

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα

Μεταπτυχιακή Διατριβή



Χρήση Τεχνικών Learning Analytics (LA) για την Εκτίμηση
του Μαθησιακού Αποτελέσματος

Φώτης Τσάκωνας

Επιβλέπων Καθηγητής

Αντωνιάδης Δημήτρης

Δεκέμβριος 2018

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Χρήση Τεχνικών Learning Analytics (LA) για την Εκτίμηση
του Μαθησιακού Αποτελέσματος**

Φώτης Τσάκωνας

Επιβλέπων Καθηγητής

Αντωνιάδης Δημήτρης

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στα *Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα* από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Δεκέμβριος 2018

Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται κατά κύριο λόγο τις μεθόδους μαθησιακής αναλυτικής και τα αποτελέσματα που επιφέρουν αυτές οι μέθοδοι στην μάθηση. Αρχικά γίνεται μια γενική εισαγωγή στην έννοια και τον ορισμό της μαθησιακής αναλυτικής αλλά και τις τεχνολογίες που είναι συνυφασμένες με αυτήν. Παρακάτω γίνεται μια πιο περιγραφική εισαγωγή στις τεχνικές και τις μεθόδους της μαθησιακής αναλυτικής και ύστερα παρουσιάζονται και συγκεκριμένα εργαλεία λογισμικού που χρησιμεύουν στην μαθησιακή διαδικασία. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας επίσης σχεδιάστηκε και ένα ερευνητικό κομμάτι στο οποίο έγινε χρήση ενός ερωτηματολογίου που δόθηκε στους συμμετέχοντες του σεμιναρίου Scratch 4 Teachers που αφορούσε την εκμάθηση προγραμματισμού στο περιβάλλον Scratch. Για την έρευνα απευθυνθήκαμε σε 3102 συμμετέχοντες του σεμιναρίου και σκοπός του ήταν να αποτυπώσουμε τη γνώμη, εμπειρία και αξιολόγηση τους για το συγκεκριμένο συνέδριο

Summary

The present work deals primarily with the methods of learning analytics and the results that these methods bring to learning. Initially, a general introduction is done regarding to the concept and definition of learning analytics and the technologies inherent in it. Afterwards a more descriptive introduction is attempted in learning the techniques and methods of the Learning Analytics process and a presentation is made about the specific software tools that are useful in the learning process. In the context of this work, a research piece was also designed while using a questionnaire, which was then given to the participants of the Scratch 4 Teachers seminar on programming in the Scratch environment. We addressed 3102 participants of the seminar and our purpose was to reflect their opinion, experience and evaluation for this conference

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ την οικογένεια μου για την συμπαράσταση καθ' όλη τη περίοδο εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	7
Μαθησιακή Αναλυτική (Learning Analytics).....	10
2.1. Εισαγωγή.....	10
2.2. Ορισμός.....	11
2.3. Μαθησιακή Αναλυτική και Ηθική.....	14
2.4. Μέθοδοι Αναλυτικής Εκπαιδευτικών Δεδομένων.....	26
2.5. Διαφορά «Educational Data Mining & «Learning Analytics».....	27
2.6. Παράγοντες που προωθούν την ανάπτυξη της Μαθησιακής Αναλυτικής.....	31
2.7. Μαθησιακή αναλυτική: η τρέχουσα κατάσταση και μελλοντικές προκλήσεις.....	39
2.8. Συμπεράσματα.....	43
Τεχνικές & Μέθοδοι στο Learning Analytics.....	45
3.1. Ιστορία τεχνικών και μεθόδων Learning Analytics.....	45
3.2. Εξόρυξη Δεδομένων.....	46
3.3. Μέθοδοι και Τεχνικές.....	47
3.4. Συμπεράσματα.....	53
Εργαλεία Λογισμικού Learning Analytics.....	54
4.1. Snapp.....	55
4.2. LOCO-Analyst.....	57
4.3. BEESTAR Insight.....	58
4.4. Σύστημα επιτυχίας μαθητών (Brightspace).....	59
4.5. Συμπεράσματα.....	61
Ερευνητικό Μέρος.....	62
5.1. Εισαγωγή.....	62
5.2. Μεθοδολογία.....	63
5.3. Αποτελέσματα.....	67
5.3.1. Αξιολόγηση σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου.....	67
5.3.2. Συσκευές πρόσβασης στο Σεμινάριο.....	70
5.3.3. Αξιολόγηση διεπαφής του Scratch for teachers.....	75
5.3.4. Βαθμός χρησιμότητας ορισμένων δυνατοτήτων του Scratch for teachers.....	78
5.3.5. Βαθμός ικανοποίησης των συμμετεχόντων από το σεμινάριο και τα επιμέρους χαρακτηριστικά του.....	80
5.3.6. Αξιολόγηση όσο αναφορά το ενδιαφέρον και το βαθμό δυσκολίας για κάθε μια απ' τις ενότητες του Σεμιναρίου.....	88
5.3.7. Επίπεδο γνώσεων των συμμετεχόντων πριν και μετά την ολοκλήρωση του Σεμιναρίου.....	90
5.3.8. Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού του Σεμιναρίου.....	97

5.3.9. Υποθετικές ερωτήσεις σχετικά πιθανές αλλαγές σε επιμέρους χαρακτηριστικά και παραμέτρους του Σεμιναρίου.....	102
5.4. Συνοπτική αποτύπωση αποτελεσμάτων – Συμπεράσματα.....	107
Επίλογος και συνοπτική επισκόπηση	112

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Ως κοινωνία έχουμε μάθει να εκτιμούμε ότι είναι εφικτό να μετρήσουμε και να αξιολογήσουμε. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, χρησιμοποιούμε βαθμούς για να δίνουμε στους μαθητές την αίσθηση του τι είναι "καλό" και πώς μπορούν να το επιτύχουν. Αυτός είναι ο στόχος. Στην πράξη, καταλήγουμε στην αξιολόγηση μόνο των γνώσεων και των δεξιοτήτων που είμαστε ικανοί να μετρήσουμε θέτοντας κατά μέρος άλλους παράγοντες, κρίσιμους για τη μαθησιακή διαδικασία, που με τα έως τώρα διαθέσιμα μέσα δεν έχουμε αυτή τη δυνατότητα καταγραφής και μέτρησης. Η ανάπτυξη της Μαθησιακής Αναλυτικής μας δίνει την ευκαιρία να αλλάξουμε αυτή την πρακτική.

Η Μαθησιακή Αναλυτική αποτελεί ένα επιστημονικό πεδίο το οποίο είναι σχετικά νεοσύστατο. Δημιουργήθηκε και αναπτύχθηκε σχεδόν παράλληλα με την ανάπτυξη των μαθησιακών κοινοτήτων που δρούσαν μέσα σε ψηφιακό και διαδικτυακό περιβάλλον. Ο ερχομός της ψηφιακής εποχής και η εκρηκτική ανάπτυξη του διαδικτύου μας κληροδότησαν ως "προϊόν" και την μετάβαση απ' την εφήμερη, προσωρινή πληροφορία στην καταγεγραμμένη και ρητή πληροφορία. Οι γνώσεις που παίρνουμε ακούγοντας μια διάλεξη μπορεί να αποτυπωθούν στο μυαλό μας αλλά σε σχετικά περιορισμένο βαθμό. Μια τυχαία συνομιλία με κάποιο συνάδελφο ουσιαστικά ξεχνιέται μόλις ολοκληρωθεί. Ωστόσο, κάθε κλικ, κάθε ενημέρωση Tweeter ή Facebook, κάθε κοινωνική αλληλεπίδραση και κάθε σελίδα που επισκεπτόμαστε μπορεί να αφήσει ένα ψηφιακό αποτύπωμα. Επιπλέον, η ηλεκτρονική μάθηση, τα ψηφιακά αρχεία φοιτητών, τα συστήματα διαχείρισης μάθησης, και οι κινητές συσκευές καταγράφουν τώρα πλούσιες ροές δεδομένων και διαδρομές δραστηριοτήτων. Σε ένα περιβάλλον λοιπόν, που τα δεδομένα που παράγονται απ' τη χρήση και αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων μέσα σ' αυτό, είναι σε μεγάλο βαθμό αποθηκεύσιμα και μετρήσιμα, μπορούν στη πορεία να υποβληθούν σε ποικίλες διαδικασίες επεξεργασίας και ανάλυσης με σκοπό τη διεξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων σχετικά με τη μαθησιακή διαδικασία.

Ο μεγάλος όγκος δεδομένων που δημιουργείται, μέσω όλης αυτής της δραστηριότητας ήταν μια "σκοτεινή" περιοχή που η εκμετάλλευσή της αποτελούσε μια

πρόκληση για την ευρύτερη εκπαιδευτική/μαθησιακή κοινότητα. Για τους εκπαιδευτικούς ήταν σημαντικό, μέσα απ' αυτές τις πληροφορίες, να κατανοήσουν πως οι μαθητές τους μάθαιναν και πως μπορούσαν να μάθουν καλύτερα. Έτσι, απ' την ανάγκη επεξεργασίας και αξιοποίησης του μεγάλου όγκου δεδομένων που προκύπταν απ' την αλληλεπίδραση των ατόμων μέσα σε μαθησιακές κοινότητες, προέκυψε η Μαθησιακή Αναλυτική (MA) ως ένας νέος επιστημονικός κλάδος, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση του "πώς συντελείται η μάθηση" (Siemens & Gasevic, 2012). Σήμερα σε διεθνές επίπεδο, η λήψη εκπαιδευτικών αποφάσεων σε πολλαπλά επίπεδα (Σχολική Τάξη, Σχολική Μονάδα, Εκπαιδευτικές Πολιτικές) βασίζεται, όλο και περισσότερο, στην επεξεργασία, ανάλυση και αξιοποίηση Εκπαιδευτικών Δεδομένων. Για το λόγο αυτό, η MA αποτελεί ένα από τα πλέον δημοφιλή αντικείμενα εκπαιδευτικής έρευνας και καινοτομίας. Περιλαμβάνει τη χρήση ενός ευρέος φάσματος δεδομένων και τεχνικών για ανάλυση - καλύπτοντας, για παράδειγμα, στατιστικές δοκιμές, επεξηγηματικά και προγνωστικά μοντέλα και οπτικοποίηση δεδομένων (Arroway et al., 2016). Παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τους πόρους στους οποίους οι φοιτητές έχουν πρόσβαση, τότε και με ποιον τρόπο έχουν πρόσβαση και πόσο καιρό έχουν δαπανήσει τη χρήση τους, μπορεί να αναπτυχθεί μια σαφής εικόνα της μαθησιακής συμπεριφοράς των μαθητών. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να δώσουν στους διδάσκοντες ανεκτίμητη γνώση σχετικά με τη διαδικασία μάθησης που ακολουθούν οι σπουδαστές τους και πόσο δραστήρια είναι. Μπορεί επίσης να δώσει στους ίδιους τους φοιτητές μια πολύ καλύτερη εικόνα του τρόπου με τον οποίο είναι αφοσιωμένοι στο υλικό του μαθήματος σε σχέση με τους συνομηλίκους τους. Οι εμπλεκόμενοι λοιπόν (οι διαχειριστές, το διδακτικό προσωπικό, οι σπουδαστές) μπορούν στη συνέχεια να αναλάβουν δράση με βάση την ανάλυση των δεδομένων αυτών.

Είναι μάλιστα, ένα επιστημονικό πεδίο, το οποίο αποτελεί ένα αμάλγαμα γνώσεων και τεχνικών από πολλούς άλλους κλάδους όπως η πληροφορική, η εξόρυξη δεδομένων, η παιδαγωγική επιστήμη, η στατιστική, η ψυχολογία. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελεί ένα διεπιστημονικό αντικείμενο έρευνας, όπου πολλές επιστημονικές κοινότητες συνεισφέρουν, η κάθε μια απ' τη δικιά της οπτική, στην πρόοδο και ανάπτυξη του συγκεκριμένου κλάδου, προσφέροντας καινοτόμες ιδέες και νέες προτάσεις, που θα συμβάλουν στη περεταίρω πρόοδο και εξέλιξη του.

Στη συγκεκριμένη εργασία αναλύουμε τις μεθόδους μαθησιακής αναλυτικής (learning analytics) και πως αυτές οδηγούν στη βελτιστοποίηση της μάθησης τόσο από τη μεριά των εκπαιδευτικών όσο και για τους μαθητές. Αρχικά, στο πρώτο

κεφάλαιο πραγματοποιείται μια γενική εισαγωγή στην έννοια και τον ορισμό της μαθησιακής αναλυτικής , στις μεθόδους στις οποίες κατηγοριοποιείται, άλλα και τις τεχνολογίες που είναι συνυφασμένες και αξιοποιούνται από αυτή. Στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας μας γίνεται μια εκτενέστερη αναφορά στις τεχνικές και τις μεθόδους της μαθησιακής αναλυτικής και ύστερα παρουσιάζονται και συγκεκριμένα εργαλεία λογισμικού που χρησιμεύουν στην μαθησιακή διαδικασία , όπως για παράδειγμα είναι το SNAPP, το LOCO-Analyst και το BEESTAR. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας τέλος διεξήχθη μια έρευνα με τη χρήση ενός ερωτηματολογίου που δόθηκε στους συμμετέχοντες – το οποίο βρίσκεται στο παράρτημα της εργασίας μας- του σεμιναρίου Scratch 4 Teachers που αφορούσε την εκμάθηση προγραμματισμού στο περιβάλλον Scratch, το οποίο πρόκειται για ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό εργαλείο που παρέχει δυνατότητα προγραμματισμού σε άτομα χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού με απλουστευμένες διαδικασίες. Για την έρευνα απευθυνθήκαμε σε 3102 συμμετέχοντες του σεμιναρίου και σκοπός του ήταν να αποτυπώσουμε τη γνώμη, εμπειρία και αξιολόγηση τους για το συγκεκριμένο συνέδριο. Τα αποτελέσματα καθώς και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της συγκεκριμένης έρευνας παρουσιάζονται στο πέμπτο κεφάλαιο της εργασίας μας.

Κεφάλαιο 2

Μαθησιακή Αναλυτική (Learning Analytics)

2.1. Εισαγωγή

Ένα σημαντικό μέρος της καθημερινότητας του σύγχρονου ανθρώπου περιλαμβάνει τη χρήση και τη δημιουργία δεδομένων, κυρίως μέσω του Διαδικτύου. Κάθε επίσκεψη και ενέργεια που γίνεται σε μια ιστοσελίδα αφήνει πληθώρα πληροφοριών που σχετίζονται τόσο με τα ενδιαφέροντα όσο και με τις αναζητήσεις του χρήστη. Καθίσταται εύκολο, επομένως, να διαμορφώσει κανείς το προφίλ ενός χρήστη μέσω αυτών των δεδομένων. Τα δεδομένα μπορούν να συμβάλλουν στη μελέτη της συμπεριφοράς στο χώρο του Διαδικτύου, εφόσον με συγκεκριμένα εργαλεία και μέσα από την ανάλυση του Διαδικτύου είναι δυνατή η εύρεση των ιστοσελίδων που επισκέφτηκε ένας χρήστης, της χώρας από όπου έγινε η αναζήτηση αλλά και των υπερσυνδέσεων που χρησιμοποιήθηκαν. Ακόμη, τα σχόλια του χρήστη στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης παρέχουν πληροφορίες για το προφίλ του (Bienkowskietal., 2012).

Η πληθώρα αυτών των διαδικτυακών δεδομένων προέρχεται από πολλές πηγές, μπορεί να είναι φωτογραφικά δεδομένα ή απλώς ένα μη μορφοποιημένο κείμενο. Συγκεκριμένα, με τον όρο «Big data» περιγράφονται τα δεδομένα τα οποία δεν έχουν συγκεκριμένο μέγεθος. Μεταβάλλεται συνέχεια ο αριθμός των δεδομένων που προκύπτουν προκειμένου να εξηγηθούν και η τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών εξελίσσεται για να δύναται να τα διαχειριστεί. Τα «Big data» καθιστούν δυνατή την αποκάλυψη των προθέσεων και των ενδιαφερόντων των χρηστών μέσω αλγορίθμων, καθώς και την πρόβλεψη της μελλοντικής συμπεριφοράς του χρήστη με τη δημιουργία μοντέλων (Bienkowskietal., 2012).

Επιπροσθέτως, συστήματα διαχείρισης της μάθησης έχουν ενταχθεί στο εκπαιδευτικό πεδίο σε σημαντικό βαθμό τα τελευταία χρόνια (Learning Management Systems).

Πρόκειται για διαδικτυακές πλατφόρμες στις οποίες τα μαθήματα πραγματοποιούνται ή απλώς διανέμονται ηλεκτρονικά. Το Moodle και το WebCT Vista αποτελούν τέτοια συστήματα και χρησιμοποιούνται ιδιαιτέρως στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση για την εξ αποστάσεως παρακολούθηση μαθημάτων. Οι διάφορες ενέργειες των μαθητών εντός αυτών των συστημάτων, οι οποίες μάλιστα μπορούν να γίνουν εμφανείς, δίνουν πληροφορίες για την πρόοδο τους και μπορεί να εκτιμηθεί εάν ένας συγκεκριμένος μαθητής θα αποτύχει ή θα επιτύχει στις εξετάσεις του μαθήματος. Με τον εξής τρόπο η εκπαίδευση ξεπερνά αρκετά εμπόδια και βελτιώνεται συνεχώς: μπορεί να διαμορφωθεί ένα μοντέλο όπου όταν υπάρξουν ξανά ανάλογες ενέργειες, να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί για το πως θα πρέπει να δράσουν ώστε να βοηθήσουν ένα μαθητή να πετύχει τους στόχους τους μαθήματος.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά στους εκπαιδευτικούς σκοπούς της χρήσης των δεδομένων, αναπτύχθηκαν δύο γνωστικά πεδία που ασχολούνται με την ανάπτυξη τεχνικών και μεθόδων, τα οποία έχουν κοινά σημεία και διαφορές που συχνά διακρίνονται με δυσκολία. Πρόκειται για τα εξής:

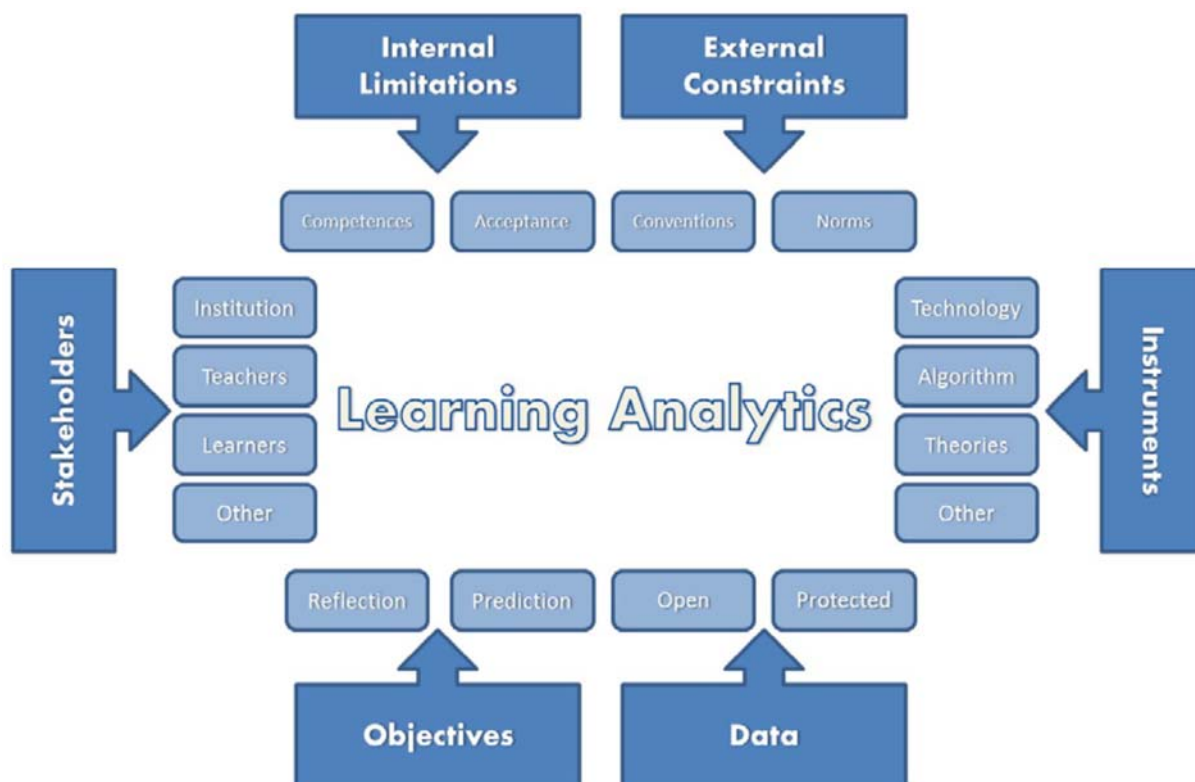
1. Educational Data Mining (Εξόρυξη Εκπαιδευτικών Δεδομένων).
2. Learning Analytics (Μαθησιακή Αναλυτική).

2.2. Ορισμός

Η Μαθησιακή Αναλυτική αποσκοπεί στην βελτιστοποίηση και κατανόηση της μάθησης και του περιβάλλοντος στο οποίο εμφανίζεται. Επίσης, συνίσταται στη συλλογή, μέτρηση και ανάλυση των δεδομένων που σχετίζονται με τους μαθητές. Κάθε μία από τις έξι κρίσιμες διαστάσεις, στις οποίες είναι δομημένη η Μαθησιακή Αναλυτική, διαθέτει στοιχεία που δίδονται παραδειγματικά στο εσωτερικό του κύκλου. Οι έξι διαστάσεις είναι¹:

- οι εσωτερικοί περιορισμοί (ικανότητες και αποδοχές)
- οι εξωτερικές δεσμεύσεις (κοινωνικές νόρμες και συμβάσεις)
- οι στόχοι και σκοποί (προσδοκίες και προβλέψεις)
- τα μέσα (τεχνολογία, αλγόριθμοι, μεθοδολογίες)
- οι συμμετέχοντες (εκπαιδευτικοί, εκπαιδευόμενοι, διαχειριστές κ.α.)
- και τα εκπαιδευτικά δεδομένα.

¹Greller, W., &Drachsler, H. (2012). Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics. Journal of Educational Technology & Society, 15(3), 42.



Εικόνα 1

Τα παραπάνω είναι μόνο παραδείγματα και δεν αποτελούν έναν πλήρη κατάλογο των στοιχείων.

Έχει επίσης συζητηθεί από την κοινότητα ένας ορισμός των Learning analytics. Σύμφωνα με αυτόν, Μαθησιακή Αναλυτική είναι η χρήση των ευφύων δεδομένων που παράγονται για το μαθητή, καθώς και τα μοντέλα ανάλυσης για να δημιουργήσουν πληροφορίες και κοινωνικές δια-συνδέσεις, με στόχο την πρόβλεψη και την παροχή συμβουλών μάθησης. Μια άλλη συστηματική επισκόπηση των βασικών εννοιών του παρέχονται, μέσω ενός μοντέλου αναφοράς βασίζεται σε άλλες έξι διαστάσεις² οι οποίες είναι :

- τα Δεδομένα
- οι μέθοδοι
- το περιβάλλον
- το πλαίσιο
- τα ενδιαφερόμενα μέρη
- και οι στόχοι.

²Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 49.

Παρατηρείται ότι σε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα γνωρίζουν τα Learning Analytics³, αλλά ο τρόπος με τον οποίο ορίζονται και υλοποιούνται μπορεί να διαφέρει. Αξιοποιούνται σε μαθητές οι οποίοι χρειάζονται επιπλέον υποστήριξη και προσοχή και σε μεμονωμένους μαθητές ώστε να προβληματιστούν σχετικά με τα πρότυπα συμπεριφοράς σε σχέση με τους άλλους. Ακόμη, χρησιμοποιούνται σε λειτουργικές ομάδες που επιδιώκουν να βελτιώσουν την τρέχουσα μέθοδο διδασκαλίας τόσο αναπτύσσοντας το πρόγραμμα σπουδών αλλά και για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς και να υποστηρίξουν το επιτελικό σχέδιο για τις παρεμβάσεις με άτομα και ομάδες.

Το 2010, ο τομέας των αναλύσεων άρχισε να χωρίζεται για άλλη μια φορά, με τις μαθησιακές αναλύσεις να απομακρύνονται σταδιακά από τα *academic/ actionanalytics*. Ο Siemens παρουσίασε έναν έγκαιρο ορισμό σε μια ανάρτησή του:

« **Learning Analytics** είναι η χρήση έξυπνων δεδομένων, δεδομένων που παράγονται από μαθητές και μοντέλα ανάλυσης για την ανεύρεση πληροφοριών και κοινωνικών συνδέσεων και για την πρόβλεψη και συμβουλές για τη μάθηση» (Siemens, 2010)

Αυτή η εκδοχή βελτιώθηκε μετά από διεθνείς συζητήσεις μεταξύ ερευνητών, οι οποίες οδήγησαν στην εισαγωγή του ορισμού που αναφέρεται παραπάνω. Η εμφάνιση της Μαθησιακής Αναλυτικής ως ξεχωριστός τομέας σήμαινε ότι υπήρχαν πλέον διαφορετικές ομάδες που επικεντρώνονταν σε κάθε μια από τις προκλήσεις που οδήγησαν στην προώθηση της έρευνας της ανάλυσης.

- Η Εξόρυξη Εκπαιδευτικών Δεδομένων (Educational data mining) επικεντρώθηκε, κατά κύριο λόγο, στην τεχνική πρόκληση: Πώς μπορούμε να αντλήσουμε αξία από αυτά τα μεγάλα σύνολα δεδομένων που σχετίζονται με τη μάθηση;
- Η Μαθησιακή Αναλυτική (Learning Analytics) επικεντρώθηκε, κυρίως, στην εκπαιδευτική πρόκληση: Πώς μπορούμε να βελτιστοποιήσουμε τις ευκαιρίες για online μάθηση;
- Τα *academic/ actionanalytics* επικεντρώθηκαν στην πολιτική-οικονομική πρόκληση: Πώς μπορούμε να βελτιώσουμε σημαντικά τις ευκαιρίες μάθησης και τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο;

³Ferguson, R. (2012). The state of learning analytics in 2012: A review and future challenges. *Knowledge Media Institute, Technical Report KMI-2012-01*.

Οι αλληλοεπικαλύψεις μεταξύ των τριών ομάδων παραμένουν, αλλά έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για την αποσαφήνιση αυτών των πεδίων. Long και Siemens (2011) επικεντρώνονται στις σημερινές και τις μελλοντικές έννοιες, ξεχωρίζοντας τα μαθησιακά αναλυτικά στοιχεία - τα οποία ωφελούν τους μαθητές και τους διδάσκοντες και επικεντρώνονται στο επίπεδο των μαθημάτων και του τμήματος - και των ακαδημαϊκών αναλύσεων - που ωφελούν τους χρηματοδότες, τους διαχειριστές και το μάρκετινγκ σε θεσμικό επίπεδο:

- χρηματοδότες και διαχειριστές σε περιφερειακό επίπεδο
- κυβερνήσεις και εκπαιδευτικές αρχές σε (διεθνές) επίπεδο.

Η Educause, η οποία έχει αναπτύξει τους ορισμούς των αναλυτικών στοιχείων για αρκετά χρόνια, υιοθετεί μια πιο μακροπρόθεσμη άποψη, ορίζοντας ένα ευρύτερο πλαίσιο όρων και επισημαίνοντας τους ποικίλους και επικαλυπτόμενους ορισμούς που έχουν προκύψει στην επιχειρηματικότητα και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση κατά την τελευταία δεκαετία (vanBarneveld, Arnold, & Campbell, 2012).

2.3. Μαθησιακή Αναλυτική και Ηθική

Καθώς ο τομέας των Learning Analytics εξελίσσεται και ωριμάζει, είναι χρήσιμο να προβούμε σε μια ανασκόπηση των όσων έχουν προηγηθεί σχετικά με τα ζητήματα ηθικής, αλλά και όσων έπονται. Αυτό το υποκεφάλαιο παρέχει μια επισκόπηση του τρόπου με τον οποίο αναπτύχθηκε η δική μας σκέψη και χαρτογραφεί το ταξίδι μας προς τις ευρύτερες εξελίξεις στον τομέα. Με βάση τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις αυξανόμενες ανησυχίες γύρω από την εκτεταμένη επιτήρηση, τον ρόλο και τις ακούσιες συνέπειες των αλγορίθμων, η ανάπτυξη της έρευνας στην ανάλυση της μάθησης ως ηθικής ή μη πρακτικής παρέχει μια πλούσια εικόνα τόσο των φόβων μας αλλά και της πραγματικότητας. Το πιο σημαντικό είναι ότι αρχίζουμε να βλέπουμε την ηθική και την προστασία της ιδιωτικής ζωής ως βασικούς παράγοντες που επιτρέπουν την ανάλυση της μάθησης. Εν συντομία, η ηθική των Learning Analytics εντοπίζεται στο ευρύτερο πλαίσιο των δυνάμεων που διαμορφώνουν την ανώτατη εκπαίδευση και τους ρόλους των δεδομένων, στοιχεία τα οποία επισημαίνονται στην τρέχουσα εργασία, η οποία ολοκληρώνεται με τη χαρτογράφηση των μελλοντικών ζητημάτων προς εξέταση.

Το 2011, η έκθεση Horizon Consortium's Horizon (NMC, 2011) επεσήμανε την αυξανόμενη σημασία των Learning Analytics ως αναδυόμενης τεχνολογίας, η οποία από τότε αναπτύχθηκε από μια τεχνολογική τάση μεσαίας κλίμακας σε μία που θα πραγματοποιηθεί μέσα σε χρονικό πλαίσιο "ενός έτους ή λιγότερο" (NMC 2016, σελ. 38).

Αν και υπάρχουν σαφείς δεσμοί μεταξύ των μαθησιακών αναλύσεων και του πιο καθιερωμένου τομέα της Εξόρυξης Εκπαιδευτικών Δεδομένων, υπάρχουν σημαντικές διακρίσεις όσον αφορά, μεταξύ άλλων, τον αυτοματισμό, τους στόχους, τις προελεύσεις, τις τεχνικές και τις μεθόδους (Siemens & Baker, 2012). Καθώς το πεδίο των Learning Analytics έχει αναπτυχθεί ως ξεχωριστό πεδίο έρευνας και πρακτικής (βλ. Van Barneveld, Arnold, & Campbell, 2012), η σκέψη γύρω από ηθικά ζητήματα έχει φύγει σιγά –σιγά από το περιθώριο. Οι Slade και Prinsloo (2013) δημιούργησαν ένα από τα πρώτα πλαίσια που αναπτύχθηκαν με επίκεντρο τη δεοντολογία στις μαθησιακές αναλύσεις. Από τότε, ο αριθμός των συγγραφέων που δημοσιεύονται σε αυτόν τον υποτομέα έχει αυξηθεί σημαντικά, οδηγώντας σε αυξανόμενο αριθμό πλαισίων, κωδίκων πρακτικών, ταξινομιών και κατευθυντήριων γραμμών (Gašević, Dawson & Jovanović, 2016).

Στο ευρύτερο πλαίσιο των ανησυχιών του κοινού σχετικά με την αύξηση της επιτήρησης και τη συλλογή, την ανάλυση και τη χρήση των προσωπικών δεδομένων, οι φόβοι και οι πραγματικότητες είναι συχνά μπερδεμένοι, οδηγώντας σε ένα κλίμα αβεβαιότητας (Drachsler & Greller , 2016, σελ. 89). Ο Gašević (2016) υποδεικνύει ότι «εξακολουθούν να αντιμετωπίζονται περαιτέρω προκλήσεις για να ενισχυθεί η αφομοίωση και η ενσωμάτωση στην εκπαιδευτική πρακτική» και να δούμε την ηθική και την ιδιωτική ζωή ως σημαντικούς παράγοντες στον τομέα των αναλυτικών μαθησιακών μαθημάτων και όχι ως εμπόδια». Παρακολουθούμε εν συντομία το πλαίσιο για να εξετάσουμε τις ηθικές συνέπειες των μαθησιακών αναλυτικών στοιχείων, πριν χαρτογραφήσουμε το προσωπικό μας ερευνητικό ταξίδι στον τομέα. Στη συνέχεια, εξετάζουμε τις πρόσφατες εξελίξεις και ολοκληρώνουμε επισημαίνοντας μια σειρά θεμάτων που εξακολουθούν να απαιτούν μια ευρύτερη και πιο κρίσιμη δέσμευση.

Θέτοντας το πλαίσιο: Γιατί τα ηθικά ζητήματα είναι σχετικά;

Υπάρχει κάποια ευρύτερη συναίνεση ότι το μέλλον της μάθησης θα είναι ψηφιακό, διανεμημένο και καθοδηγούμενο από δεδομένα, έτσι ώστε η εκπαίδευση «να επιτρέπει την ποιότητα ζωής και την ουσιαστική απασχόληση μέσω (α) της εξαιρετικής ποιότητας της έρευνας β) της σύνθετης συλλογής δεδομένων και (γ) της προηγμένης μηχανικής μάθησης και της υποστήριξης/ανάλυσης ανθρώπινης μάθησης» (Siemens, 2016).

Οι δεοντολογικές επιπτώσεις γύρω από τη συλλογή, ανάλυση και χρήση δεδομένων σπουδαστών πρέπει να λαμβάνουν γνώση των δυνητικά αντικρουόμενων συμφερόντων και αιτημάτων διάφορων ενδιαφερομένων, όπως οι φοιτητές και τα ιδρύματα. Οι απόψεις σχετικά με τα οφέλη, τους κινδύνους και τις πιθανότητες βλάβης που απορρέουν από τη συλλογή, ανάλυση και χρήση των δεδομένων των σπουδαστών θα εξαρτηθούν από τα ενδιαφέροντα και τις αντιλήψεις του συγκεκριμένου ενδιαφερομένου. Σε αυτό το κεφάλαιο, ελπίζουμε να δώσουμε μια εικόνα για τις διαφορετικές θέσεις, τις αξιώσεις και τα συμφέροντα κυρίως των φοιτητών και των ιδρυμάτων.

Καθορισμός των ηθικών αρχών

Η ηθική καθώς και η ανάγκη να αναρωτηθούμε πώς και υπό ποιες συνθήκες χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των φοιτητών ήταν πολύ περιθωριακό ζήτημα στα πρώτα χρόνια του επιστημονικού πεδίου της Μαθησιακής Αναλυτικής. Οι πρώτες προσπάθειες διερεύνησης ευρύτερων προβλημάτων γύρω από τις αναλύσεις μάθησης παρουσιάστηκαν στο LAK '12 στο Βανκούβερ. Η πλειονότητα των συνεδριάσεων παρέμεινε επικεντρωμένη στην αναπτυξιακή εργασία. Υπήρχε κάποια αναφορά στις αντιλήψεις των ενδιαφερομένων σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα σπουδαστών, και συγκεκριμένα ο Drachsler και ο Greller (2012) επικεντρώθηκαν σε μεγάλο βαθμό στην προστασία της ιδιωτικής ζωής η οποία δε θεωρήθηκε ιδιαίτερα αμφισβητούμενη. Ένα άλλο έγγραφο (Prinsloo, Slade, & Galpin, 2012) έθιξε την ανάγκη να εξεταστούν οι επιπτώσεις όλων των ενδιαφερομένων στις μαθησιακές διαδρομές των σπουδαστών, προκειμένου να αυξηθεί η επιτυχία της μάθησης των μαθητών. Η έννοια του «τρίτου χώρου» παρείχε ένα χρήσιμο ευρετικό εργαλείο για να χαρτογραφήσει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες, αλλά και τα παράδοξα των μαθησιακών αναλύσεων και τον πιθανό αντίκτυπό τους στην επιτυχία και τη διατήρηση των μαθητών. Στο ίδιο συνέδριο, διεξήχθη διερευνητικό σεμινάριο (Slade & Galpin, 2012) που βασίστηκε στην πρόωρη εργασία των Campbell, DeBlois και Oblinger (2007) με σκοπό να εξετάσει και να επεκτείνει μια σειρά υποτιθέμενων σχετικών θεμάτων από διαφορετικές προοπτικές των στελεχών.

Το 2013 οι εργασίες προχώρησαν σε εξέταση των υφιστάμενων θεσμικών πολιτικών πλαισίων που καθορίζουν τους σκοπούς και τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν και θα προστατευθούν τα δεδομένα (Prinsloo & Slade, 2013). Η αυξανόμενη έλευση των μαθησιακών αναλυτικών στοιχείων είχε κάνει τη χρήση των

στοιχείων των φοιτητών να επεκτείνονται γρήγορα. Γενικά, οι πολιτικές που σχετίζονται με τη θεσμική χρήση των στοιχείων των φοιτητών δεν έλαβαν υπόψη την αυξανόμενη ανάγκη αναγνώρισης δεοντολογικών ανησυχιών, με επίκεντρο κυρίως τη διαχείριση δεδομένων, την ασφάλεια των δεδομένων και τα ζητήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής. Η ανασκόπηση αναγνώρισε σαφή κενά και την ανεπάρκεια της υπάρχουσας πολιτικής.

Λαμβάνοντας υπόψη μια κοινωνικοκριτική προοπτική στη χρήση των μαθησιακών αναλύσεων, οι Slade και Prinsloo (2013) εξέτασαν μια σειρά θεμάτων που επηρεάζουν το πεδίο εφαρμογής και τον ορισμό της ηθικής χρήσης των **learning analytics**. Ένα φάσμα δεοντολογικών ζητημάτων ομαδοποιήθηκε μέσα σε τρεις ευρείες, αλληλεπικαλυπτόμενες κατηγορίες:

- Η θέση και η ερμηνεία των δεδομένων.
- Ενημερωμένη συναίνεση, προστασία της ιδιωτικής ζωής και αποχαρακτηρισμός δεδομένων.
- Διαχείριση, ταξινόμηση και αποθήκευση δεδομένων.

Οι Slade και Prinsloo (2013) πρότειναν ένα πλαίσιο βασισμένο στις ακόλουθες έξι αρχές:

1. Η εκμάθηση των **learning analytics** ως ηθικής πρακτικής - εστιάζοντας όχι μόνο σε αυτό που είναι αποτελεσματικό, αλλά σε αυτό που είναι κατάλληλο και ηθικά απαραίτητο.
2. Οι φοιτητές ως agents - να συμμετέχουν ως συνεργάτες και όχι ως απλοί αποδέκτες παρεμβάσεων και υπηρεσιών.
3. Η ταυτότητα και η απόδοση των σπουδαστών ως προσωρινές δυναμικές δομές - αναγνωρίζοντας ότι τα αναλυτικά στοιχεία παρέχουν μια εικόνα στιγμιότυπου ενός μαθητευομένου σε συγκεκριμένο χρόνο και πλαίσιο
4. Η επιτυχία των φοιτητών ως ένα πολύπλοκο, πολυδιάστατο φαινόμενο.
5. Η διαφάνεια είναι σημαντική - όσον αφορά τους σκοπούς για τους οποίους θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα, υπό ποιες προϋποθέσεις, την πρόσβαση στα δεδομένα και την προστασία της ταυτότητας ενός ατόμου.
6. Ότι η τριτοβάθμια εκπαίδευση δεν μπορεί να αντέξει να μη χρησιμοποιεί τα δεδομένα.

Αυτές οι αρχές προσφέρουν μια χρήσιμη αρχική θέση, αλλά πρέπει λογικά να υποστηριχθούν από την εξέταση ορισμένων πρακτικών παραμέτρων, όπως η ανάπτυξη μιας διεξοδικής κατανόησης του ποιος επωφελείται (και υπό ποιες προϋποθέσεις), η καθιέρωση θεσμικών θέσεων σχετικά με τη συναίνεση, την εξαφάνιση και την εξαίρεση τα ζητήματα γύρω από ευπάθεια και βλάβη (π.χ. ακούσια επισήμανση), συστήματα επανόρθωσης (τόσο για τους σπουδαστές όσο και για τα ιδρύματα), συλλογή δεδομένων, αναλύσεις, την πρόσβαση και την αποθήκευση (π.χ., ζητήματα ασφάλειας και αποφυγή διαιώνισης της μεροληψίας), συμπεριλαμβανομένης της σαφήνειας γύρω από τους βασικούς παράγοντες της επιτυχίας, τους υπάρχοντες περιορισμούς και τους όρους που πρέπει να πληρούνται.

Αυτή η τελευταία πτυχή της κατανομής των πόρων με την έννοια της εκπαιδευτικής ταξινόμησης διερευνήθηκε προσεκτικά σε μια μεταγενέστερη εργασία (Prinsloo & Slade, 2014a). Παρόλο που τα Learning Analytics προσφέρουν θεωρητικές ευκαιρίες στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να αναγνωρίζουν και να υποστηρίζουν προοδευτικά τους σπουδαστές που κινδυνεύουν να αποτύχουν ή να εγκαταλείψουν το σχολείο, το κάνουν σε ένα πλαίσιο όπου οι πόροι είναι (όλο και περισσότερο) περιορισμένοι. Η πρόκληση είναι, λοιπόν, να βρούμε κατευθύνσεις για την υποστήριξη των πόρων.

Η έννοια της εκπαιδευτικής ταξινόμησης ως μέσου προσανατολισμού της υποστήριξης προς τους σπουδαστές που είναι πιο πιθανό να «επιβιώσει» απαιτεί προσεκτική εξέταση ενός συνόλου συναφών και πολύπλοκων ζητημάτων, όπως :

- η ισορροπία μεταξύ σεβασμού της αυτονομίας των σπουδαστών και, ταυτόχρονα, την εξασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας του θεσμικού οργάνου.
- η έννοια της ευεργεσίας (να ενεργεί πάντα προς το συμφέρον του σπουδαστή).
- την ανάγκη για μη αποδυνάμωση (επιφέροντας τη μικρότερη δυνατή ζημιά στην επίτευξη ευεργετικού αποτελέσματος)
- και διατήρηση μιας αίσθησης διανοητικής δικαιοσύνης (κατανόηση ότι τα δημογραφικά χαρακτηριστικά έχουν και επηρεάζουν την υποστήριξη που παρέχεται και τις υποθέσεις που γίνονται, καθώς και την ανάγκη να αναγνωριστεί και να αντιμετωπιστεί αυτό).

Η αυξανόμενη συνειδητοποίηση των Learning Analytics ως μέσου για να γίνει κάτι καλό για τον σπουδαστή, χωρίς όμως ο φοιτητής να γνωρίζει κατ' ανάγκη, οδήγησε στην περαιτέρω διερεύνηση θεμάτων γύρω από την επιτήρηση, την ιδιωτικότητα των φοιτητών και τη θεσμική ευθύνη (Prinsloo & Slade, 2014b). Η συζήτηση που προέκυψε αμφισβήτησε τις παραδοχές γύρω από τις μαθησιακές αναλύσεις ως παραγωγός ακριβών, αντικειμενικών, πλήρων εικόνων της μάθησης των μαθητών και επίσης επανεξέτασε τη δυνητικά άνιση σχέση μεταξύ ιδρύματος και φοιτητή. Κατά την εξέταση των υφιστάμενων πλαισίων σχετικά με τη χρήση και την ανάλυση των προσωπικών δεδομένων, η μελέτη πρότεινε έξι στοιχεία που θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για μια μαθησιακή ανάλυση μαθησιακών αναλύσεων:

1. Η χρήση συγκεντρωτικών, μη εξατομικευμένων δεδομένων είναι απαραίτητη για την παροχή αποτελεσματικής και κατάλληλης διδασκαλίας και μάθησης, αλλά οι σπουδαστές πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με την επιλογή συμμετοχής / εξόδου.
2. Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν πλήρη γνώση των δεδομένων που συλλέγονται και του τρόπου χρήσης τους.
3. Οι Εκπαιδευόμενοι πρέπει να εξασφαλίσουν ότι τα αρχεία προσωπικών δεδομένων τους είναι πλήρη και ενημερωμένα.
4. Η παρακολούθηση των δραστηριοτήτων και η συλλογή δεδομένων δεν πρέπει να βλάπτουν την πρόοδο των σπουδαστών.
5. Η αλγοριθμική παραγωγή πρέπει να υπόκειται σε (δυνητική) επανεξέταση από τον άνθρωπο και διόρθωση αν χρειαστεί.
6. Οι μαθησιακές αναλύσεις παρέχουν ουσιαστικά προκαθορισμένες, προσωρινές και ελλιπείς εικόνες των φοιτητών και επαληθεύουν ότι οι αλγόριθμοι πρέπει να επανεξετάζονται και να επικυρώνονται συχνά.

