθητή στο μάθημα. Μέσω της επιλογής «Ολοκλήρωση Δραστηριοτήτων / Παρακολούθηση ολοκλήρωσης» μπορούν να τεθούν οι προϋποθέσεις υπό τις οποίες η προσπάθεια του μαθητή χαρακτηρίζεται ως ολοκληρωμένη καθώς και η χρονική στιγμή – όριο έως το οποίο αναμένεται αυτό να συμβεί.

### ***Ετικέτες και Προσόντα***

Σε κάθε Μάθημα μπορούν να προστεθούν στις ετικέτες βασικοί όροι προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εύκολης αναζήτησής τους από τον εκπαιδευόμενο. Επίσης με την ολοκλήρωση του Μαθήματος είναι δυνατός ο καθορισμός προσόντων τα οποία αποκτούνται.

#### **4.2.3 Ομάδες Συζήτησης (Forum)**

Με τη δημιουργία μιας ομάδας συζήτησης μπορούν να ρυθμιστούν αρκετές από τις λειτουργίες και τα χαρακτηριστικά της. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να γίνουν συνδρομητές σε μία ομάδα συζητήσεων, να λαμβάνουν ή όχι δηλαδή τα νέα μηνύματα

του φόρουμ στο ηλεκτρονικό τους ταχυδρομείο και επιπλέον να γίνεται παρακολούθηση των νέων μηνυμάτων. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να ελεγχθεί το μέγεθος των συνημμένων αρχείων που μπορούν να επισυνάψουν οι χρήστες στα μηνύματά τους. Μια ομάδα συζήτησης μπορεί να αντιμετωπιστεί και ως μια δραστηριότητα προς βαθμολόγηση.

#### 4.2.4 Εργασίες

Η προσθήκη μιας εργασίας γίνεται με αντίστοιχη διαδικασία. Επιλέγεται ο τύπος της εργασίας από το αναπτυσσόμενο μενού «Προσθήκη δραστηριότητας» και στη συνέχεια συμπληρώνονται τα στοιχεία της στη σελίδα «Επεξεργασία». Συγκεκριμένα, συμπληρώνεται το όνομα της εργασίας και η περιγραφή της, ενώ στο αναπτυσσόμενο μενού «Βαθμός» επιλέγεται η κλίμακα βαθμολόγησης. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να οριστεί συγκεκριμένο χρονικό διάστημα κατά το οποίο θα γίνονται δεκτές οι υποβολές. Ανάλογα με τη φύση, ή το περιεχόμενο του προς εξέταση γνωστικού αντικειμένου διατίθενται διαφορετικά είδη «Εργασίας» από το οποία μπορούμε να επιλέξουμε το επιθυμητό.

#### 4.2.5 Εργαλεία Μαθήματος

Ακολουθεί μία συνοπτική περιγραφή των σημαντικότερες και συχνότερα χρησιμοποιούμενων εργαλείων του Moodle.

**Ετικέτα:** Η ετικέτα χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση κειμένου ή γραφικών ανάμεσα σε άλλες δραστηριότητες ή πηγές πληροφοριών.

**Συγγραφή κειμένου:** Αυτός ο τύπος πηγής πληροφοριών είναι μια σελίδα γραμμένη σε απλό κείμενο. Υπάρχουν διάφορα διαθέσιμα είδη τροποποίησης που επιτρέπουν τη μετατροπή του απλού κειμένου σε καλοσχηματισμένο κείμενο ιστοσελίδας.

**Συγγραφή ιστοσελίδας:** Με αυτή την επιλογή μπορεί να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη ιστοσελίδα μέσα στο Moodle. Εδώ υπάρχει μεγάλη ελευθερία κινήσεων

καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες οι επιλογές που υπάρχουν στη γλώσσα HTML, όπως επίσης και ο κώδικας Javascript.

**Σύνδεσμος σε αρχείο ή ιστοσελίδα:** Η επιλογή αυτή επιτρέπει τη σύνδεση με οποιαδήποτε ιστοσελίδα ή αρχείο σε δημόσιο δίκτυο. Επίσης, επιτρέπει τη σύνδεση με οποιαδήποτε ιστοσελίδα ή αρχείο που έχει «ανέβει» στα αρχεία του μαθήματός από τον υπολογιστή του διδάσκοντα. Οι απλές ιστοσελίδες εμφανίζονται όπως ακριβώς είναι, ενώ η διαχείριση των αρχείων πολυμέσων γίνεται με έξυπνο τρόπο και μάλιστα είναι δυνατό να ενσωματωθούν σε ιστοσελίδα. Λόγου χάρη, τα αρχεία MP3 εμφανίζονται χρησιμοποιώντας ενσωματωμένο εργαλείο αναπαραγωγής. Με άλλα λόγια, ο σύνδεσμος σε αρχείο ή ιστοσελίδα χρησιμοποιείται για τη φόρτωση και εμφάνιση αρχείων κειμένου, παρουσιάσεων κ.λπ. (π.χ. .doc, .odf, .xls, .pdf, .odp, .ppt), αρχείων ήχου (π.χ. .wav, .ogg, .mp3), αρχείων εικόνας (π.χ. .png, .gif, .jpg) και βίντεο (π.χ. .mp4). Επίσης, χρησιμοποιείται για την εμφάνιση μιας ιστοσελίδας.

**Εμφάνιση ενός φακέλου:** Η επιλογή «Εμφάνιση ενός φακέλου» μπορεί να εμφανίσει έναν ολόκληρο κατάλογο (και τους υπο-καταλόγους) από την περιοχή των αρχείων του μαθήματός σας. Οι σπουδαστές μπορούν να δουν όλα αυτά τα αρχεία.

**Προσθήκη ενός πακέτου IMS:** Με τη δραστηριότητα αυτή μπορούμε να εισάγουμε στο μάθημά μας μαθησιακά πακέτα τυποποίησης IMS. Ένα πακέτο περιεχομένου IMS χρησιμοποιείται για τη μεταφορά εκπαιδευτικού υλικού μεταξύ διαφορετικών Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης. Εάν παλαιότερα χρησιμοποιούσατε ένα διαφορετικό Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης μπορείτε να εξάγετε το εκπαιδευτικό υλικό που επιθυμείτε σε μορφή IMS Content Package και να το εισάγετε στο Moodle με την επιλογή Πρόσθεση ενός πακέτου IMS.

**Mediabird Study Notes:** Η δραστηριότητα αυτή επιτρέπει στους μαθητές να κρατούν και να μοιράζονται σημειώσεις καθώς μελετούν το μάθημα.

**SCORM/AICC:** Το SCORM (Shareable Content Object Reference Model) αποτελεί σύστημα χρήσης μαθησιακού περιεχομένου που βρίσκεται στο Διαδίκτυο ως αντικείμενο εκμάθησης στη βάση ενός κοινού τεχνικού πλαισίου για τηλεεκπαίδευση. Το πακέτο SCORM είναι σύνολο περιεχομένων στο δίκτυο που ακολουθεί το σύστημα αυτό. Τα πακέτα SCORM περιλαμβάνουν συνήθως ιστοσελίδες, γραφικά, προγράμματα Javascript, παρουσιάσεις και οτιδήποτε λειτουργεί σε έναν περιηγητή ιστού. Η Δραστηριότητα «SCORM» επιτρέπει την εύκολη «φόρτωση» ενός τέτοιου πακέτου ώστε να καταστεί τμήμα των μαθημάτων.

**Wiki:** Το «Wiki» επιτρέπει τη συλλογική συγγραφή αρχείων σε μια απλή γλώσσα προγραμματισμού χρησιμοποιώντας έναν περιηγητή ιστού. «Wiki wiki» σημαίνει «πολύ γρήγορα» στη Χαβάη και σηματοδοτεί την ταχύτητα δημιουργίας και ενημέρωσης σελίδων με την τεχνολογία Wiki. Σε γενικές γραμμές δεν γίνεται προηγούμενος έλεγχος πριν γίνουν δεκτές οι τροποποιήσεις και τα περισσότερα Wikis είναι ανοικτά στο κοινό ή τουλάχιστον στα άτομα που έχουν επίσης πρόσβαση στον εξυπηρετητή Wiki. Η Δραστηριότητα του Moodle επιτρέπει στους συμμετέχοντες να εργαστούν μαζί για την προσθήκη και διεύρυνση ιστοσελίδων ή για την αλλαγή του περιεχομένου. Οι παλιές εκδόσεις δε σβήνονται ποτέ και μπορούν να αναζητηθούν. Η συγκεκριμένη Δραστηριότητα βασίζεται στο Erfurt Wiki.

**Βάση δεδομένων:** Η Δραστηριότητα αυτή επιτρέπει στον εκπαιδευτή και στους σπουδαστές του να δημιουργήσουν μια βάση δεδομένων και να καταχωρήσουν σε αυτή διαφόρων ειδών πληροφορίες, δεδομένα και αρχεία.

**Ενότητα:** Σκοπός της Δραστηριότητας «Διδακτική ενότητα/Ενότητα» είναι η παρουσίαση του μαθήματος με έναν ευέλικτο τρόπο που να προκαλεί το ενδιαφέρον. Η κάθε «Ενότητα» αποτελείται από πολλές σελίδες. Στο τέλος κάθε σελίδας υπάρχει μια ερώτηση και διάφορες πιθανές απαντήσεις. Ανάλογα με την επιλογή της απάντησης του σπουδαστή η πλοήγηση είτε θα συνεχίσει στην επόμενη σελίδα είτε θα επιστρέψει πίσω σε μια

προηγούμενη σελίδα. Η πλοήγηση μέσω της Ενότητας μπορεί να είναι απλή ή σύνθετη και εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από τη δομή παρουσίασης του υλικού.

**Επιλογή:** Στη Δραστηριότητα «Επιλογή» ο εκπαιδευτής κάνει μια ερώτηση στους σπουδαστές και καθορίζει μια σειρά πολλαπλών απαντήσεων για να διερευνήσει την άποψή τους πάνω σε ένα θέμα.

#### 4.2.6 Εργαλεία Εργασιών

**Προηγμένη/ Πολλαπλή αποστολή αρχείων:** Αυτή η μορφή εργασίας απαιτεί από τους σπουδαστές να φορτώσουν ένα ή περισσότερα αρχεία. Οι εκπαιδευτές μπορούν μετά να βαθμολογήσουν και να σχολιάσουν τα αρχεία που υπεβλήθησαν από τους σπουδαστές.

**Online κείμενο:** Ο εκπαιδευτής ζητά από το σπουδαστή να σκεφτεί πάνω σ' ένα συγκεκριμένο θέμα, να επεξεργαστεί και να τελειοποιήσει την απάντησή του με τον καιρό. Αυτή η απάντηση είναι απόρρητη και μόνο ο εκπαιδευτής μπορεί να τη δει, ο οποίος μπορεί να δώσει απαντήσεις και να βαθμολογήσει κάθε τροποποίηση. Συνήθως είναι καλό να γίνεται μια τέτοια διαδικασία κάθε εβδομάδα.

**Δραστηριότητα εκτός σύνδεσης:** Αυτή η μορφή εργασίας είναι χρήσιμη όταν η ζητούμενη εργασία εκτελείται εκτός του περιβάλλοντος του Moodle. Οι σπουδαστές μπορούν να δουν την περιγραφή της ζητούμενης εργασίας αλλά δεν μπορούν να ανεβάσουν κάποιο αρχείο ή να κάνουν οτιδήποτε άλλο. Εντούτοις, η βαθμολόγηση γίνεται κανονικά από τον εκπαιδευτή.

**Έρευνα:** Η δραστηριότητα «Έρευνα» παρέχει έναν αριθμό ελεγμένων ερευνών που είναι χρήσιμες στην αξιολόγηση και ενίσχυση της μάθησης στο περιβάλλον του Διαδικτύου. Οι εκπαιδευτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις έρευνες για να συλλέξουν δεδομένα από τους σπουδαστές τους τα οποία μπορούν να τους βοηθήσουν να μάθουν καλύτερα την τάξη τους αλλά και τον τρόπο που διδάσκουν.

**Κουίζ:** Αυτή η δραστηριότητα δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτή να σχεδιάσει και να δημιουργήσει τεστ που να περιέχουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σωστό-λάθος και ερωτήσεις με σύντομες απαντήσεις. Αυτές οι ερωτήσεις φυλάσσονται σε μια κατηγοριοποιημένη βάση δεδομένων και μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν στο ίδιο ή ακόμα και σε διαφορετικό μάθημα. Τα Κουίζ επιτρέπουν τις πολλαπλές προσπάθειες. Για κάθε προσπάθεια βαθμολογείται αυτόματα και ο σπουδαστής. Εκτενείς αναφορές και οδηγίες μπορούν να αντληθούν από τα (Moodle, 1999), (Moodle Community news, 2022), (Introduction to Moodle for Educators, 2022) και αρκετούς ακόμη ιστότοπους.

.



## **5. Η Διδασκαλία της Επιστήμης των Δεδομένων στην πράξη**

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται η πρακτική εφαρμογή βήμα προς βήμα του Μοντέλου Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού ASSURE (παράγραφος 3.4) προκειμένου να υλοποιηθεί το μάθημα με θέμα την Επιστήμη των Δεδομένων στο Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle.

### **5.1 Εισαγωγή**

Στις παραγράφους οι οποίες προηγήθηκαν:

- Σκιαγραφήθηκε η Επιστήμη των Δεδομένων και οι βασικές αρχές της
- Αναλύθηκαν οι μέθοδοι και αρχές του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού
- Περιγράφηκε το γενικό πλαίσιο της εξ αποστάσεως διδασκαλίας και τα εργαλεία τα οποία την πλαισιώνουν

Στην παρούσα Ενότητα θα εφαρμοστεί στην πράξη η ανωτέρω θεωρία. Συγκεκριμένα οι τρεις άξονες επί των οποίων αναπτύχθηκε η Διδασκαλία της Επιστήμης των Δεδομένων είναι οι ακόλουθοι:

1. Το Εκπαιδευτικό Σύγγραμμα των (Berthold, Borgelt, Hoppner, Klawonn, & Silipo, 2020) του οποίου γενική περιγραφή έχει προηγηθεί στην παράγραφο 2.5.
2. Το μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού ASSURE το οποίο περιγράφηκε στην παράγραφο 3.4
3. Το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Moodle το οποίο περιγράφηκε στην παράγραφο 4.2

Στις επόμενες παραγράφους ακολουθούν οι αρχές ανάπτυξης του μαθήματος.

## 5.2 A Analyze Learners – Ανάλυση των μαθητών

Το κάτωθι ερωτηματολόγιο (Πίνακας 5-1) μπορεί να βοηθήσει στο να σκιαγραφηθούν τα βασικά χαρακτηριστικά των μαθητών.

| <b>Name:</b>                           |   |                |                |                |
|--|---|----------------|----------------|----------------|
| <b>Student code:</b>                   |   |                |                |                |
| S/N                                    | Question  | Answers        |                |                |
|  |   | A              | B              | C              |
| <i>Age and Education</i>               |   |                |                |                |
| 1                                      | Your age is:  | 25-40          | >40            | 18-25          |
| 2                                      | Have you ever studied Data Science in the past?   | Yes            | Maybe          | No             |
| 3                                      | If yes, how many years have you studied Data Science?                                   | >3             | 2              | 1              |
| 4                                      | According to your opinion your level in maths is:                                       | Excellent      | Good           | Not good       |
| 5                                      | What is your opinion about distance learning  | It is useful   | It is good     | It is not good |
| <i>Data Science in work</i>            |   |                |                |                |
| 6                                      | Does your work have any relationship with Data Science?                                 | Yes very close | Enough         | Not at all     |
| 7                                      | Do you intent to use the knowledge that you will acquire from this lesson in your work? | Yes            | Maybe          | No             |
| <i>Your opinion about Data Science</i> |   |                |                |                |
| 8                                      | Do you find Data Science an interesting scientific field?                               | Yes of course  | Enough         | Not at all     |
| 9                                      | Do you find Data Science easy to be understood?   | Yes of course  | Enough         | Not at all     |
| 10                                     | Would you recommend a Data Science Lesson to your friends?                              | Yes            | Maybe          | No             |
| <i>Knime</i>                           |   |                |                |                |
| 11                                     | Do you know what Knime Tool is?   | Yes            | I have an idea | No             |
| 12                                     | Have you ever used Knime platform?  | Yes            | Maybe          | No             |

|    |                                    |                   |           |              |
|----|------------------------------------|-------------------|-----------|--------------|
| 13 | If yes, do you find Knime useful?  | Yes               | Maybe     | No           |
| 14 | How much time can you study daily? | More than 3 hours | 1-2 hours | Less than 1h |

**Πίνακας 5-1: Ερωτηματολόγιο σκιαγράφησης των Μαθητών**

Η Βαθμολόγηση των απαντήσεων πραγματοποιείται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5-2):

| Answer | Points |
|--------|--------|
| A      | 10     |
| B      | 5      |
| C      | 0      |

**Πίνακας 5-2: Βαθμολόγηση Απαντήσεων Ερωτηματολογίου**

Απαντώντας στο ερωτηματολόγιο οι μαθητές κατατάσσονται σε τρία επίπεδα σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 5-3). Το ποσοστό απαντήσεων σε κάθε επίπεδο («Percentage of answers in each level») και κατά συνέπεια το άνω και κάτω όριο κάθε επιπέδου («lower limit», «upper limit») μπορούν να μεταβληθούν κατάλληλα από τον διδάσκοντα ώστε να προσαρμοστούν στην διδακτέα ύλη αλλά και στις ανάγκες ή τις απαιτήσεις των μαθητών.

| Level |             | Percentage of answers in each level |      |      | Points |    |   | sum |
|-------|-------------|-------------------------------------|------|------|--------|----|---|-----|
|       |             | A                                   | B    | C    | A      | B  | C |     |
| L(c)  | lower limit |                                     |      | 100% |        |    | 0 | 0   |
| L(c)  | upper limit |                                     | 50%  | 50%  |        | 35 | 0 | 35  |
| L(b)  | lower limit |                                     | 50%  | 50%  |        | 35 | 0 | 35  |
| L(b)  | upper limit |                                     | 100% |      |        | 70 |   | 70  |
| L(a)  | lower limit |                                     | 100% |      |        | 70 |   | 70  |
| L(a)  | upper limit | 100%                                |      |      | 140    |    |   | 140 |

**Πίνακας 5-3: Κατάταξη των Μαθητών σε τρία Επίπεδα**

Συνοπτικά το άνω και κάτω όριο κάθε περιοχής απεικονίζεται ενδεικτικά στον ακόλουθο Πίνακα (Πίνακας 5-4). Είναι προφανές ότι ο εκπαιδευτής μπορεί να ορίζει κατά βούληση τα εν λόγω όρια.

|                 |         |         |      |
|-----------------|---------|---------|------|
| Κατάταξη μαθητή | L(c)    | L(b)    | L(a) |
| Βαθμολογία M [0 | 35] (35 | 70] (70 | 140] |

**Πίνακας 5-4: Άνω και κάτω όριο των περιοχών κατάταξης μαθητών**

Ειδικότερα η διαίρεση των μαθητών σε τρία επίπεδα ερμηνεύεται ως ακολούθως:

L(a): Περιλαμβάνει τους μαθητές με την μεγαλύτερη εμπειρία και καλύτερη αρχική γνώση του αντικειμένου

L(b): Περιλαμβάνει τους μαθητές με μέτρια εμπειρία και αρχική γνώση του αντικειμένου και

L(c): Περιλαμβάνει τους μαθητές με τη μικρότερη εμπειρία και αρχική γνώση του αντικειμένου

Ακολουθεί ένα αριθμητικό παράδειγμα:

Ένας μαθητής απαντά το ανωτέρω ερωτηματολόγιο των 14 απαντήσεων. Σε αυτές περιλαμβάνονται 5 A, 5 B και 4 C.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 5-2 η βαθμολογία M την οποία θα συγκεντρώσει ο μαθητής θα υπολογιστεί ως εξής:

$$M = 5*10+5*5+4*0 = 75$$

Δεδομένου ότι  $70 < 75 \leq 140$ , από τον Πίνακα 5-3 συμπεραίνουμε ότι ο μαθητής χαρακτηρίζεται ως A.

## 5.3 S State Standards and Objectives – Καθορισμός Προτύπων και Στόχων

### 5.3.1 Γενικά

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αναπτύχθηκαν ενδεικτικά Κεφάλαια του εκπαιδευτικού συγγράμματος, “Intelligent Data Science using Knode” στα οποία

αναλύονται ενδιαφέροντα γνωστικά αντικείμενα, διατηρώντας τον τίτλο και την αρίθμηση του βιβλίου.

