



Εφαρμογές Γλωσσικής Τεχνολογίας στα Ελληνικά για
την Αναγνώριση Προτύπων Μάθησης και Συμπεριφοράς
στις Δυνητικές Κοινότητες Μάθησης:
Σχολικός Εκφοβισμός και Αυτοκτονικός Ιδεασμός

Στέφανος Νικηφόρος

Διδακτορική διατριβή

Τμήμα Πληροφορικής

Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Ιούνιος 2020

**Εφαρμογές Γλωσσικής Τεχνολογίας στα Ελληνικά για την Αναγνώριση
Προτύπων Μάθησης και Συμπεριφοράς στις Δυνητικές Κοινότητες Μάθησης:
Σχολικός Εκφοβισμός και Αυτοκτονικός Ιδεασμός**

Στέφανος Νικηφόρος

Τμήμα Πληροφορικής

Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Μάιος 2020

Επιβλέπουσα:

Επίκουρη Καθηγήτρια Κάτια Λήδα Κερμανίδου - Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Μέλη συμβουλευτικής επιτροπής:

Αναπληρωτής Καθηγητής Νικόλαος Τσέλιος - Πανεπιστήμιο Πατρών

Αναπληρωτής Καθηγητής Κωνσταντίνος Χωριανόπουλος - Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Μέλη επιτροπής:

Καθηγητής Κωνσταντίνος Αγγελάκος - Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Καθηγητής Μιχάλης Ξένος - Πανεπιστήμιο Πατρών

Καθηγητής Μάριος Πούλος - Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Επίκουρος Καθηγητής Γιάννης Ρουσσάκης - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

*Διδακτορική διατριβή που υποβλήθηκε στο Τμήμα Πληροφορικής
του Ιονίου Πανεπιστημίου*

Περίληψη

Η επιθετική συμπεριφορά έχει εξελιχθεί σε ένα μείζον κοινωνικό πρόβλημα που αφορά και ευαίσθητες ομάδες, όπως είναι τα παιδιά και οι νέοι. Εκδηλώνεται κυρίως με δύο διαφορετικούς τύπους: την επιθετικότητα "προς τον άλλο" και την επιθετικότητα "προς τον εαυτό". Η πρώτη μορφή εκδηλώνεται κυρίως μέσω του εκφοβισμού, ενώ η δεύτερη μέσω του αυτοκτονικού ιδεασμού. Ο έγκαιρος εντοπισμός και των δύο τύπων επιθετικής συμπεριφοράς είναι ιδιαίτερα κρίσιμος για την έγκαιρη παρέμβαση και την αντιμετώπιση σχετικών περιστατικών.

Στη σύγχρονη εποχή πλείστες δραστηριότητες μεταφέρονται από τον πραγματικό στον ψηφιακό κόσμο. Έτσι, και ο εκφοβισμός (bullying) αποκτά και ψηφιακή υπόσταση (cyberbullying). Ομοίως, και η αυτοκτονική συμπεριφορά (suicide) μεταφέρεται σε διαδικτυακά περιβάλλοντα (cyberbullicide). Την ίδια στιγμή έχουν αναπτυχθεί διαδικτυακά συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης, μεταφέροντας μέρος των μαθησιακών διαδικασιών στον ψηφιακό κόσμο. Ως επακόλουθο, η μεταφορά Φυσικών Κοινοτήτων Μάθησης (ΦΚΜ) στον ψηφιακό κόσμο, ως Δυνητικές Κοινότητες Μάθησης (ΔΚΜ), εμπεριέχει τον κίνδυνο εμφάνισης επιθετικής συμπεριφοράς.

Η ανάπτυξη εφαρμογών Γλωσσικής Τεχνολογίας έχει οδηγήσει στη δημιουργία μοντέλων αυτόματου εντοπισμού της επιθετικής συμπεριφοράς, κυρίως στον ψηφιακό κόσμο, όπου η φυσική εποπτεία είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Η μέχρι τώρα έρευνα έχει αποφέρει ελπιδοφόρα αποτελέσματα, περιορίζεται όμως στο περιβάλλον των κοινωνικών δικτύων (social media), χωρίς εφαρμογή για την ελληνική γλώσσα.

Στην παρούσα διατριβή μελετήθηκε και αναλύθηκε η επιθετική συμπεριφορά στο πεδίο των ΔΚΜ. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκαν πέντε (5) διακριτές μελέτες περίπτωσης (ΜΠ), που αντιμετωπίστηκαν μεθοδολογικά ως μια συλλογική ΜΠ. Στα δεδομένα που συλλέχθηκαν (διάλογοι και τεχνουργήματα) εφαρμόστηκε ανάλυση με κύριους άξονες τη συνεργατικότητα, το ρόλο του/της δασκάλου/-ας και τον εσωτερικό λόγο. Αναλύθηκε επίσης και ο αυτοκτονικός ιδεασμός με χρήση γλωσσολογικών δεδομένων, τα οποία αντλήθηκαν από τη νεοελληνική ποίηση.

Δημιουργήθηκαν μοντέλα εντοπισμού και των δύο τύπων επιθετικής συμπεριφοράς με χρήση μεθόδων Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (Natural Language Processing-NLP) και Μηχανικής Μάθησης, τα οποία εφαρμόστηκαν σε γλωσσολογικά δεδομένα διαφορετικού ύφους αποφέροντας ελπιδοφόρα αποτελέσματα.

Η εφαρμογή των μοντέλων αυτών, σε δεδομένα ΔΚΜ και στην ελληνική γλώσσα, αποτελεί την κύρια συνεισφορά της διατριβής.

Abstract

Aggressive behavior has become a major social problem concerning sensitive groups, such as children and adolescents. It occurs mainly in two different types: aggression "towards the other" and aggression "towards the self". The first type refers mainly to bullying, while the second one refers to suicidal ideation. Early detection of both types of aggressive behavior is crucial for timely intervention.

Nowadays, various activities are transferred from real world to the digital one. Consequently, bullying acquires its digital form, cyberbullying. Accordingly, suicidal behavior is transformed into cyberbulicide. At the same time, online collaborative learning environments have been developed, transferring learning processes to the digital world. As a result, transition of Physical Learning Communities (PLCs) to the digital world, as Virtual Learning Communities (VLCs), includes the risk of aggressive behavior.

The development of Computational Linguistics' applications has led to the creation of models, aiming at the automatic detection of aggressive behavior, especially in the digital world, where physical supervision is particularly difficult. Research so far has provided promising results, but it is limited to the social media context and it has not been applied to the Greek language.

In the present dissertation, the aggressive behavior in the field of VLCs has been studied and analyzed. For this purpose, five (5) case studies (CS) were created, which were designed methodologically as a collective CS. An analysis, based on the collaborative process, the role of the teacher and the inner speech, was applied on the collected data (dialogues and artifacts). Suicidal ideation was also analyzed using linguistic data drawn from modern Greek poetry.

Models, aiming to identify both types of aggressive behavior using Natural Language Processing (NLP) and machine learning methods, were applied to linguistic data of different types, providing promising results.

Application of these models in VLCs' data and in the Greek language is the main contribution of this dissertation.

Δημοσιεύσεις

- Nikiforos, S., & Kermanidis, K., L. (2014). Inner Speech, Dialogue Text and Collaborative Learning in Virtual Communities. *Proceedings of the First Italian Conference on Computational Linguistics CLiC-it 2014 & the Fourth International Workshop EVALITA 2014*, Pisa University Press srl, 9-11 December 2014, vol. I, pp. 275-280.