Τα ζητήματα γύρω από την επιτήρηση και η ανάγκη αναγνώρισης των φοιτητών ως ενεργών παραγόντων στη χρήση των δικών τους δεδομένων εξετάστηκαν ρητά στο πλαίσιο της ανάπτυξης της πολιτικής του Open University (OU, 2014) για τη δεοντολογική χρήση των δεδομένων φοιτητών για μαθησιακές αναλύσεις. Στο πλαίσιο της διαβούλευσης με τα ενδιαφερόμενα μέρη, μια αντιπροσωπευτική ομάδα των 50 μαθητών διερεύνησαν την κατανόησή τους σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για να υποστηρίξουν τους σπουδαστές να ολοκληρώσουν

τους στόχους σπουδών τους σε περίοδο τριών εβδομάδων. Μια μελέτη των απαντήσεων (Slade & Prinsloo, 2014) διαπίστωσε ότι οι φοιτητές φάνηκαν σε μεγάλο βαθμό απληροφόρητοι σχετικά με το βαθμό στον οποίο τα δεδομένα συλλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ήδη ενεργά και έθεσαν ορισμένες ανησυχίες. Ο κύριος προβληματισμός αφορούσε τις δυνατότητες συγκατάθεσης (ή όχι), με την πλειοψηφία των φοιτητών να εκφράζουν την επιθυμία τους να αποκτήσουν δικαίωμα εξαίρεσης. Αυτή η άμεση συμμετοχή των φοιτητικών φωνών στη διαμόρφωση μιας πολιτικής που ασχολείται με τη δεοντολογία των αναλυτικών γνώσεων μάθησης προσέφερε μοναδική εικόνα για τους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές θεωρούν τα δεδομένα τους - ως πολύτιμη οντότητα που πρέπει να προστατευθεί προσεκτικά και ακόμα πιο προσεκτικά να εφαρμοστεί. Δεδομένου ότι το δείγμα στο Slade και το Prinsloo (2014) μπορεί να μην είναι πλήρως αντιπροσωπευτικό του συνολικού πληθυσμού, τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευθούν σε θεσμικά και γεωπολιτικά πλαίσια.

Απαντώντας σε αυτή την αυξανόμενη συνειδητοποίηση της ανησυχίας των σπουδαστών, οι Prinsloo και Slade (2015) αμφισβήτησαν αν οι υποθέσεις μας και η κατανόηση των προβλημάτων γύρω από τη συμπεριφορά των μαθητών στην ιδιωτική ζωή επηρεάζονται τόσο από την προφανή ευκολία με την οποία το κοινό φαίνεται να μοιράζεται τις λεπτομέρειες της ζωής τους από τις πολύ πατερναλιστικές θεσμικές μας κουλτούρες. Η μελέτη διερεύνησε τα θέματα γύρω από τη συγκατάθεση και την φαινομενικά απλή επιλογή για να επιτρέψουν στους μαθητές να επιλέξουν ή να αποκλείσουν την παρακολούθηση των δεδομένων τους. Ως θεμέλιο για τη συζήτηση, εξετάστηκαν οι όροι και οι προϋποθέσεις των τριών μαζικών παρόχων ανοιχτής διαδικτυακής σειράς μαθημάτων (MOOC) για τη δημιουργία πληροφοριών που παρέχονται στους χρήστες σχετικά με τη χρήση των δεδομένων τους. Αυτό επεκτάθηκε σε μια συζήτηση για το πώς τα ΙΤΕ μπορούν να κινηθούν προς μια προσέγγιση που εμπλέκεται και ενημερώνει πληρέστερα τους μαθητές για τις επιπτώσεις των αναλυτικών γνώσεων μάθησης στα προσωπικά τους δεδομένα. Ένα παρόμοιο θέμα επιδιώχθηκε στο Prinsloo και Slade (2016a). Αυτή η εργασία αμφισβήτησε την τάση πολλών ΙΤΕ να υιοθετήσουν μια αυταρχική προσέγγιση στα δεδομένα των φοιτητών.

Παρά την ταχεία ανάπτυξη των αναλύσεων μάθησης, λίγα ΙΤΕ έχουν ρυθμιστικά πλαίσια ή / και είναι πλήρως διαφανή όσον αφορά το εύρος των δεδομένων φοιτητών που συλλέγονται, αναλύονται, χρησιμοποιούνται και μοιράζονται. Η ευπάθεια των

φοιτητών διερευνήθηκε στο πλαίσιο της συνειδητοποίησης του δυναμικού των αναλυτικών γνώσεων μάθησης, του καταπιστευματικού καθήκοντος των ΙΕΚ στο πλαίσιο των ασύμμετρων πληροφοριών και των εξουσιαστικών σχέσεών τους με τους μαθητές και της πολυπλοκότητας που περιβάλλει την φοιτητική υπηρεσία στις μαθησιακές αναλύσεις. Στόχος ήταν να εξεταστούν τρόποι με τους οποίους μπορεί να αντιμετωπιστεί η ευπάθεια των σπουδαστών, να αυξηθεί η φοίτηση των φοιτητών και να ενισχυθούν οι συμμετέχοντες ως ενεργά συμμετέχοντες στην εκμάθηση των αναλυτικών στοιχείων - μετακίνηση από ποσοτικά αντικείμενα δεδομένων σε ειδικευμένους και ειδικούς (βλ. Επίσης Prinsloo & Slade, 2016b).

Πρόσφατες εξελίξεις στο πλαίσιο της ηθικής

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η αυξανόμενη αξία των δεδομένων ως ένα διαδεδομένο εμπόρευμα με αυξανόμενη αξία ανταλλαγής έχει ξεπεράσει τα νομικά και παραδοσιακά ηθικά πλαίσια (Zhang, 2016). «Οι βαθιές οικονομικές πιέσεις οδηγούν στην εντατικοποίηση της σύνδεσης και την παρακολούθηση σε απευθείας σύνδεση» (Couldry, 2016, παρ. 13) και «Αυτό που χρειάζεται είναι πιο συλλογική σκέψη για το κόστος των νέων σχέσεων δεδομένων του καπιταλισμού για τις ίδιες τις δυνατότητες ηθικής ζωής» (Couldry, 2016).

Ως εκ τούτου, έγιναν προσπάθειες σε διαφορετικά γεωπολιτικά και θεσμικά πλαίσια για να αντιμετωπιστούν οι ηθικές επιπτώσεις των μαθησιακών αναλύσεων. Sclater, Peasgood και Mullan (2016), για παράδειγμα, πρακτικές αναθεώρησης στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Αυστραλία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Συνοψίζουν τα ευρήματά τους υποδεικνύοντας ότι τα αναλυτικά στοιχεία της μάθησης συμβάλλουν σημαντικά στη 1) διασφάλιση της ποιότητας και βελτίωση της ποιότητας. 2) αύξηση των ποσοστών διατήρησης · 3) την εκτίμηση και τη δράση με βάση τα διαφορετικά αποτελέσματα μεταξύ του φοιτητικού πληθυσμού, και 4) την ανάπτυξη και εισαγωγή της προσαρμοστικής μάθησης. Η έκθεση αναγνωρίζει τις πολλές ευκαιρίες, αλλά τονίζει επίσης απειλές όπως «θέματα δεοντολογίας και προστασίας της ιδιωτικής ζωής», «υπερβολική ανάλυση» και έλλειψη γενικευσιμότητας των αποτελεσμάτων, δυνατότητες εσφαλμένης ταξινόμησης των προτύπων και αντιφατικά ευρήματα »(σ. 16). Στην αναθεώρησή τους, το θεσμικό παράδειγμα μιας προσφοράς επιπέδου πολιτικής για την αντιμετώπιση των δεοντολογικών ανησυχιών στις μαθησιακές αναλύσεις είναι αυτό του The Open University (Ηνωμένο Βασίλειο). Το 2014, το Ανοιχτό Πανεπιστήμιο (OU) δημοσίευσε μια «Πολιτική για τη δεοντολογική

χρήση δεδομένων σπουδαστών για μαθησιακές αναλύσεις», οριοθετώντας τη φύση και το εύρος των δεδομένων που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν και μια ρητή προδιαγραφή των δεδομένων που δεν θα συλλέγονται και δεν χρησιμοποιούνται για την εκμάθηση αναλυτικών στοιχείων. Η πολιτική καθορίζει τις ακόλουθες οκτώ αρχές (σελ. 6):

1. Οι μαθησιακές αναλύσεις είναι μια ηθική πρακτική που πρέπει να ευθυγραμμιστεί με τις βασικές οργανωτικές αρχές, όπως η ανοικτή είσοδος στην προπτυχιακή μελέτη.
2. Το ΟΥ έχει ευθύνη απέναντι σε όλους τους ενδιαφερόμενους να χρησιμοποιούν και να εξαγάγουν νόημα από στοιχεία σπουδαστών προς όφελος των σπουδαστών όπου είναι εφικτό.
3. Οι σπουδαστές δεν πρέπει να ορίζονται πλήρως από τα ορατά δεδομένα τους ή από την ερμηνεία των δεδομένων αυτών. [Αυτή η αρχή προειδοποιεί επίσης κατά των στερεοτύπων φοιτητών και αναγνωρίζει εκείνα τα άτομα που δεν ταιριάζουν σε τυπικά πρότυπα. Η αρχή καθιστά επίσης σαφές ότι τα μέλη του προσωπικού ενδέχεται να μην έχουν πρόσβαση στο πλήρες σύνολο δεδομένων, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει σοβαρά την αξιοπιστία της ανάλυσης.]
4. Ο σκοπός και τα όρια σχετικά με τη χρήση των μαθησιακών αναλυτικών στοιχείων πρέπει να είναι καλά καθορισμένα και ορατά.
5. Το Πανεπιστήμιο είναι διαφανές όσον αφορά τη συλλογή δεδομένων και θα παρέχει στους φοιτητές την ευκαιρία να ενημερώνουν τα δικά τους δεδομένα σε τακτά χρονικά διαστήματα.
6. Οι σπουδαστές θα πρέπει να συμμετέχουν ως ενεργοί παράγοντες στην εφαρμογή αναλύσεων μάθησης (π.χ. ενημερωμένη συγκατάθεση, εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης, παρεμβάσεις).
7. Η μοντελοποίηση και οι παρεμβάσεις που βασίζονται στην ανάλυση των δεδομένων πρέπει να είναι υγιείς και χωρίς προκατάληψη.
8. Η υιοθέτηση των μαθησιακών αναλύσεων εντός του ΟΥ απαιτεί ευρεία αποδοχή των αξιών και των ωφελειών (οργανωτική κουλτούρα) και την ανάπτυξη των κατάλληλων δεξιοτήτων σε ολόκληρο τον οργανισμό.

Ως μία από τις πρώτες θεσμικές απαντήσεις στις ηθικές συνέπειες στη συλλογή, ανάλυση και χρήση δεδομένων φοιτητών, αυτή η πολιτική και οι αρχές της επιχείρησαν να χαρτογραφήσουν την άγνωστη επικράτεια. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο

ορισμός της «ενημερωμένης συγκατάθεσης» ως αναφέρεται στη «διαδικασία στην οποία ο σπουδαστής ενημερώνεται για τους σκοπούς στους οποίους μπορούν να χρησιμοποιηθούν ορισμένα ή όλα τα δεδομένα του για τη διδασκαλία αναλυτικών στοιχείων και τη συγκατάθεσή του. Η ενημερωμένη συγκατάθεση ισχύει στο σημείο κράτησης ή εγγραφής σε ενότητα ή τίτλο σπουδών "(Open University, 2014, σ. 3). Η πολιτική δεν εξετάζει τη δυνατότητα των φοιτητών που προτιμούν να μην συμμετάσχουν στη συλλογή, ανάλυση και χρήση των δεδομένων τους (όπως αναφέρεται από τους Engelfriet, Manderveld, & Jeunink, 2015 · Sclater, 2015 · επίσης βλέπε Shacklock, 2016).

Σε μια πρόσφατη επισκόπηση των πρακτικών ανάλυσης της μάθησης στο αυστραλιανό πλαίσιο, οι Dawson, Gašević και Rogers (2016) αναφέρουν ότι η «σχετική σιωπή που υπάρχει σχετικά με τη δεοντολογία κατά τη διάρκεια των μελετών είναι σημαντική» και ότι αυτό δεν αντανακλά «τη σοβαρότητα με την οποία ο τομέας θα πρέπει να εξετάσει αυτά τα ζητήματα». Η έκθεση δείχνει ότι «είναι πιθανό ότι ο τομέας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης δεν ήταν έτοιμος για μια τέτοια συζήτηση πριν, αν και υποστηρίζεται ότι καθώς οι θεσμοί ωριμάζουν, οι ηθικοί προβληματισμοί παίρνουν μια αυξημένη σημασία».

Επίσης, στο Αυστραλιανό πλαίσιο, οι Welsh και McKinney (2015) θέτουν την ανάγκη για έναν Κώδικα Πρακτικής στην εκμάθηση της ανάλυσης στο πλαίσιο της «σχετικής ανωριμότητας του πειθαρχίου με τους θεσμούς, τους επαγγελματίες και τους προμηθευτές τεχνολογίας που εξακολουθούν να υπολογίζουν τι λειτουργεί και βρίσκοντας τα όρια της «αποδεκτής» πρακτικής και των πραγματικών δυνατοτήτων κατάχρησης / κακής χρήσης και διακρίσεων . Ιδιαίτερη σημασία έχει η δέσμευση ότι «το Πανεπιστήμιο δεν θα συμμετάσχει σε πρακτικές μάθησης Analytics που χρησιμοποιούν πηγές δεδομένων που:

(α) δεν σχετίζονται άμεσα με τη μάθηση και τη διδασκαλία, και / ή

(β) όπου οι χρήστες ενδέχεται να μην αναμένουν εύλογα να συλλέξουν τέτοια στοιχεία από το Πανεπιστήμιο». Τα δεδομένα σπουδαστών θα χρησιμοποιηθούν μόνο στο πλαίσιο του αρχικού σκοπού για τον οποίο συλλέχθηκαν τα εν λόγω δεδομένα. Η χρήση του μπορεί να συνεχιστεί υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

Η ρητή ενημερωμένη συναίνεση συγκεντρώνεται από εκείνους που αποτελούν αντικείμενο μέτρησης. Όταν η ενημερωμένη συγκατάθεση σημαίνει ότι: (α) παρέχονται σαφείς και ακριβείς πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα που συλλέγονται ή συλλέγονται, τον λόγο και τον τρόπο συλλογής τους, τον τρόπο αποθήκευσης τους και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται. και (β) δίνεται ελεύθερη συμφωνία στις περιγραφόμενες πρακτικές. (σελ. 590)

Οι παραπάνω αρχές θα πρέπει να διαβαστούν σε συνδυασμό με δύο εναπομένουσες αρχές σχετικά με τον τρόπο συλλογής των δεδομένων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης και για να δοθεί στους μαθητές «μεγαλύτερος έλεγχος και ευθύνη για τη μάθησή τους» (σελ.591). και μια διαφάνεια και ενημερωμένη συμμετοχή.

Οι Drachsler και Greller (2016) παρέχουν μια ευρεία επισκόπηση της ηθικής, της ιδιωτικότητας και των αντίστοιχων νομικών πλαισίων και τονίζουν τις προκλήσεις όπως η πραγματική δυνατότητα εκμετάλλευσης υπό το φως της ασύμμετρης σχέσης εξουσίας μεταξύ συλλέκτη δεδομένων και αντικειμένου δεδομένων, θέματα ιδιοκτησίας, ανωνυμίας και την ασφάλεια των δεδομένων, την ιδιωτικότητα και την ταυτότητα των δεδομένων, καθώς και τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη. Παρουσιάζουν μια λίστα ελέγχου (DELICATE ©) για να διασφαλίσουν ότι τα μαθησιακά στοιχεία ανάλυσης προχωρούν με αποδεκτό και συμμορφούμενο τρόπο «για να ξεπεράσουν τους φόβους που σχετίζονται με τις πολιτικές συγκέντρωσης και επεξεργασίας δεδομένων» (σελ. 96).

Η Sclater (2015) προτείνει μια (ταξινομική) ταξινόμηση θεμάτων ηθικής, νομικής και υλικοτεχνικής υποστήριξης στα μαθησιακά αναλυτικά στοιχεία με μια επισκόπηση του τρόπου με τον οποίο μια σειρά ενδιαφερομένων, όπως ανώτερα στελέχη, επιτροπή αναλυτών, επιστήμονες δεδομένων, εκπαιδευτικοί ερευνητές, επηρεάζονται και έχουν την ευθύνη στην εκμάθηση αναλύσεων. Το σχέδιο καλύπτει ένα ευρύ φάσμα θεμάτων που περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη συγκατάθεση, την ταυτότητα, τις πιθανές επιπτώσεις της εγκατάλειψης, την ασύμμετρη σχέση μεταξύ του ιδρύματος και των φοιτητών (όρια γύρω από) τις επιτρεπόμενες χρήσεις των δεδομένων σπουδαστών. διαφάνεια; τα δεδομένα που περιλαμβάνονται (και εξαιρούνται) από τη χρήση, και η φοιτητική αυτονομία, μεταξύ άλλων. Δείτε το Sclater (2015) για έναν πλήρη κατάλογο δεοντολογικών ανησυχιών.

Στο ολλανδικό περιβάλλον τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ο Engelfriet και άλλοι (2015) εξετάζει τις συνέπειες του νόμου για την προστασία των προσωπικών πληροφοριών για τις μαθησιακές αναλύσεις. Αυτές περιλαμβάνουν την ανάγκη για άδεια (και την ευθύνη που απορρέει από τη λήψη συγκατάθεσης) και τις συνέπειες της συναινετικής συμφωνίας μεταξύ παρόχου υπηρεσιών και παραλήπτη ότι ο πάροχος ενδέχεται να χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε προσωπικά στοιχεία που απαιτούνται για την παροχή της υπηρεσίας. Ο νόμος διακρίνει τις βασικές πληροφορίες από τις "εύχρηστες" πληροφορίες. Οι Engelfriet κ.α. (2015) θεωρούν ότι οι μαθησιακές αναλύσεις θεωρούνται ως αναδυόμενη πρακτική και μπορούν ασφαλώς να θεωρηθούν ότι συλλέγουν «εύχρηστες» πληροφορίες και έτσι ίσως αποκλείονται από την ανάγκη συναινετικής συμφωνίας μεταξύ του ιδρύματος και των φοιτητών. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι αυτές οι τέσσερις αρχές θα πρέπει να καθοδηγούν τις μαθησιακές αναλύσεις:

- Οι προσωπικές πληροφορίες πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο στο πλαίσιο και τον σκοπό για τον οποίο παρασχέθηκαν.
- Η επακόλουθη χρήση τέτοιων δεδομένων πρέπει να είναι συμβατή με το αρχικό πλαίσιο και το σκοπό.
- Τα δεδομένα πρέπει να συλλέγονται και να αναλύονται προσεκτικά και η χρήση αναλυτικών στοιχείων δεν είναι επιτρεπτή. αυτό φαίνεται να τονίζει την ανάγκη για διαφάνεια, διαβούλευση με τους σπουδαστές και αγοράστε.
- Τα δεδομένα μπορούν να συλλέγονται μόνο όταν ο σκοπός / η χρήση των συλλεγόμενων δεδομένων είναι σαφής

Διερευνά ακόμη τα δικαιώματα των φοιτητών σχετικά με τη διαχείριση των δεδομένων τους, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- Εύκολη πρόσβαση σε συλλεγμένες πληροφορίες
- Το δικαίωμα διόρθωσης εσφαλμένων πληροφοριών (ή ερμηνειών που προκύπτουν από αυτό)
- Το δικαίωμα κατάργησης μη σχετικών πληροφοριών

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η διερεύνηση των δεοντολογικών συνεπειών για την αλγοριθμική λήψη αποφάσεων και οι συγγραφείς επισημαίνουν παραδείγματα που οδηγούν σε ενδεχόμενη σύγκρουση με το ολλανδικό δίκαιο. Η επίπτωση είναι ότι οι

άνθρωποι πρέπει να αναλάβουν την ευθύνη και να επιβλέπουν την αλγοριθμική λήψη αποφάσεων. Οι αλγόριθμοι μπορεί, το πολύ, να επισημάνουν ιδιαίτερη συμπεριφορά προς την προσοχή της σχολής ή του προσωπικού υποστήριξης. Επιπλέον, οι φοιτητές έχουν το δικαίωμα να ασκήσουν προσφυγές κατά αποφάσεων που βασίζονται σε αναλύσεις των προσωπικών τους δεδομένων.

2.4. Μέθοδοι Αναλυτικής Εκπαιδευτικών Δεδομένων

Σε διεθνές επίπεδο, η λήψη αποφάσεων για την εκπαίδευση σε ποικίλα επίπεδα βασίζεται, με αυξητικό ρυθμό, στην ανάλυση, επεξεργασία και αξιοποίηση Εκπαιδευτικών Δεδομένων, με αποτέλεσμα η Αναλυτική Εκπαιδευτικών Δεδομένων (Educational Data Analytics) να αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή αντικείμενα εκπαιδευτικής καινοτομίας και έρευνας.

Οι διεθνείς αυτές τάσεις συνοδεύονται, σε επίπεδο σχολικής τάξης, από την ανάγκη για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών, ώστε να χρησιμοποιήσουν τη δυναμική των Εκπαιδευτικών Δεδομένων για να καταστήσουν αποτελεσματικότερη την εκπαιδευτική πρακτική τους. Κατ' αρχάς, παρατηρείται η διεθνής τάση για ψηφιακές τεχνολογίες Αναλυτικής Εκπαιδευτικών Δεδομένων. Οι τελευταίες μπορούν να συνεπικουρήσουν στη συλλογή, αξιοποίηση και ανάλυση εκπαιδευτικών δεδομένων σε ποικίλα στάδια διαδικασίας εκπαίδευσης και διδασκαλίας. Έπειτα, υπάρχει η ανάγκη για αυτό που περιγράφεται ως «Data Literacy», δηλαδή την ανάπτυξη των απαραίτητων ικανοτήτων των εκπαιδευτικών για την ανάλυση και αξιοποίηση εκπαιδευτικών δεδομένων. Η ανάπτυξη των ικανοτήτων αυτών συμπεριλαμβάνεται στα αναδυόμενα θέματα επαγγελματικής κατάρτισης και επιμόρφωσης εκπαιδευτικών.

Ειδικότερα, υπάρχουν τρία είδη βασικών μεθόδων Αναλυτικής Εκπαιδευτικών Δεδομένων .

- Πρώτον, καταγράφεται η Μαθησιακή Αναλυτική (Learning Analytics) η οποία αφορά το επιστημονικό πεδίο που, μελετώντας τη δράση των μαθητευόμενων μέσα στις εκπαιδευτικές κοινότητες, στοχεύει στην ανάπτυξη ενός σώματος βαθιάς γνώσης των εκπαιδευτικών πρακτικών. Σκοπός είναι η εφαρμογή και ο εντοπισμός των απαραίτητων τροποποιήσεών τους. Αυτές οι τεχνολογίες συνιστούν ένα επιστημονικό πεδίο έρευνας. Στο τελευταίο συγκεντρώνονται

αναλύονται και συνδυάζονται εκτενή δεδομένα από κοινότητες μάθησης, με στόχο τον σχηματισμό μια πλήρους εικόνας για τον τρόπο που τα μέλη της κοινότητας μαθαίνουν, να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν περίπλοκα ζητήματα.

- Δεύτερον, σημειώνεται η Διδακτική Αναλυτική (Teaching Analytics), η οποία σχετίζεται με όλες τις μεθόδους και τις πηγές που αξιοποιεί κάθε εκπαιδευτικός, βοηθώντας τον να καθορίσει τη δομή του μαθήματος και της διδασκαλίας. Τον στρέφουν προς την καλύτερη δυνατή προετοιμασία για να διαμορφώνει τις, όσο το δυνατόν, καλύτερες εκπαιδευτικές συνθήκες για κάθε μαθητή στη σχολική τάξη.
- Τέλος, υπάρχει η Διδακτική και Μαθησιακή Αναλυτική (Teaching and Learning Analytics), ένας συγκερασμός των παραπάνω μεθόδων που στοχεύει στη διευκόλυνση των εκπαιδευτικών, ώστε να αναπτύξουν την αναλυτική μέθοδο διδασκαλίας, αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία που έχουν. Σκοπός είναι να αξιοποιηθούν τα εκπαιδευτικά δεδομένα που προέρχονται όχι μόνο τους μαθητές (Μαθησιακή Αναλυτική) αλλά και από τους εκπαιδευτικούς (Διδακτική Αναλυτική) κατά την προετοιμασία του μαθήματος.

2.5. Διαφορά «Educational Data Mining & «Learning Analytics»

Οι ερευνητές που δραστηριοποιούνται στο Educational Data Mining επικεντρώνονται στη δημιουργία μοντέλων με βάση τα δεδομένα τους. Η συγκεκριμένη γνωστική περιοχή αποτελεί ένα γνωστικό πεδίο-κλάδο με αντικείμενο την επεξεργασία δεδομένων μέσω τεχνικών που διαιρούν τα δεδομένα σε κομμάτια με στόχο να αναλύσουν το κάθε κομμάτι ξεχωριστά αλλά και να εξετάσουν τις σχέσεις που σχηματίζονται μεταξύ τους (Siemens&Baker, 2012)⁴. Αντιθέτως, στον τομέα Learning Analytics χρησιμοποιούν ήδη έτοιμα μοντέλα, τεχνικές και μεθόδους, ώστε να κατανοήσουν και να εξάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα τους, τα οποία στη συνέχεια θα επηρεάσουν θετικά τα μαθησιακά περιβάλλοντα. Επιπλέον, μια άλλη διαφορά είναι ότι στον τομέα των Learning Analytics τα δεδομένα μελετώνται ως σύνολο (Bienkowskietal, 2012)⁵.

⁴Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In *Learning analytics* (pp. 61-75). Springer New York.

⁵Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: An issue brief. *US Department of Education, Office of Educational Technology, 1*, 1-57

Ωστόσο, παρατηρείται η ύπαρξη ενός κοινού χαρακτηριστικού ανάμεσα στις δύο γνωστικές περιοχές. Αμφότερες έχουν ως στόχο να βελτιώσουν την εκπαίδευση μέσα από τη βελτίωση της αξιολόγησης της και ασχολούνται με το πώς τα προβλήματα που υπάρχουν στην εκπαίδευση γίνονται κατανοητά αλλά και το πώς σχεδιάζονται και επιλέγονται οι παρεμβάσεις σε αυτή (Papamitsiou&Economides, 2014)⁶. Η διαφοροποίηση έγκειται στο γεγονός ότι:

Στον κλάδο της Μαθησιακής Αναλυτικής μέσα από τα μοντέλα που χρησιμοποιεί δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στο να δοθούν πληροφορίες και να εξουσιοδοτήσει εκπαιδευτικούς και μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ τα μοντέλα στο κλάδο Educational Data Mining επικεντρώνονται στην αυτοματοποιημένη προσαρμογή. Με άλλα λόγια, ένα έξυπνο σύστημα ιδιωτικής μάθησης όπου όλα γίνονται από τον υπολογιστή χωρίς κάποιο άτομο στη διαχείριση του ηλεκτρικού κυκλώματός του.

Ένα τελευταίο σημείο απόκλισης είναι ότι οι δύο κλάδοι διαφέρουν στη προτεραιότητα που δίνουν όσον αφορά στον τρόπο που ανακαλύπτουν μεθόδους, αφενός ο κλάδος Educational Data Mining επικεντρώνεται στην αυτοματοποιημένη ανακάλυψη μεθόδων και μετά στην αξιοποίηση της ανθρώπινης κρίσης πάνω σε αυτά, αφετέρου στον κλάδο Learning Analytics παρατηρείται η αντίστροφη διαδικασία (Baker&Inventado, 2014).

Συμπερασματικά, το Educational Data Mining αποτελεί ερευνητική περιοχή η οποία εφαρμόζει και αναπτύσσει μεθόδους και στατιστικές τεχνικές με σκοπό την κατανόηση της μαθησιακής διαδικασίας και εφαρμόζεται σε σημαντικό όγκο δεδομένων για τη μοντελοποίηση και ερμηνεία της μάθησης με τη χρήση αλγορίθμων. Συγκεκριμένα, οι στόχοι του Educational Data Mining αφορούν στην πρόβλεψη της συμπεριφοράς των μαθητών, στη διερεύνηση της βέλτιστης αλληλουχίας μελέτης μαθησιακού περιεχομένου, στη μελέτη της επιρροής των διαφορετικών παιδαγωγικών υποστηρικτικών εργαλείων, στην δημιουργία μοντέλων που εξηγούν τη μαθησιακή διαδικασία. Στον αντίποδα, τα Learning Analytics αποτελούν ερευνητική προσέγγιση που εφαρμόζει τεχνικές μικτού τύπου και διαφοροποιείται από το Educational Data Mining στο ότι δεν εστιάζει στο να αποδομήσει τη μαθησιακή διαδικασία σε μικρότερα μέρη για να την εξηγήσει. Η Μαθησιακή Αναλυτική επικεντρώνεται στη κατανόηση των συστημάτων της μαθησιακής διαδικασίας ως σύνολο και στη μελέτη δεδομένων για τη

⁶Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 49.

λήψη αποφάσεων και δεν περιορίζεται στην άντληση πληροφοριών που αφορούν στην εκπαιδευτική πρακτική.

Διαφορές Learning Analytics -Educational Data Mining

Educational Data Mining	Learning Analytics
Αποτελεί ερευνητική περιοχή η οποία εφαρμόζει και αναπτύσσει μεθόδους και στατιστικές τεχνικές με σκοπό την κατανόηση της μαθησιακής διαδικασίας	Αποτελεί ερευνητική προσέγγιση που εφαρμόζει τεχνικές μεικτού τύπου (information science, sociology, psychology, statistics, data mining)
εφαρμόζεται σε σημαντικό όγκο δεδομένων για τη μοντελοποίηση και ερμηνεία της μάθησης με τη χρήση αλγορίθμων	διαφοροποιείται από το EDM στο ότι δεν εστιάζει στο να αποδομήσει τη μαθησιακή διαδικασία σε μικρότερα μέρη για να την εξηγήσει
Ειδικότερα οι στόχοι του EDM αφορούν <ul style="list-style-type: none"> - στην πρόβλεψη της συμπεριφοράς των μαθητών - στη διερεύνηση της βέλτιστης αλληλουχίας μελέτης μαθησιακού περιεχομένου - στη μελέτη της επιρροής των διαφορετικών παιδαγωγικών υποστηρικτικών εργαλείων - στην δημιουργία μοντέλων που εξηγούν τη μαθησιακή διαδικασία 	Επικεντρώνεται <ul style="list-style-type: none"> - στη κατανόηση των συστημάτων της μαθησιακής διαδικασίας ως σύνολο - στη μελέτη δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων
	Δεν περιορίζεται στην άντληση πληροφοριών που αφορούν στην εκπαιδευτική πρακτική (EDM)

2.6. Παράγοντες που προωθούν την ανάπτυξη της Μαθησιακής Αναλυτικής

Big Data

Η κοινωνία μας αντιμετωπίζει την αυξανόμενη πρόκληση που θέτουν τα «Big Data», τα σύνολα δεδομένων που είναι υπερβολικά μεγάλα για να μπορούν να διαχειρίζονται ή να αναλύονται με εργαλεία λογισμικού μιας τυπικής βάσης δεδομένων (Manyika et al., 2011). Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν αναλυτικά στοιχεία για να εξάγουν αξία από τέτοια σύνολα δεδομένων, χρησιμοποιώντας τα για τη διευκόλυνση μηχανών συστάσεων, τον εντοπισμό των συμπεριφορών και την ανάπτυξη διαφημιστικών εκστρατειών. Το γεγονός ότι τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης (VLEs), όπως το Blackboard και το Moodle –επίσης γνωστά ως συστήματα διαχείρισης μαθημάτων (CMSs)– έχουν ευρέως εισαχθεί στην εκπαίδευση, σημαίνει ότι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν ολοένα και μεγαλύτερα σύνολα δεδομένων. Κάθε μέρα, τα συστήματά τους συγκεντρώνουν συνεχώς αυξανόμενα δεδομένα αλληλεπίδρασης, προσωπικά δεδομένα, πληροφορίες συστημάτων και ακαδημαϊκές πληροφορίες (Mazza & Milani, 2004; Romero, Ventura, & García, 2008).

Αν και οι δυνατότητες παρακολούθησης των σπουδαστών συμπεριλαμβάνονται συνήθως ως γενικές λειτουργίες λογισμικού, το βάθος της εξαγωγής και της συνάθροισης, η λειτουργία της αναφοράς και της απεικόνισης των εν λόγω ενσωματωμένων αναλυτικών στοιχείων ήταν συχνά στοιχειώδης ή ανύπαρκτη (Dawson, 2009). Επιπλέον, σημαντικές ποσότητες δραστηριοτήτων του μαθητευόμενου πραγματοποιούνται εξωτερικά, και έτσι τα αρχεία διανέμονται μέσω μιας ποικιλίας διαφορετικών τοποθεσιών με διαφορετικά πρότυπα, ιδιοκτήτες και επίπεδα πρόσβασης. Προκύπτει, επομένως, η εξής τεχνική πρόκληση: *Πώς μπορούμε να αξιοποιήσουμε αυτά τα μεγάλα σύνολα δεδομένων που σχετίζονται με τη μάθηση;*

Διαδικτυακή μάθηση (Online Learning)

Η άνοδος των «Big Data» στην εκπαίδευση αντανακλά την αύξηση της αφομοίωσης της ηλεκτρονικής μάθησης. Η μάθηση στο Διαδίκτυο προσφέρει πολλά οφέλη, αλλά συνδέεται επίσης με προβλήματα. Οι μαθητές μπορεί να αισθάνονται απομονωμένοι λόγω έλλειψης επαφής με τους εκπαιδευτικούς ή τους συνομηλίκους τους, ενώ μπορεί

να αποπροσανατολιστούν στον διαδικτυακό χώρο, να βιώσουν τεχνικά προβλήματα ή να χάσουν τα κίνητρά τους (Mazza & Dimitrova, 2004). Ταυτόχρονα, οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν οπτικές ενδείξεις που μπορεί να σηματοδοτήσουν αν οι μαθητές δεν κινητοποιούνται επαρκώς, βαριούνται, συγχέονται, συγκλονίζονται ή απλά απουσιάζουν. Επίσης, μπορούν να δυσκολευτούν να ερμηνεύσουν και να αξιολογήσουν την μάθηση και την ποιότητας της συμμετοχής των ατόμων, όταν όλα αυτά τα στοιχεία «χάνονται» μέσα σε εκατοντάδες φοιτητικές συνεισφορές σε συζητήσεις, οι οποίες μάλιστα έχουν διαρκέσει αρκετές εβδομάδες (Dringus & Ellis, 2005). Τα παραπάνω, επομένως, συνιστούν την εξής εκπαιδευτική πρόκληση: *Πώς μπορούμε να βελτιστοποιήσουμε τις ευκαιρίες για online μάθηση;*

Πολιτικές ανησυχίες

Υπάρχει η αυξανόμενη ανάγκη για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να μετρήσουν, να επιδείξουν και να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους και αυτή είναι μια εμφανής απαίτηση πολλών χωρών (EU Expert Group, 2010). Στο πλαίσιο της ανάλυσης, αυτή η απαίτηση έχει διατυπωθεί σαφέστερα στις ΗΠΑ, όπου η κυβέρνηση στοχεύει στην αύξηση του συνολικού μορφωτικού επιπέδου του πληθυσμού και είναι διατεθειμένη να επενδύσει δισεκατομμύρια δολάρια για την επίτευξη αυτού του στόχου (Norris, Baer, Leonard, Pugliese, & Lefrere, 2008). Ο τρίτος παράγοντας προώθησης της Μαθησιακής Αναλυτικής αποτελεί, άρα, μια πολιτική και οικονομική πρόκληση: *Πώς μπορούμε να βελτιώσουμε σημαντικά τις ευκαιρίες μάθησης και τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο;*

Αυτοί οι τρεις παράγοντες εστιάζουν την προσοχή σε τρεις διαφορετικές ομάδες συμφερόντων: τις κυβερνήσεις, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τους εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους. Παρόλο που τα συμφέροντα και των τριών ομάδων αλληλοεπικαλύπτονται, απαιτούν την ανάλυση των εργασιών σε διαφορετικές κλίμακες και σε διαφορετικές διαστάσεις. Συνεπώς, η επιλογή του κοινού-στόχου επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο οι ερευνητές αντιλαμβάνονται τα προβλήματα, συλλέγουν δεδομένα, αναφέρουν ευρήματα, προβλέπουν τι θα συμβεί, ενεργούν στα ευρήματά τους και τελειοποιούν τα μοντέλα τους. Όπως θα φανεί παρακάτω, ο τομέας της ανάλυσης αλλάζει και εξελίσσεται, καθώς η ισορροπία μεταξύ αυτών των τριών παραγόντων προώθησης και των τριών ομάδων συμφερόντων μετατοπίζεται.

Οι απαρχές στον 20ό αιώνα

Πριν ακόμα την ευρεία εμφάνιση της εκμάθησης στο διαδίκτυο ή των «Big Data», τα εκπαιδευτικά ιδρύματα συμμετείχαν ήδη στη θεσμική έρευνα και αξιολόγηση. Το 1979, το Τμήμα Ερευνών Έρευνας του Ανοικτού Πανεπιστημίου στο Ηνωμένο Βασίλειο μπορούσε να επιδείξει, μετά από δεκαετή παρακολούθηση, την προόδο των χιλιάδων εξ αποστάσεως φοιτητών του, κατά σειρά μαθημάτων και στα διάφορα στάδια του ακαδημαϊκού έτους (McIntosh, 1979). Ακόμη και σε αυτήν την πρώιμη εποχή, ο McIntosh έγραψε για μια «έκρηξη δεδομένων», με τον πλούτο και την πληθώρα των διαθέσιμων δεδομένων να λειτουργούν ως εμπόδιο στη χρήση τους.

Η έρευνα δεν περιοριζόταν σε μεμονωμένα ιδρύματα. Όταν ο Tinto δημοσίευσε τις μελέτες του σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιμονή των σπουδαστών, ήταν σε θέση να αντλήσει στοιχεία από μια ευρεία βάση δεδομένων μελετών, οι οποίες συγκεντρώθηκαν σε πάνω από 20 χρόνια και κάλυπταν ποικίλα θεσμικά πλαίσια και τύπους σπουδαστών (Tinto, 1997). Η σύνθεση του έργου του όσον αφορά την επιμονή και η έμφασή του στη σημασία της ακαδημαϊκής και κοινωνικής ενσωμάτωσης αποδείχθηκαν επιδραστικές, καθώς τα εκπαιδευτικά ιδρύματα απευθύνονταν στους αναλυτές για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα των μεγάλων ποσοστών εγκατάλειψης των σπουδών από τους φοιτητές τους.

Εκείνη την εποχή, η ηλεκτρονική μάθηση και η αλληλεπίδραση ήταν στα αρχικά στάδια, με περιορισμένη μόνο θεσμική υιοθέτηση συστημάτων επικοινωνίας, όπως το First Class και VLEs όπως το TopClass και το WebCT. Οι πρωτοπόροι ερευνητές είχαν διαπιστώσει ότι θα μπορούσαν να υπάρχουν κοινότητες στο διαδίκτυο (Rheingold, 1993), αλλά έγινε ξεκάθαρο με πολύ αργούς ρυθμούς ότι η συνεργατική μάθηση θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί στα πλαίσια του Διαδικτύου (Dillenbourg, 1999). Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η εκμάθηση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω του Διαδικτύου δεν ήταν ακόμα επαρκώς προχωρημένη ώστε να προωθήσει την ανάπτυξη παιδαγωγικά εμπνευσμένων μαθησιακών αναλυτικών με γνώμονα τους μαθητές.

Αρχές 21ου αιώνα: Ανάλυση εστιασμένη στα δεδομένα

Κατά τα επόμενα τρία χρόνια, η κατάσταση άλλαξε με αργό ρυθμό. Η εμφάνιση του δικτυακού τύπου δεύτερης γενιάς, του «read/write web», άνοιξε νέες δυνατότητες για τη συλλογή περιεχομένου ιστού από διάφορες πηγές, την επεξεργασία του και την ανταλλαγή των αποτελεσμάτων με άλλα προγράμματα (Berners-Lee, Hendler, & Lassila,

2001). Υπήρξε, επίσης, ταχεία ανάληψη των VLEs, το Ηνωμένο Βασίλειο δείχνει ότι το 7% των ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης χρησιμοποιούν VLE το 1994, 40% το 2001 και πάνω από 85% μέχρι το 2003 (Britain & Liber, 2004).

Με τα εκτεταμένα διαθέσιμα σύνολα δεδομένων για ανάλυση, αναπτύχθηκε σταδιακά ο τομέας της Εξόρυξης εκπαιδευτικών δεδομένων (Educational Data Mining). Συνολικά, η εξόρυξη δεδομένων είναι ένας τομέας πληροφορικής που εφαρμόζει μια ποικιλία τεχνικών σε βάσεις δεδομένων, προκειμένου να εντοπιστούν και να εμφανιστούν προγενέστερα άγνωστα και δυνητικά χρήσιμα πρότυπα δεδομένων, όπως κατασκευή δέντρων αποφάσεων, τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, προγραμματισμός στατιστικών αλγορίθμων. (Romero & Ventura, 2007). Η εξόρυξη εκπαιδευτικών δεδομένων αποτελεί υποσύνολο αυτού του πεδίου και «ασχολείται με την ανάπτυξη μεθόδων για τη διερεύνηση των μοναδικών τύπων δεδομένων, που προέρχονται από εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, και τη χρήση αυτών των μεθόδων για την καλύτερη κατανόηση των σπουδαστών και των ρυθμίσεων μέσω των οποίων μαθαίνουν»⁷.

Το Educational Data Mining προέκυψε από την ανάλυση των ημερολογίων αλληλεπίδρασης των μαθητών με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και, μέχρι το 2005, οι μέθοδοι εξόρυξης σχέσεων ήταν οι πιο σημαντικοί τύποι έρευνας EDM, ακολουθούμενες από τις μεθόδους πρόβλεψης (Baker & Yacef, 2009). Παρότι το πεδίο αυτό βασίζεται κυρίως στα δεδομένα, δίνει πάντα μεγάλη έμφαση στη μάθηση και τη διδασκαλία. Το άρθρο του Zaïane το 2001, εντόπισε το στόχο της εξόρυξης εκπαιδευτικών δεδομένων ως «τη μεταστροφή των εκπαιδευομένων σε αποτελεσματικότερους και καλύτερους μαθητές», με έρευνες επικεντρωμένες στις τεχνικές εξόρυξης δεδομένων και μηχανικής μάθησης που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση των μαθησιακών περιβαλλόντων που βασίζονται στο διαδίκτυο, ώστε τόσο ο εκπαιδευτικός να αξιολογήσει καλύτερα τη μαθησιακή διαδικασία όσο και οι εκπαιδευόμενοι να βοηθηθούν στην προσπάθεια μάθησης (Zaïane, 2001).

Αυτή η προοπτική έρχεται σε αντίθεση με την πρώτη χρήση του όρου Learning Analytics» για να περιγράψει τη επιχειρηματική ευφυΐα σχετικά με την ηλεκτρονική μάθηση (Mitchell & Costello, 2000). Την εποχή εκείνη, τα ιδρύματα επικεντρώνονταν στη χρήση «ακαδημαϊκών αναλύσεων» για την αναφορά δεδομένων συναλλαγών και

⁷ www.educationaldatamining.org

την παρακολούθηση των επιχειρησιακών επιδόσεων αντί για την υποστήριξη της μάθησης και της διδασκαλίας (Goldstein & Katz, 2005).

