



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**Ανάπτυξη δικτυακής πλατφόρμας ιδεών για την
ενίσχυση της καινοτομίας στο σχεδιασμό νέων προϊόντων
και υπηρεσιών**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΣΚΟΥΛΙΚΗ Σ. ΙΩΑΝΝΗ

Επιβλέπων : Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2017



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Ανάπτυξη δικτυακής πλατφόρμας ιδεών για την ενίσχυση της καινοτομίας στο σχεδιασμό νέων προϊόντων και υπηρεσιών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΣΚΟΥΛΙΚΗ Σ. ΙΩΑΝΝΗ

Επιβλέπων : Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 13^η Οκτωβρίου 2017.

(Υπογραφή)

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

(Υπογραφή)

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

(Υπογραφή)

.....
Χάρης Δούκας
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2017

.....
ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΚΟΥΛΙΚΗΣ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Ιωάννης Σ. Σκουλίκης, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Η δραστική μείωση τους κόστους στη συλλογή και επεξεργασία μαζικών δεδομένων που έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια, έχει οδηγήσει σε αυξανόμενο ενδιαφέρον από πλευράς επιχειρήσεων για τη μεγέθυνση της δεξαμενής των ιδεών που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό νέων προϊόντων και υπηρεσιών, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει στην προσπάθεια να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Προς την κατεύθυνση αυτή αναπτύσσονται ειδικά διαμορφωμένες και παραμετροποιημένες δικτυακές «πλατφόρμες ιδεών» στις οποίες πέρα από τους ειδικούς στο χώρο του design, εργαζόμενοι του οργανισμού, συνεργάτες, πελάτες ή οποιαδήποτε άλλα ενδιαφερόμενα μέρη έχουν τη δυνατότητα να καταχωρήσουν νέες ιδέες και προτάσεις για τη δημιουργία ενός νέου προϊόντος ή υπηρεσίας ή τη βελτίωση κάποιου υπάρχοντος. Έπειτα, οι υποβαλλόμενες ιδέες μπορούν να αξιολογηθούν από τους υπεύθυνους του οργανισμού, έτσι ώστε στο τέλος να προκύψουν οι ιδέες που θα μελετηθούν περισσότερο και θα προωθηθούν στη διαδικασία του σχεδιασμού νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

Στο παραπάνω πλαίσιο η παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρεί να καταγράψει τις συνθήκες και τις παραμέτρους, οι οποίες καθιστούν αποτελεσματικές τέτοιες «πλατφόρμες ιδεών», να παρουσιάσει τις λειτουργίες και τα εργαλεία που παρέχουν στους χρήστες τους υπάρχουσες εμπορικές πλατφόρμες, καθώς και να παραθέσει προτάσεις της ερευνητικής βιβλιογραφίας σχετικά με τη βελτίωση των διαδικασιών που ακολουθούνται.

Στη συνέχεια υλοποιείται μία εναλλακτική «πλατφόρμα ιδεών», η οποία παρέχει καινοτόμα εργαλεία στους χρήστες της πλατφόρμας, όπως αυτά προτείνονται στην ερευνητική βιβλιογραφία, με σκοπό τη βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ιδεών ως προς τα επίπεδα καινοτομίας που αυτές εμφανίζουν. Επιπλέον, η πλατφόρμα αυτή εισάγει μία νέα αυτοματοποιημένη διαδικασία επιλογής των πιο καινοτόμων ιδεών, η οποία έχει ως στόχο τη βέλτιστη προσομοίωση των ανθρώπινων κριτηρίων που πληρούνται για την επιλογή των ιδεών που τελικά προωθούνται στη γραμμή παραγωγής. Για τις παραπάνω διαδικασίες χρησιμοποιούνται δεδομένα από υπάρχουσα εμπορική πλατφόρμα, πραγματοποιώντας πειράματα και μετρήσεις για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών αυτών.

Τέλος, δημιουργείται ένα πρότυπο γραφικό περιβάλλον εργασίας για τους χρήστες της καινοτόμας πλατφόρμας ιδεών, εισάγοντας όλες τις παραπάνω διαδικασίες που έχουν αναπτυχθεί, προκειμένου να πραγματοποιηθούν δοκιμές και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.

Λέξεις Κλειδιά: Ανάπτυξη Νέων Προϊόντων και Υπηρεσιών, Πλατφόρμες Ιδεών, Latent Dirichlet Allocation, Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας, Bag of Words, Δείκτες Ομοιότητας Κειμένων, Μοντέλο Βαθμολογίας, SVM Αλγόριθμοι

Abstract

The drastic reduction in costs of collecting and editing large amounts of data, which has been achieved in recent years, has led to rising interest from the side of firms about the enlargement of the pool of ideas that are used in new product development, a fact that can help them remain competitive. Towards that direction, special configured and parameterized web ideation platforms are developed in which, except from the design specialists of the firm, employees, partners, customers or other interested parties are able to submit new ideas and proposals about the creation of new products or services or the upgrade of an existing solution. Afterwards, the submitted ideas are reviewed by the managers of the firm in order to identify the ideas that will be furthermore examined and advanced in the process of new product development.

Within this framework, the current diploma thesis attempts to document under what circumstances and parameters these ideation platforms become effective, present the operations and tools that current commercial platforms provide to their users and also cite proposals of the scientific literature concerning improvements in adopted processes.

Next, a new alternative ideation platform is implemented, which provides all the innovative features and tools that are presented in the scientific literature, in order to improve the idea production process when it comes to the levels of innovation that are inserted along with the ideas. Furthermore, this ideation platform introduces a new automated process about the ideas selected after the idea production phase, which aims to simulate the human standards that need to be satisfied in order to forward them in the product line. For all these processes, data from an existing commercial ideation platform are used, while conducting experiments and measurements in order to improve the effectiveness of these processes.

Finally, a prototype of the user interface of the platform is created containing all the above innovative processes in order to perform real time tests and evaluation of the results about the proper operation of the platform.

Keywords: New Product Development, Ideation Platforms, Python, Topic Modelling, Latent Dirichlet Allocation, Natural Language Processing, Bag of Words, Tf-idf Matrix, Similarity Measures, Inspirations Techniques, Score Models, SVM Algorithms, Django

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον Καθηγητή του Ε.Μ.Π. κ. Δημήτριο Ασκούνη για την ευκαιρία που μου έδωσε με την εκπόνηση της εργασίας αυτής, καθώς και για την επίβλεψή που παρείχε.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τις υποψήφιες διδάκτορες του Ε.Μ.Π., Αριάδνη Μιχαλίτση-Ψαρρού και Ευμορφία Μπιλίρη, για την πολύτιμη βοήθεια, την καθοδήγηση και τις ιδέες που μου προσέφεραν καθόλη τη διάρκεια δημιουργίας της εργασίας. Χωρίς την καθοριστική συμβολή και υπομονή τους η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας θα ήταν αδύνατη.

Ευχαριστώ ακόμα τον Καθηγητή κ. Ιωάννη Ψαρρά και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Χάρη Δούκα για τη συμμετοχή τους στην επιτροπή εξέτασης της διπλωματικής εργασίας μου.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συμφοιτητές και φίλους μου και συγκεκριμένα τους Δημήτρη, Μανώλη, Κώστα και Παναγιώτη για την όμορφη πορεία που διανύσαμε στη διάρκεια των σπουδών μας. Επίσης, ευχαριστώ όλη την ευρύτερη παρέα από την Ηλιούπολη, καθώς και την Ελένη και την Σταυρίνα για τις αμέτρητες ώρες που περάσαμε μαζί και τις πολλές εμπειρίες που μοιραστήκαμε. Ακόμα, ευχαριστώ ολόψυχα τον αδελφικό μου φίλο Χρήστο για τις ατέλειωτες ζυμώσεις και την έμπνευση που μου δίνει καθημερινά.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου Στέλλα και Σπύρο και τον αδελφό μου Αποστόλη για την αμέριστη βοήθεια που μου προσέφεραν σε όλα τα βήματά μου έως τώρα.

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract	7
1 Εισαγωγή.....	15
1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας.....	15
1.1.1 Συνεισφορά εργασίας	16
1.2 Διάρθρωση κειμένου	16
2 Ο ρόλος των πλατφορμών ιδεών στην ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών	19
2.1 Ιστορική αναδρομή διαδικασιών παραγωγής καινοτομίας	19
2.2 Συγκριτική μελέτη παραγόμενων ιδεών από χρήστες και ειδικούς.....	20
2.3 Κίνητρα και χαρακτηριστικά χρηστών.....	22
2.4 Εμπορικές διαδικτυακές πλατφόρμες ιδεών	24
2.4.1 Χαρακτηριστικά/εργαλεία πλατφορμών ιδεών.....	25
2.4.2 Διαδικασία επιλογής ιδεών.....	27
2.5 Ερευνητική βιβλιογραφία	28
2.5.1 Εξερεύνηση χώρου λύσεων προβλήματος καινοτομίας.....	28
2.5.2 Έκθεση σε καταχωρημένες ιδέες άλλων χρηστών	29
2.5.3 Επίβλεψη διαδικασίας παραγωγής ιδεών από ειδικό.....	30
2.5.4 Χρονική στιγμή έκθεσης ιδεών	31
2.5.5 Σημασία επιλογής συγκεκριμένων ιδεών από το σύνολο	32
2.5.6 Χρησιμοποίηση εναλλακτικού μοντέλου βαθμολογίας ιδεών.....	32
3 Υλοποίηση καινοτόμας πλατφόρμας ιδεών	35
3.1 Δημιουργία συνόλου δεδομένων.....	35
3.2 Μοντέλο περιγραφής σημασιολογικού χώρου.....	36
3.2.1 Προεπεξεργασία συνόλου δεδομένων και δημιουργία λεξικού όρων.....	36
3.2.2 Εκπαίδευση μοντέλου.....	37
3.2.2.1 Κατάλληλη επιλογή αριθμού θεμάτων και ερμηνευσιμότητα.....	39
3.2.2.2 Διαδραστική γραφική απεικόνιση αποτελεσμάτων μοντέλου.....	40
3.3 Ομοιότητα και διαφορετικότητα ιδεών.....	42

3.4	<i>Επιλογή ιδεών</i>	46
3.4.1	<i>Καινοτόμο μοντέλο βαθμολογίας ιδεών</i>	46
3.4.2	<i>Ανίχνευση καινοτομίας - κατηγοριοποίηση ιδεών</i>	47
4	<i>Δημιουργία περιβάλλοντος και ροής εργασίας της δικτυακής πλατφόρμας ιδεών</i>	51
4.1	<i>Δημιουργία προσχεδίων πλατφόρμας</i>	51
4.2	<i>Δημιουργία front-end πλατφόρμας</i>	53
4.2.1	<i>Front-end πλατφόρμας για τους απλούς χρήστες</i>	54
4.2.2	<i>Front-end πλατφόρμας για το διαχειριστή</i>	58
4.3	<i>Δοκιμή πλατφόρμας και αξιολόγηση αποτελεσμάτων</i>	62
5	<i>Επίλογος</i>	65
5.1	<i>Σύνοψη και συμπεράσματα</i>	65
5.2	<i>Μελλοντικές Προεκτάσεις</i>	67
6	<i>Βιβλιογραφία</i>	69
	<i>Παράρτημα – Σχεδίαση της πλατφόρμας (mock-ups)</i>	71

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 - Μερίδιο καινοτομίας χρηστών για διαφορετικές κατηγορίες προϊόντων (Jeppesen & Frederiksen, 2006).....	23
Εικόνα 2 – Στιγμιότυπο πλατφόρμας ιδεών κατηγορίας ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας..	25
Εικόνα 3 - Στιγμιότυπο πλατφόρμας ιδεών κατηγορίας δοκιμασιών.....	26
Εικόνα 4 –Κατανομές βαθμολογίας επιλεχθέντων ιδεών για διαφορετικά μοντέλα βαθμολογίας (Xu & Bailey, 2012)	33
Εικόνα 5 - Ακρίβεια αναγνώρισης εισβολέα για διαφορετικό αριθμό υποβοσκοτών θεμάτων μοντέλων LDA	40
Εικόνα 6 - Στιγμιότυπο διαδραστικής αναπαράστασης αποτελεσμάτων μοντέλου LDA.....	41
Εικόνα 7 – Κατανομή τιμών ομοιότητας μεταξύ εγγράφων για τα μοντέλα LDA και BOW. 45	
Εικόνα 8 – Βαθμολογία ακρίβειας classifiers για την κατηγορία των επιλεχθέντων ιδεών....	50
Εικόνα 9 – Στιγμιότυπο γραφικού περιβάλλοντος εργασίας εργαλείου Balsamiq.....	52
Εικόνα 10 – Στιγμιότυπο αρχικής σελίδας εισαγωγής κωδικών πρόσβασης	53
Εικόνα 11 – Στιγμιότυπο αρχικής σελίδας χρήστη	54
Εικόνα 12 – Στιγμιότυπο σελίδας καταχώρησης ιδεών από τους χρήστες της πλατφόρμας ..	55
Εικόνα 13 – Στιγμιότυπο σελίδας βαθμολόγησης καταχωρημένων ιδεών από τους χρήστες της πλατφόρμας.....	56
Εικόνα 14 – Στιγμιότυπο σελίδας επισκόπησης καταχωρημένων ιδεών από το χρήστη	57
Εικόνα 15 – Στιγμιότυπο αρχικής σελίδας διαχειριστή.....	58
Εικόνα 16 – Στιγμιότυπο σελίδας εξερεύνησης χώρου προβλήματος καινοτομίας.....	59
Εικόνα 17 - Στιγμιότυπο σελίδας ανασκόπησης του συνόλου ιδεών της πλατφόρμας.....	60

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 – Ιστοσελίδες δικτυακών πλατφορμών ιδεών.....	25
Πίνακας 2 - Χαρακτηριστικά πλατφορμών ιδεών κατηγορίας ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας	27
Πίνακας 3 - Χαρακτηριστικά πλατφορμών ιδεών κατηγορίας δοκιμασιών.....	27
Πίνακας 4 – χαρακτηριστικά συνόλου δεδομένων.....	36
Πίνακας 5 – μορφή πίνακα όρων-συχνοτήτων (term frequency matrix)	37
Πίνακας 6 – κατανομή λέξεων για κάθε υποβόσκοθν θέμα.....	38
Πίνακας 7 – κατανομή θεμάτων για κάθε έγγραφο.....	38
Πίνακας 8 – τεχνική εισβολής λέξης (word intrusion).....	39
Πίνακας 9 – μορφή πίνακα όρων-συχνοτήτων αντίστροφης συχνότητας εγγράφων (tf idf matrix)	43
Πίνακας 10– κατανομή ιδεών συνόλου δεδομένων με βάση το χρονολογικό έτος καταχώρησης στην πλατφόρμα	49

1

Εισαγωγή

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και ειδικότερα του Διαδικτύου έχει παρατηρηθεί ότι ολοένα και περισσότερες εταιρείες αναπτύσσουν πρώιμες δικτυακές «πλατφόρμες ιδεών», οι οποίες έχουν στόχο να προσελκύσουν μαζικά χρήστες που θα καταχωρούν καινοτόμες ιδέες στις πλατφόρμες αυτές σχετικά με υπάρχοντα ή νέα προϊόντα και υπηρεσίες της εταιρείας. Με την υλοποίηση τέτοιων πρωτοβουλιών οι εταιρείες έχουν ως στόχο την ενσωμάτωση των πιο καινοτόμων ιδεών στην παραγωγική τους διαδικασία, προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικές και να δημιουργήσουν πρόσθετη επιχειρηματική αξία. Όμως, μεταξύ των ακαδημαϊκών και εμπορικών κύκλων διατυπώνονται σημαντικά ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα που μπορούν να παρουσιάσουν τέτοιες πρωτοβουλίες μαζικής συμμετοχής ατόμων, τα οποία σχετίζονται με την ικανότητα και τα χαρακτηριστικά των χρηστών που συμμετέχουν σε τέτοιες πρωτοβουλίες, αλλά και λόγω του γεγονότος ότι δεν έχουν καταγραφεί σε συστηματική βάση αποτελέσματα τέτοιων πρωτοβουλιών.

1.1 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας

Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι αρχικά να παρουσιάσει αναλυτικά τα διαφορετικά ακαδημαϊκά και εμπορικά ρεύματα που σχετίζονται με την ανθρωπογεωγραφία των χρηστών που προτείνεται να συμμετέχουν σε πρωτοβουλίες ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών, τις υπάρχουσες πρωτοβουλίες που συναντά κανείς στο Διαδίκτυο, καθώς και τα ερευνητικά συμπεράσματα σχετικά με τη βελτίωση των διαδικασιών που ακολουθούνται στις πρωτοβουλίες αυτές. Στη συνέχεια, αξιοποιώντας τα συμπεράσματα της παρουσίασης αυτής, στόχος είναι να υλοποιηθεί μία εναλλακτική πλατφόρμα ιδεών που θα συλλέγει τις ιδέες που καταχωρούν οι χρήστες στην πλατφόρμα, παρέχοντας τα κατάλληλα εργαλεία που θα τους βοηθήσουν στην παραγωγή καινοτόμων ιδεών, ενώ θα δίνει και τη δυνατότητα

επιλογής συγκεκριμένων ιδεών μεταξύ του συνόλου ιδεών της πλατφόρμας, οι οποίες θα προωθούνται στη διαδικασία σχεδιασμού νέων προϊόντων και υπηρεσιών της εταιρείας.

1.1.1 Συνεισφορά εργασίας

Λόγω της ραγδαίας διείσδυσης του Διαδικτύου στους διαθέσιμους τρόπους με τους οποίους μία εταιρεία έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει εξ αποστάσεως με τους χρήστες των προϊόντων της, πραγματοποιώντας αναζητήσεις στην ερευνητική βιβλιογραφία παρατηρούμε ότι έχουν διατυπωθεί μεμονωμένα συμπεράσματα σχετικά με την συμμετοχή των χρηστών σε διαδικασίες ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών, χωρίς να καταγράφεται ένας συστηματικός τρόπος παρουσίασης του συνόλου των συμπερασμάτων και αξιολόγησης τους σε πραγματικά δεδομένα μίας πρωτοβουλίας απομακρυσμένης μαζικής συμμετοχής χρηστών, προκειμένου να διατυπωθούν περισσότερο στιβαρά και αξιοποιήσιμα αποτελέσματα.

Την έλλειψη αυτή επιχειρεί να καλύψει η εργασία αυτή με τη σύνθεση όλων των μεμονωμένων συμπερασμάτων της ερευνητικής βιβλιογραφίας και τη δοκιμή τους σε πραγματικά δεδομέναεμπορικής εφαρμογής, προκειμένου να αποσαφηνιστεί η ορθότητα και η δυνατότητα εφαρμογής τους σε παρόμοιες πρωτοβουλίες, με σκοπό την εξέλιξη και βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ιδεών ως προς τα επίπεδα καινοτομίας που εμφανίζει. Επιπλέον, η εργασία επιχειρεί να ανοίξει ένα νέο ερευνητικό μονοπάτι που αξίζει προσοχής, στον οποίο γίνεται μία προσπάθεια προσομοίωσης των κριτηρίων που εφαρμόζουν οι υπεύθυνοι επιλογής ιδεών, αφού οι ιδέες που επιλέγονται και τελικά υλοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία είναι που δημιουργούν επιχειρηματική αξία για την εταιρεία, ανεξάρτητα από τη μέση συνολική βελτίωση των επιπέδων καινοτομίας που μπορεί να εμφανίζουν οι ιδέες.

1.2 Διάρθρωση κειμένου

Η παρούσα εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια, τα οποία συμβάλλουν στην πλήρη και αναλυτική παρουσίαση του προβλήματος που αντιμετωπίζουμε, καθώς και στη διεξοδική ανάλυση των μεθοδολογιών που προτείνονται για την όσο το δυνατό βέλτιστη επίλυσή του.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας πραγματοποιούμε μία συγκριτική μελέτη σχετικά με την καταλληλότητα συμμετοχής των απλών χρηστών σε διαδικασίες παραγωγής καινοτομιών, σε σχέση με τις ήδη υφιστάμενες πρακτικές που απασχολούν αποκλειστικά ειδικούς στο χώρο του design. Επιπλέον, παρουσιάζουμε τις αντίστοιχες εμπορικές πρωτοβουλίες παραγωγής καινοτομίας που συναντά κανείς στο διαδίκτυο, ενώ καταγράφουμε συμπεράσματα από την ερευνητική βιβλιογραφία σχετικά με τη βελτίωση των διαδικασιών που υιοθετούνται σε αυτές.

Στο τρίτο κεφάλαιο υλοποιούμε την μεθοδολογία που αποτελεί τη βάση για μία καινοτόμα δικτυακή πλατφόρμα ιδεών που μπορεί να χρησιμοποιήσει μία εταιρεία κατά την ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Η μεθοδολογία που υλοποιούμε έχει ως στόχο αφενός τη βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ιδεών από τους χρήστες της πλατφόρμας, ώστε να προκύπτουν ολοένα και πιο καινοτόμες ιδέες, αφετέρου τη βελτίωση της διαδικασίας επιλογής και προώθησης των πιο καινοτόμων ιδεών της πλατφόρμας στη γραμμή παραγωγής της εταιρείας, ώστε να προκύψει η μέγιστη δυνατή επιχειρηματική αξία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο δημιουργούμε το περιβάλλον και τη ροή εργασίας για τους χρήστες της δικτυακής πλατφόρμας εργασίας, ενσωματώνοντας τη μεθοδολογία του προηγούμενου κεφαλαίου σχετικά με την καταχώρηση και επιλογή ιδεών. Υλοποιούμε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα εργασίας, ένα για τους απλούς χρήστες της πλατφόρμας και ένα για το διαχειριστή και υπεύθυνο επιλογής των πιο καινοτόμων ιδεών της πλατφόρμας, παρέχοντάς τα κατάλληλα προγραμματιστικά εργαλεία για την επίτευξη των ενεργειών τους, ενώ πραγματοποιούμε συγκριτικές δοκιμές στη υλοποίηση της πλατφόρμας και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν κατά την συνολική δημιουργία της εργασίας, ενώ προτείνουμε διάφορες μελλοντικές ερευνητικές επεκτάσεις πάνω στα αντικείμενα που πραγματεύονται.

2

Ο ρόλος των πλατφορμών ιδεών στην ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί ότι πρωτοβουλίες πληθοπορισμού (crowdsourcing) για παραγωγή ιδεών από απλούς χρήστες γίνονται ιδιαίτερα δημοφιλείς μεταξύ των επιχειρήσεων, όσον αφορά τις διαδικασίες βελτίωσης υπαρχόντων προϊόντων και υπηρεσιών, αλλά και το σχεδιασμό νέων. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη σημαντική αύξηση των υπολογιστικών πόρων και εργαλείων που είναι διαθέσιμοι για κάθε επιχείρηση, καθώς και στην ενισχυμένη δικτύωση των χρηστών με τις εταιρείες που επιτυγχάνεται κυρίως λόγω του διαδικτύου, με αποτέλεσμα οι πρωτοβουλίες να συμβάλλουν στην εξέλιξη των υφιστάμενων πρακτικών σχεδιασμού νέων προϊόντων και υπηρεσιών, αλλά και στη δημιουργία νέων, μεγιστοποιώντας τα οφέλη που λαμβάνουν οι επιχειρήσεις από τη διαδικασία αυτή. Στις επόμενες ενότητες επιχειρούμε να καταγράψουμε την αναγκαιότητα και χρησιμότητα τέτοιων πρωτοβουλιών, να αξιολογήσουμε υπάρχουσες εμπορικές πρωτοβουλίες που συναντά κανείς στο διαδίκτυο, καθώς και να καταγράψουμε καινοτόμες διαδικασίες που προτείνονται στην βιβλιογραφία για τη βελτίωση αυτών.

2.1 Ιστορική αναδρομή διαδικασιών παραγωγής καινοτομίας

Η διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών (New Product Development-NPD), και βελτίωσης των ήδη υπαρχόντων θεωρούταν ανέκαθεν ότι αποτελούσε κύρια αρμοδιότητα των σχεδιαστών και κατασκευαστών της εκάστοτε εταιρείας, με την εμφάνιση καινοτομιών από την πλευρά των απλών χρηστών να παρατηρείται σε σπάνιες περιπτώσεις. Επιπλέον, οι καινοτομίες που εισάγονταν από χρήστες αφορούσαν κυρίως βιομηχανικά προϊόντα. Όμως,

τα τελευταία χρόνια η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών επικοινωνίας και συγκεκριμένα του **διαδικτύου** έχει οδηγήσει στη δραστική μείωση του κόστους αλληλεπίδρασης μεταξύ χρηστών και εταιρείας, αλλά και των χρηστών μεταξύ τους, ενώ παρατηρούνται εργασίες καινοτομίας από χρήστες και για καταναλωτικά προϊόντα. Επιπλέον, οι εταιρείες δημιουργούν ειδικά διαμορφωμένες δικτυακές πλατφόρμες ιδεών, προκειμένου να ενισχύσουν τη δυναμική του **brand name** τους, να συλλέξουν **feedback** και ιδέες έτοιμες προς υλοποίηση από τους χρήστες, ώστε να προκύψει ένας πιο αποδοτικός κύκλος εργασιών ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών (Jeppesen & Frederiksen, 2006). Συνεπώς, σε αντίθεση με το κλασσικό ρεύμα ακαδημαϊκών και αγοράς που συνδέει τη διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών αποκλειστικά με τους ειδικούς της εκάστοτε εταιρείας, έχει αναπτυχθεί ένα νέο ρεύμα, το οποίο προτείνει την ολοένα και μεγαλύτερη ενασχόληση των απλών χρηστών στις εργασίες καινοτομίας της εταιρείας. Παρακάτω παραθέτουμε μία συγκριτική ανάλυση των δύο αυτών ρευμάτων, τις περιπτώσεις εφαρμογής των συμπερασμάτων τους, αλλά και τους περιορισμούς στους οποίους υπόκεινται.

2.2 Συγκριτική μελέτη παραγόμενων ιδεών από χρήστες και ειδικούς

Σύμφωνα με το κλασσικό ρεύμα ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών, οι ειδικοί που προσλαμβάνουν οι εταιρείες κατέχουν κυρίαρχο ρόλο στο σχεδιασμό των προϊόντων, όπως χαρακτηριστικά αναλύουν οι Schulze και Hoegl (Schulze & Hoegl, 2008), εκπρόσωποι του ρεύματος αυτού. Με βάση την ανάλυση αυτή, οι ειδικοί σχεδιαστές μιας εταιρείας διαθέτουν την εμπειρία και ειδικευση που απαιτείται, ώστε να επινοήσουν πραγματικά καινοτόμες ιδέες, οι οποίες θα γίνουν δεκτές από μεγαλύτερα κομμάτια της αγοράς και θα οδηγήσουν σε επιτυχημένα προϊόντα. Η καθημερινή ενασχόληση με το προϊόν, ο πειραματισμός πάνω σε τρέχουσες και μελλοντικές τεχνολογίες, καθώς και οι προσομοιώσεις δοκιμών λάθους αποτελούν διαδικασίες που οδηγούν στην απόκτηση σε βάθος τεχνογνωσίας σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του προϊόντος, καθώς και στην αξιοποίηση της τεχνολογίας για την παραγωγή λύσεων στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες. Επιπλέον, οι ειδικοί αποφεύγουν τη δοκιμή λύσεων που έχουν αποτύχει στο παρελθόν, με αποτέλεσμα να εξερευνούν μεγαλύτερο εύρος πιθανών λύσεων των προβλημάτων αυτών. Εξίσου σημαντική διεργασία αποτελεί η αλληλεπίδραση των ειδικών μεταξύ τους σε ανεπίσημες συναντήσεις και όχι υπό την πιθανή πίεση του εργασιακού περιβάλλοντος, καθώς η διαφορετικότητα του υπόβαθρου που φέρει ο καθένας δημιουργεί παραγωγική τριβή απόψεων, με αποτέλεσμα την παραγωγή νέων καινοτόμων ιδεών.

Σε αντίθεση με την ικανότητα που επιδεικνύουν οι ειδικοί στην εξεύρεση καινοτόμων χαρακτηριστικών, το κλασσικό ρεύμα υποστηρίζει ότι οι απλοί χρήστες δεν διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες για την παραγωγή πραγματικά καινοτόμων ιδεών. Οι χρήστες είναι συνηθισμένοι στην ικανοποίηση των αναγκών τους από τις υπάρχουσες λύσεις που προσφέρονται στην αγορά, με αποτέλεσμα να μην ενδιαφέρονται για τον εντοπισμό νέων τρόπων ικανοποίησής τους, ενώ συχνά αδυνατούν να κατανοήσουν και την αποτελεσματικότητα που τους παρέχουν οι λύσεις αυτές Εφόσον αναγνωρίσουν την ελλιπή

ικανοποίηση μιας ανάγκης τους, οι χρήστες έχουν την τάση να κατευθύνονται από τις υπάρχουσες λύσεις στην αγορά, προτείνοντας παρόμοιες ιδέες με το υπάρχον προϊόν, με αποτέλεσμα να μην πραγματοποιούν άλματα καινοτομίας, παρά μόνο μικρές βελτιώσεις σε υπάρχοντα προϊόντα. Ακόμα και σε περιπτώσεις που πρωτοπόροι χρήστες αναπτύσσουν μία λύση που ικανοποιεί μία ανάγκη τους σε μεγαλύτερο βαθμό από ένα προϊόν της αγοράς, δε νιώθουν την ανάγκη να κοινοποιήσουν τη λύση αυτή. Τέλος, ο χρήστης διαθέτει μόνο εμπειρία χρήσης ενός προϊόντος, χωρίς να γνωρίζει τον εσωτερικό τρόπο δομής και λειτουργίας του, συνεπώς, λόγω των περιορισμένων γνώσεων του για το προϊόν δεν μπορεί να προβλέψει και να διαμορφώσει το μέλλον της αγοράς με την παραγωγή πραγματικά καινοτόμων ιδεών.