- Nikiforos S., Tzanavaris S., Kermanidis K.L. (2017). Bullying in Virtual Learning Communities. In: Vlamos P. (eds) GeNeDis 2016. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 989. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57348-9_18

- Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2018). Virtual learning communities (VLCs) rethinking: the virtualization process. *Journal of Computers in Education*, 5(4), 481-497. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0125-x>

- Nikiforos, S., & Kolyvas, S. (2019). STEM and Collaborative Learning: An Alternative Approach. *11th Conference on Informatics in Education, CIE 2019*, Piraeus.

- Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2020). Virtual learning communities (VLCs) rethinking: Collaboration between learning communities. *Education and Information Technologies*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10132-4>

- Nikiforos, S., & Kolyvas, S. (2020). STEM and Collaborative Learning: An Alternative Approach. *European Journal of Engineering Research and Science*, (CIE), 12-16. <https://doi.org/10.24018/ejers.2020.0.CIE.1793>.

- Nikiforos, S., Zervopoulos, A. D., Geramanis, E., Toulakis, A., Papamichail, A., Triantafylloy, D., Tasoulas, Th., & Kermanidis, K. L. (2020). Suicidal Tendencies Prediction in Greek Poetry. *Evolving Systems*. <https://doi.org/10.1007/s12530-020-09340-7>

- Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2020). Virtual learning communities (VLCs) rethinking: Influence on behavior modification - Bullying detection through Machine Learning and Natural Language Processing. *Journal of Computers in Education*. DOI: 10.1007/s40692-020-00166-5

- Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2020). Bullying Behavior and Project-based Activities in Virtual Learning Communities (VLCs). *5th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM 2020)*. (in press)

- Tzanavaris, S., Nikiforos, S., & Kermanidis, K. L. (2020). Virtual Learning Communities (VLCs) rethinking: From negotiation and conflict to prompting and inspiring. *Education and Information Technologies*. (under review - minor revisions)

Στην οικογένεια μου, Εύα, Μαρία Νεφέλη και Χρήστο

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract.....	4
Δημοσιεύσεις	5
Λίστα πινάκων.....	13
Λίστα σχημάτων.....	15
Συνοτμεύσεις	16
Ευχαριστίες.....	17
1 Εισαγωγή.....	18
1.1 Σκοπός της διατριβής	18
1.2 Αντικείμενο	18
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα	19
1.4 Συνεισφορά	20
2 Θεωρητικό υπόβαθρο.....	21
2.1 Επιθετική συμπεριφορά	21
2.2 Δυνητικές Κοινότητες Μάθησης (ΔΚΜ).....	23
2.3 Συνεργατική μάθηση.....	24
2.4 Εσωτερικός λόγος	25
2.5 Ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας.....	26
2.6 Τεχνουργήματα	27
3 Μεθοδολογία	28
3.1 Συλλογική μελέτη περίπτωσης	28
3.2 Μοντέλο ανάλυσης λόγου στις ΔΚΜ	29
3.2.1 Εισαγωγή	30
3.2.2 Μοντέλο ανάλυσης εσωτερικού λόγου	31

3.2.3	Μοντέλο ανάλυσης συνεργατικής μάθησης	33
3.2.4	Συνεισφορά.....	35
4	Μελέτες περίπτωσης	36
4.1	Περιγραφή κοινοτήτων μάθησης	36
4.1.1	Ονοματοδοσία	36
4.1.2	Σκοπός-σύνθεση	37
4.1.3	Περιβάλλον εφαρμογής	38
4.1.4	Συνεισφορά.....	38
4.2	Μελέτη περίπτωσης 1: Διαδικασία δυνητικοποίησης Φυσικής Κοινότητας Μάθησης (ΦΚΜ)	39
4.2.1	Συνεισφορά.....	39
4.2.2	Περιγραφή	39
4.2.3	Περιγραφή δεδομένων - Διαδικασία προεπεξεργασίας.....	41
4.2.4	Συμφωνία επισημειωτών	41
4.2.5	Διάλογοι-Συμπεριφορά εκφοβισμού	42
4.2.6	Ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας	44
4.2.7	Τεχνουργήματα.....	45
4.2.8	Συζήτηση	46
4.3	Μελέτη περίπτωσης 2: Ενσωμάτωση μελών με επιθετική συμπεριφορά σε δομημένη κοινότητα.....	48
4.3.1	Συνεισφορά.....	48
4.3.2	Περιγραφή	48
4.3.3	Περιγραφή δεδομένων.....	50
4.3.4	Συμφωνία επισημειωτών	50
4.3.5	Διάλογοι - Συμπεριφορά εκφοβισμού	51
4.3.6	Ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας	52
4.3.7	Τεχνουργήματα.....	53
4.3.8	Συμπεριφορά των "προς ένταξη" μελών	54
4.3.9	Συζήτηση	55
4.4	Μελέτη περίπτωσης 3: Συνεργασία μεταξύ κοινοτήτων μάθησης	57

4.4.1	Συνεισφορά.....	57
4.4.2	Περιγραφή	57
4.4.3	Περιγραφή δεδομένων.....	61
4.4.4	Συμφωνία επισημειωτών	62
4.4.5	Διάλογοι.....	63
4.4.6	Συμπεριφορά εκφοβισμού	64
4.4.7	Τεχνουργήματα.....	64
4.4.8	Συνομιλίες εκτός θέματος (off-task).....	64
4.4.9	Αποτελέσματα	65
4.4.10	Συζήτηση	69
4.4.11	Συμπεράσματα.....	70
4.5	Μελέτη περίπτωσης 4: Ο ρόλος της συστηματικής διδασκαλίας-δυνητικοποίηση ΦΚΜ, χωρίς "επίλυση προβληματικής δραστηριότητας"	71
4.5.1	Συνεισφορά.....	71
4.5.2	Περιγραφή	71
4.5.3	Περιγραφή δεδομένων.....	72
4.5.4	Συμφωνία επισημειωτών	72
4.5.5	Αποτελέσματα	73
4.5.6	Συζήτηση	75
4.6	Μελέτη περίπτωσης 5: Εκπαίδευση STEM και συνεργατική μάθηση... 76	
4.6.1	Συνεισφορά.....	76
4.6.2	Θεωρητικό υπόβαθρο	76
4.6.3	Σκοπός της μελέτης	78
4.6.4	Μεθοδολογία	79
4.6.5	Περιγραφή δεδομένων.....	81
4.6.6	Συμφωνία επισημειωτών	82
4.6.7	Διάλογοι - Συμπεριφορά εκφοβισμού	82
4.6.8	Τεχνουργήματα.....	83
4.6.9	Αποτελέσματα	83
4.6.10	Συζήτηση	85