Παράλληλα με την προσέγγιση που βασίζεται στα δεδομένα για την ανάλυση, από το 2003 και μετά άρχισαν να εκδηλώνονται κοινωνικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις στην ανάλυση. Μια σημαντική εξέλιξη ήταν η ενσωμάτωση της ανάλυσης κοινωνικών δικτύων (SNA) μέσα στην εργαλειοθήκη των learning analytics. Το έργο των Avin, De Laat και των συναδέλφων τους βρισκόταν ρητά στο πλαίσιο του κονστρουκβιστικού παραδείγματος που θεωρεί ότι η γνώση πρέπει να οικοδομηθεί μέσω των κοινωνικών διαπραγματεύσεων

(Avin, Erlich, Ravid, Geva, 2003; De Laat, Lally, Lipponen, Simons, 2006). Η χρήση του SNA, μιας μεθόδου που αναπτύχθηκε στις κοινωνικές επιστήμες, τους επέτρεψε να διεξάγουν λεπτομερείς έρευνες για δίκτυα που αποτελούνται από «δράστες» και τις σχέσεις μεταξύ τους. Το SNA αναφέρεται σε «δράστες» (actors) με σχέση μεταξύ τους και οι δεσμοί αυτοί μπορούν να ταξινομηθούν ως ισχυροί ή αδύναμοι, ανάλογα με τη συχνότητα, την ποιότητά τους ή τη σημασία τους (Granovetter, 1973). Στο πλαίσιο της μάθησης, η ανάλυση του κοινωνικού δικτύου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διερευνήσει και να προωθήσει τις συνεργατικές και συνεταιριστικές συνδέσεις μεταξύ εκπαιδευομένων, δασκάλων και πόρων, βοηθώντας τους να επεκτείνουν και να αναπτύξουν τις δυνατότητές τους (DeLaat, Lally, Lipponen, & Simons, 2007).

Αν και το SNA είχε ισχυρές ρίζες στις επιστήμες της μάθησης, πέρασαν αρκετά χρόνια μέχρι η παιδαγωγική θεωρία να έχει ευρύτατη επίδραση στη βιβλιογραφία των learning analytics. Τα αναλυτικά εργαλεία παρουσιάστηκαν συχνά ως παιδαγωγικά ουδέτερα. Για παράδειγμα, το GISMO, ένα εργαλείο παρακολούθησης φοιτητών, έλαβε υπόψη τις κοινωνικές, γνωστικές και συμπεριφορικές πτυχές της μάθησης. Παρόλο που οι γραφικές παραστάσεις του επέτρεψαν στους εκπαιδευτικούς να διερευνήσουν αυτούς τους παράγοντες, δεν είχαν σχεδιαστεί για να υποστηρίξουν οποιαδήποτε συγκεκριμένη προσέγγιση στη διδασκαλία και στη μάθηση (Mazza & Milani, 2004). Το CourseVis ήταν επίσης ουδέτερο παιδαγωγικά, χρησιμοποιώντας δεδομένα CMS για να βοηθήσει τους εκπαιδευτές να καταλάβουν τι συνέβαινε στα online μαθήματα και να εντοπίσει άτομα που χρειάζονται επιπλέον υποστήριξη (Mazza & Dimitrova, 2007).

Μόλις το 2008 η παιδαγωγική θεωρία άρχισε να εμφανίζεται πιο έντονα στη βιβλιογραφία, καθώς άρχισε να αποκρυσταλλώνεται μια προσέγγιση για την ανάλυση

που επικεντρώνεται στην κατανόηση και τη βελτιστοποίηση της μάθησης. Εν μέρει, αυτό οφειλόταν στην ισχυρή παιδαγωγική βάση που παρείχαν οι αναλυτές κοινωνικών δικτύων όπως ο Dawson (Dawson,2008; Dawson & McWilliam, 2008; Dawson, McWilliam, & Tan, 2008). Η κοινωνικο-κονστρουκβιστική τους άποψη ότι η διαδικασία της μάθησης διευκολύνεται μέσω της ατομικής συμμετοχής στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, βασίστηκε στο έργο μεγάλων θεωρητικών της εκπαίδευσης, μεταξύ των οποίων και ο Dewey (1938) και ο Vygotsky (1978). Η διερεύνηση του Vygotsky σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η γνώση κινείται μεταξύ των κοινωνικών και των ατομικών πεδίων, μας έδωσε πληροφορίες για την εργασία με σκοπό τη δημιουργία συνεργατικής γνώσης, (Suthers, Ravi, Medina, Joseph, & Dwyer, 2008) και αυτές οι ομάδες ερευνητών μοιράστηκαν επίσης ένα ενδιαφέρον για το έργο του Lave και Wenger σχετικά με τις τοποθεσίες μάθησης και τις κοινότητες πρακτικής (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998).

Η εμφάνιση πολιτικών και οικονομικών κινητήριων δυνάμεων

Μέχρι το 2007, οι ερευνητές των learning analytics άρχισαν να αντιμετωπίζουν τόσο τις εκπαιδευτικές όσο και τις τεχνολογικές προκλήσεις. Σε αυτό το σημείο, η ανάπτυξη του τομέα άρχισε να αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς, καθώς παρουσιάστηκε μια νέα σειρά προκλήσεων και νέες ροές χρηματοδότησης.

Το Educause Review (Campbell, DeBlois & Oblinger, 2007) παρουσίασε μια ζοφερή εικόνα του αμερικανικού εκπαιδευτικού συστήματος που έπεσε στην παγκόσμια κατάταξη, το ποσοστό του εργατικού δυναμικού εμφανίζεται σε πτώση, ενώ ορισμένοι απόφοιτοι δεν διαθέτουν καν τις βασικές ικανότητες. Πρότειναν ότι «η ακαδημαϊκή αναλυτική αναδύεται ως ένα νέο εργαλείο που μπορεί να αντιμετωπίσει αυτές τις δύσκολες προκλήσεις».

Σε ξεχωριστό άρθρο, που δημοσιεύτηκε την ίδια χρονιά, οι Campbel και Oblinger (2007) έθεσαν έναν ορισμό των ακαδημαϊκών αναλυτικών στοιχείων, ο οποίος ήταν σημαντικά διαφορετικός από τον ορισμό που επικεντρώθηκε σε διοικητικά θέματα, ο οποίος είχε προταθεί δύο χρόνια νωρίτερα. Συνέδεσαν το τεχνολογικό στοιχείο («οι ακαδημαϊκοί αναλυτές συνδυάζουν μεγάλα σύνολα δεδομένων με στατιστικές τεχνικές και μοντέλα πρόβλεψης για τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων») με το εκπαιδευτικό στοιχείο («οι ακαδημαϊκές αναλύσεις να έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τη διδασκαλία, τη μάθηση και την επιτυχία των φοιτητών»), εντάσσοντάς τα σε ένα πολιτικό πλαίσιο:

«μέχρι το 2020, το συνολικό ποσοστό του εργατικού δυναμικού των ΗΠΑ με πτυχίο κολλεγίων θα είναι χαμηλότερο από ό, τι το 2000». Κατά τη διάρκεια του επόμενου έτους, μια άλλη έκδοση του Educause πρότεινε ως επόμενο βήμα τα action analytics με βάση τις ακαδημαϊκές αναλύσεις για την ανάπτυξη της οργανωτικής ικανότητας και την αλλαγή του πολιτισμού, προκειμένου να ενθαρρυνθεί η τεκμηριωμένη συμπεριφορά και η καινοτομία που εστιάζεται στη δράση και που θα μπορούσε να βελτιώσει τις επιδόσεις (Norris κ.ά., 2008). Για άλλη μια φορά, οι πολιτικοί και οικονομικοί παράγοντες καθορίστηκαν με σαφήνεια και δόθηκε έμφαση στο ρόλο των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.

Η επιρροή των πολιτικών παραγόντων στον τομέα της ανάλυσης, μαζί με την αυξανόμενη εξέλιξη του τομέα της EDM - η οποία διεξήγαγε την πρώτη διεθνή διάσκεψη στο Μόντρεαλ το 2008 - προκάλεσε μια διάσπαση μεταξύ αυτών των δύο τομέων έρευνας. Ως αποτέλεσμα, η βιβλιογραφία των δύο διαχωρίστηκε και οι βασικές παραπομπές που αφορούν στην EDM και οι οποίες εντοπίστηκαν από τους Romero και Ventura (2007), αντικαταστάθηκαν στη βιβλιογραφία με γενικές αναφορές κατά την επισκόπηση του πεδίου EDM (Baker & Yacef, 2009, Romero & Ventura, 2007). Παρά τη διαίρεση αυτών των πεδίων έρευνας, οι μελλοντικές κατευθύνσεις για την έρευνα, που προτείνονται στο πλαίσιο αυτών των ανασκοπήσεων EDM, παραμένουν σημαντικές για την έρευνα της ανάλυσης: η επέκταση της προσοχής πέρα από τη Βόρεια Αμερική, τη Δυτική Ευρώπη και την Αυστραλία / Νέα Ζηλανδία, καθιστά ευκολότερη τη χρήση των εργαλείων εξόρυξης από τους εκπαιδευτικούς, γίνεται δυνατή η τυποποίηση μεθόδων και δεδομένων σε όλα τα συστήματα, η ενσωμάτωση των εργαλείων μέσα στα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης και η ανάπτυξη εξειδικευμένων τεχνικών εξόρυξης.

Οι ερευνητές εργάζονταν ήδη σε εργαλεία που ανταποκρίθηκαν σε αυτές τις προκλήσεις. Τα μεταδεδομένα προσομοίωσης με βάση τα συμφραζόμενα (CAM) αντιμετώπισαν το πρόβλημα της συλλογής και του συνδυασμού των δεδομένων από διαφορετικά εργαλεία, παρέχοντας μια μέθοδο συλλογής μεταδεδομένων από εργαλεία γραφείου, από προγράμματα περιήγησης ιστού (web browsers), από συσκευές αναπαραγωγής πολυμέσων και επικοινωνία μέσω υπολογιστών, και τοποθετώντας τα σε μια «αποθήκη προσοχής», προκειμένου να κατασκευάσουν μια πλούσια πηγή πληροφορήσης σχετικά με τη προσοχή των χρηστών (Wolpers, Najjar, Verbert, & Duval, 2007).

Όλο και περισσότερο, τα εργαλεία ανάλυσης, που χρησιμοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, διαμορφώθηκαν με βάση εκπαιδευτικές αντιλήψεις και σχεδιάστηκαν για να υποστηρίξουν τη μάθηση και τη διδασκαλία.

- Η LOCO-Analyst ανέλυσε την ανατροφοδότηση που επικεντρώθηκε στην ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας και συνδέθηκε ρητά από τους σχεδιαστές της με μια απαίτηση για τους ερευνητές της τεχνολογίας της εκπαίδευσης να απομακρυνθούν από την τεχνολογικά ελεγχόμενη έρευνα προς την αξιοποίηση της τεχνολογίας για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών (Jovanović, 2008).
- Το SMILI Open Framework Modeling Framework χρησιμοποιήθηκε για να ενισχύσει τον προβληματισμό, παρέχοντας μια μέθοδο περιγραφής, ανάλυσης και σχεδίασης ανοιχτών μοντέλων μάθησης (Bull & Kay, 2007).
- Η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων έγινε όλο και πιο επιδραστική (Borgatti, Mehra, Brass, & Labianca, 2009, De Laat et al., 2007) και το εργαλείο SNAPP (Social Networks Adapting Pedagogical Practice) αναπτύχθηκε για να βοηθήσει με την ανάλυση των προτύπων αλληλεπίδρασης σε μαθήματα, υποστηρίζοντας την εστίαση σε τομείς όπως η απομόνωση των μαθητών, η δημιουργικότητα και η δημιουργία κοινοτήτων (Dawson, Bakharia, & Heathcote, 2010).

Το ενδιαφέρον αυξανόταν και σε εργαλεία τα οποία θα επέτρεπαν στους χρήστες να οπτικοποιήσουν μεγάλα σύνολα δεδομένων:

- Το Honeycomb στήριξε την απεικόνιση δικτύων συμπεριλαμβανομένων εκατομμυρίων συνδέσεων (van Ham, Schulz, & Dimicco, 2009).
- Το εργαλείο ανοιχτού κώδικα Gephi υποστήριξε το φιλτράρισμα, την ομαδοποίηση, την πλοήγηση και τον χειρισμό δεδομένων δικτύου (Bastian, Heymann, & Jacomy, 2009).
- Ένα τρίτο εργαλείο, το sense.us, υποστήριξε την ασύγχρονη συνεργασία, συμπεριλαμβανομένου του γραφικού σχολιασμού και της κοινής προβολής, σε μια ποικιλία τύπων απεικόνισης (Heer, Viégas, & Wattenberg, 2009).
- Άλλες εργασίες απεικόνισης επικεντρώθηκαν στο πώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οπτικά μηνύματα για την υποστήριξη της μάθησης, για παράδειγμα, αυξάνοντας τα κίνητρα των φοιτητών να εργαστούν με μη υποχρεωτικό περιεχόμενο (Brusilovsky, Sosnovsky, & Yudelso, 2009).

Ένα συγκεκριμένο εργαλείο, το Signals, που αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο Purdue, έγινε η ναυαρχίδα τόσο για τα *academic analytics* όσο και για τα *actionanalytics* (Arnold, 2010, Norris, Baer, & Offerman, 2009) και αναφέρεται ως το παράδειγμα των *nudge analytics*, που ωθούν τα άτομα να αναλάβουν δράση (Carmean & Mizzi, 2010).

- Το project Signals ψάχνει μεγάλα σύνολα δεδομένων και εφαρμόζει στατιστικές δοκιμές για να προβλέψει ποιοι μαθητές κινδυνεύουν να παραμείνουν πίσω, ενώ τα μαθήματα βρίσκονται σε εξέλιξη. Σκοπός είναι η παραγωγή ευφώνων πληροφοριών, η καθοδήγηση των σπουδαστών σε κατάλληλους πόρους και η εξήγηση του τρόπου χρήσης τους. Μια ένδειξη κατάστασης κίνησης - σήματος δείχνει στους μαθητές με μια ματιά αν τα πράγματα πηγαίνουν καλά (πράσινα) ή εάν έχουν χαρακτηριστεί ως υψηλού κινδύνου (κόκκινο) ή μέτριας επικινδυνότητας (πορτοκαλί). Τα αναφερόμενα αποτελέσματα εμφανίζονται πολλά υποσχόμενα.

Με τη δυναμική ανάπτυξη των εργαλείων αυτών και την αύξηση της εμβέλειά τους, οι ανησυχίες για την ηθική και την ιδιωτική ζωή άρχισαν να εμφανίζονται. Πρέπει οι μαθητές να ενημερώνονται ότι η δραστηριότητά τους παρακολουθείται; Πόσες πληροφορίες πρέπει να παρέχονται στους φοιτητές, τη σχολή, τους γονείς, τους εκδότες υποτροφιών και άλλους; Πώς αντιδρούν τα μέλη των σχολών; Έχουν οι μαθητές την υποχρέωση να ζητήσουν βοήθεια; Αν και αυτά τα ερωτήματα παραμένουν σχετικά και δεν έχουν ακόμη διερευνηθεί λεπτομερώς, ο Campbell (2007) ανέλαβε την πρωτοβουλία σε αυτόν τον δύσκολο τομέα, όχι μόνο θέτοντας τα θέματα αυτά, αλλά και προτείνοντας ένα μέσο αντιμετώπισής τους, χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο βασισμένο σε ορισμούς, αρχές, αξίες και νομοτέλειες που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στον εντοπισμό τομέων παρερμηνείας.

2.7. Μαθησιακή αναλυτική: η τρέχουσα κατάσταση και μελλοντικές προκλήσεις

Η ανάπτυξη της **Μαθησιακής αναλυτικής** ενισχύθηκε με την ένταξή της στην NCM Horizon Report το 2011 (Johnson, Smith, Willis, Levine, & Haywood, 2011). Αυτή η έκθεση ήταν μία από τις σειρές που επικεντρώθηκαν στις αναδυόμενες τεχνολογίες και τις πιθανές επιπτώσεις τους αλλά και χρήσεις τους στη διδασκαλία, τη μάθηση και τη

δημιουργική έρευνα. Προσδιόρισε τα Learning Analytics ως μια τεχνολογία υπό παρακολούθηση, τέσσερα ή πέντε χρόνια πριν από την ευρεία υιοθέτησή της. Αν και τα μαθησιακά αναλυτικά στοιχεία και τα σχετικά πεδία επικεντρώνονται έντονα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, η έκδοση K-12 της έκθεσης δεν τις εξέλειψε, αλλά χαρακτήρισε τις μαθησιακές αναλύσεις ως «ειδικά σχετικές με την K12 αρένα» (Johnson, Adams, & Haywood, 2011). Το *2012 Horizon Report* (Johnson, Adams, & Cummins, 2012) περιέγραψε ότι τα **Learning Analytics** αυτή τη φορά απέχουν δύο έως τρία χρόνια πριν από την ευρεία υιοθέτησή τους.

Επιπλέον, το *2012 Horizon Report* συμπεριέλαβε τα social learning analytics (SLA). Αυτό το πεδίο είναι ισχυρά τεκμηριωμένο βασιζόμενο στη θεωρία της μάθησης, και εστιάζοντας την προσοχή στα στοιχεία της μάθησης που σχετίζονται με τη μάθηση σε μια συμμετοχική ηλεκτρονική κουλτούρα (Ferguson & Buckingham Shum, 2012). Οι προσεγγίσεις στις αναλύσεις που μπορούν να ταξινομηθούν με αυτόν τον τρόπο περιλαμβάνουν εγγενώς τις κοινωνικές μορφές της αναλυτικής: αναλύσεις κοινωνικών δικτύων και *discourse analytics* (De Liddo, Buckingham Shum, Quinto, Bachler, & Cannavacciuolo, 2011, Ferguson & Buckingham Shum, 2011). Τα discourse analytics αποτελούν πρόσφατη προσθήκη στην εργαλειοθήκη της Μαθησιακής Αναλυτικής.

Επίσης, τα *social network analytics* περιλαμβάνουν «κοινωνικοποιημένες» προσεγγίσεις, οι οποίες μπορούν εύκολα να εφαρμοστούν σε κοινωνικά περιβάλλοντα:

1. Αυτές περιλαμβάνουν την ανάλυση περιεχομένου - μια ευρεία κατεύθυνση για την ποικιλία των αυτοματοποιημένων μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξέταση, την ευρετηρίαση και τη διόρθωση δεδομένων των online μέσων, με σκοπό να καθοδηγήσουν τους εκπαιδευόμενους μέσα στον ωκεανό των πιθανών πόρων που τους διατίθενται (Drachsler et al., 2010 · Verbert et al., 2011). Αυτές οι αναλύσεις έχουν κοινωνική διάσταση, εφόσον αντλούν πληροφορίες από τις ετικέτες (tags), τις αξιολογήσεις και τα μεταδεδομένα που παρέχουν οι εκπαιδευόμενοι (βλ. Clow & Makriyannis, 2011).
2. Μια δεύτερη ομάδα κοινωνικοποιημένων αναλύσεων επικεντρώνεται στις μαθησιακές διατάξεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καταστήσουν ορατή τη μείξη της εμπειρίας, των κινήτρων και των νοημάτων που επηρεάζουν τις απαντήσεις στις ευκαιρίες μάθησης (Deakin Crick, Broadfoot & Claxton, 2004). Τα αναλυτικά στοιχεία των διαθέσιμων μπορούν να θεωρηθούν ως κοινωνικοποιημένα αναλυτικά στοιχεία μάθησης, όταν η έμφαση σε ένα

κοινωνικό περιβάλλον δίνεται στον εκπαιδευόμενο, που ασχολείται με μια καθοδηγητική ή μαθησιακή σχέση.

3. Ένα τρίτο σύνολο κοινωνικών μαθησιακών αναλύσεων, που επικεντρώνονται στο κοινωνικό υπόβαθρο του μαθητευόμενου, θα μπορούσε σύντομα να εξελιχθεί από το πεδίο της κινητής μάθησης, όπου τα γεωγραφικά σύνολα δεδομένων συνδέονται με κοινωνικά σύνολα δεδομένων για την υποστήριξη της επίσημης και άτυπης μάθησης (Beale & Lonsdale, 2004).

Η εστίαση στις μάθηση και στη διδασκαλία των Learning Analytics δεν περιορίζει τους ερευνητές να ασχολούνται με τα σύνολα δεδομένων στα οποία βασίζονται αυτά τα αναλυτικά στοιχεία. Το LAK12 θα φιλοξενήσει το 1ο Διεθνές Σεμινάριο για τη μάθηση του Analytics με τον Παγκόσμιο Ιστό (Linked Data). Υπό την καθοδήγηση μιας διεθνούς ομάδας, το σεμινάριο έχει σχεδιαστεί για να συζητά τις προκλήσεις που συνεπάγεται η συλλογή, χρήση και κοινή χρήση ποικίλων διαφορετικών συνόλων δεδομένων. Ο στόχος είναι να αναπτυχθούν οραματισμοί σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους η συνέργεια του Web of Data and Learning Analytics μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετασχηματίσει και να υποστηρίξει την μάθηση μέσω της τεχνολογίας.

Το 2011, η SOLAR δημοσίευσε ένα concept paper για τα Open Learning Analytics (Siemens et al., 2011). Αυτό περιγράφει δύο μελλοντικά σενάρια, τα οποία συνοψίζονται ως εξής:

Πρώτο σενάριο: Ο Kris είναι φοιτητής που έχει πρόσβαση σε έναν πίνακα αναλυτικών στοιχείων, ο οποίος του παρέχει ανατροφοδότηση, είτε βρίσκεται στον υπολογιστή του είτε χρησιμοποιεί κινητή τηλεφωνική συσκευή. Έχει ρυθμίσει να του αποστέλλεται μια εβδομαδιαία σύνοψη της δραστηριότητάς του σε πανεπιστημιακούς ιστότοπους και σε ένα σύνολο εξωτερικών ιστοσελίδων, εκείνες που έχει επιλέξει να μοιραστεί τα δεδομένα του με το σύστημα ανάλυσης. Λαμβάνει βασικά στατιστικά στοιχεία σχετικά με την παρουσία του, τη συμμετοχή του και σημειώσεις σχετικά με τις επίσημες γραπτές εργασίες και εξετάσεις του. Λαμβάνει, επίσης, εξατομικευμένες συστάσεις που προτείνουν πηγές και επαφές, οι οποίες είναι διαθέσιμες κοντά στην τοποθεσία του και οι οποίες σχετίζονται με το φάσμα των μαθησιακών ενδιαφερόντων του. Ωστόσο, αυτό που θεωρεί πιο χρήσιμο είναι οι οπτικοί «καθρέφτες» που του παρουσιάζει το σύστημα, καθώς και οι προτάσεις και οι τρόποι με τους οποίους θα μπορούσε να γίνει πιο αποτελεσματικός, στρατηγικός μαθητής.

Δεύτερο Σενάριο: Η Jenny διδάσκει ένα από τα μαθήματα του Kris. Ο πίνακάς της (dashboard) είναι σχεδιασμένος για εκπαιδευτικούς και μπορεί να διαμορφωθεί έτσι ώστε να φωτίζει τα προβλήματα και την πρόοδο του μαθήματος. Οι οπτικοποιήσεις παρέχουν μια πλήρη εικόνα του κοινωνικού δικτύου του μαθήματος και υποδεικνύουν τους μαθητές που βρίσκονται «σε κίνδυνο», κάτι το οποίο ορίζεται από μια σειρά αλγορίθμων που ταιριάζουν τη συμπεριφορά στο διαδίκτυο με μοντέλα πρόβλεψης που βασίζονται σε προηγούμενες ομάδες. Έχει, επίσης, επιλέξει να βλέπει το σύνολο των προσωπικών αναλυτικών στοιχείων των φοιτητών της, έχοντας ένα βαθύτερο επίπεδο γνώσης σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο αυτο-καταγράφουν και αποδεικνύουν την πρόδοό τους.

Ορισμένες ερευνητικές προκλήσεις πρέπει να αντιμετωπιστούν, προκειμένου να επιτευχθούν αυτά τα σενάρια.

- Ανάπτυξη της εξειδίκευσης στην παροχή διαδραστικής ανατροφοδότησης και αναλύσεων, αξιοποιώντας ένα ευρύτερο φάσμα των επιστημών της μάθησης σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι μαθαίνουν, τι τους ενθαρρύνει να μάθουν και τι τους εμποδίζει από το να μάθουν αποτελεσματικά.
- Ανάπτυξη μεθόδων παρουσίασης αναλυτικών στοιχείων και οπτικοποίησης δεδομένων που είναι εύχρηστα και κατανοητά. Τα dashboards, που μπορούν να προσωποποιηθούν από τους χρήστες, προσφέρουν τη δυνατότητα στα άτομα να εναλλάσσονται μεταξύ ρόλων και πλαισίων, προσφέροντας τα απαραίτητα στοιχεία ανάλυσης σε κάθε περίπτωση.
- Υιοθέτηση προτύπων για τη δομή και την εξαγωγή δεδομένων, έτσι ώστε τα εργαλεία να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλα τα συστήματα και να μπορούν να διανεμηθούν τα δεδομένα. Ανάπτυξη συνόλων δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους ερευνητές για να βοηθήσουν στην αξιολόγηση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας των μοντέλων τους.
- Εξερεύνηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι νέες πηγές δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των κινητών συσκευών, των δεδομένων σχετικών με τα συμφραζόμενα και των βιομετρικών δεδομένων.
- Διεύρυνση της εστίασης της έρευνας, έτσι ώστε να συμπεριληφθεί όχι μόνο η τριτοβάθμια εκπαίδευση σε επίσημο περιβάλλον, αλλά και τα σχολεία, η μάθηση στο χώρο εργασίας, η άτυπη μάθηση και η διά βίου μάθηση.

- Προσδιορισμός και αντιμετώπιση των θεμάτων που αφορούν την ηθική, την ιδιωτική ζωή και την ιδιοκτησία των δεδομένων.

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, τα Learning Analytics έχουν αναδειχθεί ως ένας σημαντικός τομέας έρευνας για τη μάθηση που βασίζεται στην τεχνολογία. Ο συνδυασμός της ύπαρξης/διαθεσιμότητας μεγάλων συνόλων δεδομένων και της εμφάνισης της ηλεκτρονικής μάθησης σε μεγάλη κλίμακα, καθώς και των πολιτικών ανησυχιών, σχετικά με τα εκπαιδευτικά πρότυπα, έχουν προκαλέσει την ανάπτυξη αυτού του πεδίου. Η Μαθησιακή Αναλυτική προσδοκά στην αξιοποίηση τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών. Στην επίσημη εκπαίδευση, επικεντρώνονται στο επίπεδο του μαθήματος και του τμήματος, ενώ στην ανεπίσημη επικεντρώνονται στο επίπεδο των ομάδων και των δικτύων των εκπαιδευομένων. Παρόλο που πρόκειται για ένα νέο τομέα έρευνας, βασίζεται σε συναφείς τομείς και έχει ήδη αναπτύξει μια σειρά εργαλείων και μεθόδων που προσφέρουν συναρπαστικό δυναμικό. Υπάρχει ευρύτατο ενδιαφέρον, τόσο εντός της ακαδημαϊκής κοινότητας όσο και εκτός αυτής, για την εκμάθηση των Learning Analytics και των δυνατοτήτων που προσφέρουν για την προσαρμογή των εκπαιδευτικών ευκαιριών στο επίπεδο των αναγκών και των ικανοτήτων κάθε μαθητή.

2.8. Συμπεράσματα

Εξετάσαμε λοιπόν την αξία των δεδομένων, για τη λήψη αποφάσεων και την αξιοποίησή τους στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Κάτι αντίστοιχο συναντάται και στο χώρο της εκπαίδευσης όπου, με χρήση των μεθόδων Educational Data Mining και Learning Analytics, αξιοποιούνται τα big data για την παραγωγή του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος. Όσον αφορά κυρίως τη μέθοδο «Μαθησιακή Αναλυτική» (Learning Analytics), δηλαδή τη συλλογή, ανάλυση και παρουσίαση όλων των που σχετίζονται με τη μαθησιακή διαδικασία, θα πρέπει να επισημάνουμε πως βρίσκει εφαρμογές τόσο για μεμονωμένα περιστατικά μαθητών που χρειάζονται επιπρόσθετη στήριξη, όσο και για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να βελτιώσουν τον τρέχοντα τρόπο διδασκαλίας εμπλουτίζοντας το πρόγραμμα σπουδών, πραγματοποιώντας την καλύτερη δυνατή προετοιμασία.

Επίσης, από την πρώτη εμφάνιση της Μαθησιακής Αναλυτικής το 2011, ο τομέας δεν έχει απλώς μόνο ωριμάσει, αλλά και γίνεται όλο και πιο έντονος, εξετάζοντας τους φόβους και τις πραγματικότητες των δεοντολογικών συνεπειών της συλλογής, ανάλυσης και χρήσης των δεδομένων σπουδαστών. Σε αυτό το κεφάλαιο, παρείχαμε μια επισκόπηση του τρόπου με τον οποίο αναπτύχθηκε η δική μας σκέψη παράλληλα με τις ευρύτερες εξελίξεις στον τομέα. Με βάση τις τεχνολογικές εξελίξεις, το μέλλον της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θα είναι ψηφιακό, κατανομημένο και καθοδηγούμενο από δεδομένα. Αυτό το κεφάλαιο καταγράφει μέχρι πού έχουν φτάσει οι συζητήσεις γύρω από τις ηθικές επιπτώσεις της χρήσης των learning analytics, καθώς και μερικές από τις μελλοντικές εκτιμήσεις. Κάθε ένα από τα πλαίσια, ο κώδικας πρακτικών και οι εννοιολογικές καταγραφές των δεοντολογικών συνεπειών στις μαθησιακές αναλύσεις που συζητήθηκαν, προσθέτει ένα περαιτέρω στοιχείο και μια πλουσιότερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο μπορούμε να προχωρήσουμε προς τη χρήση των βάσεων δεδομένων για να αυξήσουμε την αποτελεσματικότητα και την καταλληλότητα της διδασκαλίας, και τις στρατηγικές υποστήριξης των σπουδαστών με οικονομικά βιώσιμους και ηθικούς τρόπους. Η πρακτική εφαρμογή αυτής της κατανόησης παραμένει σε μεγάλο βαθμό ατελής, αλλά εξακολουθεί να είναι απολύτως συναφής.

Κεφάλαιο 3

Τεχνικές & Μέθοδοι στο Learning Analytics

3.1. Ιστορία τεχνικών και μεθόδων Learning Analytics

Υπάρχει μια σειρά από κοινότητες από όπου οι μαθησιακές αναλύσεις αντλούν τις μεθόδους και τις τεχνικές τους όπως τα στατιστικά στοιχεία, τα οποία είναι επαρκώς εδραιωμένα για την αντιμετώπιση των δοκιμασιών υποθέσεων και τις αναλύσεις διαδικτύου, τα εργαλεία όπως τα αναλυτικά στοιχεία Google. Αυτά αναφέρουν επισκέψεις σε ιστοσελίδες και αναφορές σε ιστότοπους, μάρκες και άλλα κλειδιά στο διαδίκτυο και η πιο εκλεπτυσμένη των τεχνικών αυτών μπορεί να υιοθετηθεί σε μαθησιακές αναλύσεις για την εξερεύνηση των μαθησιακών τροχιών μέσω μαθησιακών πόρων (μαθήματα, υλικά κλπ.). Αναφέρεται, επίσης, η ανάλυση «SNA», δηλαδή η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων. Η τελευταία αναλύει τις σχέσεις μεταξύ ανθρώπων, είτε για παράδειγμα με τη διερεύνηση των αλληλεπιδράσεων στα φόρουμ (σιωπηροί δεσμοί) είτε των «ακολουθών» (σαφείς δεσμοί), τόσο σε απευθείας σύνδεση όσο και εκτός σύνδεσης. Έχει αναπτυχθεί, κατά κύριο λόγο, στην εκμάθηση αναλυτικών πλαισίων για να εξερευνήσει συστοιχίες δικτύων ή να επηρεάσει δίκτυα.

Έπειτα, η επιχειρησιακή έρευνα στοχεύει στην προβολή της βελτιστοποίησης του σχεδιασμού για τη μεγιστοποίηση των στόχων με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων και στατιστικών μεθόδων, τεχνικές που εμπλέκονται σε μαθησιακές αναλύσεις και επιδιώκουν να δημιουργήσουν μοντέλα συμπεριφοράς πραγματικού κόσμου για πρακτική εφαρμογή. Παράλληλα, η επιχειρηματική ευφυΐα έχει ομοιότητες με τις μαθησιακές αναλύσεις, επιτρέποντας την πρόσβαση σε δεδομένα και συνοψίζοντας τους δείκτες απόδοσης. Τέλος, αναφέρεται στην τεχνητή νοημοσύνη και στην εξόρυξη δεδομένων. Οι τεχνικές μηχανικής μάθησης που βασίζονται στην εξόρυξη δεδομένων είναι ικανές να ανιχνεύουν πρότυπα στα δεδομένα. Στις αναλύσεις μάθησης αυτές οι τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν φερ ειπείν για την ταξινόμηση των φοιτητών με

πιο δυναμικούς τρόπους από τους απλούς δημογραφικούς παράγοντες και πόρους (έξυπνα συστήματα διδασκαλίας). Σε όλες τις τεχνικές χρησιμοποιείται η απεικόνιση πληροφοριών, η οποία αποτελεί ένα σημαντικό βήμα σε πολλές αναλύσεις για την ανίχνευση γύρω από τα παρεχόμενα δεδομένα.

3.2. Εξόρυξη Δεδομένων

Σχετικά με τη συζήτηση γύρω από τις τεχνικές και μεθόδους των Learning Analytics, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η απάντηση είναι η Εξόρυξη Δεδομένων. Ο νους του ανθρώπου έχει περιορισμένες αναλυτικές δυνατότητες και δυσκολεύεται να επεξεργαστεί αποτελεσματικά τα διαθέσιμα δεδομένα, χωρίς να λάβουμε υπόψη την τεράστια αύξηση του όγκου των δεδομένων τα τελευταία χρόνια. Για παράδειγμα, στοιχεία χιλιάδων συναλλαγών τηρούνται σε μια εφαρμογή μηχανογραφημένης εμπορικής διαχείρισης σε μια μικρομεσαία επιχείρηση. Η έλλειψη εξειδικευμένων εργαλείων καθιστά την επεξεργασία των δεδομένων αυτών τουλάχιστον αργή, ακριβή και σε μεγάλο βαθμό υποκειμενική.

Η Μηχανική Μάθηση και η Αναγνώριση Προτύπων διαθέτουν τις δικές τους μεθοδολογίες, χωρίς να αντιμετωπίζουν το πρόβλημα του όγκου των δεδομένων και η επιστήμη της Στατιστικής ενώ προσφέρει λύσεις ανάλυσης δεδομένων, δε λύνει το πρόβλημα του μεγάλου όγκου τους. Απ' την άλλη πλευρά, ο κλάδος των Βάσεων Δεδομένων είναι ο αρμόδιος για την τήρηση μεγάλου όγκου δεδομένων, όμως η σχεδιαστική φιλοσοφία του είναι προσανατολισμένη στην καταχώρηση, στη διαχείριση και στην ανάκτηση των δεδομένων, όχι όμως και στην ανάλυσή τους. Η Εξόρυξη Δεδομένων δημιουργήθηκε με σκοπό να καλύψει την ανάγκη για επεξεργασία των αποθηκευμένων δεδομένων και εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας, αντλώντας μεθοδολογίες από όλους τους παραπάνω επιστημονικούς κλάδους, αλλά και από την Οπτικοποίηση που αποσκοπεί στην ανεύρεση της κρυμμένης σε μεγάλους όγκους δεδομένων γνώσης. Η Εξόρυξη Δεδομένων είναι ένας διεπιστημονικός κλάδος που προσέλκυσε επιστήμονες από διαφορετικά επιστημονικά πεδία.

Γενικά, ο αναλυτής μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε δύο τρόπους εργασίας που θα εφαρμόσει κατά το στάδιο της εξαγωγής προτύπων στα πλαίσια της Εξόρυξης Δεδομένων:

- **Περιγραφική Ανάλυση (descriptive analytics):** στοχεύει στην κατάδειξη ομαδοποιήσεων και ιδιοτήτων των δεδομένων, χωρίς να επιδιώκει τη διατύπωση προβλέψεων.
- **Προγνωστική Ανάλυση (predictive analytics):** στοχεύει στη διατύπωση προβλέψεων για το μέλλον, συνήθως με την οικοδόμηση κάποιου μοντέλου. Υπάρχουν διάφορα είδη εργασιών ΕΔ, όπως η κατηγοριοποίηση, η ανάλυση συστάδων και η ανάλυση κανόνων συσχέτισης.

Υπάρχουν διάφορα είδη εργασιών Εξόρυξης Δεδομένων, όπως η κατηγοριοποίηση, η ανάλυση κανόνων συσχέτισης κ.α. και για κάθε είδος εργασίας υπάρχουν πολλές μέθοδοι. Για παράδειγμα, κατηγοριοποίηση μπορεί να γίνει με χρήση Δένδρων Αποφάσεων, Νευρωνικών Δικτύων κλπ. Κάθε μια από αυτές τις μεθόδους πλεονεκτεί ή μειονεκτεί σε διαφορετικά θέματα και ο αναλυτής οφείλει να επιλέξει τη μέθοδο που εξυπηρετεί τις προτεραιότητές του ή να συνδυάσει μεθόδους και να συγκρίνει τα αποτελέσματα. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής των μεθόδων, ο αναλυτής θα χρειαστεί να ρυθμίσει τις παραμέτρους τους (π.χ. τον ρυθμό μάθησης σε ένα Νευρωνικό Δίκτυο).

3.3. Μέθοδοι και Τεχνικές

Μία από τις τεχνικές που συναντώνται στη Μαθησιακή Αναλυτική⁸ είναι η **πρόβλεψη (prediction)**, η οποία στηρίζεται στην ανάπτυξη μοντέλων που χρησιμοποιούνται για να γίνει κατανοητό ποιες από τις συμπεριφορές που αναπτύσσονται σε ένα διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον, όπως τη συμμετοχή στα φόρουμ συζητήσεων, μπορούν να προβλέψουν ποιοι μαθητές μπορεί να περάσουν ή όχι ένα μάθημα. Με αυτό τον τρόπο, εξετάζεται η συμπεριφορά που αναπτύσσουν οι μαθητές σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον και στη συνέχεια καταλήγουν σε συμπεράσματα για το ποιες από αυτές τις συμπεριφορές θα οδηγήσουν ένα μαθητή στο να πετύχει ή όχι στη τελική εξέταση του μαθήματος, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μοντέλα που είναι δυνατό να εφαρμοστούν σε άλλα μαθήματα και να βοηθήσουν την καλύτερη απόδοση των μαθητών.

⁸Sofos, A., Kostas, A., Paraschou, V., Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση & Τεχνολογία.

Η συγκεκριμένη τεχνική ανήκει στην Μηχανική Μάθηση, η οποία είναι ένα επιμέρους πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών που αναπτύχθηκε από τη μελέτη της αναγνώρισης προτύπων και της υπολογιστικής θεωρίας μάθησης στην τεχνητή νοημοσύνη. Η Μηχανική Μάθηση έχει οριστεί ως το «πεδίο μελέτης που δίνει στους υπολογιστές την ικανότητα να μαθαίνουν, χωρίς να έχουν ρητά προγραμματιστεί» (ArthurSamuel, 1959) και διερευνά την κατασκευή αλγορίθμων που μπορούν να μαθαίνουν από τα δεδομένα και να κάνουν προβλέψεις σχετικά με αυτά. Η κατασκευή μοντέλων από πειραματικά δεδομένα, προκειμένου να κάνουν προβλέψεις βασιζόμενες στα δεδομένα ή να εξάγουν αποφάσεις που εκφράζονται ως το αποτέλεσμα, επιτρέπουν τη λειτουργία τέτοιων αλγορίθμων. Ακόμη, η Μηχανική Μάθηση συνδέεται με την Υπολογιστική Στατιστική, τον κλάδο που στοχεύει και αυτός στην πρόβλεψη μέσω της χρήσης των υπολογιστών και με την Μαθηματική Βελτιστοποίηση, η οποία παρέχει τη θεωρία, τις μεθόδους και τους τομείς εφαρμογής. Η Μηχανική μάθηση μερικές φορές συγγέεται με την Εξόρυξη Δεδομένων, όπου η τελευταία επικεντρώνεται περισσότερο στην εξερευνητική ανάλυση των δεδομένων, γνωστή και ως μη επιτηρούμενη μάθηση. Η Μηχανική μάθηση εφαρμόζεται σε μια σειρά από υπολογιστικές εργασίες, όπου τόσο ο σχεδιασμός όσο και ο ρητός προγραμματισμός των αλγορίθμων δεν είναι δυνατοί. Κάποιες εφαρμογές είναι:

- τα φίλτρα spam,
- η οπτική αναγνώριση χαρακτήρων,
- οι μηχανές αναζήτησης και
- η υπολογιστική όραση.

Συμπερασματικά, η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται για την επινόηση πολύπλοκων και αλγορίθμων, που οδηγούν στην πρόβλεψη, και μοντέλων, που επιτρέπουν την παραγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων και την ανάδειξη συσχετισμών μέσω της μάθησης από ιστορικές σχέσεις και τάσεις στα δεδομένα.

Υπάρχει, επίσης, η τεχνική της **ομαδοποίησης (clustering)** που βοηθά στο διαχωρισμό των δεδομένων σε κατηγορίες με βάση κάποιο χαρακτηριστικό, όπως το να χωριστούν οι μαθητές σε ομάδες ανάλογα με το πως και το πόσο πολύ χρησιμοποιούν εργαλεία μέσα σε ένα σύστημα LMS (Amershi&Conati, 2009)⁹ ή ανάλογα με τις μαθησιακές τους

⁹Amershi, S., &Conati, C. (2009). Combining unsupervised and supervised classification to build user models for exploratory. *JEDM-Journal of Educational Data Mining*, 1(1), 18-71.

δυσκολίες και τον τρόπο αλληλεπίδρασής τους. Με αυτόν τον τρόπο, ένας εκπαιδευτικός θα μπορέσει να δώσει συμβουλές αλλά και να προτείνει τα κατάλληλα εργαλεία σε παρόμοιους χρήστες. Κατά τη διαδικασία της ομαδοποίησης, ένα σύνολο από αντικείμενα διαχωρίζονται σε ένα σύνολο από λογικές ομάδες, όπου η καταχώρηση στην ίδια ομάδα σημαίνει ότι τα αντικείμενα είναι όμοια και αντίστροφα. Η ομοιότητα των αντικείμενων εξαρτάται από τη μορφή των αντικειμένων ή από το πρόβλημα και συναντάται ως ομαδοποίηση και μη επιβλεπόμενη μάθηση, ενώ τα «αντικείμενα» αναφέρονται και ως πρότυπα ή διανύσματα¹⁰.

Κατά την ομαδοποίηση, ο αναλυτής προχωρεί, αρχικά, στην επιλογή των καταλληλότερων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων στα οποία πρόκειται να εφαρμοστεί η συσταδοποίηση, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη ομοιογένεια σε κάθε συστάδα, με αποτέλεσμα η προεπεξεργασία των δεδομένων πριν την εφαρμογή της διαδικασίας συσταδοποίησης να κρίνεται απαραίτητη. Έπειτα, γίνεται η επιλογή ενός αλγορίθμου που θα οδηγήσει σε ένα καλό σχήμα συσταδοποίησης για ένα σύνολο δεδομένων. Για τη επιλογή του αλγορίθμου χρησιμοποιείται το μέτρο γειτνίασης και το κριτήριο συσταδοποίησης τα οποία ορίζουν απόλυτα τον αλγόριθμο, καθώς επίσης και η δυνατότητά του να καθορίσει ένα σχήμα συσταδοποίησης που να προσαρμόζεται στο συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων.

Στη συνέχεια, αξιολογούνται τα αποτελέσματα του αλγορίθμου συσταδοποίησης σύμφωνα με κατάλληλα κριτήρια ορθότητας (σύγκριση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης με κάποια ήδη γνωστά αποτελέσματα, σύγκριση των αποτελεσμάτων δύο διαφορετικών συσταδοποιήσεων) και η ποιότητα της συσταδοποίησης συνδέεται άμεσα με την ομοιότητα και τη μέθοδο υλοποίησης της συσταδοποίησης. Στο τελευταίο στάδιο της διαδικασίας της συσταδοποίησης, αυτό της ερμηνείας των αποτελεσμάτων, οι αναλυτές καλούνται να εξάγουν γνώση από τις συστάδες, συνδυάζοντας κι άλλα στοιχεία και αναλύσεις, με σκοπό το εγκυρότερο αποτέλεσμα.