Πιλοτικά αναπτύχθηκαν τα παρακάτω Κεφάλαια:

Welcome to Data Science

Chapter 1: Introduction

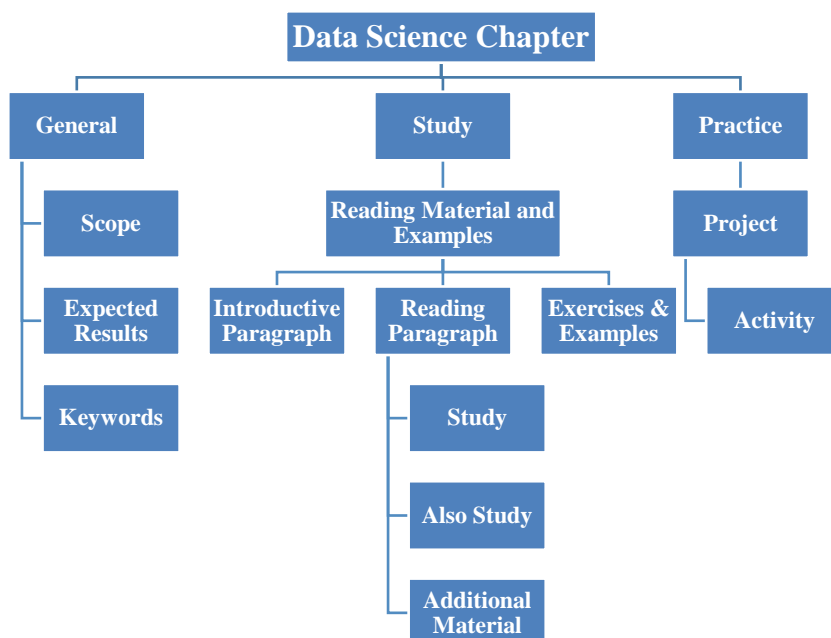
Chapter 4: Data Understanding

Chapter 5: Principles of Modeling

Chapter 6: Data preparation

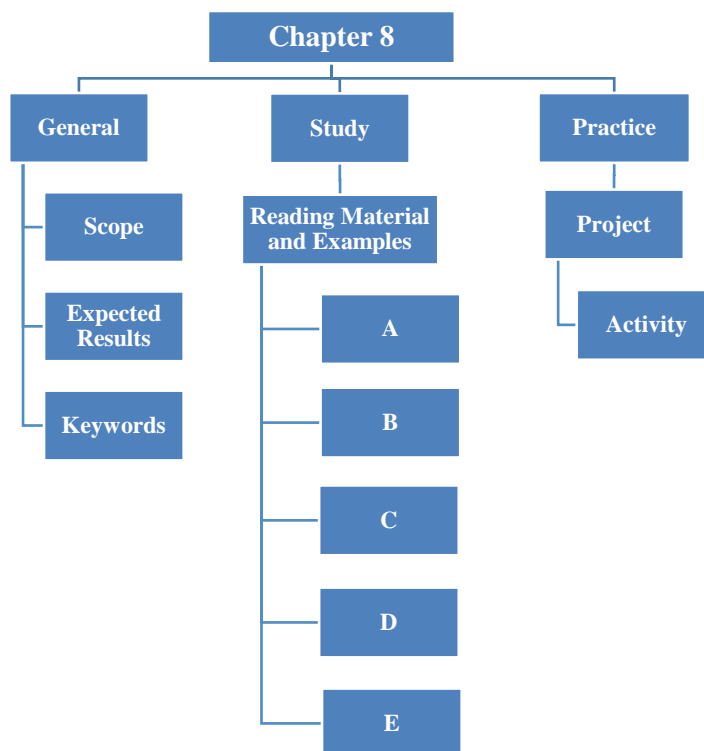
Chapter 8: Finding Explanations

Η γενική δομή των Κεφαλαίων τα οποία αναπτύχθηκαν είναι η ακόλουθη (Εικόνα 5-1):



Εικόνα 5-1: Γενική Δομή Κεφαλαίων του Συγγράμματος

Το ανωτέρω σχεδιάγραμμα εφαρμόστηκε στο Κεφάλαιο 8 ως ακολούθως (Εικόνα 5-2):

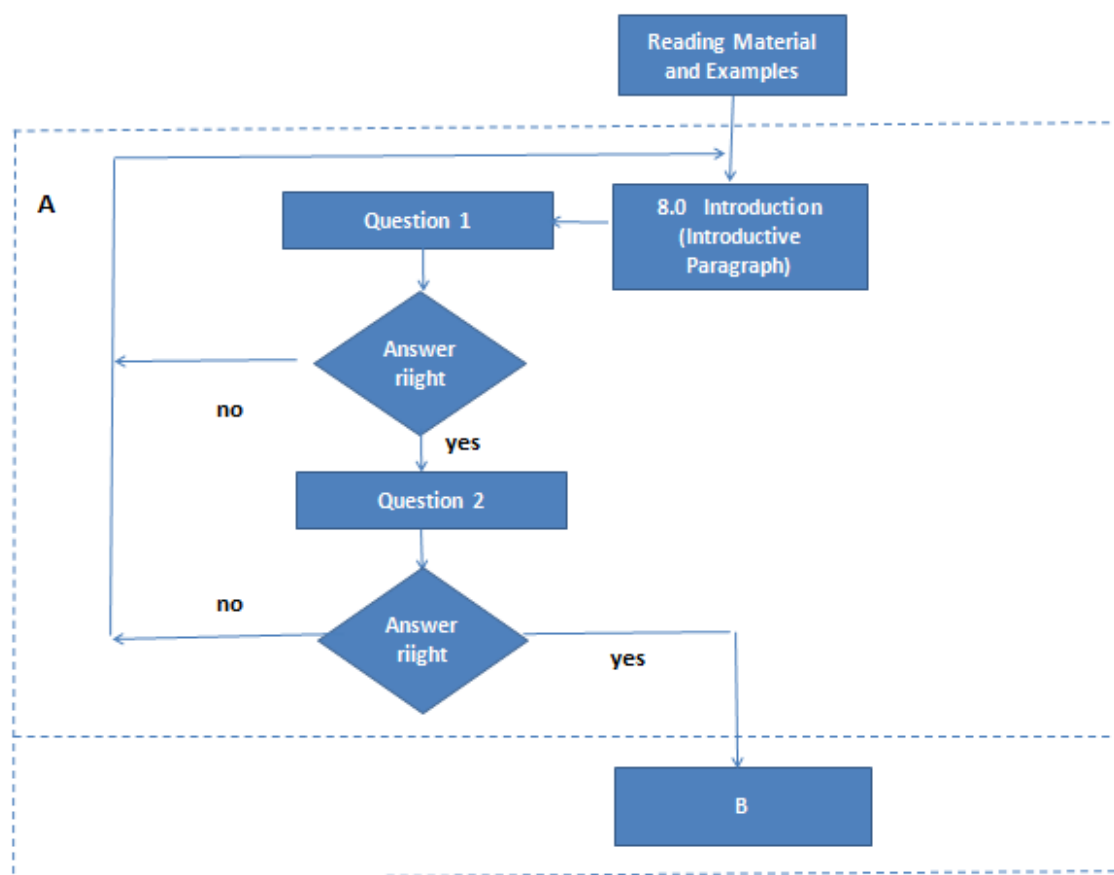


Εικόνα 5-2: Γενική Δομή Κεφαλαίου 8 του Συγγράμματος

Οι ενότητες A, B, C, D και E αναλύονται ως ακολούθως:

### ***Ενότητα A***

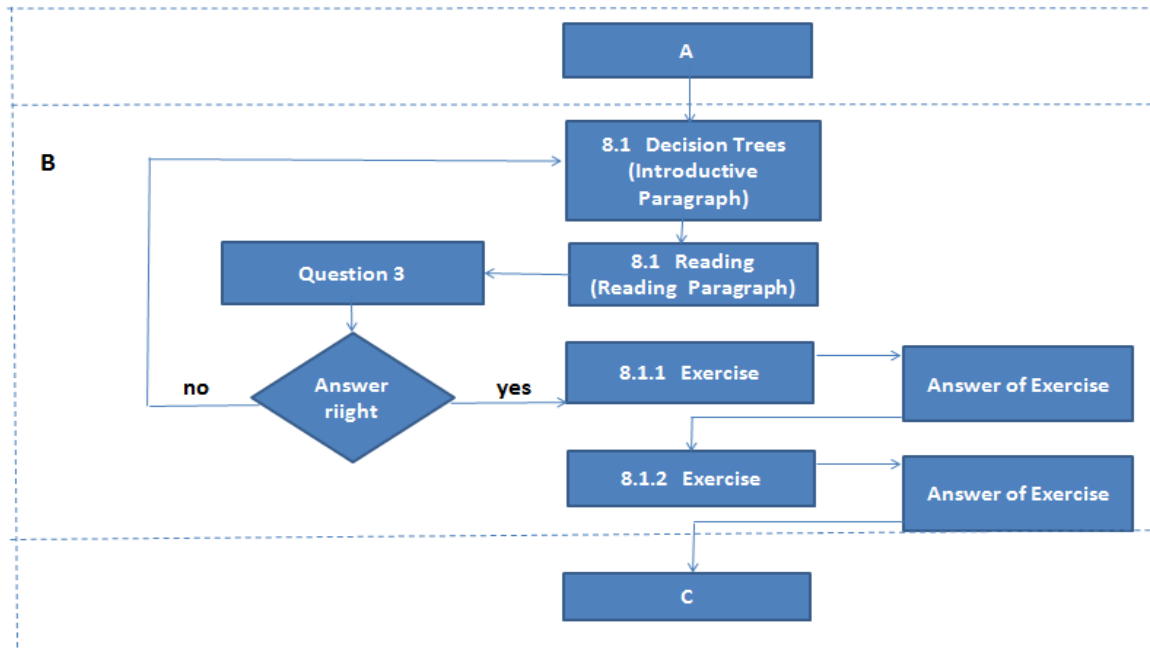
Περιλαμβάνει διδακτικό υλικό το οποίο αποτελεί την Εισαγωγή του Κεφαλαίου 8 καθώς και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής προκειμένου να ελεγχθεί η επίτευξη ή μη της κατανόησης του γνωστικού αντικειμένου. Σχηματικά η παράγραφος δομείται ως ακολούθως (Εικόνα 5-3):



Εικόνα 5-3: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα Α

### Ενότητα Β

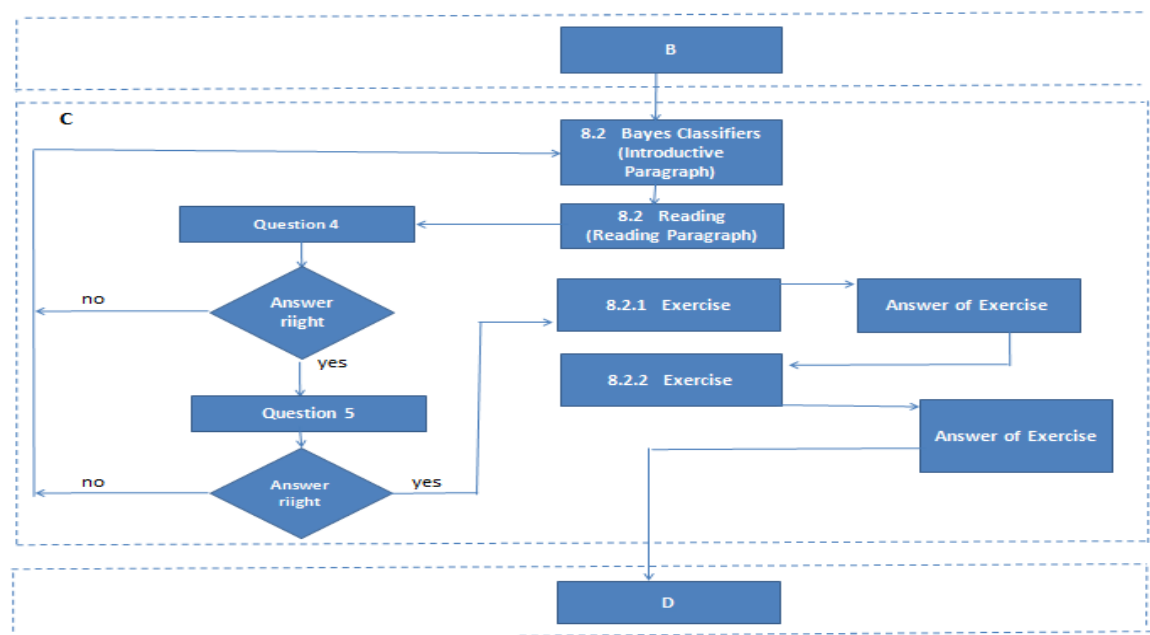
Περιλαμβάνει υλικό το οποίο αναφέρεται στα «Δέντρα Αποφάσεων» καθώς και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για τον έλεγχο της κατανόησης του εκπαιδευόμενου όπως φαίνεται σχηματικά ακολούθως (Εικόνα 5-4):



Εικόνα 5-4: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα Β

### Ενότητα C

Αναφέρεται στην «Ταξινόμηση Bayes» καθώς και σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για τον έλεγχο της κατανόησης του εκπαιδευόμενου. Η δομή της ενότητας είναι η ακόλουθη (Εικόνα 5-5):



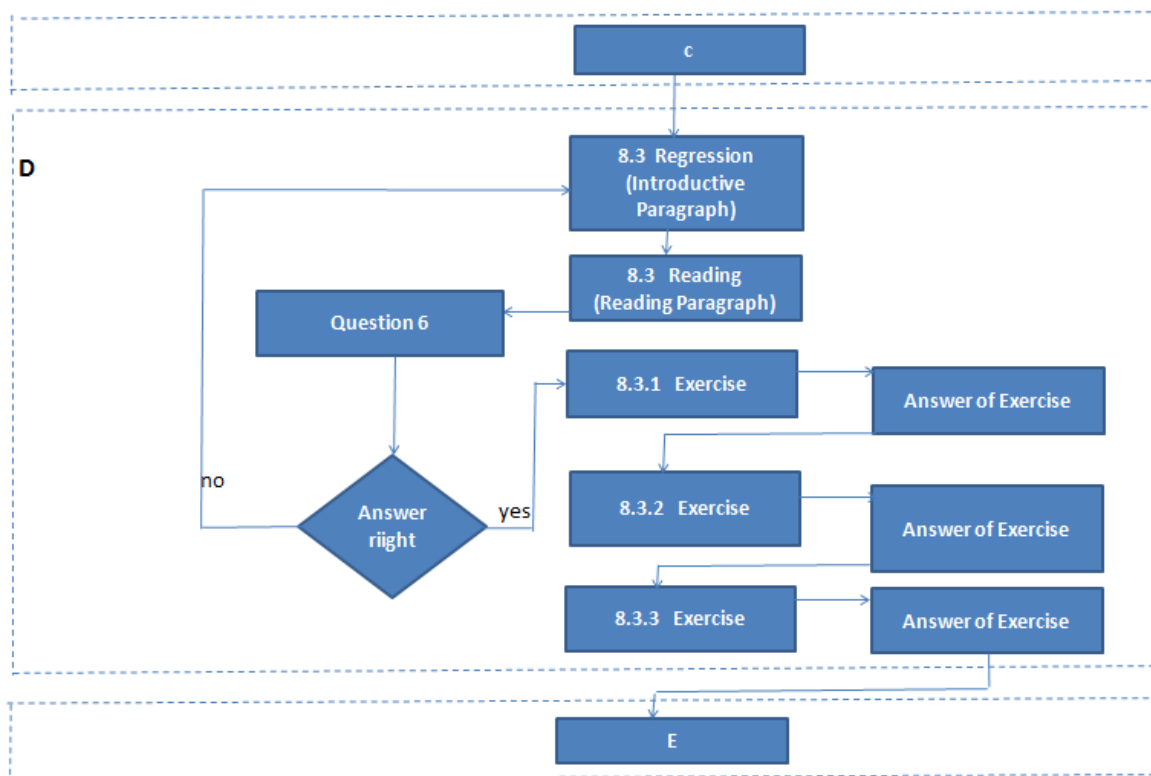
Εικόνα 5-5: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα C



### Ενότητα D

Η παράγραφος αυτή μελετάει την παλινδρόμηση. Επιπροσθέτως περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής αλλά και ασκήσεις τις οποίες πρέπει να υποβάλει ο εκπαιδευόμενος.

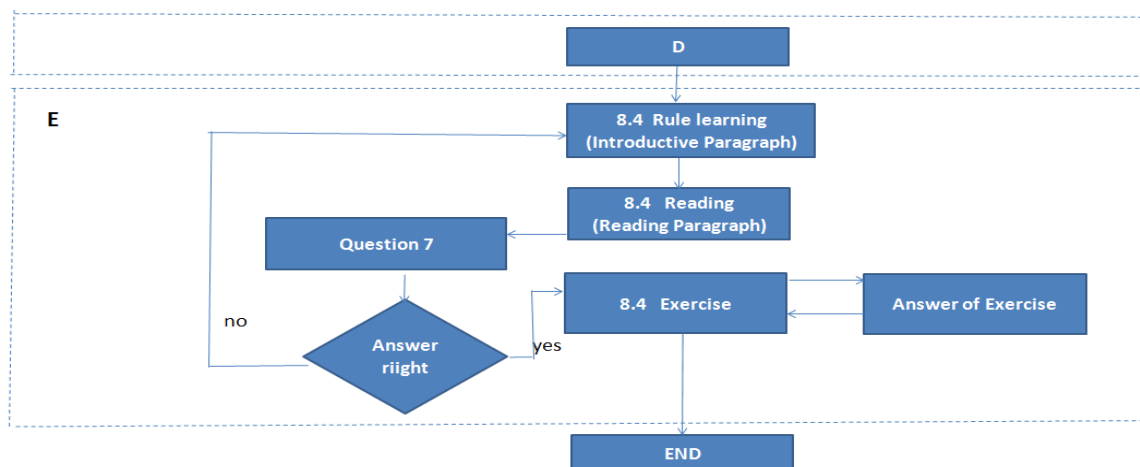
Η δομή της είναι η ακόλουθη (Εικόνα 5-6):



Εικόνα 5-6: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα D

### Ενότητα E

Η τελευταία ενότητα εστιάζει στις Μεθόδους εκμάθησης Κανόνων περιλαμβάνοντας ομοίως με τις προηγούμενες παραγράφους ερωτήσεις ελέγχου γνώσεων, όπως φαίνεται και στην ακόλουθη Εικόνα 5-7.



Εικόνα 5-7: Κεφάλαιο 8 – Ενότητα Ε

### 5.3.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΗΜΑΤΩΝ Α, Β, C, και D

#### A. Audience – Ακροατήριο

Στο βήμα «Analyze Learners» το σύνολο των μαθητών ανάλογα με τις σπουδές και την έως σήμερα εμπειρία του στον Τομέα της Επιστήμης των Δεδομένων έχει κατηγοριοποιηθεί σε τρία επίπεδα:

L(a): Οι μαθητές με την μεγαλύτερη εμπειρία και καλύτερη γνώση του αντικειμένου

L(b): Οι μαθητές με μέτρια εμπειρία και γνώση του αντικειμένου και

L(c): Οι μαθητές με τη μικρότερη εμπειρία και γνώση του αντικειμένου

Στη μαθησιακή διαδικασία θα συμμετέχει το σύνολο των μαθητών.

#### B. Behavior – Στοχοθέτηση της Συμπεριφοράς

Ανάλογα με το επίπεδό του ο κάθε μαθητής συστήνεται να ακολουθήσει διαφορετικό χρονοδιάγραμμα μελέτης και μάθησης.

Το τμήμα «Study» το οποίο αποτελεί τον κορμό του μαθήματος συντίθεται από τα ακόλουθα είδη παραγράφων:

1. Εισαγωγική (Introductory Paragraph)
2. Μελέτη (Reading)

### 3. Δραστηριότητα – Άσκηση (Exercise)

Οι Εισαγωγικές παράγραφοι και οι παράγραφοι Μελέτης δύνανται να αποτελούνται κατά περίπτωση από τα ακόλουθα είδη εσωτερικών Ενότητων:

#### 1. Μελέτησε (Study)

Παραπέμπει στις παραγράφους του Συγγράμματος

#### 2. Πρόσθετη Μελέτη (Also Study)

Παραπέμπει στο υλικό του Διδάσκοντα

#### 3. Πρόσθετο Υλικό (Additional Material) -

Αποτελεί υλικό σε μορφή κειμένου ή video το οποίο έχει αντληθεί από το διαδίκτυο.

Σε κάθε μία από τις εσωτερικές ενότητες αναγράφεται ο «Μέσος Χρόνος Μελέτης  $t$ » ο οποίος απαιτείται για την μελέτη και κατανόησή της.

Κάθε Μαθητής ανάλογα με την κατηγορία στην οποία υπάγεται και με δεδομένο το γεγονός ότι ακολουθεί όλα τα βήματα του ηλεκτρονικού μαθήματος αναμένεται να χρειαστεί χρόνο μελέτης και κατανόησης σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα για μία παράγραφο τύπου Study, Also Study και Additional Material (Πίνακας 5-5):

| <i>Μαθητής</i>           | L(a)   | L(b)     | L(c)               |
|--------------------------|--|----------|--------------------|
|                          | <i>Average time <math>t</math> (h) for study / paragraph</i> |          |                    |
| <i>Εσωτερική Ενότητα</i> |  |          |                    |
| Study                    | $0.8 \cdot t_s$  | $t_s$    | $1,2 \cdot t_s$    |
| Also Study               | $0.8 \cdot t_{as}$   | $t_{as}$ | $1,2 \cdot t_{as}$ |
| Additional Material      |  | $t_{am}$ | $1,2 \cdot t_{am}$ |

Πίνακας 5-5: Χρόνος Μελέτης ανά Εσωτερική Ενότητα

$t_s$ : Θεωρείται ο χρόνος ο οποίος απαιτείται για την μελέτη μιας ενότητας Study από έναν μαθητή τύπου L(b)

tas: Θεωρείται ο χρόνος ο οποίος απαιτείται για την μελέτη μιας ενότητας Also Study από έναν μαθητή τύπου L(b)

tam: Θεωρείται ο χρόνος ο οποίος απαιτείται για την μελέτη μιας ενότητας Additional Material από έναν μαθητή τύπου L(b)

### **Χρόνος Μελέτης ανά Εσωτερική Ενότητα**

Παρατηρούμε ότι οι μαθητές οι οποίοι κατηγοριοποιούνται ως L(a) υποχρεούνται να διαβάσουν το Σύγγραμμα και τις Σημειώσεις του Διδάσκοντα (Study και Also Study). Ο χρόνος τον οποίο θα αφιερώσουν στην μελέτη αναμένεται να είναι μειωμένος στο 80% του συνολικά προβλεπόμενου χρόνου για έναν μαθητή τύπου L(b). Δεδομένου ότι οι μαθητές τύπου L(a) είναι εξοικειωμένοι με το αντικείμενο της Επιστήμης των Δεδομένων θεωρούμε ότι δεν είναι υποχρεωτικό να μελετήσουν το Additional Material. Οι μαθητές τύπου L(b) υποχρεούνται να μελετήσουν το Σύγγραμμα, τις Σημειώσεις του Διδάσκοντα και το Πρόσθετο Υλικό αφιερώνοντας το μέσο χρόνο. Τέλος οι μαθητές τύπου L(c) προβλέπεται να μελετήσουν τις παραγράφους Study, Also Study και Additional Material σε χρόνο ο οποίος είναι μεγαλύτερος του μέσου χρόνου κατά 20% .

Κατόπιν ολοκλήρωσης των προτεινόμενων πηγών μελέτης ο σπουδαστής καλείται να αντιμετωπίσει επιτυχώς τις ασκήσεις οι οποίες έπονται της θεωρίας και να υποβάλει τις απαντήσεις στον διδάσκοντα.

Εάν θέσουμε ως  $t_e$  το μέσο χρόνο ο οποίος απαιτείται από ένα μαθητή της κατηγορίας L(b) για την απάντηση μίας άσκησης η οποία βαθμολογείται με βαθμό  $\geq 65\%$ , ο αντίστοιχος μέσος χρόνος για τις κατηγορίες μαθητών L(a) και L(c) υποθέτουμε ότι προσεγγίζει τον απεικονιζόμενο στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 5-6):

| <i>Μαθητής</i>           | L(a)  | L(b)  | L(c)      |
|--------------------------|---|-------|-----------|
|                          | <i>Average time to answer <math>t_e</math> (h) / exercise</i> |       |           |
| <i>Εσωτερική Ενότητα</i> |   |       |           |
| Exercises                | $0,9*t_e$   | $t_e$ | $1,1*t_e$ |

**Πίνακας 5-6: Χρόνος Ανταπόκρισης στις Ασκήσεις**

Παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε ότι το σύνολο των μαθητών (L(a), L(b) και L(c)) υποχρεούνται να διεκπεραιώσουν τις Ασκήσεις κάθε Ενότητας. Κατόπιν ολοκλήρωσης της μελέτης οι χρόνοι ανταπόκρισης στις ασκήσεις θεωρείται ότι θα συγκλίνουν για τις τρεις κατηγορίες φοιτητών.

Τέλος ο χρόνος  $t_A$  τον οποίο θα προσδιορίσει ο διδάσκοντας για τη διεκπεραίωση της Δραστηριότητας (“Activity”) στοχεύουμε και αναμένουμε να είναι επαρκής για το σύνολο των μαθητών ανεξαρτήτως του επιπέδου (L(a), L(b) ή L(c)) στο οποίο υπαγόταν αρχικά ο μαθητής και το ποσοστό επιτυχίας να είναι  $\geq 65\%$ .

Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 5-7) και στο διάγραμμα απεικονίζεται ο εκτιμώμενος χρόνος μελέτης για κάθε κατηγορία Εσωτερικής Ενότητας και ανά τύπο μαθητή σύμφωνα με τους κανόνες που τέθηκαν και οι οποίοι περιγράφηκαν ανωτέρω.