4.7	Γενικά συμπεράσματα - συζήτηση	87
4.7.1	Χρόνος - "ωρίμανση" ΔΚΜ	87
4.7.2	Ο ρόλος του/της δασκάλου/-λας.....	87
4.7.3	Στοχευμένη δραστηριότητα ("προβληματική").....	88
4.7.4	Εσωτερικός λόγος.....	89
4.7.5	Δυνητικοποίηση ΦΚΜ	89
4.7.6	Ένταξη μελών σε ΔΚΜ	90
4.8	Προτάσεις	90
5	Μοντέλο εντοπισμού εκφοβισμού (επιθετική συμπεριφορά προς τον άλλο)	92
5.1	Συνεισφορά	94
5.2	Προ-επεξεργασία	94
5.3	Η ιδιαιτερότητα της ελληνικής γλώσσας.....	95
5.4	Επισημείωση δεδομένων	95
5.5	Συμφωνία επισημειωτών.....	95
5.6	Δημιουργία σετ δεδομένων.....	96
5.7	Αλγόριθμοι.....	98
5.8	Αποτελέσματα.....	100
5.9	Συμπεράσματα	106
6	Μοντέλο εντοπισμού αυτοκτονικού ιδεασμού (επιθετική συμπεριφορά προς τον εαυτό).....	108
6.1	Συνεισφορά	108
6.2	Θεωρητικό υπόβαθρο	109
6.3	Μεθοδολογία.....	112
6.3.1	Δεδομένα	112
6.4	Προεπεξεργασία.....	113
6.4.1	Λεξιλογικά χαρακτηριστικά	114
6.4.2	Μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά	114
6.4.3	Σημασιολογικά χαρακτηριστικά.....	114

6.5	Επισημείωση	117
6.6	Ταξινομητές (αλγόριθμοι).....	119
6.7	Αποτελέσματα.....	121
6.8	Συμπεράσματα	129
7	Γενικά συμπεράσματα-συζήτηση.....	132
8	Περιορισμοί - Μελλοντική έρευνα.....	134
	Βιβλιογραφία	136
	Παράρτημα	153

Λίστα πινάκων

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά ανάλυσης εσωτερικού λόγου.....	32
Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά ανάλυσης συνεργατικής μάθησης	34
Πίνακας 3. Επισκόπηση Κοινοτήτων Μάθησης.....	36
Πίνακας 4. Σύγκριση συμπεριφοράς εκφοβισμού μεταξύ ΔΚΜ.....	42
Πίνακας 5. Σύγκριση συμπεριφοράς εκφοβισμού μεταξύ των ΔΚΜ.....	51
Πίνακας 6. Επισκόπηση ΔΚΜ.....	58
Πίνακας 7. Επισημείωση εκφοβισμού.....	61
Πίνακας 8. Συμπεριφορά εκφοβισμού στις ΔΚΜ	62
Πίνακας 9. Σύγκριση υπο-κοινοτήτων στη ΔΚΜ_A1-2Κ.....	65
Πίνακας 10. Σύγκριση μεταξύ των ΔΚΜ	67
Πίνακας 11. Συμπεριφορά των μελών της Κ1 στις ΔΚΜ	67
Πίνακας 12. Συμπεριφορά εκφοβισμού στη ΔΚΜ_Γ-ΧΠ.....	73
Πίνακας 13. Σύγκριση ΔΚΜ	74
Πίνακας 14. Επισημείωση διαλόγων στη ΔΚΜ_Stem	82
Πίνακας 15. Επισημείωση συμπεριφοράς εκφοβισμού.....	95
Πίνακας 16. Συμφωνία επισημειωτών (0=όχι εκφοβισμός, 1= εκφοβισμός).....	96
Πίνακας 17. Περιγραφή σετ δεδομένων	98
Πίνακας 18. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 1)	100
Πίνακας 19. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 2)	101
Πίνακας 20. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 3)	102
Πίνακας 21. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 4)	103
Πίνακας 22. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 5)	104
Πίνακας 23. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 6)	105
Πίνακας 24. Πίνακας σύγχυσης (confusion matrix) βέλτιστου αλγορίθμου	105
Πίνακας 25. Σύνθεση του σώματος κειμένων	113
Πίνακας 26. Παραδείγματα επισημείωσης	116
Πίνακας 27. Λίστα χαρακτηριστικών ανά τύπο	118
Πίνακας 28. Περιγραφή σετ χαρακτηριστικών	119
Πίνακας 29. Αποτελέσματα στο αρχικό σετ δεδομένων	122

Πίνακας 30. Αποτελέσματα για τα σεντ χαρακτηριστικών A και B	124
Πίνακας 31. Απόδοση ανά κλάση για κάθε αλγόριθμο	128

Λίστα σχημάτων

Σχήμα 1. Εσωτερικός λόγος: 35% μείωση των διαλόγων κατά τη διάρκεια του 2ου έτους.....	43
Σχήμα 2. Σύγκριση των περιπτώσεων εκφοβισμού μεταξύ των δύο ΔΚΜ.....	44
Σχήμα 3. Αξιολόγηση των διαλόγων που ανταλλάχθηκαν στις ΔΚΜ (μέσες τιμές: 1ος χρόνος = 13,25 - 2ος χρόνος = 13,55)	44
Σχήμα 4. Συμμετοχή του/της δασκάλου/-ας στους διαλόγους κάθε ΔΚΜ (1ο έτος: 28,10%- 2ο έτος: 30,46%)	45
Σχήμα 5. Αξιολόγηση των τεχνουργημάτων που δημιουργήθηκαν σε κάθε ΔΚΜ (μέσες τιμές: 1ο έτος = 12,98 - 2ο έτος = 15,60).....	46
Σχήμα 6. Ποσότητα διαλόγων στις ΔΚΜ	50
Σχήμα 7. Σύγκριση των περιπτώσεων εκφοβισμού μεταξύ των δύο ΔΚΜ.....	51
Σχήμα 8. Αξιολόγηση των διαλόγων που ανταλλάχθηκαν στις ΔΚΜ (μέσες τιμές: ΔΚΜ_Β = 5,75 - ΔΚΜ_Α2Ε=5,36)	52
Σχήμα 9. Συμμετοχή του/της δασκάλου/-ας στους διαλόγους κάθε ΔΚΜ (ΔΚΜ_Β: 14% - ΔΚΜ_Α2Ε: 43%).....	53
Σχήμα 10. Αξιολόγηση των τεχνουργημάτων που δημιουργήθηκαν σε κάθε ΔΚΜ (μέσες τιμές: ΔΚΜ_Β= 4,25 - ΔΚΜ_Α2Ε= 15,82).....	54
Σχήμα 11. Συμμετοχή των κοινών μελών στους διαλόγους των ΔΚΜ	54
Σχήμα 12. Συμμετοχή των κοινών μελών στην επιθετική συμπεριφορά ανά ΔΚΜ ...	55
Σχήμα 13. Ποσοστό διαλόγων επιθετικής συμπεριφοράς των κοινών μελών.....	55
Σχήμα 14. Περιγραφή κοινοτήτων μάθησης	59
Σχήμα 15. Σύγκριση υπο-κοινοτήτων στη ΔΚΜ_Α1-2Κ.....	65
Σχήμα 16. Σύγκριση υπο-κοινοτήτων στη ΔΚΜ_Α1-2Κ.....	66
Σχήμα 17. Κατανομή μαθητών/-τριών σύμφωνα με την προηγούμενη εμπειρία διδασκαλίας τους	84
Σχήμα 18. Προτιμήσεις των μαθητών/-τριών σχετικά με τη μέθοδο διδασκαλίας	84
Σχήμα 19. F-1 scores ανά σετ χαρακτηριστικών για κάθε αλγόριθμο	128

Συντομεύσεις

ΦΚΜ: Φυσική Κοινότητα Μάθησης

ΔΚΜ: Δυνητική Κοινότητα Μάθησης

ΜΠ: Μελέτη Περίπτωσης

NLP: Natural Language Processing

VLC: Virtual Learning Community

KM: Κοινότητα Μάθησης

CSCL: Computer Supported Collaborative Learning

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics

SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling TEchnique

TF-IDF: Term Frequency-Inverse Document Frequency

DNN: Deep Neural Network

LIWC: Linguistic Inquiry and Word Count

LDA: Latent Dirichlet Allocation

CNN: Convolutional Neural Network

TTR: Type to Token Ratio

OCEAN: Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, Neuroticism

GLM: Generalized Linear Model

Exprectifier: Exponential Rectifier Linear Unit function

ReLU: Rectified Linear Unit

Ευχαριστίες

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα της διδακτορικής μου διατριβής κ. Κάτια Λήδα Κερμανίδου για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την αμέριστη συμπαράσταση, την υποστήριξη και την καθοδήγηση σε όλη τη διάρκεια αυτής της ερευνητικής προσπάθειας. Η άψογη και υποδειγματική συνεργασία μας ήταν καθοριστική για την ολοκλήρωση του επιστημονικού έργου.