Συνοπτικά, η συγκεκριμένη τεχνική βοηθά στην καλύτερη κατανόηση των αναγκών των μαθητών και ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να ανταποκριθεί στις δυσκολίες που ενδέχεται να παρουσιάζουν. Η τεχνική ομαδοποίησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε τομέα περιλαμβάνει την τεχνική της κατηγοριοποίησης (classification) και

¹⁰Xu, R., & Wunsch, D. (2005). Survey of clustering algorithms. *IEEE Transactions on neural networks*, 16(3), 645-678.

να καθορίσει πόση από την έκθεση συνεργασίας των χρηστών είναι βασισμένη στο να κάνουν σχόλια στα φόρουμ συζήτησης.

Η τεχνική της **περιγραφής δεδομένων για τη διευκόλυνση της ανθρώπινης κρίσης (distillation for human judgement)** περιλαμβάνει την περιγραφή των δεδομένων με τέτοιο τρόπο ώστε να βοηθά τον άνθρωπο να αναγνωρίζει ή να κατηγοριοποιεί γρήγορα στοιχεία των δεδομένων του. Πρόκειται για περιοχή όπου βελτιώνει μοντέλα μάθησης μέσω μηχανών, καθώς οι άνθρωποι μπορούν να αναγνωρίσουν πρότυπα ή χαρακτηριστικά των κινήσεων των μαθητών στη μάθηση, τη συμπεριφορά των μαθητών ή δεδομένα που εμπλέκουν συνεργασία μεταξύ τους¹¹.

Μία τέταρτη τεχνική είναι εκείνη της εύρεσης σχέσεων (relationship mining) κατά την οποία καθίσταται δυνατή η ανάδυση σχέσεων μεταξύ μεταβλητών μέσα σε μια βάση δεδομένων και η κωδικοποίηση, με τη μορφή κανόνων, για περαιτέρω χρήση. Για παράδειγμα, μπορούν να αναγνωριστούν οι σχέσεις μεταξύ προϊόντων αγορασμένων στην αγορά του Διαδικτύου (Romero&Ventura, 2010). Στη συγκεκριμένη τεχνική υπάρχουν οι εξής επιμέρους κατηγορίες:

1. Το association rule mining που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση της δραστηριότητας των μαθητών, σε ένα σύστημα LMS ή σε φόρουμ συζητήσεων, με τους βαθμούς τους ή για τη διερεύνηση ερωτημάτων, όπως γιατί η χρήση των τεστ για εξάσκηση από τους μαθητές μειώνεται κατά τη διάρκεια ενός ακαδημαϊκού εξαμήνου σπουδών¹².
2. Το sequential pattern mining που δημιουργεί κανόνες όπου καταγράφουν τη σύνδεση που υπάρχει μεταξύ περιπτώσεων γεγονότων όπου έχουν μια ακολουθία. Για παράδειγμα, τα λάθη που κάνουν οι μαθητές συνδέονται με την αναζήτηση βοήθειας από αυτούς.

Η κυριότερη χρήση στην εκπαίδευση της τεχνικής relationship mining είναι η ανακάλυψη συσχετίσεων μεταξύ της απόδοσης των μαθητών και της λίστας των

¹¹Baker, R. S. J. D. (2010). Data mining for education. *International encyclopedia of education*, 7(3), 112-118.

¹²Berland, M., Baker, R. S., &Blikstein, P. (2014). Educational data mining and learning analytics: Applications to constructionist research. *Technology, Knowledge and Learning*, 19(1-2), 205-220.

μαθημάτων αλλά και η ανακάλυψη παιδαγωγικών στρατηγικών που οδηγούν σε πιο αποτελεσματική ή πλούσια μάθηση¹³.

Η τεχνική της **ανάλυσης κοινωνικού δικτύου (social network analysis)** έχει ως στόχο την ανάλυση κοινωνικών δικτύων, όπως την ανάλυση των σχέσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μαθητών αλλά και μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών, με σκοπό να αποκαλυφθούν άτομα που έχουν επίδραση πάνω σε άλλα κτλ.

Τέλος, η τεχνική της **ανακάλυψης με μοντέλα (discovery with models)** υποστηρίζει την ανακάλυψη σχέσεων μεταξύ των συμπεριφορών και των χαρακτηριστικών των μαθητών ή μεταβλητών που στηρίζονται στο περιεχόμενο, εμπλέκοντας τη χρήση του ισχύοντος μοντέλου ενός φαινομένου ως κομμάτι σε μια περαιτέρω ανάλυση. Επιπροσθέτως, ασχολείται με την ανάλυση των ερευνητικών ερωτήσεων μέσα από μια μεγάλη ποικιλία περιεχομένου και με την ενσωμάτωση ψυχομετρικών μοντέλων πλαισίων σε μοντέλα μάθησης μέσω μηχανών¹⁴.

Αλλάζοντας οπτική και δεδομένης της απαίτησης των ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να εξασφαλίσουν αποτελεσματικές, κατάλληλες και οικονομικά αποδοτικές μαθησιακές εμπειρίες και να υποστηρίξουν τους σπουδαστές τους ώστε να είναι επιτυχείς, υπάρχει ευρεία συμφωνία ότι τα ιδρύματα έχουν δικαίωμα συλλογής και χρήσης πληροφοριών των φοιτητών. Ωστόσο, δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη θέση γύρω από τη συγκατάθεση ή όχι, δηλαδή να επιτρέπεται στους μαθητές να επιλέγουν τη συλλογή, ανάλυση και χρήση των δεδομένων τους ή όχι. Οι θέσεις των σπουδαστών γύρω από τη συναίνεση ενδέχεται να επηρεάζονται από θέματα που δεν είναι καθόλου λογικά ή ορθολογικά. Ο συχνά υποκείμενος υπολογισμός των οφελών, του κόστους και των κινδύνων θα εξαρτηθεί από μια σειρά παραγόντων όπως, μεταξύ άλλων, προηγούμενες εμπειρίες, ανάγκες και αντιληπτά οφέλη (O'Brien, 2010).

Απαιτούνται περαιτέρω έρευνες για τη διερεύνηση πιθανών συγκρούσεων μεταξύ των ανησυχιών των φοιτητών, του δικαιώματός τους να αποκλείονται και των επιπτώσεων στην εντολή της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να χρησιμοποιεί τα στοιχεία των φοιτητών για να κάνει παρεμβάσεις σε ατομικό επίπεδο. Κεντρικό σε αυτό το ζήτημα είναι το

¹³Masseglia, F., Teisseire, M., & Poncelet, P. (2005). Sequential Pattern Mining. In *Encyclopedia of Data Warehousing and Mining* (pp. 1028-1032). IGI Global.

¹⁴Aggarwal, C. C., & Zhai, C. (Eds.). (2012). *Mining text data*. Springer Science & Business Media.

ζήτημα του "ποιος ωφελείται;" (βλ. Watters, 2016). Οποιαδήποτε εξέταση της δεοντολογίας σχετικά με τη συλλογή, ανάλυση και χρήση δεδομένων φοιτητών (είτε σε μαθησιακές αναλύσεις είτε σε επίσημες εκτιμήσεις) θα πρέπει επίσης να αναγνωρίζει τους ισχυρισμούς που αμφισβητούν και τα κατοχυρωμένα συμφέροντα.

Στο ευρύτερο πλαίσιο της επιγραμμικής έρευνας, οι Vitak, Shilton και Ashktorab (2016) επισημαίνουν διάφορες προκλήσεις σχετικά με τις πρακτικές ηθικής έρευνας σε διαδικτυακά περιβάλλοντα, όπως οι αυξανόμενες και επίμονες ανησυχίες για την επαναπροσδιορισμό: «οι ερευνητές εξακολουθούν να αγωνίζονται να εξισορροπήσουν τις εκτιμήσεις της ηθικής δεοντολογίας με τη χρήση ηλεκτρονικών δεδομένων "(σελ. 1). Είναι ενδιαφέρον ότι τα ευρήματά τους δείχνουν επίσης ότι πολλοί ερευνητές ξεπερνούν τις αρχές του Belmont (με έμφαση στην εξασφάλιση ότι τα αποτελέσματα αντισταθμίζουν τις πιθανές βλάβες που προκαλεί η έρευνα) αναφερόμενοι σε «(1) διαφάνεια για τους συμμετέχοντες, (2) ηθική συζήτηση με συναδέλφους, και (3) προσοχή στην ανταλλαγή αποτελεσμάτων».

Υπάρχει, επίσης, αυξημένη ανησυχία για την εξισορρόπηση της αισιοδοξίας γύρω από την τεχνητή νοημοσύνη (AI), τη μηχανική μάθηση και τα «Big Data». Για παράδειγμα, το εκτελεστικό γραφείο του προέδρου των ΗΠΑ δημοσίευσε μια έκθεση (Munoz, Smith, & Patil, 2016) που υπογραμμίζει τα οφέλη, αλλά και τις ανησυχίες σχετικά με τις ενδεχόμενες βλάβες που ενέχει η χρήση «Big Data». Η έκθεση αναγνωρίζει ότι αν «αυτές οι τεχνολογίες [αλγοριθμικά συστήματα] δεν εφαρμόζονται με προσοχή, μπορούν επίσης να διαιωνίσουν, να επιδεινώσουν ή να καλύψουν βλαβερές διακρίσεις». Εκπονεί ορισμένες προτάσεις σχετικά με την επένδυση στην έρευνα για τον μετριασμό των αλγοριθμικών διακρίσεων, ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη και τη χρήση ισχυρών και διαφανών αλγορίθμων, αλγοριθμικού ελέγχου, βελτιώσεων στην «ευχέρεια» της επιστήμης των δεδομένων και του ρόλου του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα και τον καθορισμό κωδίκων πρακτικής σχετικά με τη χρήση των δεδομένων.

Στο πλαίσιο της αλγοριθμικής στροφής στην (ανώτερη) εκπαίδευση και του αυξανόμενου θολώματος των ορίων ανάμεσα στις ευρύτερες εξελίξεις στα δεδομένα και τη νευροεπιστήμη, χρειαζόμαστε μια κριτική προσέγγιση για να εξετάσουμε τις ηθικές συνέπειες των learning analytics. Για παράδειγμα, ο Williamson (2016a) θεωρεί ότι «η επιστήμη των εκπαιδευτικών δεδομένων επικεντρώνεται στην αξιολόγηση και τη διαχείριση της σωματικής, συναισθηματικής και αβλαβούς ζωής των παιδιών. Ως εκ τούτου, πρέπει να εξετάσουμε τη βάση και την εμβέλεια της εξουσίας των επιστημόνων

των εκπαιδευτικών δεδομένων που «έχουν αυξημένη νόμιμη εξουσία να παράγουν συστήματα γνώσης για τα παιδιά και να τα ορίζουν ως υποκείμενα και αντικείμενα παρέμβασης» (Williamson, 2016α) . Τα learning analytics στο μέλλον θα βασίζονται ουσιαστικά και θα καθοδηγούνται από τους αλγόριθμους και τη μηχανική μάθηση και θα πρέπει συνεπώς να εξετάσουμε πώς οι αλγόριθμοι «ενισχύουν, διατηρούν ή αναδιαμορφώνουν οράματα του κοινωνικού κόσμου, γνώση και συναντήσεις με πληροφορίες» (Williamson, 2016b). Η λογοδοσία, η διαφάνεια και τα κανονιστικά πλαίσια θα αποτελέσουν βασικά στοιχεία που θα εξασφαλίσουν την ανάλυση δεοντολογικής μάθησης (Prinsloo, 2016, Taneja, 2016).

3.4. Συμπεράσματα

Ο ανθρώπινος νους έχει περιορισμένες δυνατότητες συλλογής , επεξεργασίας και ανάλυσης του συνόλου των πληροφοριών που λαμβάνει. Ακόμα και χωρίς την τεράστια αύξηση του όγκου των δεδομένων που παρατηρήθηκε τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη όλων των μέσων μετάδοσης της πληροφορίας, παραμένει πολύ δύσκολο να επεξεργαστεί αποτελεσματικά τα διαθέσιμα δεδομένα. Η Εξόρυξη Δεδομένων αποτελεί αποτέλεσμα της ανάγκης για επεξεργασία των αποθηκευμένων δεδομένων και εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας. Στο τομέα του Learning analytics που ασχοληθήκαμε, ακολουθούνται οι μέθοδοι της πρόβλεψης , της ομαδοποίησης, της εύρεσης σχέσεων και εξαρτήσεων, της περιγραφής δεδομένων προς διευκόλυνση της ανθρώπινης κρίσης , καθώς επίσης και η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων σε συνδυασμό με την ανακάλυψη μοντέλων επεξεργασίας δεδομένων.

Κεφάλαιο 4

Εργαλεία Λογισμικού Learning Analytics

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, υπήρξε αυξανόμενο ενδιαφέρον από την κυβέρνηση, το δημόσιο και το βιομηχανικό τομέα για την ανάπτυξη δεικτών ποιοτικής μάθησης και πρακτικών διδασκαλίας. Αυτές οι βασικές διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας τροφοδοτήθηκαν κυρίως από τη μείωση των δημοσιονομικών πόρων και την επέκταση μιας παγκόσμιας ανταγωνιστικής αγοράς εκπαίδευσης. Η εξάπλωση αυτών των οικονομικών οδηγών έχει οδηγήσει στην ανάγκη για τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να αναπτύξουν και να υιοθετήσουν κλιμακούμενους, σε πραγματικό χρόνο, εκτιμητικούς δείκτες για την ολοκλήρωση των μαθητών, την επιμονή, τη γνώση περιεχομένου και την επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων¹⁵.

Η πολυπλοκότητα οποιασδήποτε διαδικασίας διασφάλισης της ποιότητας σχετίζεται με τη συλλογή και την προσβασιμότητα των δεδομένων. Η υψηλή ανάπτυξη στην υιοθέτηση των εκπαιδευτικών τεχνολογιών, όπως τα συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS) σε όλα τα ΙΤΕ, οδήγησε σε εναλλακτικά και πιο προσιτά δεδομένα μάθησης. Στην ουσία, όπως συμβαίνει με τα περισσότερα ηλεκτρονικά συστήματα, οι αλληλεπιδράσεις των σπουδαστών με τις δραστηριότητες μαθημάτων μέσω του LMS συλλαμβάνονται και αποθηκεύονται.

Μεγάλο μέρος του λογισμικού που χρησιμοποιείται σήμερα για analytics μάθησης «αντιγράφουν» τη λειτουργικότητα του λογισμικού web analytics, αλλά εφαρμόζουν τις αλληλεπιδράσεις μαθητή με το περιεχόμενο. Εργαλεία ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων χρησιμοποιούνται συνήθως για τη χαρτογράφηση των κοινωνικών συνδέσεων

¹⁵ Siemens, G., & d Baker, R. S. (2012, April). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254). ACM.

και συζητήσεων. Μερικά παραδείγματα εργαλείων λογισμικού Learning Analytics είναι το SNAPP, το LOCO-Analyst, το SAM και το BEESTAR.

4.1. Snapp

Το εργαλείο «Ανάλυση κοινωνικών μέσων και παιδαγωγικών τεχνικών» (SNAPP), είναι ένα εργαλείο εφαρμογής που βασίζεται στο πρόγραμμα περιήγησης που χρησιμοποιεί ο πελάτης, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να απεικονίζουν το δίκτυο αλληλεπιδράσεων που προκύπτουν από δημοσιεύσεις και απαντήσεις στο φόρουμ συζήτησης¹⁶. Με απλά λόγια είναι ένα εργαλείο που οραματίζεται το δίκτυο των αλληλεπιδράσεων που προκύπτουν από τη συζήτηση θέσεις φόρουμ και απαντήσεις. Η απεικόνιση του δικτύου των αλληλεπιδράσεων στο φόρουμ παρέχει μια ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν γρήγορα τα πρότυπα συμπεριφοράς των χρηστών - σε οποιοδήποτε στάδιο της εξέλιξης του μαθήματος. Το SNAPP είναι ένα εργαλείο λογισμικού που επιτρέπει στους χρήστες να απεικονίζουν το δίκτυο των αλληλεπιδράσεων που προκύπτουν από τις δημοσιεύσεις και τις απαντήσεις στο φόρουμ συζήτησης. Οι απεικονίσεις δικτύου των αλληλεπιδράσεων στο φόρουμ παρέχουν μια ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν ταχέως τα πρότυπα συμπεριφοράς των χρηστών - σε οποιοδήποτε στάδιο της εξέλιξης του μαθήματος. Το SNAPP έχει σχεδιαστεί για να εξάγει όλες τις αλληλεπιδράσεις χρηστών από διάφορα εμπορικά και ανοικτά συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS) όπως το BlackBoard (συμπεριλαμβανομένου του πρώην WebCT), το Moodle και τώρα το Sakai. Το SNAPP είναι συμβατό και για χρήστες Mac και PC και λειτουργεί σε Chrome και Firefox.

Τα περισσότερα στοιχεία σπουδαστών που παράγονται από τα «Συστήματα διαχείρισης Μάθησης» (Learning Management Systems - LMS) περιλαμβάνουν αναφορές σχετικά με τον αριθμό των περιόδων σύνδεσης (logins), τον χρόνο παραμονής (πόσο διαρκεί η είσοδος) και τον αριθμό των λήψεων. Αυτό μας λέει πολλά για την ανάκτηση του περιεχομένου σε ένα μοντέλο μετάδοσης της μάθησης και της διδασκαλίας, αλλά όχι για το πώς οι μαθητές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε μια πιο

¹⁶ Dawson, S., Bakharria, A., & Heathcote, E. (2010, May). SNAPP: Realising the affordances of real-time SNA within networked learning environments. *Networked Learning*.

κοινωνικο-εποικοδομητική πρακτική¹⁷. Η δραστηριότητα του φόρουμ συζήτησης είναι ένας καλός δείκτης των αλληλεπιδράσεων των μαθητών και συλλαμβάνεται συστηματικά από τα περισσότερα LMS. Το SNAPP χρησιμοποιεί πληροφορίες σχετικά με το ποιος δημοσίευσε και απάντησε σε ποιον και ποιες ήταν οι σημαντικές συζητήσεις και πόσο επεκτατικές ήταν, να αναλύσει τις αλληλεπιδράσεις ενός φόρουμ και να το εμφανίσει σε ένα διάγραμμα κοινωνικού δικτύου.

Το διάγραμμα δικτύου είναι μια οπτική απεικόνιση όλων των αλληλεπιδράσεων που συμβαίνουν μεταξύ των μαθητών και του προσωπικού. Αυτές οι πληροφορίες παρέχουν ταχεία αναγνώριση των επιπέδων εμπλοκής και πυκνότητας δικτύου που προκύπτουν από τυχόν εφαρμοσμένες μαθησιακές δραστηριότητες στο διαδίκτυο. Οι απεικονίσεις κοινωνικού δικτύου παρέχουν ένα στιγμιότυπο για το ποιος επικοινωνεί με ποιον και σε ποιο επίπεδο. Ένα διάγραμμα δικτύου των συζητήσεων των φοιτητών σας στο διαδίκτυο μπορεί¹⁸:

- Αναγνώριση μαθητών που κινδυνεύουν να αποσυνδεθούν,
- αναγνώριση βασικών ατόμων που διαδίδουν πληροφορίες,
- αναγνώριση μαθητών που πιθανόν να έχουν υψηλές ή χαμηλές επιδόσεις έτσι ώστε να μπορεί να γίνει προσχεδίαση πριν καν την βαθμολόγηση εργασιών;
- υποδεικνύει το πόσο έχει δημιουργηθεί κοινότητα μάθησης μέσα στην τάξη,
- παροχή εικόνων για το πριν και το μετά για τα είδη αλληλεπίδρασης που συνέβησαν πριν και μετά την παρέμβαση / αλλαγή τρόπου μάθησης (χρήσιμο για την αναγνώριση των αποτελεσμάτων που είχαν οι αλλαγές στις αλληλεπιδράσεις των μαθητών),
- επιτρέπει στους μαθητές να έχουν ένα σημείο αναφοράς για τις επιδόσεις τους χωρίς να βαθμολογούνται με τον παραδοσιακό τρόπο

Οι κόμβοι αντιστοιχούν στους μαθητές στη συζήτηση και οι άκρες στο γράφημα αντιπροσωπεύουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Η κλίμακα κόμβων χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο κατάταξης σελίδων για να υποδηλώσει το επίπεδο συμμετοχής ενός μαθητή στο φόρουμ.

¹⁷ Dalsgaard, C. (2006). Social software: E-learning beyond learning management systems. *European Journal of Open, Distance and e-learning*, 9(2).

¹⁸ Park, Y., & Jo, I. H. (2015). Development of the Learning Analytics Dashboard to Support Students Learning Performance. *J. UCS*, 21(1), 110-133.

4.2. LOCO-Analyst

Το LOCO-Analyst είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που στοχεύει στο να παρέχει στους εκπαιδευτικούς ανατροφοδότηση σχετικά με τις σχετικές πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας που λαμβάνουν χώρα σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον μέσω διαδικτύου και έτσι τους βοηθά να βελτιώσουν το περιεχόμενο και τη δομή των μαθημάτων που βασίζονται στο διαδίκτυο¹⁹.

Το LOCO-Analyst έχει στόχο να παρέχει ανατροφοδότηση στους εκπαιδευτικούς για τα παρακάτω²⁰:

- ο όλα τα είδη δραστηριοτήτων στα οποία συμμετείχαν / απέδωσαν οι μαθητές κατά την διαδικασία της,
- ο την χρήση και την κατανόηση του μαθησιακού περιεχομένου που είχαν προετοιμάσει και εφαρμόσει στα LCMS,
- ο σχεσιακές κοινωνικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ μαθητών students (π.χ κοινωνική δικτύωση) στο περιβάλλον εικονικής μάθησης

Η δημιουργία ανατροφοδότησης στο LOCO-Analyst βασίζεται στην ανάλυση των δεδομένων παρακολούθησης χρηστών. Αυτές οι αναλύσεις βασίζονται στην έννοια του «μάθηση πλαισίου αντικειμένου» (Learning Object Context – LOC -) που αφορά έναν μαθητή (ή μια ομάδα μαθητών) που αλληλεπιδρά με ένα μαθησιακό περιεχόμενο κάνοντας κάποια δραστηριότητα (π.χ. ανάγνωση, κουίζ, κουβέντα) με συγκεκριμένο σκοπό στο μυαλό. Ο σκοπός του LOC είναι να διευκολύνει την άντληση σχετικών εννοιών από τα δεδομένα παρακολούθησης των χρηστών διαφόρων συστημάτων και εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης.

Είναι χτισμένο στην κορυφή των συστημάτων «μάθησης αντικειμένου πλαισιακών οντολογιών» (LOCO), για να επιτρέψουμε την επίσημη αναπαράσταση των δεδομένων

¹⁹ Jovanovic, J., Gasevic, D., Brooks, C., Devedzic, V., Hatala, M., Eap, T., & Richards, G. (2008). LOCO-Analyst: semantic web technologies in learning content usage analysis. *International journal of continuing engineering education and life long learning*, 18(1), 54-76.

²⁰ Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 304-317.

LOC. Επιπλέον, εκμεταλλεύεται το σημασιολογικό σχολιασμό για τη συσχέτιση ποικίλων αντικειμένων μάθησης, όπως μαθήματα, δοκιμές, μηνύματα που ανταλλάσσονται κατά τις διαδικτυακές αλληλεπιδράσεις. Για να σχολιάσουμε σημασιολογικά τα μαθησιακά αντικείμενα (δηλ. Να τα σχολιάσουμε με τις έννοιες του οντολογικού τομέα), χρησιμοποιούμε τις δυνατότητες σχολιασμού της πλατφόρμας «Διαχείριση γνώσης και πληροφορίας» (Knowledge & Information Management - KIM)²¹.

Το LOCO-Analyst υλοποιείται ως επέκταση του Reload Content Packaging Editor, ενός εργαλείου ανοιχτού κώδικα για τη δημιουργία μαθημάτων που συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές IMS CP Packaging (IMS CP). Με την επέκταση αυτού του εργαλείου με τις λειτουργίες του LOCO-Analyst, διασφάλισαμε ότι οι καθηγητές χρησιμοποιούν αποτελεσματικά το ίδιο εργαλείο για τη δημιουργία αντικειμένων μάθησης, τη λήψη και την προβολή αυτόματα δημιουργούμενων ανατροφοδοτήσεων σχετικά με τη χρήση τους και την τροποποίηση των αντικειμένων μάθησης με τον ανάλογο τρόπο.

Το LOCO-Analyst χρησιμοποιεί δεδομένα σχετικά με τις δραστηριότητες σχολιασμού περιεχομένου των συνεργαζόμενων μαθητών (επισημάνσεις, επισήμανση και σχολιασμός του περιεχομένου του μαθήματος) για να παρέχει στους καθηγητές βελτιωμένη ανατροφοδότηση που στοχεύει στην αύξηση της συνειδητοποίησης του τρόπου σκέψης και κατανόησης του περιεχομένου του μαθήματος από τους μαθητές.

Τα δεδομένα σχετικά με τη συνεργατική ετικέτα των μαθητών για το περιεχόμενο του μαθήματος αξιοποιούνται για τη διευκόλυνση της καθημερινής συντήρησης και εξέλιξης της οντολογίας του καθηγητή. Αυτή και η προηγούμενη λειτουργικότητα ελέγχονται με δεδομένα αλληλεπίδρασης που προέρχονται από την ενσωμάτωση του εργαλείου «σύστημα ανοιχτού σχολιασμού και ετικετοποίησης» (OATS – Open Annotation and Tagging System) στα μαθήματα.

4.3. BEESTAR Insight

Η Beestar είναι η εταιρεία startup και βρίσκεται πίσω από μερικές από τις πιο καινοτόμες έννοιες σχετικά με τον κόσμο των συστημάτων εντοπισμού πραγματικού

²¹ Bouthillier, F., & Shearer, K. (2002). Understanding knowledge management and information management: the need for an empirical perspective. *Information research*, 8(1), 8-1.

χρόνου²². Με την πρόσφατη παρουσίαση της υπηρεσίας αναλυτικής εκπαίδευσης που ονομάζεται InsightTM, η Beestar δείχνει πως η βασική της τεχνολογία, η πλατφόρμα πληροφοριών για τις τοποθεσίες, προσφέρει νέες ευκαιρίες σε ανεξερεύνητες περιοχές. Η τεχνολογία εντοπισμού μπορεί να είναι ένα απίστευτα ισχυρό εργαλείο, ιδιαίτερα σε τομείς που έχουν παραμελήσει την εφαρμογή της μέχρι στιγμής.

Η βασική ομάδα ανάπτυξης της Beestar διαθέτει ένα εκτεταμένο υπόβαθρο σε προϊόντα που βασίζονται στη μηχανική, τα οποία συλλέγουν και αναλύουν μαζικούς όγκους δεδομένων. Μετά την ανάπτυξη της βασικής πλατφόρμας, διεξήχθη εκτεταμένη έρευνα προκειμένου να ανακαλυφθούν εκείνες οι βιομηχανίες όπου οι τεχνολογίες που βασίζονται σε τοποθεσίες εφαρμόστηκαν με άσχημο τρόπο ή αγνοήθηκαν εντελώς. Σχεδόν αμέσως κατέστη σαφές ότι οι δυνατότητες της πλατφόρμας ήταν συντριπτικές και η πραγματική πρόκληση ήταν να περιορίσουμε τις επιλογές μας προκειμένου να επιλέξουμε τη βιομηχανία όπου τέτοιες ευκαιρίες θα αλλάξουν πραγματικά το σκηνικό.

Το Beestar Insight κάνει 3 πράγματα: αυτοματοποιεί την παρακολούθηση, συνδυάζει τα αποτελέσματα συμμετοχής με τις μαθησιακές δραστηριότητες και τους βαθμούς στο διαδίκτυο και στη συνέχεια προχωρεί για να προσφέρει πληροφορίες για την ακαδημαϊκή συμπεριφορά των μαθητών με την απεικόνιση των επιδόσεων μέσω εξατομικευμένων πινακίδων για τους εκπαιδευτικούς, τους φοιτητές και την διοίκηση²³.

4.4. Σύστημα επιτυχίας μαθητών (Brightspace)

Ένα προγνωστικό εργαλείο ανάλυσης της μάθησης που προβλέπει την απόδοση των σπουδαστών και χωρίζει τους μαθητές σε τεταρτημόρια κινδύνου με βάση προβλέψεις εμπλοκής και απόδοσης και παρέχει δείκτες για να κατανοήσουν γιατί ο μαθητής δεν είναι σε καλό δρόμο μέσω απεικονίσεων όπως το δίκτυο αλληλεπιδράσεων που απορρέουν από κοινωνική δέσμευση π.χ. θέσεις συζήτησης και απαντήσεις), τις επιδόσεις στις αξιολογήσεις, τη δέσμευση με το περιεχόμενο και άλλους δείκτες.

²² Khan, S., Shakil, K. A., & Alam, M. Academia Intelligence: Applying Cloud-based Big Data Analytics to Indian Education and Research.

Ο φορέας του συστήματος επιτυχίας των φοιτητών βοηθά να συνδέονται οι εκπαιδευόμενοι με εκπαιδευτικούς πόρους, μαθησιακό περιεχόμενο και ολόκληρη την εκπαιδευτική κοινότητα, δίνοντάς τους μια πολύ προσωπική μαθησιακή εμπειρία με τα εργαλεία που χρειάζονται για να φτάσουν στο υψηλότερο δυναμικό τους.

Σύστημα επιτυχία μαθητών - Χαρακτηριστικά	
Εύκολο στην χρήση.	Ο διαισθητικός σχεδιασμός καθιστά εύκολη την εκτέλεση εργασιών γρήγορα, αφήνοντας περισσότερο χρόνο για να εστιάσετε σε αυτό που πραγματικά έχει σημασία: διδασκαλία και μάθηση.
Συμμετοχή του μαθητευόμενου	Μια ποικιλία εργαλείων βοηθά τους εκπαιδευτές να δημιουργήσουν εμπειρίες μάθησης, να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να ενδιαφερθούν και να προχωρήσουν μέσα από το μάθημα.
Προσωπικοποίηση	Τα ισχυρά εργαλεία βοηθούν τους εκπαιδευτές να παραδίνουν την ελευθερία και την ευελιξία που ενδυναμώνουν τη διδασκαλία και τη μάθηση προσφέροντας κίνητρα για κάθε άτομο να φτάσει στο μέγιστο δυνατό.
Εμφολευμένες αναλύσεις	Οι διαισθητικές αναλύσεις μάθησης σας βοηθούν να παρακολουθείτε και να κατανοείτε την απόδοση για τμήματα, μαθήματα ή άτομα, ώστε να μπορείτε να λαμβάνετε καλύτερες αποφάσεις. Η πρόσβαση στα δεδομένα του εκπαιδευόμενου σας επιτρέπει να διεξάγετε τις δικές σας

	έρευνες και αναλύσεις.
Φιλικό για τα κινητά	Το Brightspace είναι ο πρώτος φορητός LMS που συνδυάζει το σχεδιασμό που ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας με τις εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί για να παρέχουν μια μεγάλη κινητή εμπειρία στους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτές, ανεξάρτητα από τις συσκευές που χρησιμοποιούν.

4.5. Συμπεράσματα

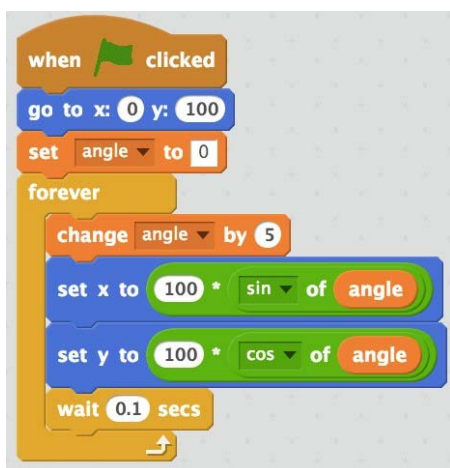
Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναλύσαμε τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη μέθοδο του learning analytics. Η πολυπλοκότητα οποιασδήποτε διαδικασίας διασφάλισης της ποιότητας των δεδομένων σχετίζεται με τη συλλογή και την προσβασιμότητα των διαθέσιμων data. Τα περισσότερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται σήμερα για learning analytics ακολουθούν τη φιλοσοφία του λογισμικού για web analytics με βασικότερη διαφορά την αλληλεπίδραση του μαθητή με το περιεχόμενο. Εργαλεία ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων χρησιμοποιούνται συνήθως για τη χαρτογράφηση των κοινωνικών συνδέσεων και συζητήσεων. Μερικά παραδείγματα της μάθησης εργαλεία analytics λογισμικού είναι το SNAPP, το LOCO-Analyst και το BEESTAR, οι λειτουργίες των οποίων αναλύονται εκτενέστερα παραπάνω.

Κεφάλαιο 5

Ερευνητικό Μέρος

5.1. Εισαγωγή

Το Scratch είναι μία γλώσσα προγραμματισμού, η οποία δημιουργήθηκε το 2007 από το τμήμα Lifelong Kindergarten Group του πανεπιστημίου της Μασαχουσέτης MIT. Χρησιμοποιείται κυρίως στην εκπαίδευση για την εκμάθηση των εννοιών του προγραμματισμού. Με το περιβάλλον του Scratch, ο προγραμματισμός για αρχάριους είναι πολύ εύκολος, ιδιαίτερα για παιδιά, καθώς μπορούν να δημιουργήσουν παιχνίδια και animations μετακινώντας (drag & drop) τις εντολές, που εμφανίζονται ως αποσπώμενα κομμάτια (blocks) όπως φαίνεται και στην εικόνα 2.



Εικόνα 2

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο είναι η μεγάλη κοινότητα που υποστηρίζει το Scratch, καθώς και το γεγονός ότι ο καθένας έχει τη δυνατότητα να κοινοποιήσει τα δικά του project στον επίσημο ιστότοπο. Έτσι ο προγραμματισμός για αρχάριους γίνεται ακόμα πιο εύκολος αφού υπάρχει αλληλοϋποστήριξη των χρηστών. Το Scratch χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε διάφορα σχολεία και εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Ο δικτυακός τόπος του Scratch έχει αναπτύξει μια κοινότητα από αρχόμενους προγραμματιστές, μαθητές, δασκάλους και ερασιτέχνες, που αλληλοπαρακινούνται να αναπτύξουν την δημιουργικότητά τους και τις προγραμματιστικές δεξιότητές τους. Ένα από τα φόρα στον ιστότοπο του Scratch είναι αφιερωμένο σε συζητήσεις μεταξύ εκπαιδευτικών. Το σλόγκαν του Scratch είναι "Φαντάσου · Προγραμμάτισε · Μοιράσου".

Η έμφαση στο μοίρασμα είναι σημαντικό μέρος της παιδαγωγικής για το Scratch: τα προγράμματα δεν θεωρούνται μαύρα κουτιά, αλλά αντικείμενα που μπορούν να αναμιχθούν για τη δημιουργία νέων έργων. Ο μόνος τρόπος να γίνει ένα πρόγραμμα διαθέσιμο για χρήση είναι να δοθεί ο πηγαίος κώδικας του.

5.2. Μεθοδολογία

Στα πλαίσια αυτής της διατριβής παρουσιάστηκε και αναλύθηκε ένα ερωτηματολόγιο με ποικίλες ερωτήσεις και κεντρικό θέμα το σεμινάριο Scratch 4 Teachers που αφορούσε την εκμάθηση προγραμματισμού στο περιβάλλον Scratch και είχε σκοπό να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν να χρησιμοποιήσουν το Scratch στην εκπαιδευτική διαδικασία και στη διδακτική πράξη. Στην έρευνα συμμετείχαν 3102 εκπαιδευτικοί. Το σεμινάριο πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως από τον Μάρτιο μέχρι τον Μάιο του 2015, είχε δωρεάν συμμετοχή και απευθυνόταν σε εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων με σχεδόν ομοιόμορφη κατανομή ανά ειδικότητα. Υλοποιήθηκε από το Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού και Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου και υποστηρίχθηκε από το πρόγραμμα Computer Science for High School της Google.

Σκοπός του ερωτηματολογίου ήταν να αποτυπωθεί η γνώμη, εμπειρία και αξιολόγηση των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν για το συγκεκριμένο συνέδριο. Με τη χρήση των δεδομένων που προέκυψαν μπορέσαμε να οπτικοποιήσουμε τα αποτελέσματα σε διαγράμματα κι έτσι να έχουμε μια καλύτερη και πιο λεπτομερή εικόνα για την κατανομή των απαντήσεων στο εκάστοτε ερώτημα. Μέσω της ανάλυσης των απόψεων των συμμετεχόντων για την επιμόρφωση αυτή, είμαστε σε θέση να παράγουμε λογικά συμπεράσματα και να τα χρησιμοποιήσουμε ως κινητήριο μοχλό για τη περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας μελλοντικών σεμιναρίων.

Πιο αναλυτικά, οι κατηγορίες στις οποίες χωρίσαμε οι συνολικά 63 ερωτήσεις ήταν οι εξής:

1. Αξιολόγηση σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου

Σ' αυτήν τη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται ερωτήσεις που σχετίζονται με επιμέρους οργανωτικά θέματα του σεμιναρίου. Ζητήθηκε η γνώμη των συμμετεχόντων σχετικά με την ποιότητα και αποδοτικότητα λειτουργιών που

αφορούσαν την εύρυθμη λειτουργία του σεμιναρίου. Στόχος ήταν η ανάλυση των απόψεων των συμμετεχόντων σχετικά με αυτά τα ζητήματα ούτως ώστε να διορθωθούν τυχόν κακώς κείμενα και να αποφευχθεί να πραγματοποιηθούν στο μέλλον τα ίδια λάθη.

2. Συσκευές πρόσβασης στο Σεμινάριο

Σ' αυτήν την ενότητα ερωτήσεων εστιάσαμε στα μέσα απ' τα οποία είχαν πρόσβαση στο σεμινάριο οι εκπαιδευτικοί. Στόχος ήταν να καταγραφεί και να αναλυθεί η συχνότητα με την οποία συνδέονταν οι συμμετέχοντες από κάθε συσκευή. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν, ούτως ώστε να διαπιστωθεί ποιες συσκευές είναι πιο δημοφιλείς και ποιες λιγότερο, και από εκεί και πέρα να βγουν συμπεράσματα για τα αίτια της δημοφιλίας κάποιων συσκευών ενώ άλλων το αντίθετο.

3. Αξιολόγηση διεπαφής του Scratch for teachers

Εδώ συμπεριλαμβάνονται ερωτήσεις που στόχο έχουν να καταγράψουν τη γνώμη των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στο σεμινάριο σχετικά με την λειτουργικότητα και συνεπή οπτικά παρουσίαση της διεπαφής της πλατφόρμας εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που χρησιμοποιήθηκε. Αν δηλαδή, γενικά, το περιβάλλον αλληλεπίδρασης των χρηστών της πλατφόρμας ανταποκρινόταν στις εκπαιδευτικές ανάγκες ενός τέτοιου σεμιναρίου αλλά και ειδικά αν υστερούσε σε κάποιο επιμέρους χαρακτηριστικό της (π.χ. χρήση σωστών κειμένων, κατάλληλη ανατροφοδότηση μετά από ενέργειες, επιμελημένη και προσεγμένη παρουσίαση κ.α.). Μέσω της ανάλυσης αυτών των απαντήσεων μπορούν να διεξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τη μελλοντική βελτίωση των σημείων εκείνων που φαίνεται να δυσχεραίνουν τη αποδοτική χρήση της πλατφόρμας απ' τους χρήστες της αλλά και ενίσχυσης των χαρακτηριστικών που φαίνεται να διευκολύνουν τη αλληλεπίδραση και να τη κάνουν πιο ευχάριστη.

4. Βαθμός χρησιμότητας ορισμένων δυνατοτήτων του Scratch for teachers

Σ' αυτήν την ομάδα ερωτήσεων ερευνούμε το κατά πόσο συγκεκριμένες δυνατότητες της πλατφόρμας φάνηκαν χρήσιμες και διευκόλυναν τους συμμετέχοντες στην παρακολούθηση των μαθημάτων αλλά και στη καλή

γενικότερη απόδοση τους στο σεμινάριο. Εξετάσαμε την αξιολόγηση απ' τους εκπαιδευτικούς λειτουργιών όπως παροχή λύσεων ασκήσεων σε μορφή βίντεο, συστήματος αυτοαξιολόγησης, λειτουργία φόρουμ κ.α. Έτσι μπορούμε να γνωρίζουμε ποιες απ' αυτές τις δυνατότητες λειτούργησαν όπως έπρεπε και αν τελικά βοήθησαν στη βελτίωση της συνολικής εμπειρίας του χρήστη.

5. Βαθμός ικανοποίησης των συμμετεχόντων από το σεμινάριο και τα επιμέρους χαρακτηριστικά του.

Μια απ' τις σημαντικότερες κατηγορίες ερωτήσεων είναι η συγκεκριμένη καθώς εδώ αποτυπώνεται η ικανοποίηση των συμμετεχόντων απ' το σεμινάριο συνολικά αλλά και απ' τις γνώσεις και εμπειρίες που αποκόμισαν συγκεκριμένα. Απ' τις απαντήσεις σ' αυτές τις ερωτήσεις δηλαδή κρίνεται εν πολλοίς και η επιτυχία που είχε το σεμινάριο που διαφαίνεται μέσα απ' την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της εκπαιδευτικής διαδικασίας απ' τους ίδιους τους συμμετέχοντες. Σ' αυτήν την ομάδα ερωτήσεων οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί εκτιμούν το αν και κατά πόσο αυτά που αποκόμισαν απ' την όλη διαδικασία ήταν αξιόλογα (π.χ. ικανοποίηση απ' τις γνώσεις που αποκτήθηκαν, αξιολόγηση μαθημάτων κ.α.) αλλά και πως τους φάνηκε η όλη εμπειρία της συμμετοχής τους (π.χ. αν το σεμινάριο τους φάνηκε δύσκολο και πόσο, αν ικανοποιήθηκαν απ' το επίπεδο επικοινωνίας, χρόνος που αφιέρωσαν κ.α.).

6. Αξιολόγηση όσο αναφορά το ενδιαφέρον και το βαθμό δυσκολίας για κάθε μια απ' τις ενότητες του Σεμιναρίου.

Εδώ εξετάζονται μία μία οι ενότητες των μαθημάτων του σεμιναρίου και αξιολογούνται απ' τους εκπαιδευτικούς όσο αναφορά το ενδιαφέρον που είχαν αλλά και το επίπεδο δυσκολίας που παρουσίασαν. Μέσα απ' την ανάλυση αυτών των απαντήσεων μπορούν να διεξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με το περιεχόμενο κάθε ενότητας και να γίνουν οι κατάλληλες αλλαγές για να αντιμετωπισθούν τυχόν ελλείψεις και προβλήματα. Αν π.χ. κάποια ενότητα φαίνεται να παρουσιάζει μεγάλο επίπεδο δυσκολίας μπορεί να εξετασθεί ως λύση η συμπερίληψη περισσότερων παραδειγμάτων ή ακόμα και αφαίρεση τμήματος της ύλης και συμπερίληψής της σε άλλη ενότητα πιο κατάλληλη, ή αν κάποια ενότητα δείχνει να μην κινεί το ενδιαφέρον των χρηστών μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερα πολυμεσικά εργαλεία (βίντεο, animation,

εφαρμογές) για να εμπλουτιστεί ο τρόπος παρουσίασης του θέματος που πραγματεύεται.

7. Επίπεδο γνώσεων των συμμετεχόντων πριν και μετά την ολοκλήρωση του Σεμιναρίου

Σ' αυτήν τη κατηγορία ερωτήσεων αποτυπώνεται μέσα από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων η αλλαγή ή η διατήρηση της στάσης τους όσο αναφορά το αντικείμενο του σεμιναρίου, δηλαδή το πρόγραμμα Scratch. Καταγράφοντας το επίπεδο γνώσης, το βαθμό χρήσης αλλά και τη γενικότερη γνώμη που είχαν οι εκπαιδευτικοί για το Scratch πριν και μετά το σεμινάριο μπορούμε να διαπιστώσουμε κατά πόσο η εμπειρία τους σ' αυτό το επιμορφωτικό πρόγραμμα ενίσχυσε τις θετικές στάσεις και κατά πόσο αντέστρεψε τις τυχόν αρνητικές στάσεις που κάποιοι μπορεί να είχαν.

8. Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού του Σεμιναρίου

Εδώ ζητήθηκε η γνώμη των συμμετεχόντων σχετικά με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού που χρησιμοποιήθηκε στο σεμινάριο. Αξιολογήθηκε μια ποικιλία παραμέτρων όπως π.χ. η εκπλήρωση ή όχι των εκπαιδευτικών στόχων, η αναλυτική περιγραφή και παρουσίαση των παραδειγμάτων που αξιοποιήθηκαν, η σωστή οργάνωση της ύλης κ.α. Έτσι μέσα απ' την ανάλυση και αξιοποίηση αυτών των απαντήσεων μπορεί στο μέλλον να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό και να έρθει πιο κοντά στο επίπεδο που χρειάζεται για να καλυφθούν οι εκπαιδευτικές ανάγκες του προγράμματος.

9. Υποθετικές ερωτήσεις σχετικά με πιθανές αλλαγές σε επιμέρους χαρακτηριστικά και παραμέτρους του Σεμιναρίου

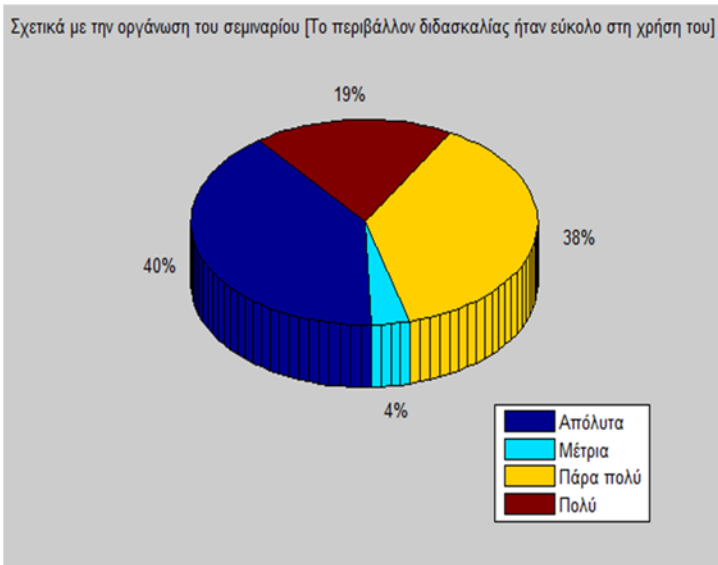
Οι περισσότερες ερωτήσεις αυτής της κατηγορίας είναι της μορφής “Θα παρακολουθούσατε το σεμινάριο αν ...” και “Πόσο πιθανό θεωρείτε να ...”. Έτσι διερευνούμε έμμεσα τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στο σεμινάριο, όπως π.χ. με την ερώτηση “Θα παρακολουθούσατε το σεμινάριο αν ήταν δωρεάν”, αλλά ανιχνεύουμε και πιθανές δυνατότητες που ενδεχομένως να υπάρχουν και να μην τις έχουμε εντοπίσει π.χ. “Θα σας ενδιέφερε η συμμετοχή σε νέο κύκλο μαθημάτων για το Scratch με πιο προχωρημένα ζητήματα;”. Επίσης στόχος ήταν να διερευνηθεί και κατά πόσο κάποιες οργανωτικές παράμετροι του σεμιναρίου

έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην επιτυχία του π.χ. “Θα παρακολουθούσατε το σεμινάριο αν δεν ήταν εξ αποστάσεως;”.

5.3. Αποτελέσματα

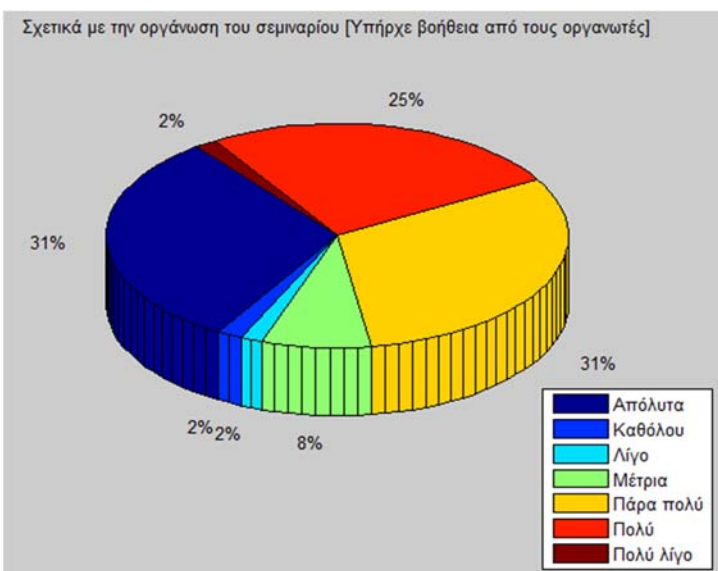
5.3.1. Αξιολόγηση σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου

Στο γράφημα 1 αποτυπώνεται η πληροφορία , πως ένα μόνο πολύ μικρό ποσοστό των ερωτηθέντων δεν βρήκε εύκολη την εξοικείωση με το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch. Μπορούμε να συμπεράνουμε , πως αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο , και μπορεί να αξιοποιηθεί ευρέως στην εκπαίδευση.



Γράφημα 1

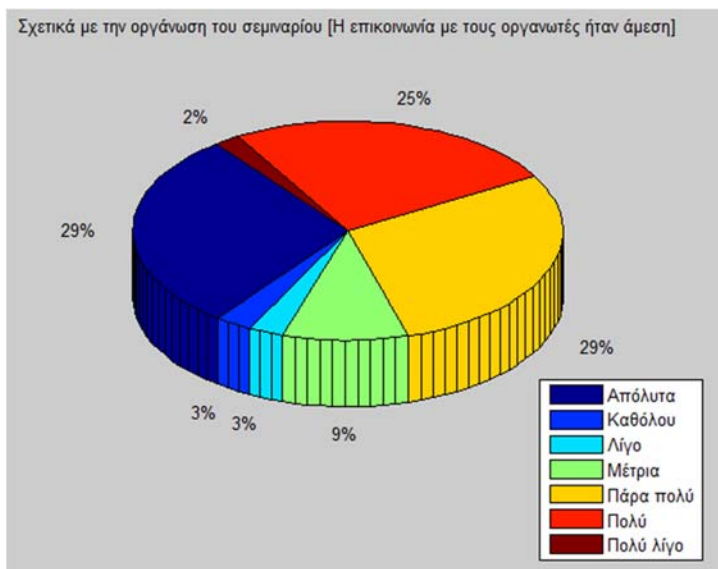
Στο γράφημα 2 παρατηρούμε ότι αθροιστικά σε ποσοστό πάνω από 87% οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι η βοήθεια από τους διοργανωτές ήταν από πολύ έως απόλυτα ικανοποιητική. Άρα οι διοργανωτές παρείχαν βοήθεια και καθοδήγηση στους συμμετέχοντες σε πολύ ικανοποιητικό επίπεδο και ως επί τω πλείστων καλύφθηκαν οι όποιες ανάγκες υποστήριξης.



Γράφημα 2

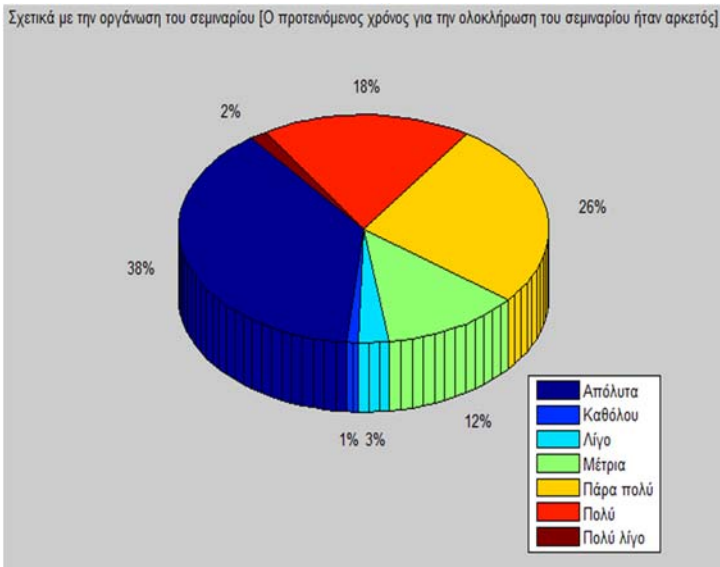
Παρακάτω συμπεραίνουμε, σε ακολουθία και με το πιο πάνω διάγραμμα, ότι και η επικοινωνία με τους διοργανωτές, όπου χρειάστηκε ήταν άμεση (83% πολύ έως απόλυτα). Άρα συνολικά απ' τα 2 τελευταία διαγράμματα έχουμε μια πολύ καλή εικόνα

για την ανταπόκριση των διοργανωτών όταν οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν χρειάστηκαν βοήθεια.



Γράφημα 3

Σύμφωνα με το παρακάτω γράφημα, κατανοούμε πως η διοργάνωση του σεμιναρίου από άποψη χρονικών πλαισίων κρίνεται επιτυχημένη και είναι αποδεκτή από την πλειοψηφία των ερωτηθέντων.



Γράφημα 4

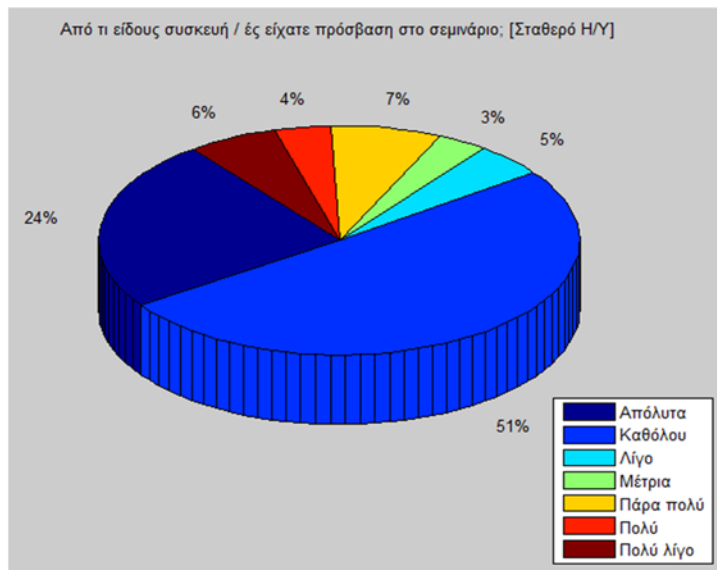
Συμπερασματικά

Συνολικά λοιπόν, απ' όλη αυτή την ενότητα ερωτήσεων σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου, συμπεραίνουμε ότι είχαμε να κάνουμε με ένα καλά οργανωμένο και σχεδιασμένο σεμινάριο. Οι διοργανωτές είχαν προγραμματίσει σωστά την ύλη και κατανεμήθηκε επαρκώς ο χρόνος χωρίς να πιέσει τους συμμετέχοντες. Η πλατφόρμα ήταν εύχρηστη και όπου χρειάστηκε βοήθεια και υποστήριξη προς τους χρήστες αυτό έγινε άμεσα και αποτελεσματικά. Ως εκ τούτου οι ερωτηθέντες μας δώσαν μια πολύ θετική εικόνα συνολικά για όλο το οργανωτικό κομμάτι του προγράμματος.

5.3.2. Συσκευές πρόσβασης στο Σεμινάριο

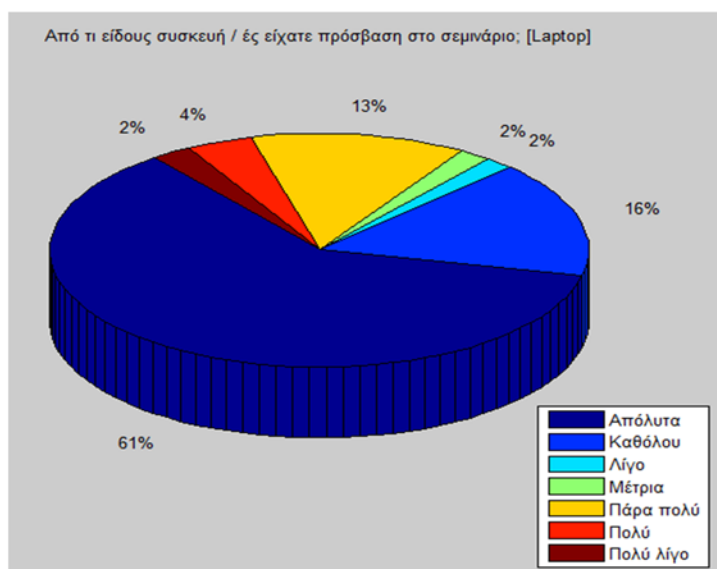
Εδώ παρατηρούμε ότι ένα σημαντικό ποσοστό συνδέετε κατ' αποκλειστικότητα με σταθερό Η/Υ 24% στην πλατφόρμα αλλά ένα μεγαλύτερο ποσοστό 51% δεν το χρησιμοποιεί ποτέ. Πιθανώς τη χρήση του την αποτρέπει η έλλειψη φορητότητας. Το

γεγονός ότι πρέπει ο χρήστης να παρακολουθεί το σεμινάριο μόνο απ' το σπίτι του και όχι από οπουδήποτε.



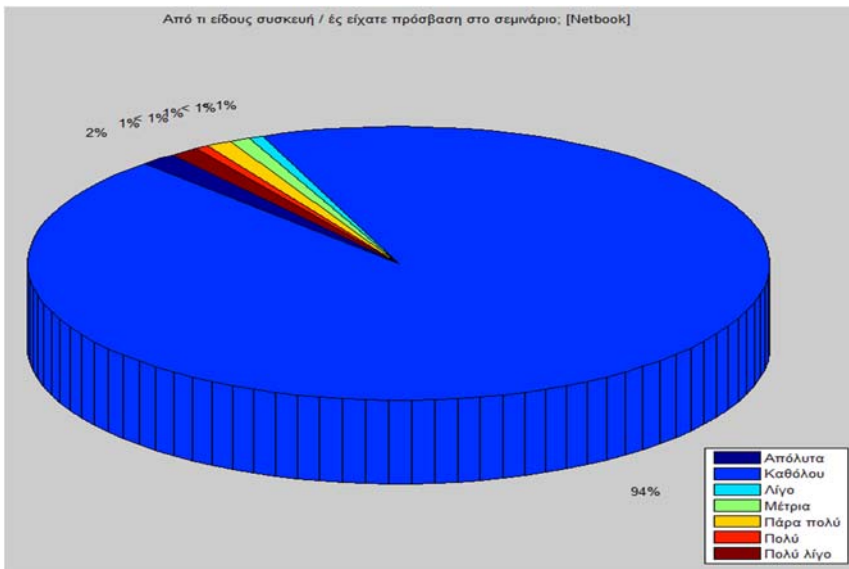
Γράφημα 5

Στη χρήση laptop έχουμε ένα εντυπωσιακό ποσοστό αποκλειστικής χρήσης 61% των ερωτηθέντων, ενώ πολύ λίγοι είναι αυτοί που δεν το χρησιμοποίησαν ποτέ 16%.

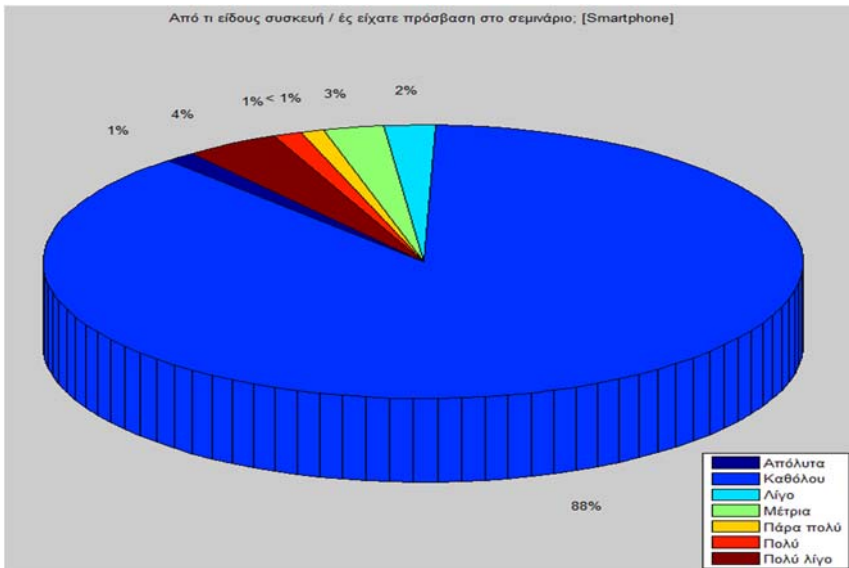


Γράφημα 6

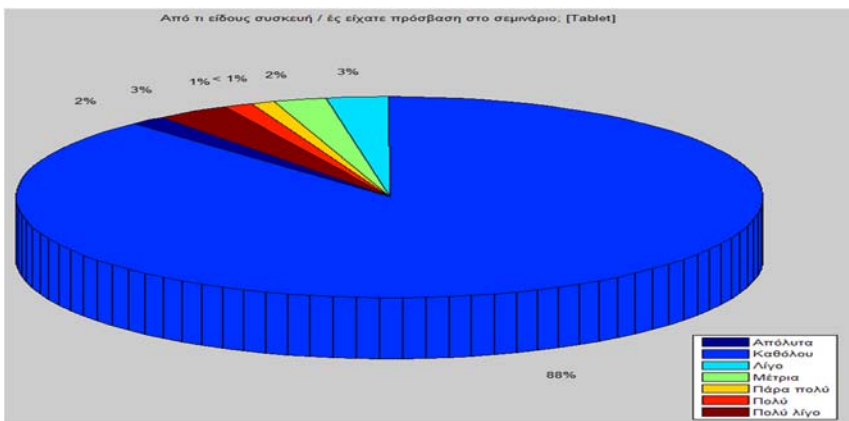
Στις υπόλοιπες συσκευές βλέπουμε σχεδόν μηδενική χρήση με το καθόλου να επικρατεί σχεδόν ολοκληρωτικά.



Γράφημα 7

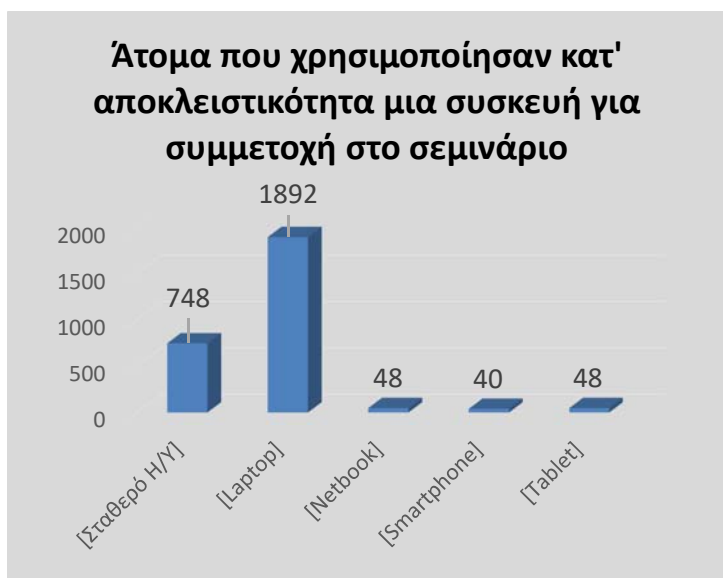


Γράφημα 8



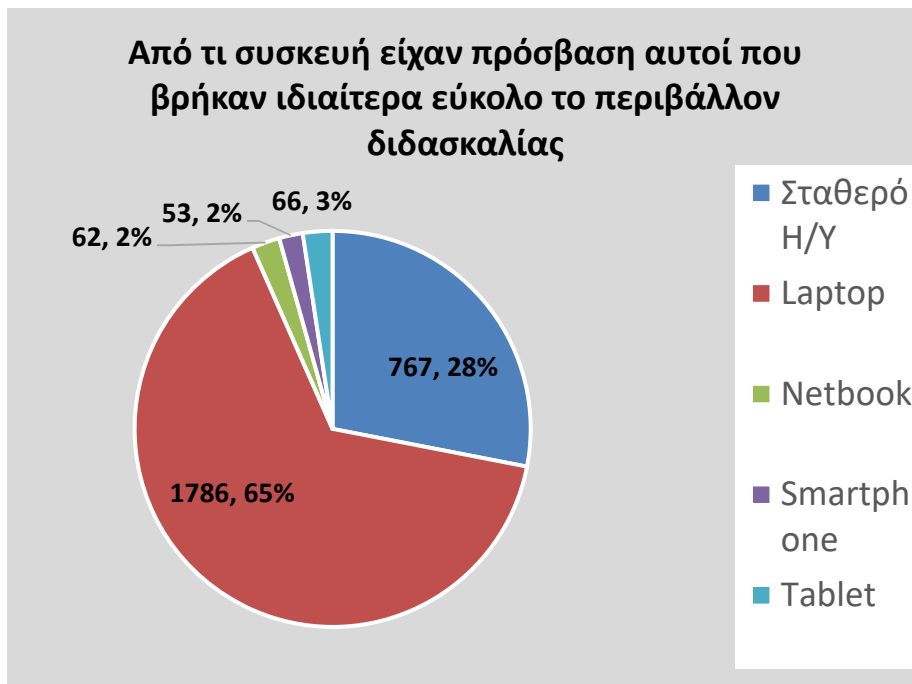
Γράφημα 9

Στο γράφημα 10 φαίνεται το πλήθος των εκπαιδευτικών που συνδέονταν αποκλειστικά από 1 συσκευή στο σεμινάριο και από ποια. Είναι προφανές ότι τα laptop υπερिशύουν χαρακτηριστικά με δεύτερα να ακολουθούν τα σταθερά pc. Ο λόγος της προτίμησης αυτής ενδεχομένως να είναι ο συνδυασμός κάποιων χαρακτηριστικών που έχουν τα laptop αφού συνδυάζουν σε σωστές αναλογίες την ευκολία της φορητότητας με τις δυνατότητες και την επεξεργαστική ισχύ ενός σταθερού υπολογιστή.



Γράφημα 10

Στο παρακάτω διάγραμμα συνδυάστηκαν οι απαντήσεις στα ερωτήματα «Σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου [Το περιβάλλον διδασκαλίας ήταν εύκολο στη χρήση του]» και «Από τι είδους συσκευή / ές είχατε πρόσβαση στο σεμινάριο;». Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής θα βοηθούσαν να διαπιστωθεί τι συσκευή χρησιμοποιούσαν οι συμμετέχοντες που βρήκαν το περιβάλλον διδασκαλίας εύκολο (απόλυτα, πάρα πολύ, πολύ) στη χρήση του. Βλέπουμε ότι αυτοί που βρήκαν εύχρηστη τη πλατφόρμα είναι και αυτοί που συνδέονταν κυρίως με laptop. Διαπιστώνουμε ότι το μοτίβο που δείχνει τη χρήση κυρίως laptop για πρόσβαση στη πλατφόρμα συνεχίζει να υφίσταται δικαιολογημένα αφού φαίνεται να ικανοποιεί τους συμμετέχοντες όντας εύχρηστη και απλή.



Γράφημα 11

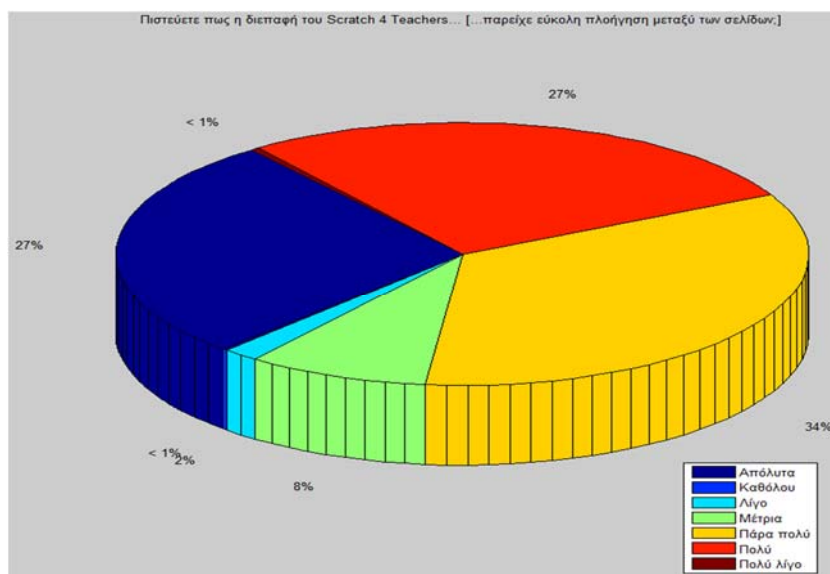
Συμπερασματικά

Στα παραπάνω γραφήματα φαίνεται ο τρόπος που επιλέγει η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών να αξιοποιούν τα εργαλεία εκπαίδευσης. Παρουσιάζονται περισσότερο εξοικειωμένοι με της συσκευές laptop, σε αντίθεση με τις συσκευές που αξιοποιούνται ολοένα και περισσότερο στη σύγχρονη κοινωνία (tablet, smartphones).

Αυτή η τάση βέβαια μπορεί να αλλάξει με τη πάροδο του χρόνου και η πλάστιγγά να γέρνει όλο και περισσότερο προς τις συσκευές με μεγαλύτερη φορητότητα όπως τα smartphones, καθώς οι τεχνολογίες συνεχώς θα αναβαθμίζονται και οι χρήστες θα εξοικειώνονται όλο και πιο πολύ με τη χρήση τους. Προς το παρόν, ένας παράγοντας που μπορεί επίσης να παίζει ρόλο στη μη αποδοχή των φορητών συσκευών για σύνδεση σε πλατφόρμες τηλεεκπαίδευσης, είναι και η έλλειψη βελτιστοποίησης των πλατφορμών αυτών για mobile συσκευές. Αν το περιβάλλον διδασκαλίας δεν είναι έτοιμο για τέτοια χρήση τότε πιθανώς να αποτρέπει τους χρήστες αντί να τους προσελκύει.

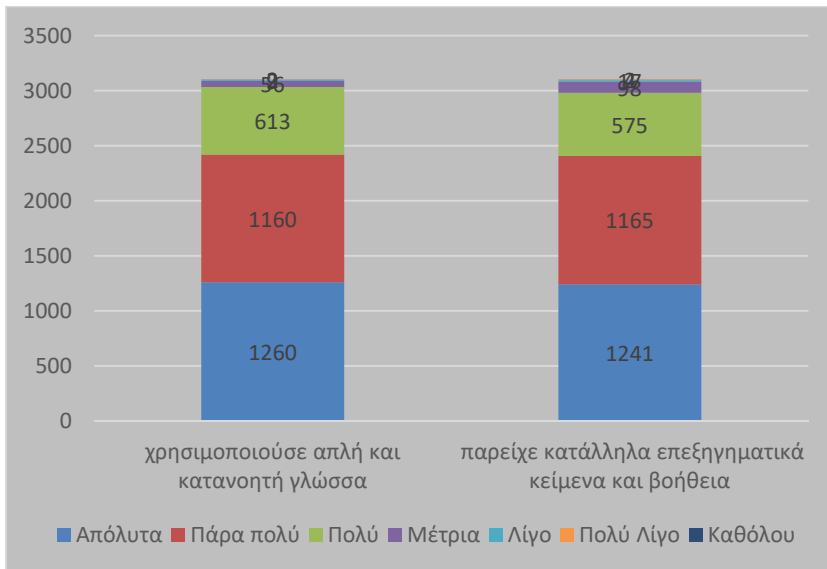
5.3.3. Αξιολόγηση διεπαφής του Scratch for teachers

Όσο αναφορά τη πλοήγηση μεταξύ σελίδων παρατηρούμε ότι κατά μεγάλη πλειοψηφία οι χρήστες της πλατφόρμας μείναν πολύ ικανοποιημένοι (αθροιστικά από πολύ έως απόλυτα ευχαριστημένοι πάνω από 88%).



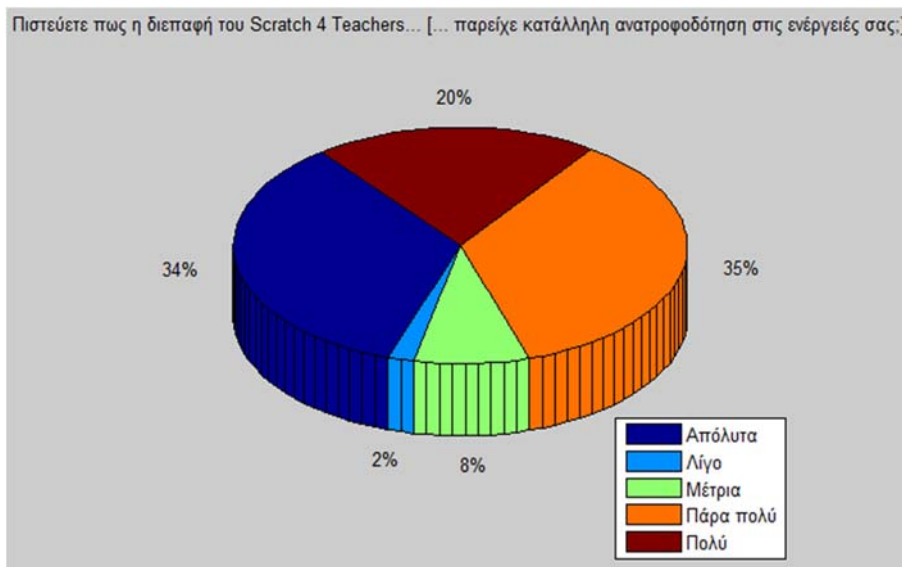
Γράφημα 12

Στο γράφημα 13 παρακάτω βλέπουμε την κατανομή των απαντήσεων στα ερωτήματα “χρησιμοποιούσε απλή και κατανοητή γλώσσα” και “παρείχε κατάλληλα επεξηγηματικά κείμενα και βοήθεια”. Παρατηρούμε ότι αφενός οι ερωτηθέντες μείναν πολύ ικανοποιημένοι και στις 2 κατηγορίες με τις απαντήσεις από πολύ έως απόλυτα να καταλαμβάνουν τη συντριπτική πλειοψηφία των απαντήσεων και αφετέρου ότι η κατανομή των απαντήσεων είναι ουσιαστικά ταυτόσημη. Πράγμα το οποίο φαίνεται λογικό αφού οι 2 κατηγορίες αλληλοεπηρεάζονται και η απόδοση στη 1 επηρεάζει ανάλογα και την απόδοση στην άλλη και το αντίστροφο.



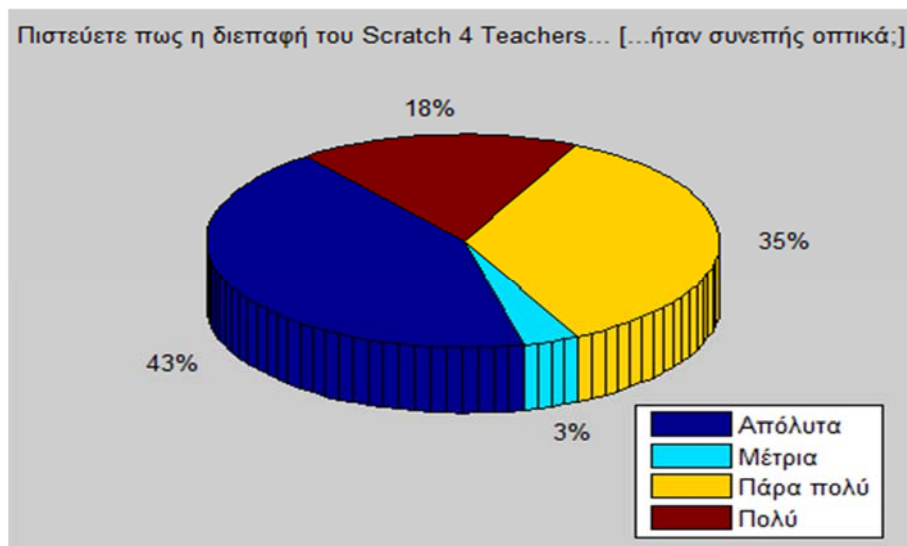
Γράφημα 13

Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε ότι οι συμμετέχοντες μείναν ικανοποιημένοι απ' το επίπεδο της ανατροφοδότησης στη πλατφόρμα, κάτι το οποίο επηρεάζει θετικά την όλη εμπειρία χρήσης και αλληλεπίδρασης.



Γράφημα 14

Μία ακόμα παράμετρος που φαίνεται να τα πήγε πολύ καλά η διεπαφή του Scratch for Teachers είναι και οπτική συνέπεια της πλατφόρμας. Οι χρήστες φαίνεται να μείναν πολύ ικανοποιημένοι και όλο αυτό μέτρησε στη συνολική θετική εικόνα της διεπαφής.



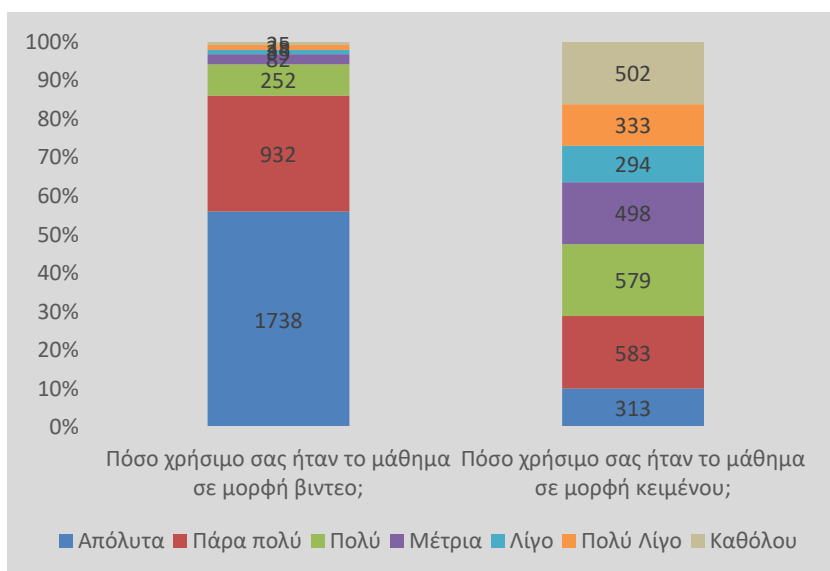
Γράφημα 15

Συμπερασματικά

Η σωστά σχεδιασμένη και υλοποιημένη διεπαφή είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική επικοινωνία του χρήστη με το μέσο που συνδέεται αλλά και με άλλους χρήστες. Διευκολύνει τη μάθηση και βοηθάει να ξεπεραστούν εμπόδια που σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να ήταν ανυπέρβλητα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των απαντήσεων σ' αυτήν την κατηγορία, μας οδηγούν στο ασφαλές συμπέρασμα ότι το Scratch 4 Teachers αποτελεί μια πλατφόρμα με πολύ καλοσχεδιασμένη και λειτουργική διεπαφή. Τόσο στην οπτικοποίηση της πληροφορίας όσο και στο τρόπο διάδρασης με την πλατφόρμα, έχουμε σχεδόν αποκλειστικά θετικές αξιολογήσεις απ' τους εκπαιδευτικούς.

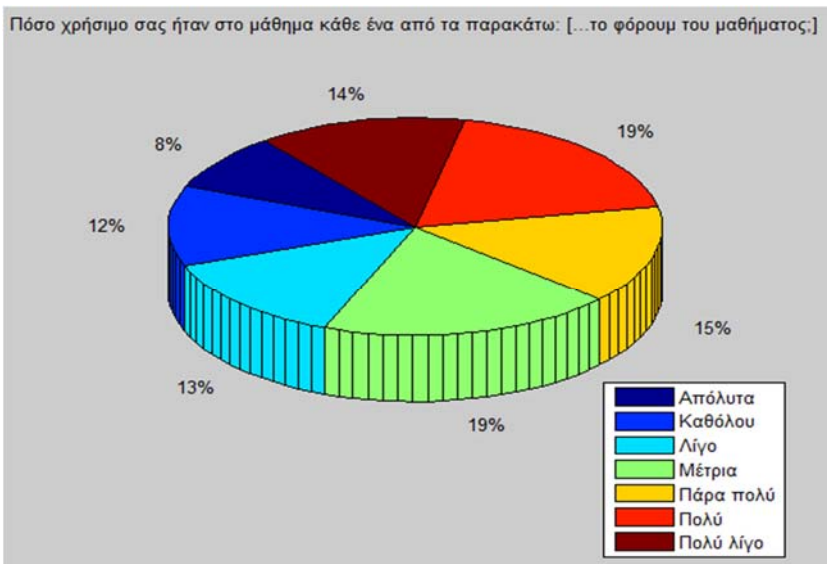
5.3.4. Βαθμός χρησιμότητας ορισμένων δυνατοτήτων του Scratch for teachers

Στο παρακάτω γράφημα καταγράφονται οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στα ερωτήματα “ Πόσο χρήσιμο σας ήταν το μάθημα σε μορφή βίντεο;” και “ Πόσο χρήσιμο σας ήταν το μάθημα σε μορφή κειμένου;”. Είναι εμφανές ότι οι χρήστες της πλατφόρμας βρήκαν πολύ πιο χρήσιμο το μάθημα όταν ήταν σε μορφή βίντεο ενώ υπό μορφή κειμένου ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό δεν το σπουδαιολόγησε και μάλιστα 502 άτομα δεν το βρήκαν καθόλου χρήσιμο. Είναι εμφανής εδώ η δυναμική των πολυμέσων έναντι του απλού, παραδοσιακού κειμένου στην αποτελεσματικότερη μετάδοση γνώσης στη διαδικασία μάθησης.



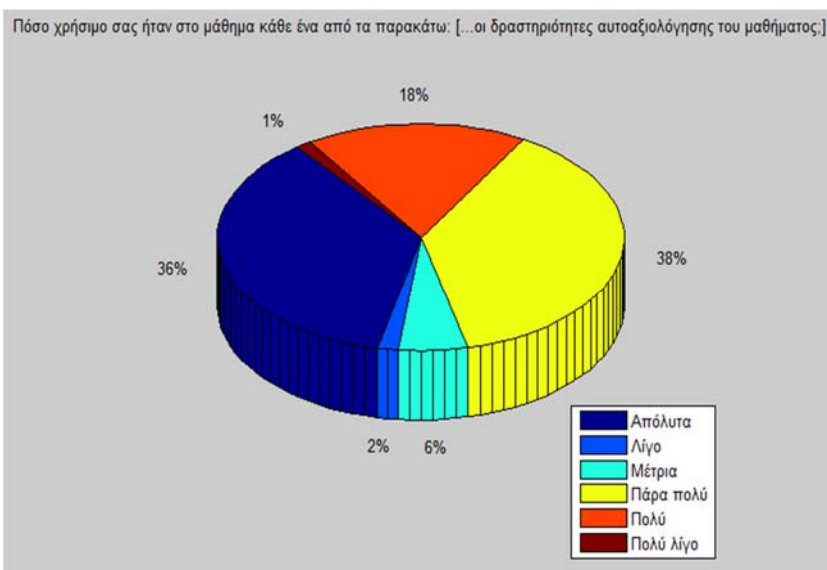
Γράφημα 16

Παρακάτω παρατηρούμε ότι το φόρουμ του μαθήματος δεν είχε καθολική αποδοχή όσο αναφορά τη χρησιμότητά του. Αθροιστικά, ένα ποσοστό περίπου 40 % το βρήκε από λίγο έως καθόλου χρήσιμο.



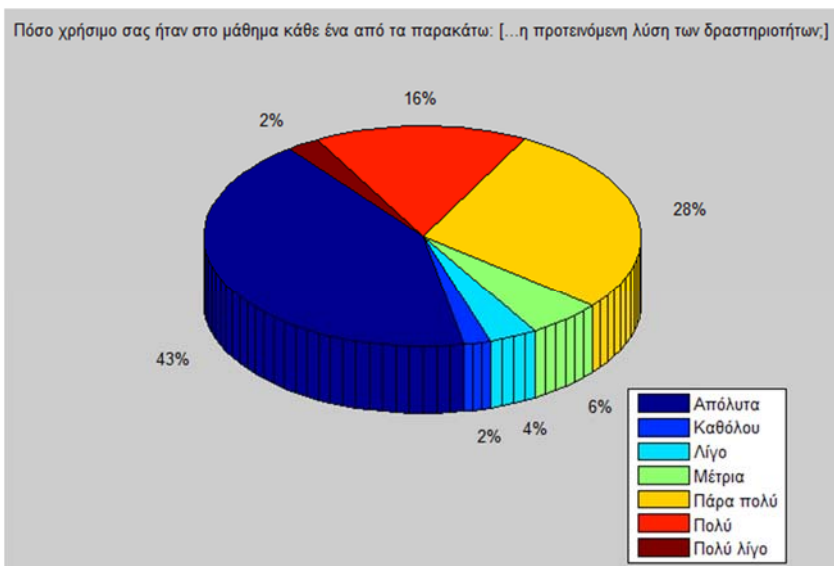
Γράφημα 17

Στο γράφημα 18 βλέπουμε ότι οι δραστηριότητες αυταξιολόγησης είναι ένα πολύτιμο εργαλείο που έτυχε σχεδόν καθολικής αποδοχής απ' τους χρήστες όσο αναφορά τη χρησιμότητά του (συνολικό ποσοστό αποδοχής ~92%).



Γράφημα 18

Στο τελευταίο γράφημα της κατηγορίας βλέπουμε ότι οι λύσεις των δραστηριοτήτων που παρέχονταν στα μαθήματα αποτέλεσε ένα εργαλείο που εκτιμήθηκε απ' τους εκπαιδευτικούς καθώς τους έδωσε τη δυνατότητα να διορθώσουν τα λάθη τους κι έτσι να μάθουν πιο αποτελεσματικά μέσα απ' την αυτοδιόρθωση των εργασιών. Ένα ποσοστό αθροιστικά πάνω από 87% το βρήκε από πολύ έως απόλυτα χρήσιμο.



Γράφημα 19

Συμπερασματικά

Μπορούμε να δούμε πως το σύνολο των ερωτηθέντων, είναι σε πολύ μεγάλο ποσοστό ευχαριστημένο απ' τις δυνατότητες που παρείχε η πλατφόρμα. Τις βρήκε ιδιαίτερα χρήσιμες και συμπεραίνουμε ότι χρησιμοποιήθηκαν και βοήθησαν στη καλύτερη απόδοση των συμμετεχόντων στα μαθήματα και στη καλύτερη αφομοίωση της γνώσης. Εξάιρεση φαίνεται να αποτελούν το φόρουμ και το μάθημα σε μορφή κειμένου που τύχαν ανάμεικτης αποδοχής όσο αναφορά τη χρησιμότητά τους. Το φόρουμ πιθανώς να μην ήταν σχεδιασμένο σωστά και εύκολο στη χρήση του ενώ επιπλέον οι συμμετέχοντες μπορεί να μην ήταν εξοικειωμένοι με τη λειτουργία του. Όσο για τα κείμενα φαίνεται να υποσκελίστηκαν απ' τα μαθήματα σε μορφή βίντεο που προτιμήθηκαν απ' τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν.