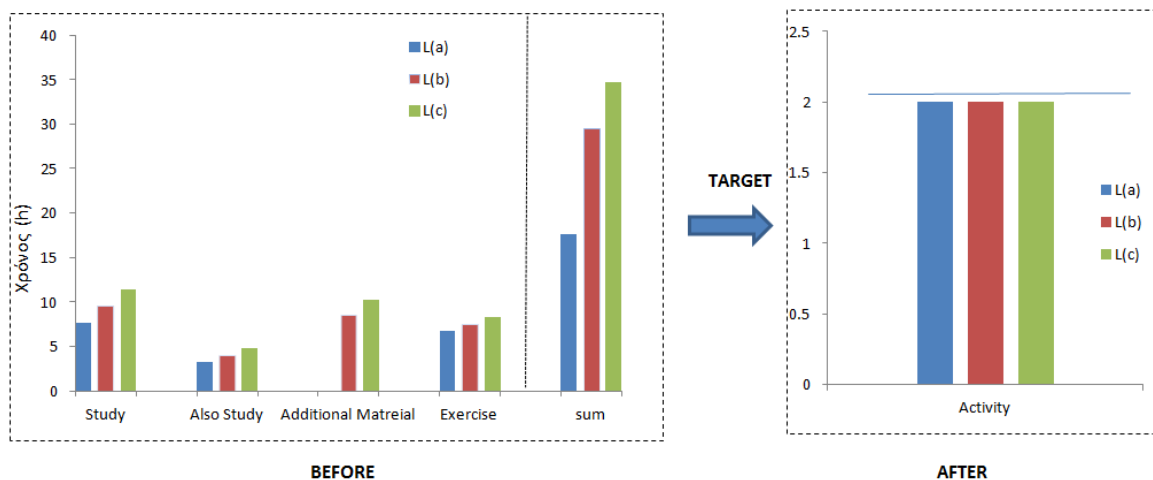
#### Κεφάλαιο 8

| Εσωτερική Ενότητα                  | Μέσος Χρόνος<br>Μελέτης (h) | Χρόνος μελέτης ανά<br>Τύπο Μαθητή |           |           |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|
|                                    |                             | L(a)                              | L(b)      | L(c)      |
| Study ( $t_s$ )                    | 9.5                         | 7.6                               | 9.5       | 11.4      |
| Also Study ( $t_{as}$ )            | 4                           | 3.2                               | 4         | 4.8       |
| Additional Material ( $t_{am}$ )   | 8.5                         |                                   | 8.5       | 10.2      |
| Exercise ( $t_e$ )                 | 7.5                         | 6.8                               | 7.5       | 8.3       |
| <b>sum</b>                         | <b>30</b>                   | <b>18</b>                         | <b>30</b> | <b>35</b> |
| <b>Activity (<math>t_A</math>)</b> | <b>2</b>                    | <b>2</b>                          | <b>2</b>  | <b>2</b>  |

Πίνακας 5-7: Χρόνος μελέτης ανά κατηγορία Εσωτερικής Ενότητας και ανά τύπο Μαθητή

Διευκρινίζεται ότι οι τιμές της στήλης «Μέσος Χρόνος Μελέτης» του Πίνακας 5-7 είναι αυτές οι οποίες αναγράφονται στις αντίστοιχες ενότητες του ηλεκτρονικού μαθήματος.

Στόχος του μαθήματος είναι η εξομοίωση των διαφορετικών ταχυτήτων μαθητών (Εικόνα 5-8) και η απόκτηση υψηλού επιπέδου ικανοτήτων οι οποίες θα οδηγήσουν τους σπουδαστές στην επιτυχή ολοκλήρωση της Δραστηριότητας – Activity σε χρόνο ο οποίος δεν θα υπερβαίνει τον προβλεπόμενο Μέσο Χρόνο ( $t_A$ ).



Εικόνα 5-8: Διαφορετικού αρχικού επιπέδου Μαθητές αποκτούν υψηλού επιπέδου ικανότητες

Οι μέση χρόνοι μελέτης ανά εσωτερική ενότητα στο συγκεκριμένο αριθμητικό παράδειγμα έχουν συμπληρωθεί ενδεικτικά. Ο διδάσκοντας όταν καταρτίζει για πρώτη φορά τη διδασκαλία του μπορεί να θέσει ενδεικτικούς μέσους χρόνους μελέτης. Κατόπιν ολοκλήρωσης της μελέτης επιτυχώς από ικανοποιητικό πλήθος μαθητών του μπορεί είτε μέσα από ερωτηματολόγιο το οποίο θα τους απευθύνει είτε χρήσει στατιστικών στοιχείων τα οποία θα λάβει από την ηλεκτρονική πλατφόρμα (Εκθέσεις Μαθημάτων του Moodle) να επικαιροποιήσει τις τιμές των μέσων χρόνων. Με αυτόν τον τρόπο οι οδηγίες προς τους εκπαιδευόμενους, ο προγραμματισμός μελέτης και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα θα είναι περισσότερο σαφή και αντιπροσωπευτικά.

### ***Ενδεικτικό Ερωτηματολόγιο Μέσων Χρόνων***

Κατόπιν ολοκλήρωσης της μελέτης οι μαθητές οι οποίοι θα ολοκληρώσουν την Δραστηριότητα (Activity) ή το σύνολο των εργασιών με βαθμό  $\geq 65\%$  μπορούν να κληθούν να συμπληρώσουν ανά κεφάλαιο το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί (Πίνακας 5-8):

α/α Κεφαλαίου \_\_\_\_

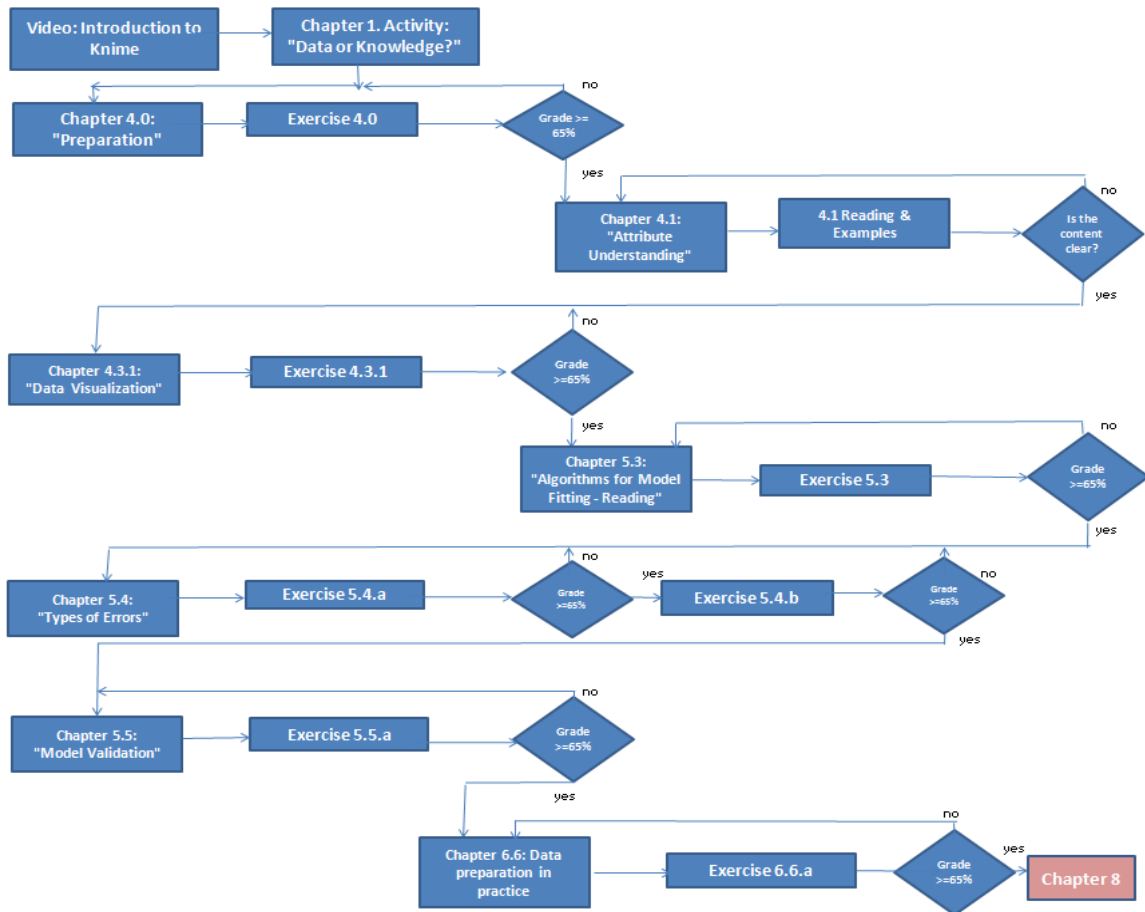
| Εσωτερική Ενότητα                | Μέσος Χρόνος<br>Μελέτης (h) |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Study ( $t_s$ )                  |                             |
| Also Study ( $t_{as}$ )          |                             |
| Additional Material ( $t_{am}$ ) |                             |
| Exercise ( $t_e$ )               |                             |
| Activity ( $t_A$ )               |                             |

**Πίνακας 5-8: Ερωτηματολόγιο Μέσου Χρόνου Μελέτης**

Οι μέση τιμή των παραπάνω χρόνων μελέτης όταν το δείγμα είναι ικανοποιητικό ( $\geq 30$ ) μπορεί να τροφοδοτήσει το ηλεκτρονικό μάθημα.

### ***C. Conditions – Όροι Προϋποθέσεις***

Προκειμένου να μελετηθεί αποτελεσματικά το Κεφάλαιο 8 αναγκαία είναι η μελέτη των προγενέστερων κεφαλαίων του μαθήματος. Στο ακόλουθο διάγραμμα (Εικόνα 5-9) παρουσιάζεται επιγραμματικά η προαπαιτούμενη ύλη προκειμένου το Κεφάλαιο 8 να γίνει αντιληπτό από το σπουδαστή.



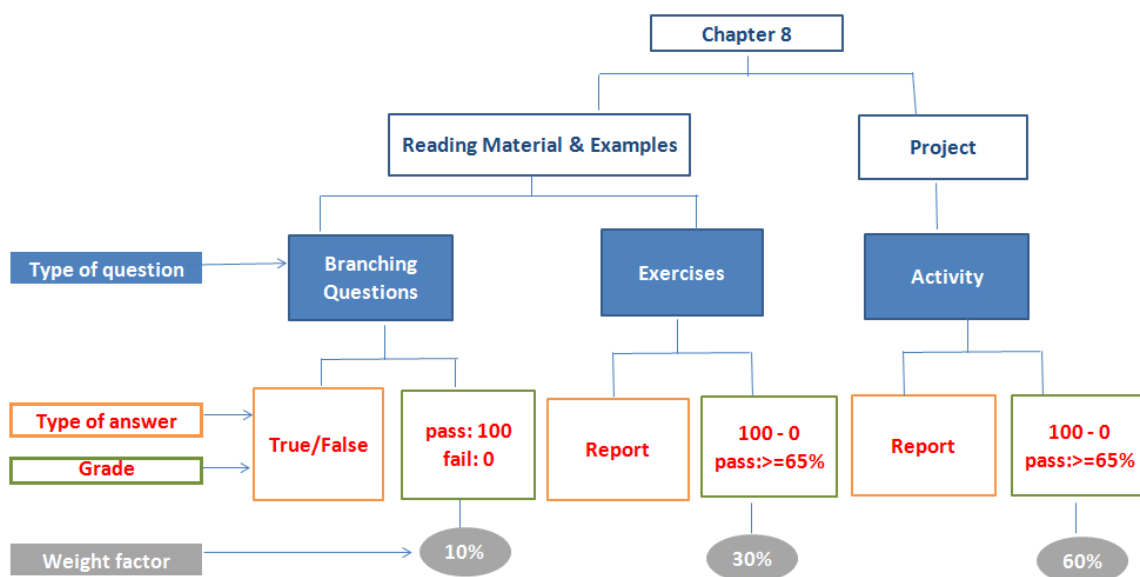
Εικόνα 5-9: Αναγκαία προετοιμασία πριν την έναρξη μελέτης του Κεφαλαίου 8

**D. Degree – Επίπεδο** Το επίπεδο γνώσεων που πρέπει να αποκτηθεί.

Προκειμένου η ολοκλήρωση της μελέτης του Κεφαλαίου από τον Σπουδαστή να κριθεί ως επιτυχής πρέπει να βρίσκεται σε θέση τέτοια ώστε να μπορεί να κατανοήσει και να διεκπεραιώσει το σύνολο των ερωτήσεων διακλάδωσης, των ασκήσεων καθώς και την τελική Δραστηριότητα εντός του χρονικού ορίου το οποίο έχει τεθεί από τον Διδάσκοντα.

Τα είδη των ασκήσεων των κεφαλαίων και ο τρόπος βαθμολόγησης αυτών παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα (Εικόνα 5-10):





Εικόνα 5-10: Τύποι ασκήσεων και ενδεικτικός τρόπος βαθμολόγησης

Για κάθε είδος άσκησης καθορίζεται από το διδάσκοντα ένας συντελεστής βαρύτητας.

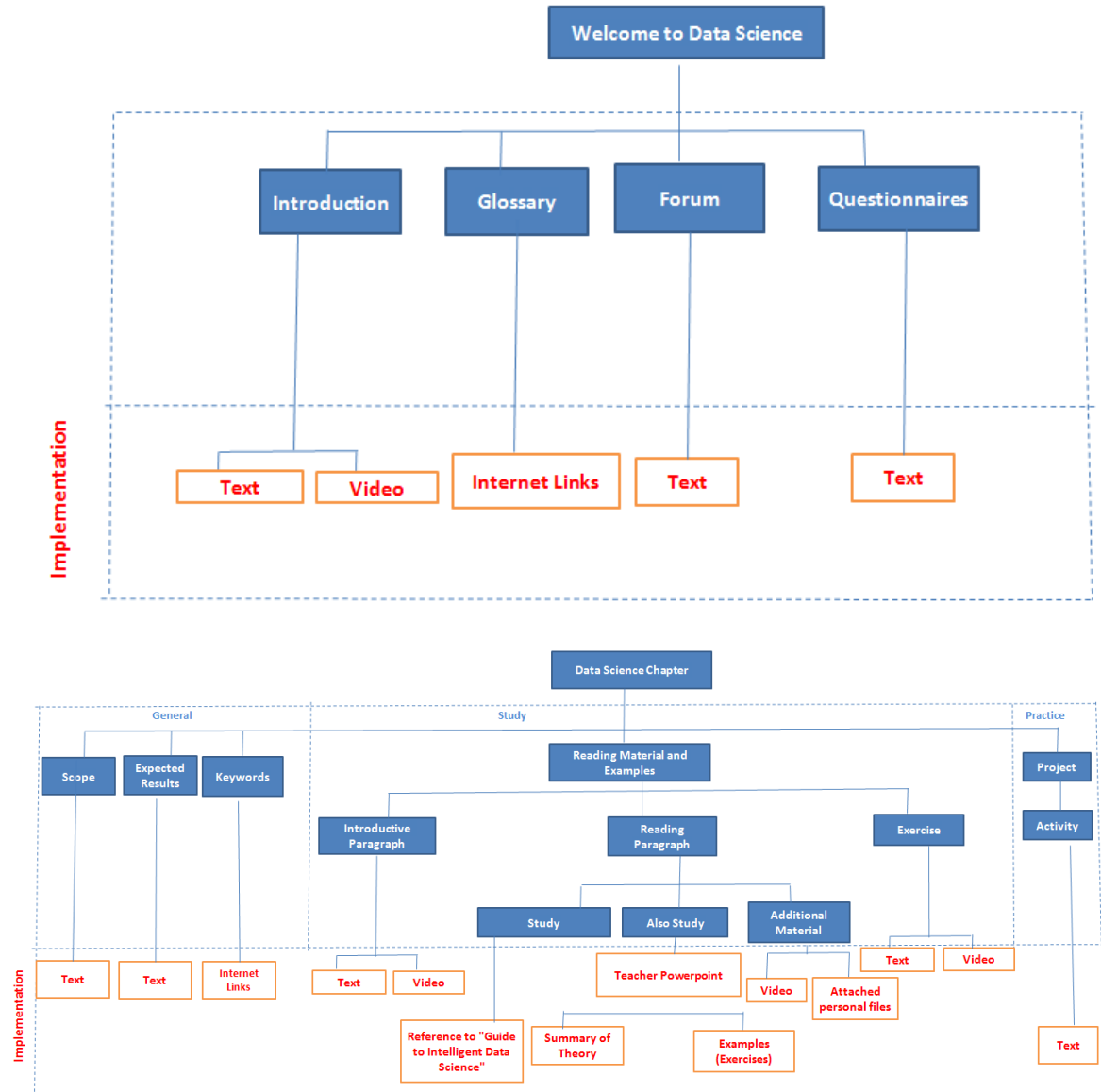
Ο τελικός βαθμός του μαθήματος καθορίζεται ως ο μέσος όρος των βαθμών όλων των ερωτήσεων, ασκήσεων ή δραστηριοτήτων λαμβάνοντας υπόψη το συντελεστή βαρύτητας αυτών.

Ως ελάχιστος βαθμός επιτυχίας έχει καθοριστεί το 65% το οποίο ποσοτικοποιεί και το ελάχιστο επίπεδο γνώσεων που πρέπει να αποκτηθεί και αφομοιωθεί μετά την ολοκλήρωση της μελέτης.

#### 5.4 S Select Strategies, Technology, Media, and Materials – Επιλογή Στρατηγικής, Τεχνολογίας Μέσων και Υλικών

Κάθε μία Παράγραφος – Ενότητα από αυτές που συνθέτουν το ηλεκτρονικό μάθημα και οι οποίες περιγράφονται στην Εικόνα 5-1 περιλαμβάνει συγκεκριμένου τύπου και είδους εκπαιδευτικό υλικό. Βασικός στόχος αυτού είναι η εξυπηρέτηση του θεματικού αντικειμένου της παραγράφου με όσο γίνεται περισσότερο εύληπτο και κατανοητό τρόπο.

Συνοπτικά το είδος εκπαιδευτικού υλικού ανά ενότητα παρουσιάζεται στα ακόλουθα διαγράμματα (Εικόνα 5-11) :



Εικόνα 5-11: Εκπαιδευτικό υλικό ανά Ενότητα

## 5.5 U Utilize Technology, Media, and Materials – Χρήση Τεχνολογίας Μέσων και Υλικών

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα τεχνικά μέσα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να αναπτυχθεί το ηλεκτρονικό μάθημα.

Το Μάθημα αναπτύχθηκε στην εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle χρησιμοποιώντας το «Θεματικό Μορφότυπο Μαθήματος». Πρόκειται για ένα διδακτικό υλικό το οποίο διαρθρώνεται σε ενότητες έχοντας ως σκοπό να διδάξει τον σπουδαστή ως προς το γνωστικό αντικείμενο το οποίο πραγματεύεται χωρίς να θέσει συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο στη μελέτη.

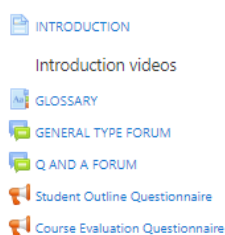
Σε κάθε σελίδα του Μαθήματος εμφανίζεται η εισαγωγική ενότητα «Welcome to Data Science» και ένα επιπλέον Κεφάλαιο. Σκοπός αυτής της επιλογής είναι να τηρηθεί από τον σπουδαστή η προτεινόμενη από την πλευρά του εκπαιδευτή αλληλουχία των ενοτήτων χωρίς ασφαλώς να στερείται από αυτόν η επιλεκτική μετακίνηση στην προγενέστερη ή μεταγενέστερη ύλη. Με αυτόν τον τρόπο θα υποβοηθηθεί η εστίαση του εκπαιδευόμενου σε ένα συγκεκριμένο πεδίο γνώσης χωρίς να διασπάται η προσοχή από τα προηγούμενα κεφάλαια ή από αυτά που έπονται.

Στις επόμενες παραγράφους θα αναλυθούν επιλεκτικά τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στο ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ και στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.

### 5.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Welcome to Data Science

Αποτελεί εισαγωγικό κεφάλαιο το οποίο έχει ως στόχο την ενημέρωση του σπουδαστή αναφορικά με το θέμα το οποίο πραγματεύεται το Μάθημα (Εικόνα 5-12).

#### WELCOME TO DATA SCIENCE



#### References

1. Aggarwal, C.C., Wolf, J.L., Yu, R.S., Procopiuc, C., Park, J.S.: Fast algorithms for projected clustering. In: Proc. 1999 ACM SIGMOD Int. Conf. on Manageme
2. Ankerst, M., Breunig, M.M., Kriegel, H.-R., Sander, J.: OPTICS: ordering points to identify the clustering structure. In: ICMD (Philadelphia), pp. 49–60 (199
3. Agrawal, R., Srikant, R.: Fast algorithms for mining association rules. In: Proc. 20th Int. Conf. on very Large Databases (VLDB 1994, Santiago de Chile), p
4. Agrawal, R., Gehrke, J., Gunopulos, D., Raghavan, P.: Automatic subspace clustering of high dimensional data. Data Min. Knowl. Discov. 11, 5–33 (2005)
5. Atzmueller, M., Puppe, F.: Sd-map: a fast algorithm for exhaustive subgroup discovery. In: Proc. Int. Conf. Knowledge Discovery in Databases (PKDD). L

Εικόνα 5-12: Εισαγωγικό Κεφάλαιο

Αποτελείται από τις ακόλουθες υποενότητες:

### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Introduction***

Έχει υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας το εργαλείο «Σελίδα» του Moodle και σε αυτήν έχουν προστεθεί δύο video.

Γενικότερα οι «Σελίδες» επιτρέπουν την προσθήκη κειμένου, συνδέσμων, εικόνων, ήχου, βίντεο καθώς και την ενσωμάτωση κώδικα HTML.

### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Glossary***

Έχει υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας το εργαλείο «Γλωσσάριο». Η δραστηριότητα Γλωσσάριο δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός καταλόγου εννοιών - ορισμών λέξεων. Το συγκεκριμένο μάθημα δεν έχει δευτερεύοντα Λεξικά. Έχει ένα βασικό Λεξικό το οποίο δημιουργείται από τον εκπαιδευτή του μαθήματος. Έχει επιλεγεί η αυτόματη δημιουργία συνδέσμων στις έννοιες του Λεξικού, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι κάθε φορά που μια έννοια του Λεξικού εμφανίζεται σε κάποιο σημείο του μαθήματος, αυτόματα θα μετατρέπεται σε σύνδεσμο που θα οδηγεί στον ορισμό της έννοιας στο Λεξικό.

Εμπεριέχει βασικούς όρους του Μαθήματος και συνδέσμους οι οποίοι προσφέρουν πληροφορίες σχετικά με αυτόν. Επίσης για κάθε όρο έχει δημιουργηθεί ετικέτα προκειμένου να κάνει τον εντοπισμό του στο Μάθημα ευκολότερο.

### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: General Type Forum &***

### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Q and A Forum***

Τα δύο Forum του μαθήματος, των οποίων η λειτουργικότητα αναλύεται στην παράγραφο 4.2.3, έχουν αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας το εργαλείο «Forum». Οι εκπαιδευτές και οι μαθητές μπορούν να επικοινωνούν και να συνεργάζονται χρησιμοποιώντας τα φόρουμ του Moodle. Οι Εκπαιδευτές μπορούν να δημιουργήσουν θέματα συζήτησης ή, ανάλογα με τον τύπο του φόρουμ, να επιτρέψουν στους μαθητές να δημιουργήσουν θέματα. Τα μέλη του μαθήματος μπορούν στη συνέχεια να δημοσιεύσουν απαντήσεις. Ανάλογα με τις ρυθμίσεις του φόρουμ, τα μέλη του μαθήματος ενδέχεται να μπορούν να εγγραφούν εάν

θέλουν να λαμβάνουν ένα αντίγραφο μέσω e-mail για κάθε ανάρτηση που γίνεται σε ένα συγκεκριμένο φόρουμ.

Υπάρχουν διαφόρων ειδών φόρουμ. Στο συγκεκριμένο μάθημα χρησιμοποιήθηκε:

Στο **General Type Forum**: το Τυπικό φόρουμ Γενικής Χρήσης στο οποίο οποιοσδήποτε μπορεί να ξεκινήσει μια νέα συζήτηση οποτεδήποτε.