Τα τελευταία χρόνια, όμως, έχει αναπτυχθεί ένα νέο ρεύμα σχετικά με την ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών που υποστηρίζει την ολοένα και μεγαλύτερη ενασχόληση των χρηστών σε διαδικασίες παραγωγής καινοτόμων ιδεών. Όπως υποστηρίζουν οι Poetz και Schreier (Poetz & Schreier, 2012), οι χρήστες συχνά αποτελούν τους αρχικούς εφευρέτες προϊόντων, ενώ καινοτομούν για τον εαυτό τους πάνω σε υπάρχουσες εμπορικές λύσεις που στη συνέχεια λαμβάνουν την αναγνώριση και αποδοχή της αγοράς. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις καινοτομίας των χρηστών αποτελούν τα λογισμικά ανοιχτού κώδικα (open source software) και οι νεοφυείς (start-up) εταιρείες. Επιπλέον, συχνά προσφέρουν χωρίς χρηματικές αμοιβές τις καινοτομίες που αναπτύσσουν στις εταιρείες, με αποτέλεσμα να δημιουργούν μηδενικό κόστος σε σχέση με τις αμειβόμενες θέσεις που κατέχουν οι ειδικοί σχεδιαστές τους. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι οι ιδέες που προτείνονται από απλούς χρήστες μέσω ανοιχτών διαδικασιών παραγωγής καινοτομίας συχνά πετυχαίνουν υψηλότερη βαθμολογία όσον αφορά τους δείκτες **καινοτομίας** και **οφέλους του πελάτη** και ελαφρώς χαμηλότερη βαθμολογία ως προς τον δείκτη **εφαρμοσιμότητάς** τους, ο οποίος όμως παραμένει αρκετά υψηλός, ώστε σε αθροιστική βάση των προηγούμενων 3 δεικτών να πετυχαίνουν καλύτερη βαθμολογία σε σχέση με τις αντίστοιχες ιδέες που παράγουν οι ειδικοί σχεδιαστές προϊόντων.

Αντίθετα, το ρεύμα αυτό υποστηρίζει ότι μία εσωστρεφής εταιρεία που βασίζεται αποκλειστικά στις καινοτομίες που παράγει το προσωπικό της και οι ειδικοί ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών ενδέχεται να πραγματοποιεί επιλογές από ένα μικρό φάσμα διαθέσιμων εναλλακτικών λύσεων, με αποτέλεσμα να οδηγείται μακροπρόθεσμα στην πτώση της αποδοχής του προϊόντος της, λόγω της μειωμένης πιθανότητας εφαρμογής πραγματικά καινοτόμων χαρακτηριστικών. (Jeppesen & Frederiksen, 2006).

Παρότι τα δύο ρεύματα καταλήγουν σε διαφορετικό συμπέρασμα σχετικά με τη συμμετοχή των χρηστών σε διαδικασίες καινοτομίας, παρατηρούμε την ύπαρξη παραμέτρων που επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την αποτελεσματικότητα των χρηστών σε τέτοιες διαδικασίες. Σημαντικό ρόλο μπορεί να διαδραματίσει η **φύση** του προϊόντος, καθώς στον τομέα των άυλων προϊόντων και υπηρεσιών επιτυγχάνεται ευκολότερα η καινοτομία των χρηστών, λόγω της ευκολίας απομακρυσμένης επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης των χρηστών μεταξύ τους, σε αντίθεση με τον τομέα των υλικών προϊόντων, όπου απαιτείται σε έναν ελάχιστον βαθμό η φυσική παρουσία των χρηστών και η επίδειξη των διάφορων αποτελεσμάτων καινοτομίας τους. Επίσης, η ικανότητα των χρηστών στην παραγωγή

καινοτόμων ιδεών βασίζεται σημαντικά στην **κατηγορία** του προϊόντος, για το οποίο η εταιρεία επιθυμεί την παραγωγή καινοτόμων ιδεών, αφού παρουσιάζονται περισσότερο εξοικειωμένοι με καταναλωτικά προϊόντα (consumer goods) και λιγότερο εξοικειωμένοι με τεχνολογίας αιχμής προϊόντα (Poetz & Schreier, 2012). Εάν η γνώση για την παραγωγή νέων ιδεών για μία συγκεκριμένη κατηγορία/βιομηχανία προϊόντων είναι πολύπλοκη, δύσκολη και δαπανηρή για τη συλλογή της, δηλαδή έχει υψηλό φράγμα εισόδου στην αγορά αυτή, τότε οι χρήστες είναι λιγότερο πιθανό να ασχοληθούν, πόσο μάλλον να πετύχουν στην ανάπτυξη νέων ιδεών (Poetz & Schreier, 2012). Αντίθετα, εάν το φράγμα εισόδου είναι χαμηλό και οι γνώσεις που απαιτούνται για το προϊόν/υπηρεσία είναι ευθέως συνδεδεμένες με την εμπειρία του τελικού χρήστη, τότε οι χρήστες ενδέχεται να είναι περισσότερο επιτυχημένοι σε σχέση με τους επαγγελματίες σχεδιαστές μιας εταιρείας (Poetz & Schreier, 2012). Σημαντική παράμετρο αποτελεί και η χρονική στιγμή ανάπτυξης καινοτομιών στον **κύκλο ζωής** του προϊόντος, αφού οι χρήστες συχνά αποτελούν τους αρχικούς εφευρέτες ενός προϊόντος όπου εμφανίζεται χαμηλότερο κόστος παραγωγής καινοτομιών σε σχέση με εμπορικά προϊόντα που βρίσκονται σε στάδιο ωρίμανσης, με αποτέλεσμα να στηρίζονται αποκλειστικά στους ειδικούς της εκάστοτε εταιρείας λόγω του υψηλότερου κόστους παραγωγής καινοτομιών (Jeppesen & Frederiksen, 2006). Τέλος, η **κουλτούρα** της αγοράς στην οποία αναπτύσσεται μία εταιρεία μπορεί να επηρεάσει την αποδοτικότητα των χρηστών σε εργασίες καινοτομίας, αφού η δημιουργία συμπερασμάτων για μία κουλτούρα δε συνεπάγεται και τη δυνατότητα εφαρμογής τους σε κάποια άλλη αγορά (Schulze & Hoegl, 2008).

Έχοντας σαν βάση την παραπάνω ανάλυση, συμπεραίνουμε πως η αποτελεσματικότητα των χρηστών σε εργασίες καινοτομίας επηρεάζεται από ένα πλήθος διαφορετικών παραμέτρων, οι οποίες πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη πριν από την έναρξη μίας τέτοιας διαδικασίας. Αν επιχειρήσουμε να καταλήξουμε σε ένα γενικό και ασφαλές κατά το δυνατόν, συμπέρασμα που να αφορά την πλειοψηφία των δυνατών περιπτώσεων, μπορούμε να πούμε πως η βέλτιστη λύση περνά από την **από κοινού συνεργασία** των ειδικών μιας εταιρείας με συγκεκριμένους χρήστες, οι οποίοι έχουν την ικανότητα να παράξουν πραγματικά καινοτόμες ιδέες και εμφανίζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, τα οποία αναλύουμε παρακάτω.

2.3 Κίνητρα και χαρακτηριστικά χρηστών

Ανεξάρτητα από τις θέσεις που υποστηρίζουν τα δύο κύρια ρεύματα των ακαδημαϊκών και της αγοράς σχετικά με τη συμμετοχή των χρηστών σε εργασίες παραγωγής καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών, έχει παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών πως οι χρήστες έχουν πράγματι υλοποιήσει επιτυχώς πλήθος καινοτομιών σε διαφορετικές κατηγορίες προϊόντων, όπως παρατηρούμε στον παρακάτω πίνακα.

Table 1 The Product Area and the Sources of Innovation in Cases

Product area	Source of innovation		
	User (%)	Mfr. (%)	Other (%)
Petroleum processing Enos (1962)	43	14	43
Computer innovations 1944–1962 Knight (1963)	26	74	
Chemical processes and process equipment Freeman (1968)	70	30	
Scientific instruments von Hippel (1976)	76	24	
Semiconductor and electronics subassembly manufacturing equipment von Hippel (1977)	67	21	12
Wirestripping and connector attachment equipment VanderWerf (1982)	11	33	56

Note. Abstracted from Shah (2003).

Εικόνα 1 - Μερίδιο καινοτομίας χρηστών για διαφορετικές κατηγορίες προϊόντων (Jeppesen & Frederiksen, 2006)

Λόγω της ύπαρξης μεγάλου αριθμού χρηστών που συμμετέχουν σε διαδικασίες παραγωγής καινοτομιών, οι εταιρείες επιθυμούν την προσέλκυση εκείνων των χρηστών, οι οποίοι εμφανίζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που τους καθιστούν ικανούς να παράξουν επιτυχώς καινοτόμες ιδέες, ενώ αντίστοιχα παρουσιάζουν συγκεκριμένα κίνητρα που τους οδηγούν στη συμμετοχή σε τέτοιες διαδικασίες, τα οποία και αναλύουμε παρακάτω.

Αρχικά, εμπειρικές έρευνες έχουν επιβεβαιώσει την ύπαρξη σύνδεσης ενός χρήστη επιτυχημένων καινοτομιών και της εμφάνισης **ηγετικών χαρακτηριστικών**. Οι χρήστες-ηγέτες συχνά αποτελούν τους αρχικούς χρήστες ενός προϊόντος, γνωρίζουν σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο λειτουργίας του, ενώ βρίσκονται ένα βήμα μπροστά όσον αφορά τη ζήτηση νέων χαρακτηριστικών, αφού εμφανίζουν την ανάγκη τους αυτή νωρίτερα από τους απλούς χρήστες και συνεπώς, έχουν αυξημένο κίνητρο για την παραγωγή καινοτόμων χαρακτηριστικών. Επίσης, χρησιμοποιούν το προϊόν σε ερασιτεχνικό επίπεδο κατά την ενασχόληση τους ως μέρος ενός χόμπι και όχι στο πεδίο της κύριας απασχόλησής τους, αλλά σε κοντινό πεδίο εφαρμογής, γεγονός που τους καθιστά ικανούς στην παραγωγή καινοτόμων ιδεών (Jeppesen & Frederiksen, 2006).

Λόγω της ενασχόλησής τους με τα προϊόντα σε επίπεδο χόμπι, οι χρήστες αυτοί δεν αναμένουν συνήθως χρηματικές αποζημιώσεις ή ευκαιρίες καριέρας από την εταιρεία που το αναπτύσσει, αλλά συμμετέχουν αφιλοκερδώς σε διαδικασίες παραγωγής καινοτομιών. Το γεγονός αυτό συμβαδίζει με ευρήματα των επιστημών της κοινωνικής (social psychology) και οικονομικής ψυχολογίας (behavioral economics) σχετικά με τα εσωτερικά κίνητρα της ανθρώπινης προσπάθειας, αφού έχει παρατηρηθεί ότι η δημιουργία καινοτομιών που βασίζονται στην απόδοση της δουλειάς, εκπλήρωση προθεσμιών, διεύθυνση από ανώτερους και υπό πίεση υποκύπτει σε χαμηλή ανθεκτικότητα, συμμετοχή και ενδιαφέρον, λόγω του παραγκωνισμού των εσωτερικών κινήτρων των εργαζομένων (Jeppesen & Frederiksen, 2006). Όμως, η ύπαρξη χρηματικού επάθλου ενδέχεται να προσελκύσει ένα επιπλέον σύνολο περισσότερων ευκαιριακών χρηστών (Poetz & Schreier, 2012).

Επίσης, σημαντικός παράγοντας που τροφοδοτεί τους χρήστες με κίνητρα για την παραγωγή καινοτόμων ιδεών είναι η αναγνώριση που ενδέχεται να λάβουν από την εταιρεία και τα στελέχη της για μία επιτυχή καινοτομία τους (Jeppesen & Frederiksen, 2006). Με βάση εμπειρικές έρευνες που έχουν συλλέξει δεδομένα από φόρουμ συζητήσεων και συνεντεύξεις χρηστών, έχει παρατηρηθεί ότι οι χρήστες επιθυμούν την προσθήκη της καινοτομίας που προτείνουν στα υπάρχοντα προϊόντα της εταιρείας και την αναγνώριση από τα στελέχη της, χωρίς να αναμένουν οποιαδήποτε χρηματική ή άλλη αποζημίωση, αφού τα στελέχη είναι πιθανό να αποτελούν ένα είδος πρότυπου για αυτούς, λόγω της συμμετοχής τους στη δημιουργία των ζωτικών χαρακτηριστικών του προϊόντος, το οποίο έχει ωφελήσει σε μεγάλο βαθμό τους χρήστες. Για το λόγο αυτό, επιδιώκουν τη συμμετοχή τους στις επίσημες πλατφόρμες ιδεών των εταιρειών, προκειμένου να έρθουν σε επαφή και με τα στελέχη της εταιρείας κατά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών. Επιπλέον, λόγω της αναγνώρισης που μπορεί να λάβει ένας χρήστης για την καινοτομία του στο προϊόν της εταιρείας, με την κοινοποίηση αυτής από την εταιρεία, λαμβάνει έμμεσα και την αναγνώριση από τους υπόλοιπους χρήστες του προϊόντος, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα άτυπος συναγωνισμός μεταξύ τους που μπορεί να προσδώσει επιπλέον κίνητρα για την παραγωγή καινοτόμων ιδεών.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση σχετικά με την καταλληλότητα των χρηστών για τη συμμετοχή τους σε διαδικασίες παραγωγής καινοτομιών, παρατηρούμε ότι ανοίγονται νέες ευκαιρίες ως προς την διεύρυνση της διαδικασίας ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς μια εταιρεία έχει τη δυνατότητα να προσελκύσει μαζικά χρήστες μέσω μίας δικτυακής πλατφόρμας ιδεών, οι οποίοι θα έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία αυτή με την καταχώρηση ιδεών σχετικά με υπάρχοντα ή νέα προϊόντα της εταιρείας.

2.4 Εμπορικές διαδικτυακές πλατφόρμες ιδεών

Όπως έχουμε αναλύσει προηγουμένως, αν και η ακαδημαϊκή και εμπορική κοινότητα είναι διχασμένη σχετικά με τη χρησιμότητα και την καταλληλότητα των χρηστών στη συμμετοχή τους σε διαδικασίες παραγωγής καινοτομιών, πολλές εταιρείες έχουν αναπτύξει δικτυακές πλατφόρμες ιδεών, οι οποίες συλλέγουν μαζικά ιδέες σχετικά με υπάρχοντα ή υποψήφια νέα προϊόντα και υπηρεσίες τους, ενώ εμφανίζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, διαθέσιμα εργαλεία και ροές εργασίας.

Με βάση τις αναζητήσεις που πραγματοποιήσαμε στον εμπορικό χώρο του διαδικτύου, διακρίνουμε δύο κατηγορίες δικτυακών πλατφορμών ιδεών. Συνοπτικά, στην πρώτη κατηγορία ξεχωρίζουμε τις πλατφόρμες στις οποίες υπάρχει ανοιχτή και διαρκής διαδικασία παραγωγής ιδεών γύρω από τον ευρύτερο χώρο ενός προϊόντος, χωρίς όμως συγκεκριμένο προσανατολισμό ως προς κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του (Dellideastorm.com, myStarbucksidea.com) (Bayus, 2013). Αντίστοιχα, στη δεύτερη κατηγορία οι χρήστες καλούνται να αναπτύξουν ιδέες και να υποβάλλουν ολοκληρωμένες λύσεις σε προβλήματα/δοκιμασίες που έχει θέσει μία εταιρεία έναντι κάποιου χρηματικού επάθλου (openIdeo.com, innocentive.com) (Bayus, 2013).

Παρακάτω, παραθέτουμε ιστοσελίδες πλατφορμών ιδεών για κάθε κατηγορία, όπως τις συναντά κανείς στο διαδίκτυο.

Κατηγορία ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας		Κατηγορία δοκιμασιών	
My Starbucks Idea	http://mystarbucksidea.force.com	openideo	https://openideo.com
Sales Force	https://success.salesforce.com	innocentive	https://innocentive.com
Dell IdeaStorm	http://ideastorm.com	quirky	http://quirky.com
Idea Scale	http://opengov.ideascale.com	topcoder	https://topcoder.com
	http://camtasia.ideascale.com		
	http://openaustin.ideascale.com		

Πίνακας 1 – Ιστοσελίδες δικτυακών πλατφορμών ιδεών

Στην επόμενη ενότητα αναλύουμε τα διαφορετικά χαρακτηριστικά που εμφανίζουν οι παραπάνω κατηγορίες πλατφορμών, καθώς και τα διαθέσιμα εργαλεία που παρέχουν στους χρήστες τους, προκειμένου να καταχωρήσουν επιτυχώς ιδέες σχετικά με τα προϊόντα της εκάστοτε εταιρείας.

2.4.1 Χαρακτηριστικά/εργαλεία πλατφορμών ιδεών

Χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες ιστοσελίδες που καταγράψαμε στον προηγούμενο πίνακα, εξετάζουμε τα χαρακτηριστικά και τις ροές εργασίας των πλατφορμών ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας. Ένα στιγμιότυπο μίας τέτοιας πλατφόρμας φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

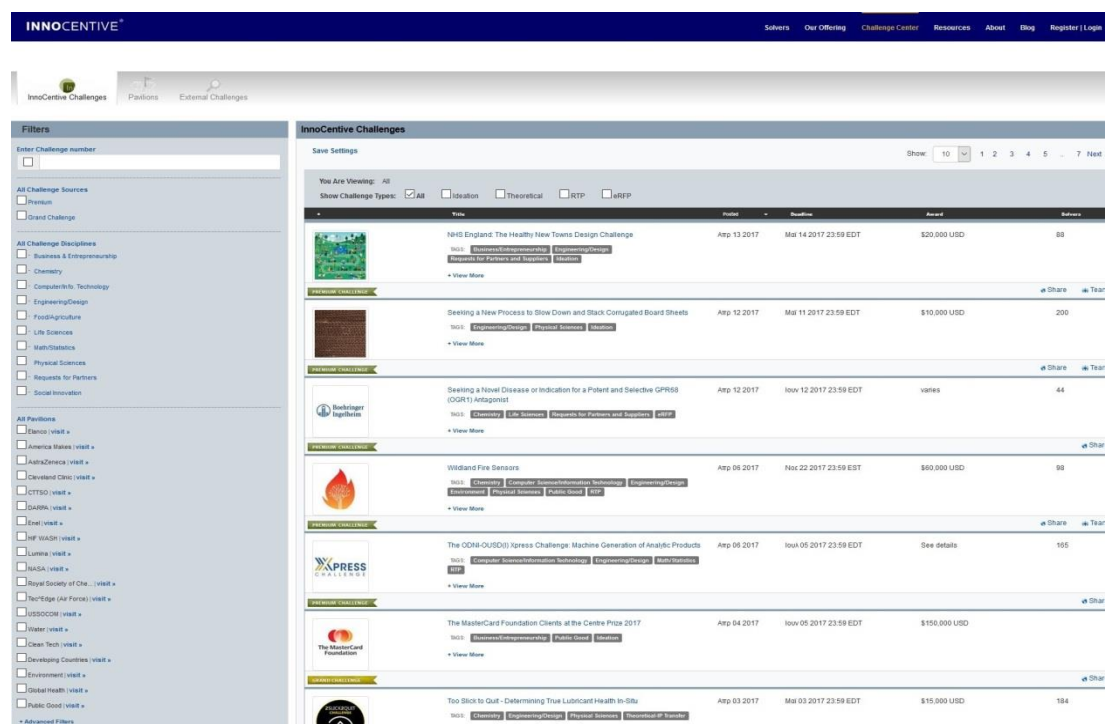
The screenshot shows the 'My Starbucks Idea' website interface. On the left, there is a sidebar with 'Ideas so far' and a search bar. Below this, there are three categories of ideas: 'PRODUCT IDEAS', 'EXPERIENCE IDEAS', and 'INVOLVEMENT IDEAS', each with a list of idea counts and titles. The main content area displays 'Top All-Time' ideas. The first idea is 'Please, please give me a star for each coffee I purchase' with 376,870 points. The second idea is 'Buy 10 get 1 free!' with 107,790 points. Each idea includes a 'Vote' button, the posting date, the author's name, and a brief description of the idea.

Εικόνα 2 – Στιγμιότυπο πλατφόρμας ιδεών κατηγορίας ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας

Αρχικά, οι χρήστες χρειάζεται να δημιουργήσουν ένα λογαριασμό μέλους με την επιλογή ενός ψευδώνυμου, προκειμένου να έχουν τη δυνατότητα χρήσης της πλατφόρμας. Τα μέλη πλέον, μπορούν να καταχωρήσουν τις ιδέες τους δίνοντας ένα τίτλο και μία σύντομη περιγραφή, ενώ προσθέτουν μία ή περισσότερες ετικέτες από ένα σύνολο προκαθορισμένων κατηγοριών από την εταιρεία, ώστε η ιδέα να κατηγοριοποιηθεί με βάση τις ετικέτες αυτές.

Επίσης, διατίθεται μία μηχανή αναζήτησης ιδεών στη βάση δεδομένων της πλατφόρμας, στην οποία οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να πληκτρολογήσουν οποιοδήποτε περιεχόμενο τους ενδιαφέρει και να εμφανιστούν ιδέες σχετικές με το περιεχόμενο αυτό, ενώ μπορούν να περιηγηθούν μεταξύ του συνόλου των ιδεών της πλατφόρμας χρησιμοποιώντας τις προκαθορισμένες κατηγορίες που έχουν οριστεί. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να βαθμολογήσουν με θετική ή αρνητική ψήφο και να σχολιάσουν ιδέες άλλων χρηστών που έχουν καταχωρηθεί στην πλατφόρμα, ενώ μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους είτε με απευθείας μηνύματα μέσω της πλατφόρμας είτε μέσω των διευθύνσεών τους στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Bayus, 2013).

Αντίστοιχα, στις πλατφόρμες δοκιμασιών ο χρήστης, αφού δημιουργήσει ένα λογαριασμό χρήστη επιλέγει την κατηγορία ενδιαφέροντος για την οποία εμφανίζεται ένα πλήθος διαφορετικών δοκιμασιών με αναλυτική περιγραφή του προβλήματος σε συνδυασμό με το χρηματικό έπαθλο που λαμβάνει η καλύτερη λύση, ενώ έχει τη δυνατότητα καταχώρησης μίας ολοκληρωμένης λύσης, είτε ατομικά είτε ομαδικά σε συνεργασία με άλλους χρήστες. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ των μελών, προκειμένου να διαμορφώσουν μία ομάδα εργασίας, ώστε να αντιμετωπίσουν από κοινού το πρόβλημα. Τέλος, η δυνατότητα σχολιασμού και ψήφου είναι απενεργοποιημένη, αφού οι λύσεις που προτείνονται από τους χρήστες δεν είναι διαθέσιμες προς τους υπόλοιπους. Ένα στιγμιότυπο μίας τέτοιας πλατφόρμας φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 3 - Στιγμιότυπο πλατφόρμας ιδεών κατηγορίας δοκιμασιών

Στους παρακάτω πίνακες, εμφανίζουμε συγκεντρωτικά μερικά διαθέσιμα χαρακτηριστικά των πλατφορμών που προαναφέραμε.

	βάση χρηστών	κατηγορίες ιδεών	αριθμός ιδεών	ψήφος υπέρ/κατά	σχολιασμός	στάδια προόδου ιδέας	επικοινωνία μεταξύ μελών
Idea Scale	✓	✓	n/a	✓	✓	~4	
My Starbucks Idea	✓	~15	~150.000	✓	✓	~4	
Sales Force	✓	~50	~500	✓	✓	~18	μέσα κοινωνικής δικτύωσης
Dell IdeaStorm	✓	~25	~33.000	✓	✓	~8	μέσα κοινωνικής δικτύωσης

Πίνακας 2 - Χαρακτηριστικά πλατφορμών ιδεών κατηγορίας ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας

	βάση χρηστών	κατηγορίες δοκιμασιών	συμμετοχή σε ομάδες	ψήφος υπέρ/κατά	σχολιασμός	στάδια προόδου ιδέας	επικοινωνία μεταξύ μελών
openideo	✓			✓	✓	~7	μέσα κοινωνικής δικτύωσης
quirky	~1,2εκ.	~15			✓	~5	απευθείας μήνυμα
innocentive		~60	✓				
topcoder	~1εκ.	✓					φόρουμ

Πίνακας 3 - Χαρακτηριστικά πλατφορμών ιδεών κατηγορίας δοκιμασιών

2.4.2 Διαδικασία επιλογής ιδεών

Όσον αφορά την αξιολόγηση και επιλογή ιδεών, στις πλατφόρμες ιδεών ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας υπάρχει μία ομάδα υπευθύνων, οι οποίοι συλλέγουν και διαβάζουν τις ιδέες μέσα σε λίγες μέρες από την ημέρα καταχώρησής τους, όπου επαληθεύουν την κατηγοριοποίηση που έχουν λάβει οι ιδέες, ενώ συγχωνεύουν τις διπλότυπες ιδέες για την αποφυγή εμφάνισης επαναλαμβανόμενων ιδεών. Στη συνέχεια, χρησιμοποιούν δύο διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης και προώθησής τους. Κατά την πρώτη μέθοδο, χρησιμοποιείται μία εκ των άνω προς τα κάτω διαδικασία (top-down process), κατά την οποία οι πιο δημοφιλείς ιδέες, με βάση την αθροιστική βαθμολογία ψήφων και του πλήθους των σχολίων που έχουν λάβει από τους χρήστες, προωθούνται σε μία ομάδα στελεχών λήψης αποφάσεων, η οποία πραγματοποιεί λεπτομερείς αναλύσεις των ιδεών αυτών και εφόσον οι ιδέες ικανοποιούν κάποιες ελάχιστες προδιαγραφές, προωθούνται στο κατάλληλο τμήμα της εταιρείας για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία, με σκοπό την εφαρμογή τους στην παραγωγική διαδικασία του προϊόντος. Αντίστοιχα, κατά τη δεύτερη μέθοδο, χρησιμοποιείται μία από κάτω προς τα πάνω διαδικασία (bottom-up process), κατά την οποία κάθε τμήμα της εταιρείας δημιουργεί μία ομάδα στελεχών, η οποία είναι υπεύθυνη για την αξιολόγηση και

επιλογή ιδεών που σχετίζονται με το πεδίο εξειδίκευσής της. Οι καλύτερες ιδέες προωθούνται στα ανώτερα στελέχη της εταιρείας, με σκοπό την εφαρμογή τους στην παραγωγική διαδικασία του προϊόντος. Τέλος, προκειμένου οι χρήστες να είναι ενήμεροι για την κατάσταση υλοποίησης της υποβληθείσας ιδέας τους, η εταιρεία διατηρεί μία ετικέτα σταδίου υλοποίησης για κάθε ιδέα που έχει αξιολογηθεί, ώστε να δίνεται κίνητρο στους χρήστες για περαιτέρω παραγωγή ιδεών (Bayus, 2013).

Αντίστοιχα, στις πλατφόρμες ιδεών κατηγορίας δοκιμασιών χρησιμοποιείται μία πιο απλοποιημένη διαδικασία αξιολόγησης και επιλογής ιδεών, κατά την οποία οι υπεύθυνοι επιλογής ιδεών συλλέγουν το σύνολο των ιδεών που έχουν υποβληθεί κατά το πέρας της προθεσμίας, ενώ πραγματοποιούν λεπτομερή ανάλυση και αξιολόγηση της κάθε ιδέας με βάση το σύνολο των κριτηρίων που έχουν παραθέσει κατά την έναρξη της δοκιμασίας. Στη συνέχεια, κοινοποιείται σε κάθε χρήστη το αποτέλεσμα αξιολόγησης της ιδέας του, χωρίς όμως να παρέχεται λεπτομερής περιγραφή της αξιολόγησης αυτής, ενώ οι νικητήριες ιδέες λαμβάνουν τα χρηματικά έπαθλα της δοκιμασίας. Έπειτα, η εταιρεία διατηρεί το δικαίωμα να χρησιμοποιήσει τις ιδέες αυτές με όποιο τρόπο επιθυμεί στη γραμμή παραγωγής της.

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι στις πλατφόρμες ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας αναπτύσσεται μία συνεχής διάδραση μεταξύ εταιρείας και χρηστών σχετικά με τα προϊόντα της εταιρείας, σε αντίθεση με τις πλατφόρμες δοκιμασιών που εμφανίζουν περισσότερο χαρακτηριστικά επαγγελματικού χαρακτήρα και λιγότερο εθελοντικού, ενώ η επικοινωνία μεταξύ εταιρείας και χρηστών είναι περιορισμένη. Λόγω της πληθώρας των χαρακτηριστικών που εμφανίζουν, αλλά και των μεγάλων δυνατοτήτων εξέλιξης τους, επικεντρωθήκαμε στις πλατφόρμες ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας και πραγματοποιούμε αναζητήσεις στην ερευνητική βιβλιογραφία σχετικά με προτάσεις βελτίωσης της διαδικασίας παραγωγής ιδεών εντός της πλατφόρμας.

2.5 Ερευνητική βιβλιογραφία

Έχοντας εξερευνήσει τις εμπορικές πλατφόρμες ιδεών που συναντά κανείς στο διαδίκτυο, πραγματοποιούμε αντίστοιχες αναζητήσεις στην ερευνητική βιβλιογραφία, στην οποία συναντάμε σημαντικά βελτιωτικά χαρακτηριστικά που μπορούν να εφαρμοστούν στις διαδικασίες που υιοθετούνται εντός των παραπάνω πλατφορμών, τα οποία καταγράφουμε στις παρακάτω υποενότητες.

2.5.1 Εξερεύνηση χώρου λύσεων προβλήματος καινοτομίας

Οι ακαδημαϊκοί και ερευνητές που ασχολούνται με την ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών επικεντρώνονται σε δύο βασικά στοιχεία της διαδικασίας παραγωγής ιδεών, τα οποία πρέπει ταυτόχρονα να βελτιστοποιούνται, προκειμένου να επιτυγχάνεται στο μέγιστο βαθμό ο στόχος της διαδικασίας αυτής. Αρχικά, οι ιδέες που αναζητούνται στο χώρο λύσεων του προβλήματος καινοτομίας πρέπει να είναι αρκετά αποκλίνουσες μεταξύ τους, ώστε να δημιουργούν ένα σύνολο διαφορετικών και διακριτών λύσεων, με σκοπό την εξερεύνηση όλο και μεγαλύτερου εύρους του χώρου λύσεων και χωρίς να χάνονται υποσχόμενες ιδέες που δεν καταγράφονται (Chan, Dang, & Dow, 2016). Αντίστοιχα, όμως, οι ιδέες πρέπει και να

συγκλίνουν μεταξύ τους, ώστε να δημιουργούν ένα ομοιογενές σύνολο ιδεών σχετικά με ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του προϊόντος, ώστε να προκύπτουν λεπτομερώς αναλυμένες και ολοκληρωμένες ιδέες σχετικά με το χαρακτηριστικό αυτό και συνεπώς, να εξερευνάται σε όλο και μεγαλύτερο βάθος ο χώρος λύσεων (Chan et al., 2016). Συνεπώς, λόγω της ασυμβατότητας που εμφανίζουν οι παραπάνω δύο διαστάσεις, επιβάλλεται η εφαρμογή διαφορετικών στρατηγικών στη διαδικασία παραγωγής ιδεών, προκειμένου να εξερευνάται στο σύνολό του ο χώρος λύσεων του προβλήματος καινοτομίας.