Ουσιαστική επίσης, ήταν και η συνεισφορά των μελών της συμβουλευτικής επιτροπής κκ. Κωνσταντίνου Χωριανόπουλου και Νικόλαου Τσέλιου, οι οποίοι με την ευθυκρισία και τα τα δημιουργικά τους σχόλια συντέλεσαν στη βελτίωση της ποιότητας της διατριβής αυτής.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω στο φίλο και συνάδελφο Σπύρο Τζαναβάρη για τη βοήθεια και τη συμβολή του, σε προσωπικό και ακαδημαϊκό επίπεδο.

Στη διάρκεια της ερευνητικής αυτής προσπάθειας υπήρξαν αρκετοί άνθρωποι, οι οποίοι είχαν τη δική τους συνεισφορά, μικρότερη ή μεγαλύτερη και τους ευχαριστώ για αυτό. Οφείλω να ευχαριστήσω ξεχωριστά το φίλο και συνάδελφο Σπύρο Κολυβά για την προθυμία και τη διάθεση του για συνεργασία και βοήθεια.

Παράλληλα, θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους/στις μαθητές/-τριες και τους/τις εκπαιδευτικούς για τη συμμετοχή και τη συνεργασία τους στα διάφορα στάδια της έρευνας, καθώς και στους ανώνυμους αξιολογητές από τα συνέδρια και τα περιοδικά για τα πολύτιμα σχόλια τους.

Πάνω από όλα όμως ευχαριστώ την οικογένεια μου, τη σύζυγό μου Εύα και τα παιδιά μου Μαρία Νεφέλη και Χρήστο, για τη συνεχή υποστήριξη και συμπαράσταση τους σε κάθε στιγμή της ζωής μου.

1 Εισαγωγή

1.1 Σκοπός της διατριβής

Βασικό στόχο για την παρούσα διατριβή αποτέλεσε η δημιουργία και εφαρμογή μοντέλων Γλωσσικής Τεχνολογίας με χρήση μεθόδων Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning) για την ανάλυση της ελληνικής γλώσσας, με σκοπό την αναγνώριση προτύπων μάθησης και συμπεριφοράς. Πιο συγκεκριμένα, αναλύθηκε και μελετήθηκε η επιθετική συμπεριφορά και στους δύο τύπους εμφάνισης της:

i) την επιθετική συμπεριφορά "προς τον άλλο", με τη μελέτη του σχολικού εκφοβισμού στις Δυνητικές Κοινότητες Μάθησης (ΔΚΜ) (Virtual Learning Communities-VLCs) και

ii) την επιθετική συμπεριφορά "προς τον εαυτό" (αυτοκτονική συμπεριφορά), με τη μελέτη του αυτοκτονικού ιδεασμού στη νεοελληνική ποίηση.

Η σύνδεση μεταξύ των δύο αυτών τύπων επιθετικής συμπεριφοράς είναι υπαρκτή και ισχυρή (Gvion & Apter, 2011). Η διαφοροποίησή τους έγκειται στον προσανατολισμό, την κατεύθυνση εκδήλωσης της επιθετικής συμπεριφοράς. Ο αυτοκτονικός ιδεασμός συνδέεται επίσης, άμεσα με τον εκφοβισμό και ως επακόλουθό του. Υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ τους: ο εκφοβισμός αποτελεί προγνωστικό παράγοντα για τον αυτοκτονικό ιδεασμό, τόσο για τους αποδέκτες της επιθετικής συμπεριφοράς (θύματα), όσο και για αυτούς που την εκδηλώνουν (θύτες) (Hinduja & Patchin, 2010; Roland, 2002; Swogger, Van Orden & Conner, 2014).

1.2 Αντικείμενο

Ο σχολικός εκφοβισμός (bullying) αποτελεί μια μορφή επιθετικής συμπεριφοράς που έχει εξελιχθεί σε ένα μεγιστοποιημένο σύγχρονο πρόβλημα (Dinakar, Jones, Havasi, Lieberman & Picard, 2012; Hinduja & Patchin, 2017; Englander & Muldowney, 2007; Erdur-Baker, 2010; Klomek, Sourander & Gould, 2011). Οι επιπτώσεις του είναι ιδιαίτερα σοβαρές. Μία από αυτές αποτελεί και η εκδήλωση αυτοκτονικών τάσεων (Hinduja & Patchin, 2010). Με την ανάπτυξη και ευρεία χρήση του διαδικτύου το φαινόμενο του εκφοβισμού έχει επεκταθεί, λαμβάνοντας τη μορφή του ψηφιακού εκφοβισμού (cyberbullying).

Οι μέχρι τώρα έρευνες για τον ψηφιακό εκφοβισμό εστιάζουν κυρίως στο πεδίο των κοινωνικών δικτύων (social media) (Nahar, Li, & Pang, 2013; Özel, Saraç, Akdemir & Aksu, 2017; Sanchez & Kumar, 2011; Xu et al. 2012). Υπάρχει έλλειψη ερευνητικών εργασιών για τον εκφοβισμό στις Κοινότητες Μάθησης (ΚΜ). Κρίθηκε λοιπόν αναγκαίο να μελετηθεί το φαινόμενο αυτό και στην ψηφιακή υπόσταση των ΚΜ, τις ΔΚΜ. Η έλλειψη ερευνητικών εργασιών για το φαινόμενο του εκφοβισμού τόσο στις ΚΜ, όσο και στις ΔΚΜ, αλλά και για την ελληνική γλώσσα αποτέλεσε βασικό κίνητρο για την παρούσα διατριβή.

Η μελέτη χρήσης μεθόδων Μηχανικής Μάθησης για τον εντοπισμό του εκφοβισμού μέσω ανάλυσης λόγου (discourse analysis) αποσκοπεί στη δημιουργία ενός μοντέλου που θα οδηγεί στον αυτόματο εντοπισμό περιστατικών και θα συντελεί στην έγκαιρη παρέμβαση και αντιμετώπιση. Η απλή μεταφορά τέτοιων εργαλείων από άλλη γλώσσα δεν αποτελεί ενδεδειγμένη λύση, λόγω των ιδιαιτεροτήτων της ελληνικής γλώσσας. Επιπλέον, τα μοντέλα αυτά έχουν αναπτυχθεί σε δεδομένα κοινωνικών δικτύων, τα οποία λόγω της ποικιλομορφίας και του χαοτικού τους χαρακτήρα οδηγούν στην αγνόηση του πλαισίου εκδήλωσης της επιθετικής συμπεριφοράς (Flor, Yoon, Hao, Liu & von Davier, 2016; Menesini et al., 2012; Ortega et al. 2012). Ο σχολικός εκφοβισμός όμως εκδηλώνεται συνήθως σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο.