Στο **Q and A Forum**: Το φόρουμ Ερωτήσεων και Απαντήσεων στο οποίο οι μαθητές αναρτούν πρώτοι την απάντησή τους και στη συνέχεια μπορούν να δουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους. Αυτός ο τύπος φόρουμ παρέχει στον Εκπαιδευτή τη δυνατότητα να ανακαλύψει – αντιληφθεί τη γνώμη ή τη γνώση την οποία έχει ο κάθε μαθητής του πάνω σε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο.

#### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Student Outline Questionnaire***

#### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Course Evaluation Questionnaire***

Σε αυτές τις ενότητες εμπεριέχεται το «Ερωτηματολόγιο Σκιαγράφησης Μαθητών - Student Outline Questionnaire» και το «Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης του Μαθήματος - Course Evaluation Questionnaire». Τα δύο αυτά ερωτηματολόγια υλοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τη Δραστηριότητα «Ανατροφοδότηση». Σε αυτήν τη Δραστηριότητα προστέθηκαν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής βαθμολογημένες προκειμένου να εξαχθεί για κάθε μαθητή η Βαθμολογία του για κάθε ένα από τα δύο Ερωτηματολόγια.

#### ***ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: References***

Στην παράγραφο αυτή παρατίθενται βιβλιογραφικές αναφορές. Η υλοποίηση έχει γίνει χρήση του εργαλείου «Ταμπέλα». Η «Ταμπέλα» χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση κειμένου ή γραφικών ανάμεσα σε άλλες δραστηριότητες ή πηγές πληροφοριών. Εξυπηρετεί την προσθήκη δηλαδή διαφόρων σημειώσεων ή πληροφοριών στη λίστα των δραστηριοτήτων/πηγών πληροφοριών ή την τοποθέτηση κάποιας ετικέτας για τη δραστηριότητα/πηγή πληροφοριών που ακολουθεί. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Ταμπέλα, επειδή δεν είναι δραστηριότητα, δεν εμφανίζεται στο μπλοκ Δραστηριότητες μετά τη δημιουργία της.

## 5.5.2 CHAPTER 8- Finding Explanations

Η μορφή του Κεφαλαίου είναι η ακόλουθη (Εικόνα 5-13):

CHAPTER 8 - FINDING EXPLANATIONS

**Scope**

An important aspect of Data Science is the discovery of an unknown relationship within the data. By using appropriate methods and aiming at a particular attribute we can understand how data that we have at our disposal can affect the value of it. The most representative of these methods are developed in [Chapter 8](#).

**Expected Results**

After studying [Chapter 8](#) you will gain knowledge regarding the following model -based explanation methods:

- Decision trees - refer to nominal variables and develop a structure which shows how different input leads to different result
- Bayes classifiers - form a benchmark for the achieved classification precision
- Regression models - refer to numerical problems and try to minimize the approximation error
- Rule extraction methods - are used in simple, uncomplicated data sets.

**Keywords**

Decision Trees, Linear Regression, Logistic Regression, Pruning, Bayes Classifiers, Propositional rules, First-order rules

**Reading Material & Examples**

[Chapter 8](#)

**Προβλεπόμενα** Μη διαθέσιμο εκτός:

- Η δραστηριότητα [Chapter 6](#) είναι σημειωμένη ως ολοκληρωμένη
- Η δραστηριότητα [Chapter 5](#) είναι σημειωμένη ως ολοκληρωμένη
- Η δραστηριότητα [Chapter 4](#) είναι σημειωμένη ως ολοκληρωμένη
- Η δραστηριότητα [Chapter 1](#) είναι σημειωμένη ως ολοκληρωμένη

**Project**

[Chapter 8 \\_ Activity](#)

•CHAPTER 6 - DATA PREPARATION   [Είμα 6+](#)

Εικόνα 5-13: Γενική μορφή Κεφαλαίου 8

### **CHAPTER 8: Scope**

Περιγράφει το Σκοπό του Κεφαλαίου και έχει υλοποιηθεί με το εργαλείο «Ταμπέλα».

### **CHAPTER 8: Expected Results**

Περιγράφει τα αναμενόμενα αποτελέσματα από τη μελέτη του Κεφαλαίου και έχει υλοποιηθεί με το εργαλείο «Ταμπέλα».

### **CHAPTER 8: Keywords**

Περιλαμβάνει λέξεις – κλειδιά και έχει υλοποιηθεί με το εργαλείο «Ταμπέλα». Το Σύνολο των λέξεων κλειδιών έχουν καθοριστεί ως ετικέτες προκειμένου να ανακαλούνται με ευκολία κατά τη διάρκεια της μελέτης (Εικόνα 5-14).

▶ Συχνές ρυθμίσεις αρθρώματος  
 ▶ Περιορισμός διαθεσιμότητας  
 ▶ Ολοκλήρωση δραστηριοτήτων  
 ▼ Ετικέτες  
 Ετικέτες: Decision Trees Linear Regression Logistic Regression Pruning Bayes Classifiers Propositional rules First-order rules  
 Πληκτρολογήστε ετικέτες (χωρισμένες με κόμματα)▼  
 ▶ Προσόντα  
Αποθήκευση κι επιστροφή στο μάθημα Άκυρο

Εικόνα 5-14: Keywords Κεφαλαίου 8

## CHAPTER 8: Reading Material & Examples

Έχει υλοποιηθεί με «Γαμπέλα». Αποτελεί τον τίτλο της παραγράφου η οποία εμπεριέχει το εκπαιδευτικό υλικό του Κεφαλαίου και την Δραστηριότητα.

## CHAPTER 8: Lesson

Μενού διδασκαλίας

- 8.0 Introduction
- 8.1 Decision Trees
- 8.1 Reading
- 8.1.1 Exercise
- Answer 8.1.1
- 8.1.2 Exercise
- Answer 8.1.2
- 8.2 Bayes Classifiers
- 8.2 Reading
- 8.2.1 Exercise
- Answer 8.2.1
- 8.2.2 Exercise
- Answer 8.2.2
- 8.3 Regression
- 8.3 Reading
- 8.3.1 Exercise
- Answer 8.3.1
- 8.3.2 Exercise
- Answer 8.3.2
- 8.3.3 Exercise
- Answer 8.3.3
- 8.4 Rule learning
- 8.4 Reading
- 8.4 Exercise
- Answer 8.4

### Chapter 8

[Προεπισκόπηση](#)
[Επεξεργασία](#)
[Αναφορές](#)
[Βαθμολόγηση εκθέσεων](#)

## 8.0 Introduction

In this paragraph is included a short summary of \$8.1 - \$8.6.

**Study:**  
Introduction (p 219 / GIDS)

*Average time for study: 0.5h*

**Additional Material:**  
Watch video

*Average time: 1h*

[Next page](#)

Εικόνα 5-15: Reading Material & Examples – Κεφάλαιο 8

Εμπεριέχει το βασικό κορμό του Κεφαλαίου και έχει υλοποιηθεί με την δραστηριότητα «Μάθημα». Επιλέχθηκε η δραστηριότητα «Μάθημα» διότι έχει ως σκοπό την παρουσίαση του μαθήματος με έναν ευέλικτο τρόπο ο οποίος προκαλεί το ενδιαφέρον (Εικόνα 5-15).

Στον «Περιορισμό Διαθεσιμότητας» έχει τεθεί η ολοκλήρωση των Δραστηριοτήτων «Chapter 1», «Chapter 4», «Chapter 5», «Chapter 6».

Προκειμένου η δραστηριότητα να θεωρηθεί ολοκληρωμένη «ο μαθητής πρέπει να φτάσει στο τέλος της διδασκαλίας» (Εικόνα 5-16).

#### ▼ Περιορισμός διαθεσιμότητας

Περιορισμοί πρόσβασης

Ο μαθητής πρέπει να ταιριάζει όλα από τα ακόλουθα

- Ολοκλήρωση δραστηριότητας Chapter 6 πρέπει να έχει επισημ
- Ολοκλήρωση δραστηριότητας Chapter 5 πρέπει να έχει επισημ
- Ολοκλήρωση δραστηριότητας Chapter 4 πρέπει να έχει επισημ
- Ολοκλήρωση δραστηριότητας Chapter 1 πρέπει να έχει επισημ

Προσθέστε περιορισμό ...

#### ▼ Ολοκλήρωση δραστηριοτήτων

Παρακολούθηση ολοκλήρωσης

Η δραστηριότητα σημειώνεται ολοκληρωμένη όταν ικανοποιηθούν κάποιες συνθήκες

Απαιτείται προβολή

Ο μαθητής πρέπει να δει τη δραστηριότητα για να την ολοκληρώσει

Απαιτείται βαθμός

Ο μαθητής πρέπει να λάβει βαθμό για να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα

Να απαιτείται φτάσιμο στο τέλος

Ο μαθητής πρέπει να φτάσει στο τέλος της διδασκαλίας για να ολοκληρώσει αυτήν τη δραστηριότητα.

#### Εικόνα 5-16: Reading Material & Examples – Ρυθμίσεις Κεφαλαίου 8

Το «Μάθημα» αποτελείται από πολλές σελίδες. Οι σελίδες έχουν υλοποιηθεί με το εργαλείο «Προσθήκη σελίδας περιεχομένου»

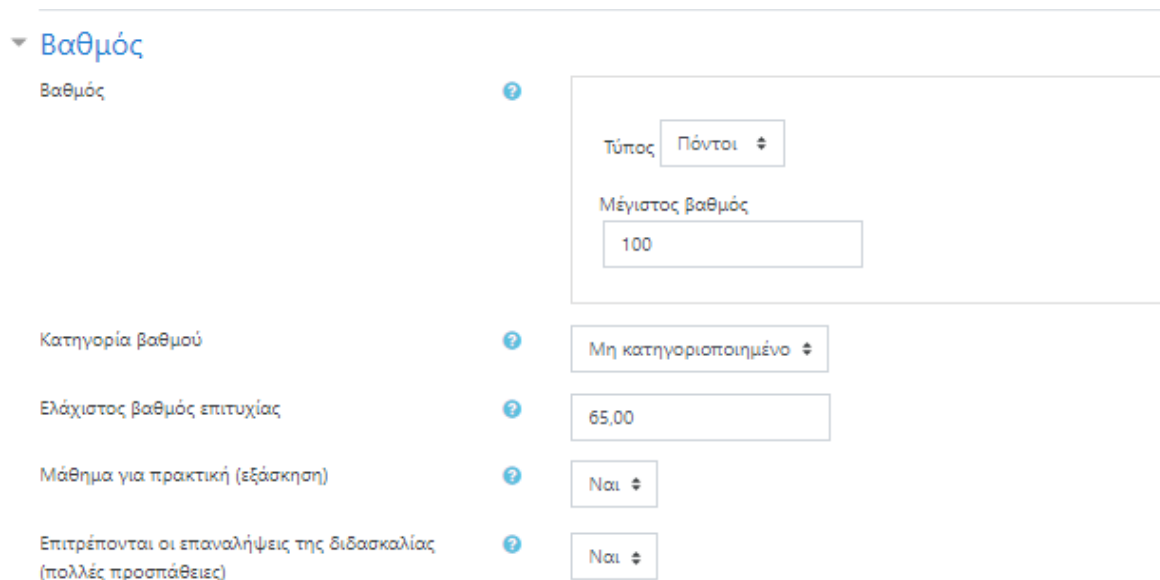
Ο μαθητής μπορεί να μεταβαίνει από τη μία σελίδα στην άλλη πατώντας τα αντίστοιχα κουμπιά («Previous Page», «Next page») τα οποία βρίσκονται στη βάση της κάθε σελίδας.



Αριστερά στην κάθε σελίδα εμφανίζεται το «Μενού διδασκαλίας». Αυτό διευκολύνει τον προσανατολισμό του σπουδαστή στο μάθημα ενώ ταυτόχρονα του παρέχει τη δυνατότητα ελεύθερης πλοήγησης σε αυτό.

Σε αρκετές σελίδες του Μαθήματος υπάρχουν σύνδεσμοι ο οποίοι οδηγούν σε ιστοσελίδες ή σε αποθηκευμένα αρχεία στα «Προσωπικά Αρχεία» του Moodle.

Ο μέγιστος βαθμός του «Μαθήματος» είναι το 100 και ο ελάχιστος βαθμός επιτυχίας το 65 (βάση). Επίσης η διδασκαλία μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές επιθυμεί ο μαθητής (Εικόνα 5-17).



| Παράμετρος   | Τύπος                | Μείζονα |
|--|----------------------|---------|
| Βαθμός   | Πόντοι               | 100     |
| Κατηγορία βαθμού   | Μη κατηγοριοποιημένο |         |
| Ελάχιστος βαθμός επιτυχίας                                       |                      | 65,00   |
| Μάθημα για πρακτική (εξάσκηση)                                   | Ναι                  |         |
| Επιτρέπονται οι επαναλήψεις της διδασκαλίας (πολλές προσπάθειες) | Ναι                  |         |

**Εικόνα 5-17: Βαθμός Κεφαλαίου 8**

Οι Ασκήσεις του Κεφαλαίου έχουν υλοποιηθεί ως εξής:

Η εκφώνηση διατυπώνεται σε μία «Σελίδα Περιεχομένου»

Η απάντηση υποβάλλεται από τον μαθητή σε μία «Σελίδα Ερώτησης», τύπου «Εκθεσης» (Εικόνα 5-18).

## Chapter 8 ?

Επιλέξτε τύπο ερωτήματος

Εκθεση

Προσθήκη σελίδας ερώτησης

Άκυρο

### Εικόνα 5-18: Υλοποίηση Ασκήσεων Κεφαλαίου 8

Ο μέγιστος βαθμός σε κάθε άσκηση είναι το 100 ενώ ο ελάχιστος βαθμός επιτυχίας είναι το 65 (Εικόνα 5-19).

▼ Γενικά

Όνομα

Περιγραφή

Chapter 8

Εμφάνιση περιγραφής στην σελίδα του μαθήματος

▶ Εμφάνιση

▶ Διαθεσιμότητα

▶ Έλεγχος ροής

▼ Βαθμός

Βαθμός

Τύπος Πάντα

Μέγιστος βαθμός 100

Κατηγορία βαθμού Μη κατηγοριοποιημένο

Ελάχιστος βαθμός επιτυχίας 65,00

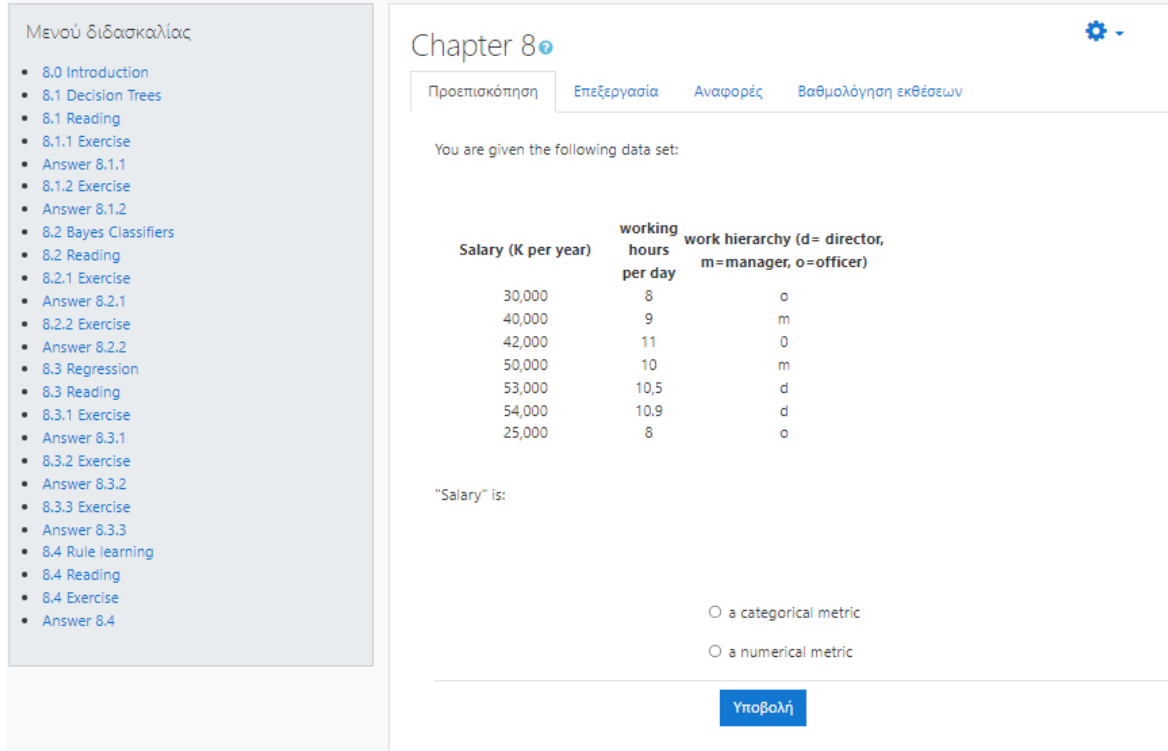
Μάθημα για πρακτική (εξάσκηση) Ναι

Επιτρέπονται οι επαναλήψεις της διδασκαλίας (πολλές προσπάθειες) Ναι

### Εικόνα 5-19: Βαθμολόγηση Ασκήσεων Κεφαλαίου 8

Ανάμεσα στις σελίδες του Κεφαλαίου παρεμβάλλονται ερωτήσεις οι οποίες ως σκοπό έχουν τον έλεγχο των γνώσεων και της κατανόησης της ύλης έως εκείνη τη χρονική

στιγμή. Στην εικόνα Εικόνα 5-20 η οποία έπεται παρουσιάζεται ενδεικτικά μία ενδιάμεση Ερώτηση Ελέγχου Γνώσεων.



Μενού διδασκαλίας

- 8.0 Introduction
- 8.1 Decision Trees
- 8.1 Reading
- 8.1.1 Exercise
- Answer 8.1.1
- 8.1.2 Exercise
- Answer 8.1.2
- 8.2 Bayes Classifiers
- 8.2 Reading
- 8.2.1 Exercise
- Answer 8.2.1
- 8.2.2 Exercise
- Answer 8.2.2
- 8.3 Regression
- 8.3 Reading
- 8.3.1 Exercise
- Answer 8.3.1
- 8.3.2 Exercise
- Answer 8.3.2
- 8.3.3 Exercise
- Answer 8.3.3
- 8.4 Rule learning
- 8.4 Reading
- 8.4 Exercise
- Answer 8.4

Chapter 8

Προεπισκόπηση Επεξεργασία Αναφορές Βαθμολόγηση εκθέσεων

You are given the following data set:

| Salary (K per year) | working hours per day | work hierarchy (d= director, m=manager, o=officer) |
|---------------------|-----------------------|--|
| 30,000              | 8                     | o  |
| 40,000              | 9                     | m  |
| 42,000              | 11                    | o  |
| 50,000              | 10                    | m  |
| 53,000              | 10,5                  | d  |
| 54,000              | 10,9                  | d  |
| 25,000              | 8                     | o  |

"Salary" is:

a categorical metric

a numerical metric

Υποβολή

**Εικόνα 5-20: Ερωτήσεις Κεφαλαίου 8**

Πρόκειται για ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Εάν μία ερώτηση απαντηθεί σωστά δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή να προβεί στη επόμενη σελίδα. Εάν η ερώτηση απαντηθεί λάθος το μάθημα μεταβαίνει αυτόματα στην παράγραφο η οποία αναφέρει την ύλη του κεφαλαίου που σχετίζεται με την ερώτηση. Σκοπός της αυτόματης αυτής μετάβασης είναι η επανάληψη της μελέτης από το μαθητή προκειμένου να καλυφθεί ενδεχόμενο κενό γνώσης.

Η υλοποίηση των ερωτήσεων γίνεται χρήση του εργαλείου «Προσθήκη Σελίδας Ερώτησης» και επιλέγεται ο τύπος «Πολλαπλή επιλογή» (Εικόνα 5-21).

Chapter 8

Επιλέξτε τύπο ερωτήματος

Πολλαπλής επιλογής

Προσθήκη σελίδας ερώτησης Άκυρο

Εικόνα 5-21: Υλοποίηση Ερωτήσεων Κεφαλαίου 8

### CHAPTER 8: Project

Αποτελεί την κύρια και τελική δραστηριότητα του Κεφαλαίου η οποία έχει υλοποιηθεί με το εργαλείο «Ανάθεση Εργασίας».

Η απάντηση στη δραστηριότητα γίνεται με την υποβολή αρχείου (Εικόνα 5-22).

▼ Τύποι υποβολών

Τύποι υποβολών  Εντός σύνδεσης κείμενο  Υποβολές αρχείων

Μέγιστος αριθμός ανεβασμένων αρχείων. 20

Μέγιστο μέγεθος υποβολής 850MB Όριο ανεβάσματος πλαισίου «Ιστότοπος»

Αποδεκτοί τύποι αρχείου \* Επιλέξτε Όλοι οι τύποι αρχείων

Εικόνα 5-22: Activity Κεφαλαίου 8

Ο Μέγιστος βαθμός που μπορεί να λάβει ο μαθητής είναι το 100 ενώ ο ελάχιστος βαθμός επιτυχίας είναι το 65. Η δραστηριότητα θεωρείται ολοκληρωμένη όταν ο μαθητής υποβάλει το αρχείο με τις Απαντήσεις του (Εικόνα 5-23).

▼ **Βαθμός**  
Βαθμός

Μέθοδος βαθμολόγησης

Κατηγορία βαθμού

Ελάχιστος βαθμός επιτυχίας

Τυφλή βαθμολόγηση

Αποκρυφή ταυτότητας βαθμολογητή από τους μαθητές

Χρήση ροής εργασίας βαθμολόγησης

Τύπος Πάντα

Μέγιστος βαθμός  
100

Απλή άμεση βαθμολόγηση

Μη κατηγοριοποιημένο

65,00

Όχι

Όχι

Όχι

---

▶ Συχνές ρυθμίσεις αρθρώματος

▶ Περιορισμός διαθεσιμότητας

▼ **Ολοκλήρωση δραστηριοτήτων**

Παρακολούθηση ολοκλήρωσης

Απαιτείται προβολή

Απαιτείται βαθμός

Αναμένεται ολοκλήρωση στις

Η δραστηριότητα σημειώνεται ολοκληρωμένη όταν ικανοποιηθούν κάποιες συνθήκες

Ο μαθητής πρέπει να δει τη δραστηριότητα για να την ολοκληρώσει

Ο μαθητής πρέπει να λάβει βαθμό για να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα

Ο μαθητής πρέπει να υποβάλει στη δραστηριότητα για να την ολοκληρώσει

4 April 2023 01 05 Ενεργοποίηση

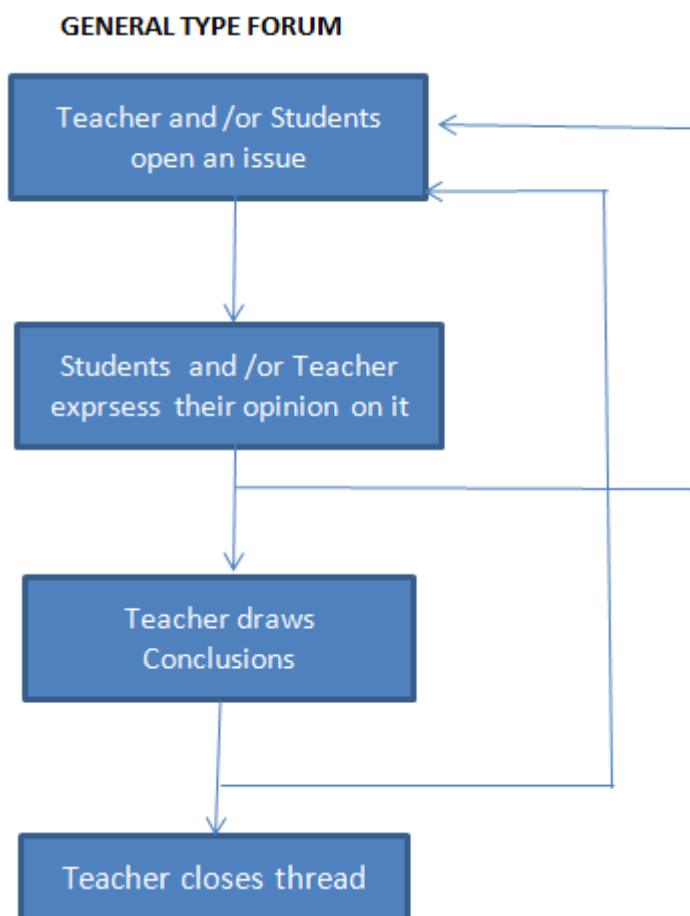
Εικόνα 5-23: Βαθμολόγηση Activity Κεφαλαίου 8

## 5.6 R Require Learner Participation – Απαίτηση συμμετοχής των εκπαιδευόμενων.

Προκειμένου να ενθαρρυνθεί η ενεργή συμμετοχή του συνόλου των εκπαιδευόμενων στη διδασκαλία έχει δημιουργηθεί στο ηλεκτρονικό μάθημα το Γενικό Forum και το Forum Ερωτήσεων Απαντήσεων.