2.5.2 Έκθεση σε καταχωρημένες ιδέες άλλων χρηστών

Πλήθος ερευνών ασχολούνται με τα αποτελέσματα που προκαλεί η έκθεση των χρηστών σε ιδέες που έχουν δημιουργήσει άλλοι χρήστες κατά την διαδικασία παραγωγής ιδεών, όπου παρατηρούνται δύο βασικά φαινόμενα. Από τη μία πλευρά, οι ιδέες άλλων χρηστών δημιουργούν ερεθίσματα για την παραγωγή νέων ιδεών, αφού φέρνουν στην επιφάνεια πληροφορίες και γνώσεις για το προϊόν που δεν είναι εξαρχής διαθέσιμες στους χρήστες, διευρύνοντας με τον τρόπο αυτό τους ορίζοντες των χρηστών σχετικά με τις πιθανές λύσεις του προβλήματος καινοτομίας και κατανοώντας σε μεγαλύτερο βάθος τον τρόπο λειτουργίας του προϊόντος (Nijstad, Diehl, & Stroebe, 2003). Από την άλλη πλευρά, οι ιδέες άλλων χρηστών δύναται να προκαλέσουν παρεμβολές στη διαδικασία παραγωγής ιδεών, διακόπτοντας τη ροή σκέψης των χρηστών, ενώ λόγω του γεγονότος ότι οι χρήστες είναι επιρρεπείς στην χρησιμοποίηση στοιχείων των ιδεών αυτών, μειώνεται η κριτική σκέψη και φαντασία των χρηστών, εμποδίζοντάς τους στην ανεύρεση νέων καινοτόμων χαρακτηριστικών (Nijstad et al., 2003) (Siangliulue, Chan, Gajos, & Dow, 2015). Συνεπώς, προκύπτει η ανάγκη επιλογής συγκεκριμένων ιδεών που να μεγιστοποιούν τα φαινόμενα διέγερσης και παράλληλα να ελαχιστοποιούν τα φαινόμενα παρεμβολής κατά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών από τους χρήστες.

Επιλέγοντας μία ομάδα ομοιογενών ιδεών σχετικά με κάποιο χαρακτηριστικό του προϊόντος, παρατηρείται ότι οι χρήστες εξερευνούν σε μεγαλύτερο βάθος τις πιθανές λύσεις του χώρου, δεδομένου ότι οι ιδέες πραγματεύονται ένα μόνο χαρακτηριστικό του προϊόντος. Συνεπώς γίνεται πιο εύκολα κατανοητός ο τρόπος δομής και λειτουργίας του χαρακτηριστικού αυτού, με αποτέλεσμα οι χρήστες να αυξάνουν την παραγωγικότητά τους σε αριθμό ιδεών, χωρίς όμως να αυξάνουν στα ίδια επίπεδα την καινοτομία των ιδεών αυτών (Nijstad et al., 2003).

Επίσης, σε συνδυασμό με την παραπάνω στρατηγική χρησιμοποίησης ομοιογενών ιδεών, έχει παρατηρηθεί ότι η επαναλαμβανόμενη έκθεση των ίδιων ιδεών στους χρήστες βελτιώνει τα επίπεδα καινοτομίας των παραγόμενων ιδεών, αφού οι χρήστες κατανοούν και χρησιμοποιούν διαφορετικά χαρακτηριστικά σε κάθε ανάγνωση τους, εξερευνώντας με τον τρόπο αυτό σε όλο και μεγαλύτερο βάθος το χώρο λύσεων του προβλήματος καινοτομίας (Kulkarni, Dow, & Klemmer, 2014).

Αντίστοιχα, επιλέγοντας ιδέες διαφορετικές μεταξύ τους, οι οποίες πραγματεύονται διάφορα χαρακτηριστικά του προϊόντος, παρατηρείται ότι οι χρήστες εξερευνούν ολοένα και μεγαλύτερο εύρος του χώρου λύσεων, παράγοντας εξίσου διαφορετικές ιδέες, με αποτέλεσμα να αυξάνουν τα επίπεδα καινοτομίας των ιδεών τους, χωρίς όμως να συνεπάγεται αντίστοιχη

αύξηση στον αριθμό των ιδεών που παράγουν (Nijstad et al., 2003) (Siangliulue, Arnold, Gajos, & Dow, 2015) (Chan, Dow, & Schunn, 2015).

Σε συνέχεια της παραπάνω στρατηγικής πολλοί συγγραφείς που μελετούν το ρόλο της αναλογίας στο πεδίο της καινοτόμου λύσης προβλημάτων υποστηρίζουν ότι οι νοητικά μακρινές πηγές έμπνευσης, οι οποίες εμφανίζουν παρόμοια δομή με επιφανειακές διαφορές στα αντικείμενα που πραγματεύονται, είναι οι καλύτερες πηγές έμπνευσης για καινοτόμες ανακαλύψεις (Chan et al., 2015). Όμως, η υπόθεση αυτή είναι δύσκολο να εφαρμοστεί στο σύνολο τέτοιων διαδικασιών καινοτομίας, αφού αφενός οι μακρινές πηγές έμπνευσης εμφανίζονται να έχουν μεγαλύτερη επιρροή όταν έχει ξεκινήσει ήδη το αρχικό στάδιο παραγωγής ιδεών, συνεπώς δεν έχει εφαρμογή για τη συνολική διάρκεια της διαδικασίας, αφετέρου απαιτούνται χρονικοί και οικονομικοί πόροι για την επιτυχή εφαρμογή τους στη διαδικασία παραγωγής ιδεών, δεδομένου ότι οι χρήστες πρέπει να αγνοήσουν άσχετες πληροφορίες, να ασχοληθούν με εύστοχες δομικές ομοιότητες, προκειμένου να τις εφαρμόσουν αναλογικά για την τρέχουσα διαδικασία καινοτομίας, ικανότητες που είναι δυνατό να βρεθούν σε πολύ μικρό ποσοστό των χρηστών, αλλά και με κίνδυνο να δεσμευτούν προς χρησιμοποίηση πόροι από άλλες δραστηριότητες βελτίωσης της διαδικασίας, όπως η επανάληψη και επεξεργασία μερικών ολοκληρωμένων ιδεών (Chan et al., 2015).

Συνεπώς, μία στρατηγική εμφάνισης διαφορετικών ιδεών εφαρμόζεται δυσκολότερα σε σχέση με μία στρατηγική έκθεσης ομοιογενών ιδεών, η οποία υλοποιείται με μεγαλύτερη ευκολία, ενώ παρατηρείται σημαντική διαφορά στα επίπεδα παραγωγικότητας σε αριθμό ιδεών που πετυχαίνει η κάθε στρατηγική. Όμως, με τα επίπεδα καινοτομίας κατά την έκθεση ομοιογενών ιδεών να προσεγγίζουν σε μεγάλο βαθμό τα αντίστοιχα επίπεδα καινοτομίας κατά την έκθεση διαφορετικών ιδεών, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η στρατηγική έκθεσης διαφορετικών ιδεών στους χρήστες δεν εμφανίζει σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι μίας στρατηγικής έκθεσης ομοιογενών ιδεών (Chan et al., 2015).

Σημαντικό ζήτημα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για την επιτυχή εφαρμογή όλων των παραπάνω συμπερασμάτων σχετικά με την έκθεση των χρηστών σε ιδέες που έχουν καταχωρήσει άλλοι χρήστες είναι η ύπαρξη ενός μεγάλου χώρου λύσεων του εκάστοτε προβλήματος καινοτομίας (Nijstad et al., 2003). Χώροι λύσεων με μεγάλο αριθμό διαφορετικών εννοιολογικών κατηγοριών και μεγάλο αριθμό ιδεών ανά κατηγορία είναι πιο πιθανό να εμφανίσουν φαινόμενα διέγερσης των χρηστών, σε σχέση με αντίστοιχους μικρούς χώρους λύσεων, δεδομένου ότι ένα χώρος με μικρό αριθμό ιδεών ανά κατηγορία ενδέχεται να εξαντληθεί γρήγορα, μη δίνοντας τη δυνατότητα για περαιτέρω παραγωγή καινοτόμων ιδεών και συνεπώς, μηδενίζοντας τα οφέλη από την εφαρμογή των παραπάνω στρατηγικών βελτίωσης της διαδικασίας παραγωγής ιδεών (Nijstad et al., 2003).

2.5.3 Επίβλεψη διαδικασίας παραγωγής ιδεών από ειδικό

Συνεχίζοντας στο κομμάτι της διαδικασίας παραγωγής ιδεών, συγκριτικές μελέτες έχουν δείξει ότι η επιστράτευση ειδικών που θα επιβλέπουν τη διαδικασία παραγωγής ιδεών μπορεί να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό τα επίπεδα καινοτομίας των ιδεών που παράγουν οι

χρήστες. Συγκεκριμένα, ένας έμπειρος ειδικός στο χώρο του σχεδιασμού προϊόντων μπορεί να προσφέρει υψηλού επιπέδου ερεθίσματα σε ερωτήσεις χρηστών, αυξάνοντας σημαντικά το δείκτη καινοτομίας των παραγόμενων ιδεών τους, σε σχέση με έναν άπειρο ειδικό, ο οποίος ενδέχεται να μπερδεύει και να αποπροσανατολίζει τους χρήστες στην προσπάθεια τους για παραγωγή καινοτόμων ιδεών. Όμως, δημιουργούνται σοβαρά ερωτήματα στη δυνατότητα γενίκευσης και εφαρμογής της παραπάνω διαδικασίας σε μία δικτυακή κοινότητα, στην οποία οι ειδικοί θα χρειάζεται να επιβλέπουν μία μαζική καταχώρηση ιδεών σε αντίθεση με μία αντίστοιχη συνεδρία μίας μικρής ομάδας ατόμων (Chan et al., 2016b).

2.5.4 Χρονική στιγμή έκθεσης ιδεών

Προκειμένου να μεγιστοποιηθεί το όφελος που προκύπτει από την έκθεση των χρηστών σε ιδέες που έχουν καταχωρήσει άλλοι χρήστες σε μία πλατφόρμα ιδεών, πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι σημαντικός παράγοντας για την εμφάνιση υψηλότερων επιπέδων καινοτομίας αποτελεί η χρονική στιγμή έκθεσης των ιδεών αυτών κατά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών.

Συγκριτική έρευνα που πραγματοποιεί την έκθεση ιδεών σε διάφορα σταθερά χρονικά διαστήματα κατά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών, αποδεικνύει ότι η πρόωρη έκθεση αυξάνει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ιδέας, συνεπώς και το δείκτη καινοτομίας της, σε αντίθεση με την αργοπορημένη έκθεση που δεν προσφέρει τέτοια πλεονεκτήματα (Kulkarni et al., 2014). Πιθανή εξήγηση για το παραπάνω συμπέρασμα είναι το γεγονός ότι η πρόωρη έκθεση βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση των διάφορων πτυχών του προβλήματος καινοτομίας, καθώς και μία αρχικής αναπαράστασης του, σε αντίθεση με απόψεις σχεδιαστών που υποστηρίζουν ότι η πρόωρη έκθεση εμποδίζει την σύλληψη και ανάπτυξη καινοτόμων χαρακτηριστικών (Kulkarni et al., 2014).

Διαφορετική έρευνα πραγματοποιεί συγκριτική ανάλυση για τέσσερις διαφορετικές περιπτώσεις χρονικής στιγμής έκθεσης ιδεών, με βάση ένα σταθερό, ανεξάρτητο χρονικό διάστημα, την επιθυμία του χρήστη, το χρονικό διάστημα αδράνειάς του, καθώς και χωρίς καθόλου έκθεση ιδεών (Siangliulue, Chan, et al., 2015). Χρήστες που λαμβάνουν ιδέες όταν το επιθυμούν, παράγουν πιο καινοτόμες ιδέες σε σχέση με τις υπόλοιπες περιπτώσεις έκθεσης ιδεών, χωρίς όμως να αυξάνεται η παραγωγικότητά τους ως προς τον αριθμό των ιδεών που τελικά παράγουν (Siangliulue, Chan, et al., 2015). Αντίστοιχα, χρήστες που λαμβάνουν ιδέες αυτόματα με βάση ένα εξατομικευμένο χρονικό διάστημα αδράνειας κατά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών, εμφανίζουν τα υψηλότερα επίπεδα παραγωγικότητας ως προς τον αριθμό παραγόμενων ιδεών, χωρίς όμως να εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα καινοτομίας (Siangliulue, Chan, et al., 2015). Τέλος, χρήστες που λαμβάνουν ιδέες σε σταθερό χρονικό διάστημα, παράγουν τις λιγότερες ιδέες ακόμα και σε σχέση με χρήστες που δε λαμβάνουν κανένα ερέθισμα, γεγονός που επιβεβαιώνει τη σημασία της κατάλληλης επιλογής χρονικής στιγμής έκθεσης των χρηστών σε άλλες ιδέες, αφού λανθασμένη στρατηγική ως προς τη χρονική στιγμή έκθεσης ιδεών μπορεί να επιδράσει αρνητικά στους δείκτες καινοτομίας και παραγωγικότητας μίας διαδικασίας παραγωγής ιδεών (Siangliulue, Chan, et al., 2015).

2.5.5 Σημασία επιλογής συγκεκριμένων ιδεών από το σύνολο

Πέρα όμως από τη μαζική συλλογή ιδεών γύρω από τα προϊόντα και υπηρεσίες μίας εταιρείας και της βελτίωσης της διαδικασίας παραγωγής ιδεών ως προς τα επίπεδα καινοτομίας που εμφανίζουν, εξίσου σημαντική διαδικασία αποτελεί και η επιλογή των πιο καινοτόμων ιδεών από το διαθέσιμο σύνολο εντός της πλατφόρμας, αφού έχει διαπιστωθεί ότι η συλλογή και επεξεργασία ιδεών δημιουργεί μόνο δυνητική επιχειρηματική αξία για την επιχείρηση, καθώς απαιτείται η εφαρμογή συγκεκριμένων ιδεών στην παραγωγική διαδικασία, προκειμένου να δημιουργηθεί επιχειρηματική αξία για την εταιρεία (Dong & Wu, 2015).

2.5.6 Χρησιμοποίηση εναλλακτικού μοντέλου βαθμολογίας ιδεών

Δεδομένου ότι κάθε ιδέα της πλατφόρμας είναι αδύνατο να αξιολογηθεί μεμονωμένα λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων προκύπτει η ανάγκη δημιουργίας ενός μικρότερου σε σχέση με το αρχικό, σύνολο ιδεών που να περιέχει τις πιο καινοτόμες ιδέες της πλατφόρμας, το οποίο οι υπεύθυνοι επιλογής ιδεών καλούνται να επεξεργαστούν περαιτέρω προκειμένου να προκύψουν οι ιδέες που θα προωθηθούν στην παραγωγική διαδικασία. Όπως περιγράψαμε όμως προηγουμένως, το απλό μοντέλο βαθμολογίας των ιδεών από τους χρήστες που υλοποιείται σε υπάρχουσες πλατφόρμες ιδεών, όπως και υλοποιήσεις μοντέλων ανεξάρτητης ή συγκριτικής βαθμολογίας εμφανίζουν προβλήματα απόδοσης και αξιοπιστίας, όσον αφορά την δημιουργία ενός συνόλου ιδεών που να περιέχει τις πιο καινοτόμες ιδέες.

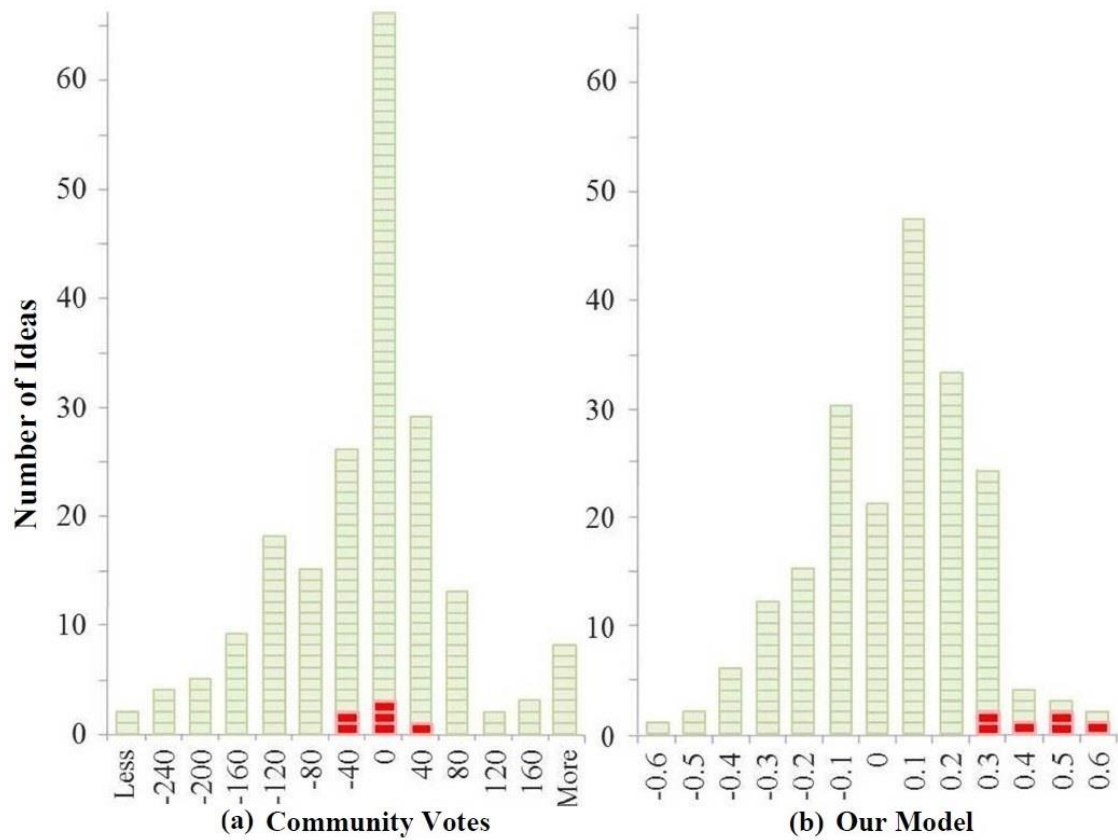
Προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα μίας τέτοιας διαδικασίας βαθμολογίας ιδεών, προτείνεται από την ερευνητική βιβλιογραφία η χρησιμοποίηση ενός καινοτόμου μοντέλου βαθμολογίας, το οποίο συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των προαναφερθέντων μοντέλων (Xu & Bailey, 2012). Συγκεκριμένα, το μοντέλο αυτό εισάγει τη χρησιμοποίηση μίας ιδέας αναφοράς (**reference idea**), της οποίας η βαθμολογία αφαιρείται από τις βαθμολογίες των ιδεών που έχει καταχωρήσει ο χρήστης, με αποτέλεσμα να προκύπτει μία κανονικοποιημένη βαθμολογία για κάθε ιδέα, ενώ κάθε ιδέα λαμβάνει το μέσο όρο από τις κανονικοποιημένες βαθμολογίες που έχουν δώσει οι χρήστες, όπως φαίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$S(I_i) = \sum_{k=1}^m [X(I_{i,k}) - X(I_{ref,k})] / m \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Ο χρήστης βαθμολογεί κάθε ιδέα ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες σε μία κλίμακα από 0 έως 10, χωρίς να έχει πληροφόρηση για τη βαθμολογία που έχει λάβει από τους υπόλοιπους χρήστες, ενώ μπορεί να συνεχίσει τη διαδικασία βαθμολόγησης για όσες ιδέες επιθυμεί, αφού δεν είναι απαραίτητη η βαθμολόγηση του συνόλου των ιδεών που είναι καταχωρημένες στην πλατφόρμα. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη προσέγγιση για την επιλογή της ιδέας-αναφοράς, επιλέγεται μία ιδέα από την πλατφόρμα, της οποίας το μήκος αντιστοιχεί στο μέσο μήκος του συνόλου των ιδεών εντός της πλατφόρμας.

Με τη χρησιμοποίηση του παραπάνω μοντέλου βαθμολογίας, αποδεικνύεται ότι ιδέες που τελικά επιλέγονται από τους ειδικούς για να προχωρήσουν σε επόμενο στάδιο υλοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας ανήκουν στο 17% των ιδεών με την υψηλότερη βαθμολογία

από τους χρήστες, ποσοστό σημαντικά μικρότερο σε σχέση με το απλό μοντέλο βαθμολογίας, για το οποίο το αντίστοιχο ποσοστό αγγίζει το 74% των ιδεών με την υψηλότερη βαθμολογία (Xu & Bailey, 2012).



Εικόνα 4 –Κατανομές βαθμολογίας επιλεχθέντων ιδεών για διαφορετικά μοντέλα βαθμολογίας (Xu & Bailey, 2012)

Συνεπώς, μία ομάδα υπεύθυνων επιλογής έχει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης των αποτελεσμάτων του παραπάνω μοντέλου βαθμολογίας ιδεών, προκειμένου να περιορίσει το αρχικό σύνολο ιδεών μιας πλατφόρμας σε ένα σημαντικά μικρότερο υποσύνολο, εξοικονομώντας πολύτιμο χρόνο ως προς την αξιολόγηση των προς επιλογή ιδεών.

3

Υλοποίηση καινοτόμας πλατφόρμας ιδεών

Στην παρούσα εργασία υλοποιούμε μία εναλλακτική πλατφόρμα ιδεών, η οποία αναπτύσσεται σε δύο βασικούς άξονες. Αρχικά, επιδιώκουμε τη βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ιδεών, αφενός από την πλευρά του διαχειριστή μίας τέτοιας πλατφόρμας παρέχοντας εργαλεία για την καλύτερη εποπτεία και αξιολόγηση της διαδικασίας, αφετέρου από την πλευρά των χρηστών υιοθετώντας συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη της ερευνητικής βιβλιογραφίας στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στη συνέχεια, με δεδομένη τη βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ιδεών, στοχεύουμε στην αυτοματοποιημένη επιλογή των πιο καινοτόμων ιδεών, οι οποίες και προτείνονται για προώθηση στη διαδικασία του σχεδιασμού νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

Για την παρουσίαση των προτάσεων μας πραγματοποιούμε πειράματα σε πραγματικά δεδομένα μίας υπάρχουσας εμπορικής πλατφόρμας ιδεών, της οποίας τα χαρακτηριστικά παραθέτουμε στην επόμενη ενότητα.

3.1 Δημιουργία συνόλου δεδομένων

Το σύνολο των δεδομένων (dataset) που χρησιμοποιούμε για τις προγραμματιστικές δοκιμές βρίσκεται στον ιστότοπο *My Starbucks Idea* (<http://mystarbucksidea.force.com/>). Από το σύνολο των ιδεών που είναι καταχωρημένες στην πλατφόρμα, συλλέξαμε 121139 διαφορετικές ιδέες, οι οποίες ήταν ομαδοποιημένες σε 15 προκαθορισμένες από την εταιρεία κατηγορίες. Ο βασικός λόγος συλλογής των δεδομένων από το συγκεκριμένο ιστότοπο είναι πως ένα υποσύνολο των ιδεών συνοδεύεται από μία ετικέτα που εμφανίζει το στάδιο υλοποίησής της κάθε ιδέας στην παραγωγική διαδικασία (“reviewed”, “under review”, “coming soon”, “launched”). Την πληροφορία αυτή χρησιμοποιούμε σε επόμενο στάδιο

υλοποίησης της πλατφόρμας για την εκπαίδευση (training) κατάλληλου αλγόριθμου επιλογής ιδεών, ώστε να αυτοματοποιήσουμε την επιλογή των πιο καινοτόμων ιδεών.

Για τη συλλογή του dataset δημιουργήσαμε έναν απλό web crawling αλγόριθμο για τη λήψη της κάθε ιστοσελίδας, ενώ με έναν αναλυτή γλώσσας HTML (parser) απομονώσαμε από το σύνολο των πληροφοριών μόνο το ακατέργαστο κείμενο (raw text) της κάθε ιδέας, καθώς και την ετικέτα που περιλαμβάνει το στάδιο υλοποίησής της (status). Δεδομένου ότι ένα μεγάλο υποσύνολο των ιδεών δεν περιέχει την παραπάνω ετικέτα, προσθέτουμε μία μηδενική ετικέτα.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του dataset που συλλέξαμε.

Σύνολο Δεδομένων (dataset)		
Σύνολο Ιδεών	121.873	
Κατηγορίες	15	
Στάδιο Υλοποίησης	No Status	119.820
	Reviewed	1.258
	Under Review	257
	Coming Soon	17
	Launched	521

Πίνακας 4 – χαρακτηριστικά συνόλου δεδομένων

3.2 Μοντέλο περιγραφής σημασιολογικού χώρου

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της καινοτόμας πλατφόρμας που υλοποιούμε είναι η παροχή εργαλείων στο διαχειριστή της που δίνουν τη δυνατότητα καλύτερης αξιολόγησης και εποπτείας της διαδικασίας παραγωγής ιδεών. Δεδομένου ότι θα ήταν οικονομικά ασύμφορη και χρονοβόρα η εξέταση κάθε ιδέας ξεχωριστά, καθώς και η χειροκίνητη ομαδοποίησή τους σε κατηγορίες, επιλέγουμε τη χρήση αλγορίθμων μοντελοποίησης θεμάτων, γνωστοί και ως **topic models** και συγκεκριμένα το μοντέλο **Latent Dirichlet Allocation** (Blei et al., 2003). Με τη βοήθεια του μοντέλου αυτού βρίσκουμε τους βασικούς σημασιολογικούς άξονες στους οποίους αναπτύσσεται το σύνολο των ιδεών, δημιουργώντας μία ερμηνεύσιμη και κατανοητή αναπαράσταση του συνολικού χώρου του προβλήματος καινοτομίας, την οποία και δύναται να χρησιμοποιήσει ο διαχειριστής, ώστε να καθορίσει επιπλέον ενέργειες που μπορεί να κρίνει αναγκαίες στην περαιτέρω βελτίωση της διαδικασίας.

3.2.1 Προεπεξεργασία συνόλου δεδομένων και δημιουργία λεξικού όρων

Για να εφαρμόσουμε το μοντέλο που περιγράψαμε προηγουμένως, είναι απαραίτητη η μετατροπή του αρχικού συνόλου των ιδεών-εγγράφων σε κατάλληλη μορφή, ώστε να χρησιμοποιηθεί σαν είσοδος στο μοντέλο. Η μορφή που χρησιμοποιούμε είναι γνωστή με την ονομασία **bag of words** (BOW), κατά την οποία θεωρούμε κάθε έγγραφο ως ένα σύνολο από λέξεις-δείγματα (**tokens**), αγνοώντας τη σειρά και τη σύνταξη των λέξεων, αλλά διατηρώντας

την πολλαπλότητα της κάθε λέξης εντός του κειμένου. Συνεπώς, κάθε έγγραφο αποτελείται από ένα σύνολο ζευγών λέξης-πολλαπλότητας, δημιουργώντας τον πίνακα όρων-συχνοτήτων (**term frequency matrix**) για το σύνολο των κειμένων, όπως αυτός που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

	everything	interesting	learning	like	machine	predict	problem	solve	sure	What
document 1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
document 2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1
document 3	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0
document 4	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0

Πίνακας 5 – μορφή πίνακα όρων-συχνοτήτων (term frequency matrix)

Στη συνέχεια, χρησιμοποιούμε την τεχνική της λημματοποίησης (**lemmatization**) κατά την οποία μετατρέπουμε τα διάφορα μέρη του λόγου που εμφανίζονται σε ένα έγγραφο στο αρχικό λήμμα από το οποίο προέρχονται, ενώ αφαιρούμε τις διάφορες καταλήξεις χρόνου και αριθμού. Τέλος, αφαιρούμε τις λέξεις που εμφανίζουν μεγάλη συχνότητα, όπως άρθρα, σύνδεσμοι, συνηθισμένα ρήματα (**stop-words**), ενώ αντίστοιχα αφαιρούμε λέξεις με εξαιρετικά χαμηλή συχνότητα.

Το αποτέλεσμα της προηγούμενης διαδικασίας είναι η σημαντική μείωση του αριθμού των μοναδικών λέξεων που εμφανίζονται στο σύνολο των δεδομένων, μειώνοντας αντίστοιχα και την πολυπλοκότητα του αρχικού προβλήματος, χωρίς να απωλέσουμε χρήσιμη πληροφορία. Οι λέξεις αυτές αποτελούν τελικά και το σύνολο των χαρακτηριστικών (**features**) στο οποίο αναπτύσσεται πλέον ο όγκος των δεδομένων, με τις οποίες δημιουργούμε ένα λεξικό όρων (**dictionary**), το οποίο και εισάγουμε σαν είσοδο στο μοντέλο αναπαράστασης του χώρου, όπως αναλύουμε στην επόμενη ενότητα.

Για να γίνει πιο αντιληπτή η δραστική μείωση των μοναδικών λέξεων-χαρακτηριστικών που προκύπτει μέσω της παραπάνω διαδικασίας αναφέρουμε ενδεικτικά για το σύνολο των 121.139 ιδεών που έχουμε συλλέξει, αρχικά εμφανίζονται 3.328.177 λέξεις, εκ των οποίων 115.758 είναι μοναδικές, ενώ με την εφαρμογή της παραπάνω επεξεργασίας προκύπτει ένα λεξικό 15.753 μοναδικών λέξεων, ελαττώνοντας σε μεγάλο βαθμό την πολυπλοκότητα του αρχικού προβλήματος.

3.2.2 Εκπαίδευση μοντέλου

Για να βρούμε μία αναλυτική περιγραφή του σημασιολογικού χώρου στον οποίο αναπτύσσεται ένα σύνολο ιδεών χρησιμοποιούμε το πιθανολογικό μοντέλο LDA. Κατά το μοντέλο LDA κάθε υποβόσκον θέμα μοντελοποιείται σαν ένα άπειρο μείγμα από πιθανότητες λέξεων, ενώ αντίστοιχα, κάθε έγγραφο/ιδέα του συνόλου των δεδομένων μοντελοποιείται σαν ένα πεπερασμένο μείγμα από πιθανότητες υποβόσκοντων θεμάτων (**latent topics**), οι οποίες αθροίζουν στη μονάδα. Ο αριθμός των μοναδικών λέξεων του συνόλου δεδομένων αποτελεί τον αρχικό αριθμό διαστάσεων του προβλήματος, ενώ μετά την εκπαίδευση του μοντέλου, ο αριθμός των υποβόσκοντων θεμάτων αποτελεί τελικά και τον αριθμό των διαστάσεων του προβλήματος. Για την καλύτερη κατανόηση της παραπάνω περιγραφής, παραθέτουμε τα αποτελέσματα ενός μοντέλου LDA σε επίπεδο θεμάτων και ιδεών-εγγράφων.