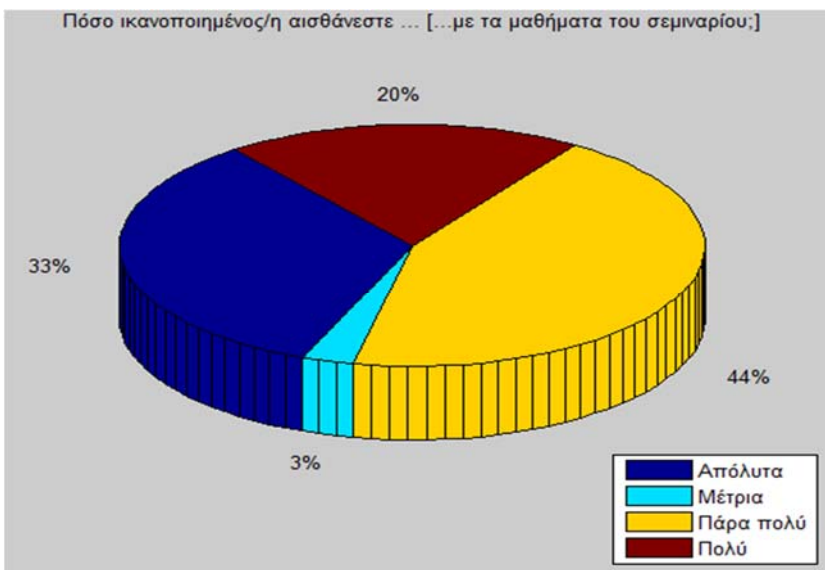
5.3.5. Βαθμός ικανοποίησης των συμμετεχόντων από το σεμινάριο και τα επιμέρους χαρακτηριστικά του

Ένα πολύ σημαντικό γράφημα απ' το οποίο φαίνεται εν μέρει και το κατά πόσο το σεμινάριο ήταν επιτυχημένο είναι το παρακάτω. Εδώ βλέπουμε ότι αθροιστικά πάνω απ' το 96% των ερωτηθέντων μείναν από πολύ έως απόλυτα ευχαριστημένοι με τις γνώσεις που αποκόμισαν απ' τα μαθήματα. Απουσιάζουν εντελώς οι απαντήσεις Λίγο, Πολύ Λίγο, Καθόλου γεγονός που δείχνει ότι τουλάχιστον από άποψη μετάδοσης γνώσης το σεμινάριο κρίθηκε απόλυτα επιτυχημένο.



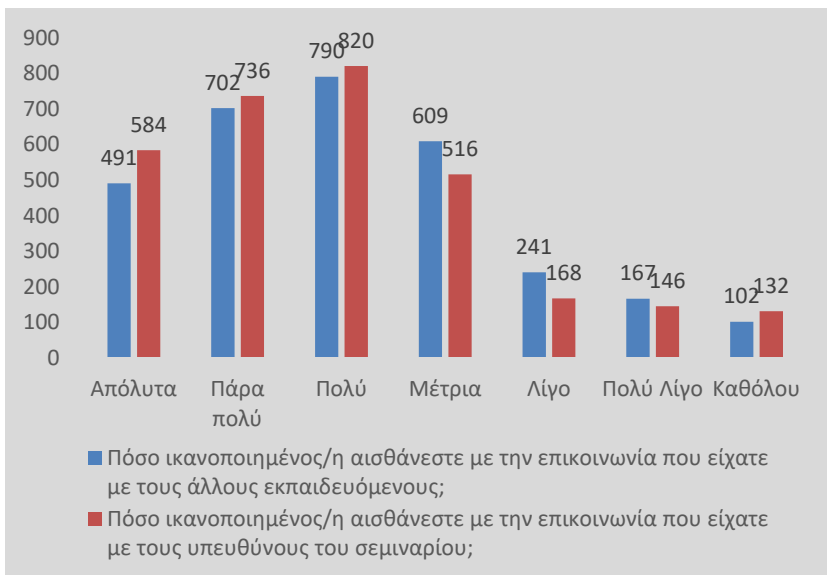
Γράφημα 20

Άλλο ένα γράφημα δείκτης επιτυχίας του σεμιναρίου είναι και το γράφημα 21. Οι συμμετέχοντες μείναν σχεδόν καθολικά ικανοποιημένοι απ' τα μαθήματα όσο αναφορά τον τρόπο διεξαγωγής τους (97%)



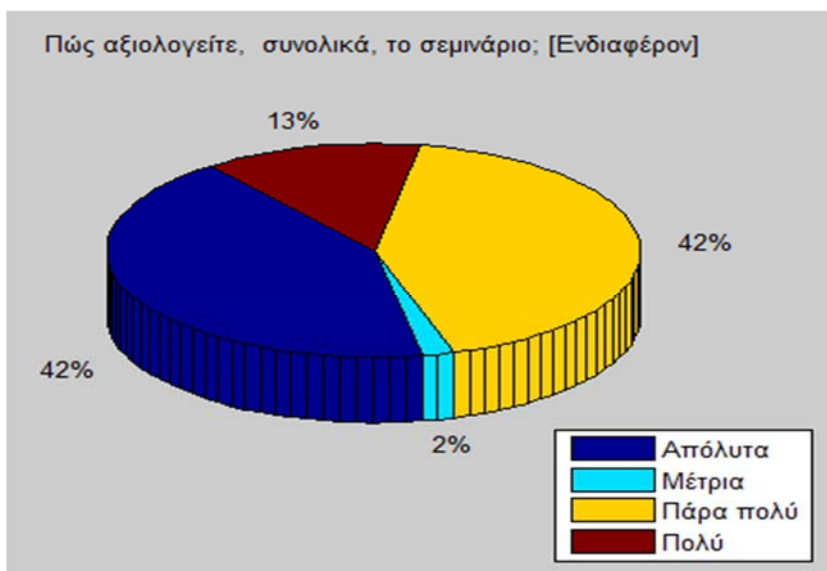
Γράφημα 21

Παρακάτω βλέπουμε, συγκριτικά, τις απαντήσεις στις ερωτήσεις Πόσο ικανοποιημένος/η αισθάνεστε με την επικοινωνία με άλλους εκπαιδευόμενους και με τους Υπευθύνους του σεμιναρίου. Παρατηρούμε ότι και στις 2 περιπτώσεις ο βαθμός ικανοποίησης ήταν σε καλό επίπεδο με την πλειοψηφία των απαντήσεων να κυμαίνονται από πολύ έως απόλυτα.



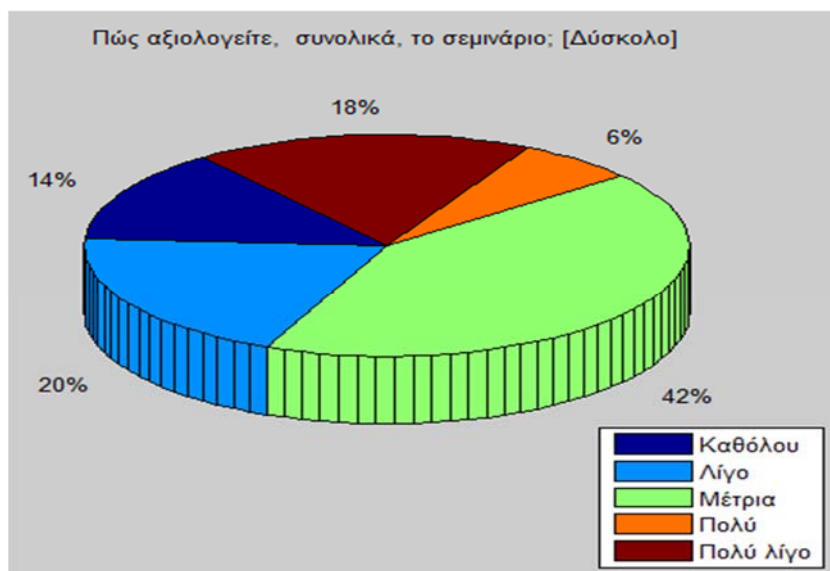
Γράφημα 22

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται οι εκπαιδευόμενοι κατά συντριπτική πλειοψηφία να αξιολογούν το σεμινάριο από πολύ έως απόλυτα ενδιαφέρον.



Γράφημα 23

Όσο αναφορά το βαθμό δυσκολίας μόλις ένα 6% εκ του συνόλου βρήκε το σεμινάριο πολύ δύσκολο (παρακάτω θα δούμε και το γιατί). Κάποιοι το βρήκαν μέτριας δυσκολίας (42%) και η πλειοψηφία (52%) λίγο έως καθόλου δύσκολο.



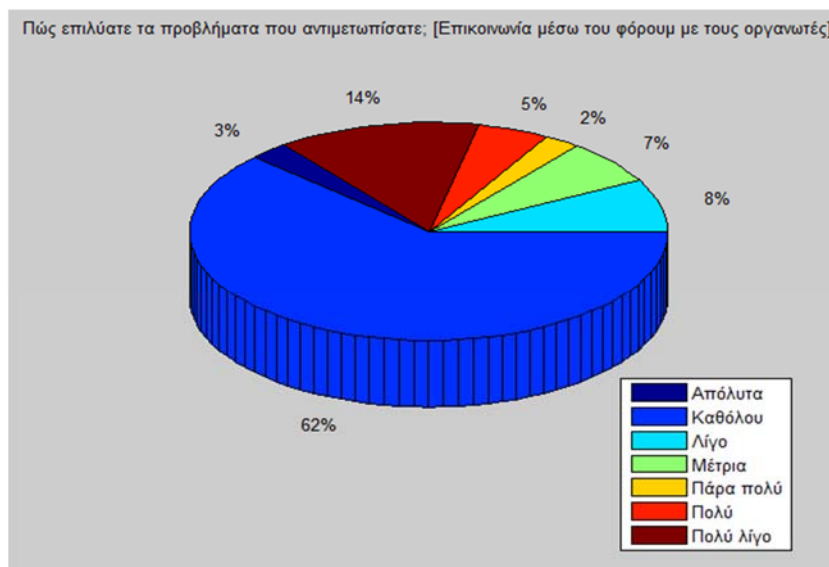
Γράφημα 24

Στο παρακάτω διάγραμμα συνδυάσαμε τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στα ερωτήματα «Πριν το σεμινάριο [Ήξερα να προγραμματίζω]» και «Πώς αξιολογείτε, συνολικά, το σεμινάριο; [Δύσκολο]». Αν και ο συνολικός αριθμός των ατόμων που βρήκαν υψηλό το επίπεδο δυσκολίας ήταν σχετικά μικρός (238 ερωτηθέντες, 6% επί του συνόλου), σκοπός ήταν να διαπιστωθεί αν αυτό σχετίζεται με την έλλειψη γνώσης προγραμματισμού. Όντως τα αποτελέσματα είναι διαφωτιστικά. Φαίνεται ξεκάθαρα ότι όσο χαμηλώνει το επίπεδο γνώσης προγραμματισμού τόσο αυξάνει και το πλήθος ατόμων που βρήκαν το σεμινάριο δύσκολο. Απότομη αύξηση, παρατηρούμε στο τέλος, όπου πάνω απ' τους μισούς που δήλωσαν δυσκολία στο σεμινάριο είχαν μηδενική γνώση προγραμματισμού.

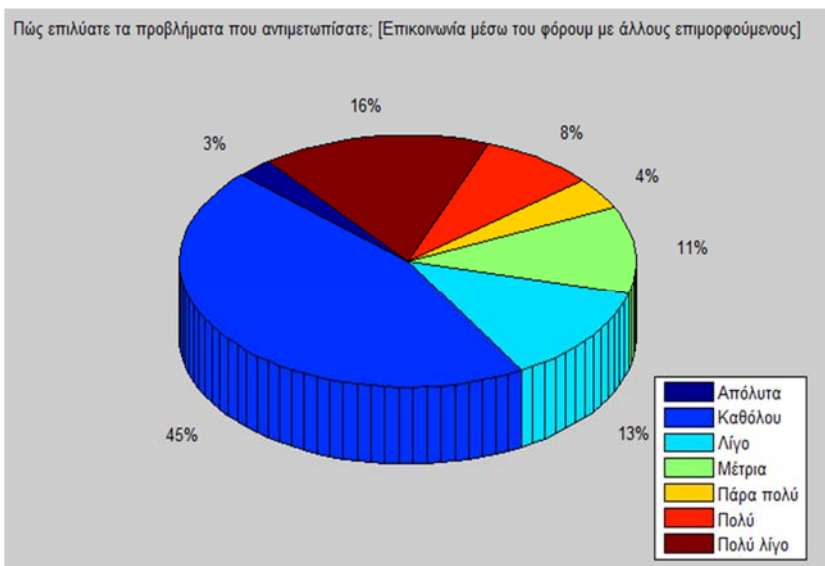


Γράφημα 25

Θα πρέπει να δώσουμε έμφαση στον τρόπο διαχείρισης των όποιων προβλημάτων παρουσιάζονται με τη χρήση του scratch, καθώς οι χρήστες δε δείχνουν απόλυτα εξοικειωμένοι με την ανταλλαγή απόψεων μέσω φόρουμ είτε με άλλους χρήστες είτε με τους experts χρήστες του εργαλείου, όπως αποτυπώνεται στα γραφήματα 26 και 27.



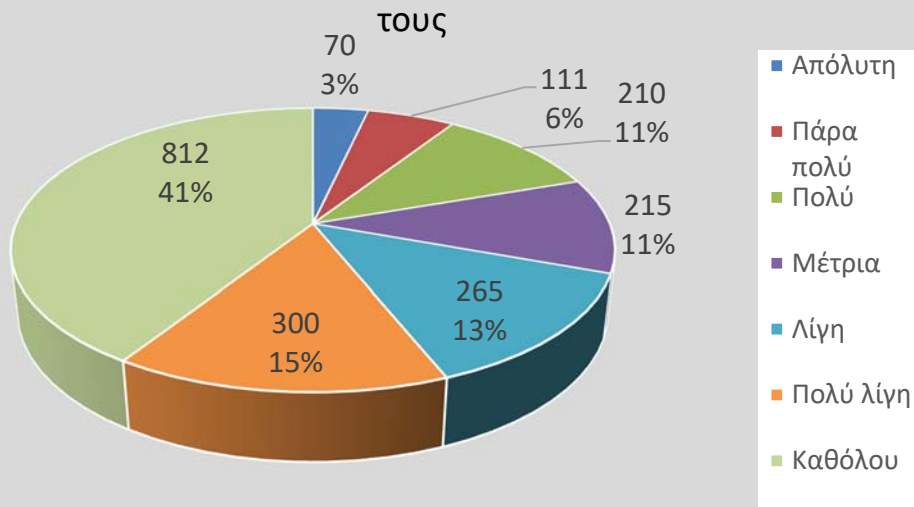
Γράφημα 26



Γράφημα 27

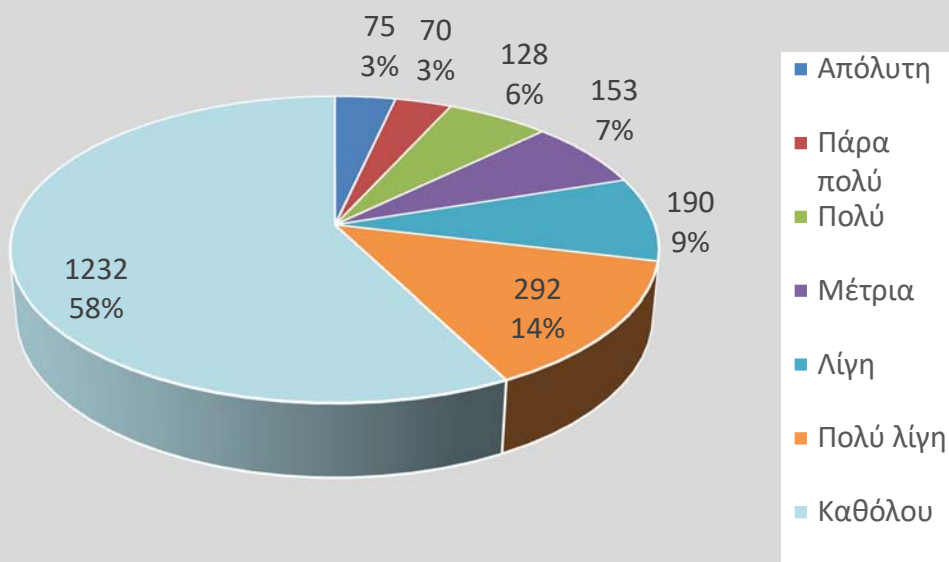
Στα παρακάτω γραφήματα, 28 και 29, χρησιμοποιήσαμε τα δεδομένα απ' τις απαντήσεις στα ερωτήματα «Πόσο ικανοποιημένος/η αισθάνεστε με την επικοινωνία που είχατε με τους άλλους εκπαιδευόμενους;» και «Πόσο ικανοποιημένος/η αισθάνεστε με την επικοινωνία που είχατε με τους υπευθύνους του σεμιναρίου» σε συνδυασμό με τις απαντήσεις στα ερωτήματα «Πώς επιλύετε τα προβλήματα που αντιμετωπίσατε; Επικοινωνία μέσω του φόρουμ με άλλους επιμορφούμενους» και «Πώς επιλύετε τα προβλήματα που αντιμετωπίσατε Επικοινωνία μέσω του φόρουμ με τους οργανωτές». Σκοπός ήταν να διαπιστωθεί κατά πόσο συμμετέχοντες που γενικά μείναν ικανοποιημένοι απ' την επικοινωνία με την εκάστοτε ομάδα, χρησιμοποίησαν τον δίαυλο του φόρουμ για να λύσουν προβλήματα που συνάντησαν κατά τη διάρκεια του σεμιναρίου. Παρατηρούμε λοιπόν ότι και στα δύο γραφήματα (επικοινωνία με συναδέλφους, επικοινωνία με οργανωτές) οι συμμετέχοντες που μείναν ευχαριστημένοι απ' την επικοινωνία στο σεμινάριο δεν χρησιμοποίησαν σχεδόν καθόλου το φόρουμ για επίλυση προβλημάτων (60% περίπου και στις 2 περιπτώσεις). Άρα συμπεραίνεται, έχοντας αποκλείσει τη παράμετρο της κακής επικοινωνίας γενικά, ότι οι εκπαιδευόμενοι είτε δεν είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση των φόρουμ ή δεν θεωρούν αυτό αποδοτικό τρόπο για να επιλύουν προβλήματα που συναντούν στο σεμινάριο.

Χρήση βοήθειας συναδέλφων μέσω φόρουμ για επίλυση προβλημάτων, από συμμετέχοντες που μείναν ικανοποιημένοι απ' την επικοινωνία μεταξύ



Γράφημα 28

Χρήση βοήθειας οργανωτών μέσω φόρουμ για επίλυση προβλημάτων, από συμμετέχοντες που μείναν ικανοποιημένοι απ' την επικοινωνία με τους υπευθύνους



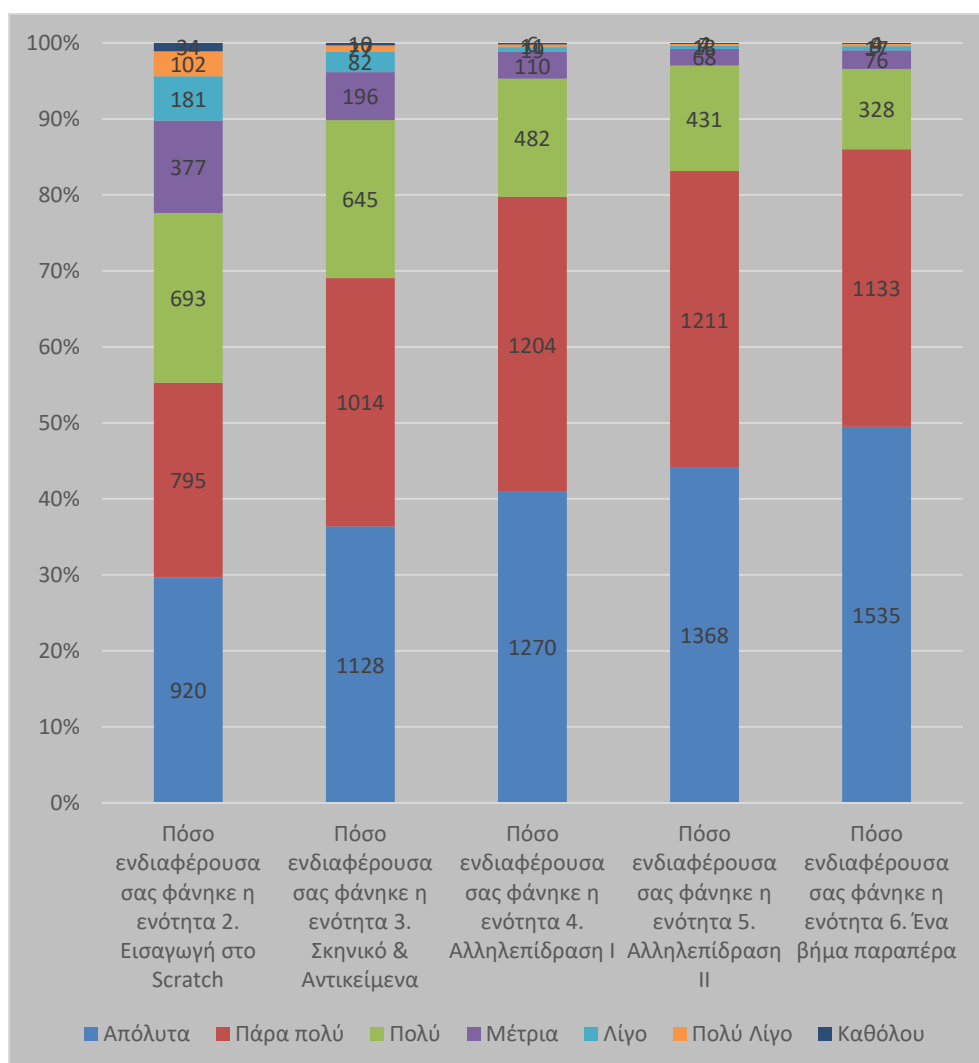
Γράφημα 29

Συμπερασματικά

Απ' τα διαγράμματα δείκτες επιτυχίας του σεμιναρίου όπως αυτά που δείχνουν ικανοποίηση απ' την αποκτειθείσα γνώση και απ' τα μαθήματα αλλά και του βαθμού ενδιαφέροντος όλου του προγράμματος, φαίνεται ότι έχουμε να κάνουμε με ένα επιτυχημένο σεμινάριο όσο αναφορά τους στόχους του. Οι απαντήσεις των επιμορφούμενων ήταν συντριπτικά θετικές. Παρόλαυτά, αν και το επίπεδο επικοινωνίας μέσα τη πλατφόρμα κρίθηκε γενικά ικανοποιητικό δεν αξιοποιήθηκε το φόρουμ όσο θα μπορούσε. Πιθανώς οι συμμετέχοντες δεν το αξιολόγησαν ως αποδοτικό μέσο για επίλυση προβλημάτων και επικοινωνία γενικότερα. Όσο για το επίπεδο δυσκολίας του σεμιναρίου φαίνεται να ήταν σχετικά μικρό και όσοι δυσκολεύτηκαν, αιτία φαίνεται να ήταν το χαμηλό επίπεδο γνώσης προγραμματισμού που προϋπήρχε.

5.3.6. Αξιολόγηση όσο αναφορά το ενδιαφέρον και το βαθμό δυσκολίας για κάθε μια απ' τις ενότητες του Σεμιναρίου.

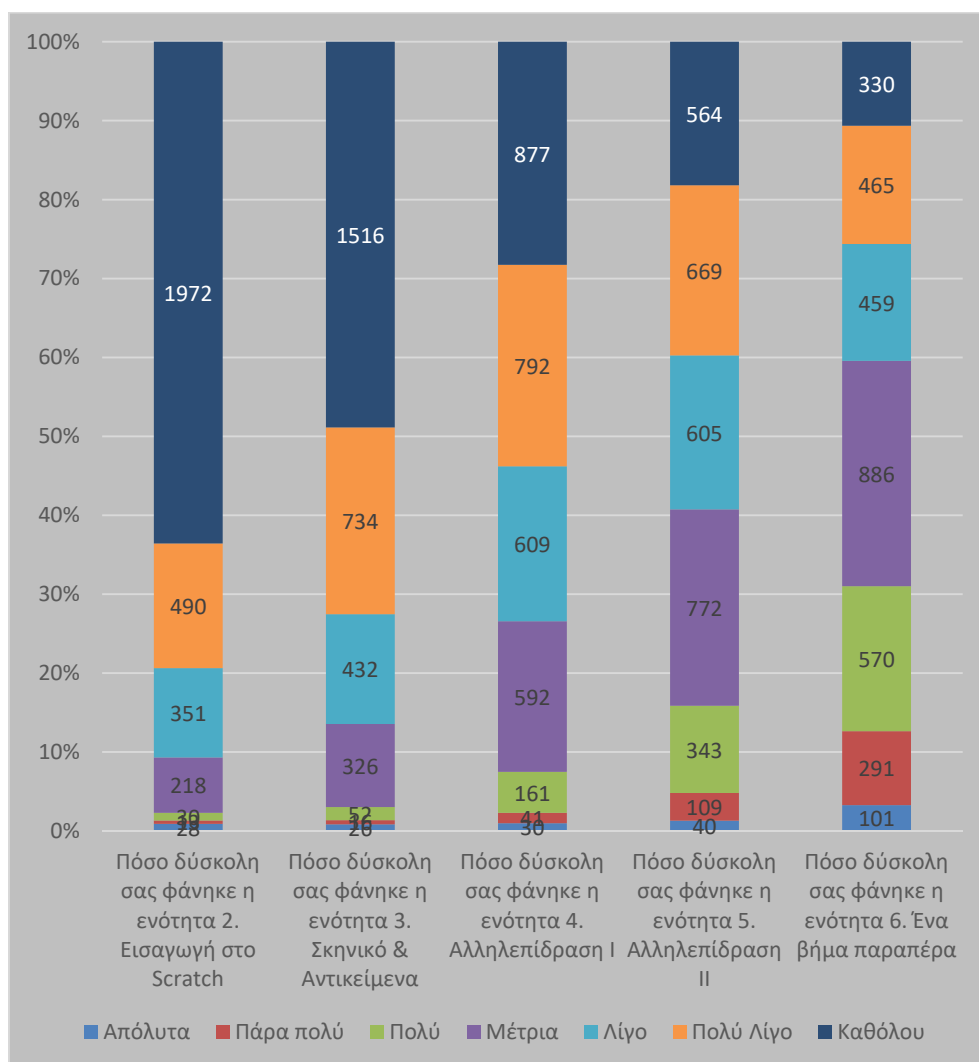
Στο διάγραμμα 30 φαίνεται το επίπεδο ενδιαφέροντος που δείξαν οι συμμετέχοντες σε κάθε μια απ' τις ενότητες του σεμιναρίου. Είναι εύκολα παρατηρήσιμο ότι όσο προχωρούσε η ύλη τόσο αυξανόταν και το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων. Προοδευτικά δηλαδή αυξάνονταν αυτοί που το βρίσκαν απόλυτα ενδιαφέρον και μειωνόταν ο αριθμός αυτών που το βρίσκαν μέτρια ή λίγο ενδιαφέρον.



Γράφημα 30

Παρακάτω επίσης βλέπουμε τις απαντήσεις για το βαθμό δυσκολίας ανά ενότητα του σεμιναρίου. Παρατηρούμε ότι όσο προχωρούσαν οι ενότητες οι συμμετέχοντες έβρισκαν το βαθμό δυσκολίας προοδευτικά πιο μεγάλο. Χαρακτηριστικά από εκεί που

στην ενότητα 2 1972 άτομα την βρίσκαν καθόλου δύσκολη αυτό το ποσό μειώθηκε στους 330 στην ενότητα 6.



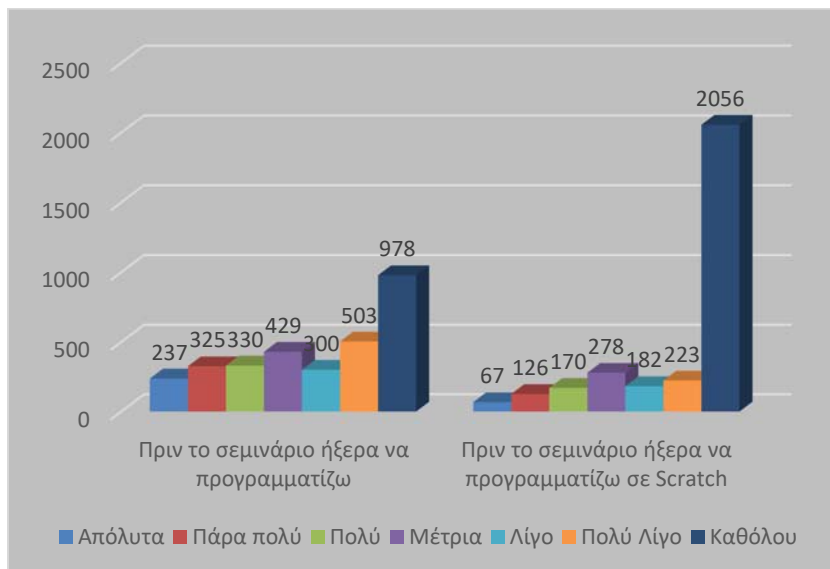
Γράφημα 31

Συμπερασματικά

Παρατηρώντας τα 2 παραπάνω γραφήματα συμπεραίνουμε ότι όσο προχωρούσαν τα μαθήματα και γινόταν μεγαλύτερη εμπάθυση στην ύλη τόσο αυξάνονταν και το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων αλλά ταυτόχρονα και το επίπεδο δυσκολίας. Η δυσκολία όμως φαίνεται να μην πτόησε τους μαθητές κι έτσι δεν έχασαν το ενδιαφέρον τους μέχρι το τέλος, αντίθετα αυξανόταν σταδιακά. Αυτό το γεγονός μας δείχνει ότι οι ενότητες και τα μαθήματα ήταν καλοσχεδιασμένα και σωστά δομημένα έτσι που να μην αποξενώνουν και απογοητεύουν το μαθητή αλλά να του δίνουν τα ερεθίσματα να συνεχίσει και να εμβαθύνει τη γνώση του παρόλες τις δυσκολίες που θα συναντήσει.

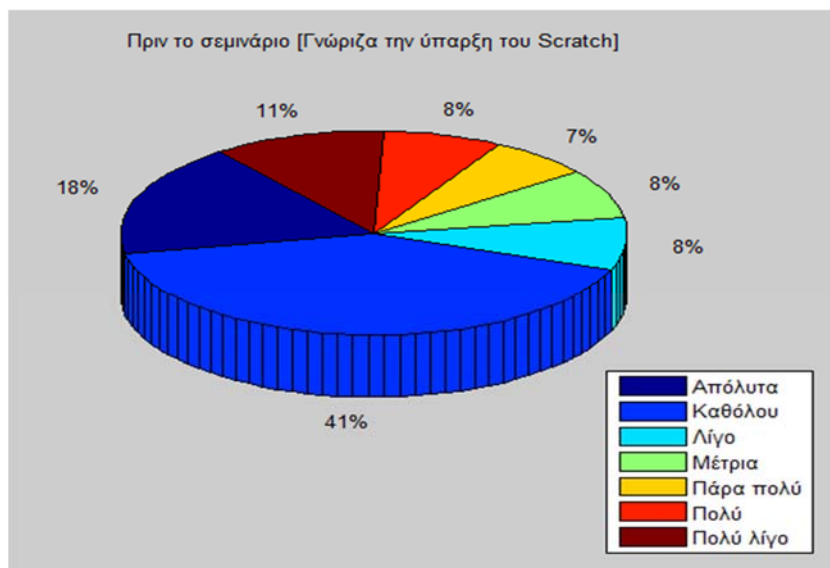
5.3.7. Επίπεδο γνώσεων των συμμετεχόντων πριν και μετά την ολοκλήρωση του Σεμιναρίου

Στο παρακάτω διάγραμμα στις ερωτήσεις σχετικά με τη προϋπάρχουσα γνώση που είχαν οι εκπαιδευτικοί στον προγραμματισμό και στο προγραμματισμό σε Scratch παρατηρούμε ότι πολλοί περισσότεροι δεν γνώριζαν καθόλου Scratch παρά γενικότερα προγραμματισμό.



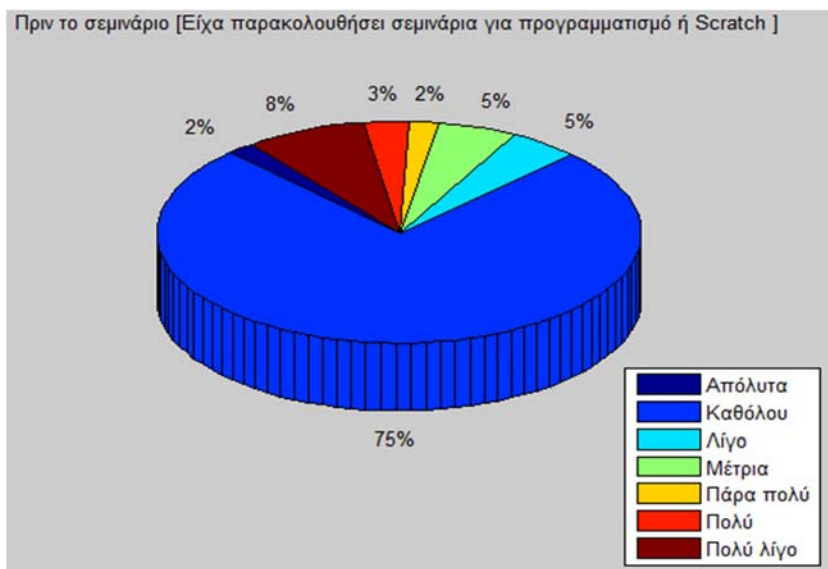
Γράφημα 32

Πριν το σεμινάριο οι περισσότεροι συμμετέχοντες γνώριζαν τίποτα ή λίγα πράγματα για το Scratch.



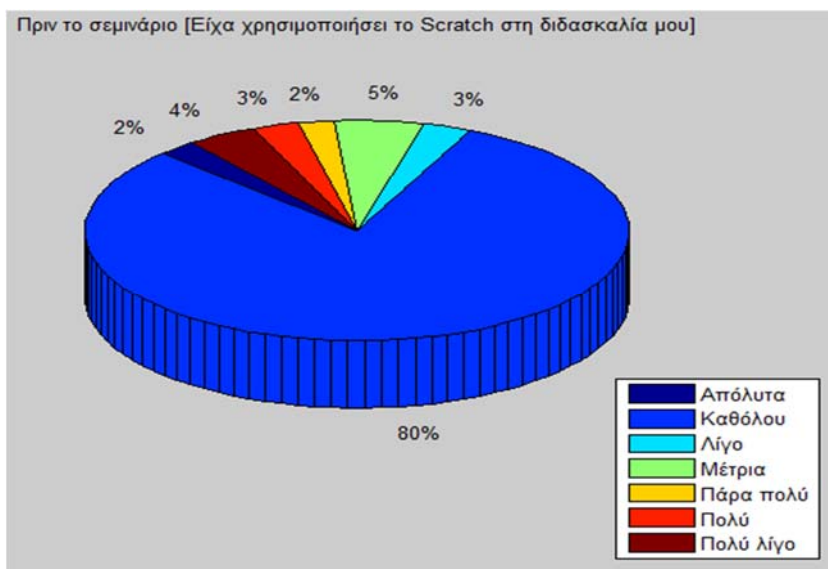
Γράφημα 33

Πριν το σεμινάριο οι περισσότεροι δεν είχαν παρακολουθήσει κανένα σεμινάριο για Scratch ή προγραμματισμό γενικότερα.



Γράφημα 34

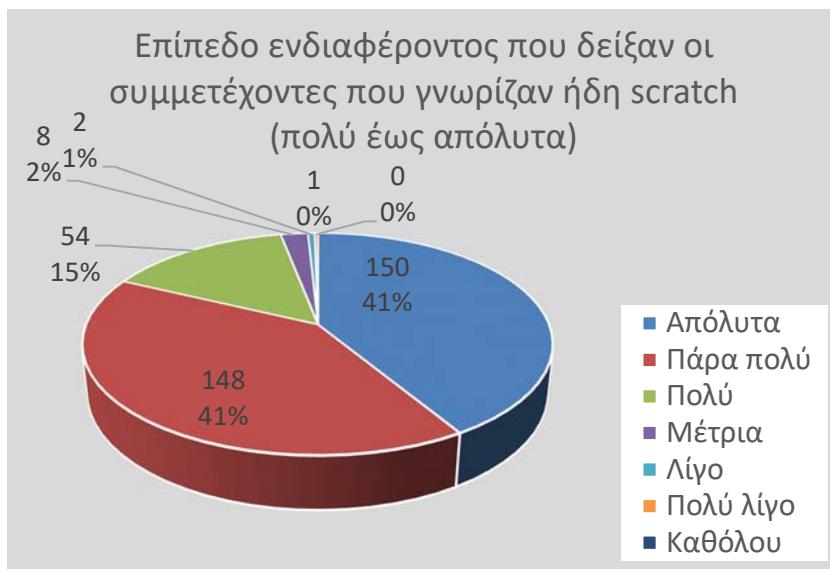
Πριν το σεμινάριο οι περισσότεροι δεν είχαν χρησιμοποιήσει ποτέ το Scratch στη διδασκαλία τους.



Γράφημα 35

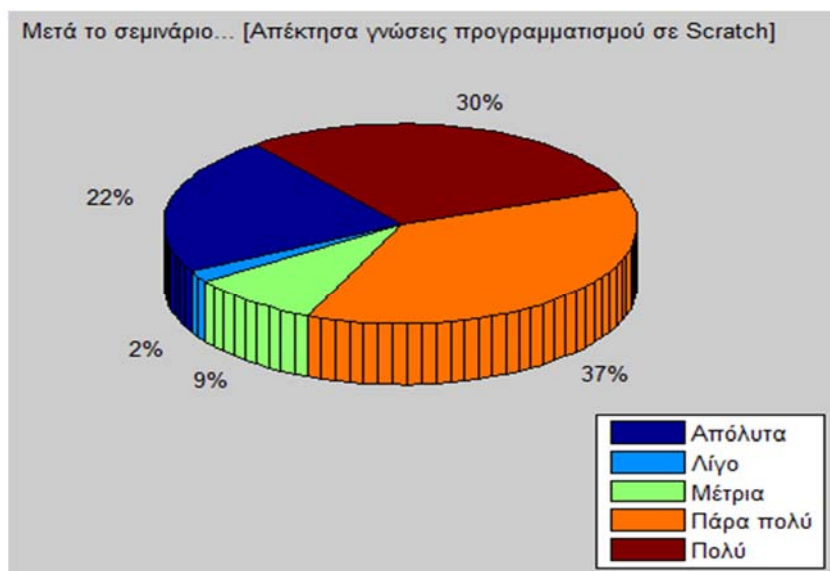
Στο γράφημα 36 που ακολουθεί θέλαμε, συνδυάζοντας τα δεδομένα απ' τα ερωτήματα «Πριν το σεμινάριο [Ήξερα να προγραμματίζω σε Scratch]» και «Πώς αξιολογείτε, συνολικά, το σεμινάριο; [Ενδιαφέρον]», να παρατηρήσουμε αν οι συμμετέχοντες με καλή γνώση του scratch (πολύ έως απόλυτη) βρήκαν ενδιαφέρουσα την ύλη του σεμιναρίου. Με δεδομένη την ήδη υπάρχουσα γνώση του αντικειμένου και του γεγονότος ότι το σεμινάριο απευθύνονταν σε αρχάριους χρήστες του προγράμματος θα περιμέναμε να δούμε μειωμένο ενδιαφέρον. Παρόλαυτά τα δεδομένα μας διαψεύδουν.

Βλέπουμε ότι ακόμα και οι προχωρημένοι χρήστες βρήκαν πολύ ενδιαφέρον το σεμινάριο. Συγκεκριμένα, το 41% απ' αυτούς απάντησε ότι το βρήκαν απόλυτα ενδιαφέρον, ακόμα ένα 41% πάρα πολύ ενδιαφέρον και το 15% πολύ ενδιαφέρον.



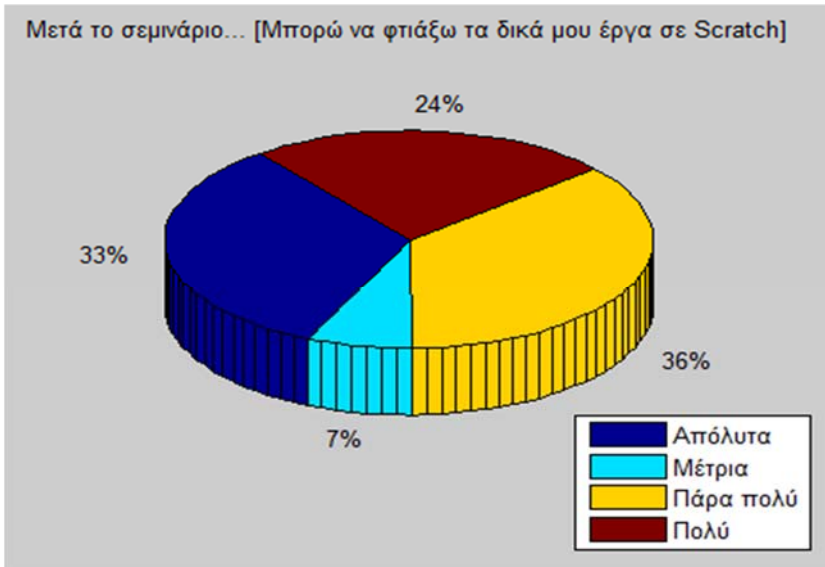
Γράφημα 36

Μετά τη λήξη του σεμιναρίου οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να εξοικειώθηκαν με τη χρήση του Scratch και να απέκτησαν τις απαιτούμενες γνώσεις προγραμματισμού πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο.



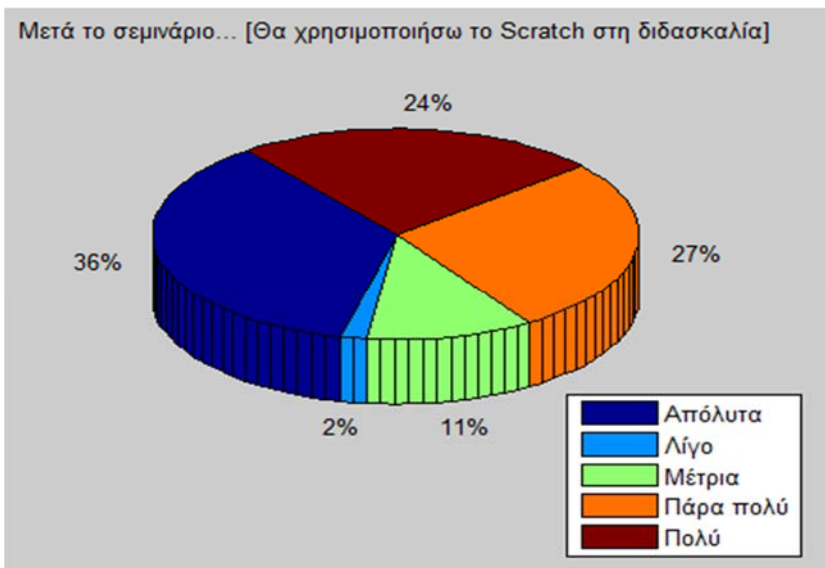
Γράφημα 37

Απ' το ερώτημα αυτό φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες αισθάνονται τόσο καλά καταρτισμένοι στο αντικείμενο που είναι έτοιμοι, κατά συντριπτική πλειοψηφία, να φτιάξουν τα δικά τους έργα στο Scratch. Άλλος ένας δείκτης επιτυχίας του σεμιναρίου που φαίνεται να είναι απόλυτα θετικός.



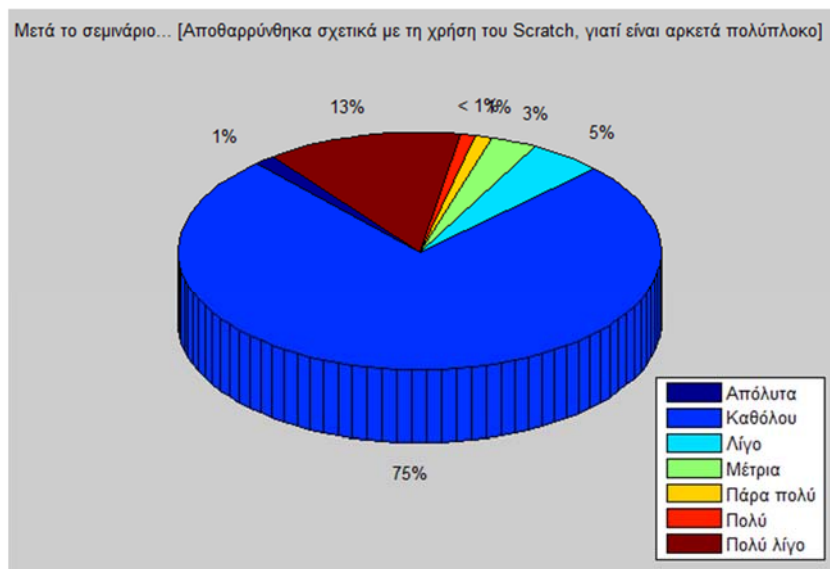
Γράφημα 38

Αναμένεται η διάδοση του εργαλείου, και η χρήση του από νέους χρήστες, οι οποίοι πλέον φαίνονται έτοιμοι να αξιοποιήσουν οι ίδιοι τις δυνατότητες που παρέχει το scratch και να το εισάγουν στην καθημερινότητα της εκπαίδευσης.