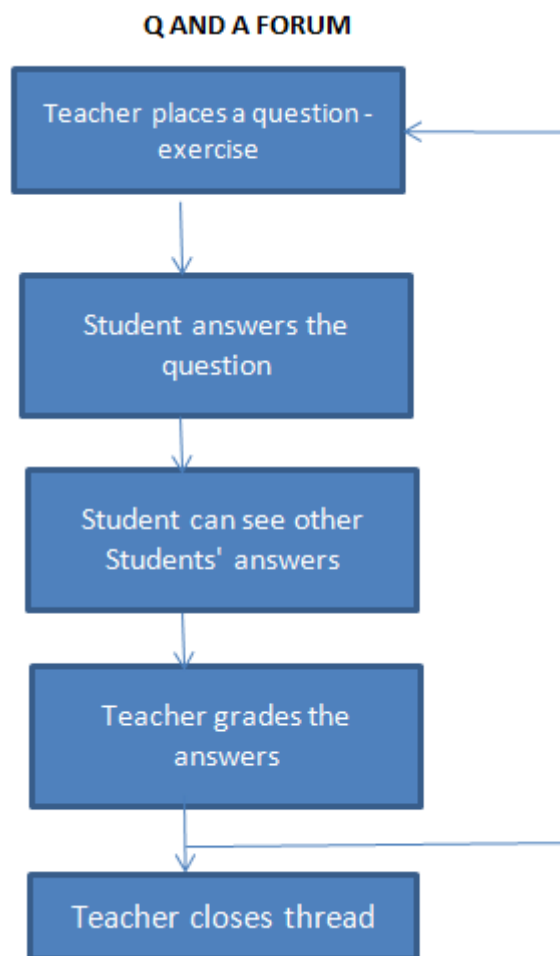
Στο **Γενικό Forum (GENERAL TYPE FORUM)** τόσο ο Εκπαιδευτής όσο και ο Εκπαιδευόμενος έχουν τη δυνατότητα να ανοίγουν θέματα συζητήσεων στα οποία μπορούν να απαντούν όλοι οι συμμετέχοντες ανοίγοντας εφόσον το επιθυμούν νέα θέματα συζητήσεων. Έχει τεθεί ένας περιορισμός (2 αναρτήσεις ανά ημέρα) προκειμένου να αποφευχθεί η μονοπώληση της συζήτησης από περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων. Η συζήτηση τερματίζεται από τον Εκπαιδευτή.

Η λειτουργικότητα του Γενικού Forum επιγραμματικά είναι η ακόλουθη (Εικόνα 5-24):



**Εικόνα 5-24: Γενικού Τύπου Φόρουμ**

Στο **Forum Ερωτήσεων Απαντήσεων (Q AND A FORUM)** ο Εκπαιδευτής θέτει μία ερώτηση ή μία άσκηση και το σύνολο των εκπαιδευόμενων οφείλει να απαντήσει σε αυτήν. Ο κάθε μαθητής μπορεί να υποβάλει μόνο μία απάντηση και να δει τις απαντήσεις των συμμαθητών του κατόπιν υποβολής της δικής του. Οι απαντήσεις βαθμολογούνται – αξιολογούνται από τον Εκπαιδευτή ο οποίος είναι υπεύθυνος για να κλείσει το ιστολόγιο. Συνοπτικά η λειτουργικότητα του Forum είναι η ακόλουθη (Εικόνα 5-25):



Εικόνα 5-25: Φόρουμ Ερωτήσεων Απαντήσεων

## 5.7 Ε Evaluate and Revise– Αξιολόγηση και Προσαρμογή

Κατόπιν ολοκλήρωσης του μαθήματος και του Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης (Πίνακας 5-9) οι μαθητές χρήσει των πινάκων της παραγράφου 0 και με αντίστοιχη μεθοδολογία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν εκ νέου σε τρεις κατηγορίες L(a),L(b) και L(c).

| <b>Name:</b>             |   |           |           |     |
|--------------------------|---|-----------|-----------|-----|
| <b>Student code:</b>     |   |           |           |     |
| S/N                      | Question  | Answers   |           |     |
|                          |   | A         | B         | C   |
| <i>General Questions</i> |   |           |           |     |
| 1                        | How did you find lesson   | Excellent | Good      | Bad |
| 2                        | Did you understand all topics?                                  | Yes       | Maybe     | No  |
| 3                        | After studying this lesson, your opinion about Data Science is: | Excellent | Good      | Bad |
| 4                        | Were there really difficult paragraphs?                         | Yes       | Maybe     | No  |
| 5                        | Was the material attached interesting?                          | Yes       | Sometimes | No  |
| 6                        | How was the structure of the lesson                             | Excellent | Good      | Bad |
| 7                        | Did your initial anticipations were fulfilled?                  | Yes       | Maybe     | No  |
| <i>Exercises</i>         |   |           |           |     |
| 8                        | How did you find exercises                                      | Excellent | Good      | Bad |
| 9                        | Were exercises difficult?                                       | No        | Maybe     | Yes |
| 10                       | Did exercise help you to better understand the lesson?          | Yes       | Maybe     | No  |
| <i>Activity</i>          |   |           |           |     |
| 11                       | How did you find the main activities of the lessons             | Excellent | Good      | Bad |
| 12                       | Were the activities difficult?                                  | No        | Maybe     | Yes |
| 13                       | Were the instructions clear?                                    | Yes       | Sometimes | No  |



| S/N          | Question   | Answers |        |            |
|--------------|--|---------|--------|------------|
|              |  | A       | B      | C          |
| <i>Knime</i> |  |         |        |            |
| 14           | Did this lesson help you to improve your knowledge in Knime? | Yes     | Enough | Not at all |

Πίνακας 5-9: Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης του Μαθήματος

Με στόχο την «ποσοτικοποίηση» της αξιολόγησης του μαθήματος μπορεί να καταστρωθεί Πίνακας της ακόλουθης μορφής (Πίνακας 5-10):

|                           |      | after |      |      |         |
|---------------------------|------|-------|------|------|---------|
|                           |      | L(a)  | L(b) | L(c) | sum (S) |
| before                    | L(a) | 8     | 7    | 2    | 17      |
|                           | L(b) | 4     | 4    | 6    | 14      |
|                           | L(c) | 2     | 4    | 3    | 9       |
| sum                       |      | 14    | 15   | 11   | 40      |
| percentage of success (P) |      | 100%  | 50%  | 0    |         |

Πίνακας 5-10: Πίνακας Αξιολόγησης - Κατηγοριοποίηση Μαθητών κατόπιν ολοκλήρωσης του Μαθήματος

Ο Πίνακας θα συμπληρωθεί με το πλήθος των μαθητών (S) οι οποίοι βρίσκονται σε κάθε μια κατηγορία.

Για παράδειγμα το 4 στο κελί BA σημαίνει ότι 4 μαθητές είχαν αρχικά κατηγοριοποιηθεί ως L(b) και κατόπιν διεξαγωγής του μαθήματος κατηγοριοποιήθηκαν ως L(a).

Κάθε περιοχή του ανωτέρω Πίνακα μπορεί να συνδεθεί με ένα ποσοστό επιτυχίας P (Πίνακας 5-11) σύμφωνα με την κρίση του Εκπαιδευτή. Προκειμένου να παρουσιαστεί ένα αριθμητικό παράδειγμα ορίστηκαν ενδεικτικά τα κάτωθι ποσοστά επιτυχίας ανά περιοχή.

| Evaluation Areas                | percentage of success (P) |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. The Lesson is well organized | 100%                      |
| 2. Actions should be taken      | 50%                       |
| 3. The Lesson should be changed | 0%                        |

Πίνακας 5-11: Ποσοστό επιτυχίας ανά περιοχή του Πίνακα Αξιολόγησης

Εναλλακτικά μπορούν να οριστούν ποσοστά επιτυχίας για κάθε πεδίο του Πίνακα 5-10 ως εξής (Πίνακας 5-12):

|                           |      | after |      |      |
|---------------------------|------|-------|------|------|
|                           |      | L(a)  | L(b) | L(c) |
| before                    | L(a) | 100%  | 30%  | 0%   |
|                           | L(b) | 100%  | 50%  | 0%   |
|                           | L(c) | 100%  | 80%  | 0%   |
| percentage of success (P) |      | 100%  | 53%  | 0%   |

Πίνακας 5-12: Ποσοστά επιτυχίας ανά πεδίο

Το συνολικό ποσοστό επιτυχίας L του μαθήματος υπολογίζεται αθροίζοντας σταθμισμένα τα επιμέρους ποσοστά επιτυχίας σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση:

$$L = \frac{\sum_{k=0}^3 (P_i * S_i)}{S} (1)$$

$S_i$  = πλήθος μαθητών ανά περιοχή

$S$  = το σύνολο των μαθητών

$P_i$  = ποσοστό επιτυχίας ανά περιοχή

Ακολουθεί ένα αριθμητικό παράδειγμα στο οποίο χρησιμοποιούνται οι αριθμοί του Πίνακα 5-10:

Το σύνολο των μαθητών είναι 40. Το ποσοστό επιτυχίας του μαθήματος L (Πίνακας 5-10) είναι:

$$L = (14 * 100\% + 15 * 50\% + 11 * 0\%) / 40 = 21.5 / 40 = 54\%. (2)$$

Με βάση την παρακάτω ενδεικτική κλίμακα αξιολόγησης, το μάθημα του παραδείγματος υπάγεται στην περιοχή (75% - 25%) και συνεπώς χρειάζεται να γίνουν κάποιες διορθωτικές ενέργειες (Πίνακας 5-13).

| Lesson | well organised | actions needed | should be changed |
|--------|----------------|----------------|-------------------|
| L      | [100%, 75%]    | (75%, 25%)     | (25%, 0%)         |

Πίνακας 5-13: Κλίμακα Αξιολόγησης Μαθήματος

Στην τελική αξιολόγηση του μαθήματος μπορεί επιπλέον να εισέλθει ως παράμετρος ο μέσος όρος της βαθμολογίας των τελικών «Activity» των μαθημάτων είτε ο μέσος όρος της βαθμολογίας η οποία έχει συγκεντρωθεί από το σύνολο των ασκήσεων των κεφαλαίων.

Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να διαμορφωθεί ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 5-14):

|                           |      | after |      |       |      |       |      |         |
|---------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|---------|
|                           |      | L(a)  | L(a) | L(b)  | L(b) | L(c)  | L(c) | sum (S) |
|                           |      | >=65% | <65% | >=65% | <65% | >=65% | <65% |         |
| before                    | L(a) | 7     | 1    | 6     | 1    | 1     | 1    | 17      |
|                           | L(b) | 4     |      | 4     |      | 4     | 2    | 14      |
|                           | L(c) | 2     |      | 3     | 1    | 3     | 0    | 9       |
| SUM                       |      | 13    | 1    | 13    | 2    | 8     | 3    | 40      |
| percentage of success (P) |      | 100%  | 70%  | 80%   | 50%  | 60%   | 0%   |         |

Πίνακας 5-14: Εμπλουτισμένος Πίνακας Αξιολόγησης Μαθήματος

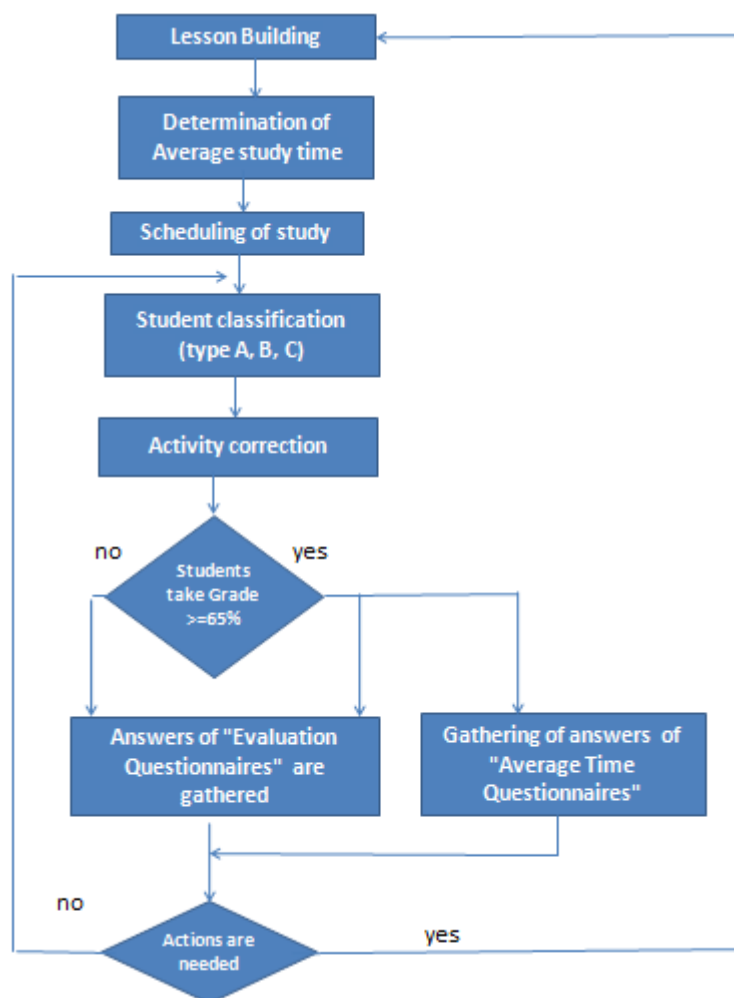
Το ποσοστό επιτυχίας του μαθήματος L αντιστοιχεί με το προηγούμενο παράδειγμα θα είναι:

$$L = (13*100\% + 1*70\% + 13*80\% + 2*50\% + 8*60\% + 3*0\%) / 40 = 30/40 = 75\%$$

Το μάθημα αυτή τη φορά ανήκει στην περιοχή  $\geq 75\%$  συνεπώς χαρακτηρίζεται ως καλά οργανωμένο. Στην αύξηση του ποσοστού επιτυχίας συνέβαλε το γεγονός ότι τελικά οι φοιτητές ανταποκρίθηκαν επιτυχώς στις ασκήσεις οι οποίες τους ανατέθηκαν εντός του προβλεπόμενου χρόνου.

## 5.8 Σύνοψη Ενεργειών Εκπαιδευτή

Στον διάγραμμα που ακολουθεί (Εικόνα 5-26) συνοψίζονται οι βασικές ενέργειες τις οποίες πρέπει να επιτελέσει ο Εκπαιδευτής προκειμένου να δομήσει και να συντηρήσει μια ηλεκτρονική διδασκαλία σύμφωνα με τη μεθοδολογία ASSURE.



Εικόνα 5-26: ASSURE: Συνοπτικό διάγραμμα ενεργειών του Εκπαιδευτή

Συμπερασματικά μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι η ASSURE είναι μέθοδος η οποία βασίζεται στην «κοινή λογική». Πρόκειται για μία ιδιαίτερος χρήσιμη διαδικασία η οποία υπό την προϋπόθεση ότι ακολουθείται με συνέπεια μπορεί να βελτιώσει την απόδοση τόσο των διδασκόντων ως προς τον εκπαιδευτικό τους ρόλο όσο και των μαθητών ως προς την αφομοίωση της γνώσης.

## Βιβλιογραφία

Allen, M. (2012). Leaving ADDIE for SAM: An Agile Model for Developing the Best Learning Experiences. Virginia: Association for Talent Development.

Allen, M. (2016). Michael Allen's Guide to e-Learning: Building Interactive, Fun, and Effective Learning Programs for Any Company. New Jersey: Wiley.

ASSURE: Μοντέλο Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού. (23 Νοεμβρίου 2015). Ανακτήθηκε από: <https://educationaltechnology.net/assure-instructional-design-model>

ASSURE (2013). Ανακτήθηκε από: <https://www.instructionaldesignn.org/models/assure.html>.

Bean, C. (2014). The Accidental Instructional Designer: Learning Design for the Digital Age. Virginia: Association for Talent Development.

Berthold, M., Borgelt, C., Hoppner, F., Klawonn, F. & Silipo, R. (2020). Guide to Intelligent Data Science. Cham: Springer.

Bloom, B. (1956). Taxonomy of Educational Objectives. Boston: Addison-Wesley Longman Ltd.

Bostjan, K. (2017). Weka How-to. Birmingham: Packt Publishing.

Cammy, B. (2014). The Accidental Instructional Designer: Learning Design for the Digital Age. Virginia: Association for Talent Development.

Clark, R., & Mayer, R. (2016). e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. New Jersey: Wiley.

Cole, N. K. (2015). Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals. New Jersey: Wiley.

Dirksen, J. (2015). Design for How People Learn (Voices That Matter). Indianapolis , In: New Riders.

Documentation Moodle (2022, Ιανουάριος 28) Ανακτήθηκε από [https://docs.moodle.org/400/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/400/en/Main_page).

Dr Anting, N. (2020). Machine Learning with KNIME Analytics Platform: Visual programming technique. No coding requires. Chicago: Independent Publishers.

Dr. Serhat, K. (2019). The introduction to the ADDIE model. Chicago: Independent Publishers.

Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2012). Discovering Statistics Using R. California: SAGE Publications Ltd.

Gábor, B. (2013). KNIME Essentials. Birmingham: Packt Publishing.

Gagnon, G., Collay, M. (2006). Constructivist Learning Design: Key Questions for Teaching to Standards. California: Corwin.

Garrett, G., Hadley, W. (2016). R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. California: O'Reilly Media.

Goh, E. (2019). Learn By Examples – A Quick Guide to Data Mining with Rapidminer and Weka. Singapore: SVBook Pte. Ltd.

Grus, J. (2019). Data Science from Scratch: First Principles with Python. California: O'Reilly Media.

Hand, D. (1997). Intelligent data analysis: issues and opportunities. In: Proc. 2nd Int. Symp. on Advances in Intelligent Data Analysis, pp. 1–14.. Berlin: Springer.

Horton, W. (2011). e-Learning by Design. Asslar: Pfeiffer.

Klepmann, M. (2017). Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. California: O'Reilly Media.

Knime. (01 Μαρτίου 2006). Ανακτήθηκε από: <https://www.knime.com>.

Knime Documentation (2022). Ανακτήθηκε από <https://docs.knime.com>

Mayer-Schönberger, V. & Kenneth, C. (2014). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. New York: Harper Business.

Melcher, K. & Silipo, R. (2020). Codeless Deep Learning with KNIME: Build, train, and deploy various deep neural network architectures using KNIME Analytics Platform. Birmingham: Packt Publishing.

Molenda, M., Russell, J., & Smaldino, S. (2001). Instructional Media and Technologies for Learning. London: Pearson.

Moodle. (01 Ιανουαρίου 1999). Ανακτήθηκε από: <https://moodle.org>

Moodle Community news. (27 Σεπτεμβρίου 2022). Ανακτήθηκε από: <https://moodle.org>

Moodle, Introduction to Moodle for Educators. (05 Σεπτεμβρίου 2022). Ανακτήθηκε από: <https://moodle.org>

Morrison, G., Ross, S., Morrison, J., & Kalman, H. (2019). Designing Effective Instruction. New Jersey: Wiley.

Norman, M. (2011). The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design. San Francisco.: No Starch Press.

Pierson, L. (2015). Data Science for Dummies. New Jersey: For Dummies.

Silipo, R. & Prinz, J. (2018). KNIME Advanced Luck A Guide to KNIME Analytics Platform for Advanced Users. Zurich: Knime Press.

To LMS σχεδιασμένο για την επιτυχία, (01 Νοεμβρίου 2012). Ανακτήθηκε από: <https://www.talentlms.com>.

Reis, J., Housley, M. (2022). *Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems*. California: O'Reilly Media.

Tilman, M. D. (2016). *The Book of R: A First Course in Programming and Statistics*. San Francisco.: No Starch Press.

Torrance, M. (2019). *Agile for Instructional Designers: Iterative Project Management to Achieve Results*. Virginia: Association for Talent Development.

Vries, A. & Meys, J. (2015). *R For Dummies*. New Jersey: For Dummies.

Κεφάλαιο VII Moodle (2012, Ιανουάριος 05). Ανακτήθηκε από <https://helpx.adobe.com/captivate-prime/administrators/getting-started.htm>[moodle.teithe.gr/manuals/Odigos\\_xraxis.pdf](https://moodle.teithe.gr/manuals/Odigos_xraxis.pdf).

Οδηγός βέλτιστων πρακτικών για τη ρύθμιση του Captivate Prime. (09 Οκτωβρίου 2021). Ανακτήθηκε από: <https://helpx.adobe.com/captivate-prime/administrators/getting-started.html>

Κύρκος, Ε. (2015). *Οδηγός WEKA*. Αθήνα: Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

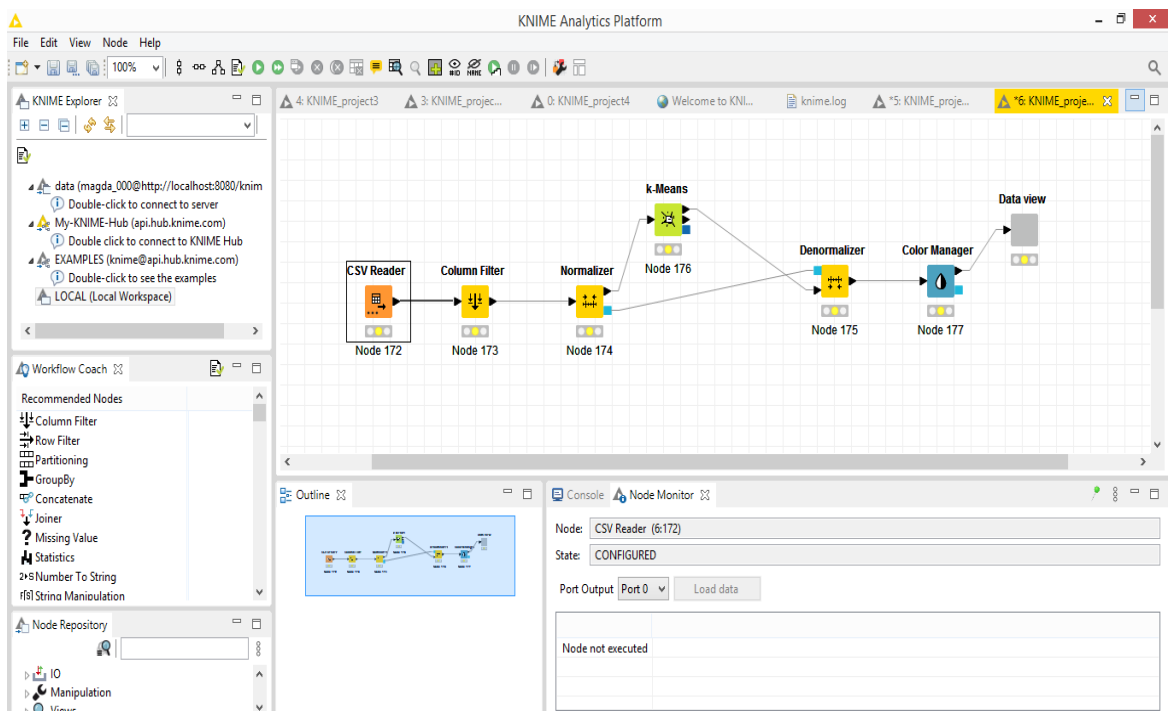


## Παράρτημα Α: Σύντομη Παρουσίαση του Knime

Το περιβάλλον της Knime (Knime, 2006) αποτελεί μία εύχρηστη εφαρμογή η οποία έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας και οπτικοποίησης μεγάλου όγκου δεδομένων χωρίς να χρειαστεί η εγγραφή κώδικα από το χρήστη.