Topic 1		Topic 2		Topic 3		Topic 4	
term	Probability	term	probability	term	Probability	term	probability
cup	0.140	customer	0.059	card	0.137	milk	0.110
lid	0.033	price	0.032	gift	0.030	Soy	0.080
recycle	0.029	drink	0.028	email	0.026	free	0.046
plastic	0.023	discount	0.025	store	0.023	syrup	0.025
paper	0.022	money	0.024	register	0.022	almond	0.023

Πίνακας 6 – κατανομή λέξεων για κάθε υποβόσκον θέμα

	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5	Topic 6	Topic 7
document 1	0.175	0.002	0.224	0.015	0.471	0.084	0.029
document 2	0.008	0.016	0.729	0.131	0.004	0.009	0.103
document 3	0.304	0.182	0.048	0.197	0.096	0.024	0.149

Πίνακας 7 – κατανομή θεμάτων για κάθε έγγραφο

Προκειμένου να καταλήξουμε στο παραπάνω αποτέλεσμα χρησιμοποιείται η εξής επαναληπτική διαδικασία:

- Για κάθε θέμα δειγματοληπτούμε μία κατανομή λέξεων, βασισμένη σε μία πρότερη κατανομή Dirichlet (Dirichlet prior)
- Για κάθε έγγραφο του συνόλου δεδομένων δειγματοληπτούμε μία κατανομή θεμάτων, με βάση μία δεύτερη πρότερη κατανομή Dirichlet
- Για κάθε λέξη του εγγράφου αυτού προσπαθούμε να την αναδημιουργήσουμε:
 - Επιλέγοντας ένα θέμα από την κατανομή θεμάτων που έχει προκύψει προηγουμένως για το έγγραφο
 - Επιλέγοντας μία λέξη από την κατανομή λέξεων του επιλεγμένου θέματος
 - Παρατηρούμε την λέξη που επιλέξαμε, τη συγκρίνουμε με την αρχική λέξη και επαναλαμβάνουμε την παραπάνω διαδικασία με σκοπό τη βελτιστοποίηση του αποτελέσματος.

Συνεπώς, μέσω της παραπάνω επαναληπτικής διαδικασίας το μοντέλο LDA προσπαθεί να δημιουργήσει μία περιγραφή από υποβόσκοντα θέματα, τα οποία είναι πιθανό να αναδημιουργήσουν το αρχικό σύνολο δεδομένων.

Οι είσοδοι που απαιτούνται για την εκπαίδευση ενός μοντέλου LDA είναι ένα σύνολο δεδομένων-εγγράφων στη μορφή Bag-of-Words, το λεξικό των μοναδικών λέξεων του συνόλου αυτού, όπως έχουμε αναλύσει στην προηγούμενη υποενότητα και επιπλέον, ο αριθμός των υποβόσκοντων θεμάτων που επιθυμούμε να παράξει το μοντέλο. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη στρατηγική για τον καθορισμό του αριθμού αυτού, πραγματοποιούμε συγκριτική μελέτη για διαφορετικό αριθμό θεμάτων επιλέγοντας τον αριθμό αυτό για τον οποίο λαμβάνουμε τα καλύτερα ανθρωπίνως ερμηνεύσιμα θέματα, την οποία παραθέτουμε παρακάτω.

3.2.2.1 Κατάλληλη επιλογή αριθμού θεμάτων και ερμηνευσιμότητα

Βασική παράμετρος που πρέπει να καθορίσουμε σε ένα μοντέλο LDA είναι ο αριθμός των υποβοσκοτών θεμάτων που θα παράξει. Επιθυμούμε κατάλληλη τιμή αριθμού, η οποία θα οδηγεί σε θέματα, τα οποία θα εμφανίζουν μία σαφή και κατανοητή περιγραφή του αντικειμένου που πραγματεύονται, ώστε να προκύψει μία πλήρης και ανθρωπίνως ερμηνεύσιμη περιγραφή του συνολικού χώρου του προβλήματος.

Οι δείκτες που χρησιμοποιούν συχνά οι ερευνητές για την αξιολόγηση ενός αλγορίθμου topic model βασίζονται περισσότερο στην ικανότητα πρόβλεψής του σε νέα δεδομένα χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους την αρχική εσωτερική αναπαράσταση του μοντέλου και λιγότερο στην ερμηνευσιμότητα των θεμάτων, χρησιμοποιώντας δείκτες όπως η σύγχυση (perplexity) ή προγνωστική πιθανότητα (held-out likelihood). Μοντέλα που χρησιμοποιούν μεγάλο αριθμό θεμάτων τείνουν να εμφανίζουν μεγαλύτερη προγνωστική πιθανότητα, και αντίστοιχα χαμηλότερα επίπεδα σύγχυσης, ένα αποτέλεσμα λογικό δεδομένου ότι με την αύξηση του αριθμού των θεμάτων αποθηκεύεται στο μοντέλο μεγαλύτερος όγκος πληροφορίας από το αρχικό σύνολο δεδομένων. Όμως, έχει παρατηρηθεί ότι η ανθρώπινη ερμηνεία περιγραφής των θεμάτων εμφανίζει αρνητική συσχέτιση με τους παραπάνω 2 δείκτες, δημιουργώντας την ανάγκη εξεύρεσης διαφορετικών δεικτών αξιολόγησης της ερμηνευσιμότητας των παραχθέντων θεμάτων (Chang, Gerrish, Wang, & Blei, 2009).

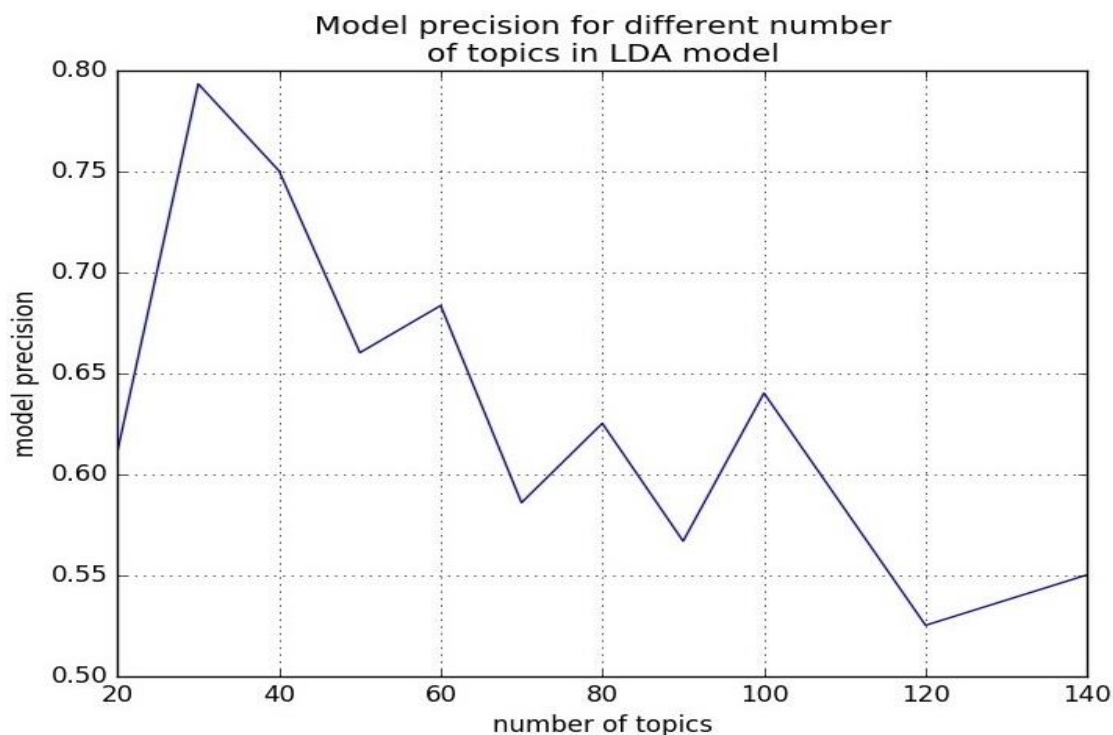
Για να επιλέξουμε τελικά τον κατάλληλο αριθμό θεμάτων χρησιμοποιούμε την τεχνική εισβολής λέξης (**word intrusion**). Κατά την τεχνική εισβολής λέξης, λαμβάνουμε σαν είσοδο τις 5 πρώτες λέξεις με τη μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης για κάθε θέμα και προσθέτουμε μία λέξη-εισβολέα (intruder), η οποία εμφανίζει πολύ χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης στο θέμα αυτό ($p < 0,0009$), ενώ αντίστοιχα εμφανίζει υψηλή πιθανότητα εμφάνισης σε κάποιο άλλο θέμα του μοντέλου ($p > 0,015$), την οποία και θέλουμε να αναγνωρίσουμε σαν εισβολέα. Για την παραπάνω εργασία, έχει δημιουργηθεί κατάλληλη υλοποίηση εκ των δημιουργών του μοντέλου LDA, κατά την οποία δίνουμε σαν είσοδο σε μία σειρά από SVM αλγορίθμους (support vector machine algorithms) το σύνολο των αρχικών δεδομένων, καθώς και τις περιγραφές των θεμάτων με και χωρίς τους εισβολείς, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Topic	Topic Words	Topic Word with Intruder	Intruder
1	bottle healthy snack campaign glutenfree	approximate bottle healthy snack campaign glutenfree	1
2	pass break figure relate metal	pass break figure mint relate metal	4
3	mug travel stainless car love	mug travel district stainless car love	3
4	special email waste send offer	special email waste send complaint offer	5
5	promote music inform hear date	promote music inform hear settle date	5
6	bag store package grocery park	game bag store package grocery park	1
7	future head stir recommend represent	future head stir recommend ceramic represent	5
8	sell store sold pod region	sell store aroma sold pod region	3
9	morn machine sad discontinuous previous	morning game machine sad discontinuous previous	2
10	flavor syrup sweeten nature sugarfree	flavor syrup tell sweeten nature sugarfree	3

Πίνακας 8 – τεχνική εισβολής λέξης (word intrusion)

Πραγματοποιείται 10-πλη διασταυρωμένη επικύρωση της λέξης-εισβολέα (10-fold cross validation), προκειμένου να λάβουμε περισσότερο σταθερά αποτελέσματα (Lau & Baldwin, 2016). Σαν έξοδο λαμβάνουμε την ακρίβεια (precision) αναγνώρισης του εισβολέα για κάθε θέμα του μοντέλου. Το μοντέλο με τη μεγαλύτερη ακρίβεια είναι και αυτό που προτείνεται για να περιγράψει το σημασιολογικό χώρο του εκάστοτε προβλήματος.

Χρησιμοποιούμε την παραπάνω υλοποίηση για το σύνολο των δεδομένων που έχουμε συλλέξει, υλοποιώντας κάθε φορά μοντέλα με διαφορετικό αριθμό υποβοσκοτών θεμάτων και λαμβάνουμε μετρήσεις για την ακρίβεια αναγνώρισης του «εισβολέα».

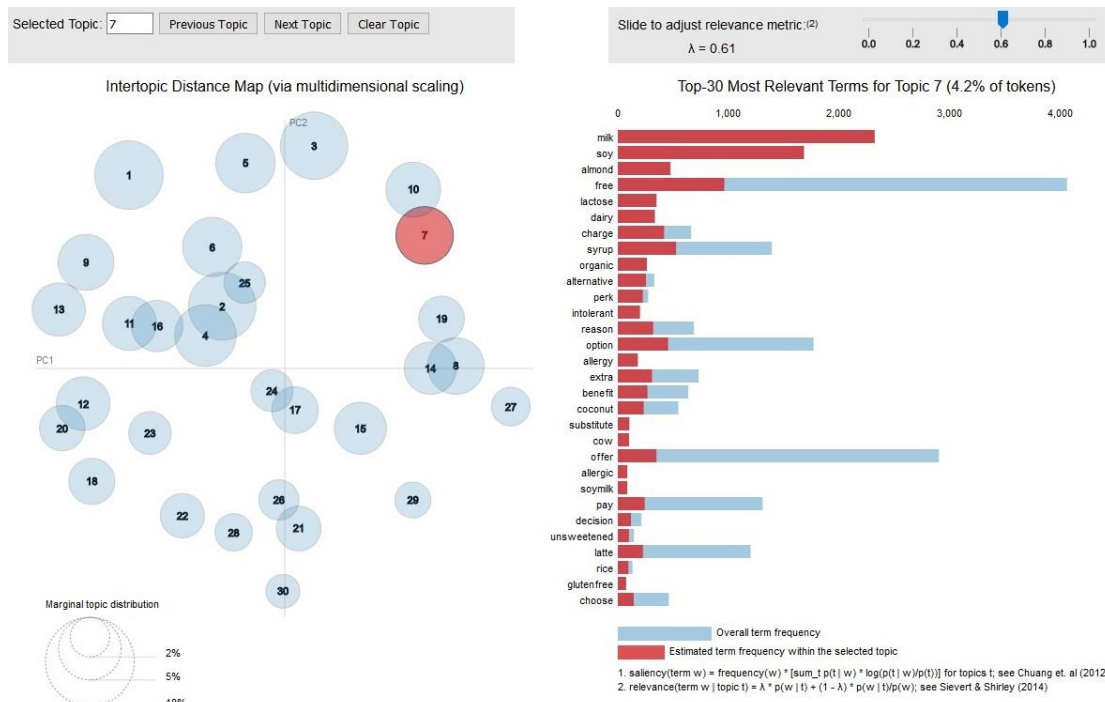


Εικόνα 5 - Ακρίβεια αναγνώρισης εισβολέα για διαφορετικό αριθμό υποβοσκοτών θεμάτων μοντέλων LDA

Παρατηρούμε ότι μοντέλα LDA με αριθμό θεμάτων μεταξύ τιμών 30-40 λαμβάνουν τη μεγαλύτερη ακρίβεια αναγνώρισης της λέξης-εισβολέα, επιβεβαιώνοντας την αρνητική συσχέτιση μεταξύ του μεγαλύτερου αριθμού θεμάτων και συνεπώς της μεγαλύτερης προγνωστικής πιθανότητας με χαμηλότερα επίπεδα δείκτη σύγχυσης, σε σχέση με την ανθρώπινη ερμηνευσιμότητα των θεμάτων αυτών.

3.2.2.2 Διαδραστική γραφική απεικόνιση αποτελεσμάτων μοντέλου

Προκειμένου να αξιοποιήσουμε τα αποτελέσματα ενός μοντέλου LDA χρησιμοποιούμε το προγραμματιστικό πακέτο **pyLDAvis** (Sievert & Shirley, 2014), το οποίο εξάγει σε ένα διαδραστικό περιβάλλον τα υποβόσκοντα θέματα, την ομοιότητα που παρατηρείται μεταξύ αυτών, καθώς και τις λέξεις περιγραφής τους διατεταγμένες σε φθίνουσα σειρά με βάση την πιθανότητα εμφάνισής τους στο θέμα αυτό. Ένα στιγμιότυπο της παραπάνω απεικόνισης φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 6 - Στιγμιότυπο διαδραστικής αναπαράστασης αποτελεσμάτων μοντέλου LDA

Στην παραπάνω απεικόνιση δίνεται σε διδιάστατη μορφή η σημασιολογική απόσταση μεταξύ των θεμάτων του μοντέλου, ενώ εμφανίζονται οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα στο σύνολο των δεδομένων. Επιλέγοντας κάθε θέμα ξεχωριστά, εμφανίζονται οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα εντός του θέματος αυτού, παραθέτοντας ταυτόχρονα και τη συχνότητα της λέξης στο σύνολο των δεδομένων. Αλλάζοντας τιμές στην παράμετρο λ, ξεχωρίζουν περισσότερο οι λέξεις με μεγάλη συχνότητα εντός του θέματος, αλλά με μικρότερη συχνότητα στο σύνολο των δεδομένων, εμφανίζοντας με αυτόν τον τρόπο λέξεις που περιγράφουν με πιο μοναδικό τρόπο το θέμα αυτό. Τέλος, επιλέγοντας μία λέξη εμφανίζεται στο δυσδιάστατο χάρτη η εμφάνιση της λέξης αυτής και σε άλλα θέματα του μοντέλου, ερμηνεύοντας με αυτό τον τρόπο τη σημασιολογική σύνδεση μεταξύ των θεμάτων.

Εφαρμόζουμε το εργαλείο στο σύνολο των δεδομένων που έχουμε συλλέξει, έχοντας βελτιστοποιήσει το αποτέλεσμα ως προς τον αριθμό των θεμάτων, δημιουργώντας τελικά 30 υποβόσκοντα θέματα. Πράγματι, αναλύοντας την κατανομή των λέξεων του κάθε θέματος παρατηρούμε ότι κάθε θέμα είναι επαρκώς ορισμένο και νοητικά ξεκάθαρο σχετικά με το αντικείμενο το οποίο πραγματεύεται. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι οι 15 προκαθορισμένες κατηγορίες που έχουν οριστεί από το διαχειριστή της πλατφόρμας εμφανίζονται μεταξύ των παραπάνω υποβόσκοντων θεμάτων, έχοντας πλέον πληρέστερη περιγραφή, ενώ διακρίνουμε και περιπτώσεις διαχωρισμού μία κατηγορίας σε επιμέρους υποκατηγορίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η προκαθορισμένη κατηγορία “starbucks card”, η οποία γενικά πραγματεύεται το πρόγραμμα μελών της εταιρείας, όπου στην παραπάνω απεικόνιση αναλύεται σε 2 διαφορετικά θέματα. Το 1ο θέμα πραγματεύεται περισσότερο ένα πρόγραμμα επιβράβευσης μελών με συλλογή αστεριών και πόντων, ενώ το 2ο θέμα ασχολείται με τη δημιουργία ατομικού ηλεκτρονικού λογαριασμού και τη λήψη εκπωτικών κουπονιών ή τη συμμετοχή σε προωθητικές ενέργειες της εταιρείας. Επίσης, μεταξύ των υποβόσκοντων

θεμάτων εμφανίζονται και περιγραφές που δεν αντιστοιχίζονται άμεσα με κάποια από τις προκαθορισμένες κατηγορίες του διαχειριστή και για τις οποίες δεν είχαμε πρότερη γνώση ότι θα απεικονιστούν, όπως το θέμα που ασχολείται με άτομα που παρουσιάζουν δυσανεξία στη λακτόζη, καθώς και το θέμα που πραγματεύεται θέματα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης υλικών.

Συμπερασματικά, εφαρμόζοντας την παραπάνω διαδικασία, εκπαίδευσης του μοντέλου, βελτιστοποίησης ως προς τον αριθμό των θεμάτων και χρήσης του εργαλείου διαδραστικής απεικόνισης των αποτελεσμάτων του, ο διαχειριστής μίας πλατφόρμας παραγωγής ιδεών λαμβάνει μία αναλυτική και ερμηνεύσιμη περιγραφή των βασικών αξόνων στους οποίους κινείται το σύνολο των δεδομένων, χωρίς να απαιτείται κάποια πρότερη γνώση σχετικά το περιεχόμενο του συνόλου δεδομένων, ενώ δύναται να βρεθούν και συνδέσεις μεταξύ των θεμάτων, οι οποίες δεν θα ήταν δυνατό να διαφανούν μέσω μίας απλής ανάλυσης των δεδομένων. Συνεπώς, βελτιώνεται σημαντικά η εμπειρία διαχείρισης και αξιολόγησης της διαδικασίας παραγωγής ιδεών από το διαχειριστή, δίνοντάς του τη δυνατότητα να καθορίσει επιπλέον ενέργειες βελτιστοποίησης της διαδικασίας, όπως ο προσανατολισμός της παραγωγής ιδεών προς όποια κατεύθυνση κρίνει αναγκαίο, με σκοπό την περαιτέρω εξερεύνηση του σημασιολογικού χώρου του προβλήματος.

3.3 Ομοιότητα και διαφορετικότητα ιδεών

Έχοντας εισάγει μία διαφορετική προσέγγιση αξιολόγησης της διαδικασίας παραγωγής ιδεών από την πλευρά του διαχειριστή της πλατφόρμας, αντίστοιχα επιδιώκουμε τη βελτίωση της διαδικασίας και από τη πλευρά του χρήστη, με σκοπό την παραγωγή περισσότερων και πιο καινοτόμων ιδεών, χρησιμοποιώντας συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη της ερευνητικής βιβλιογραφίας στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Όπως έχουμε αναπτύξει στο προηγούμενο κεφάλαιο, η έκθεση των χρηστών σε ιδέες άλλων χρηστών μπορεί να λειτουργήσει ως πηγή έμπνευσης για τους νέους χρήστες, ώστε να αυξήσουν τον αριθμό των ιδεών που παράγουν, αλλά και με υψηλότερα επίπεδα καινοτομίας. Για να πετύχουμε τα παραπάνω, επιλέγουμε την εμφάνιση στον χρήστη ιδεών που έχουν καταχωρηθεί ήδη στην πλατφόρμα και οι οποίες είναι σχετικές με την ιδέα που πρόκειται να καταχωρήσει, ενώ η χρονική στιγμή εμφάνισής τους καθορίζεται από το χρήστη, πληκτρολογώντας σαν είσοδο κείμενο για το οποίο επιθυμεί σχετικό περιεχόμενο. Υπενθυμίζουμε ότι η εμφάνιση ομοιογενών ιδεών βελτιώνει την παραγωγικότητα των χρηστών, ενώ η επιλογή από το χρήστη της χρονικής στιγμής έκθεσης των ιδεών αυτών αυξάνει τα επίπεδα καινοτομίας των ιδεών του χρήστη (Nijstad et al., 2003) (Siangliulue, Chan, et al., 2015). Η χρησιμοποίηση ιδεών από την πλατφόρμα και όχι από κάποια άλλη στατική βάση δεδομένων εδράζεται στο γεγονός ότι το σύνολο των δεδομένων εντός της πλατφόρμας αναπτύσσεται δυναμικά με τη διαρκή καταχώρηση ιδεών από τους χρήστες, εμπλουτίζοντας συνεχώς το περιεχόμενό του και το εύρος του συνολικού σημασιολογικού χώρου του προβλήματος καινοτομίας και συνεπώς αυξάνοντας την πιθανότητα εύρεσης σχετικού βοηθητικού υλικού, το οποίο και δύναται να προωθηθεί τελικά στο χρήστη ως πηγή έμπνευσης.

Με βάση την παραπάνω συλλογιστική, προκύπτει η ανάγκη υπολογισμού της ομοιότητας μεταξύ δύο οποιονδήποτε εγγράφων κειμένου και συγκεκριμένα την ομοιότητα που εμφανίζουν η είσοδος κειμένου που εισάγει ο χρήστης με το σύνολο των ιδεών που είναι καταχωρημένες στην πλατφόρμα. Για να υπολογίσουμε την ομοιότητα αυτή πραγματοποιούμε συγκριτικό τεστ, υλοποιώντας τρία διαφορετικά μοντέλα αναπαράστασης των ιδεών και εφαρμόζοντας τον εκάστοτε κατάλληλο μετρητικό δείκτη ομοιότητας.

Το πρώτο μοντέλο αναπαράστασης ιδεών που χρησιμοποιούμε είναι το μοντέλο **LDA** που χρησιμοποιήσαμε στην προηγούμενη ενότητα. Με βάση την περιγραφή αυτή, όπως κάθε ιδέα μεταφράζεται σε ένα πεπερασμένο μείγμα από πιθανότητες υποβοσκόντων θεμάτων, αντίστοιχα οποιαδήποτε είσοδος κειμένου μεταφράζεται στο αντίστοιχο της μείγμα θεμάτων, μέσω της δυνατότητας συμπερασματολογίας (inference) του μοντέλου. Έπειτα, για να υπολογίσουμε την ομοιότητα της εισόδου με κάθε ιδέα που είναι καταχωρημένη στην πλατφόρμα, χρησιμοποιούμε το δείκτη απόστασης **Hellinger Distance**. Ο δείκτης αυτός έχει άμεση σχέση με την Ευκλείδεια απόσταση και υπολογίζει τη διαφορά μεταξύ δύο πιθανοτικών κατανομών, όπως οι παραπάνω κατανομές πεπερασμένων μειγμάτων από θέματα, μέσω της σχέσης:

$$\text{Hellinger Distance} = H(P, Q) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\sum_{i=1}^k (\sqrt{p_i} - \sqrt{q_i})^2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \|(\sqrt{P} - \sqrt{Q})\|_2$$

$$P = (p_1, \dots, p_k), Q = (q_1, \dots, q_k)$$

Όσο η τιμή του δείκτη τείνει στο μηδέν τόσο πιο όμοιες είναι οι κατανομές, ενώ αντίστοιχα, όσο η τιμή του δείκτη τείνει στη μονάδα τόσο πιο διαφορετικές είναι οι κατανομές.

Το δεύτερο μοντέλο αναπαράστασης ιδεών που χρησιμοποιούμε είναι η μορφή bag of words (BOW), όπως την περιγράψαμε σε προηγούμενη ενότητα, με τη διαφορά ότι πλέον δημιουργούμε τον πίνακα όρων-συχνοτήτων αντίστροφης συχνότητας εγγράφων (**term frequency inverse document frequency matrix**). Κατά τη δημιουργία του πίνακα αυτού και σε συνέχεια του απλού πίνακα όρων-συχνοτήτων, η πολλαπλότητα εμφάνισης της κάθε λέξης στο εκάστοτε έγγραφο κανονικοποιείται με βάση τον αριθμό εμφάνισης της λέξης στο σύνολο των εγγράφων υπό τη μορφή ενός όρου βάρους. Η παραπάνω μετατροπή έχει ως αποτέλεσμα σπάνιες λέξεις με μικρό αριθμό εμφάνισης στο σύνολο των εγγράφων να λαμβάνουν μεγαλύτερο βάρος, ενώ αντίστοιχα, συχνές λέξεις με μεγάλο αριθμό εμφάνισης στο σύνολο των εγγράφων να λαμβάνουν μικρότερο βάρος. Ο πίνακας αυτός σε σύγκριση με τον απλό πίνακα όρων-συχνοτήτων φαίνεται παρακάτω.

	everything	interesting	learning	like	machine	predict	problem	solve	sure	what
document 1	0	1.634	0	0.439	0	0	0.472	1.197	0	0
document 2	0	0	1.687	0	2.654	0	0	0	0	0.318
document 3	0	0	2.291	0	1.276	0	0	0	0.614	0
document 4	0.861	0	1.687	0	3.357	1.491	0	0	0	0

Πίνακας 9 – μορφή πίνακα όρων-συχνοτήτων αντίστροφης συχνότητας εγγράφων (tf idf matrix)

Στη συνέχεια, για να υπολογίσουμε την ομοιότητα μεταξύ δύο εγγράφων χρησιμοποιούμε το μετρητικό δείκτη **cosine similarity**, χρησιμοποιώντας τη μετάφραση του κάθε εγγράφου στο σύνολο των μοναδικών λέξεων- διαστάσεων με τη μορφή διανύσματος μέσω της σχέσης:

$$\text{cosine similarity} = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| \cdot |\vec{B}|}$$

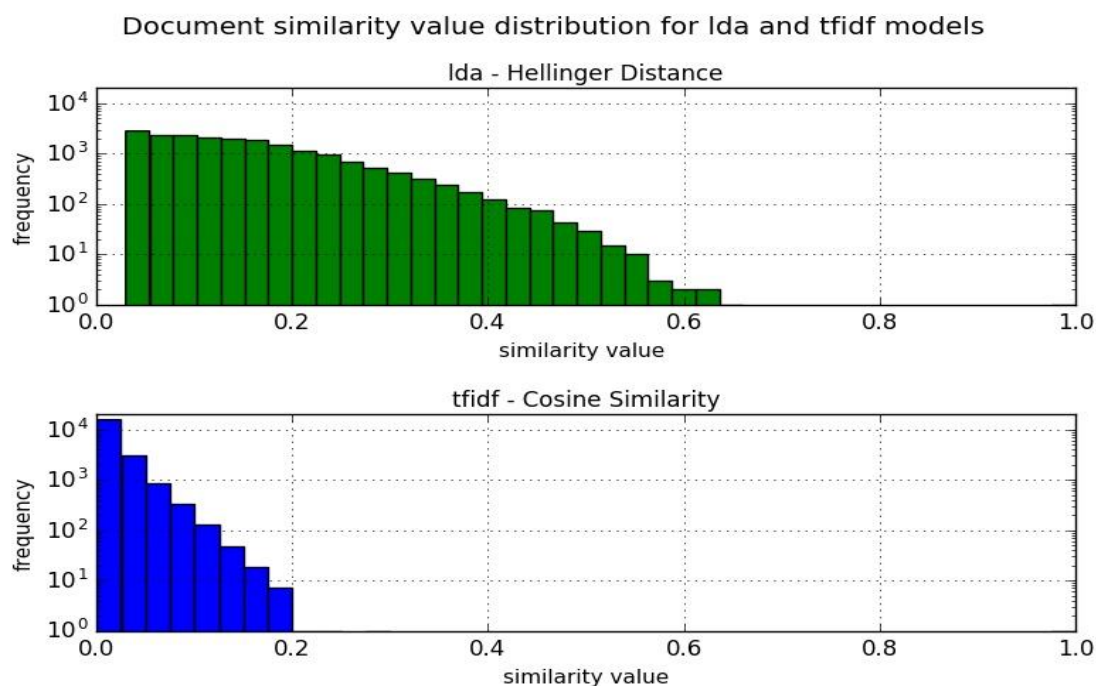
Αντίθετα από το δείκτη Hellinger Distance, όσο η τιμή του δείκτη τείνει στο μηδέν τόσο πιο διαφορετικά είναι τα έγγραφα, ενώ αντίστοιχα, όσο η τιμή του δείκτη τείνει στη μονάδα τόσο πιο όμοια είναι τα έγγραφα.

Το τρίτο μοντέλο αναπαράστασης ιδεών που χρησιμοποιούμε είναι το μοντέλο **Doc2Vec** (Le & Mikolov, 2014), το οποίο και αποτελεί ένα νευρωνικό δίκτυο 3 στρωμάτων με σκοπό, αρχικά, να αναπαραστήσει γλωσσολογικές συνδέσεις μεταξύ των λέξεων του συνόλου των δεδομένων και στη συνέχεια, να αναπαραστήσει γλωσσολογικές συνδέσεις μεταξύ εγγράφων, δημιουργώντας ένα διανυσματικό χώρο προβλήματος μικρότερων διαστάσεων από τον αρχικό, όπου το κάθε έγγραφο αναπαριστάται με μία μοναδική απεικόνιση στο χώρο αυτό. Για να υπολογίσουμε την ομοιότητα μεταξύ δύο εγγράφων χρησιμοποιούμε το μετρητικό δείκτη **cosine similarity** όπως τον περιγράψαμε προηγουμένως, με τις δυνατές τιμές του δείκτη και τη σημασία τους να παραμένουν ίδιες.