Η εμπειρία με τον εκφοβισμό στο σχολικό περιβάλλον αποτελεί παράγοντα που συσχετίζεται άμεσα με τον αυτοκτονικό ιδεασμό. Για το λόγο αυτό, η μελέτη του αυτοκτονικού ιδεασμού αποτέλεσε επίσης κίνητρο για τη συγκεκριμένη μελέτη. Η αυτοκτονική συμπεριφορά αποτελεί και αυτή μια μορφή επιθετικής συμπεριφοράς προς τον "εαυτό". Ο έγκαιρος εντοπισμός της τάσης για αυτοκτονία είναι ιδιαίτερα κρίσιμος.

Η μελέτη της αυτοκτονικής συμπεριφοράς στο πλαίσιο των ΔΚΜ παρουσιάζει τέτοιες δυσκολίες που την καθιστούν αδύνατη. Δεν είναι δυνατή, ούτε η ταυτοποίηση των αυτοχείρων, ούτε η σύνδεση τους με συγκεκριμένα περιστατικά. Επίσης, ευτυχώς ακόμη για την ελληνική πραγματικότητα, τα περιστατικά αυτά είναι σπάνια. Για τους λόγους αυτούς επιλέχθηκε η εφαρμογή της μελέτης της αυτοκτονικής συμπεριφοράς στο πεδίο της νεοελληνικής ποίησης. Καθώς πρόκειται για την ίδια γλώσσα (ελληνικά), η μεταφορά του μοντέλου στο πλαίσιο των ΔΚΜ είναι δυνατή. Επιπλέον, η ανάλυση πραγματοποιήθηκε κυρίως με σημασιολογικά χαρακτηριστικά, γεγονός που την καθιστά μη-εξαρτώμενη από το συγκεκριμένο πλαίσιο, παρέχοντας τη δυνατότητα εφαρμογής και σε άλλα πλαίσια ή και σε άλλη γλώσσα.

1.3 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία μελετώνται στην παρούσα μελέτη είναι τα εξής:

- 1) είναι δυνατή η δημιουργία μοντέλου γλωσσικής ανάλυσης για τον αυτόματο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς "προς τον άλλο" (εκφοβισμός) στις ΔΚΜ;
- 2) είναι δυνατή η δημιουργία μοντέλου γλωσσικής ανάλυσης για τον αυτόματο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς "προς τον εαυτό" (αυτοκτονικός ιδεασμός) στην ελληνική γλώσσα;
- 3) πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ
 - α) η δυνητικοποίηση (virtualization) μιας ΚΜ;

β) η συστηματική διδασκαλία (ενεργός ρόλος δασκάλου/-λας, στοχευμένη δραστηριότητα βασισμένη στην επίλυση προβλήματος -problem-based activities);

γ) η συνεργατική μάθηση (συνεργατικότητα - collaboration);

δ) η ένταξη επιθετικών μελών σε μια ΔΚΜ;

1.4 Συνεισφορά

Η συνεισφορά της διατριβής αυτής συνίσταται:

- στη μελέτη του εκφοβισμού στις ΔΚΜ
- στη μελέτη των αυτοκτονικών τάσεων στη νεοελληνική ποίηση
- στην ανάλυση λόγου και τεχνουργημάτων (artifacts) για τη μελέτη του εκφοβισμού στις ΔΚΜ
- στην ανάπτυξη μοντέλου ανάλυσης λόγου στην ελληνική γλώσσα για τον εντοπισμό της συνεργατικότητας
- στην ανάπτυξη μοντέλου ανάλυσης λόγου στην ελληνική γλώσσα για τον εντοπισμό του εσωτερικού λόγου
- στη δημιουργία σετ δεδομένων διαλόγων συμμετεχόντων σε ΔΚΜ στην ελληνική γλώσσα
- στην ανάπτυξη μοντέλου ανάλυσης λόγου στην ελληνική γλώσσα με χρήση μεθόδων Μηχανικής Μάθησης για τον εντοπισμό του εκφοβισμού στις ΔΚΜ
- στη δημιουργία ενός νέου σετ δεδομένων νεοελληνικής ποίησης για τον εντοπισμό του αυτοκτονικού ιδεασμού
- στην ανάπτυξη μοντέλου ανάλυσης λόγου στην ελληνική γλώσσα με χρήση μεθόδων Μηχανικής Μάθησης για τον εντοπισμό του αυτοκτονικού ιδεασμού στη νεοελληνική ποίηση
- στην εφαρμογή ίδιας μεθοδολογίας τεχνικών και μεθόδων Γλωσσικής Τεχνολογίας, και σε διαφορετικές εφαρμογές συμπεριφοράς και σε διαφορετικά ύφη κειμένου (chat text, ποίηση), οδηγώντας σε συγκριτικά ποιοτικά ενδιαφέροντα συμπεράσματα.

Η εφαρμογή των προτεινόμενων μοντέλων πραγματοποιήθηκε σε γλωσσολογικά δεδομένα διαφορετικού ύφους, στοχεύοντας σε μια σφαιρική και ολοκληρωμένη ανάλυση που θα οδηγήσει σε ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της επιθετικής συμπεριφοράς. Η συνδυαστική εφαρμογή των μοντέλων έχει συμπληρωματικό χαρακτήρα και μπορεί να οδηγήσει σε συστηματική παρέμβαση, δημιουργώντας κατάλληλες προϋποθέσεις για ασφαλή δυνητικοποίηση (virtualization) των ΚΜ (περιορισμός κινδύνων, έγκαιρος εντοπισμός, δυνατότητα άμεσης/έγκαιρης παρέμβασης και αντιμετώπισης).

2 Θεωρητικό υπόβαθρο

2.1 Επιθετική συμπεριφορά

Η επιθετική συμπεριφορά αποτελεί έναν τύπο συμπεριφοράς που εκδηλώνεται σε πολλά και διαφορετικά πλαίσια. Συνδέεται με αρκετά κοινωνικά φαινόμενα και αφορά ποικίλες ομάδες ανθρώπων. Ιδιαίτερα κρίσιμη είναι η επιθετική συμπεριφορά που αφορά σε παιδιά και εφήβους.