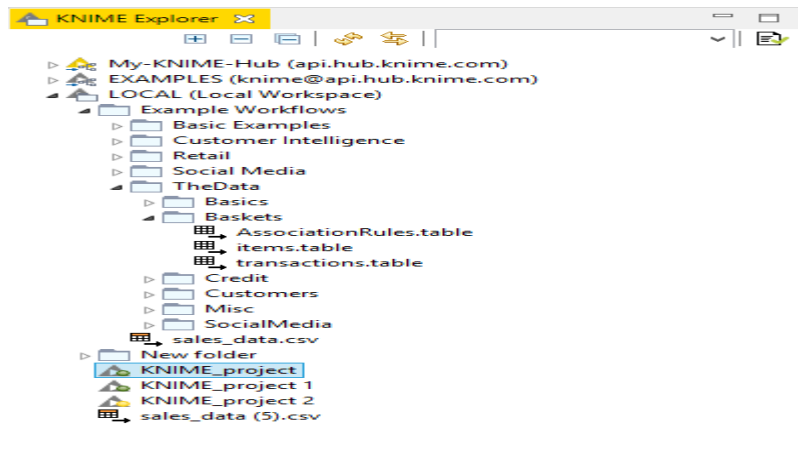
### A.1 Επιφάνεια Εργασίας

Στο παρακάτω σχήμα (Εικόνα Α1) απεικονίζονται τα βασικότερα στοιχεία της Επιφάνειας Εργασίας της Knime.



Εικόνα Α1: Επιφάνεια Εργασίας της Knime

### A.1.1 Knime Explorer

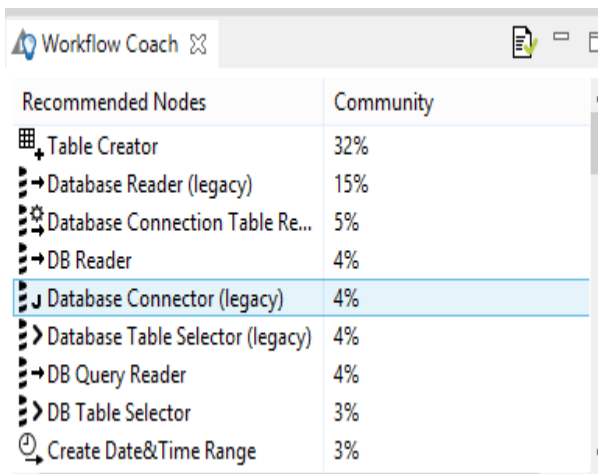


Εικόνα A2: Knime Explorer

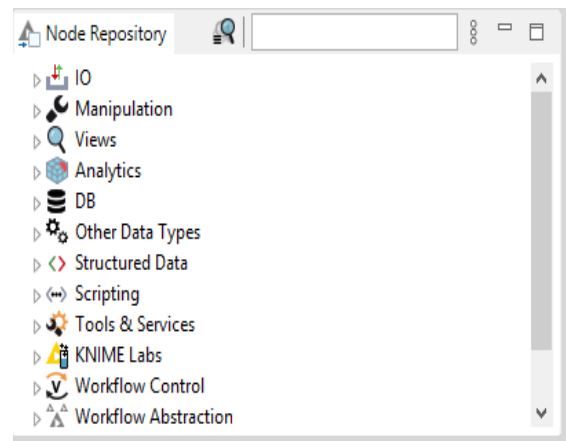
Ο Knime Explorer ανοίγει επιλέγοντας **View > Knime Explorer**.

Περιλαμβάνει όλα τα Knime workflows. Η κατάσταση της ροής εργασιών υποδεικνύεται από ένα εικονίδιο που δείχνει εάν η ροή εργασίας είναι κλειστή, αδρανής, εκτελείται ή εάν η εκτέλεση έχει ολοκληρωθεί (Εικόνα A2).

### A.1.2 Workflow Coach



Εικόνα A3: Workflow Coach



Εικόνα A4: Node Repository

Ο Workflow Coach ανοίγει επιλέγοντας **View > Workflow Coach**.

Σε κάθε στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης ενός workflow από έναν χρήστη, ο Workflow Coach προτείνει τον επόμενο node σύμφωνα με τα δεδομένα χρήσης όλων των χρηστών KNIME που έχουν εγγραφεί για να συλλέγονται τα δεδομένα τους ανώνυμα. Εάν μέσα στο **Workflow Coach** εντοπίσουμε τον κόμβο της επιλογής μας μπορούμε να τον εισάγουμε στο πρόγραμμα εργασίας σύροντάς τον είτε κάνοντας διπλό αριστερό κλικ πάνω στον κόμβο (Εικόνα A3).

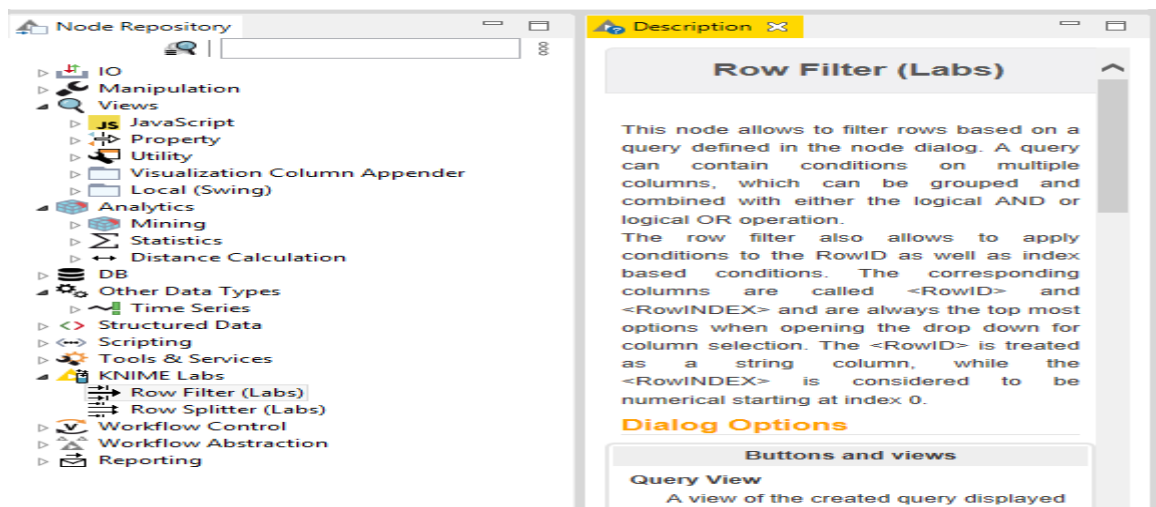
### A.1.3 Node Repository

Το Node Repository ανοίγει επιλέγοντας **View> Node Repository**.

Το Node Repository περιλαμβάνει το σύνολο των nodes της Knime ομαδοποιημένους σε κατηγορίες σύμφωνα με την λειτουργία την οποία επιτελούν. Ο Χρήστης μπορεί να προσθέσει έναν κόμβο στο πρόγραμμα σύροντάς τον είτε κάνοντας διπλό αριστερό κλικ πάνω στον κόμβο.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αναζητήσει έναν κόμβο με βάση το όνομά του γράφοντας τα πρώτα γράμματα αυτού στην περιοχή αναζήτησης του **Node Repository** (Εικόνα A4).

### A.1.4 Description

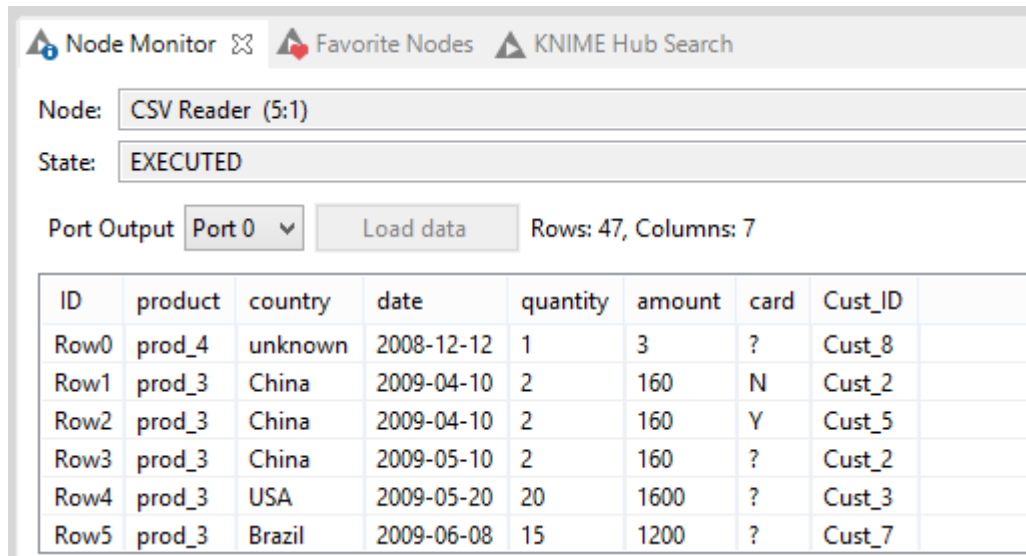


Εικόνα A5: Node Description

Το Description ανοίγει επιλέγοντας **View> Description**

Για κάθε κόμβο που επιλέγουμε από το «**Node Repository**» από το «**Workflow Coach**» είτε από το πρόγραμμά μας, το «**Description**» μας δίνει πληροφορίες για την εργασία που επιτελεί και τον τρόπο χρήσης του (Εικόνα A5).

### A.1.5 Node Monitor



| ID   | product | country | date       | quantity | amount | card | Cust_ID |
|------|---------|---------|------------|----------|--------|------|---------|
| Row0 | prod_4  | unknown | 2008-12-12 | 1        | 3      | ?    | Cust_8  |
| Row1 | prod_3  | China   | 2009-04-10 | 2        | 160    | N    | Cust_2  |
| Row2 | prod_3  | China   | 2009-04-10 | 2        | 160    | Y    | Cust_5  |
| Row3 | prod_3  | China   | 2009-05-10 | 2        | 160    | ?    | Cust_2  |
| Row4 | prod_3  | USA     | 2009-05-20 | 20       | 1600   | ?    | Cust_3  |
| Row5 | prod_3  | Brazil  | 2009-06-08 | 15       | 1200   | ?    | Cust_7  |

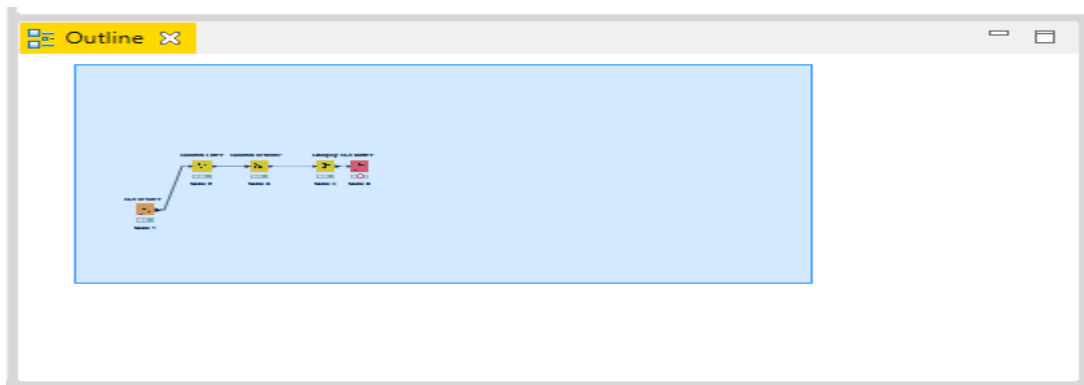
Εικόνα A6: Node Monitor

Το Node Monitor ανοίγει επιλέγοντας **View > Node Monitor**.

Το Node Monitor παρέχει πληροφορίες για κάθε επιλεγμένο κόμβο του προγράμματος εργασίας.

Για παράδειγμα μας ενημερώνει για την κατάστασή του (idle, configured, executed), για τον παραγόμενο από τον κόμβο πίνακα, εφόσον υπάρχει, κοκ (Εικόνα A6).

## A.1.6 Outline

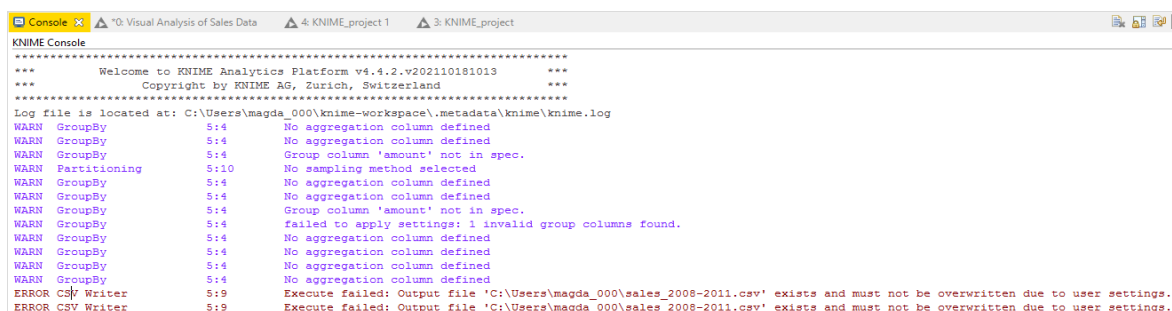


Εικόνα A7: Outline Sheet

Το Outline ανοίγει επιλέγοντας **View > Outline**.

Το Outline παρέχει μια επισκόπηση ολόκληρης της ροής εργασίας, ακόμα κι αν μόνο ένα μικρό μέρος είναι ορατό στο πρόγραμμα επεξεργασίας ροής εργασίας (σημειώνεται με θαλασσί χρώμα στην προβολή διάρθρωσης). Το Outline μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για πλοήγηση: το θαλασσί ορθογώνιο μπορεί να μετακινηθεί με το ποντίκι, σε ολόκληρη τη ροή εργασίας προβάλλοντας κάθε φορά στην οθόνη μας το τμήμα του προγράμματος που περιλαμβάνεται εντός αυτού (Εικόνα A7).

## A.1.7 Console



```

KNIME Console
-----
*** Welcome to KNIME Analytics Platform v4.4.2.v202110181013 ***
*** Copyright by KNIME AG, Zurich, Switzerland ***
-----
Log file is located at: C:\Users\magda_000\knime-workspace\metadata\knime\knime.log
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
WARN GroupBy 5:4 Group column 'amount' not in spec.
WARN Partitioning 5:10 No sampling method selected
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
WARN GroupBy 5:4 Group column 'amount' not in spec.
WARN GroupBy 5:4 failed to apply settings: 1 invalid group columns found.
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
WARN GroupBy 5:4 No aggregation column defined
ERROR CSV Writer 5:9 Execute failed: Output file 'C:\Users\magda_000\sales_2008-2011.csv' exists and must not be overwritten due to user settings.
ERROR CSV Writer 5:9 Execute failed: Output file 'C:\Users\magda_000\sales_2008-2011.csv' exists and must not be overwritten due to user settings.

```

Εικόνα A8: Knime Console

Ανοίγει επιλέγοντας **View > Console**.

Εάν κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος εμφανιστεί ένα σφάλμα στην κονσόλα εκτυπώνεται μήνυμα σφάλματος ή προειδοποίησης (Εικόνα A8).

## A.2 Workflow Editor

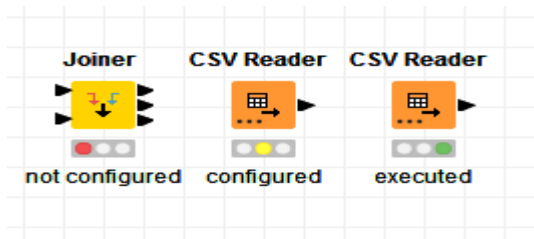
Ο Workflow Editor χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση του προγράμματος εργασίας χρήσει του μεγάλου αριθμού κόμβων που διαθέτει η Knime.

### A.2.1 Αλλαγή ονόματος κόμβου

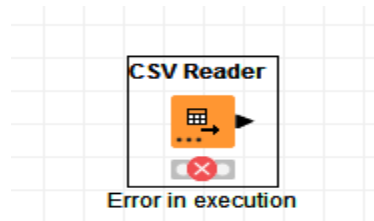
Εφόσον το επιθυμούμε υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής του προκαθορισμένου ονόματος ενός κόμβου. Αυτό μπορεί να γίνει κάνοντας διπλό αριστερό κλικ στο όνομα του κόμβου και πληκτρολογώντας το νέο όνομα. Εάν θέλουμε να επαναφέρουμε το αρχικό όνομα μπορούμε να πιάσουμε το «undo» μέσα από το μενού του κόμβου.

### A.2.2 Κατάσταση κόμβου

Οι τέσσερις βασικές καταστάσεις των κόμβων φαίνονται παρακάτω (Εικόνα A9, Εικόνα A10):

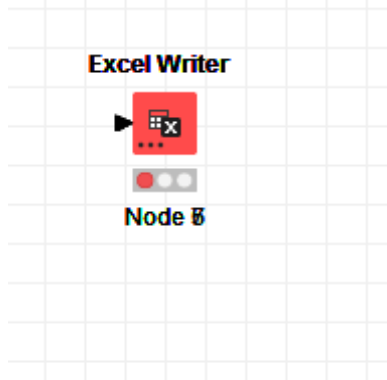


Εικόνα A9: Κατάσταση Κόμβων

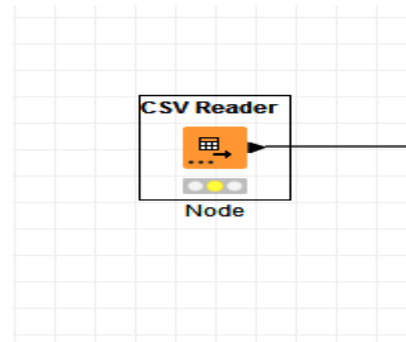


Εικόνα A10: κατάσταση Κόμβου – Error in Execution

### A.2.3 Διαμόρφωση Κόμβων



Εικόνα A11: Εισαγωγή κόμβου στην επιφάνεια εργασίας



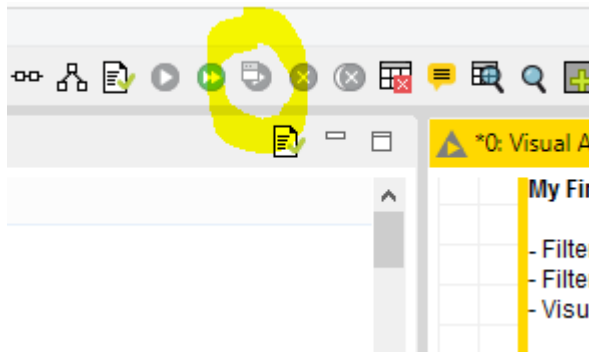
Εικόνα A12: Διαμόρφωση Κόμβου

Όταν ένας κόμβος εισάγεται στο πρόγραμμα εργασίας, η πρώτη λυχνία την οποία διαθέτει είναι κόκκινη (Εικόνα A11) γεγονός το οποίο σημαίνει ότι πρέπει να διαμορφωθεί, δηλαδή πρέπει να ανοίξει το παράθυρο διαλόγου. Αυτό μπορεί να γίνει είτε κάνοντας διπλό κλικ στον κόμβο είτε κάνοντας δεξί κλικ στον κόμβο ώστε να ανοίξει το μενού περιβάλλοντος. Εάν έχει επιλεγεί ο κόμβος, μπορείτε επίσης να επιλέξετε το σχετικό κουμπί «configuration» από τη γραμμή εργαλείων ή να πατήσετε από τη γραμμή εργαλείων Node > Configuration. Η πρώτη καταχώρηση του μενού περιβάλλοντος είναι η "Διαμόρφωση", η οποία ανοίγει το παράθυρο διαλόγου. Όταν ολοκληρώσουμε την επεξεργασία πατάμε το κουμπί «Apply» προκειμένου να εφαρμοστεί στον κόμβο. Σε αυτό το στάδιο η πρώτη λυχνία σβήνει και η δεύτερη γίνεται κίτρινη (Εικόνα A12).

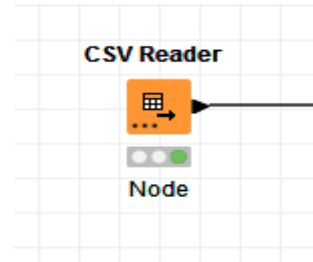
### A.2.4 Εκτέλεση Κόμβων

Όταν είναι αναμμένη η κίτρινη λυχνία ο κόμβος είναι έτοιμος προς εκτέλεση. Η εκτέλεση μπορεί να διενεργηθεί με δεξί κλικ πάνω στον κόμβο, είτε από το κουμπί «Execute» της γραμμής εργαλείων, είτε επιλέγοντας Node > Execute από τη γραμμή εργαλείων.

Εναλλακτικά αντί για την επιλογή «Execute» μπορούμε να εκτελέσουμε την επιλογή «Εκτέλεση και άνοιγμα προβολής», όπως φαίνεται στο παρακάτω εικονίδιο. Αυτό εκτελεί τον κόμβο και ανοίγει αμέσως την προβολή. Εάν ένας κόμβος έχει περισσότερες από μία προβολές, ανοίγει μόνο η πρώτη προβολή (Εικόνα A13).



Εικόνα Α13: Εκτέλεση Κόμβου



Εικόνα Α14: Εκτελεσμένος Κόμβος

Όταν ο κόμβος εκτελεστεί σβήνει η κίτρινη λυχνία και ανάβει η πράσινη (Εικόνα Α14).

### Α.2.5 Προβολή Κόμβων

Στην περίπτωση κατά την οποία ένας κόμβος έχει μία ή και περισσότερες προβολές αυτές εμφανίζονται στο menu επεξεργασίας του κάθε κόμβου ως διακριτές επιλογές. Ο χρήστης μπορεί να τις επιλέξει και να εμφανιστούν στην οθόνη.

Εάν ανοίξουμε την προβολή ενός κόμβου και στη συνέχεια αλλάξουμε την επεξεργασία του τότε αυτόματα ενημερώνεται η προβολή (οπότε δεν χρειάζεται να την ξαναεμφανίσουμε).