Εφαρμόζοντας διαφορετικές εισόδους κειμένου στα παραπάνω μοντέλα, τα οποία και εξάγουν όμοιες ιδέες με φθίνουσα σειρά ομοιότητας σε σχέση με τις εισόδους αυτές και με βάση τους εκάστοτε μετρητικούς δείκτες, παρατηρούμε πως το μοντέλο Doc2Vec εμφανίζει τυχαίες ιδέες, νοητικά ασύνδετες με τις εισόδους κειμένου. Οι βασικοί λόγοι που το μοντέλο Doc2Vec εμφανίζει τυχαία αποτελέσματα στην περίπτωση αυτή, οφείλονται στο γεγονός ότι, αφενός απαιτείται ένα σύνολο δεδομένων αρκετά μεγαλύτερο από δεκάδες χιλιάδες έγγραφα, κάτι που δεν μπορεί να εξασφαλιστεί σε μία πλατφόρμα ιδεών, της οποίας το μέγεθος αυξάνεται σταδιακά. Αφετέρου, αν θεωρήσουμε ότι το μέγεθος του συνόλου δεδομένων μια πλατφόρμας είναι επαρκές, το μέσο μέγεθος κάθε ιδέας περιορίζεται σε επίπεδο λίγων δεκάδων λέξεων, μέγεθος σημαντικά μικρό προκειμένου το μοντέλο να εξάγει σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ των λέξεων της κάθε ιδέας και δευτερευόντως μεταξύ των ιδεών. Με βάση τα παραπάνω συμπεράσματα, το μοντέλο Doc2Vec καθίσταται ακατάλληλο για οποιαδήποτε παρόμοια πρωτοβουλία crowdsourcing παραγωγής ιδεών. Εξετάζουμε τις ιδέες που εξάγουν τα μοντέλα LDA και BOW. Για το μοντέλο BOW παρατηρούμε ότι πράγματι, εμφανίζει ιδέες που έχουν παρόμοιο σημασιολογικό περιεχόμενο με τις εισόδους που πληκτρολογούμε, επιβεβαιώνοντας την ικανότητα του μοντέλου για την εύρεση όμοιου περιεχομένου σε σχέση με οποιαδήποτε είσοδο κειμένου. Όσον αφορά το μοντέλο LDA, οι περισσότερες ιδέες που εμφανίζει είναι πράγματι σε κοντινή σημασιολογική απόσταση, ενώ παραθέτονται με ελαφρώς διαφορετική σειρά σε σχέση με αυτές που εμφανίζει το μοντέλο BOW. Όμως, εμφανίζει και έναν ελάχιστο αριθμό ιδεών που δεν έχουν άμεση σχέση με τις εισόδους που πληκτρολογούμε. Τα παραπάνω αποτελέσματα βασίζονται στον τρόπο οργάνωσης του κάθε μοντέλου. Στο μοντέλο BOW κάθε ιδέα και είσοδος κειμένου λαμβάνει σαν μετάφραση τις λέξεις που διαθέτει στο σύνολο των μοναδικών λέξεων-χαρακτηριστικών, με αποτέλεσμα στο μεγαλύτερο ποσοστό των χαρακτηριστικών αυτών να λαμβάνει μηδενική

τιμή. Επομένως, η ομοιότητα που εμφανίζει σε σχέση με άλλες εισόδους κειμένου γίνεται με την αντιστοίχιση λέξης-λέξης, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο ένα αυστηρό κριτήριο ομοιότητας, με αποτέλεσμα οι περισσότερες τιμές ομοιότητας να συμπιέζονται προς τη μηδενική τιμή, λόγω της πλήρους διαφοράς σε σχέση με τα περισσότερα έγγραφα, αλλά με τις τιμές ομοιότητας που πλησιάζουν στη μονάδα να είναι πιο αξιόπιστες. Αντίθετα, στο μοντέλο LDA κάθε ιδέα και είσοδος κειμένου λαμβάνει μία μετάφραση στο σύνολο των χαρακτηριστικών-υποβοσκότων θεμάτων του μοντέλου, αντικαθιστώντας την αρχική μετάφραση των λέξεων. Με τον τρόπο αυτό, η διαδικασία υπολογισμού ομοιότητας μεταξύ των εγγράφων εξομαλύνεται, με τη δημιουργία ενός λιγότερο αυστηρού κριτηρίου ομοιότητας σε σχέση με το μοντέλο BOW, όπου οι ιδέες που στο μοντέλο BOW φαίνονται τελείως διαφορετικές, λαμβάνοντας την ακραία μηδενική τιμή, να εμφανίζουν πλέον μία μικρή τιμή ομοιότητας, ενώ αντίστοιχα, ιδέες που στο μοντέλο BOW φαίνονται εξαιρετικά όμοιες, να λαμβάνουν μικρότερη τιμή ομοιότητας σε σχέση με την αντίστοιχη τιμή του μοντέλου BOW. Όμως, λόγω της συμπίεσης των ιδεών σε λιγότερα από τα αρχικά χαρακτηριστικά και του λιγότερου αυστηρού κριτηρίου ομοιότητας, εμφανίζεται και η πιθανότητα μερικής λανθασμένης μετάφρασης της ιδέας στο σύνολο των υποβοσκότων θεμάτων, δημιουργώντας σε μικρό βαθμό ανακόλουθες τιμές ομοιότητας μεταξύ των εγγράφων.

Την παραπάνω ανάλυση επιβεβαιώνουμε με τη δημιουργία ενός ιστογράμματος σε λογαριθμική κλίμακα της κατανομής των τιμών ομοιότητας που λαμβάνει μία μέση είσοδος κειμένου σε σχέση με το σύνολο των ιδεών που έχουμε συλλέξει για τα παραπάνω μοντέλα. Λόγω της αντίθετης σημασίας στην ομοιότητα μεταξύ εγγράφων που έχουν οι μετρητικοί δείκτες που χρησιμοποιούμε, δημιουργούμε μία «αντανάκλαση» των τιμών ομοιότητας του δείκτη Hellinger Distance, ώστε να προκύψει συγκρίσιμο αποτέλεσμα.



Εικόνα 7 – Κατανομή τιμών ομοιότητας μεταξύ εγγράφων για τα μοντέλα LDA και BOW

Τελικά, λαμβάνοντας υπόψη ότι επιδιώκουμε την εμφάνιση ενός εξαιρετικά μικρού ποσοστού ιδεών από το σύνολο των διαθέσιμων ιδεών και οι οποίες είναι σχετικές με την είσοδο που εισάγει ένας χρήστης, επιθυμούμε αντίστοιχα τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στην εμφάνιση ιδεών που είναι πράγματι σχετικές με την είσοδο του χρήστη, καθιστώντας το μοντέλο BOW καταλληλότερο, λόγω του πιο αυστηρού κριτηρίου ομοιότητας που χρησιμοποιεί. Το μοντέλο LDA θα ήταν καταλληλότερο για μία εργασία που θα απαιτούσε την διερεύνηση της ομοιότητας μία εισόδου κειμένου σε σχέση με το σύνολο των διαθέσιμων ιδεών και όχι ενός πολύ μικρού υποσυνόλου αυτού. Συνεπώς, με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου BOW και του μετρητικού δείκτη ομοιότητας Cosine Similarity πετυχαίνουμε την εμφάνιση ιδεών που έχουν καταχωρηθεί στην πλατφόρμα σε χρονική στιγμή που επιλέγει ο χρήστης, οι οποίες περιέχουν σχετικό περιεχόμενο με την είσοδο που πληκτρολογεί ο χρήστης, οδηγώντας τον στην παραγωγή περισσότερων, αλλά και πιο καινοτόμων ιδεών, βελτιώνοντας τελικά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών από την πλευρά του χρήστη.

Τέλος, χρησιμοποιούμε την παραπάνω διαδικασία, προκειμένου να αποφύγουμε την καταχώρηση ιδεών που μοιάζουν σε σχεδόν πανομοιότυπο βαθμό με ήδη υπάρχουσες ιδέες της πλατφόρμας, εξετάζοντας το δείκτη ομοιότητας cosine similarity της ιδέας που καταχωρεί τελικά ο χρήστης με τις ιδέες της πλατφόρμας. Εφόσον βρεθεί μία τιμή δείκτη που προσεγγίζει τη μονάδα, δηλαδή η καταχωρηθείσα ιδέα να είναι εξαιρετικά όμοια με κάποια ιδέα της πλατφόρμας, τότε η ιδέα αυτή αφαιρείται από τη βάση δεδομένων της πλατφόρμας. Σε κάθε άλλη περίπτωση, η ιδέα καταχωρείται κανονικά στην πλατφόρμα.

3.4 Επιλογή ιδεών

Προκειμένου μία πρωτοβουλία crowdsourcing παραγωγής ιδεών να αποδειχθεί αποτελεσματική, εκτός από την ανάγκη για συνεχή βελτίωση της διαδικασίας για παραγωγή όλο και περισσότερο καινοτόμων ιδεών και εξερεύνησης του σημασιολογικού χώρου του προβλήματος καινοτομίας, σημαντικός παράγοντας αποτελεί και η επιλογή των πιο καινοτόμων ιδεών μεταξύ του συνόλου που με την προώθησή τους σε επόμενο στάδιο υλοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας θα μεγιστοποιούν τη χρηστική αξία της πρωτοβουλίας. Για να πετύχουμε το σκοπό αυτό αναπτύσσουμε ένα καινοτόμο σύστημα βαθμολογίας των ιδεών από τους χρήστες, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα μικρότερο, σε σχέση με το αρχικό, σύνολο ιδεών που να περιέχει τις πιο καινοτόμες ιδέες, μειώνοντας τον συνολικό όγκο δεδομένων που καλούνται οι υπεύθυνοι επιλογής ιδεών να επεξεργαστούν περαιτέρω. Στη συνέχεια, εφαρμόζουμε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα κατηγοριοποίησης των ιδεών του υποσυνόλου, προσεγγίζοντας τα πρότυπα της αντίστοιχης ανθρώπινης διαδικασίας επιλογής ιδεών, προκειμένου να ξεχωρίσουμε τις πιο καινοτόμες ιδέες για την προώθησή τους στη διαδικασία σχεδιασμού προϊόντων και υπηρεσιών.

3.4.1 Καινοτόμο μοντέλο βαθμολογίας ιδεών

Όπως έχουμε περιγράψει στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα μοντέλα βαθμολογίας που χρησιμοποιούν υπάρχουσες εμπορικές πλατφόρμες ιδεών δεν καταφέρνουν να αποδώσουν υψηλές βαθμολογίες στις πιο καινοτόμες ιδέες, με αποτέλεσμα να μη συμβάλλουν στη

διαδικασία επιλογής καινοτόμων ιδεών. Για το λόγο αυτό υιοθετούμε το καινοτόμο μοντέλο που έχουμε αναλύσει στην ενότητα της ερευνητικής βιβλιογραφίας, το οποίο και ενσωματώνουμε στην μεθοδολογία (Xu & Bailey, 2012). Υπενθυμίζουμε ότι ο χρήστης βαθμολογεί με παρόμοιο τρόπο όπως στα απλά μοντέλα βαθμολογίας σε μία κλίμακα από 0 έως 10, αλλά κατά την εσωτερική λειτουργία του μοντέλου χρησιμοποιείται μία ιδέα αναφοράς, της οποίας η βαθμολογία αφαιρείται από τις βαθμολογίες των ιδεών που καταχωρεί ο χρήστης, με αποτέλεσμα να προκύπτει μία κανονικοποιημένη βαθμολογία για κάθε ιδέα. Ταυτόχρονα, το μοντέλο αυτό εμφανίζει υψηλή αποτελεσματικότητα, αφού οι ιδέες που τελικά επιλέγονται από τους ειδικούς για να προχωρήσουν σε επόμενο στάδιο υλοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας ανήκουν στο 17% των ιδεών με την υψηλότερη βαθμολογία από τους χρήστες. Τελικά, προκύπτει ένα σημαντικό μικρότερο σύνολο ιδεών που οι υπεύθυνοι επιλογής ιδεών καλούνται να αξιολογήσουν περαιτέρω.

Επιστρέφοντας στην προηγούμενη ενότητα του κεφαλαίου σχετικά με την εμφάνιση ιδεών στο χρήστη, αξίζει να αναφέρουμε ότι έχοντας εισάγει το παραπάνω καινοτόμο μοντέλο βαθμολογίας, καθώς και το μοντέλο ομοιότητας ιδεών στην προηγούμενη ενότητα, μπορούμε πλέον να υλοποιήσουμε ένα εναλλακτικό μοντέλο εμφάνισης ιδεών στους χρήστες, συνδυάζοντας τα δύο παραπάνω μοντέλα. Κατά το μοντέλο αυτό, επιθυμούμε την εμφάνιση ιδεών στο χρήστη, οι οποίες να παραμένουν σχετικές με την είσοδο που καταχωρεί ο χρήστης, αλλά να χαρακτηρίζονται και από υψηλά επίπεδα καινοτομίας. Για να το πετύχουμε, υλοποιούμε το γινόμενο των δεικτών ομοιότητας και βαθμολογίας, ενώ προκειμένου ο κάθε δείκτης να επηρεάζει στον ίδιο βαθμό το αποτέλεσμα, ισοσκελίζουμε το δείκτη βαθμολογίας μεταξύ των τιμών μηδέν και ένα, ώστε να εμφανίζει το ίδιο εύρος τιμών με το δείκτη ομοιότητας cosine similarity.

3.4.2 Ανίχνευση καινοτομίας - κατηγοριοποίηση ιδεών

Έχοντας δημιουργήσει μία πρώτη βαθμίδα διαχωρισμού των ιδεών με τη χρησιμοποίηση του παραπάνω μοντέλου βαθμολογίας, υλοποιούμε δύο διαφορετικές διαδικασίες κατηγοριοποίησης των ιδεών, με τις οποίες επιχειρούμε την προσομοίωση της αντίστοιχης ανθρώπινης διαδικασίας επιλογής ιδεών, προκειμένου να αυτοματοποιήσουμε τη διαδικασία επιλογής των πιο καινοτόμων ιδεών για την προώθησή τους στο σχεδιασμό προϊόντων και υπηρεσιών, ελαχιστοποιώντας τους ανθρώπινους πόρους που απαιτούνται για τη διαδικασία.

Κατά την ανθρώπινη διαδικασία αξιολόγησης των ιδεών, οι υπεύθυνοι επιλογής πραγματοποιούν λεπτομερείς αναλύσεις σε ένα σύνολο ιδεών, δημιουργώντας στην πιο απλοποιημένη εκδοχή του προβλήματος δύο κατηγορίες. Ιδέες που επιλέγονται για περαιτέρω αξιολόγηση ή και προώθηση στην παραγωγική διαδικασία ανήκουν στη μία κατηγορία, ενώ ιδέες που απορρίπτονται για επιπλέον διερεύνηση τοποθετούνται στη δεύτερη κατηγορία. Η παραπάνω παραδοχή αποτελεί τη βάση στην οποία αναπτύσσονται οι διαδικασίες κατηγοριοποίησης των ιδεών που αναλύουμε παρακάτω.

Η πρώτη διαδικασία που υλοποιούμε βασίζεται στην τεχνική της «ανίχνευσης καινοτομίας» (novelty detection), χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο **Isolation Forest** (Liu, Ting, & Zhou, 2008). Ο αλγόριθμος αυτός αποτελεί ένα μοντέλο χωρίς επίβλεψη (**unsupervised**), το οποίο

έχει σκοπό το διαχωρισμό ενός όγκου κανονικών παρατηρήσεων από ένα μικρότερο όγκο παρατηρήσεων ακραίων τιμών (**outliers**), δημιουργώντας τελικά δύο κατηγορίες δεδομένων. Σαν είσοδο εφαρμόζουμε ένα σύνολο ιδεών στη μορφή BOW με τη δημιουργία του πίνακα όρων-συχνοτήτων (tf matrix), ενώ σαν έξοδο λαμβάνουμε την κατηγορία στην οποία τοποθετείται η κάθε ιδέα με τη μορφή ετικέτας. Η επιλογή του παραπάνω αλγόριθμου στηρίζεται στο συμπέρασμα που έχει προκύψει από την ερευνητική βιβλιογραφία, κατά το οποίο οι πιο καινοτόμες ιδέες εμφανίζουν διαφοροποιημένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τις πιο συνηθισμένες ιδέες, συνεπώς θα εμφανίζουν περισσότερο διαφοροποιημένο λεξιλόγιο, καθώς και διαφοροποιημένο συνδυασμό λέξεων (Walter & Back, 2013), και τελικά, θα είναι δυνατή η ανίχνευσή τους από τον αλγόριθμο με τη μορφή ακραίων τιμών.

Η δεύτερη διαδικασία που υλοποιούμε βασίζεται στη χρησιμοποίηση αλγορίθμων κατηγοριοποίησης, γνωστοί ως **classifiers**. Οι classifiers που χρησιμοποιούμε είναι οι αλγόριθμοι Random Forest και Decision Tree, οι οποίοι ανήκουν στην κατηγορία των δένδρων, οι αλγόριθμοι SGD και Logistic Regression, οι οποίοι αποτελούν γραμμικά μοντέλα, ο αλγόριθμος Multinomial Naïve Bayes, ο οποίος ανήκει στην κατηγορία των πιθανολογικών μοντέλων, ο αλγόριθμος Linear SVC που ανήκει στην κατηγορία των Support Vector Machines και ο αλγόριθμος MLP που ανήκει στην κατηγορία των νευρωνικών δικτύων. Σε αντίθεση με τον αλγόριθμο Isolation Forest, οι classifiers που χρησιμοποιούμε αποτελούν μοντέλα με επίβλεψη (**supervised**), καθώς λαμβάνουν σαν είσοδο, πέρα από ένα σύνολο παρατηρήσεων στη μορφή BOW, τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν οι παρατηρήσεις, προκειμένου να εκπαιδευτούν κατάλληλα, ώστε να μπορούν να προβλέψουν επιτυχώς τις κατηγορίες μελλοντικών παρατηρήσεων. Επομένως, αξιοποιούμε τις αποφάσεις των υπεύθυνων επιλογής ιδεών σαν ετικέτες αληθείας (**ground truth labels**), προκειμένου να προσεγγίσουμε τα διάφορα κριτήρια που εφαρμόζουν για την επιλογή μεταξύ των ιδεών, με σκοπό την αυτοματοποιημένη και επιθυμητή κατηγοριοποίηση των ιδεών. Τελικά, επιλέγουμε τον classifier που εμφανίζει την υψηλότερη τιμή στη συνάρτηση αποτελέσματος, αλλά και σε συνδυασμό με τον αριθμό των ιδεών για την κατηγορία των επιλεχθέντων ιδεών από τον αλγόριθμο, όπως αναλύουμε παρακάτω.

Προκειμένου να βελτιστοποιήσουμε τα αποτελέσματα των classifiers ως προς τη διαδικασία επιλογής ιδεών, υλοποιούμε διαφορετική, από την προεπιλεγμένη για κάθε αλγόριθμο, συνάρτηση αποτελέσματος (**scoring function**), κατά την οποία επιθυμούμε τη βέλτιστη ακρίβεια (**precision**) για την κατηγορία των επιλεχθέντων ιδεών. Η επιλογή αυτή γίνεται με σκοπό τη δημιουργία ενός αυστηρού κριτηρίου το οποίο είναι αναγκαίο να ικανοποιούν οι υποψήφιας ιδέες, ώστε να προωθηθούν από τους αλγόριθμους, ακόμα και για προώθηση μικρότερου αριθμού ιδεών σε σχέση με τον πραγματικό αριθμό επιλεχθέντων ιδεών από τους ειδικούς. Στη συνέχεια, πραγματοποιούμε ρύθμιση των παραμέτρων (**parameter tuning**) για κάθε αλγόριθμο, προκειμένου να κάνουμε χρήση των παραμέτρων που βελτιστοποιούν την συνάρτηση αποτελέσματος, ενώ για να αποφύγουμε την απόλυτη εφαρμογή των αλγορίθμων στα δεδομένα εκπαίδευσης (**overfitting**) που συνεπάγεται μείωση της προβλεπτικής ικανότητας των αλγορίθμων σε νέες παρατηρήσεις, πραγματοποιούμε 10-πλη διασταυρωμένη επικύρωση των δεδομένων εκπαίδευσης (**10-fold cross validation**). Με βάση τη διαδικασία αυτή, ένα μικρό υποσύνολο των δεδομένων εκπαίδευσης χρησιμοποιείται εσωτερικά κατά την εκπαίδευση του αλγόριθμου σαν σύνολο μελλοντικών παρατηρήσεων, με σκοπό τη

βελτίωση της προβλεπτικής ικανότητας του αλγόριθμου σε νέες παρατηρήσεις, ενώ η διαδικασία επαναλαμβάνεται 10 φορές με διαφορετικό υποσύνολο κάθε φορά, ώστε να προκύψουν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα.

Πριν εφαρμόσουμε τις παραπάνω δύο υλοποιήσεις κατηγοριοποίησης των ιδεών, πραγματοποιούμε μία λεπτομερέστερη ανάλυση στο σύνολο των δεδομένων που έχουμε συλλέξει, εξετάζοντας τα χρονολογικά έτη καταχώρησης των ιδεών στην πλατφόρμα.

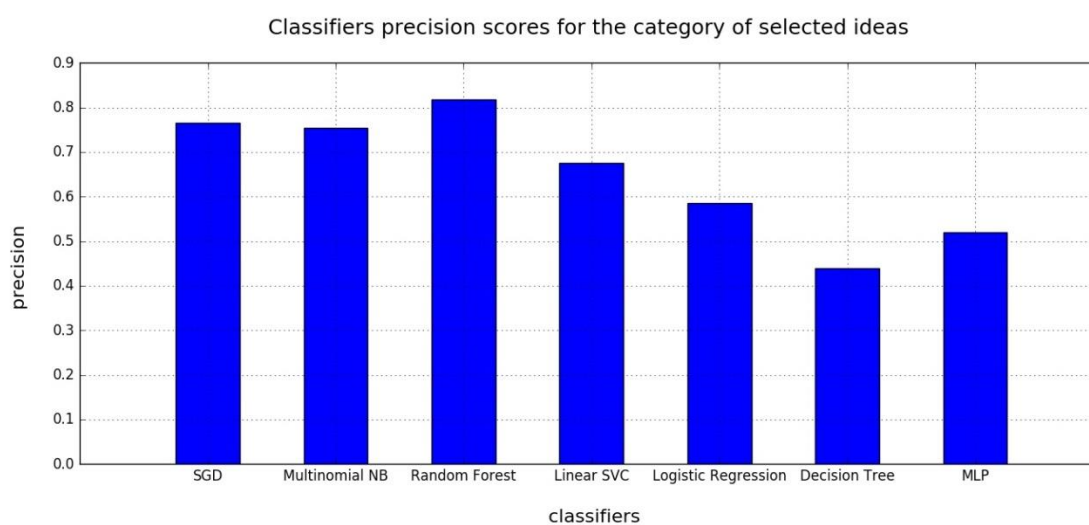
No status		Reviewed		Under review		Coming soon		Launched	
year	ideas	year	Ideas	year	ideas	year	ideas	year	ideas
2016	8990	2016	12	2016	0	2016	0	2016	0
2015	7555	2015	14	2015	5	2015	0	2015	7
2014	11658	2014	29	2014	2	2014	1	2014	15
2013	18913	2013	161	2013	28	2013	3	2013	49
2012	13653	2012	235	2012	26	2012	0	2012	38
2011	7363	2011	215	2011	27	2011	2	2011	61
2010	6656	2010	303	2010	33	2010	3	2010	88
2009	8472	2009	150	2009	23	2009	4	2009	76
2008	36462	2008	139	2008	111	2008	4	2008	187
2007	0	2007	0	2007	0	2007	0	2007	0

Πίνακας 10– κατανομή ιδεών συνόλου δεδομένων με βάση το χρονολογικό έτος καταχώρησης στην πλατφόρμα

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, παρατηρούμε ότι ιδέες χωρίς καθόλου ετικέτα υλοποίησης βρίσκονται διαθέσιμες στην πλατφόρμα ακόμα και από το 2008, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δύναται να υπάρχουν ιδέες που δεν έχουν εξεταστεί καθόλου από τους υπεύθυνους επιλογής, οι οποίες όμως να περιέχουν σημαντικά στοιχεία καινοτομίας. Συνεπώς, δεν μπορούμε να εφαρμόσουμε μία κατηγοριοποίηση, κατά την οποία οι ιδέες με ετικέτα υλοποίησης να τοποθετούνται στην κατηγορία των επιλεγθέντων ιδεών, ενώ ιδέες που δεν εμφανίζουν καμία ετικέτα υλοποίησης (no status) να αποτελούν την κατηγορία των απορριφθέντων ιδεών. Επομένως, απορρίπτουμε την είσοδο των ιδεών χωρίς ετικέτα υλοποίησης στους αλγόριθμους κατηγοριοποίησης και εξετάζουμε τις υπόλοιπες. Στη συνέχεια, με βάση τις τέσσερις ετικέτες που απομένουν η ετικέτα «Under Review» δεν καθιστά σαφές το αποτέλεσμα της αξιολόγησης, η οποία δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα με συνέπεια να απορρίπτουμε ιδέες που φέρουν την ετικέτα αυτή. Τελικά, επιλέγουμε στην πρώτη κατηγορία να ανήκουν οι ιδέες με κατάσταση υλοποίησης την ετικέτα «Reviewed», ενώ στη δεύτερη κατηγορία να ανήκουν οι ιδέες με κατάσταση υλοποίησης τις ετικέτες «Launched» και «Coming Soon». Επομένως, δημιουργείται ένα σύνολο δεδομένων που αποτελείται από 1796 ιδέες, με 1258 ιδέες να τοποθετούνται στην πρώτη κατηγορία, ενώ οι υπόλοιπες 538 ιδέες να τοποθετούνται στη δεύτερη. Επιπλέον, χωρίζουμε τυχαία το σύνολο δεδομένων σε δύο υποσύνολα με ποσοστά 80% και 20% σε σχέση με το αρχικό σύνολο, όπου το μεγαλύτερο υποσύνολο αποτελεί τα δεδομένα εκπαίδευσης των αλγόριθμων, ενώ το μικρότερο υποσύνολο αποτελεί τις μελλοντικές παρατηρήσεις, με τις οποίες ελέγχουμε την προβλεπτική ικανότητα των αλγορίθμων.

Εφαρμόζοντας την υλοποίηση ανίχνευσης καινοτομίας με χρήση του αλγορίθμου **Isolation Forest** στο παραπάνω σύνολο δεδομένων, παρατηρούμε ότι η κατηγοριοποίηση των ιδεών

γίνεται εντελώς τυχαία, πετυχαίνοντας αποτελέσματα ακρίβειας κάτω από 25% στην κατηγορία των επιλεχθέντων ιδεών, παρά την βελτίωση του αποτελέσματος που επιδιώξαμε με τη ρύθμιση εσωτερικών παραμέτρων του αλγόριθμου, καθιστώντας τον αλγόριθμο ακατάλληλο για οποιαδήποτε παρόμοια εργασία κατηγοριοποίησης ιδεών. Βασική εξήγηση για την αποτυχία εφαρμογής του αλγόριθμου είναι το γεγονός ότι οι πιο καινοτόμες ιδέες δεν εμφανίζουν ακραία χαρακτηριστικά διαφορετικότητας, σε σχέση με πιο συνηθισμένες ιδέες, σε τέτοιο βαθμό που να επιτρέπει στον αλγόριθμο αυτό την ανίχνευσή τους. Επιπλέον, επιβεβαιώνεται και ένα ακόμα συμπέρασμα που προέκυψε από την ερευνητική βιβλιογραφία, με βάση το οποίο συχνά επιλέγονται και ιδέες που εμφανίζουν απλά χαρακτηριστικά ως προς το περιεχόμενό τους, τις οποίες ένας τέτοιος αλγόριθμος δεν έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει (Walter & Back, 2013). Στη συνέχεια, εφαρμόζοντας την υλοποίηση των αλγορίθμων classifiers στο παραπάνω σύνολο δεδομένων, παρατηρήσαμε πως ο αλγόριθμος **Random Forest**, στην κατηγορία των επιλεχθέντων ιδεών, πετυχαίνει την υψηλότερη ακρίβεια κατηγοριοποίησης, της τάξης του **80%**, ενώ ο αριθμός των ιδεών που τοποθετεί στην κατηγορία αυτή είναι από τους μεγαλύτερους μεταξύ των υπόλοιπων αλγορίθμων. Αυτή η παρατήρηση έρχεται σε αντίθεση με τους αλγόριθμους SGD και Multinomial Naïve Bayes, οι οποίοι ενώ πετυχαίνουν ποσοστά ακρίβειας μεταξύ 75%-80%, ο αριθμός των ιδεών που τοποθετούν στην κατηγορία αυτή είναι εξαιρετικά μικρός, μετριάζοντας το τελικό αποτέλεσμα. Στην παρακάτω εικόνα, φαίνεται η συγκριτική βαθμολογία ακρίβειας των classifiers για την κατηγορία των επιλεχθέντων ιδεών.



Εικόνα 8 – Βαθμολογία ακρίβειας classifiers για την κατηγορία των επιλεχθέντων ιδεών

Συμπερασματικά, εφαρμόζοντας την παραπάνω διαδικασία κατηγοριοποίησης με τη χρησιμοποίηση αλγορίθμων για ταξινόμηση (classifiers), υλοποιούμε μία επιπλέον βαθμίδα στη διαδικασία επιλογής ιδεών, δημιουργώντας ένα αυστηρό κριτήριο επιλογής. Οι ιδέες που προτείνονται αλγοριθμικά εμφανίζουν υψηλά ποσοστά ακρίβειας, σε σχέση με τις αντίστοιχες αποφάσεις που λαμβάνουν οι υπεύθυνοι επιλογής, χωρίς να απαιτείται η συνεχής αξιολόγηση ιδεών, με αποτέλεσμα να αυτοματοποιείται τελικά, η διαδικασία επιλογής ιδεών.

4

Δημιουργία περιβάλλοντος και ροής εργασίας της δικτυακής πλατφόρμας ιδεών

Στην ενότητα αυτή δημιουργούμε μία πραγματική δικτυακή πλατφόρμα ιδεών στα πρότυπα των αντίστοιχων εμπορικών πλατφορμών ιδεών ανοιχτής διαδικασίας καινοτομίας. Κατά τη σχεδίαση της πλατφόρμας, δημιουργούμε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα εργασίας, ένα για τους χρήστες που καταχωρούν ιδέες στην πλατφόρμα και ένα για τους διαχειριστές/υπεύθυνους επιλογής ιδεών που έχουν καταχωρηθεί στην πλατφόρμα, εισάγοντας όλα τα καινοτόμα χαρακτηριστικά που αναλύσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο προκειμένου να βελτιώσουμε αφενός τη διαδικασία παραγωγής ιδεών από τους χρήστες, αφετέρου να εισάγουμε μία εναλλακτική διαδικασία επιλογής ιδεών από τους υπεύθυνους επιλογής αποφάσεων.

Για τη σχεδίαση της κύριας ροής εργασίας και περιβάλλοντος εργασίας της πλατφόρμας χρησιμοποιούμε το εργαλείο δημιουργίας προσχεδίων *Balsamiq*¹, ενώ για την υλοποίηση της τελικής λειτουργικής έκδοσης της πλατφόρμας χρησιμοποιούμε το εργαλείο (framework) δημιουργίας δικτυακών εφαρμογών *Django*².