Όλες οι μορφές επιθετικότητας παιδιών και εφήβων πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, τόσο από το σχολείο όσο και από το οικογενειακό περιβάλλον. Οι δάσκαλοι/-λες, οι ψυχολόγοι και οι γονείς πρέπει να παρακολουθούν συνεχώς τη συμπεριφορά τους (online και offline) για να τη διαχειρίζονται ανάλογα: είτε ενισχύοντας τις καλές συμπεριφορές, είτε ρυθμίζοντας τις κακές (Hinduja & Patchin, 2007; Hinduja & Patchin, 2010). Στον τομέα αυτό, οι κοινότητες έχουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο. Όταν οι νέοι αισθάνονται ότι δεν ανήκουν σε καμία κοινότητα ή ότι δεν έχουν φίλους ή συντρόφους, στους οποίους μπορούν να βασιστούν, βιώνουν συναισθήματα αγωνίας και μοναξιάς ως αποτέλεσμα της έλλειψης ενός ευρύτερου κοινωνικού δικτύου (Olenik-Shemesh, Heiman & Eden, 2012). Η εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς σχετίζεται άμεσα με τη μοναξιά (κοινωνική, συναισθηματική και γενική), καθώς και με την καταθλιπτική διάθεση. Για τον λόγο αυτό είναι κρίσιμο να ενισχυθούν τα κοινωνικά δίκτυα, οι κοινωνικές δεξιότητες και η υποστήριξη από ομοτίμους (peers), προκειμένου να αποφευχθεί η αίσθηση μοναξιάς και καταθλιπτικής διάθεσης, συμβάλλοντας στην οικοδόμηση ενός στρώματος κοινωνικής προστασίας ενάντια στην εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς. Η ανάπτυξη, τόσο της ικανότητας κοινωνικής ένταξης, όσο και της ικανότητας δημιουργίας στενών σχέσεων και ψυχολογικής οικειότητας, αποτρέπει τους νέους από το να γίνουν θύτες (Olenik-Shemesh et al., 2012).

Η επιθετική συμπεριφορά μπορεί να εκδηλωθεί είτε προς τους άλλους, με τη μορφή του εκφοβισμού, είτε προς τον εαυτό, με τη μορφή της αυτοκτονίας. Οι δύο αυτοί τύποι επιθετικής συμπεριφοράς είναι άμεσα συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Σε ορισμένες δε περιπτώσεις η αυτοκτονική συμπεριφορά μπορεί να είναι και επακόλουθο, καθώς υπάρχει άμεση συσχέτιση της θυματοποίησης με τον αυτοκτονικό ιδεασμό. Η συσχέτιση μεταξύ επιθετικότητας και αυτοκτονικής συμπεριφοράς είναι καθιερωμένη, καλά τεκμηριωμένη και βασίζεται σε δεκαετίες έρευνας και κλινικής πρακτικής (Gvion & Apter, 2011; Látalová & Praško, 2010). Η εμπειρία με τον εκφοβισμό, μέσα και γύρω από το σχολείο, αποτελεί παράγοντα που συνδέεται με τον αυτοκτονικό ιδεασμό. Οι νέοι που εκφοβίζονται ή εκφοβίζουν άλλους, διατρέχουν υψηλό κίνδυνο αυτοκτονικών σκέψεων, προσπαθειών ή και ολοκληρωμένων αυτοκτονιών (Hinduja & Patchin, 2010; Roland, 2002).

Ο εκφοβισμός έχει γίνει τα τελευταία χρόνια ένα σημαντικό παγκόσμιο πρόβλημα και αφορά ποικίλες ομάδες ανθρώπων (Dinakar, Jones, Havasi, Lieberman & Picard, 2012; Hinduja & Patchin, 2017; Englander & Muldowney, 2007; Erdur-Baker, 2010; Klomek, Sourander & Gould, 2011). Θεωρείται ένα κοινωνικοπολιτισμικό φαινόμενο με συστημικό χαρακτήρα (Ortega et al., 2012). Οι παρεμβάσεις ενός επιπέδου (single level) είναι επομένως αναποτελεσματικές. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητη μια συστηματική παρέμβαση (Fekkes, Pijpers & Verloove-Vanhorick, 2004; Vreeman & Carroll 2007).

Η ψηφιακή μορφή του εκφοβισμού (cyberbullying), η παρενόχληση στον κυβερνοχώρο, έχει εξαπλωθεί ευρέως, κυρίως μέσω του διαδικτύου. Ο ψηφιακός εκφοβισμός έχει οριστεί ως "δόλια και επαναλαμβανόμενη βλάβη που προκαλείται με χρήση υπολογιστών, κινητών τηλεφώνων και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών" (Hinduja & Patchin, 2010).

Ο παραδοσιακός εκφοβισμός και ο ψηφιακός είναι διαφορετικοί, αλλά δεν είναι ξεχωριστοί (Chen & Luppiciini, 2017; Englander & Muldowney, 2007; Erdur-Baker, 2010). Και οι δύο μορφές συσχετίζονται με την κατάθλιψη και την αυτοκτονία (Dinakar et al., 2012; Hinduja & Patchin, 2010; Klomek et al., 2011; Ortega et al., 2012), καθώς και με την κοινωνική φοβία, τις διαταραχές άγχους και προβλήματα υγείας (Evans-Lacko et al., 2017; McCabe, Antony, Summerfeldt, Liss & Swinson, 2003; Ranta, Kaltiala-Heino, Fröjd & Marttunen, 2013; Williams, Chambers, Logan & Robinson, 1996). Στον ψηφιακό εκφοβισμό δεν παρατηρούνται διαφοροποιήσεις ανάλογα με το φύλο. Το εύρημα αυτό αντιφάσκει με τα ερευνητικά αποτελέσματα που αφορούν στην παραδοσιακή μορφή εκφοβισμού, τα οποία δείχνουν ότι τα αγόρια εμπλέκονται σε εκφοβισμό συχνότερα από ότι τα κορίτσια (Hinduja & Patchin, 2008). Ενώ ο παραδοσιακός εκφοβισμός σχετίζεται ουσιαστικά με τη σωματική δύναμη, ο ψηφιακός βασίζεται κυρίως στη λεκτική επικοινωνία σε ιστοτόπους κοινωνικής δικτύωσης (Antoniadou & Kokkinos, 2015; Makri-Botsari & Karagianni, 2014). Συνεπώς, η γλώσσα συνδέεται άμεσα με το φαινόμενο του εκφοβισμού στον κυβερνοχώρο.

Μπορεί επίσης να προκύψει συμπεριφορά εκφοβισμού και σε διαδικτυακά συνεργατικά περιβάλλοντα (Computer Supported Collaborative Learning- CSCL). Η ανίχνευση ενός τέτοιου τύπου συμπεριφοράς είναι κρίσιμη, όταν αναπτύσσονται ΦΚΜ στο διαδίκτυο ως ΔΚΜ. Παρόλα αυτά, υπάρχει έλλειψη έρευνας σχετικά με τη συμπεριφορά εκφοβισμού στο πλαίσιο του CSCL. Επομένως, είναι απαραίτητο να αναλυθεί η γλώσσα (διάλογοι) στις ΔΚΜ προκειμένου να ανιχνευθούν πιθανά περιστατικά εκφοβισμού.

2.2 Δυνητικές Κοινότητες Μάθησης (ΔΚΜ)

Οι άνθρωποι δημιουργούν και διαμορφώνουν κοινότητες, σύμφωνα με τα αμοιβαία τους ενδιαφέροντα, τις πεποιθήσεις, τις αρχές και τις ιδέες τους. Η συμμετοχή, η υποστήριξη και η επικοινωνία αποτελούν θεμελιώδη οφέλη για τα μέλη των κοινοτήτων. Τα μέλη αυτά αναπτύσσουν έναν κοινό κώδικα επικοινωνίας, ένα γλωσσικό ιδίωμα, το οποίο είναι απαραίτητο για την επικοινωνία σε μια κοινότητα. Είναι το εργαλείο για τη διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους, την οικοδόμηση κανόνων και τη δημιουργία ηθικού κώδικα (McMillan & Chavis, 1986). Οι ΚΜ είναι ένας δημοφιλής τύπος κοινοτήτων που δημιουργούνται σε ολόκληρο τον κόσμο.