### Α.2.6 Επιθεώρηση αποτελέσματος κόμβου όταν δεν έχει προβολή (File Table)

Αρκετά συχνά ένας κόμβος δεν έχει προβολή. Εάν χρειαστεί να επιθεωρήσουμε το αποτέλεσμα της λειτουργίας του, ανοίγουμε το μενού επεξεργασίας του κόμβου και επιλέγουμε το «File Table». Στην οθόνη εμφανίζονται ο πίνακας με τα δεδομένα τα οποία παράγει και έπειτα εξάγει ο κόμβος.

### Α.2.7 Επαναφορά κόμβου (Reset)

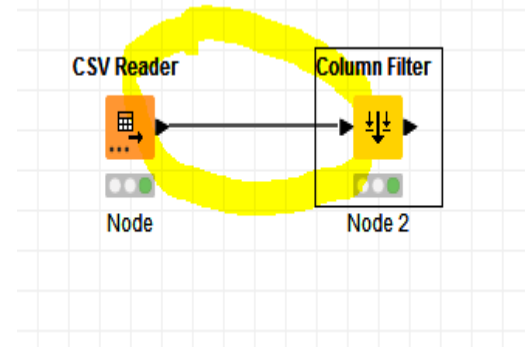
Επιλέγοντας το κουμπί «Reset» από το μενού επεξεργασίας το κόμβου ακυρώνουμε την πλέον πρόσφατη αλλαγή η οποία διενεργήθηκε στον κόμβο και τον επαναφέρουμε στην αμέσως προηγούμενη κατάσταση του.



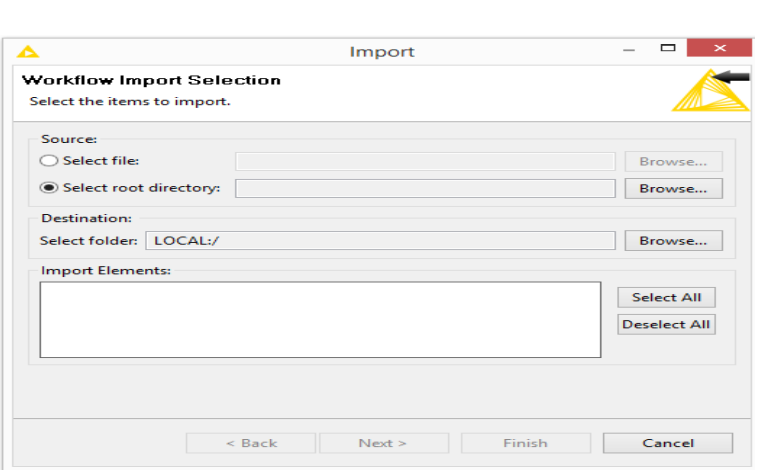
### A.2.8 Θύρες εισόδου και εξόδου

Δεδομένα εισέρχονται σε έναν κόμβο μέσω των θυρών εισόδου. Τα δεδομένα τα οποία προκύπτουν από την επεξεργασία την οποία διενεργεί ο κόμβος εξέρχονται μέσω των θυρών εξόδου. Υπάρχουν διαφόρων ειδών θύρες οι οποίες διαθέτουν διαφορετικά χρώματα. Κατά την σύνδεση των κόμβων μπορούμε να συνδέσουμε θύρες του ίδιου τύπου δηλαδή θύρες του ίδιου χρώματος.

### A.2.9 Σύνδεση κόμβων



**Εικόνα A15: Σύνδεση κόμβων**



**Εικόνα A16: Εισαγωγή Workflow**

Στα προγράμματα επεξεργασίας της Knime οι κόμβοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Συνεπώς τα δεδομένα τα οποία εξέρχονται από τον ένα κόμβο εισέρχονται σε έναν ή περισσότερους διαφορετικούς κόμβους προκειμένου να συνεχιστεί η επεξεργασία τους. Οι βρόγχοι δεν επιτρέπονται στην Knime.

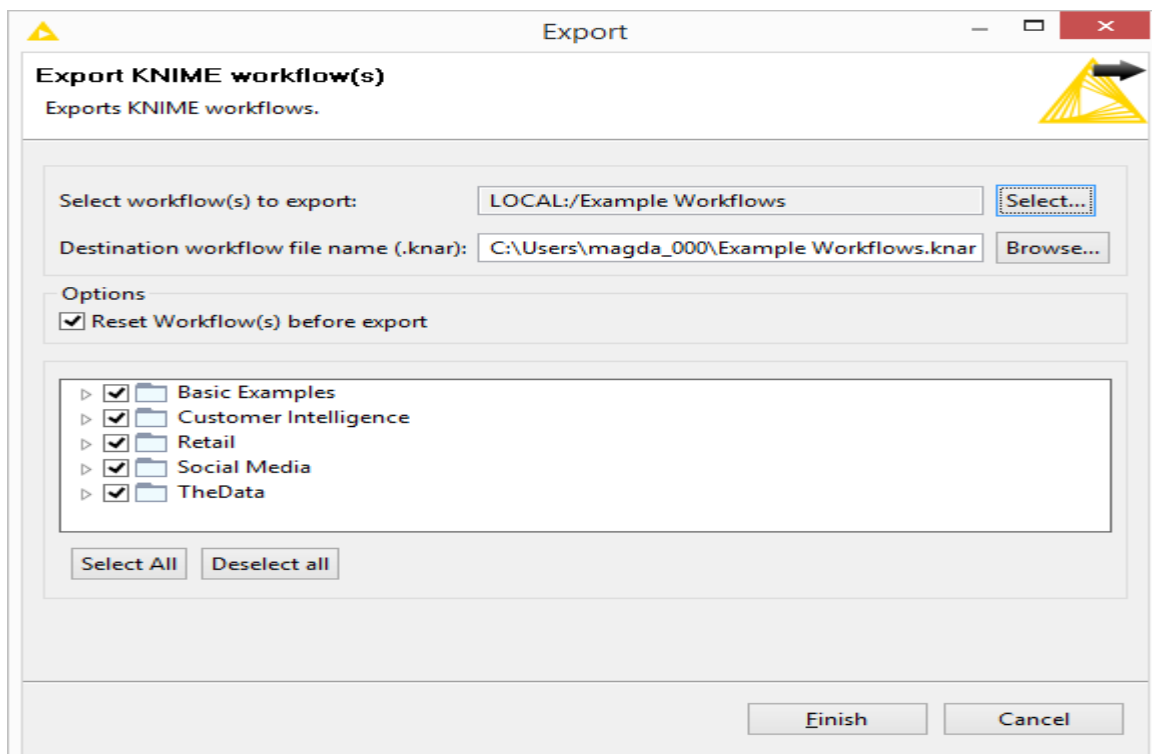
Δύο κόμβοι μπορούν να συνδεθούν εάν σύρουμε το ποντίκι μας από την έξοδο του ενός κόμβου στην είσοδο ενός ή περισσότερων κόμβων (Εικόνα A15, Εικόνα A16).

### A.2.10 Εισαγωγή – Εξαγωγή Workflow

Ο χρήστης μπορεί να εισάγει ένα workflow επιλέγοντας **File > Import Knime Workflow** (Εικόνα A16).

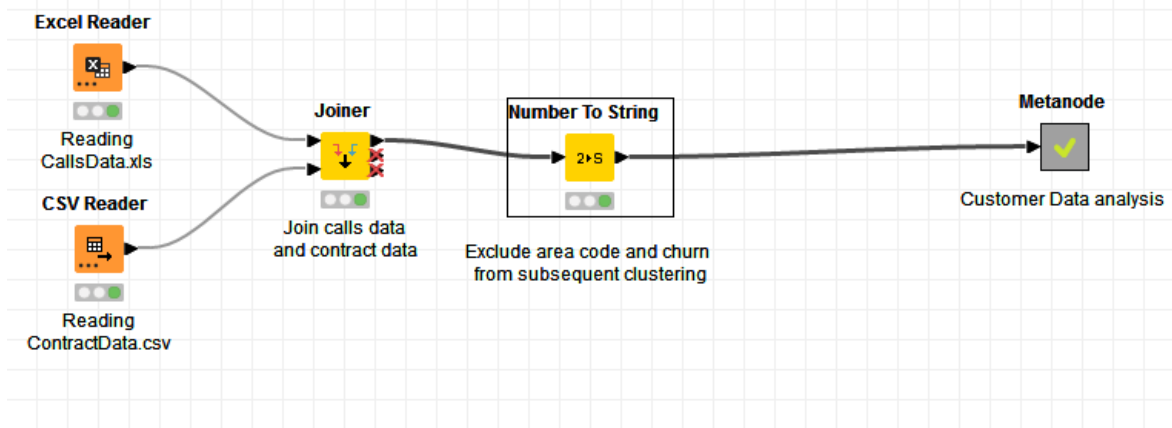
Το «Select root directory» συμπληρώνεται όταν επιθυμούμε να εισάγουμε ένα workflow από διαφορετικό workspace.

Αντίστοιχα η εξαγωγή ενός workflow διενεργείται επιλέγοντας **File > Export Knime Workflow** (Εικόνα A17).



Εικόνα A17: Εξαγωγή Workflow

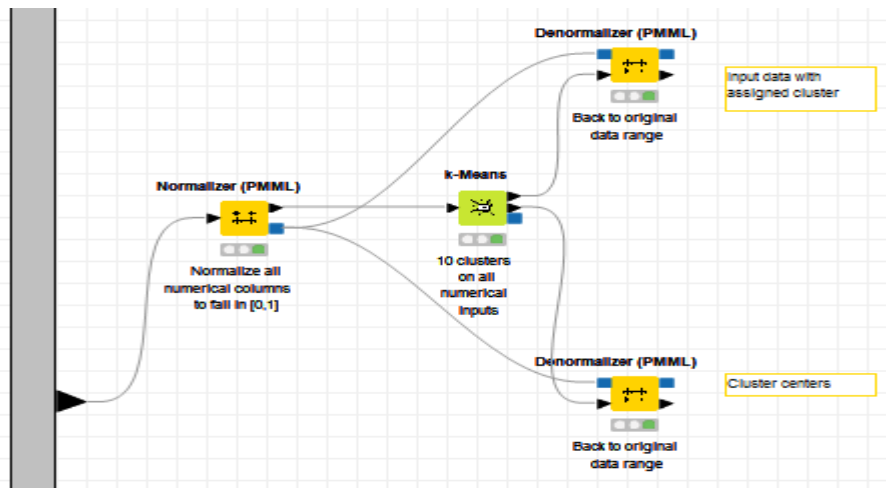
### A.2.11 Metanodes



Εικόνα A18: Δημιουργία Metanodes

Οι Metanodes επιτρέπουν τη σύμπτυξη ενός δύο ή περισσότερων κόμβων σε έναν βοηθώντας έτσι την καλύτερη οργάνωση του workflow (Εικόνα A18).

Κάνοντας διπλό κλικ πάνω στον metanode ανοίγει το περιεχόμενό του σε νέο workflow (Εικόνα A19).



Εικόνα A19: Άνοιγμα Metanodes

## A.3 Ανάλυση Κόμβων

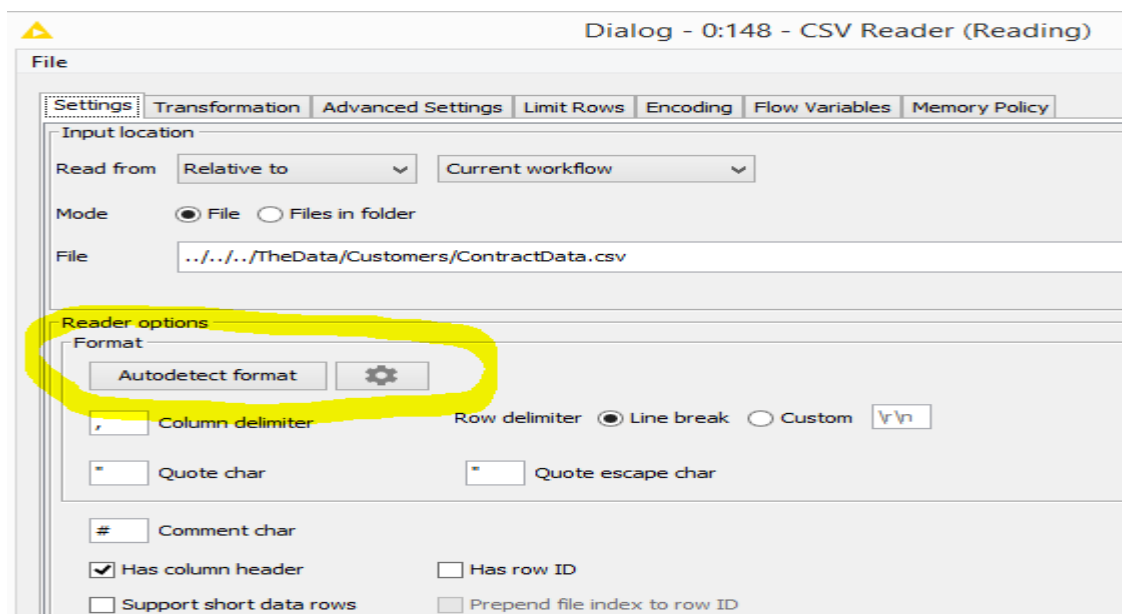
### A.3.1 Read

Κατά την ανάλυση δεδομένων το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνουμε είναι η ανάγνωση δεδομένων. Στο «Αποθετήριο κόμβων», μπορούμε να δούμε όλα τα είδη κόμβων Reader, όπως κόμβο CSV Reader, κόμβο EXCEL Reader, Table Reader κόμβο και ούτω καθεξής. Το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε είναι απλώς να σύρουμε και να αποθέσουμε τον κόμβο που θέλουμε στον «Επεξεργαστή ροής εργασίας».

Στη συνέχεια μπορούμε να σύρουμε το αρχείο για παράδειγμα Excel, το οποίο επιθυμούμε να διαβαστεί, πάνω στον κατάλληλο κόμβο ανάγνωσης ο οποίος σε αυτήν την περίπτωση είναι ο Excel Reader.

Ο κόμβος **Excel Reader** διαβάζει ένα μόνο φύλλο από το Excel αρχείο με το οποίο τον τροφοδοτούμε. Επίσης μπορούμε να του εισάγουμε περισσότερα από εάν αρχεία. Από αυτά θα διαβάσει strings, αριθμούς, boolean, ημερομηνίες και ώρα αλλά όχι φωτογραφίες ή διαγράμματα.

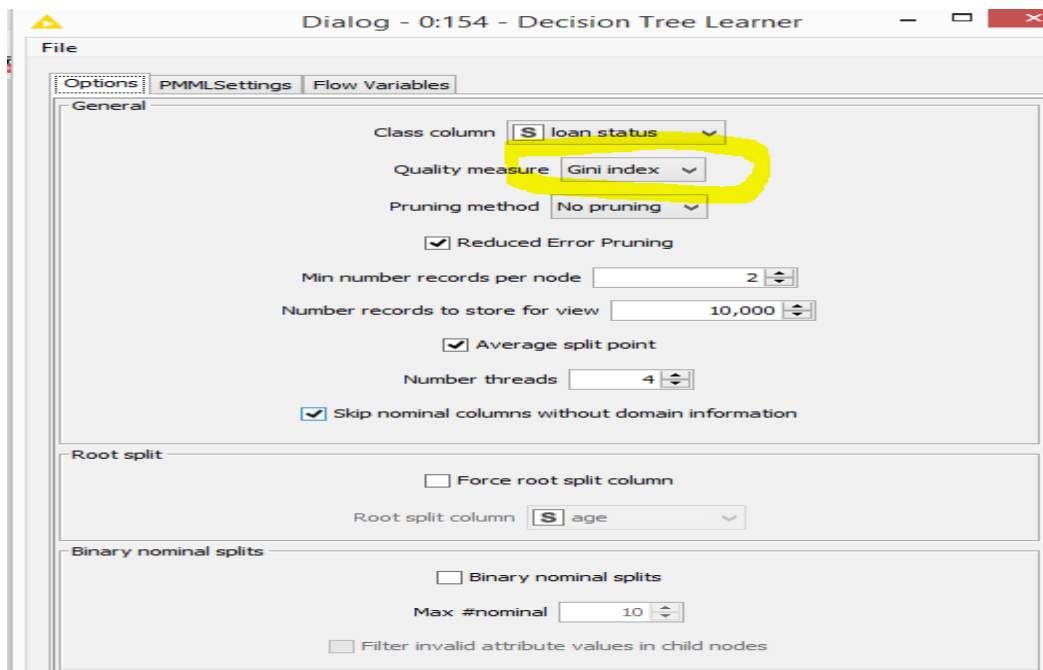
Ο κόμβος **CSV Reader** διαβάζει CSV αρχεία. Προκειμένου να εντοπίσει τη δομή του αρχείου με το οποίο τον τροφοδοτούμε μπορούμε να επιλέξουμε το κουμπί «Autodetect format». Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ο κόμβος «**File Reader**» ο οποίος εμφανίζει μεγαλύτερη ευελιξία στα πολύπλοκα αρχεία (Εικόνα A20).



Εικόνα A20: Κόμβοι Ανάγνωσης Αρχείων

### A.3.2 Classification Algorithms- Decision Tree

Ο κόμβος **Decision Tree Learner** (Εικόνα A21) δημιουργεί ένα δέντρο απόφασης ταξινόμησης στην κύρια μνήμη. Το χαρακτηριστικό «στόχος» πρέπει να είναι ονομαστικό. Τα άλλα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων μπορεί να είναι είτε ονομαστικά είτε αριθμητικά. Ο αλγόριθμος εμπεριέχει δύο ποιοτικά μέτρα για τον υπολογισμό του διαχωρισμού. Το δείκτη τζίνι (Gini index) και την αναλογία κέρδους (Gain ratio).



Εικόνα A21: Κόμβος Decision tree Learner

Ο κόμβος **Decision Tree View** ακολουθεί τον κόμβο **Decision Tree Learner** παρέχοντας μια γραφική παράσταση του δέντρου αποφάσεων.

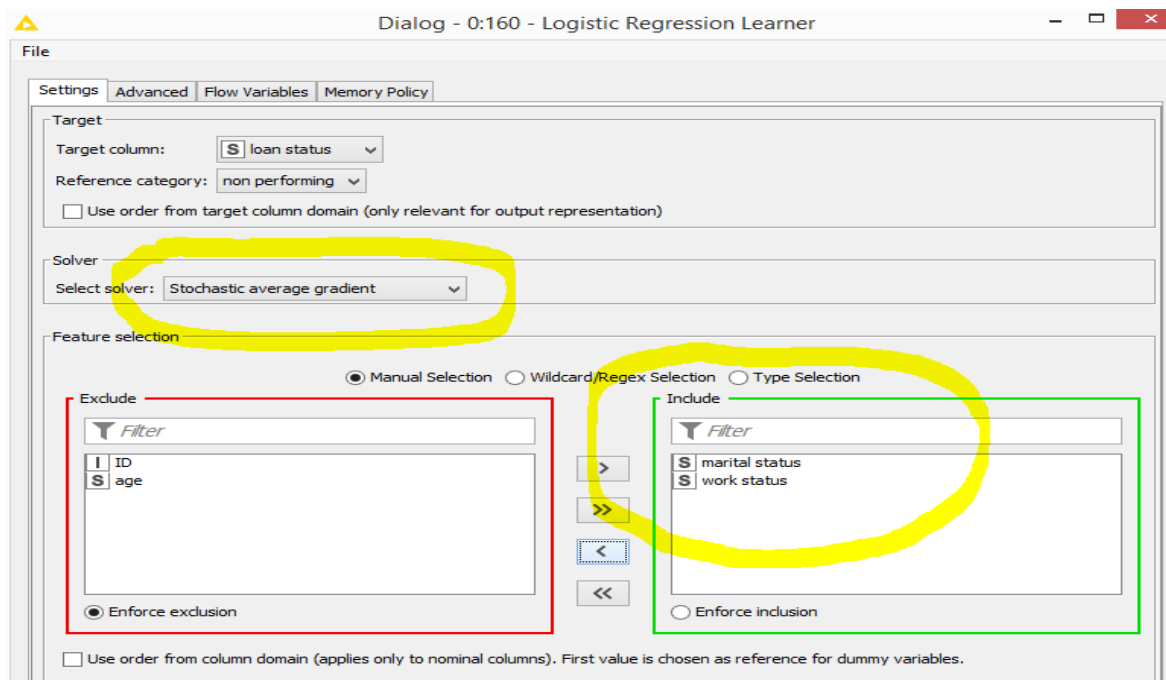
### A.3.3 Mining- Naive Bayes Classifier

Ο κόμβος **Naive Bayes Learner** εφαρμόζει στην Knime το μοντέλο Naïve Bayes Classifier.

Ο κόμβος **Naive Bayes Predictor** έπεται του κόμβου **Naive Bayes Learner** και προβλέπει την κλάση με βάση το μοντέλο Naïve Bayes Classifier.

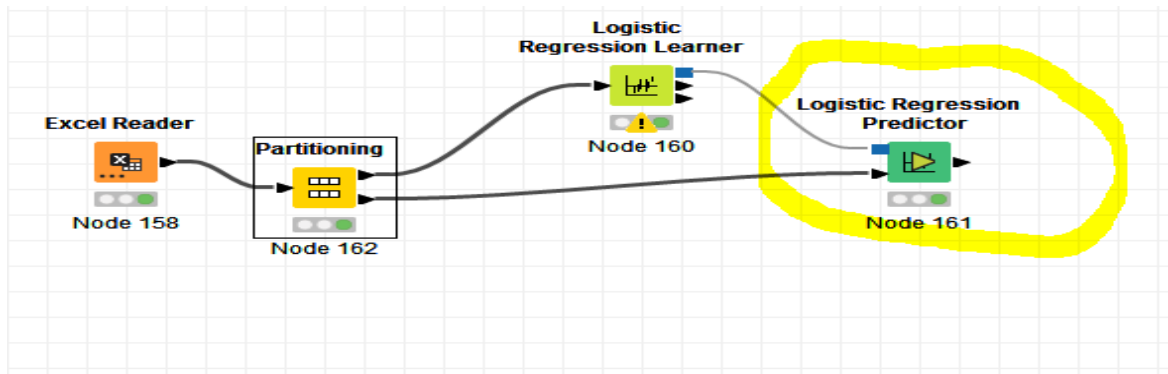
### A.3.4 Mining- Logistic Regression

Ο κόμβος **Logistic Regression Learner** εφαρμόζει στην Knime το μοντέλο λογιστικής πολυωνυμικής παλινδρόμησης προκειμένου να προβλεφθεί η τιμή ενός χαρακτηριστικού (εξαρτημένη μεταβλητή). Από το παράθυρο διαλόγου επιλέγεται το μοντέλο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την επίλυση. Επίσης επιλέγονται τα χαρακτηριστικά τα οποία θα αποτελέσουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Στο πεδίο “Target Column” επιλέγεται το χαρακτηριστικό το οποίο θα αποτελέσει την εξαρτημένη μεταβλητή (Εικόνα A22).