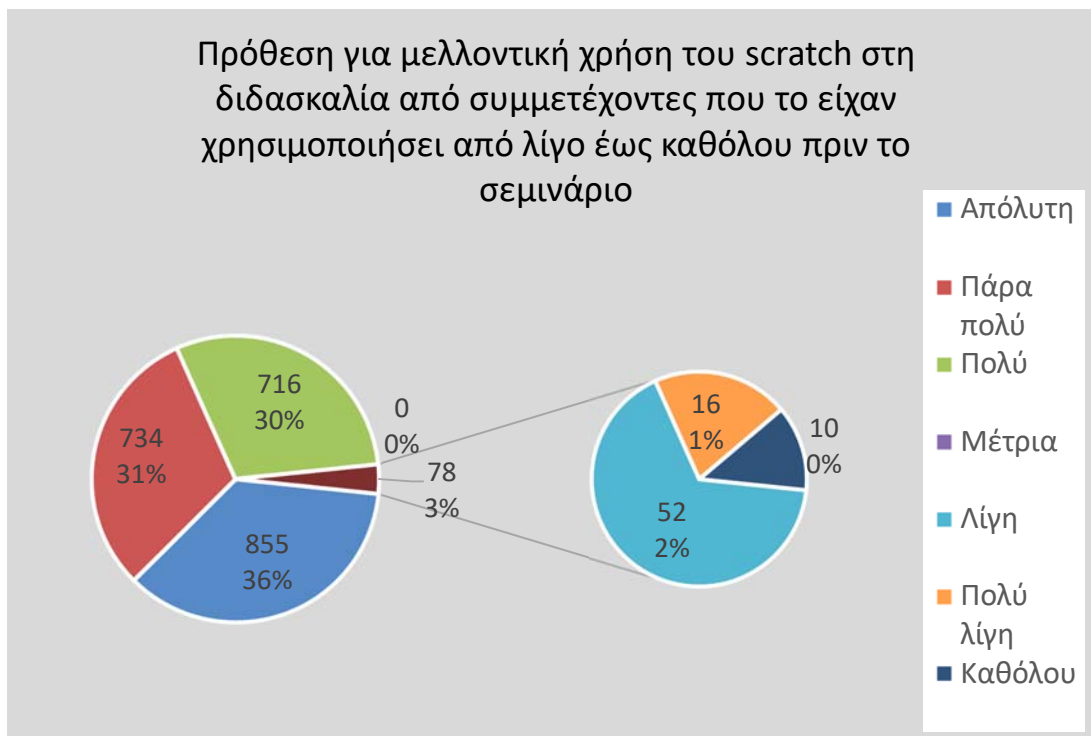
Γράφημα 39

Οι δυσκολίες και η πολυπλοκότητα του σεμιναρίου δεν φαίνεται να επηρέασαν τους εκπαιδευτικούς αφού δεν αποθαρρύνθηκαν σχετικά με τη χρήση του Scratch, όπως φαίνεται παρακάτω.



Γράφημα 40

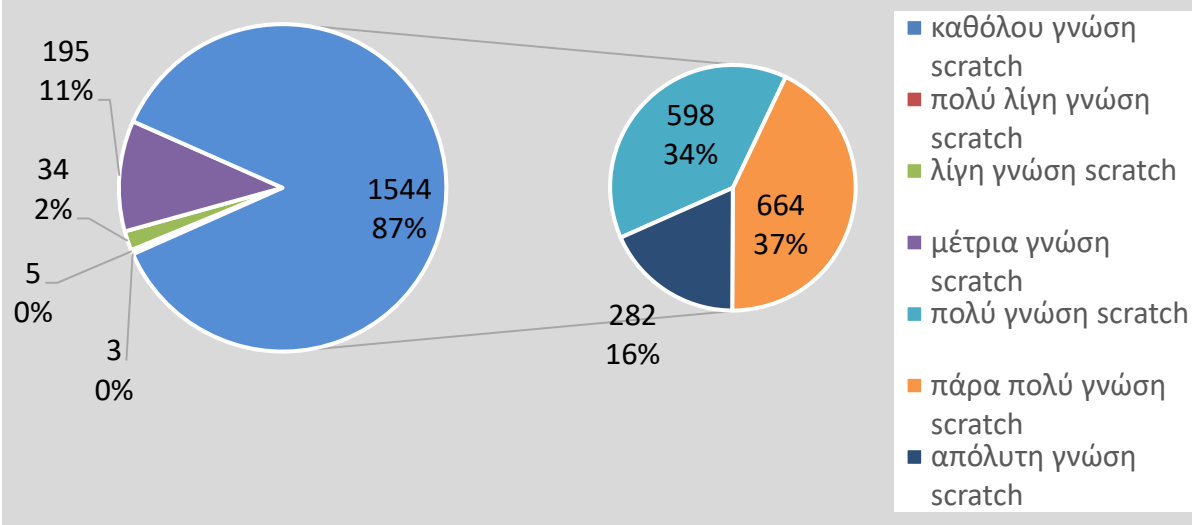
Στο γράφημα 41 που ακολουθεί, συνδυάστηκαν τα δεδομένα απ' τα ερωτήματα «Πριν το σεμινάριο είχα χρησιμοποιήσει το Scratch στη διδασκαλία μου» και «Μετά το σεμινάριο... θα χρησιμοποιήσω το Scratch στη διδασκαλία». Σκοπός της παραπάνω ανάλυσης ήταν να παρατηρηθεί αν οι συμμετέχοντες που, ως επί τω πλείστων, δεν χρησιμοποιούσαν scratch στη διδασκαλία τους (καθόλου έως λίγη χρήση), είτε γιατί δεν είχαν έρθει σε επαφή μαζί του είτε γιατί δεν αναγνώριζαν την αξία της χρήσης του, άλλαξαν στάση. Αν δηλαδή η επίδραση του σεμιναρίου ήταν τέτοια που τους έκανε από εδώ και πέρα να θέλουν να χρησιμοποιήσουν το πρόγραμμα και μετέπειτα στη διδασκαλία τους, και να εγκαταλείψουν την αρνητική ή απαξιοτική στάση που πιθανώς να είχαν. Τα δεδομένα είναι πολύ ελπιδοφόρα. Βλέπουμε ότι μόλις το 3% κρατάει ακόμα μια μάλλον αρνητική στάση όσο αναφορά τη μελλοντική χρήση του Scratch. Η συντριπτική πλειοψηφία δηλώνει ότι σε κάποιο ικανοποιητικό βαθμό θα χρησιμοποιήσει από δω και πέρα την εφαρμογή στην τάξη.



Γράφημα 41

Στο γράφημα 42 παρακάτω συνδυάσαμε τις απαντήσεις που προέκυψαν απ' τα ερωτήματα «Πριν το σεμινάριο [Ήξερα να προγραμματίζω]» και «Μετά το σεμινάριο... [Απέκτησα γνώσεις προγραμματισμού σε Scratch]». Στόχος ήταν να διαπιστωθεί αν η γνώση προγραμματισμού είναι βασική προϋπόθεση για να μπορέσει κάποιος εκπαιδευτικός να μάθει Scratch. Έτσι απομονώθηκαν οι συμμετέχοντες που είχαν από μικρή έως καθόλου γνώση προγραμματισμού και καταγράφηκαν οι απαντήσεις τους σχετικά με το πόσο καλή γνώση του Scratch είχαν μετά το τέλος του σεμιναρίου. Διαπιστώθηκε, όπως αποτυπώνεται και στο γράφημα, ότι η μεγάλη πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (με ποσοστό άνω του 87%) με λίγη γνώση προγραμματισμού κατέληξαν να μάθουν Scratch από καλά μέχρι άριστα. Πράγμα που σημαίνει ότι το Scratch αποτελεί ένα εύχρηστο και απλό εργαλείο, όπου όποιος επιθυμεί μπορεί εύκολα να το μάθει χωρίς να απαιτούνται προηγούμενες εξειδικευμένες γνώσεις πάνω στο προγραμματισμό.

Επίπεδο γνώσης scratch που έφτασαν οι συμμετέχοντες με καθόλου έως λίγη γνώση προγραμματισμού



Γράφημα 42

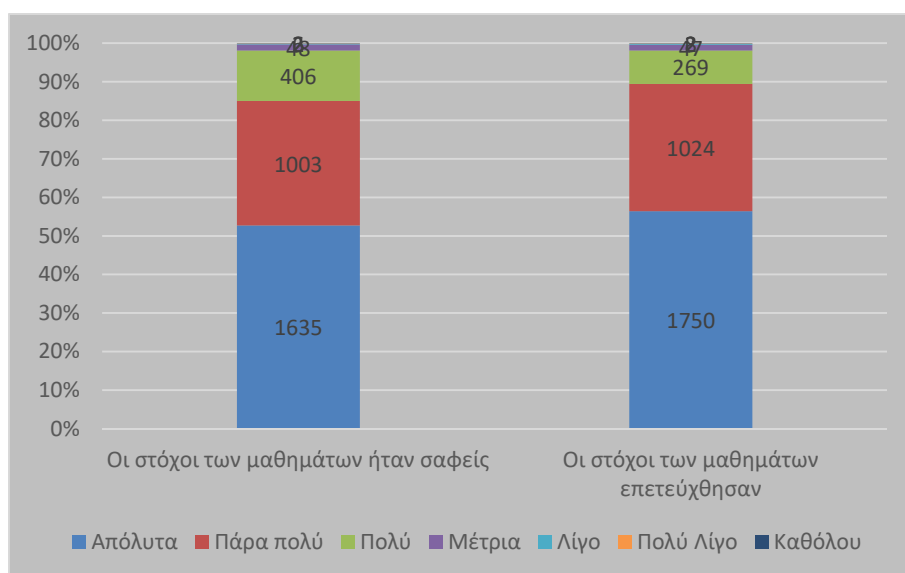
Συμπερασματικά

Απ' αυτήν την ενότητα ερωτήσεων βγάζουμε κάποια πολύ χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση του Scratch πριν και μετά το σεμινάριο. Το πιο σημαντικό και ελπιδοφόρο μήνυμα που παίρνουμε είναι ότι το πρόγραμμα επιμόρφωσης είχε ένα πάρα πολύ σημαντικό conversion rate. Συμμετέχοντες που δεν είχαν χρησιμοποιήσει σχεδόν ποτέ το Scratch στη διδασκαλία τους, τώρα πλέον είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα το κάνουν. Επίσης παρατηρήθηκε ότι ακόμα και αυτοί που είχαν ελάχιστες ή καθόλου γνώσεις προγραμματισμού κατάφεραν να ανταπεξέλθουν και να αποκτήσουν το επίπεδο γνώσης που ήταν απαραίτητο. Απ' την άλλη ακόμα και συμμετέχοντες που ήταν γνώστες του αντικειμένου δεν φάνηκαν να χάνουν το ενδιαφέρον τους ακόμα και αν η ύλη απευθυνόταν σε αρχάριους χρήστες του Scratch.

Σε συνδυασμό λοιπόν και με τα υπόλοιπα δεδομένα της κατηγορίας και λαμβάνοντας υπόψη ότι ένα μεγάλο ποσοστό συμμετεχόντων δεν είχε χρησιμοποιήσει έως αυτό το σημείο την εφαρμογή, συμπεραίνουμε ότι το Scratch for teachers κατάφερε να επιμορφώσει επαρκώς σχεδόν όλους τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν ανεξαρτήτως επιπέδου γνώσης προγραμματισμού, αλλά και να επιτύχει ενίσχυση της θετικής στάσης απέναντι στη χρήση του Scratch στη διδασκαλία.

5.3.8. Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού του Σεμιναρίου

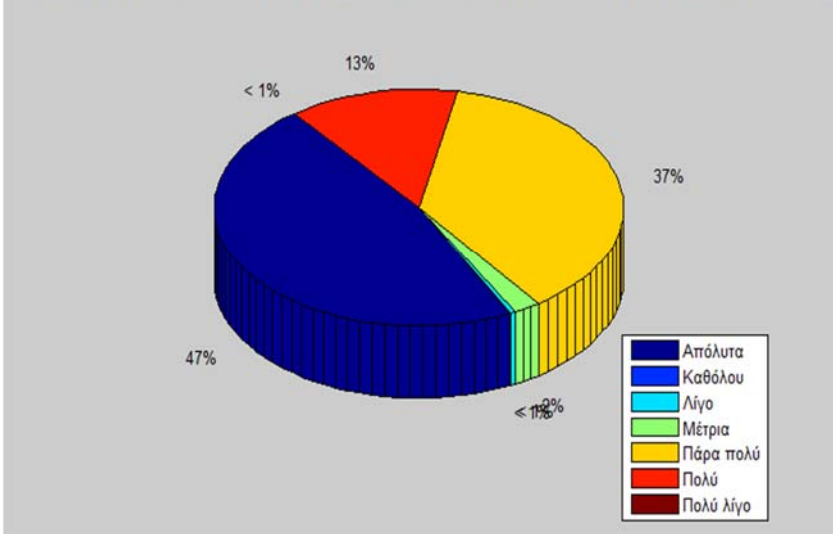
Στο παρακάτω γράφημα βλέπουμε σε παράθεση τις απαντήσεις στα 2 ερωτήματα που αφορούν τους στόχους του σεμιναρίου: Οι στόχοι των μαθημάτων ήταν σαφείς και Οι στόχοι των μαθημάτων επετεύχθησαν. Παρατηρούμε ότι οι απαντήσεις έχουν σχεδόν ταυτόσημη κατανομή με τη μεγάλη πλειοψηφία των απαντήσεων να είναι απόλυτα και πάρα πολύ. Φαίνεται λοιπόν ότι οι συμμετέχοντες έχοντας μια καθαρή εικόνα του περιεχομένου των στόχων θεώρησαν ότι αυτοί εκπληρώθηκαν και μάλιστα ως επί το πλείστον σε απόλυτο βαθμό.



Γράφημα 43

Στο γράφημα 44 παρατηρούμε την σχεδόν απόλυτη ικανοποίηση των εκπαιδευτικών σχετικά με την οργάνωση και την ευκολία παρακολούθησης του σεμιναρίου. Η καλή οργάνωση βοηθάει τους συμμετέχοντες να μην αποσπώνται απ' το στόχο τους από άλλα προβλήματα που δεν έχουν να κάνουν με το ίδιο το μάθημα.

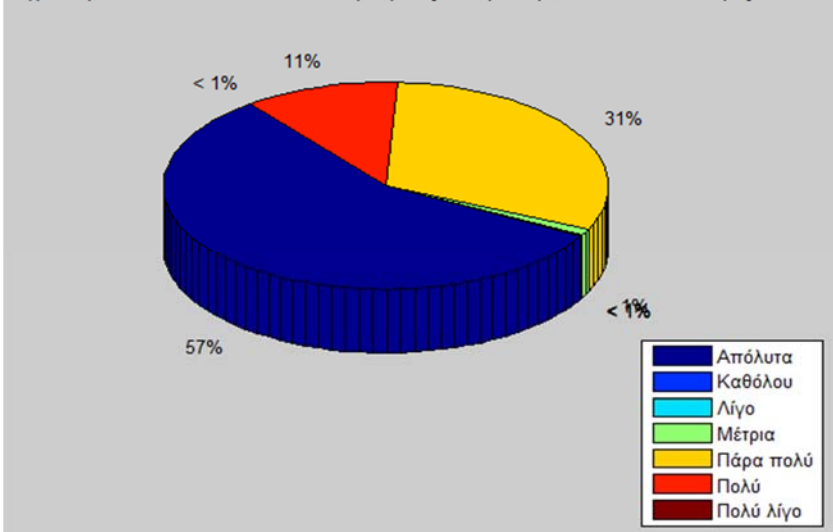
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Τα μαθήματα ήταν καλά οργανωμένα και εύκολα στην παρακολούθηση]



Γράφημα 44

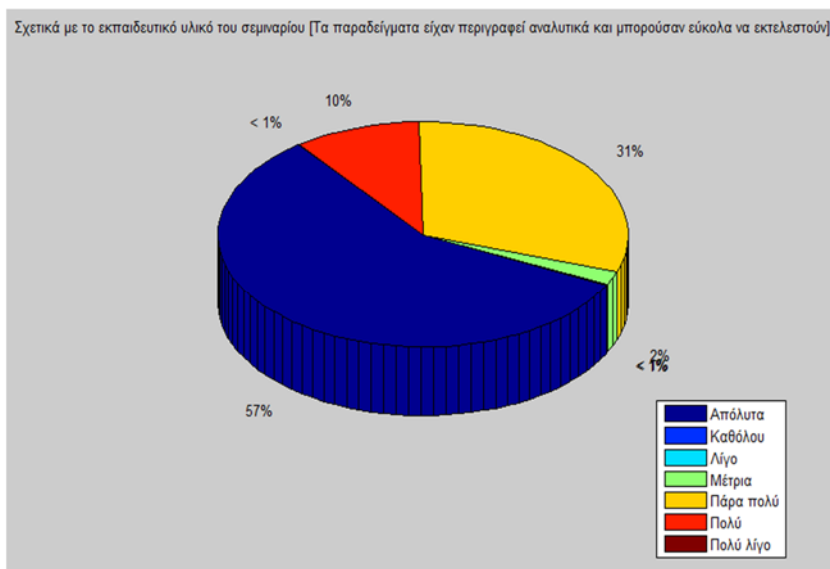
Τα κείμενα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν απλά και κατανοητά κι αυτό εκτιμήθηκε απ' το σύνολο των ερωτηθέντων.

Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Τα κείμενα ήταν απλά και κατανοητά]



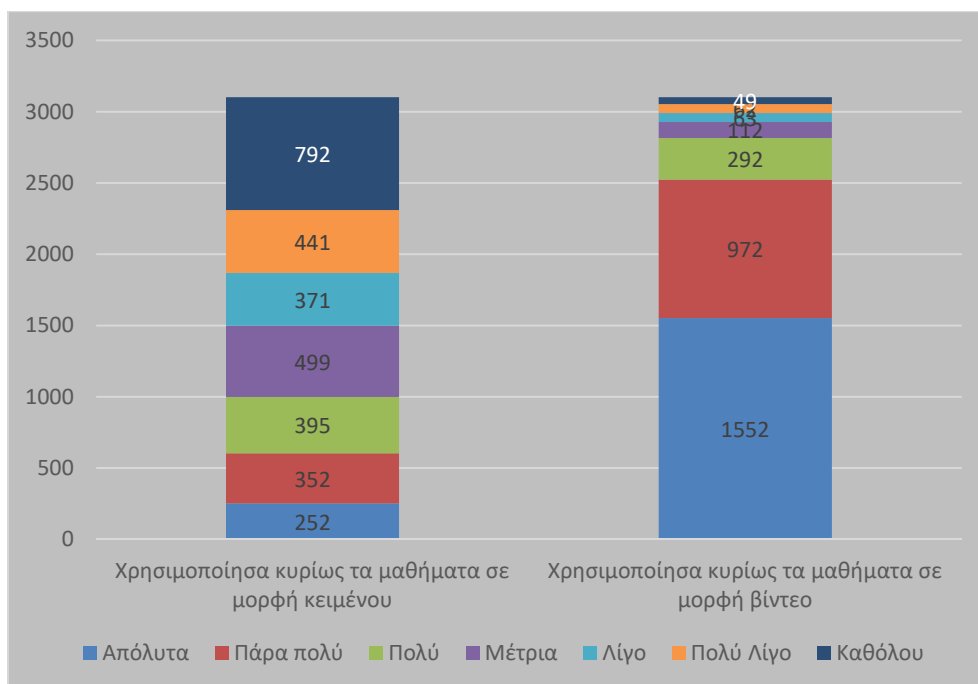
Γράφημα 45

Τα επόμενα σεμινάρια πρέπει να κινηθούν στο ίδιο πνεύμα και φιλοσοφία , καθώς τόσο οι σημειώσεις, κείμενα και tasks που ανατέθηκαν κρίνονται σχεδόν καθολικά σε πολύ μεγάλο βαθμό κατανοητά από τους συμμετέχοντες και βοηθούν τους τελικούς χρήστες.



Γράφημα 46

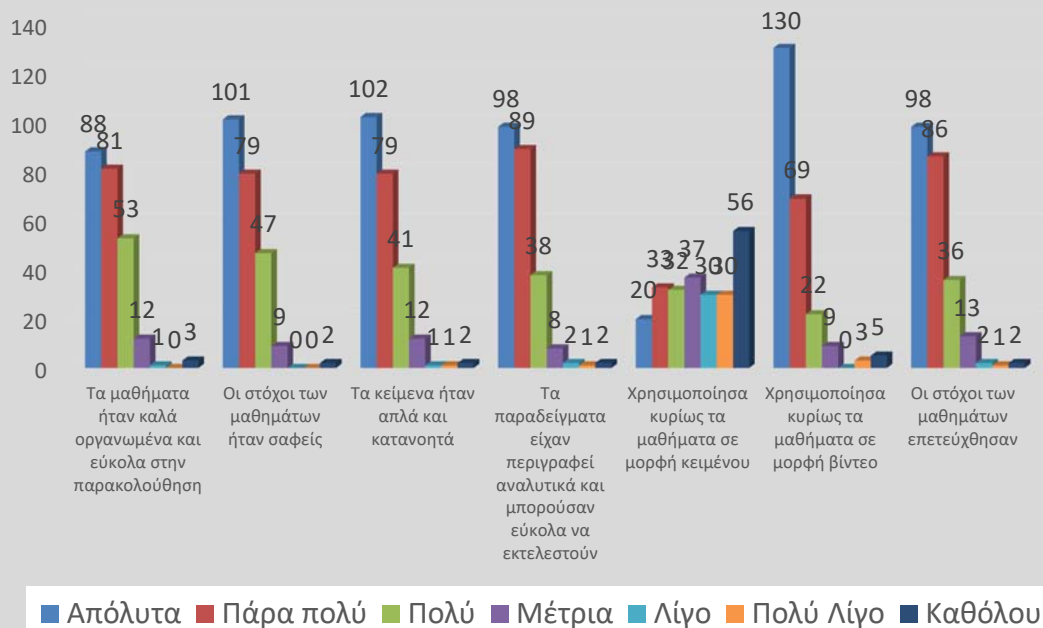
Παρακάτω βλέπουμε πως αποτυπώνεται η επικράτηση των μαθημάτων σε μορφή βίντεο έναντι αυτών σε μορφή κειμένου. Αν και απ' ότι είδαμε σε προηγούμενο ερώτημα τα κείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στη διδασκαλία ήταν απλά και κατανοητά, οι συμμετέχοντες συνεχίζουν να προτιμούν την εκμάθηση με βίντεο κατά πολύ περισσότερο.



Γράφημα 47

Στη γραφική παράσταση 48 που ακολουθεί, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του ερωτήματος «Πώς αξιολογείτε, συνολικά, το σεμινάριο; [Δύσκολο]» αλλά και όλων των ερωτημάτων της κατηγορίας «Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού του Σεμιναρίου» θέλαμε να διαπιστώσουμε κατά πόσο τα άτομα που δυσκολεύτηκαν στο σεμινάριο εντόπισαν τη δυσκολία αυτή σε κάποιο επιμέρους χαρακτηριστικό του εκπαιδευτικού υλικού του σεμιναρίου. Απομονώθηκαν λοιπόν τα αποτελέσματα όσων είχαν απαντήσει στο επίπεδο δυσκολίας του σεμιναρίου ότι το βρήκαν από απόλυτα έως πολύ δύσκολο και καταγράφηκαν οι απαντήσεις τους στα ερωτήματα της κατηγορίας «Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού του Σεμιναρίου». Διαπιστώθηκε ότι, όπως φαίνεται και παρακάτω, οι συμμετέχοντες που δυσκολεύτηκαν στο σεμινάριο δεν είχαν πρόβλημα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού. Σε όλες τις κατηγορίες, με εξαίρεση τη χρήση μαθημάτων σε μορφή κειμένου, κατά συντριπτική πλειοψηφία δόθηκαν απαντήσεις απόλυτα ή πολύ καλά. Άρα, συμπερασματικά, η δυσκολία που αντιμετώπισαν αυτοί οι εκπαιδευτικοί δεν ήταν απόρροια κάποιων κακώς κειμένων του εκπαιδευτικού υλικού και θα πρέπει τα αίτια να εντοπιστούν αλλού.

Ανάλυση χαρακτηριστικών εκπαιδευτικού υλικού του σεμιναρίου με βάση τα άτομα που το βρήκαν δύσκολο



Γράφημα 48

Η καθολική πλειοψηφία των συμμετεχόντων στο σεμινάριο παρακολούθησε πλήρως τις ενότητες που παρουσιάστηκαν κάτι το οποίο δείχνει το ενδιαφέρον που αναπτύχθηκε από μέρους τους για το λογισμικό.



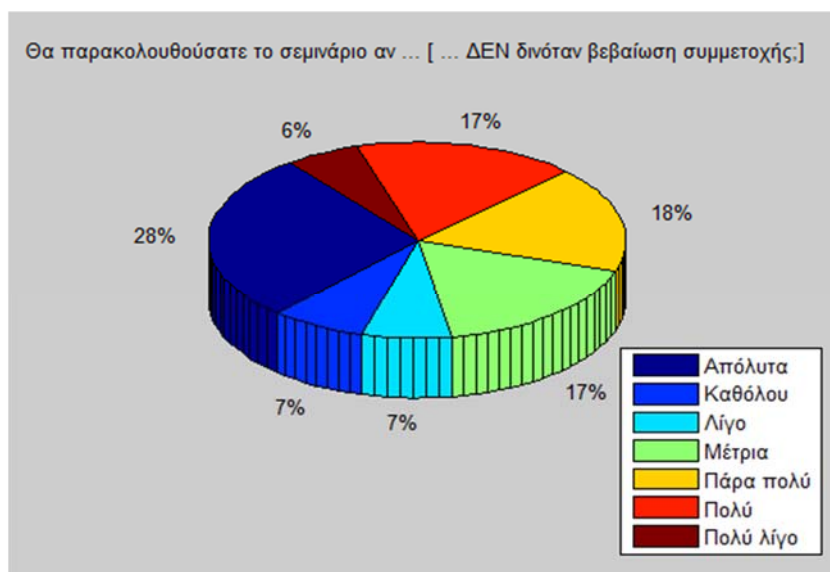
Γράφημα 49

Συμπερασματικά

Σ' αυτήν την ενότητα ερωτήσεων διαπιστώθηκε ότι κατ' αρχήν η καθολική σχεδόν πλειοψηφία των συμμετεχόντων ολοκλήρωσε όλες τις ενότητες του σεμιναρίου και ως εκ τούτου μπορούμε να λάβουμε τις απαντήσεις που δώσαν και στο υπόλοιπο ερωτηματολόγιο ως έγκυρες και εμπειριστατωμένες, αφού είχαν μια ολοκληρωμένη εικόνα όλων των εννοιών που διδάχθηκαν και όλης της διαδικασίας διεξαγωγής του προγράμματος επιμόρφωσης απ' την αρχή μέχρι το τέλος. Είδαμε λοιπόν, ότι υπάρχει μια σαφής προτίμηση προς τα μαθήματα που περιλαμβάνουν βίντεο σε σχέση μ' αυτά που έχουν απλώς κείμενο ενώ οι απαντήσεις στα υπόλοιπα ερωτήματα μας δίνουν μια συνολική εικόνα ενός πολύ καλά οργανωμένου και σχεδιασμένου εκπαιδευτικού υλικού που δεν δυσκόλεψε τους εκπαιδευτικούς (ακόμα και αυτούς που δήλωσαν ότι δυσκολεύτηκαν γενικά στο σεμινάριο), ήταν σαφές και βοήθησε στη κατανόηση και καλύτερη εμπέδωση της ύλης.

5.3.9. Υποθετικές ερωτήσεις σχετικά πιθανές αλλαγές σε επιμέρους χαρακτηριστικά και παραμέτρους του Σεμιναρίου

Οι συμμετέχοντες φαίνεται να παραμένουν διχασμένοι συγκριτικά με την «αξία» των πιστοποιήσεων/ βεβαιώσεων συμμετοχής στα εκάστοτε σεμινάρια.



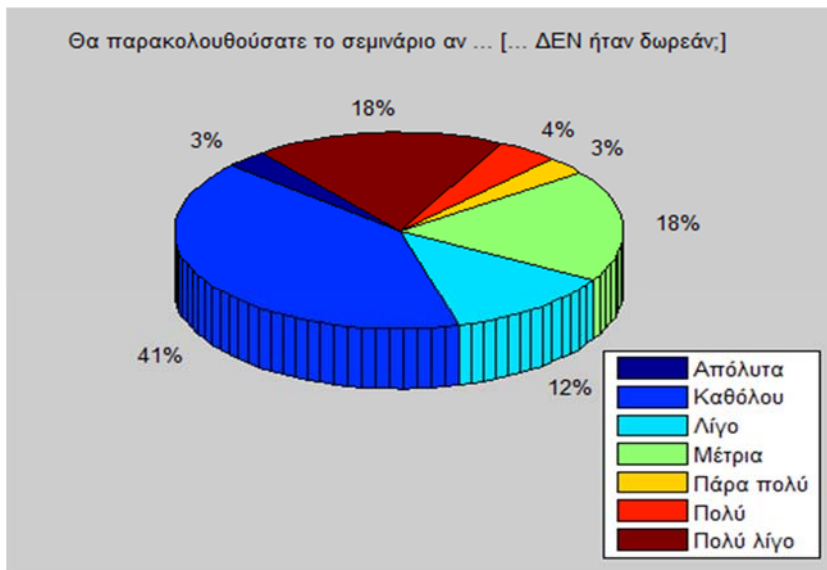
Γράφημα 50

Οι ερωτηθέντες φαίνονται διατεθειμένοι να συμμετέχουν και σε μελλοντικό σεμινάριο που θα επεκτείνει κι άλλο τις γνώσεις τους στο Scratch, όπως φαίνεται και στο γράφημα 51. Αυτό δείχνει μια πολύ θετική προδιάθεση από πλευράς τους κι ότι το πρόγραμμα γενικότερα κατάφερε να δημιουργήσει θετικό κλίμα ανάμεσα στους μαθητές και να καλλιεργήσει κλίμα μάθησης και αναζήτησης της γνώσης.

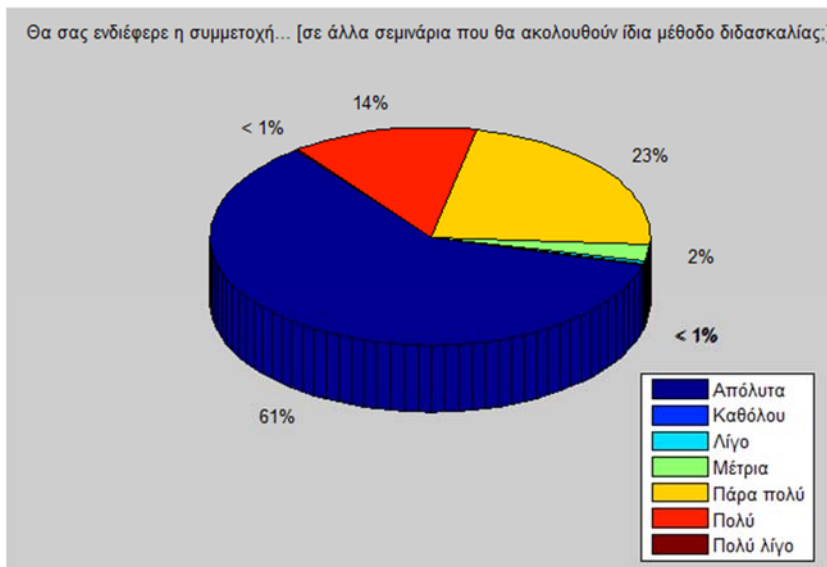


Γράφημα 51

Στο παρακάτω γράφημα παρατηρούμε ότι το οικονομικό παραμένει ένας ισχυρός παράγοντας που επηρεάζει τις αποφάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το σεμινάριο. Η μεγάλη πλειοψηφία δηλώνει ότι μάλλον δεν θα παρακολουθούσε το σεμινάριο αν δεν ήταν δωρεάν.

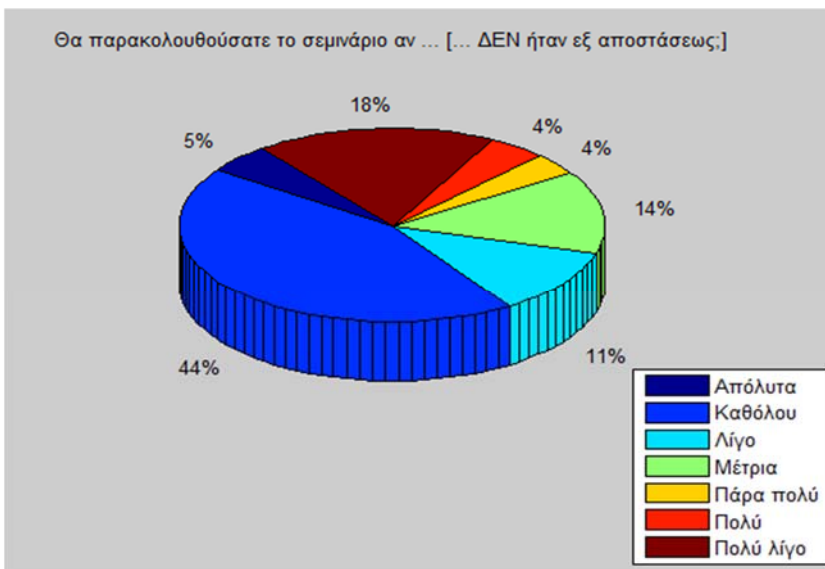


Γράφημα 52



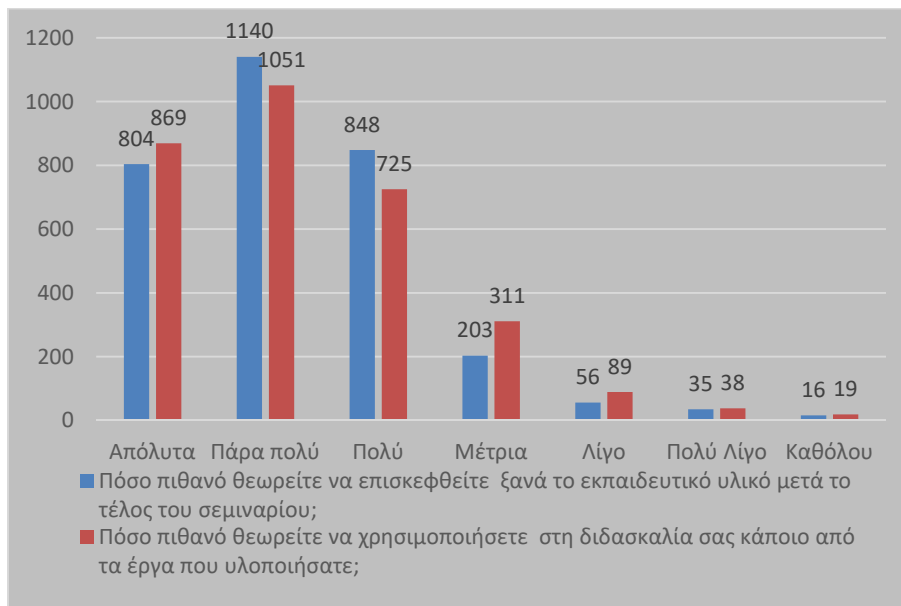
Γράφημα 53

Η χρήση της απομακρυσμένης διδασκαλίας (e - learning) αποτελεί βασικό πυλώνα για τη διάδοση της πληροφορίας, και τη διάδοση του εκάστοτε εργαλείου καθώς παρέχει τεράστια ευκολία στον εκάστοτε εκπαιδευόμενο, όπως επίσης και η δωρεάν μεταφορά της γνώσης. Κάτι τέτοιο πρέπει να αξιοποιηθεί και για τα επόμενα στάδια σεμιναρίων του scratch , καθώς το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων εκδήλωσε ενδιαφέρον για εξέλιξη της εκπαίδευσης τους πάνω στις δυνατότητες που παρέχει το λογισμικό.



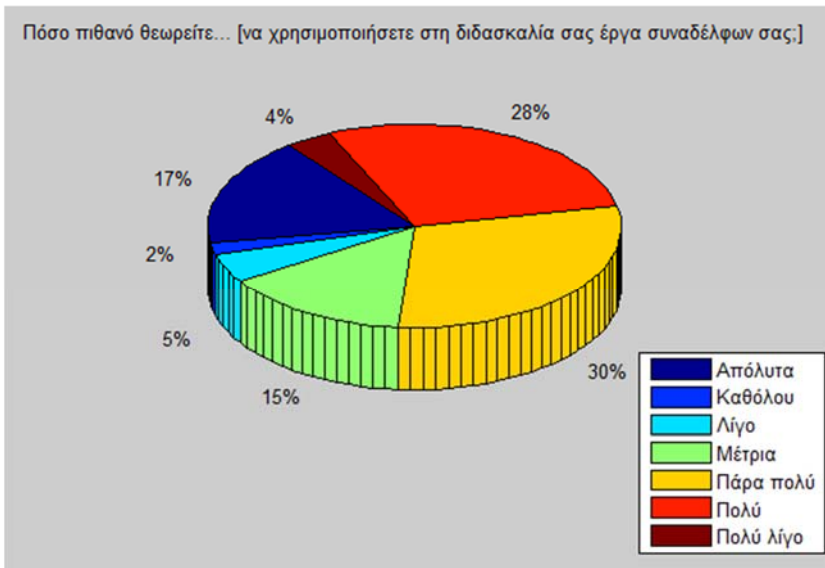
Γράφημα 54

Ο τρόπος διεξαγωγής του σεμιναρίου φαίνεται ότι από την πλειοψηφία κρίθηκε επιτυχημένος καθώς σε μεγάλο ποσοστό φαίνονται έτοιμοι οι χρήστες να κάνουν ξανά χρήση του εκπαιδευτικού υλικού που τους δόθηκε από τους διοργανωτές, αλλά και όσων προγραμμάτων δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια του σεμιναρίου.



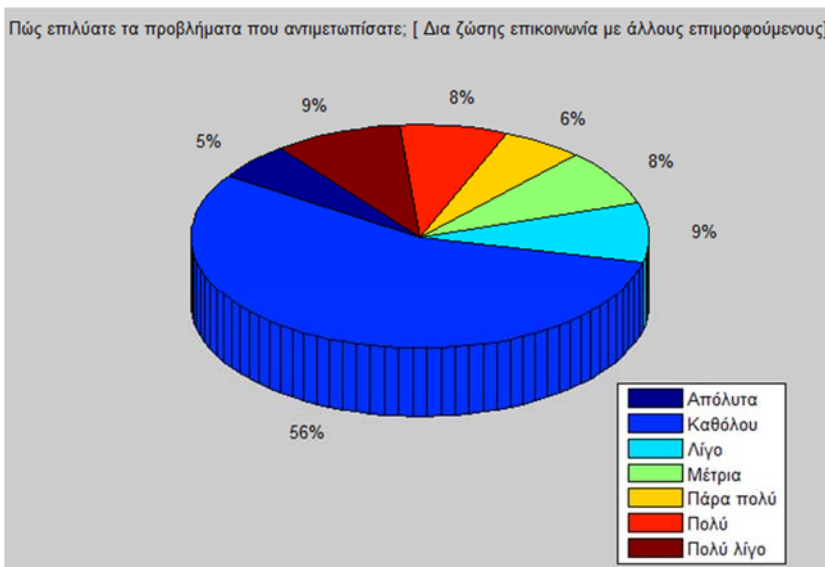
Γράφημα 55

Σημαντικό παράγοντα αποτελεί και η ανταλλαγή γνώσεων και πληροφοριών μεταξύ των χρηστών, κάτι που αποτυπώνεται στην παρακάτω πίτα, και βλέπουμε τη διάθεση των χρηστών για ανταλλαγή γνώσεων και προγραμμάτων σε περιβάλλον scratch που έχουν δημιουργηθεί από άλλους χρήστες- συναδέλφους.



Γράφημα 56

Οι επιμορφούμενοι δεν χρησιμοποίησαν ιδιαίτερα τη μεταξύ τους δια ζώσης επικοινωνία για επίλυση προβλημάτων που αντιμετώπισαν κατά τη διάρκεια της επιμόρφωσης.



Γράφημα 57

Συμπερασματικά

Σ' αυτήν την ομάδα ερωτήσεων αποτυπώνεται κυρίως η πρόθεση των ερωτηθέντων να χρησιμοποιήσουν την εμπειρία τους και τα όσα αποκόμισαν απ' το σεμινάριο, αργότερα

στη τάξη. Αυτό μας δείχνει ότι εκτίμησαν αυτήν την εμπειρία και θεώρησαν ότι είναι κάτι χρήσιμο και αξιόλογο που θα βοηθήσει και θα εμπλουτίσει την εκπαιδευτική διαδικασία από δω και πέρα. Μάλιστα είναι διατεθειμένοι να παρακολουθήσουν συνέχεια του σεμιναρίου σε πιο προχωρημένα θέματα με τον ίδιο τρόπο εκπαίδευσης, δείχνοντας έτσι τη θέλησή τους και τη προσδοκία τους για περαιτέρω βελτίωση στο αντικείμενο αυτό. Επίσης επιβεβαιώνεται πόσο σημαντικές είναι κάποιοι παράμετροι όπως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση που σήμερα έχει βοηθήσει πάρα πολλούς ανθρώπους να εμπλουτίσουν και να επεκτείνουν τις γνώσεις τους παρακολουθώντας απομακρυσμένα προγράμματα επιμόρφωσης, σεμινάρια, μεταπτυχιακά κ.τ.λ. Παρά τα όσα θετικά αποτυπώθηκαν για το σεμινάριο και τα οφέλη του αυτό δεν απέτρεψε τους ερωτηθέντες στο να απαντήσουν κυρίως αρνητικά στο ερώτημα αν θα παρακολουθούσαν το σεμινάριο επί πληρωμή. Αυτό πιθανώς να αποτελεί μια ένδειξη και των οικονομικών δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί σήμερα στην Ελλάδα.

5.4. Συνοπτική αποτύπωση αποτελεσμάτων - Συμπεράσματα

Από τις ερωτήσεις αντλήθηκε αρχικά η γνώμη των συμμετεχόντων σχετικά με την οργάνωση του συνεδρίου, όπου η πλειονότητα των ερωτηθέντων απάντησε θετικά. Συγκεκριμένα,

- το 40% απάντησε Απόλυτα, το 38% Πάρα πολύ, το 19% Πολύ όσον αφορά το περιβάλλον διδασκαλίας και το κατά πόσο ήταν εύκολο στη χρήση του.
- Σχεδόν όλοι έβαλαν άριστα και στους οργανωτές, όπου απάντησαν αρκετά θετικά στην ερώτηση αν υπήρχε βοήθεια από τους οργανωτές και αν ήταν άμεση η επικοινωνία μαζί τους.
- Επίσης, ο προτεινόμενος χρόνος για την ολοκλήρωση του σεμιναρίου φάνηκε υπερ. αρκετός για την πλειονότητα των συμμετεχόντων.

Σε μια άλλη κατηγορία ερωτήσεων προσπαθήσαμε να ερευνήσουμε τον τρόπο πρόσβασης των συμμετεχόντων στο σεμινάριο.

- Στην ερώτηση αν η πρόσβαση έγινε μέσω σταθερού Η/Υ παραπάνω από το μισό (51%) απάντησε ότι είχε πρόσβαση «Απόλυτα» και το 24% δε το χρησιμοποίησε καθόλου. Πάρα πολλοί επίσης είχαν απόλυτη πρόσβαση με Laptop (61%) και σχεδόν κανένας δεν χρησιμοποίησε Netbook (94% Καθόλου), Smartphone (88% Καθόλου), Tablet (88% Καθόλου).