4.1 Δημιουργία προσχεδίων πλατφόρμας

Προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα κύριο κορμό του γραφικού περιβάλλοντος, της ροής εργασίας και λειτουργικότητας της δικτυακής πλατφόρμας ιδεών, στον οποίο θα στηριχθεί η

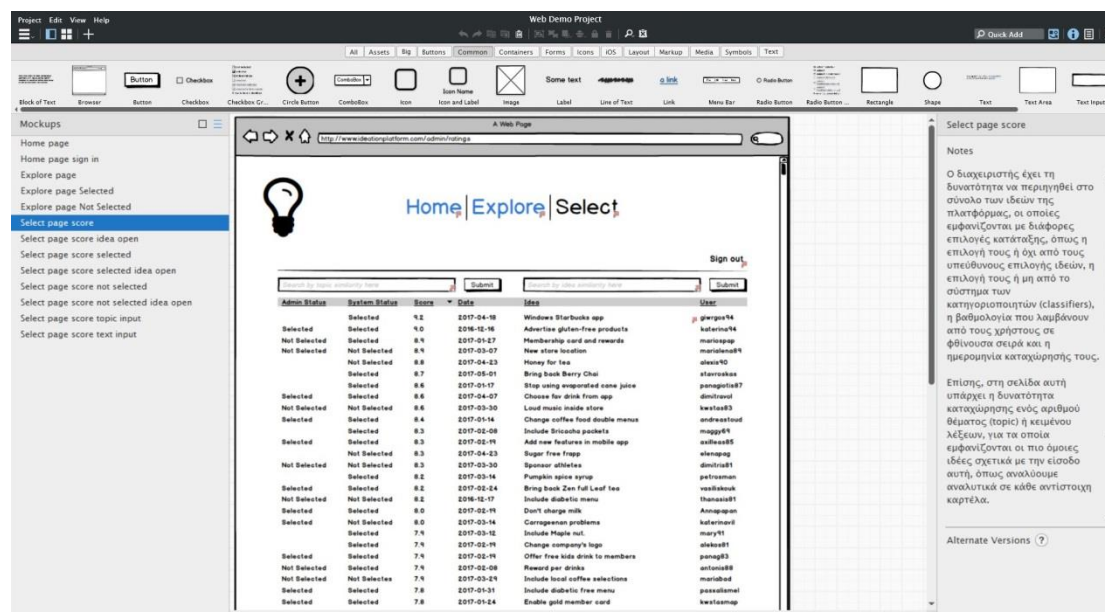
¹ <https://balsamiq.com>

² <https://www.djangoproject.com>

προγραμματιστική ανάπτυξης της και με σκοπό την ελαχιστοποίηση των προγραμματιστικών πόρων που θα απαιτηθούν για την υλοποίησή της, χρησιμοποιούμε το σχεδιαστικό εργαλείο Balsamiq για τη δημιουργία προτύπων ιστοσελίδων της πλατφόρμας.

Το εργαλείο Balsamiq αποτελεί μία γραφική διαδραστική επιφάνεια (GUI) σχεδιασμού προσχεδίων δικτυακών εφαρμογών, η οποία επιτυγχάνεται μέσω ενός επεξεργαστή μεταφοράς και απόθεσης (drag and drop editor) γραφικών στοιχείων στην παραπάνω επιφάνεια, όπου πραγματοποιείται το χτίσιμο της δομής, της λειτουργικότητας και της διασύνδεσης των διάφορων στοιχείων της εφαρμογής. Σκοπός της υλοποίησης προσχεδίων είναι η γρήγορη απεικόνιση και διάταξη του περιεχομένου μίας εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων διεπαφής και πλοήγησης του χρήστη, προκειμένου να διαφανεί η λειτουργικότητα και ο σκοπός της και προτού προχωρήσει η προγραμματιστική της υλοποίηση, η οποία απαιτεί σημαντικούς χρονικούς και ανθρώπινους πόρους. Συνεπώς, η προγραμματιστική υλοποίηση της εφαρμογής πραγματοποιείται στοχευμένα στα πλαίσια της παραπάνω δομής εμφάνισης και λειτουργικότητάς της, βοηθώντας στην αποτελεσματική και γρήγορη ανάπτυξή της.

Στην παρακάτω εικόνα παραθέτουμε ένα στιγμιότυπο από το γραφικό περιβάλλον εργασίας του εργαλείου Balsamiq.



Εικόνα 9 – Στιγμιότυπο γραφικού περιβάλλοντος εργασίας εργαλείου Balsamiq

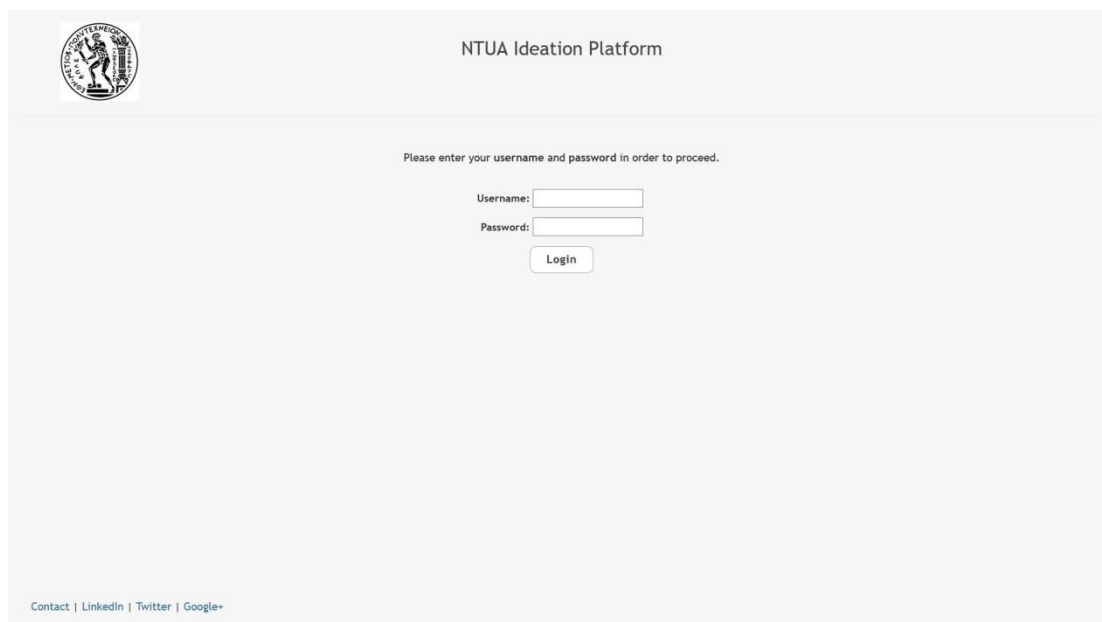
Παρά το γεγονός ότι η κύρια δομή εμφάνισης και λειτουργίας της πλατφόρμας αναπτύχθηκε κατά το σχεδιασμό της πλατφόρμας με το εργαλείο Balsamiq, επιλέγουμε την παράθεση των αναλυτικών λειτουργιών και ροής εργασίας της πλατφόρμας στις επόμενες ενότητες ανάπτυξης της εφαρμογής Django της πλατφόρμας, προκειμένου να αποφύγουμε διπλές αναφορές κατά την ανάπτυξη της πλατφόρμας στα δύο διαφορετικά εργαλεία, αλλά και για την πληρέστερη περιγραφή με στοιχεία και λειτουργίες που προστέθηκαν κατά την προγραμματιστική υλοποίηση της πλατφόρμας. Εφόσον το επιθυμεί, ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο διαθέσιμο παράρτημα στο τέλος της εργασίας, στο οποίο παραθέτουμε εικόνες

από τη σχεδίαση της ροής εργασίας της πλατφόρμας (mockups) με τη βοήθεια του εργαλείου Balsamiq.

4.2 Δημιουργία front-end πλατφόρμας

Για την υλοποίηση της δικτυακής πλατφόρμας ιδεών χρησιμοποιούμε το εργαλείο δημιουργίας δικτυακών εφαρμογών **Django**. Το εργαλείο Django αποτελεί προγραμματιστικό πακέτο γραμμένο σε γλώσσα Python, το οποίο χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη δικτυακών εφαρμογών επικεντρωμένο περισσότερο στη λειτουργικότητα μιας εφαρμογής και λιγότερο στη σχεδίαση της, αφού περιλαμβάνει προκατασκευασμένες λειτουργίες όπως το περιβάλλον διαχείρισης ενός ιστοχώρου. Βασικός παράγοντας που μας οδηγεί στην επιλογή χρησιμοποίησης του πακέτου αυτού αποτελεί η ευκολία ενσωμάτωσης των προγραμματιστικών εργασιών, σε γλώσσα python που πραγματοποιήσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, στη ροή εργασίας της αντίστοιχης δικτυακής εφαρμογής που υλοποιούμε. Παρακάτω παραθέτουμε τα βήματα ανάπτυξης της ροής εργασίας της δικτυακής πλατφόρμας ιδεών.

Στην αρχική σελίδα της πλατφόρμας εμφανίζουμε μία φόρμα εισαγωγής ονόματος χρήστη και κωδικού πρόσβασης, στην οποία απαιτείται οι χρήστες της πλατφόρμας να καταχωρήσουν τους αντίστοιχους κωδικούς τους πρόσβασης, προκειμένου να αποκτήσουν πρόσβαση στο περιεχόμενο και στα εργαλεία της εφαρμογής, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

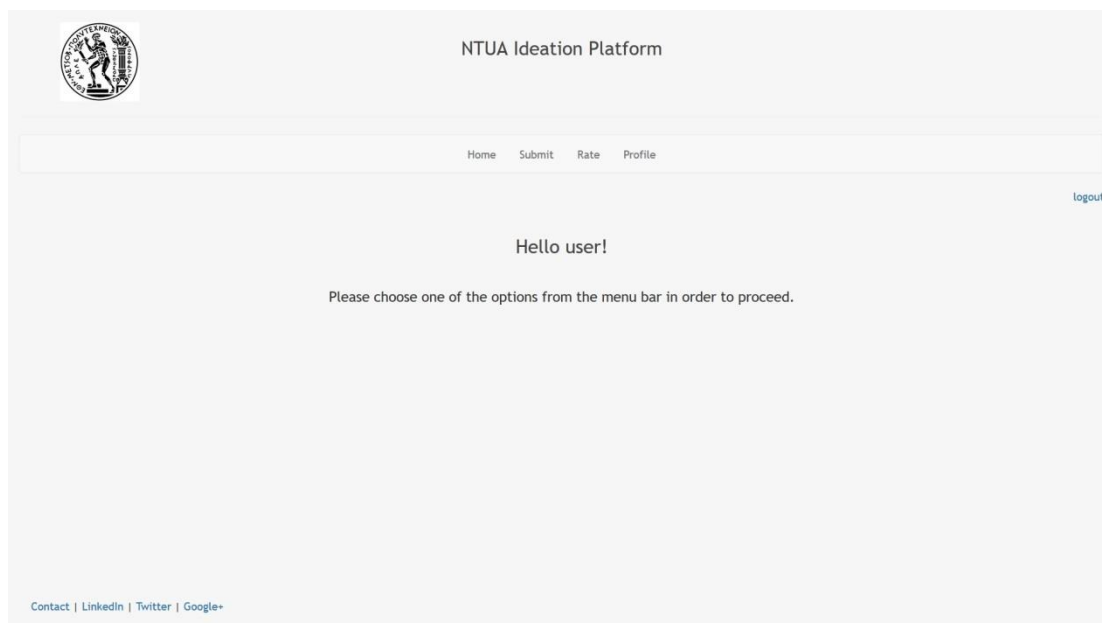


Εικόνα 10 – Στιγμιότυπο αρχικής σελίδας εισαγωγής κωδικών πρόσβασης

Δεδομένου ότι οι χρήστες της πλατφόρμας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στους απλούς χρήστες και στους διαχειριστές/υπεύθυνους επιλογής ιδεών, αναλύουμε σε ξεχωριστές υποενότητες τα διαφορετικά χαρακτηριστικά και ροές εργασίας που συναντούν οι παραπάνω χρήστες κατά την περιήγησή τους στην πλατφόρμα.

4.2.1 Front-end πλατφόρμας για τους απλούς χρήστες

Κατά την επιτυχή είσοδό του στην πλατφόρμα, ο απλός χρήστης μεταφέρεται στην αρχική σελίδα χρήστη, η οποία περιλαμβάνει τη γραμμή πλοήγησης με τις διαθέσιμες επιλογές ενεργειών του, οι οποίες είναι η καταχώρηση ιδεών στην πλατφόρμα (Submit), η βαθμολόγηση καταχωρημένων ιδεών από άλλους χρήστες (Rate) και η επισκόπηση των καταχωρημένων ιδεών από το χρήστη (Profile), όπως φαίνονται στο παρακάτω στιγμιότυπο της σελίδας.



Εικόνα 11 – Στιγμιότυπο αρχικής σελίδας χρήστη

Επιλέγοντας την ενέργεια καταχώρησης ιδεών (Submit) ο χρήστης μεταφέρεται στην αντίστοιχη σελίδα, η οποία αποτελείται από 2 φόρμες εισαγωγής δεδομένων. Στην πρώτη φόρμα ο χρήστης πληκτρολογεί τον τίτλο της ιδέας που επιθυμεί να καταχωρήσει στην πλατφόρμα, ενώ στο δεύτερο κελί πληκτρολογεί το κείμενο της ιδέας αυτής. Στη δεύτερη φόρμα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα πληκτρολόγησης κειμένου για το οποίο επιθυμεί σχετικό περιεχόμενο από τις ιδέες που έχουν ήδη καταχωρηθεί στην πλατφόρμα από άλλους χρήστες. Με την υποβολή του κειμένου αυτού εμφανίζονται ιδέες σε φθίνουσα σειρά ομοιότητας με το κείμενο του χρήστη, τις οποίες ο χρήστης μπορεί να μελετήσει, προκειμένου να βρει οποιοδήποτε στοιχείο έμπνευσης που θα τον βοηθήσει κατά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών.

Για την εύρεση όμοιων ιδεών σε σχέση με το κείμενο που εισάγει ο χρήστης χρησιμοποιούμε τη διαδικασία που έχουμε εισάγει στο προηγούμενο κεφάλαιο της εργασίας σχετικά με τον υπολογισμό της ομοιότητας μεταξύ δύο διαφορετικών εισόδων κειμένου. Συνοπτικά, η είσοδος που πληκτρολογεί ο χρήστης μετατρέπεται στη μορφή Bag of Words (BOW), δημιουργώντας τον πίνακα όρων-συχνοτήτων αντίστροφης συχνότητας εγγράφων (term frequency inverse document frequency matrix), ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιείται ο μετρητικός δείκτης cosine similarity για τον υπολογισμό της ομοιότητας μεταξύ της εισόδου του χρήστη με τις ιδέες που είναι καταχωρημένες στην πλατφόρμα.

Παραθέτουμε στην παρακάτω εικόνα τη σελίδα καταχώρησης ιδεών του χρήστη στη δικτυακή πλατφόρμα ιδεών.

Εικόνα 12 – Στιγμιότυπο σελίδας καταχώρησης ιδεών από τους χρήστες της πλατφόρμας

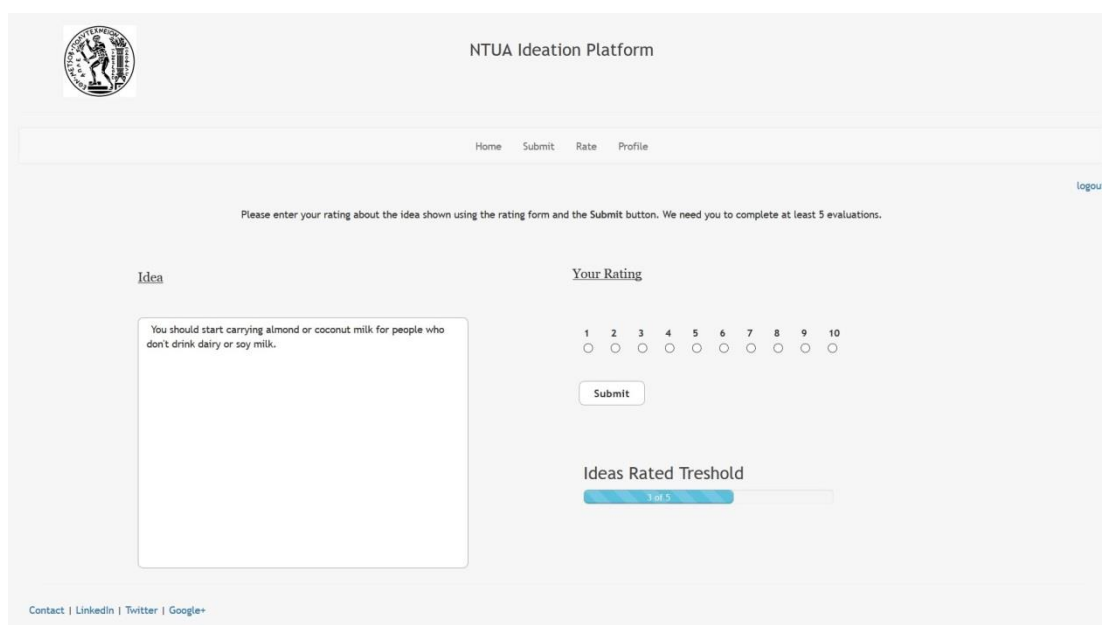
Η υιοθέτηση της παραπάνω διαδικασίας στηρίζεται στα συμπεράσματα της θεωρητικής βιβλιογραφίας που έχουμε καταγράψει σε προηγούμενο κεφάλαιο της εργασίας. Σύμφωνα με τη θεωρητική βιβλιογραφία η έκθεση των χρηστών σε ιδέες μπορεί να δημιουργήσει ερεθίσματα για την παραγωγή νέων ιδεών λόγω της εμφάνισης νέων πληροφοριών και γνώσεων στο χρήστη (Nijstad et al., 2003), αλλά ταυτόχρονα ενδέχεται να διακόψει τη ροή σκέψης του χρήστη και να μειώσει την κριτική σκέψη και τα επίπεδα καινοτομίας που εισάγει ο χρήστης κατά τη διαδικασία παραγωγής ιδεών, λόγω της ανεξέλεγκτης περιήγησης του χρήστη μεταξύ των ιδεών (Nijstad et al., 2003) (Siangliulue, Chan, et al., 2015). Συνεπώς, σε αντίθεση με υφιστάμενες πρακτικές που χρησιμοποιούν υπάρχουσες εμπορικές πλατφόρμες ιδεών, οι οποίες δίνουν την ελευθερία στο χρήστη να περιηγηθεί κατά βούληση στο σύνολο των ιδεών της πλατφόρμας, επιλέγουμε την περιήγηση του χρήστη σε επιλεγμένες ιδέες της πλατφόρμας, τις οποίες εμφανίζουμε με συγκεκριμένα κριτήρια, προκειμένου να μεγιστοποιήσουμε την εμφάνιση φαινομένων διέγερσης του χρήστη με την ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση φαινομένων παρεμβολής στη διαδικασία παραγωγής ιδεών.

Αντίστοιχα, επιλέγουμε την εμφάνιση ομοιογενών ιδεών σε σχέση με το κείμενο που εισάγει ο χρήστης, με βάση τα συμπεράσματα της θεωρητικής βιβλιογραφίας, όπου με την επιλογή

μίας ομάδας ομοιογενών ιδεών σχετικών με κάποιο χαρακτηριστικό του προϊόντος, παρατηρείται ότι οι χρήστες εξερευνούν σε μεγαλύτερο βάθος τις πιθανές λύσεις του χώρου, αυξάνοντας τα επίπεδα παραγωγικότητας και καινοτομίας των παραγόμενων ιδεών τους, ενώ η εφαρμογή της στρατηγικής αυτής γίνεται με μεγαλύτερη ευκολία σε σχέση με την αντίστοιχη στρατηγική εμφάνισης διαφορετικών ιδεών σε σχέση με κάποιο χαρακτηριστικό του προϊόντος, η οποία και δεν εμφανίζει κάποιο σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι της στρατηγικής έκθεσης ομοιογενών ιδεών (Chan et al., 2015).

Καταλήγοντας, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καταχωρήσει όσες ιδέες επιθυμεί χρησιμοποιώντας τη σελίδα της πλατφόρμας, ενώ δύναται να κάνει χρήση και της διαδικασίας εμφάνισης όμοιων ιδεών, συμμετέχοντας με τον τρόπο αυτό στη διαδικασία παραγωγής ιδεών σχετικά με το προϊόν της εταιρείας.

Στη συνέχεια, επιλέγοντας την ενέργεια βαθμολόγησης καταχωρημένων ιδεών άλλων χρηστών (Rate) ο χρήστης μεταφέρεται στην αντίστοιχη σελίδα της πλατφόρμας, κατά την οποία ενημερώνεται για την εισαγωγή του σε μία συνεδρία βαθμολόγησης ιδεών. Κάθε συνεδρία βαθμολόγησης ιδεών αποτελείται από μία ομάδα 5 ομοιογενών ιδεών, οι οποίες εμφανίζονται ανεξάρτητα και διαδοχικά η μία μετά την άλλη στο χρήστη, ο οποίος εισάγει τη βαθμολογία του σχετικά με την καινοτομία της κάθε ιδέας σε κλίμακα από 1 έως 10. Εφόσον ο χρήστης ολοκληρώσει τη συνεδρία βαθμολόγησης ιδεών, οι βαθμολογίες του καταχωρούνται επιτυχώς στην πλατφόρμα και προστίθενται στην αθροιστική βαθμολογία κάθε ιδέας. Σε διαφορετική περίπτωση μη ολοκλήρωσης της συνεδρίας βαθμολόγησης ιδεών, οι βαθμολογίες του χρήστη απορρίπτονται. Στην παρακάτω εικόνα παραθέτουμε τη σελίδα βαθμολόγησης ιδεών όπως εμφανίζεται στο χρήστη.



Εικόνα 13 – Στιγμιότυπο σελίδας βαθμολόγησης καταχωρημένων ιδεών από τους χρήστες της πλατφόρμας

Για την υλοποίηση της παραπάνω διαδικασίας βαθμολόγησης ιδεών χρησιμοποιούμε το εναλλακτικό μοντέλο βαθμολογίας ιδεών από χρήστες, όπως το έχουμε αναπτύξει αναλυτικά

στο προγραμματιστικό κεφάλαιο της εργασίας. Συνοπτικά, υπενθυμίζουμε ότι το παραπάνω καινοτόμο μοντέλο συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των απλών μοντέλων ανεξάρτητης και συγκριτικής βαθμολογίας, αφού με την ανεξάρτητη και διαδοχική εμφάνιση ιδεών πετυχαίνουμε την καταχώρηση ανεπηρέαστων και στιβαρών βαθμολογιών από το χρήστη, ελαχιστοποιώντας τα προβλήματα αξιοπιστίας και απόδοσης που θα είχαμε με την τυχαία εμφάνιση ιδεών στο χρήστη (Xu & Bailey, 2012). Επιπλέον, με τη χρησιμοποίηση της ιδέας αναφοράς συλλαμβάνουμε τη σχετικότητα μεταξύ των βαθμολογιών των ιδεών που καταχωρεί ο χρήστης, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μίας κανονικοποιημένης βαθμολογίας των ιδεών ως προς την ιδέα αναφοράς. Τελικά, οι ιδέες που επιλέγονται από τους ειδικούς για να προχωρήσουν σε επόμενο στάδιο υλοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας ανήκουν στο 17% των ιδεών με την υψηλότερη βαθμολογία από τους χρήστες (Xu & Bailey, 2012).

Συνεπώς, ο χρήστης δύναται να βαθμολογήσει ιδέες ακολουθώντας την παραπάνω διαδικασία συνεδριών βαθμολόγησης ιδεών για όσες συνεδρίες επιθυμεί, συμμετέχοντας με τον τρόπο αυτό στη διαδικασία επιλογής των περισσότερο καινοτόμων ιδεών σχετικά με το προϊόν της εταιρείας.

Συνεχίζοντας την περιήγηση στην πλατφόρμα ιδεών, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα επιλογής από τη γραμμή πλοήγησης την ενέργεια επισκόπησης των ιδεών που έχει καταχωρήσει στην πλατφόρμα (Profile). Στη σελίδα αυτή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να περιηγηθεί μεταξύ των ιδεών που έχει καταχωρήσει στο σύστημα, ενώ μέσω της διαθέσιμης φόρμας εισαγωγής κειμένου μπορεί να πραγματοποιήσει αναζητήσεις ιδεών με βάση το κείμενο που εισάγει. Με την υποβολή του κειμένου αυτού εμφανίζονται οι ιδέες του χρήστη σε φθίνουσα σειρά ομοιότητας, τις οποίες ο χρήστης μπορεί να μελετήσει, χωρίς όμως να έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας τους. Στην παρακάτω εικόνα παραθέτουμε τη σελίδα επισκόπησης των ιδεών όπως εμφανίζεται στο χρήστη.

The screenshot shows the NTUA Ideation Platform interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Submit', 'Rate', and 'Profile' buttons. Below the navigation bar is a search bar with the text 'search by text similarity, please insert your preferred text input' and a 'Submit' button. The main content area displays a table of ideas submitted by users. The table has columns for 'Similarity Value', 'Date', 'Title', and 'Idea'. The ideas listed include suggestions for Howard Schultz, vegan treats, customer experience, water recycling, touch ID, and Starbucks Rewards.

Similarity Value	Date	Title	Idea
1	2017-12-22	I think that Howard	I think that Howard Schultz should be on the new TV show Undercover Boss. It would be a good way to see what baristas and customers encounter at SBUX and also a good way to showcase SBUX.
1	2017-11-19	Free with attracts c	Free with attracts computer Geeks who like snacks and coffee.
1	2017-9-27	Add more vegan treat	Add more vegan treats and pastries to your menu! 95% percent of the food you provide contains milk, eggs or animal flesh leaving little or no choice for AR advocates. Not only does it keep money out of your pocket, it kind of grosses us vegans out to see dead pig on your counter. Furthermore, organic and fair-trade ingredients are of utmost importance. Your products are already pricey and considered high-quality, obviously people are willing to pay more for better food. By switching over to a more compassionate and progressive menu, you have absolutely nothing to lose.
1	2017-7-16	I believe that the s	I believe that the surveys need to be brought back. I haven't received on, nor have I seen one issued in quite some time it seems that Starbucks has lost the "customer experience" philosophy. As times have become more difficult, service is what makes the difference. If I'm going to spend \$5 for a cup of coffee, I don't want to have to stand in line for 10 minutes, find out when I get to the register that what I wanted is "out", ask for the cream and milk to be put out, or go 10 miles out of my way to find a store that opens at 6:00. You're losing focus and you're going to lose die hard customers. I'm considering turning my Gold Card in and just stopping at the gas station for my morning coffee.
1	2017-5-20	I just read in the n	I just read in the news today that Starbucks stores world wide go through 6 million gallons of water a day because the stores are told to keep water running in their back sinks. I have to say that I was quite shocked by this. I live in Colorado and we are always in need of more water. We even have limits on how much water we can use on our lawns. This is reckless!!! I also would like to see more recycling at the local stores. They go through hundreds of milk containers a day and more store recycle none of it. I really thought that Starbucks was on the environmental side and I was so wrong. It is a sad day for me to realize that my favorite coffee place is so doing things that are so awful for our earth. Please do something to change this! I would love to leave this earth so that my
1	2017-5-12	There should be recy	There should be recycle bins for all of the packaging waste. Shocking that Starbucks doesn't have a recycling plan for customers.
1	2017-1-10	You should be able t	You should be able to use touch ID to unlock the app besides the passcode. That way someone can't see your passcode, then steal your phone and buy stuff.
1	2016-12-15	I like Starbucks col	I like Starbucks coffee but unfortunately am not able to drink it due to the fact that you refuse to accept the fact that Fair Trade is more desirable to a growing number of consumers. As the public becomes more and more educated on this fact, a shrinking number of die hard conservatives who see nothing wrong with making big dollars off of slave trade will be the only ones drinking your product Open your eyes and step into the 21st century, Starbucks.
1	2016-11-21	I have recently move	I have recently moved back to the United States after living in Japan for almost five years and there was no rewards program there. I would like to see a Starbucks Rewards Program created in Japan where you have millions of loyal Starbucks customers.
1	2016-10-6	One of my favorite s	One of my favorite Starbucks drink used to be your hot chocolate. It soothed my soul. Now that I have been diagnosed with diabetes, it's off my radar screen because of the sugar content. How about a low sugar alternative that's still "like" that soothing, smooth, just like mom used to make on a cold day cup of hot chocolate!

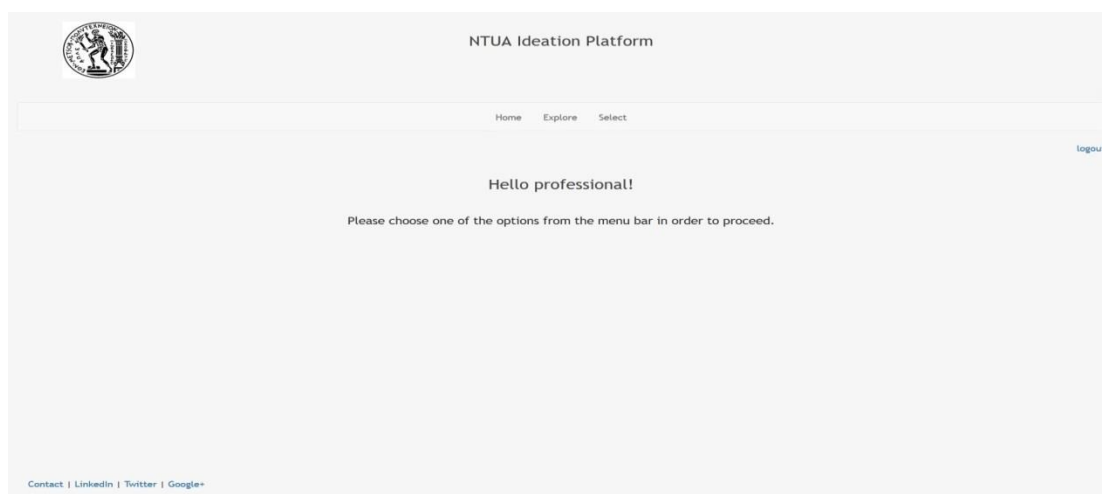
Εικόνα 14 – Στιγμιότυπο σελίδας επισκόπησης καταχωρημένων ιδεών από το χρήστη

Για την εύρεση όμοιων ιδεών σε σχέση με το κείμενο που εισάγει ο χρήστης χρησιμοποιούμε τη διαδικασία που αναφέραμε προηγουμένως κατά την εύρεση ιδεών έμπνευσης στο σύνολο των καταχωρημένων ιδεών στην πλατφόρμα και που έχουμε εισάγει στο προγραμματιστικό κεφάλαιο της εργασίας σχετικά με τον υπολογισμό ομοιότητας μεταξύ δύο διαφορετικών εισόδων κειμένου.