Εικόνα A22: Κόμβος Logistic Regression Learner

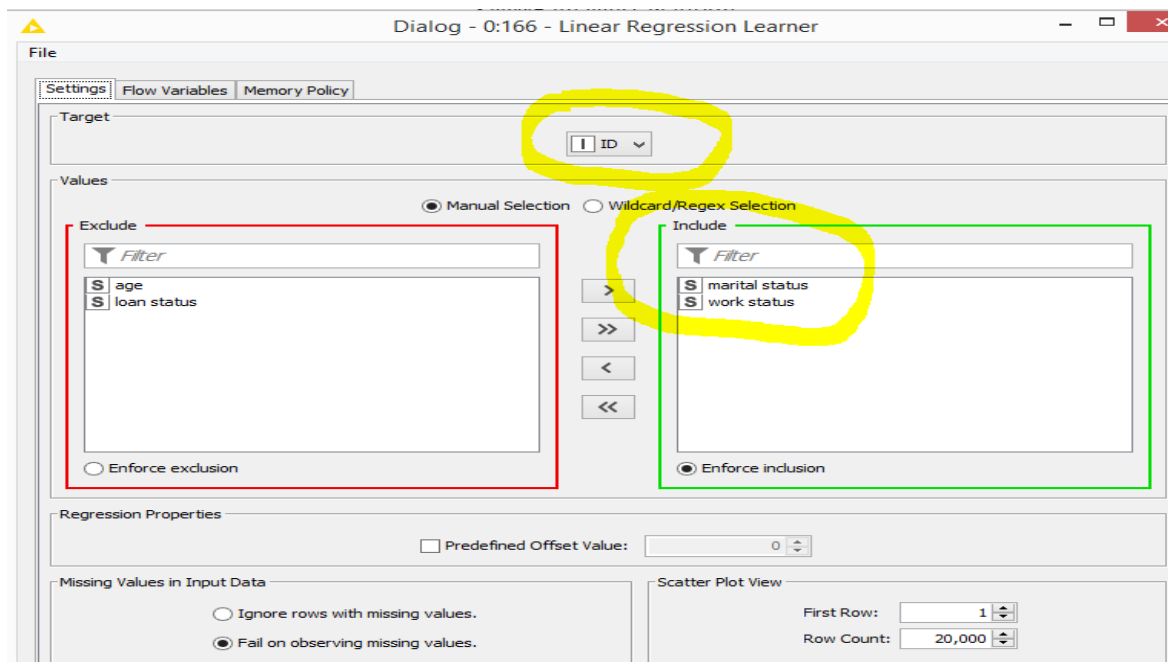
Ο κόμβος **Logistic Regression Predictor** ακολουθεί τον κόμβο **Logistic Regression Learner**. Έχει δύο εισόδους. Η μία συνδέεται με τον κόμβο Logistic Regression Learner από τον οποίο αντλεί το μοντέλο «πρόβλεψης» και η άλλη με τα δεδομένα τα οποία επιθυμούμε να επεξεργαστούμε. Προσθέτει νέες στήλες στον πίνακα εισόδου οι οποίες αποτελούν την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής (Εικόνα A23).



Εικόνα A23: Κόμβος Logistic Regression Predictor

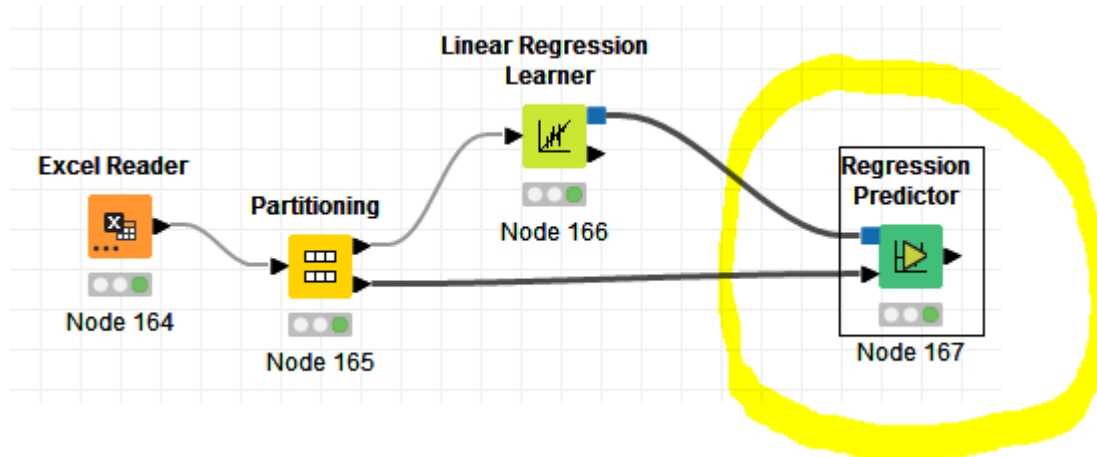
### A.3.5 Mining- Linear Regression

Ο κόμβος **Linear Regression Learner** εφαρμόζει στην Knime το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης προκειμένου να προβλεφθεί η τιμή ενός αριθμητικού χαρακτηριστικού (εξαρτημένη μεταβλητή). Στο πεδίο “Target” επιλέγεται το χαρακτηριστικό το οποίο θα αποτελέσει την εξαρτημένη μεταβλητή. Επίσης στο πεδίο «include» επιλέγονται τα χαρακτηριστικά τα οποία θα αποτελέσουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές (Εικόνα A24).



Εικόνα A24: Κόμβος Linear Regression Learner

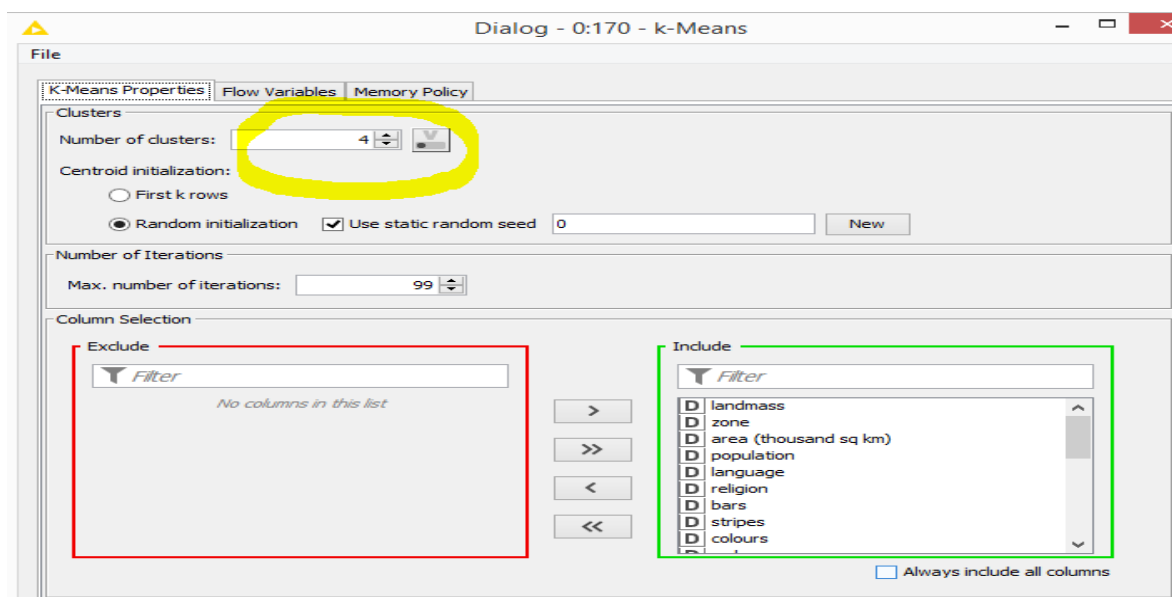
Ο κόμβος **Regression Predictor** ακολουθεί ένα κόμβο παλινδρόμησης όπως για παράδειγμα τον κόμβο **Linear Regression Learner**. Ο κόμβος πρέπει να συνδεθεί με ένα μοντέλο κόμβου παλινδρόμησης και ορισμένα δεδομένα δοκιμής. Αυτός ο κόμβος προσθέτει μια νέα στήλη στον πίνακα εισόδου η οποία περιέχει την πρόβλεψη για κάθε γραμμή (Εικόνα A25).



Εικόνα A25: Κόμβος Regression Predictor

### A.3.6 Clustering – K-means

Ο κόμβος **K-means** εξάγει τα κέντρα των ομάδων (clusters) για ένα προκαθορισμένο αριθμό ομάδων χρησιμοποιώντας την ευκλείδεια απόσταση (Εικόνα A26).



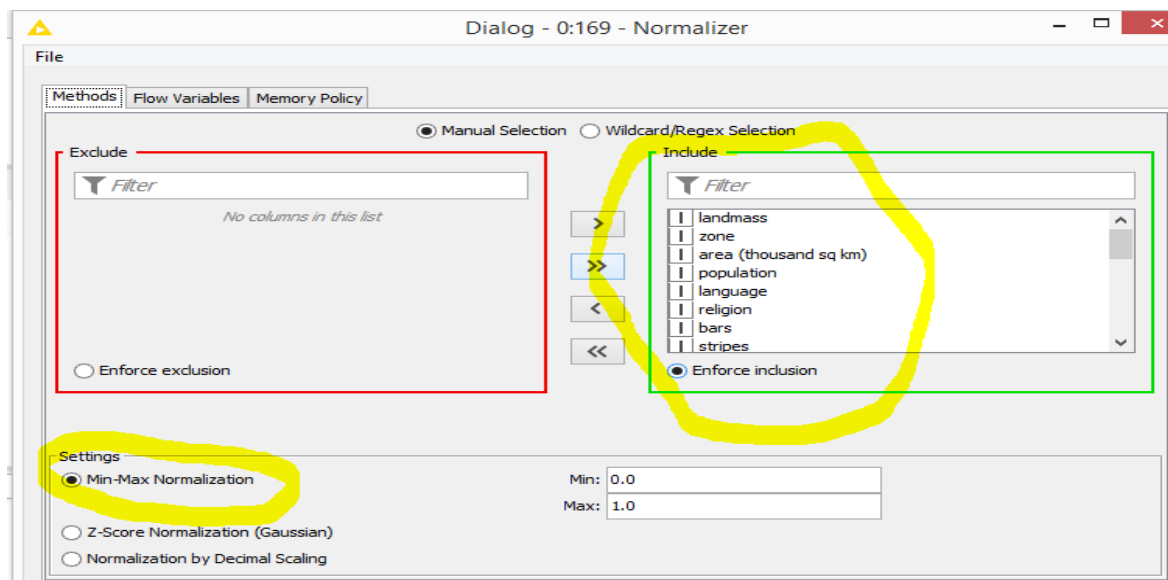
Εικόνα A26: Κόμβος K-Means



Συχνά προηγείται αυτού ο κόμβος «Normalizer».

### A.3.7 Transform – Normalizer - Denormalizer

Ο κόμβος **Normalizer** κανονικοποιεί τις τιμές των αριθμητικών χαρακτηριστικών. Στο παράθυρο διαλόγου μπορούν να επιλεγούν οι στήλες που θέλουμε να κανονικοποιηθούν καθώς και η μέθοδος κανονικοποίησης (Εικόνα A27).

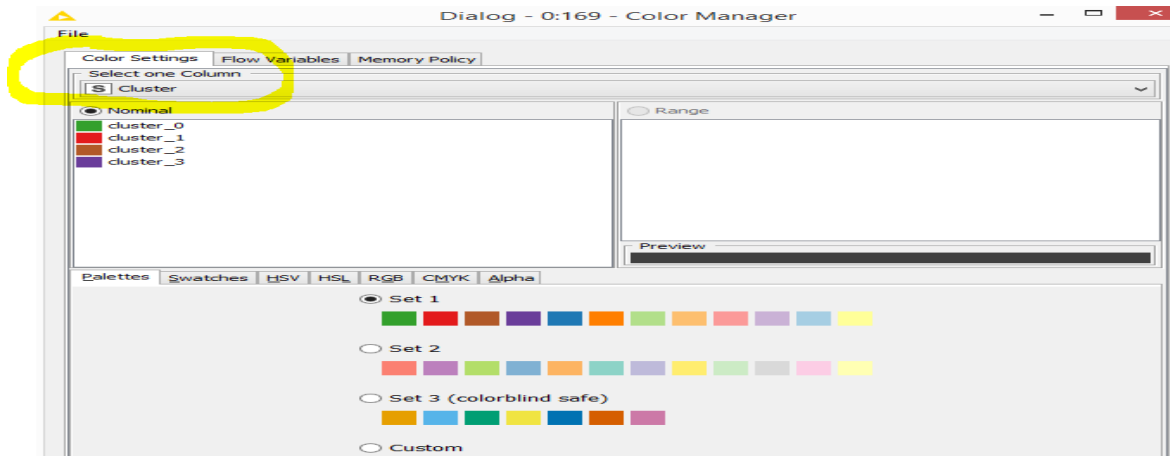


Εικόνα A27: Κόμβος Normalizer

Ο κόμβος **Denormalizer** επαναφέρει τα δεδομένα στην αρχική τους μορφή.

### A.3.8 View – Color Manager

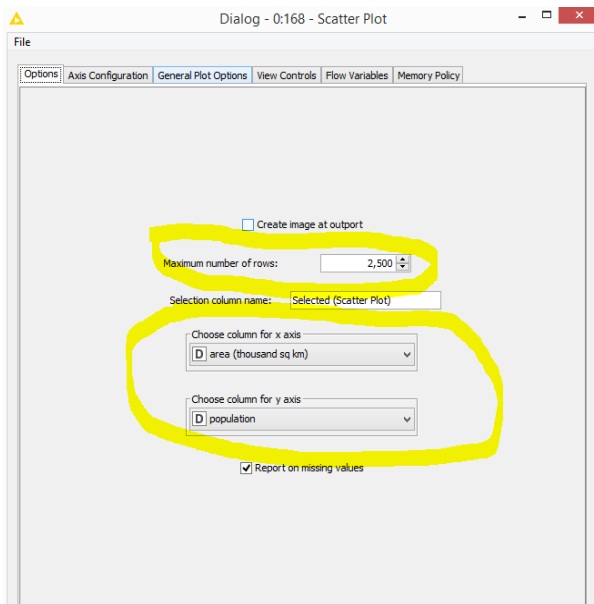
Τα χρώματα μπορούν να αντιστοιχιστούν είτε αριθμητικές σε είτε σε μη αριθμητικές τιμές. Εάν επιλεγεί ένα χαρακτηριστικό, το χρώμα μπορεί να αλλάξει από τον επιλεγέα χρώματος (Εικόνα A28).



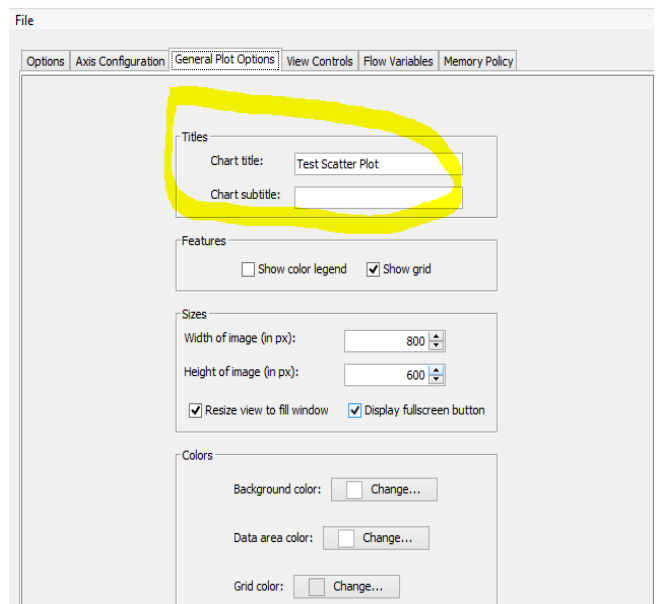
Εικόνα A28: Κόμβος Color Manager

### A.3.9 View – Scatter Plot

Ο κόμβος Scatter Plot παρέχει μια γραφική παράσταση διασποράς. Μπορεί ο χρήστης να επιλέξει το μέγεθος του δείγματος που θα εμφανιστεί, τις στήλες που θα αντιστοιχηθούν στους άξονες x και y καθώς και τον τίτλο του γραφήματος (Εικόνα A29, Εικόνα A30).



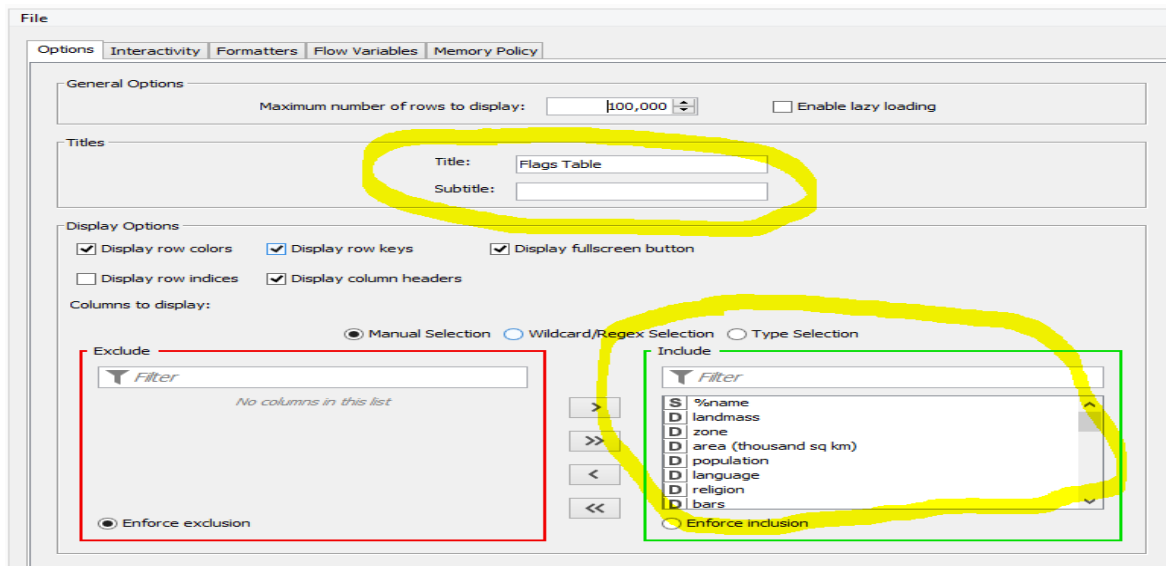
Εικόνα A29: Κόμβος Scatter Plot - Options



Εικόνα A30: Κόμβος Scatter Plot – General Plot Options

### A.3.10 View – Table View

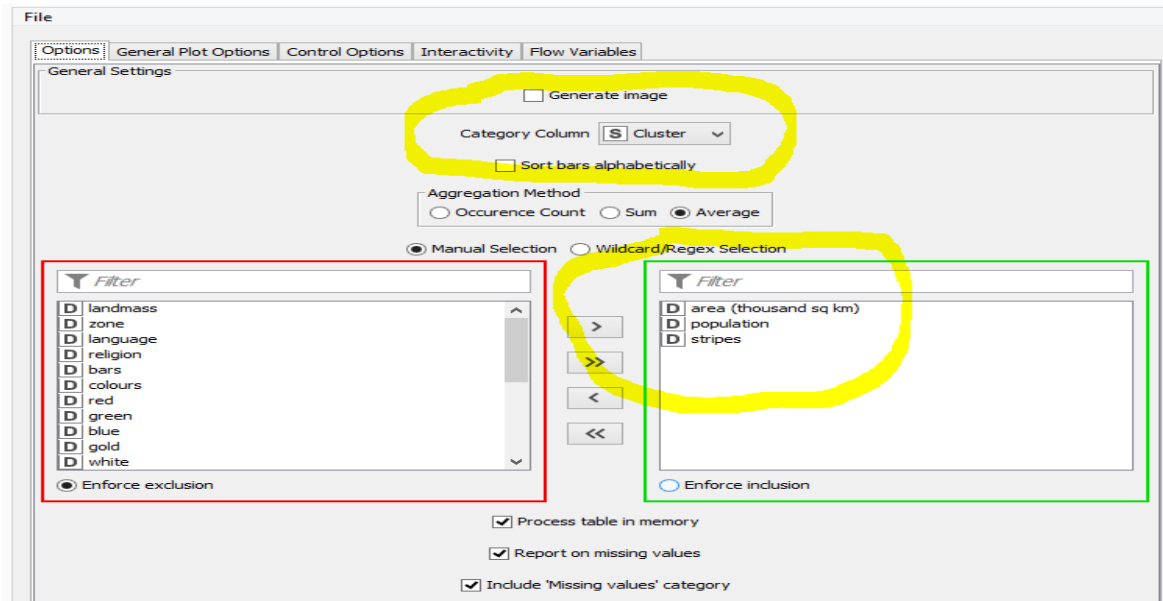
Απεικονίζει σε μορφή πίνακα τα δεδομένα τα οποία εισέρχονται. Μπορεί ο χρήσης να επιλέξει τον Τίτλο του γραφήματος καθώς και τις στήλες τις οποίες θα περιλαμβάνει ο Πίνακας (Εικόνα A31).



Εικόνα A31: Κόμβος Table View

### A.3.11 View – Bar Chart

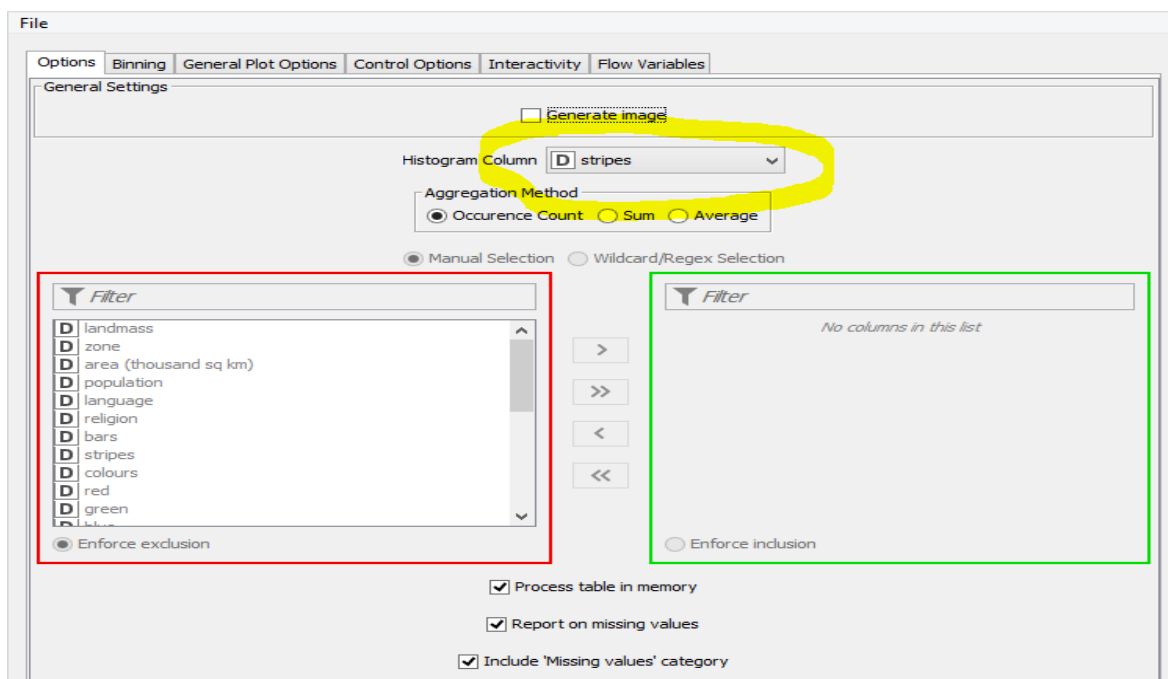
Ο κόμβος **Bar Chart** παρέχει διάγραμμα ράβδων. Από το παράθυρο διαλόγου μπορεί ο χρήστης να επιλέξει τις κατηγορίες και τις τιμές που θα παρουσιαστούν στο γράφημα (Εικόνα A32).



Εικόνα A32: Κόμβος Bar Chart

### A.3.12 View – Histogram

Ο κόμβος **Histogram** παρέχει ιστογράμματα. Από το παράθυρο διαλόγου μπορεί ο χρήστης να επιλέξει το χαρακτηριστικό ή τα χαρακτηριστικά τα οποία θα παρουσιαστούν στο γράφημα (Εικόνα A33).



Εικόνα A33: Κόμβος Histogram

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.