Τα μέλη των ΚΜ επικοινωνούν και συνεργάζονται για να εξυπηρετήσουν τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Οι ΚΜ δεν είναι ομάδες που απλά μαθαίνουν μέσω συνεργατικών διαδικασιών. Η οικοδόμηση μιας κοινότητας είναι χρονοβόρα. Μέλη με κοινές πεποιθήσεις, αξίες και εμπιστοσύνη αλληλεπιδρούν και δημιουργούν την κοινή τους ιστορία (Hiltz, 1985; McMillan & Chavis, 1986; Preece & Maloney-Krichmar, 2003; Rheingold, 1993; Rovai, 2002a). Οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και η επικοινωνία μεταξύ των μελών ενισχύουν την αίσθηση της κοινότητας (Dawson, 2006), η οποία συσχετίζεται αρνητικά με την εγκληματικότητα και τη θυματοποίηση (Battistich & Hom, 1997). Μια ισχυρή κοινότητα καθορίζει τους κανόνες της και τροποποιεί τις ενέργειες των μελών της (Rovai, 2002a). Η συστηματική διδασκαλία (η ενεργή συμμετοχή του/της δασκάλου/-ας και οι δραστηριότητες που βασίζονται σε επίλυση προβλήματος - problem-based activities) συμβάλλει στη δημιουργία ΚΜ, οι οποίες με τη σειρά τους συμβάλλουν στην τροποποίηση της συμπεριφοράς. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η συστηματική διδασκαλία αποτρέπει την επιθετική συμπεριφορά στις ΦΚΜ (Doumen et al., 2008; Thomas, Becker, & Armstrong, 1968; Vreeman & Carroll, 2007).

Η φυσική τάξη ήταν η πιο γνωστή εκπαιδευτική κοινότητα (Scardamalia & Bereiter, 1994). Τα τελευταία χρόνια, οι ΦΚΜ μετατρέπονται σε ΔΚΜ (Boughzala, Assar & Romano, 2010). Μια ποικιλία εργαλείων και τεχνολογιών οδήγησε στη δημιουργία ΚΜ στο διαδίκτυο (Tan & Lee, 2018). Τα διαδικτυακά συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης διευκολύνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών της κοινότητας, υποστηρίζουν τη μαθησιακή διαδικασία (Barana et al., 2017; García-García, Chulvi, & Royo, 2017; Jeong et al., 2017; Ng, 2017) και οδηγούν σε βαθύτερη κατανόηση (Overby, 2008). Η αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών, τα βοηθά επίσης να τροποποιήσουν τους ρόλους τους και κατά συνέπεια τη συμπεριφορά τους (Rovai, 2002a).

Η αίσθηση της κοινότητας μπορεί να υπάρχει και στις ΔΚΜ (McInnerney & Roberts, 2004), αλλά δεν είναι εξασφαλισμένη. Ο σχεδιασμός του έργου και των δραστηριοτήτων καθώς και η παιδαγωγική μέθοδος είναι οι κρίσιμοι παράγοντες,

ενώ το μέσο δεν είναι. Οι συμμετέχοντες αισθάνονται την ιδιότητα μέλους, δημιουργούν δεσμούς, μοιράζονται κοινές αξίες, εμπιστεύονται και επηρεάζουν ο ένας τον άλλον στη δημιουργία κανόνων (Koh & Kim, 2003). Η αίσθηση της κοινότητας βιώνεται κυρίως μέσω των διαλόγων τους (Blanchard & Markus, 2004; McInnerney & Roberts, 2004). Η συνδυαστική ή υβριδική μάθηση (εκτός διαδικτύου -offline- δραστηριότητες υλοποιούμενες σε ΦΚΜ, που επεκτείνονται σε ΔΚΜ) δημιουργεί πιο ισχυρή αίσθηση της κοινότητας σε σύγκριση με τα μεμονωμένα παραδοσιακά ή online μαθήματα (Fan, Sia & Zhao, 2012; Overby, 2008; Rovai & Jordan, 2004). Η γλώσσα μιας ΔΚΜ αποτελεί το κοινό σύστημα συμβόλων της, το οποίο αποτελεί βασικό στοιχείο για μια κοινότητα (McMillan & Chavis, 1986). Στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες ο κώδικας αυτός αναφέρεται συχνά ως "εσωτερικός λόγος" (Sokolov, 1972; Vygotsky, 2008). Ο διάλογος μεταξύ των μελών υποστηρίζει την οικοδόμηση κοινότητας (Rovai, 2002a; 2002b). Οι δάσκαλοι/-λες πρέπει να δίνουν έμφαση στην οικοδόμηση της αίσθησης της κοινότητας. Τα μέλη των ΔΚΜ αναλαμβάνουν τους ρόλους τους και αισθάνονται ικανοποίηση από την ενεργή συμμετοχή τους.

Ευκαιρίες, που δεν υπάρχουν στις ΦΚΜ, παρέχονται μέσω της δυνητικοποίησης των ΚΜ. Οι ΔΚΜ προσφέρουν τη δυνατότητα ταυτοποίησης των ατόμων που συμμετέχουν σε μια διαδικασία. Είναι επίσης δυνατή η επιθεώρηση της συμπεριφοράς κάθε συμμετέχοντος, είτε μέσω του λόγου του (διάλογοι), είτε μέσω των ενεργειών του σε τεχνουργήματα (Avouris, Dimitracopoulou & Komis, 2003; Tzanavaris, Sepetis & Tzanavaris, 2009; Wenger, 2010). Τα ψηφιακά ίχνη μας βοηθούν να γνωρίσουμε την ιστορία της κοινότητας (Overby, 2008; 2012).

Οι ΔΚΜ προσφέρουν οφέλη στα μέλη τους: συμμετοχή ανεξάρτητα από την απόσταση ή το χρόνο, ακόμα και για άτομα με ειδικές ανάγκες (Overby, 2008). Ωστόσο, η δυνητικοποίηση δημιουργεί και προκλήσεις, καθώς μπορεί να προκύψει επιθετική συμπεριφορά και εκφοβισμός στον κυβερνοχώρο. Οι ΚΜ μπορούν να διευκολύνουν τη μόνιμη τροποποίηση της συμπεριφοράς, η οποία δημιουργείται μέσω εσωτερικών διαδικασιών (McMillan & Chavis 1986; Rovai 2002a).

2.3 Συνεργατική μάθηση

Στο Web 2.0 υπάρχει μια μετάβαση από την ατομική μάθηση στη συνεργασία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Η δυνητική συνεργασία (virtual collaboration) είναι ο όρος που περιγράφει την αλληλεπίδραση στα περιβάλλοντα CSCL, ενώ η μετάβαση από την προσωπική (φυσική) συνεργασία στη δυνητική συνεργασία ορίζεται ως δυνητικοποίηση συνεργασίας (collaboration virtualization) (Fan et al., 2012). Τα μέλη των ΚΜ είναι ενεργά: επικοινωνούν και αλληλεπιδρούν με άλλα μέλη, καθώς και με τα τεχνουργήματά τους. Έτσι, δημιουργούν γνώση μέσω των ενεργειών και των διαλόγων τους (Wenger, 2010). Η συνεργατική μάθηση συνδέεται στενά με τις κοινότητες, καθώς εμφανίζεται όταν τα άτομα συμμετέχουν ενεργά σε μια κοινότητα,

στην οποία η μάθηση λαμβάνει χώρα μέσω συνεργατικών προσπαθειών (Stahl, Koschmann & Suthers, 2006). Αυτή η ενεργή δέσμευση επιτυγχάνεται μέσω της δημόσιας συζήτησης, η οποία είναι ένας κεντρικός τρόπος για μια κοινότητα να επεκτείνει τις γνώσεις της (Bielaczyc & Collins, 1999; Wenger, 2011). Η επίτευξη κατανόησης του τρόπου, με τον οποίο το νόημα κατασκευάζεται συνεργατικά και (ξανα)μαθαίνεται μέσω της γλώσσας στην ομαδική διάδραση, αποτελεί μια πρόκληση για τη θεωρία της συνεργατικής μάθησης (Daniel, Schwier and McCalla, 2003; Koschmann, 1999; Warschauer, 1997; Wells, 2002).