Επίσης, οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν σχετικά με την διεπαφή του Scratch 4 Teachers (S4T).

- Σχεδόν όλοι απάντησαν θετικά ως προς την εύκολη πλοήγηση του μεταξύ των σελίδων.
- Η συντριπτική πλειονότητα επίσης απάντησε θετικά στο ότι η διεπαφή έχει απλή και κατανοητή γλώσσα και κατάλληλα και επεξηγηματικά κείμενα καθώς και βοήθεια.
- Παραμένοντας στην αξιολόγηση της διεπαφής, η πλειονότητα έμεινε επίσης ευχαριστημένη από τα επίπεδα ανατροφοδότησης και επίσης το μεγαλύτερο ποσοστό συνολικά πιστεύει ότι η διεπαφή είναι συνεπής οπτικά.
- Ελάχιστοι (μικρότερο από 1% μέσο όρο) εξέφρασαν αρνητικά σχόλια. Θεωρούμε ότι ίσως τα άτομα αυτά έχουν γενικά αρνητική γνώμη για τους Η/Υ.

Τα μαθήματα του σεμιναρίου έγιναν με σε μορφή βίντεο και σε μορφή κειμένου. Οι περισσότεροι βρήκαν το βίντεο πιο κατανοητό και χρήσιμο.

- Συγκεκριμένα, το 56% απάντησε ότι σε μορφή βίντεο ήταν Απόλυτα χρήσιμο ενώ ένα 30% απάντησε Πάρα πολύ.
- Αντιθέτως, το φόρουμ του μαθήματος δε το βρήκαν πολύ χρήσιμο, ίσως να τους δυσκόλεψε ή ίσως δεν είναι όσο φιλικό προς το χρήστη θα έπρεπε. Έτσι εξηγείται και το πολύ χαμηλό ποσοστό που είχαν οι θετικές απαντήσεις που είχε το φόρουμ στην ερώτηση που αφορούσε τον τρόπο που επιλύαν τα προβλήματα τους οι συμμετέχοντες.

Ως προς τις γνώσεις που αποκόμισαν από το σεμινάριο,

- σχεδόν όλοι έκαναν πολύ ικανοποιητικά σχόλια επιλέγοντας τις απαντήσεις «Απόλυτα», «Πάρα Πολύ» και «Πολύ». Μέτρια εντύπωση είχε το 4% και ένα ισχνό ποσοστό είχε αρνητικά σχόλια.

- Παρόμοια ποσοστά είχε και η ερώτηση αναφορικά με την ικανοποίηση των συμμετεχόντων ως προς τα μαθήματα του σεμιναρίου.

Στην κατηγορία αυτή μας έκανε εντύπωση ότι

- ένα σημαντικό ποσοστό (περίπου 1 στους 3) δήλωσε ότι δεν είχε ικανοποιητική επικοινωνία με τους άλλους εκπαιδευόμενους. Η εξήγηση που μπορούμε να δώσουμε εδώ είναι ότι υπήρχε αρκετός κόσμος και η αφοσίωση τους στο συνέδριο δε τους επέτρεψε περαιτέρω κοινωνικές επαφές με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες.
- Επίσης, ενώ προηγουμένως οι συμμετέχοντες δήλωναν ικανοποιητικά σχόλια για την οργάνωση του συνεδρίου, 1 στους 5 δεν έμεινε ικανοποιημένος από την επικοινωνία που είχε με τους υπεύθυνους του σεμιναρίου. Ίσως το μεγάλο πλήθος του κόσμου να μην επέτρεψε στους υπευθύνους του σεμιναρίου να επικοινωνήσουν με όλο τον κόσμο.
- Γενικά, το συνέδριο σχεδόν όλοι το βρήκαν ενδιαφέρον και το αξιολόγησαν ως εύκολο σε γενικές γραμμές καθώς και η διεπαφή S4T τους φάνηκε ενδιαφέρουσα.

Οι ερωτηθέντες δήλωσαν ότι οι περισσότεροι από αυτούς,

- πριν το σεμινάριο, δεν ήξεραν να προγραμματίζουν, με μόλις ένα 29% να δηλώνει ότι έχει καλές γνώσεις προγραμματισμού.
- Μεγάλο ποσοστό της τάξης του 41% δήλωσε επίσης ότι δεν γνώριζε για την ύπαρξη του S4T όπως και
- ακόμη μεγαλύτερο ποσοστό δεν ήξερε να προγραμματίζει σε S4T πριν το σεμινάριο.

Στις ίδιες ερωτήσεις μετά το σεμινάριο το τοπίο αλλάζει ριζικά.

- Πλειονότητα δήλωσε ότι μετά το σεμινάριο η γνώση προγραμματισμού σε S4T αυξήθηκε πάρα πολύ με μόλις 2% να δηλώνει ότι απέκτησε λίγες γνώσεις πάνω στο θέμα.
- Πολύ μεγάλο ποσοστό απάντησε επίσης ότι μετά το σεμινάριο μπορεί να χρησιμοποιήσει το S4T για την δημιουργία προσωπικών έργων.

- Όλοι σχεδόν δήλωσαν επίσης ότι θα χρησιμοποιήσουν το S4T στην διδασκαλία τους.

Ως προς το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου,

- όλοι πλην ενός ποσοστού ~1% δήλωσαν ότι οι στόχοι των μαθημάτων ήταν σαφείς και το κείμενο απλό και κατανοητό.
- Για την μορφή με την οποία χρησιμοποιήθηκαν τα μαθήματα, υπήρξε γενικά ίση κατανομή απαντήσεων για την μορφή εικόνας ενώ συνολικά το 81% δήλωσε ότι έκανε χρήση βίντεο σε καθολικό βαθμό.
- Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων απάντησε επίσης ότι οι στόχοι των μαθημάτων επιτεύχθηκαν σε μεγάλο βαθμό.

Σχεδόν όλοι ολοκλήρωσαν όλες τις ενότητες του σεμιναρίου με τους υπολοίπους να ολοκληρώνουν 4-6 ενότητες.

Επίσης, έδειξαν ότι ήθελαν να το παρακολουθήσουν το σεμινάριο και δε το έκαναν μόνο για τη βεβαίωση αν και

- οι μισοί περίπου δε θα το επέλεγαν αν είχε κάποια συνδρομή.
- Η πλειονότητα θέλει και δεύτερο κύκλο μαθημάτων με πιο προχωρημένα ζητήματα για το S4T και άλλα σεμινάρια σχετικά.
- Κάτι αρκετά ενθαρρυντικό για το σεμινάριο, είναι ότι οι 8 στους 10 είναι πιθανόν να χρησιμοποιήσουν στη διδασκαλία τους κάποιο από τα έργα που υλοποίησαν οι ίδιοι ή οι συνάδελφοι τους. Αυτό δείχνει ότι το σεμινάριο τους βοήθησε και τους έδωσε ιδέες για τη διδασκαλία τους.

Σαν γενικότερα συμπεράσματα, προκύπτει απ' την ανάλυση των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο ότι το Scratch for Teachers ήταν ένα επιτυχημένο σεμινάριο. Πέτυχε το στόχο του να φέρει σε επαφή τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν με το πρόγραμμα Scratch και να τους κάνει να το δουν ως ένα χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο που θα το χρησιμοποιήσουν στη πράξη και θα το εντάξουν μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό διαφαίνεται ξεκάθαρα, βλέποντας ότι πάνω από το 96% αυτών που είχαν χρησιμοποιήσει καθόλου ή ελάχιστα το Scratch πριν το σεμινάριο προτίθενται να το χρησιμοποιήσουν πολύ έως απόλυτα στη διδασκαλία τους στο μέλλον.

Το Scratch for Teachers κατάφερε να κρατήσει αμείωτο το ενδιαφέρον ακόμα και των εκπαιδευτικών που γνώριζαν ήδη Scratch, αφού πάνω απ' το 82% των ατόμων που γνώριζαν από πολύ έως απόλυτα καλά το πρόγραμμα βρήκαν το σεμινάριο πάρα πολύ έως απόλυτα ενδιαφέρον. Αν και κάποιοι, λίγοι σχετικά, συμμετέχοντες δυσκολεύτηκαν ως ένα βαθμό στη παρακολούθηση των μαθημάτων, αυτό δεν οφειλόταν, όπως φάνηκε απ' τις αναλύσεις μας, στα οργανωτικά χαρακτηριστικά ή στην ποιότητα του εκπαιδευτικού υλικού του σεμιναρίου αλλά κυρίως στην άγνοιά τους στο πεδίο του προγραμματισμού. Αυτό το πρόβλημα όμως φαίνεται να ξεπεράστηκε αφού διαπιστώσαμε μέσα απ' την ανάλυσή μας, ότι πάνω απ' το 87% των ατόμων που είχαν καθόλου έως λίγη γνώση προγραμματισμού έφτασαν, μετά το τέλος του σεμιναρίου, να έχουν καλή έως απόλυτη γνώση του Scratch.

Εκεί που θα μπορούσε το σεμινάριο, δυνητικά, να βελτιωθεί στο μέλλον, θα ήταν στην αξιοποίηση του φόρουμ τόσο για την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών όσο και για την επικοινωνία μεταξύ μαθητών και οργανωτών. Βλέπουμε ότι οι συμμετέχοντες δεν εμπιστεύθηκαν το φόρουμ για την επίλυση των προβλημάτων που αντιμετώπισαν στο σεμινάριο ακόμα και αυτοί που σε γενικές γραμμές μείναν ικανοποιημένοι απ' την επικοινωνία (δεν υπήρξαν δηλαδή προβλήματα συμπεριφορών και ενδεχομένως επιλέχθηκαν άλλοι δίαυλοι ανταλλαγής απόψεων, μηνυμάτων κτλ.). Το φόρουμ είναι ένα ισχυρό μέσο όχι μόνο επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων αλλά και μετάδοσης γνώσης και εμπειρίας. Αν αξιοποιηθεί σωστά, θα μπορούν οι πιο έμπειροι συμμετέχοντες να διαφωτίζουν αυτούς με λιγότερη γνώση και εμπειρία στο αντικείμενο αλλά και όλοι συνολικά να συντονίζονται και με τους υπευθύνους του σεμιναρίου για να λύνονται οργανωτικά ή άλλα προβλήματα που πολλές φορές προκύπτουν, πιο γρήγορα και αποδοτικά.

Τέλος, παρόλη την εύχρηστη διεπαφή και καλή λειτουργικότητα της πλατφόρμας παρατηρούμε ότι οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν χρησιμοποίησαν, ως επί τω πλείστων, “παραδοσιακά” μέσα παρακολούθησης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (laptop, pc). Ίσως θα πρέπει να βελτιστοποιηθεί η όλη διεπαφή του σεμιναρίου για χρήση μέσω φορητών ψηφιακών μέσων όπως smartphone και tablet ούτως ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να παρακολουθούν τα μαθήματα πραγματικά από οπουδήποτε χωρίς να έχουν το περιορισμό της χρήσης μιας βαριάς, ογκώδους συσκευής. Άλλωστε σήμερα πάνω απ' το 50% των επισκεπτών του διαδικτύου επιλέγουν να πλοηγήσουν σ' αυτό μέσω κάποιας mobile συσκευής. Οι σχεδιαστές της πλατφόρμας θα πρέπει να λάβουν

υπόψη τους αυτό το στατιστικό και να προσπαθήσουν να φέρουν το Scratch for Teachers πιο κοντά στις σύγχρονες προτιμήσεις των χρηστών.

Κεφάλαιο 6

Επίλογος και συνοπτική επισκόπηση

Ολοκληρώνοντας αυτό το ταξίδι χαρτογράφησης στον κόσμο των Learning Analytics καταλήγουμε να έχουμε μια πολύ πιο ολοκληρωμένη εικόνα σχετικά με το πώς γυρίζουν τα “γρανάζια” που κάνουν το “ρολόι” της Μαθησιακής Αναλυτικής να χτυπάει.

Συγκεκριμένα, στο **Κεφάλαιο 2** γνωρίσαμε το ποια είναι η έννοια και ο ορισμός της Μαθησιακής Αναλυτικής με βάση προσδιορισμούς που δίνονται από ερευνητές που ασχολήθηκαν με το αντικείμενο. Έγινε αναφορά στην ανάγκη που υπάρχει στην ευρύτερη μαθησιακή κοινότητα, τα δεδομένα που προκύπτουν απ’ τις αλληλεπιδράσεις των εμπλεκόμενων στα συστήματα διαχείρισης μάθησης και στα σχετιζόμενα κοινωνικά δίκτυα, να καταγραφούν, να αναλυθούν και να διεξαχθούν απ’ αυτή την ανάλυση χρήσιμα συμπεράσματα που θα βελτιώσουν μελλοντικά την ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας. Τα οφέλη που θα προκύψουν μπορούν να επηρεάσουν θετικά τόσο σε επίπεδο τάξης όσο και σε επίπεδο εκπαιδευτικών αρχών και εκπαιδευτικής πολιτικής.

Αναγνωρίστηκαν οι παράγοντες και τα στοιχεία που επηρεάζουν τη ΜΑ, παρουσιάστηκαν δηλαδή οι βασικοί άξονες πάνω στους οποίους κινείται το σύστημα αυτό.

Επίσης μεγάλο τμήμα του κεφαλαίου αφιερώθηκε στην σχέση Μαθησιακής Αναλυτικής και Ηθικής. Παρουσιάστηκαν τα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν απ’ τη συλλογή και

ανάλυση εκπαιδευτικών δεδομένων και αναφέρθηκε η ανάγκη για επίλυση τέτοιων ζητημάτων μέσα απ' το καθορισμό ενός ενιαίου συστήματος ηθικών αρχών και κανόνων. Τα συνοπτικά συμπεράσματα που προκύπτουν απ' το συγκερασμό των διαφόρων προσεγγίσεων που αναφέρθηκαν είναι ότι το ηθικό πλαίσιο συλλογής και επεξεργασίας εκπαιδευτικών δεδομένων που θα δημιουργηθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει σπουδαστές που θα είναι ενεργοί παράγοντες όσο αναφορά τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων τους κι όχι απλά αντικείμενα μελέτης, οι σκοποί της ανάλυσης πρέπει να είναι σαφώς καθορισμένοι, να επικρατεί διαφάνεια σε όλη τη διαδικασία, να είναι απαλλαγμένο από προκαταλήψεις οποιουδήποτε είδους.

Παρουσιάστηκαν οι βασικές διαφορές μεταξύ δύο εννοιών που συχνά συγχέονται και αλληλοκαλύπτονται, του data mining και των Learning Analytics.

Τέλος, παρουσιάστηκαν παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη της MA, όπως η διάδοση της online μάθησης, η πολιτική πρωτοβουλία σε εθνικό η και διεθνές επίπεδο, η διεύρυνση και η διάδοση της εφαρμογής μεθόδων και τεχνικών Big Data ανάλυσης.

Στο επόμενο κεφάλαιο, το **κεφάλαιο 3**, έγινε επισκόπηση των μεθόδων και τεχνικών MA. Αναφέρθηκε και αναλύθηκε ο κυρίαρχος ρόλος που παίζει η εξόρυξη δεδομένων καθώς και ο τρόπος με τον οποίο ο αναλυτής μπορεί να εργαστεί και να εκμεταλλευτεί τα δεδομένα που προκύπτουν απ' τη μέθοδο αυτή. Στη συνέχεια παρουσιάστηκαν οι επικρατέστερες τεχνικές που συναντώνται σήμερα στη μαθησιακή αναλυτική. Η πρόβλεψη, η ομαδοποίηση, η περιγραφή δεδομένων για τη διευκόλυνση της ανθρώπινης κρίσης, η ανάλυση κοινωνικών δικτύων και η ανακάλυψη με μοντέλα αποτελούν μεθόδους που χρησιμοποιούνται σήμερα με σκοπό την πιο αποδοτική και ολοκληρωμένη ανάλυση εκπαιδευτικών δεδομένων. Δεν θα πρέπει να αγνοηθεί ότι όλες αυτές οι μέθοδοι και τεχνικές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μέσα σε ένα κανονιστικό πλαίσιο πλήρους διαφάνειας αλλά και λογοδοσίας σε ανώτερες εποπτικές αρχές ειδικά όταν εμπλέκονται και συστήματα μηχανικής μάθησης και τεχνίτης νοημοσύνης.

Στο **κεφάλαιο 4**, γνωρίσαμε κάποια εργαλεία λογισμικού Learning Analytics, τα οποία εφαρμόζουν και ενσωματώνουν τις τεχνικές στις οποίες προαναφερθήκαμε. Συγκεκριμένα, έγινε μια επισκόπηση του **Snapp**, το οποίο είναι μια εφαρμογή browser based, που αντικείμενό της είναι η ανάλυση φόρουμ συζήτησης. Μας παρέχει πλούσια γκάμα πληροφοριών σχετικά με την αλληλεπίδραση των χρηστών ενός φόρουμ αλλά και δυνατότητες οπτικοποίησης των σχέσεων που δημιουργούνται. Το **Loco-analyst**

χρησιμοποιεί δεδομένα χρήσης σ ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης και με βάση κάποιους στόχους που θέτονται παρέχει ανατροφοδότηση σε σχέση με την εκπλήρωση αυτών των στόχων, βασιζόμενο στην «μάθηση αντικειμένου πλαισιακών οντολογιών», ενός συστήματος ανάλυσης μάθησης. Ακόμα, το **Beestar Insight**, αποτελεί μια διαδικτυακή πλατφόρμα που συνδυάζοντας ποικίλες κατηγορίες μαθησιακών δεδομένων μας παρέχει χρήσιμες πληροφορίες και απεικονίσεις επιδόσεων με εξατομικευμένες πινακίδες.

Τέλος στο **κεφάλαιο 5**, περάσαμε στο ερευνητικό κομμάτι της διατριβής. Μέσα από την ανάλυση και επεξεργασία των απαντήσεων που δόθηκαν στο ερωτηματολόγιο που απευθυνόταν σε 3.103 εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στο επιμορφωτικό σεμινάριο *Scratch for Teachers*, επιχειρήσαμε να διεξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα που θα μπορούσαν μελλοντικά να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του προγράμματος τόσο στο οργανωτικό όσο και στο εκπαιδευτικό κομμάτι. Με τη χρήση μεθόδων μαθησιακής αναλυτικής οπτικοποιήσαμε τα δεδομένα μας με ποικίλους τύπους διαγραμμάτων και γραφικών παραστάσεων κι έτσι αποκτήσαμε μια πολύ πιο εμπειριστατωμένη και κατατοπιστική εικόνα αυτού του μεγάλου όγκου δεδομένων που έπρεπε να διαχειριστούμε. Συμπληρωματικά, για να εμβαθύνουμε ακόμα περισσότερο στις αιτίες και τους λόγους που προέκυψαν αυτά τα δεδομένα, θα μπορούσαμε στο μέλλον εκτός από ποσοτική να προχωρήσουμε, με τη χρήση άλλων μεθόδων, και σε ποιοτική ανάλυση του ερωτηματολογίου. Θα μπορούσαμε παραδείγματος χάρη να προχωρούσαμε και σε προσωπικές συνεντεύξεις των ατόμων που παρουσίαζαν κάποια συγκεκριμένη συμπεριφορά ή χαρακτηριστικά, ούτως ώστε να κατανοήσουμε πλήρως και να εξηγήσουμε με ακόμα πιο ακριβή προσέγγιση εκτός απ' το πόσοι και ποιοι, και το γιατί παρουσιάζουν αυτή τη συμπεριφορά ή τρόπο σκέψης.

Εν κατακλείδι, αυτή η διατριβή παρουσίασε μια εκτεταμένη κάλυψη της έρευνας σχετικά με τη χρήση του LA στην μαθησιακή διαδικασία και εξέτασε αυτό με έμφαση στις χρησιμοποιούμενες ερευνητικές προσεγγίσεις και μεθόδους. Διαπιστώθηκε και πρακτικά, μέσα απ' την ανάλυση του ερωτηματολογίου, πόσα ωφέλιμα συμπεράσματα μπορούν να διεξαχθούν μέσα απ' τη χρήση των μεθόδων και τεχνικών μαθησιακής αναλυτικής ακόμα κι αν η συγκεκριμένη ανάλυση δεν ήταν αποτέλεσμα αλγοριθμικής διαδικασίας. Ο κλάδος της Μαθησιακής Αναλυτικής είναι ένας συνεχώς εξελισσόμενος κλάδος, ο οποίος συνεχίζει να δίνει νέες μεθόδους και τεχνικές οι οποίες βελτιώνουν τις

παλιότερες, ειδικά το τελευταίο διάστημα με την άνοδο των εργαλείων μηχανικής μάθησης και τεχνίτης νοημοσύνης. Είναι κοντά πλέον η εποχή που τα συστήματα MA θα είναι αναπόσπαστο κομμάτι γενικότερα της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε όλα τα επίπεδα και η σωστή εκμετάλλευσή του θα οδηγεί σε όλο και μεγαλύτερη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων αλλά και την εκπλήρωση των εκπαιδευτικών στόχων τόσο σε επίπεδο τάξης όσο και σε εθνικό ή διεθνές. Είμαστε κοντά στο ζητούμενο που αναφέραμε στην αρχή, δηλαδή να καταφέρουμε η αξιολόγηση, η εκτίμηση και η βελτίωση του μαθησιακού αποτελέσματος να μη γίνεται μόνο με βάση τα στοιχεία που μπορούν να καταμετρηθούν και να καταγραφούν (με απλά, συμβατικά μέσα), αλλά με βάση ένα πολύ ευρύτερο φάσμα παραμέτρων και κριτηρίων που μας είναι διαθέσιμα μέσω της MA, φτάνοντας έτσι πιο κοντά στην πραγματική εικόνα του πως τελικά συντελείται η μάθηση.

Βιβλιογραφία

- Aggarwal, C. C., & Zhai, C. (Eds.). (2012). Mining text data. Springer Science & Business Media.
- Amershi, S., & Conati, C. (2009). Combining unsupervised and supervised classification to build user models for exploratory. *JEDM-Journal of Educational Data Mining*, 1(1), 18-71.
- Arnold, K. E. (2010). Signals: Applying academic analytics. *Educause Quarterly*, 33(1), n1.
- Arroway, P., Morgan, G., O'Keefe, M. and Yanosky, R. (2016), "Learning analytics in higher education", *Educause*
- Aviv, R., Erlich, Z., Ravid, G., & Geva, A. (2003). Network analysis of knowledge construction in asynchronous learning networks. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(3), 1-23.
- Baker, R. S. J. D. (2010). Data mining for education. *International encyclopedia of education*, 7(3), 112-118.
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In *Learning analytics* (pp. 61-75). Springer New York.
- Baker, R. S., & Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *JEDM| Journal of Educational Data Mining*, 1(1), 3-17.
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. *Icwsm*, 8, 361-362.
- Beale, R., & Lonsdale, P. (2004). Mobile context aware systems: The intelligence to support tasks and effectively utilise resources. *Mobile Human-Computer Interaction-MobileHCI 2004*, 573-576.
- Berland, M., Baker, R. S., & Blikstein, P. (2014). Educational data mining and learning analytics: Applications to constructionist research. *Technology, Knowledge and Learning*, 19(1-2), 205-220.
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific american*, 284(5), 28-37.
- Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: An issue brief. US Department of Education, Office of Educational Technology, 1, 1-57.
- Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J., & Labianca, G. (2009). Network analysis in the social sciences. *science*, 323(5916), 892-895.
- Bouthillier, F., & Shearer, K. (2002). Understanding knowledge management and information management: the need for an empirical perspective. *Information research*, 8(1), 8-1.
- Britain, S., & Liber, O. (2004). A framework for pedagogical evaluation of virtual learning environments.

- Brusilovsky, P., Sosnovsky, S., & Yudelson, M. (2009). Addictive links: The motivational value of adaptive link annotation. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 15(1), 97-118.
- Bull, S., & Kay, J. (2007). Student models that invite the learner in: The SMIL:() Open learner modelling framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 17(2), 89-120.
- Campbell, J. P., DeBlois, P. B., & Oblinger, D. G. (2007). Academic analytics: A new tool for a new era. *EDUCAUSE review*, 42(4), 40.
- Carmean, C., & Mizzi, P. (2010). The Case for Nudge Analytics. *Educause Quarterly*, 33(4), n4.
- Clow, D., & Makriyannis, E. (2011, February). iSpot analysed: participatory learning and reputation. In *Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 34-43). ACM.
- Colvin, C., Rogers, T., Wade, A., Dawson, S., Gašević, D., Buckingham Shum, S., & Fisher, J. (2015). Student retention and learning analytics: A snapshot of Australian practices and a framework for advancement. Sydney, NSW: Australian Office for Learning and Teaching.
- Couldry, N. (2016). The price of connection: "Surveillance capitalism." *The Conversation*, 23.
- Crick, R. D., Broadfoot, P., & Claxton, G. (2004). Developing an effective lifelong learning inventory: The ELLI project. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11(3), 247-272.
- Dalsgaard, C. (2006). Social software: E-learning beyond learning management systems. *European Journal of Open, Distance and e-learning*, 9(2).
- Data Quality Campaign (2014). Who uses Educational Data? Retrieved 29 January 2017
- Dawson, S. (2008). A study of the relationship between student social networks and sense of community. *Journal of educational technology & society*, 11(3), 224.
- Dawson, S. (2010). 'Seeing' the learning community: An exploration of the development of a resource for monitoring online student networking. *British Journal of Educational Technology*, 41(5), 736-752.
- Dawson, S. P., McWilliam, E., & Tan, J. P. L. (2008). Teaching smarter: How mining ICT data can inform and improve learning and teaching practice.
- Dawson, S., & McWilliam, E. (2008). Investigating the application of IT generated data as an indicator of learning and teaching performance. Queensland University of Technology and the University of British Columbia, 41.
- Dawson, S., Bakharia, A., & Heathcote, E. (2010, May). SNAPP: Realising the affordances of real-time SNA within networked learning environments. *Networked Learning*.
- Dawson, S., Bakharia, A., & Heathcote, E. (2010, May). SNAPP: Realising the affordances of real-time SNA within networked learning environments. *Networked Learning*.

- De Laat, M., Lally, V., Lipponen, L., & Simons, R. J. (2006). Analysing student engagement with learning and tutoring activities in networked learning communities: a multi-method approach. *International Journal of Web Based Communities*, 2(4), 394-412.
- De Laat, M., Lally, V., Lipponen, L., & Simons, R. J. (2007). Investigating patterns of interaction in networked learning and computer-supported collaborative learning: A role for Social Network Analysis. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(1), 87-103.
- De Liddo, A., Shum, S. B., Quinto, I., Bachler, M., & Cannavacciuolo, L. (2011, February). Discourse-centric learning analytics. In *Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 23-33). ACM.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?.
- Drachsler, H., & Greller, W. (2016, April). Privacy and analytics: it's a DELICATE issue a checklist for trusted learning analytics. In *Proceedings of the sixth international conference on learning analytics & knowledge* (pp. 89-98). ACM.
- Drachsler, H., Bogers, T., Vuorikari, R., Verbert, K., Duval, E., Manouselis, N., ... & Wolpers, M. (2010). Issues and considerations regarding sharable data sets for recommender systems in technology enhanced learning. *Procedia Computer Science*, 1(2), 2849-2858.
- Dringus, L. P., & Ellis, T. (2005). Using data mining as a strategy for assessing asynchronous discussion forums. *Computers & Education*, 45(1), 141-160.
- Engelfriet, E., Jeunink, E., & Maderveld, J. (2015). *Handreiking Learning analytics onder de Wet bescherming persoonsgegevens*. SURF report.
- EU Expert Group. (2010). *Assessing Europe's University---Based Research*. Brussels, Belgium: European Commission.
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 304-317.
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 304-317.
- Ferguson, R. (2012). The state of learning analytics in 2012: A review and future challenges. Knowledge Media Institute, Technical Report KMI-2012-01.
- Ferguson, R. (2012). The state of learning analytics in 2012: A review and future challenges. Knowledge Media Institute, Technical Report KMI-2012-01.
- Ferguson, R., & Shum, S. B. (2011, February). Learning analytics to identify exploratory dialogue within synchronous text chat. In *Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 99-103). ACM.
- Ferguson, R., & Shum, S. B. (2012, April). Social learning analytics: five approaches. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 23-33). ACM.
- Gasevic, D., Dawson, S., & Jovanovic, J. (2016). Ethics and privacy as enablers of learning analytics. *Journal of learning Analytics*, 3(1), 1-4.

- Goldstein, P. J., & Katz, R. N. (2005). Academic analytics: The uses of management information and technology in higher education (Vol. 8, pp. 1-12). Educause.
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American journal of sociology*, 78(6), 1360-1380.
- Greller, W., & Drachsler, H. (2012). Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 42.
- Han, J., & Kamber, M. (2001). *Data mining concept and technology*. Publishing House of Mechanism Industry, 70-72.
- Heer, J., Viégas, F. B., & Wattenberg, M. (2009). Voyagers and voyeurs: Supporting asynchronous collaborative visualization. *Communications of the ACM*, 52(1), 87-97.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *The NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. New Media Consortium. 6101 West Courtyard Drive Building One Suite 100, Austin, TX 78730.
- Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, L., Adams, S., & Haywood, K. (2011). *The NMC Horizon Report: 2011 K--12 Edition*. Austin, Texas: New Media Consortium.
- Jovanovic, J., Gasevic, D., Brooks, C., Devedzic, V., Hatala, M., Eap, T., & Richards, G. (2008). LOCO-Analyst: semantic web technologies in learning content usage analysis. *International journal of continuing engineering education and life long learning*, 18(1), 54-76.
- Jovanovic, J., Gasevic, D., Brooks, C., Devedzic, V., Hatala, M., Eap, T., & Richards, G. (2008). LOCO-Analyst: semantic web technologies in learning content usage analysis. *International journal of continuing engineering education and lifelong learning*, 18(1), 54-76.
- Khan, S., Shakil, K. A., & Alam, M. *Academia Intelligence: Applying Cloud-based Big Data Analytics to Indian Education and Research*.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*.
- Masseglia, F., Teisseire, M., & Poncelet, P. (2005). Sequential Pattern Mining. In *Encyclopedia of Data Warehousing and Mining* (pp. 1028-1032). IGI Global.
- Mazza, R., & Dimitrova, V. (2004, May). Visualising student tracking data to support instructors in web-based distance education. In *Proceedings of the 13th international World Wide Web conference on Alternate track papers & posters* (pp. 154-161). ACM.
- Mazza, R., & Dimitrova, V. (2007). CourseVis: A graphical student monitoring tool for supporting instructors in web-based distance courses. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(2), 125-139.

- Mazza, R., & Milani, C. (2004, November). Gismo: a graphical interactive student monitoring tool for course management systems. In *International Conference on Technology Enhanced Learning*, Milan (pp. 1-8).
- McIntosh, N. E. (1979). Barriers to implementing research in higher education. *Studies in Higher Education*, 4(1), 77-86.
- Mitchell, J., & Costello, S. (2000). *International e-VET market research report: A report on international market research for Australian VET online products and services*. Sydney, Australia: John Mitchell & Associates and Education Image.
- Munoz, C., Smith, M., & Patil, D. (2016). *Big data: A report on algorithmic systems, opportunity, and civil rights*. Executive Office of the President. The White House.
- Norris, D., Baer, L., & Offerman, M. (2009, September). A national agenda for action analytics. In *National Symposium on Action Analytics* (pp. 21-23).
- Norris, D., Baer, L., Leonard, J., Pugliese, L., & Lefrere, P. (2008). Action analytics: Measuring and improving performance that matters in higher education. *EDUCAUSE review*, 43(1), 42.
- Norris, D., Baer, L., Leonard, J., Pugliese, L., & Lefrere, P. (2008). Action analytics: Measuring and improving performance that matters in higher education. *EDUCAUSE review*, 43(1), 42.
- O'Brien, A. (2010, September 29). Predictably irrational: A conversation with best-selling author Dan Ariely. [Web log post]. <http://www.learningfirst.org/predictably-irrational-conversation-best-selling-author-dan-ariely>
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 49.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 49.
- Park, Y., & Jo, I. H. (2015). Development of the Learning Analytics Dashboard to Support Students Learning Performance. *J. UCS*, 21(1), 110-133.
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2013, April). An evaluation of policy frameworks for addressing ethical considerations in learning analytics. In *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 240-244). ACM.
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2014). Educational triage in higher online education: walking a moral tightrope. *International Review of Research in Open Distance Learning (IRRODL)*, 14(4), 306-331.
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2014). Student data privacy and institutional accountability in an age of surveillance. In *Using Data to Improve Higher Education* (pp. 197-214). SensePublishers.

- Prinsloo, P., & Slade, S. (2016). Here be dragons: Mapping student responsibility in learning analytics. In *Developing Effective Educational Experiences through Learning Analytics* (pp. 170-188). IGI Global.
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2016). Student vulnerability, agency and learning analytics: an exploration. *Journal of Learning Analytics*, 3(1), 159-182.
- Prinsloo, P., Slade, S., & Galpin, F. (2012, April). Learning analytics: challenges, paradoxes and opportunities for mega open distance learning institutions. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 130-133). ACM.
- Rheingold, H. (2000). *The virtual community: Homesteading on the electronic frontier*. MIT press.
- Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert systems with applications*, 33(1), 135-146.
- Romero, C., Ventura, S., & García, E. (2008). Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers & Education*, 51(1), 368-384.
- Slater, N. (2015, March 3). Effective learning analytics. A taxonomy of ethical, legal and logistical issues in learning analytics v1.0. JISC. <https://analytics.jiscinvolve.org/wp/2015/03/03/a-taxonomy-of-ethical-legal-and-logistical-issues-of-learning-analytics-v1-0/>
- Shacklock, X. (2016). *From bricks to clicks: the potential of data and analytics in higher education*. Higher Education Commission.
- Siemens, G. (2016, April 28). Reflecting on learning analytics and SoLAR. [Web log post]. <http://www.elearnspace.org/blog/2016/04/28/reflecting-on-learning-analytics-and-solar/>
- Siemens, G., & Baker, R. S. (2012, April). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254). ACM.
- Siemens, G., & Baker, R. S. (2012, April). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254). ACM.
- Siemens, G., Gasevic, D., Haythornthwaite, C., Dawson, S. P., Shum, S., Ferguson, R., ... & Baker, R. (2011). *Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform*.
- Slade, S., & Galpin, F. (2012, April). Learning analytics and higher education: ethical perspectives. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 16-17). ACM.
- Suthers, D. D., Vatrappu, R., Medina, R., Joseph, S., & Dwyer, N. (2008). Beyond threaded discussion: Representational guidance in asynchronous collaborative learning environments. *Computers & Education*, 50(4), 1103-1127.
- Taneja, H. (2016, September 8). The need for algorithmic accountability. TechCrunch. <https://techcrunch.com/2016/09/08/the-need-for-algorithmic-accountability>
- Tinto, V. (1998). Colleges as communities: Taking research on student persistence seriously. *The review of higher education*, 21(2), 167-177.

- US Department of Education (2010). Use of Education Data at the Local Level From Accountability to Instructional Improvement. Retrieved 29 January 2017
- Van Barneveld, A., Arnold, K. E., & Campbell, J. P. (2012). Analytics in higher education: Establishing a common language. *EDUCAUSE learning initiative*, 1(1), 1-11.
- Van Barneveld, A., Arnold, K. E., & Campbell, J. P. (2012). Analytics in higher education: Establishing a common language. *EDUCAUSE learning initiative*, 1(1), 1-11.
- Van Ham, F., Schulz, H. J., & Dimicco, J. M. (2009, August). Honeycomb: Visual analysis of large scale social networks. In *IFIP Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 429-442). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Verbert, K., Drachsler, H., Manouselis, N., Wolpers, M., Vuorikari, R., & Duval, E. (2011, February). Dataset-driven research for improving recommender systems for learning. In *Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 44-53). ACM.
- Watters, A. (2016, May 7). Identity, power, and education's algorithms. [Web log post]. <http://hackeducation.com/2016/05/07/identity-power-algorithms>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge university press.
- Williamson, B. (2016). Coding the biodigital child: the biopolitics and pedagogic strategies of educational data science. *Pedagogy, Culture & Society*, 24(3), 401-416.
- Wolpers, M., Najjar, J., Verbert, K., & Duval, E. (2007). Tracking actual usage: the attention metadata approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(3).
- Xu, R., & Wunsch, D. (2005). Survey of clustering algorithms. *IEEE Transactions on neural networks*, 16(3), 645-678.
- Zaiane, O. (2001). *Web usage mining for a better web-based learning environment*.
- Zhang, S. (2016, May 20). Scientists are just as confused about the ethics of big data research as you. *Wired*. <http://www.wired.com/2016/05/scientists-just-confused-ethics-big-data-research/>

Παράρτημα Α

Ερωτηματολόγιο

	Απόλυτα	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πάρα	Πολύ	Πολύ Λίγο
Σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου [Το περιβάλλον διδασκαλίας ήταν εύκολο στη χρήση του]							
Σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου [Υπήρχε βοήθεια από τους οργανωτές]							
Σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου [Η επικοινωνία με τους οργανωτές ήταν άμεση]							
Σχετικά με την οργάνωση του σεμιναρίου [Ο προτεινόμενος χρόνος για την ολοκλήρωση του σεμιναρίου ήταν αρκετός]							
Από τι είδους συσκευή / ές είχατε πρόσβαση στο σεμινάριο; [Σταθερό Η/Υ]							
Από τι είδους συσκευή / ές είχατε πρόσβαση στο σεμινάριο; [Laptop]							
Από τι είδους συσκευή / ές είχατε πρόσβαση στο σεμινάριο; [Netbook]							
Από τι είδους συσκευή / ές είχατε πρόσβαση στο σεμινάριο; [Smartphone]							
Από τι είδους συσκευή / ές είχατε πρόσβαση στο σεμινάριο; [Tablet]							
Πιστεύετε πως η διεπαφή του Scratch 4 Teachers... [...παρείχε εύκολη πλοήγηση μεταξύ των σελίδων;]							
Πιστεύετε πως η διεπαφή του Scratch 4 Teachers... [...χρησιμοποιούσε απλή και κατανοητή γλώσσα;]							
Πιστεύετε πως η διεπαφή του Scratch 4 Teachers... [...παρείχε κατάλληλα							

επεξηγηματικά κείμενα και βοήθεια;]							
Πιστεύετε πως η διεπαφή του Scratch 4 Teachers... [... παρείχε κατάλληλη ανατροφοδότηση στις ενέργειές σας;]							
Πιστεύετε πως η διεπαφή του Scratch 4 Teachers... [...ήταν συνεπής οπτικά;]							
Πόσο χρήσιμο σας ήταν στο μάθημα κάθε ένα από τα παρακάτω: [...το μάθημα σε μορφή βιντεο;]							
Πόσο χρήσιμο σας ήταν στο μάθημα κάθε ένα από τα παρακάτω: [...το μάθημα σε μορφή κειμένου;]							
Πόσο χρήσιμο σας ήταν στο μάθημα κάθε ένα από τα παρακάτω: [...το φόρουμ του μαθήματος;]							
Πόσο χρήσιμο σας ήταν στο μάθημα κάθε ένα από τα παρακάτω: [...οι δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης του μαθήματος;]							
Πόσο χρήσιμο σας ήταν στο μάθημα κάθε ένα από τα παρακάτω: [...η προτεινόμενη λύση των δραστηριοτήτων;]							
Πόσο ικανοποιημένος/η αισθάνεστε ... [...με τις γνώσεις που αποκομίσατε;]							
Πόσο ικανοποιημένος/η αισθάνεστε ... [...με τα μαθήματα του σεμιναρίου;]							
Πόσο ικανοποιημένος/η αισθάνεστε ... [...με την επικοινωνία που είχατε με τους άλλους εκπαιδευόμενους;]							
Πόσο ικανοποιημένος/η αισθάνεστε ... [...με την επικοινωνία που είχατε με τους υπευθύνους του σεμιναρίου;]							
Πώς αξιολογείτε, συνολικά, το σεμινάριο; [Ενδιαφέρον]							
Πώς αξιολογείτε, συνολικά, το σεμινάριο; [Δύσκολο]							
Πόσο ενδιαφέρουσα σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [2. Εισαγωγή στο Scratch]							
Πόσο ενδιαφέρουσα σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [3. Σκηνικό & Αντικείμενα]							
Πώς επιλύατε τα προβλήματα που αντιμετωπίσατε; [Επικοινωνία μέσω του							

φόρουμ με τους οργανωτές]							
Πώς επιλύατε τα προβλήματα που αντιμετωπίσατε; [Επικοινωνία μέσω του φόρουμ με άλλους επιμορφούμενους]							
Πόσο ενδιαφέρουσα σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [4. Αλληλεπίδραση I]							
Πόσο ενδιαφέρουσα σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [5. Αλληλεπίδραση II]							
Πόσο ενδιαφέρουσα σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [6. Ένα βήμα παραπέρα]							
Πόσο δύσκολη σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [2. Εισαγωγή στο Scratch]							
Πόσο δύσκολη σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [3. Σκηνικό & Αντικείμενα]							
Πόσο δύσκολη σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [4. Αλληλεπίδραση I]							
Πόσο δύσκολη σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [5. Αλληλεπίδραση II]							
Πόσο δύσκολη σας φάνηκε κάθε μία από τις παρακάτω ενότητες του σεμιναρίου; [6. Ένα βήμα παραπέρα]							
Πριν το σεμινάριο [Ήξερα να προγραμματίζω]							
Πριν το σεμινάριο [Γνώριζα την ύπαρξη του Scratch]							
Πριν το σεμινάριο [Ήξερα να προγραμματίζω σε Scratch]							
Πριν το σεμινάριο [Είχα παρακολουθήσει σεμινάρια για προγραμματισμό ή Scratch]							
Πριν το σεμινάριο [Είχα χρησιμοποιήσει το Scratch στη διδασκαλία μου]							
Μετά το σεμινάριο... [Απέκτησα γνώσεις προγραμματισμού σε Scratch]							
Μετά το σεμινάριο... [Μπορώ να φτιάξω τα δικά μου έργα σε Scratch]							
Μετά το σεμινάριο... [Θα χρησιμοποιήσω το Scratch στη διδασκαλία]							

Μετά το σεμινάριο... [Αποθαρρύνθηκα σχετικά με τη χρήση του Scratch, γιατί είναι αρκετά πολύπλοκο]							
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Τα μαθήματα ήταν καλά οργανωμένα και εύκολα στην παρακολούθηση]							
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Οι στόχοι των μαθημάτων ήταν σαφείς]							
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Τα κείμενα ήταν απλά και κατανοητά]							
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Τα παραδείγματα είχαν περιγραφεί αναλυτικά και μπορούσαν εύκολα να εκτελεστούν]							
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Χρησιμοποίησα κυρίως τα μαθήματα σε μορφή κειμένου]							
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Χρησιμοποίησα κυρίως τα μαθήματα σε μορφή βίντεο]							
Σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου [Οι στόχοι των μαθημάτων επετεύχθησαν]							
Πόσες από τις ενότητες του σεμιναρίου έχετε ολοκληρώσει επιτυχώς;							
Θα παρακολουθούσατε το σεμινάριο αν ... [... ΔΕΝ δινόταν βεβαίωση συμμετοχής;]							
Θα παρακολουθούσατε το σεμινάριο αν ... [... ΔΕΝ ήταν δωρεάν;]							
Θα σας ενδιέφερε η συμμετοχή... [σε νέο κύκλο μαθημάτων για το Scratch με πιο προχωρημένα ζητήματα;]							
Θα σας ενδιέφερε η συμμετοχή... [σε άλλα σεμινάρια που θα ακολουθούν ίδια μέθοδο διδασκαλίας;]							
Θα παρακολουθούσατε το σεμινάριο αν ... [... ΔΕΝ ήταν εξ αποστάσεως;]							
Πόσο πιθανό θεωρείτε... [να επισκεφθείτε ξανά το εκπαιδευτικό υλικό μετά το τέλος του σεμιναρίου;]							
Πόσο πιθανό θεωρείτε... [να							

χρησιμοποιήσετε στη διδασκαλία σας κάποιο από τα έργα που υλοποιήσατε;							
Πόσο πιθανό θεωρείτε... [να χρησιμοποιήσετε στη διδασκαλία σας έργα συναδέλφων σας;]							
Πώς επιλύατε τα προβλήματα που αντιμετωπίσατε; [Δια ζώσης επικοινωνία με άλλους επιμορφούμενους]							