Συνοψίζοντας τις λειτουργίες της πλατφόρμας από την πλευρά του χρήστη, αρχικά με την υλοποίηση της παραπάνω μεθοδολογίας καταχώρησης ιδεών στοχεύουμε στη βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ιδεών, όπου με την εμφάνιση ομοιογενών ιδεών σε σχέση με την είσοδο που πληκτρολογεί ο χρήστης, αυξάνεται αφενός ο αριθμός των ιδεών που παράγει, αφετέρου οι ιδέες αυτές χαρακτηρίζονται από υψηλότερα επίπεδα καινοτομίας, με αποτέλεσμα να βελτιώνονται συνολικά τα επίπεδα καινοτομίας των ιδεών που καταχωρούνται στην πλατφόρμα. Επίσης, σε συνέχεια της παραπάνω στρατηγικής βελτίωσης της παραγωγικής διαδικασίας ιδεών, η διαδικασία βαθμολόγησης ιδεών της πλατφόρμας από τον χρήστη με τη χρησιμοποίηση του καινοτόμου μοντέλου βαθμολογίας στοχεύει στη βελτίωση της διαδικασίας επιλογής των πιο καινοτόμων ιδεών με την δημιουργία ενός σημαντικά μικρότερου υποσυνόλου ιδεών σε σχέση με το αρχικό σύνολο ιδεών της πλατφόρμας, το οποίο καλούνται οι υπεύθυνοι επιλογής ιδεών να εξετάσουν περαιτέρω, προκειμένου να επιλέξουν τις ιδέες που θα προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο υλοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας.

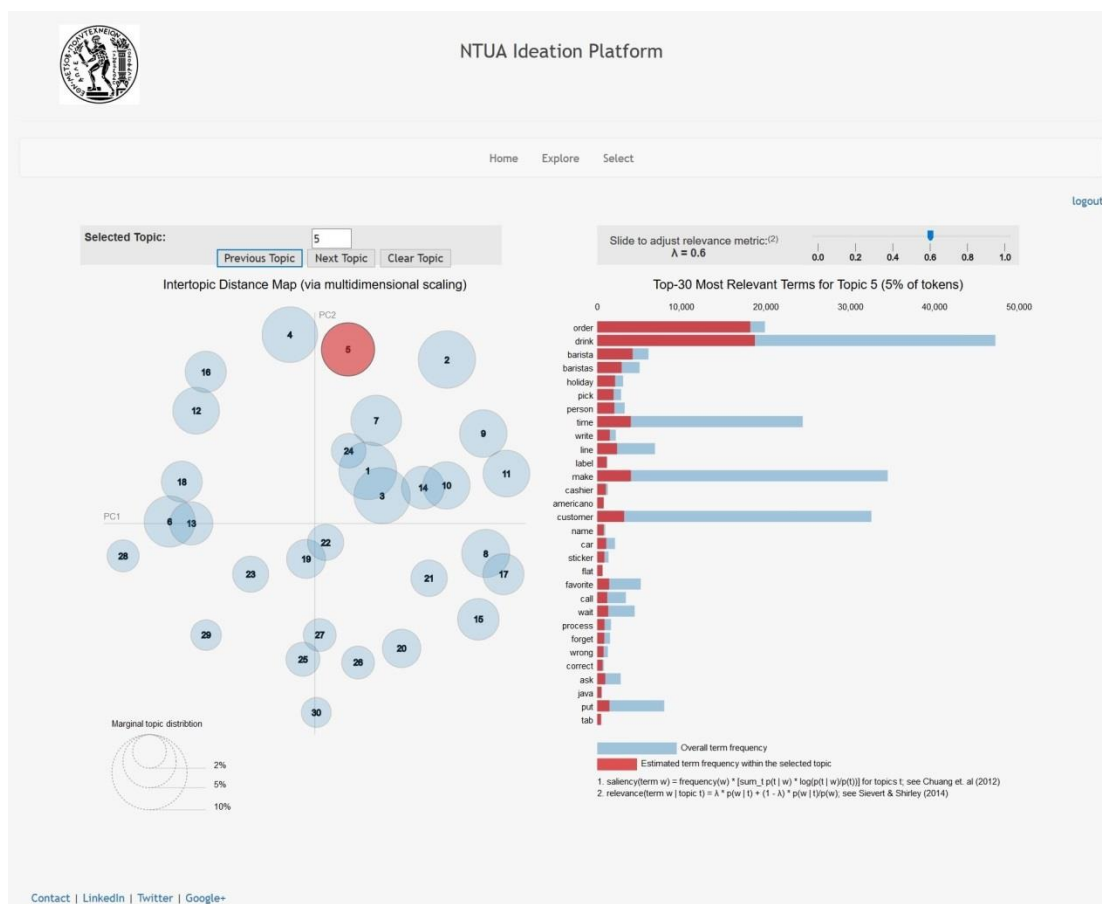
4.2.2 Front-end πλατφόρμας για το διαχειριστή

Κατά την επιτυχή είσοδο του στην πλατφόρμα, ο διαχειριστής/υπεύθυνος επιλογής ιδεών μεταφέρεται στην αρχική σελίδα διαχειριστή, η οποία περιλαμβάνει τη γραμμή πλοήγησης με τις διαθέσιμες επιλογές ενεργειών του, οι οποίες είναι η εξερεύνηση του συνολικού χώρου του προβλήματος καινοτομίας με τη βοήθεια του διαδραστικού εργαλείου ryLDavis (Explore), καθώς και η ανασκόπηση του συνόλου των καταχωρημένων ιδεών στην πλατφόρμα με δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένων ιδεών (Select). Η αρχική σελίδα διαχειριστή φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 15 – Στιγμιότυπο αρχικής σελίδας διαχειριστή

Επιλέγοντας την ενέργεια εξερεύνησης του συνολικού χώρου του προβλήματος καινοτομίας (**Explore**), ο διαχειριστής μεταφέρεται στην αντίστοιχη σελίδα της πλατφόρμας, κατά την οποία εμφανίζεται η διαδραστική απεικόνιση του προγραμματιστικού πακέτου **pyLDAvis**, όπως έχουμε περιγράψει αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο. Επιπλέον, φαίνεται η αντιστοιχία μεταξύ ονομασιών των θεμάτων/κατηγοριών του προβλήματος καινοτομίας με τον αριθμό των θεμάτων που προκύπτουν από τον αλγόριθμο LDA, την οποία έχουμε δημιουργήσει, προκειμένου η αναπαράσταση αυτή να γίνεται περισσότερο ευανάγνωστη και κατανοητή από το διαχειριστή/υπεύθυνο επιλογής ιδεών. Η σελίδα εξερεύνησης του χώρου του προβλήματος καινοτομίας φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 16 – Στιγμιότυπο σελίδας εξερεύνησης χώρου προβλήματος καινοτομίας

Όπως έχουμε αναλύσει και στο προηγούμενο κεφάλαιο, χρησιμοποιώντας την παραπάνω διαδραστική απεικόνιση του πακέτου **pyLDAvis** (Sievert & Shirley, 2014) ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να περιηγηθεί μεταξύ των βασικών σημασιολογικών αξόνων/κατηγοριών που αναπτύσσονται οι καταχωρημένες από τους χρήστες ιδέες στην πλατφόρμα, χωρίς να απαιτείται προηγούμενη γνώση σχετικά με το περιεχόμενο των ιδεών, ενώ μπορεί να αναλύσει τη σύνδεση μεταξύ των κατηγοριών αυτών, χρησιμοποιώντας το μείγμα λέξεων με τη μεγαλύτερη συχνότητα εντός της κατηγορίας και οι οποίες την περιγράφουν σε μεγάλο ποσοστό. Επιπλέον, κάνοντας χρήση της ονοματολογίας των κατηγοριών που εμφανίζεται στη σελίδα ο διαχειριστής μπορεί να ανατρέξει γρήγορα σε οποιαδήποτε κατηγορία της αναπαράστασης, καθώς και να εξερευνήσει ιδέες που περιγράφουν την κατηγορία αυτή στην σελίδα ανασκόπησης των ιδεών της πλατφόρμας, όπως θα αναλύσουμε παρακάτω.

Τελικά, ο διαχειριστής δύναται να αποκτήσει μία μακροσκοπική εικόνα του περιεχομένου του συνόλου των ιδεών εντός της πλατφόρμας, ενώ μπορεί να καθορίσει περαιτέρω ενέργειες βελτιστοποίησης της διαδικασίας παραγωγής ιδεών, όπως η προτροπή των χρηστών για παραγωγή ιδεών σε οποιαδήποτε κατεύθυνση επιθυμεί, με σκοπό είτε την περαιτέρω εξερεύνηση του χώρου λύσεων του προβλήματος καινοτομίας σε μονοπάτια που δεν έχουν εξερευνηθεί ακόμα, είτε την εξερεύνηση σε βάθος κάποιου συγκεκριμένου χαρακτηριστικού στο χώρο λύσεων.

Στη συνέχεια, επιλέγοντας την ενέργεια ανασκόπησης του συνόλου των καταχωρημένων ιδεών στην πλατφόρμα (**Select**), ο διαχειριστής μεταφέρεται στην αντίστοιχη σελίδα, η οποία αποτελείται από ένα πίνακα εμφάνισης του συνόλου των ιδεών που έχουν καταχωρηθεί στην πλατφόρμα, καθώς και 2 φόρμες εισαγωγής δεδομένων, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

The screenshot displays the NTUA Ideation Platform interface. At the top, there is a logo on the left and the title "NTUA Ideation Platform" in the center. Below the title are navigation links: "Home", "Explore", and "Select". On the right side, there is a "logout" link. The main content area features two search filters: "search by topic similarity, please insert your preferred topic id:" and "search by text similarity, please insert your preferred text input:". Below these filters is a table of ideas. The table has columns for "Id", "Similarity Value", "Admin Status", "System Status", "Score", "Date", "Idea", and "User". The table contains 10 rows of data, each representing an idea submitted by a user. At the bottom of the table, there is a pagination control showing "1/200" and a dropdown menu for "10".

Id	Similarity Value	Admin Status	System Status	Score	Date	Idea	User
281	1	-	Selected	9.1	2016-12-16	I am a big starbucks fan, but I see this alot with the iced drinks ... there is waaaaay too much ice. The ice comprises about 50% of the drink. I buy an iced tea or an iced green tea, and routinely at least 50% of the drink is ice. When I am done drinking it, I am left with a huge cup of ice. I think it is a great idea for Starbucks to use less ice to make customers happy by giving them more product. And, yes, sometimes I do ask for light ice or easy on the ice, but some Barista's do not understand what that means!	Angella_White
151	1	-	Selected	9.1	2016-10-4	As I tend to hoard the free drinks I earn until close to expiring, it would be great if I could set a notification preference in the app to remind me of an upcoming expiration, so as not to lose a freebie. Or have the app add a reminder to my calendar.	Gary_Horton
333	1	-	Selected	9.1	2015-1-2	I currently teach for a small non-profit 501.c.3. school in Plano, Texas. A majority of our students come to our school and eat breakfast. Our Principal buys out of her own pocket kitchen items like; cereal,snacks,oatmeal,etc. for students. A few years ago, I taught at another non-profit 501.c.3 school where our Principal used to bring to the school bags of Starbucks unsellable pastries, crossants, cookies,etc. The food items were still edible and safe to eat but could not be sold. Instead of them throwing these items out, they were donated to our school where several of our students were able to appreciate them. Some were on the free/reduced lunch program and/or low income families. I have tried to reach out to local Starbucks stores, but told that they don't do this. I don ...	Leonard_Campbell
1718	1	Not Selected	Selected	9.1	2016-10-26	Its been a while since many of the Starbucks stores have shut down in Australia. Come back please, and show us Aussies that you can adapt to the Australian market, and make an impressive comeback! I miss my local Stabucks Coffee :(Karen_Paulson
1453	1	Not Selected	Selected	9.1	2016-10-16	Until a week ago, I didn't know that Starbucks had "for here" cups. Had I known, I would have made much more frequent use of them. Offering for here cups is not only a good move for the environment, it also helps Starbucks recapture some of its original atmosphere of an independent coffee shop. For people who don't want them, they can stick with the original cup, but in Seattle I know a lot of people would take a "for here" cup if it was offered.	Alvin_Walker
1205	1	Not Selected	Selected	9.1	2015-12-14	Via is great. Two suggestions...-Let your marketing work. -Train your people to suggest Via without an overboard sales pitch. Waiting an extra 5 minutes while everyone in front of me is negotiated with over Via they don't want, and then getting my own overboard sales pitch is not the reason I visit SBUX...and I visit often.	Johanna_Yanez
576	1	Not Selected	Selected	9.1	2015-11-8	I think it is great that card holders get a free drink on their birthday and a free 15th drink but I think random free drinks should be printed with receipts. I know that if I got a free drink I would come back just for the chance to get one again. Also when a regular spends around 5 dollars a day every day they deserve the chance for a little more free drinks. Another solution is bringing the free drink on the card down to every 10 drinks or every 35 dollars spent or something	Ronnie_Simmons
1345	1	Not Selected	Selected	9.1	2015-6-22	I have had a Gold Card for a while. However, many of the cashiers at the multiple Starbucks I visit do not seem to know what my card gives me. I rarely get free Tea refills (they charge me 50 cents) and only a handful of them give me free syrups. Is it possible to get everyone on the same page and let them know what Gold Card holders get for free? Or...perhaps the register can deduct these charges once the Gold Card is swiped.	Pearlie_Karam
1387	1	Selected	Selected	9.1	2017-10-28	As customers, we should take a few seconds out of our busy schedule just to say thanks (fill in the name of your baristas). I really appreciate the hard work you and your partners do here at Starbucks; and as a token of my gratitude, heres an extra five bucks for the tip jar. The particular day (and amount) to show ones appreciation should be solely up to the customers discretion.	Travis_Hinsley
265	1	Selected	Selected	9.1	2016-6-7	I just got the email about the new changes and I am terribly disappointed. I tend to order very customized drinks with flavour syrup in them, and saving the cost of the syrup was really nice. The "New and Improved" rewards system is really just "we're giving you less"	Matthew_Uribe

Εικόνα 17 - Στιγμιότυπο σελίδας ανασκόπησης του συνόλου ιδεών της πλατφόρμας

Στον παραπάνω πίνακα εμφανίζονται διατεταγμένα οι ιδέες που έχουν καταχωρηθεί στην πλατφόρμα από τους χρήστες, συμπεριλαμβανομένης για κάθε ιδέα μίας σειράς από δείκτες, οι οποίοι και αποτελούν τις αντίστοιχες στήλες του πίνακα. Οι δείκτες αυτοί είναι η ημερομηνία καταχώρησης της ιδέας στην πλατφόρμα (Date), το όνομα του χρήστη που έχει δημιουργήσει την ιδέα (User), το κείμενο της ιδέας (Idea), η αθροιστική βαθμολογία που έχει λάβει η ιδέα από τους υπόλοιπους χρήστες της πλατφόρμας (Score), η ετικέτα της αυτοματοποιημένης επιλογής της ιδέας από τους αλγόριθμους κατηγοριοποίησης (System Status), καθώς και η ετικέτα επιλογής της ιδέας από τους διαχειριστές/υπεύθυνους επιλογής ιδεών (Admin Status). Τελευταίος δείκτης αποτελεί η τιμή που λαμβάνει ο δείκτης ομοιότητας της ιδέας σε σχέση με την είσοδο που πληκτρολογεί ο διαχειριστής στις διαθέσιμες φόρμες εισαγωγής δεδομένων, όπου στην πρώτη φόρμα ο διαχειριστής εισάγει τον αριθμό ή ονομασία της κατηγορίας που επιθυμεί να βρει το πιο σχετικό περιεχόμενο εντός της πλατφόρμας, ενώ στη δεύτερη φόρμα ο διαχειριστής εισάγει οποιαδήποτε επιθυμητή είσοδο κειμένου για την οποία επιθυμεί αντίστοιχα σχετικό περιεχόμενο. Για οποιαδήποτε είσοδο κατηγορίας ή κειμένου που πληκτρολογεί ο διαχειριστής υπολογίζεται ο δείκτης ομοιότητας Hellinger Distance, με τη βοήθεια του οποίου υπολογίζεται η ομοιότητα της εισόδου σε σχέση με το σύνολο των ιδεών της πλατφόρμας, όπως έχουμε παρουσιάσει αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Χρησιμοποιώντας τους δείκτες ημερομηνίας καταχώρησης ιδεών, ομοιότητας εισόδου διαχειριστή-ιδεών, επιλογής ιδεών και αθροιστικής βαθμολογίας τους ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να κατατάξει σε αύξουσα ή φθίνουσα σειρά τις ιδέες της πλατφόρμας και να περιηγηθεί μεταξύ αυτών, εφαρμόζοντας κάθε φορά το επιθυμητό κριτήριο σύγκρισης των ιδεών. Σε περιπτώσεις ισοβαθμίας στην τιμή ενός δείκτη μπορεί να εφαρμοστεί συμπληρωματικό κριτήριο κατάταξης με βάση δεύτερο δείκτη επιλογής του.

Τέλος, ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ιδέες που επιθυμεί να προχωρήσουν σε επόμενο στάδιο υλοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας, ανανεώνοντας την ετικέτα επιλογής των ιδεών μεταξύ των τιμών Selected και Not Selected. Ταυτόχρονα με τη διαδικασία αυτή δημιουργεί ένα όλο και μεγαλύτερο σύνολο επιλεγμένων ιδεών της πλατφόρμας, το οποίο λαμβάνουν σαν είσοδο οι αλγόριθμοι κατηγοριοποίησης, προκειμένου να αυτοματοποιηθεί η διαδικασία επιλογής ιδεών στα πρότυπα των κριτηρίων του διαχειριστή/υπεύθυνου επιλογής ιδεών.

Συνοψίζοντας τις λειτουργίες της πλατφόρμας από την πλευρά του διαχειριστή, με την υλοποίηση της διαδραστικής απεικόνισης pyLdavis ο διαχειριστής λαμβάνει μία περιεκτική επισκόπηση του περιεχομένου του συνόλου των ιδεών που έχουν καταχωρηθεί στην πλατφόρμα και των σημασιολογικών αξόνων/κατηγοριών στους οποίους αυτό αναπτύσσεται. Επομένως, σε συνδυασμό με τη βελτίωση εμπειρίας στην παραγωγή ιδεών του χρήστη με την εμφάνιση περιεχομένου έμπνευσης για παραγωγή περισσότερο καινοτόμων ιδεών, η παραπάνω απεικόνιση δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή να βελτιώσει περαιτέρω τη διαδικασία παραγωγής ιδεών με τον καθορισμό επιπρόσθετων ενεργειών, όπως η προτροπή των χρηστών να παράξουν ιδέες για κάποια συγκεκριμένη κατηγορία ή χαρακτηριστικό του προϊόντος ή η επιπλέον ανίχνευση του χώρου λύσεων του προβλήματος καινοτομίας. Πρόσθετα, με τη βοήθεια του πίνακα ανασκόπησης των ιδεών της πλατφόρμας ο διαχειριστής

αποκτά πλέον μία μικροσκοπική εικόνα για το περιεχόμενο των ιδεών της πλατφόρμας, αφού μπορεί να περιηγηθεί σε κάθε μία από αυτές, όπως και να πραγματοποιήσει συγκεκριμένες αναζητήσεις ιδεών, βοηθώντας στην καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου από το διαχειριστή. Επιπλέον, η δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένων ιδεών για την προώθησή τους στην παραγωγική διαδικασία της εταιρείας δημιουργεί μετρήσιμο αποτέλεσμα για την εταιρεία, ενώ βοηθά στην καλύτερη εκπαίδευση των αλγορίθμων επιλογής ιδεών, προκειμένου μακροσκοπικά να απαιτούνται ολοένα και λιγότεροι ανθρώπινοι πόροι για την εξεύρεση των πιο καινοτόμων ιδεών, βελτιώνοντας σημαντικά τη διαδικασία αυτή.

4.3 Δοκιμή πλατφόρμας και αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Πραγματοποιώντας δοκιμές στην τεχνική λειτουργία της πλατφόρμας, επιβεβαιώνουμε αρχικά τη διασύνδεση των προγραμμάτων back-end με την ανάπτυξη του front-end της πλατφόρμας, καθώς και την επιτυχή λειτουργία των διαδικασιών, όπως ακριβώς τις έχουμε περιγράψει παραπάνω.

Σχετικά με την εμφάνιση όμοιου περιεχομένου ιδεών σε σχέση με την είσοδο που πληκτρολογεί είτε ο χρήστης είτε ο διαχειριστής σχετικά με την εύρεση όμοιου περιεχομένου, παρατηρούμε την γρήγορη ταχύτητα απόκρισης του αλγορίθμου που υλοποιεί τη διαδικασία αυτή, καθώς απαιτούνται μόλις 2-3 δευτερόλεπτα για την εφαρμογή του κριτηρίου ομοιότητας στο σύνολο των ιδεών της πλατφόρμας, εμφανίζοντας πράγματι τις πιο όμοιες. Σημαντικός παράγοντας για το αποτέλεσμα αυτό αποτελεί η δημιουργία του συνόλου των back-end προγραμμάτων σε κατάσταση εκτός λειτουργίας της πλατφόρμας, η οποία ελαχιστοποιεί τον απαιτούμενο χρόνο των ενεργειών ανεύρεσης ομοιότητας μεταξύ εισόδων-ιδεών. Όμως, παρατηρούμε ότι για εισόδους που περιέχουν μήκος κειμένου μικρότερου των 4 λέξεων, έχοντας αφαιρέσει τις εξαιρετικά συνηθισμένες λέξεις (stopwords), εμφανίζονται ως περισσότερο όμοιες ιδέες με εξίσου μικρό μήκος, χωρίς όμως να παρέχουν αρκετά όμοιο περιεχόμενο ή στοιχείο έμπνευσης στον εκάστοτε χρήστη. Η εμφάνιση ιδεών μικρού μήκους συμβαδίζει με τον τρόπο υπολογισμού του δείκτη ομοιότητας, αλλά προκειμένου να αποφύγουμε αδιάφορα αποτελέσματα όμοιων ιδεών εφαρμόζουμε την υποχρεωτική καταχώρηση ιδεών μήκους τουλάχιστον 25 λέξεων κατά την παραγωγή ιδεών, ενώ για τις διαδικασίες εύρεσης όμοιου περιεχομένου εφαρμόζουμε υποχρεωτική καταχώρηση κειμένου μήκους τουλάχιστον 5 λέξεων, ώστε να ελαχιστοποιήσουμε την εξάρτηση του δείκτη ομοιότητας με το μήκος των ιδεών.

Όσον αφορά τις διαδικασίες περιήγησης μεταξύ των ιδεών και επιλογής τους από το διαχειριστή, το εργαλείο pyLDAPvis πράγματι δημιουργεί μία μακροσκοπική επισκόπηση των σημασιολογικών αξόνων στους οποίους αναπτύσσεται το σύνολο των ιδεών της πλατφόρμας. Όμως, δεν παρέχεται η δυνατότητα της άμεσης περιήγησης μεταξύ των ιδεών που περιγράφουν με τον καλύτερο τρόπο την κάθε κατηγορία, προκειμένου ο διαχειριστής να αποκτά μία περισσότερο αναλυτική και επεξηγηματική επεξήγηση της κάθε κατηγορίας και στη συνέχεια να προβεί σε περαιτέρω ενέργειες βελτιστοποίησης των διαδικασιών. Αντίστοιχα, η παράθεση των ιδεών της πλατφόρμας σε πίνακα, συνοδευόμενες από τους δείκτες που έχουμε προαναφέρει, παρόλο που δε δίνει τη δυνατότητα στο διαχειριστή να καθορίσει ο ίδιος χειροκίνητα επιπλέον ενέργειες συγκέντρωσης και κατηγοριοποίησης των

ιδεών, ώστε να περιηγηθεί μεταξύ των ιδεών με περισσότερο επιθυμητό τρόπο και τελικά να επιλέξει τις ιδέες που επιθυμεί να προχωρήσουν σε επόμενο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας του προϊόντος της εταιρείας.

Συνεπώς, έχοντας δημιουργήσει τις παραπάνω υλοποιήσεις βελτίωσης των διαδικασιών παραγωγής ιδεών, περιήγησης και επιλογής αυτών, παρατηρούμε ότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια εξέλιξης των υλοποιήσεων αυτών με την προσθήκη επιπλέον χαρακτηριστικών που μπορούν να συμβάλουν στη συνεχιζόμενη βελτίωση των παραπάνω διαδικασιών, με τελικό σκοπό την εφαρμογή καινοτομιών στην παραγωγική διαδικασία της εταιρείας.

5

Επίλογος

Στο παρόν κεφάλαιο καταγράφουμε συνοπτικά το σύνολο των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την παρούσα εργασία, ενώ αναφερόμαστε σε τρόπους με τους οποίους η παρούσα εργασία μπορεί να αξιοποιηθεί μελλοντικά, αποτελώντας αφετηρία για νέες εργασίες πάνω στα αντικείμενα που πραγματεύεται.

5.1 Σύνοψη και συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία αρχικά θεμελιώσαμε την αποτελεσματικότητα που μπορεί να εμφανίσουν οι δικτυακές πλατφόρμες ιδεών των επιχειρήσεων με τη μαζική συμμετοχή χρηστών από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη της επιχείρησης και όχι μόνο των αρμόδιων ειδικών στο χώρο του σχεδιασμού νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Όμως, σημαντικές παράμετροι για την επιτυχία τέτοιων πρωτοβουλιών αποτελούν η συνεχής βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ιδεών ως προς τα επίπεδα καινοτομίας που εμφανίζουν, αλλά και η αντίστοιχη διαδικασία επιλογής των πιο καινοτόμων μεταξύ αυτών, αφού η υιοθέτηση καινοτομιών στη γραμμή παραγωγής των επιχειρήσεων βοηθά στην προσπάθεια τους να παραμείνουν ανταγωνιστικές, οι οποίες όμως, απαιτείται όχι μόνο να καταγραφούν, αλλά και να επιλεγθούν μεταξύ του συνόλου των προτάσεων και ιδεών για τα προϊόντα ή υπηρεσίες των επιχειρήσεων.

Με βάση το παραπάνω συλλογιστικό πλαίσιο αναπτύξαμε μία καινοτόμα πλατφόρμα ιδεών, στην οποία υλοποιήσαμε εναλλακτικές διαδικασίες παραγωγής και επιλογής ιδεών, χρησιμοποιώντας τεχνικές του πεδίου επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NPL). Το μοντέλο αναπαράστασης φυσικής γλώσσας Bag of Words (BOW), καθώς και ο μετρητικός δείκτης ομοιότητας cosine similarity που χρησιμοποιήσαμε κατά την αναζήτηση όμοιων ιδεών της

πλατφόρμας από τους χρήστες πράγματι πετυχαίνει την εμφάνιση όμοιων ιδεών στο χρήστη, προκειμένου να λειτουργήσουν σαν έμπνευση για παραγωγή καινοτόμων ιδεών. Όμως, ένα σημαντικό ερώτημα που εγείρει η παραπάνω στρατηγική είναι στο κατά πόσο επιθυμούμε οι ιδέες που εμφανίζουμε να μη στηρίζονται αποκλειστικά στην ομοιότητα, αλλά να λαμβάνεται υπόψιν και η καινοτομία των ιδεών που εμφανίζονται, ακόμα και αν εμφανίζονται λιγότερο όμοιες και σχετικές ιδέες στο χρήστη, προκειμένου όμως να κατευθύνουμε το χρήστη στην παραγωγή περισσότερο καινοτόμων ιδεών. Συνεπώς, η επιλογή στρατηγικής εμφάνισης ιδεών και γενικότερα εμφάνισης περιεχομένου στους χρήστες για την παραγωγή ολόενα και περισσότερο καινοτόμων ιδεών αποτελεί σημαντικό παράγοντα για οποιαδήποτε πρωτοβουλία μαζικής παραγωγής ιδεών.

Αντίστοιχα, η χρησιμοποίηση του στατιστικού μοντέλου Latent Dirichlet Allocation (LDA), συνοδευόμενο από τη διαδραστική αναπαράστασή του pyLDavis, καταφέρνουν να βελτιώσουν την εμπειρία χρήσης του διαχειριστή της πλατφόρμας, αφού λαμβάνει μία μακροσκοπική επισκόπηση του περιεχομένου των ιδεών της πλατφόρμας, την οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει για τον καθορισμό ενεργειών βελτίωσης της διαδικασίας, όπως η προτροπή για παραγωγή ιδεών σε συγκεκριμένο κομμάτι του χώρου λύσεων. Όμως, μία σημαντική έλλειψη που παρατηρούμε στην υλοποίηση αυτή είναι το γεγονός ότι ο διαχειριστής του συστήματος δεν διαθέτει πρόσθετες λειτουργίες και εργαλεία για την περιήγησή του μεταξύ των ιδεών της πλατφόρμας εντός της αναπαράστασης αυτής, όπως και εργαλεία ομαδοποίησης των ιδεών με επιθυμητά κριτήρια, προκειμένου να διευκολύνεται περαιτέρω η εξαγωγή συμπερασμάτων για το περιεχόμενο της πλατφόρμας.

Σχετικά με τη διαδικασία επιλογής των πιο καινοτόμων ιδεών, αρχικά, η χρησιμοποίηση του καινοτόμου μοντέλου βαθμολογίας, όπως το περιγράψαμε αναλυτικά εντός της εργασίας, επιτρέπει τη σημαντική μείωση του αριθμού των ιδεών που χρειάζεται να αξιολογήσουμε, αφού η αξιοποίηση της βαθμολογίας που καταχωρούν οι χρήστες για τις ιδέες της πλατφόρμας δίνει τη δυνατότητα εξοικονόμησης σημαντικών πόρων προς την κατεύθυνση επιλογής ιδεών.

Στη συνέχεια, υλοποιήσαμε μία εναλλακτική διαδικασία αυτοματοποιημένης επιλογής των πιο καινοτόμων ιδεών, όπου χρησιμοποιήσαμε μία σειρά από μοντέλα εκμάθησης με επίβλεψη SVM, με σκοπό την προσομοίωση στο μέγιστο δυνατό βαθμό των ανθρωπίνων κριτηρίων των υπεύθυνων μιας επιχείρησης κατά την επιλογή των ιδεών που τελικά προωθούνται στη γραμμή παραγωγής της. Τα αποτελέσματα που λάβαμε έδειξαν υψηλά επίπεδα ακρίβειας στην επιλογή ιδεών, με αντίστοιχα χαμηλά επίπεδα ανάκλησης, με συνέπεια να συμπεραίνουμε ότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια βελτίωσης του παραπάνω συστήματος, αποτελώντας, όμως, μία σημαντική αφετηρία για αντίστοιχες μελλοντικές διαδικασίες.

Τέλος, δημιουργήσαμε ένα πρότυπο περιβάλλον εργασίας για τους χρήστες της πλατφόρμας με τη βοήθεια του framework Django, ενσωματώνοντας όλες τις παραπάνω καινοτόμες διαδικασίες, στο οποίο επιβεβαιώσαμε την ορθή εφαρμογή και αποτελεσματικότητα των διαδικασιών αυτών σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.

5.2 Μελλοντικές Προεκτάσεις

Η παρούσα εργασία ασχολήθηκε με τη συνολική ανάπτυξη μίας πλατφόρμας ιδεών, από τη συλλογή των ιδεών, τη βελτίωση των εσωτερικών διαδικασιών παραγωγής ιδεών, μέχρι και την τελική εξαγωγή ιδεών που προτείνονται για προώθηση στη γραμμή παραγωγής της επιχείρησης, με απώτερο στόχο να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο, όσον αφορά μελλοντικές ενέργειες των επιχειρήσεων στο πεδίο της ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Ωστόσο, υπάρχουν πεδία τα οποία κρίνεται χρήσιμο να εξερευνηθούν περαιτέρω, αφού μέσω της εργασίας αυτής ανοίγονται νέες προοπτικές για πρόσθετη μελέτη και έρευνα προς όλες τις δυνατές κατευθύνσεις. Μερικά παραδείγματα κατευθύνσεων είναι:

- Θα ήταν χρήσιμο να εφαρμοστεί το σύνολο της μεθοδολογίας που ακολουθήσαμε σε ένα διαφορετικό σύνολο δεδομένων, ώστε να προκύψουν νέα συμπεράσματα σχετικά με τη δυνατότητα γενίκευσης της μεθοδολογίας και σε διαφορετικούς κλάδους της παραγωγικής δραστηριότητας. Επίσης, σημαντική προσθήκη στο νέο σύνολο δεδομένων θα είναι η εμφάνιση περισσότερο επικαιροποιημένων στοιχείων σχετικά με επιλογές των υπεύθυνων της επιχείρησης, ενώ θα αξιολογεί περισσότερες ιδέες σχετικά με την προώθησή τους ή μη στη γραμμή παραγωγής, ώστε να προκύψει ένα μεγαλύτερο σύνολο που θα χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση των SVM μοντέλων.
- Η χρησιμοποίηση του μοντέλου LDA προτιμήθηκε από άλλα μοντέλα του πεδίου Topic Modelling, κυρίως λόγω της ύπαρξης του διαδραστικού εργαλείου pyLDavis, παρά την μικρή αύξηση της πολυπλοκότητας στην εκπαίδευση του μοντέλου σε σχέση με άλλα topic models όπως ο αλγόριθμος Latent Semantic Analysis. Θα ήταν ενδιαφέρον να δημιουργηθεί μία παρόμοια αναπαράσταση του χώρου με μοντέλα άλλων πεδίων μηχανικής μάθησης, όπως η εφαρμογή ενός νευρωνικού δικτύου, προκειμένου να διαφανούν νέα συμπεράσματα και προοπτικές σχετικά με την κατανόηση του χώρου του προβλήματος καινοτομίας.
- Κατά την εκπαίδευση του αλγόριθμου LDA χρησιμοποιήσαμε το μοντέλο BOW, καθώς και το λεξικό μοναδικών λέξεων (unigrams), οι οποίες αποτελούν και τους αρχικούς άξονες του προβλήματος. Θα ήταν χρήσιμο να δοκιμαστεί μία επέκταση του λεξικού όρου, στο οποίο οι άξονες θα μπορούν να αποτελούνται από δύο (bigrams), τρεις (trigrams) ή και παραπάνω μοναδικές λέξεις (n-grams) σε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς τους, ώστε να εξερευνηθούν σε ακόμα μεγαλύτερο βάθος οι συνδέσεις μεταξύ των διάφορων φράσεων, ιδεών και τελικά θεμάτων. Η πολυπλοκότητα όμως, μίας τέτοιας υλοποίησης ανεβαίνει εκθετικά, συνεπώς απαιτούνται σημαντικοί υπολογιστικοί πόροι για την εκπαίδευση των αλγόριθμων.
- Σημαντική επέκταση της εργασίας θα ήταν η δημιουργία μιας συστηματικής μεθόδου ομαδοποίησης των ιδεών, είτε μέσω κάποιου διαδραστικού εργαλείου, είτε μέσω αλγορίθμων clustering, η οποία θα αξιοποιεί παραμέτρους από το διαχειριστή, προκειμένου να τον διευκολύνει στην ποιοτικότερη αξιολόγηση των ιδεών, με απώτερο

σκοπό την επιλογή ενός υποσυνόλου για προώθηση στην παραγωγική διαδικασία της επιχείρησης.

- Θα ήταν ωφέλιμη η δημιουργία ενός πληρέστερου συστήματος αλγορίθμων μάθησης με επίβλεψη (supervised) σε σύγκριση με την υπάρχουσα υλοποίηση της παρούσας εργασίας, το οποίο θα στοχεύει στη σημαντική αύξηση των επιπέδων ανάκλησης στην αυτοματοποιημένη επιλογή ιδεών από το σύστημα αυτό, προκειμένου να επιλέγονται αυτόματα περισσότερες ιδέες, οι οποίες θα πληρούν τα κριτήρια των υπεύθυνων της επιχείρησης.

6

Βιβλιογραφία

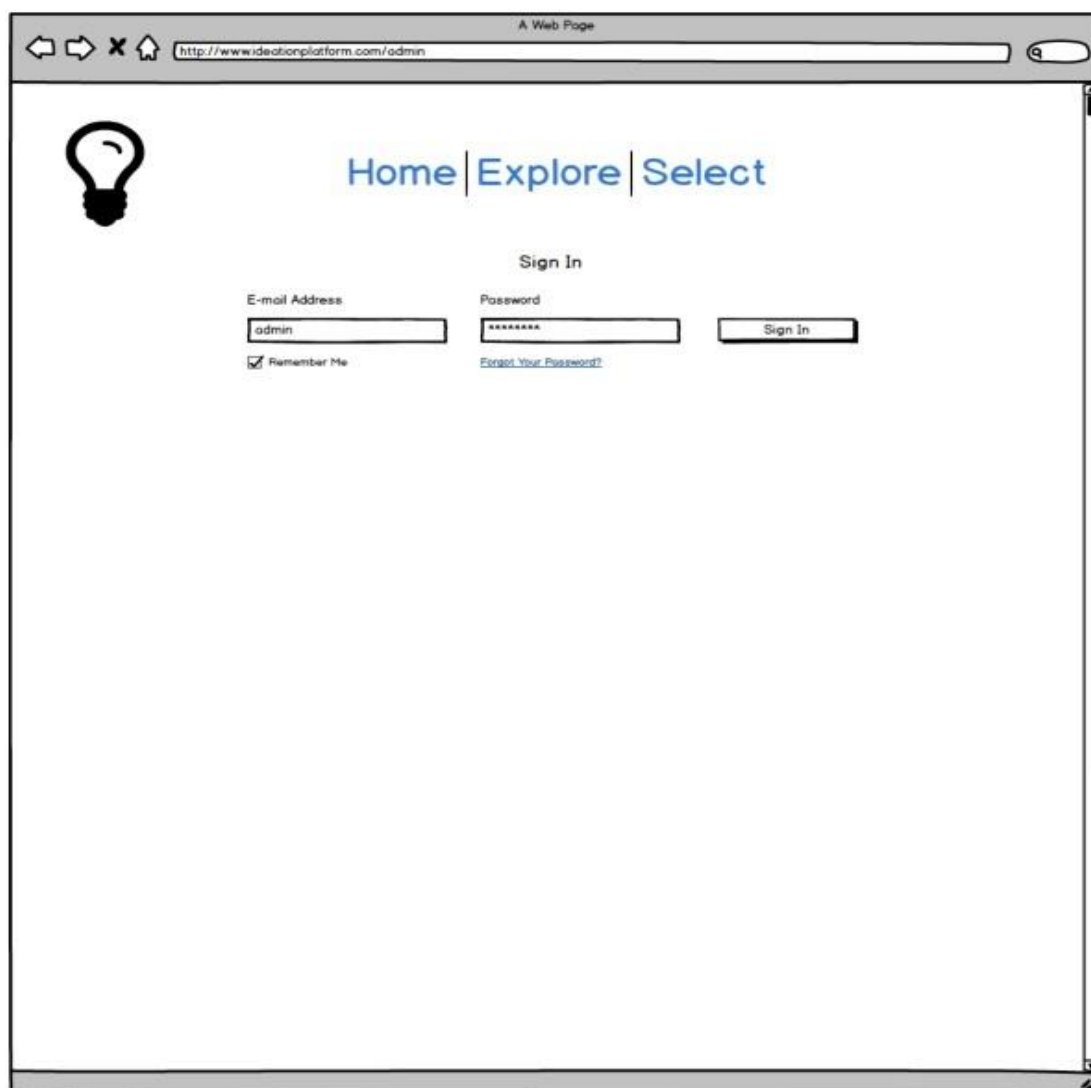
- Bayus, B. L. (2013). Crowdsourcing New Product Ideas over Time: An Analysis of the Dell IdeaStorm Community. *Management Science*, 59(1), 226–244. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1120.1599>
- Blei, D. M., Edu, B. B., Ng, A. Y., Edu, A. S., Jordan, M. I., & Edu, J. B. (2003). Latent Dirichlet Allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993–1022. <https://doi.org/10.1162/jmlr.2003.3.4-5.993>
- Chan, J., Dang, S., & Dow, S. P. (2016). Improving Crowd Innovation with Expert Facilitation. *Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing - CSCW '16*, 1221–1233. <https://doi.org/10.1145/2818048.2820023>
- Chan, J., Dow, S. P., & Schunn, C. D. (2015). Do the best design ideas (really) come from conceptually distant sources of inspiration? *Design Studies*, 36(C), 31–58. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2014.08.001>
- Chang, J., Gerrish, S., Wang, C., & Blei, D. M. (2009). Reading Tea Leaves: How Humans Interpret Topic Models. *Advances in Neural Information Processing Systems 22*, 288–296. <https://doi.org/10.1.1.100.1089>
- Dong, J. Q., & Wu, W. (2015). Business value of social media technologies: Evidence from online user innovation communities. *Journal of Strategic Information Systems*, 24(2), 113–127. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.04.003>
- Jeppesen, L. B., & Frederiksen, L. (2006). Why do users contribute to firm-hosted user communities? The case of computer-controlled music instruments. *Organization Science*, 17(July 2015), 45–63. <https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0156>
- Kulkarni, C., Dow, S. P., & Klemmer, S. R. (2014). Early and Repeated Exposure to Examples Improves Creative Work. *Design Thinking Research*, 49–62. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-21643-5>

- Lau, J. H., & Baldwin, T. (2016). The Sensitivity of Topic Coherence Evaluation to Topic Cardinality. *Naacl*, 483–487.
- Le, Q., & Mikolov, T. (2014). Distributed Representations of Sentences and Documents. *International Conference on Machine Learning - ICML 2014*, 32, 1188–1196. <https://doi.org/10.1145/2740908.2742760>
- Liu, F. T., Ting, K. M., & Zhou, Z. H. (2008). Isolation forest. *Proceedings - IEEE International Conference on Data Mining, ICDM*, 413–422. <https://doi.org/10.1109/ICDM.2008.17>
- Nijstad, B. a., Diehl, M., & Stroebe, W. (2003). Cognitive stimulation and interference in idea generating groups. *Group Creativity: Innovation Through Collaboration*, 38, 137–159. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(02\)00500-0](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(02)00500-0)
- Poetz, M. K., & Schreier, M. (2012). The value of crowdsourcing: Can users really compete with professionals in generating new product ideas? *Journal of Product Innovation Management*, 29(2), 245–256. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00893.x>
- Schulze, A., & Hoegl, M. (2008). Organizational knowledge creation and the generation of new product ideas: A behavioral approach. *Research Policy*, 37(10), 1742–1750. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.002>
- Siangliulue, P., Arnold, K. C., Gajos, K. Z., & Dow, S. P. (2015). Toward Collaborative Ideation at Scale - Leveraging Ideas from Others to Generate More Creative and Diverse Ideas Pao. *Cscw '15*, 937–945. <https://doi.org/10.1145/2675133.2675239>
- Siangliulue, P., Chan, J., Gajos, K. Z., & Dow, S. P. (2015). Providing Timely Examples Improves the Quantity and Quality of Generated Ideas. *Proceedings of the 2015 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition - C&C '15*, 83–92. <https://doi.org/10.1145/2757226.2757230>
- Sievert, C., & Shirley, K. (2014). LDAvis: A method for visualizing and interpreting topics. *Proceedings of the Workshop on Interactive Language Learning, Visualization, and Interfaces*, 63–70. Retrieved from <http://www.aclweb.org/anthology/W/W14/W14-3110>
- Walter, T. P., & Back, A. (2013). A text mining approach to evaluate submissions to crowdsourcing contests. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3109–3118. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2013.64>
- Xu, A., & Bailey, B. (2012). A Reference-based Scoring Model for Increasing the Findability of Promising Ideas in Innovation Pipelines. *Proceedings of the ACM 2012 Conference on Computer Supported Cooperative Work*, 1183–1186. <https://doi.org/10.1145/2145204.2145380>

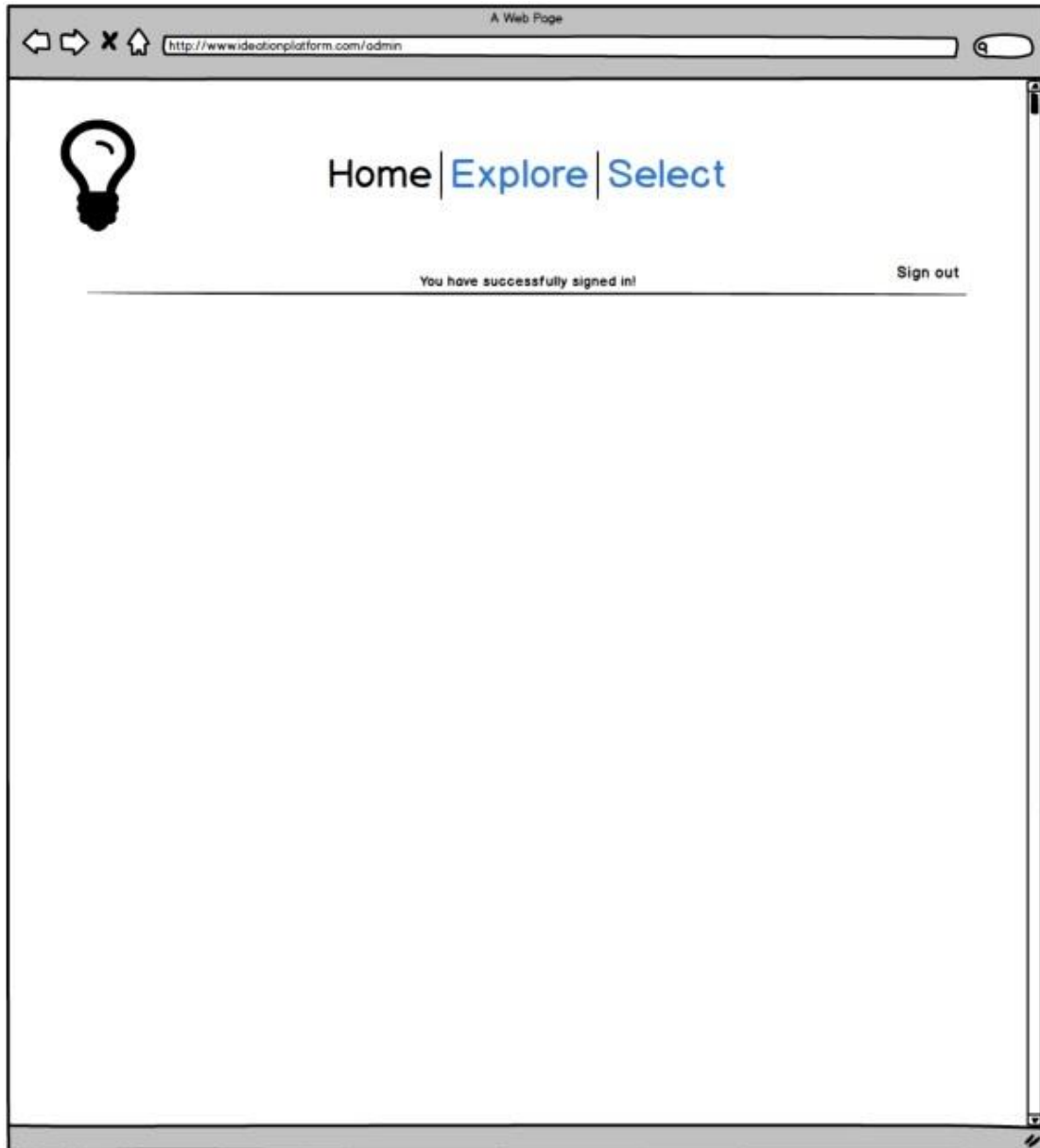
Παράρτημα – Σχεδίαση της πλατφόρμας (mockups)

Ακολουθούν εικόνες από τη σχεδίαση των σελιδών και της ροής εργασίας της πλατφόρμας που δημιουργήσαμε με τη βοήθεια του σχεδιαστικού εργαλείου **Balsamiq**.

- Σελίδα σύνδεσης διαχειριστή στην πλατφόρμα



- Αρχική σελίδα διαχειριστή (Home)



▪ Σελίδα αξιολόγησης και επιλογής ιδεών (Select)

Home | Explore | Select

Sign out

Search by topic similarity here Submit


Search by idea similarity here Submit

Admin Status	System Status	Score	Date	Idea	User
	Selected	9.2	2017-04-18	Windows Starbucks app I would like to see an Universal Windows App for Starbucks. I would like to see an app that works on my phone, laptop, desktop, and even my Xbox. With the Universal Windows Platform, you can make this happen.	gwrgos94
				<input type="button" value="Select"/> <input type="button" value="Abort"/>	
Selected	Selected	9.0	2016-12-16	Advertise gluten-free products	katerina94
Not Selected	Selected	8.9	2017-01-27	Membership card and rewards	mariospap
Not Selected	Not Selected	8.9	2017-03-07	New store location	marialena89
	Not Selected	8.8	2017-04-23	Honey for tea	alexis90
	Selected	8.7	2017-05-01	Bring back Berry Chai	stavroskas
	Selected	8.6	2017-01-17	Stop using evaporated cane juice	panagiotis87
Selected	Selected	8.6	2017-04-07	Choose fav drink from app	dimitraval
Not Selected	Not Selected	8.6	2017-03-30	Loud music inside store	kwstas83
Selected	Selected	8.4	2017-01-14	Change coffee food double menus	andreastoud
	Selected	8.3	2017-02-08	Include Sriracha packets	maggie69
Selected	Selected	8.3	2017-02-19	Add new features in mobile app	axilleas85
	Not Selected	8.3	2017-04-23	Sugar free frapp	elenapag
Not Selected	Not Selected	8.3	2017-03-30	Sponsor athletes	dimitria81
	Selected	8.2	2017-03-14	Pumpkin spice syrup	petrosman
Selected	Selected	8.2	2017-02-24	Bring back Zen full Leaf tea	vasiliskouk
Not Selected	Not Selected	8.2	2016-12-17	Include diabetic menu	thanasis81
Selected	Selected	8.0	2017-02-19	Don't charge milk	Annapapan
Selected	Not Selected	8.0	2017-03-14	Carrageenan problems	katerinavil
	Selected	7.9	2017-03-12	Include Maple nut.	mary91
	Selected	7.9	2017-02-19	Change company's logo	alekas81
Selected	Selected	7.9	2017-02-19	Offer free kids drink to members	panag83
Not Selected	Selected	7.9	2017-02-08	Reward per drinks	antonis88
Not Selected	Not Selected	7.9	2017-03-29	Include local coffee selections	maribad
Selected	Selected	7.8	2017-01-31	Include diabetic free menu	passalimel
Selected	Selected	7.8	2017-01-24	Enable gold member card	kwstasmap
Selected	Selected	7.8	2017-01-24	Enable franchising	Hi my name i
Not Selected	Not Selected	7.8	2017-01-18	Bring back free almond milk	vazwspir

- Σελίδα σύνδεσης χρήστη στην πλατφόρμα

A Web Page

http://www.ideationplatform.com

 Home | Submit | Rate | Profile

Welcome to our ideation platform!

You may submit or rate ideas choosing one of the options in the above menu bar. All instructions needed are found in each section.

Please sign in or sign up in our platform in order to proceed.

Sign In

E-mail Address

Password

Remember Me

[Forgot Your Password?](#)

OR

Sign In using your account with

Sign Up

First Name

Last Name

E-mail Address

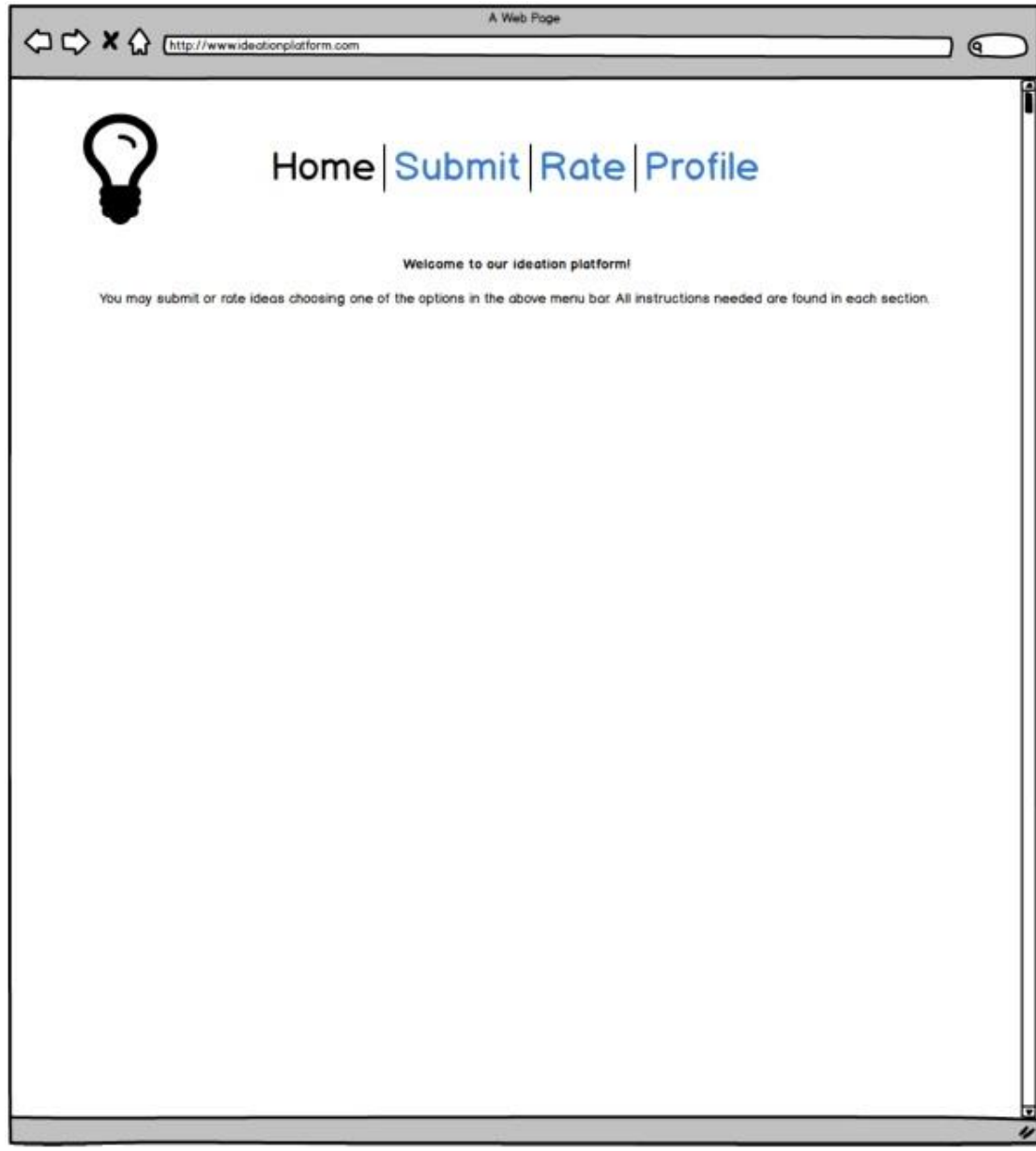
Password

Repeat Password

OR


Sign Up using your account with

- Αρχική σελίδα γρήστη (Home)




▪ Σελίδα καταχώρησης ιδεών από το γρήστη (Submit)

A Web Page
http://www.ideationplatform.com/submit

 [Home](#) | [Submit](#) | [Rate](#) | [Profile](#)

Please enter your idea about the product and press the **Submit** button. If you need specific content for inspiration, enter your text input in the side area, select the **Hint** button and ideas similar to your input will appear on the screen.

Waste of milk

B I U 

There must be a HUGE waste of milk every day in every store in every country around the world, which must amount to a sizeable amount of money (quite apart from being morally wrong).
That's because when baristas prepare a Grande Mocha, they pour in the measuring jug an approximate amount, but there seems to be almost always left over. The ones I have spoken to have confirmed that is an issue, and it is worse when it is very busy, as they have to be rushed when pouring. Plus, there is so much waste of time, since they have to put the milk back in the fridge, and then bend over to get it out again, over and over and over again.
This system is very inefficient, both in money and time.

Submit

user of mobile app reward

Hint

- I would like to be able to use a reward drink when using the mobile order app.
- More options for decaf users is needed on your mobile app.
- Please consider combining the Mobile card app & the Starbucks app, otherwise, please add "find store" to the Mobile card app.
- It would be very convenient for mobile users if the Starbucks app allows entering star codes.
- Would love a choice to use free drink reward on the mobile app. Make it happen! Thanks.
- When I'm traveling I buy bags of Starbucks beans to use. However the Starbucks rewards that offer free


Show more

▪ Σελίδα εισόδου σε συνεδρία βαθμολόγησης ιδεών (Rate) (1/2)



▪ Σελίδα καταχώρησης βαθμολογίας ιδεών (Rate) (2/2)

A Web Page
http://www.ideaonplatform.com/rate

 Home | Submit | Rate | Profile

Please enter your rating about the idea shown using the slider and the Submit button . We need you to complete at least 5 evaluations.

I was an Apple user and the Starbucks app for iphones are so great. It would be nice as a now android user to be able to have all the same features as apple users.

First, the menu option on the android app is completely unavaible. The option to customize your drinks in the app so you're prepared with what you plan to order. And lastly information about the drinks. The android app is more of a payment tool rather than a interactive tool app. besides payimt theres absolutely nothing you can do with this app.

Ideas Rated Threshold
2 of 5

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Submit

▪ Σελίδα επισκόπησης καταχωρημένων από το χρήστη ιδεών (Profile) (1/2)

Home | Submit | Rate | Profile

Here you may find your idea submission history, as well as search for specific ideas according to your text input.


Ideas Submitted Sign out

Date	Title	Idea
2017-05-30	Waste of milk	There must be a HUGE waste of milk every day in every store in every country around the world, which must amount to a sizeable amount of money (quite apart from being morally wrong). That's because when barristas prepare a Grande Mocha, they pour in the measuring jug an approximate amount, but there seems to be almost always left over. The ones I have spoken to have confirmed that is an issue, and it is worse when it is very busy, as they have to be rushed when pouring. Plus, there is so much waste of time, since they have to put the milk back in the fridge, and then bend over to get it out again, over and over and over again.
2017-05-28	sugar free drinks	please consider sugar free ice blended drinks. I get them elsewhere but w
2017-05-03	New store location	Would love if there was a starbucks located in Hyderabad-India. I hope its
2017-04-23	Honey for tea	For the tea drinkers - A bottle of HONEY out on the condiment table for th
2017-04-23	Bring back Berry Chai	Yes! Caffeine Free Chai's! My fav was the Berry Chai - bring it back CF!! A
2017-04-23	Chai tea	Starbucks Chai tea is the best. I have tried others but always come back t
2017-04-23	Sugar free frapp	All summer I salivated for a sugar free frapp when I accompanied others t
2017-04-07	Choose fav drink from app	The app has the option of building your favorite drink... Install a button like
2017-03-30	Loud music inside store	I visit Starbucks 2 hours every morning to have coffee meet people and m
2017-03-30	Sponsor athletes	Dear sir I am a friend of Top Fuel drag racing champion Shirley Muldowney
2017-03-14	Pumpkin spice syrup	Your pumpkin spice syrup really doesn't taste like pumpkin but if you add it
2017-03-14	Corraegenan problems	I see from past customer posts that folks have been aware of the problem
2017-03-12	Include Maple nut.	Maple nut. Maple ANYTHING. Who doesn't love maple?
2017-03-02	Email the receipt	Can you add the feature of an emailed receipt once you pay with your star
2017-02-24	Bring back Zen full Leaf tea	Hello we can't seem to find your Zen Full Leaf tea anywhere this was our f
2017-02-24	Include diabetic menu	Hi I've been diabetic for about 10 years now. My husband loves Starbucks I
2017-02-19	Don't charge milk	I am surprised that I would even have to ask about this. I don't understand
2017-02-19	Change company's logo	What is so wrong with leaving the logo alone? It is classic just as it is! Sor
2017-02-19	Offer free kids drink to members	It would be nice if gold card members were also offered a free kids drink w
2017-02-19	Add new features in mobile app	Having the Starbucks app on my phone is nice. But most of my purchases c
2017-02-08	Include Sriracha packets	Recently I've noticed small packets of Sriracha available for purchase in th
2017-02-08	Reward per drinks	after 12 drinks get a reward not applied to my account/card?

- Σελίδα επισκόπησης καταχωρημένων από χρήστη ιδεών με αναζήτηση (Profile) (2/2)

A Web Page

http://www.ideaonplatform.com/login

 [Home](#) | [Submit](#) | [Rate](#) | [Profile](#)

Here you may find your idea submission history, as well as search for specific ideas according to your text input.

Ideas Submitted Sign out

Date	Title	Idea
2017-01-18	Recycle coffee bags	Would it be possible to have a coffee bag that can be recycled?
2017-05-03	Purchase recycle bins	Why doesn't Starbucks have recycle bins out in the store?? I know you do
2016-11-28	Upgrade recycling policy	First of all I think that every Starbucks should have a recycling bin for usec
2016-12-29	Purchase recycle container	You should trying to have recycling options everywhere this is possible. I no
2017-03-07	Recycle plastic bags	So I brought in my bag from the Starbucks coffee I make at home. It's awe
2017-03-09	Include Star recycle reward program	After going to the grocery store and shopping for Starbucks. I noticed that