Ως αποτέλεσμα, οι κοινότητες σχηματίζουν το δικό τους λεξιλόγιο, τον δικό τους κώδικα επικοινωνίας (Akoumianakis, 2011). Αυτός ο κώδικας παρέχει πληροφορίες σχετικά με την κουλτούρα μιας κοινότητας. Η διεξαγωγή ανάλυσης του λόγου στη γλώσσα της κοινότητας παρέχει τη δυνατότητα να αναλύονται οι διαδικασίες, να αξιολογούνται τα αποτελέσματα και να αποκαλύπτεται η συμμετοχή των μελών σε αυτές.

Η μετατροπή ΦΚΜ σε ΔΚΜ, μέσω δυνητικοποίησης σε περιβάλλοντα CSCL, δεν είναι μια απλή μεταφορά σε ένα νέο πλαίσιο. Οι παλιές πρακτικές εμπλουτίζονται, ενισχύονται και προσαρμόζονται στο νέο ψηφιακό περιβάλλον (Akoumianakis, 2011). Η συνεργασία δεν αποτελεί προϋπόθεση στα ψηφιακά περιβάλλοντα. Η τεχνολογία προσφέρει το μέσο, χωρίς να διασφαλίζει ότι θα συμβεί η αλληλεπίδραση και η συνεργασία (Fan et al., 2012).

Οι ΔΚΜ αποτελούν μια πτυχή ιδιαίτερης σημασίας για τη συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται από υπολογιστή (CSCL). Όσο ισχυρότερη είναι η αίσθηση της κοινότητας, τόσο πιο αποτελεσματική γίνεται η μάθηση, με αποτέλεσμα λιγότερη απομόνωση και μεγαλύτερη ικανοποίηση για τα μέλη (Daniel et al., 2003; Innes, 2007; Rovai, 2002a). Τα ισχυρά συναισθήματα της κοινότητας προσφέρουν οφέλη στους συμμετέχοντες, αυξάνοντας i) τη δέσμευση στους ομαδικούς στόχους, ii) τη μεταξύ τους συνεργασία και iii) την παροχή κινήτρων για μάθηση (Rovai, 2002a; Wenger, 2011). Ο διαμοιρασμός γνώσεων μέσα σε μια κοινότητα επιτυγχάνεται μέσω κοινών κωδίκων και της γλώσσας (Daniel et al, 2003; Innes, 2007; Stahl, 2000). Η γλώσσα δεν είναι μόνο εργαλείο επικοινωνίας. Εξυπηρετεί επίσης την ανταλλαγή πληροφοριών και γνώσεων (Bielaczyc and Collins, 1999; Daniel et al., 2003; Dillenbourg & Fischer, 2007; Knipfer, Mayr, Zahn, Schwan and Hesse, 2009). Η επικοινωνία και ο διάλογος βρίσκονται σε προνομιακή θέση στη διαδικασία μάθησης σύμφωνα με την παραδοχή ότι η γνώση είναι κοινωνικά κατασκευασμένη (Innes, 2007).

2.4 Εσωτερικός λόγος

Οι όροι "εσωτερικοποίηση" και "εσωτερικός λόγος", δημιουργήθηκαν κυρίως από την πολιτισμική-ιστορική σχολή ψυχολογίας (Sokolov, 1972; Vygotsky 2008).

Σύμφωνα με τον Vygotsky (2008), ο εσωτερικός λόγος είναι ο λόγος για τον "εαυτό", ο οποίος μπορεί επίσης να είναι λόγος για ανακοίνωση, μεταξύ ανθρώπων που βρίσκονται σε μια κοινή ψυχολογική κατάσταση. Πρόκειται για έναν ιδιωματικό γλωσσικό κώδικα που σχετίζεται με την επικοινωνιακή αποτελεσματικότητα σε ένα κοινοτικό πλαίσιο.

Ο εσωτερικός λόγος είναι μια εσωτερική πνευματική γλώσσα, συνήθως όχι εξωτερικά εκφρασμένη, έχοντας μια ιδιοσυγκρασιακή σύνταξη. Όταν εκφράζεται εξωτερικά, η δομή της αποτελείται από εμφανή έλλειψη συνοχής, εκτεταμένο κατακερματισμό και είναι συντετμημένη σε σύγκριση με την εξωτερική (τυπική) γλώσσα που χρησιμοποιείται στις περισσότερες καθημερινές αλληλεπιδράσεις. Οι προτάσεις διατηρούν μόνο το κατηγορήμα και τους συνοδευτικούς του όρους, ενώ το υποκείμενο και οι σχετικοί με αυτό όροι παραλείπονται. Αυτό δεν οδηγεί σε παρανοήσεις, εάν οι σκέψεις των ατόμων βρίσκονται σε συμφωνία (αποτελούν μια κοινότητα). Όσο περισσότερο μοιάζουν οι σκέψεις των ατόμων, τόσο λιγότεροι γλωσσικοί δείκτες χρησιμοποιούνται (Vygotsky, 2008; Socolon, 1972).

Ο εσωτερικός λόγος δεν μπορεί να διαχωριστεί από την εξωτερική (προφορική ή γραπτή) ομιλία και θεωρείται ανεξάρτητο φαινόμενο (Sokolon, 1972, σ. 65; Vygotsky, 2008, σελ. 365-436). Αντίθετα, υπό ορισμένες συνθήκες (μια κοινή κατάσταση, μια κοινότητα), όλα τα ειδικά χαρακτηριστικά του εμφανίζονται στην εξωτερική, επίσημη ομιλία. Βασιζόμενη κυρίως στη μελέτη του Sokolon (1972), η ανάλυση του εσωτερικού λόγου στις ΔΚΜ αναλύει τις φράσεις και τις λέξεις ως μέρη της εξωτερικής ομιλίας, καθώς και τις ενέργειες και τις αλληλεπιδράσεις στα τεχνουργήματα, τα οποία, όταν (επι)κοινωνούνται γίνονται ιδιοκτησία της συνείδησης των ατόμων που συμμετέχουν σε μια πραγματική συλλογική εργασία (Leontyev, 2009, σελ. 128). Η γλώσσα στις κοινότητες αποκτά συνήθως τα χαρακτηριστικά της εσωτερικής ομιλίας. Ο εσωτερικός λόγος είναι ένας κοινός γλωσσικός κώδικας, που είναι ελλειπτικός, συντομευμένος και ιδιότυπος. Είναι ένας δείκτης εύρωστης επικοινωνίας, που παρατηρείται κυρίως σε ισχυρές κοινότητες.

2.5 Ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας

Η κοινότητα που υλοποιεί ένα έργο είναι μια λειτουργούσα κοινότητα, δεν είναι απαθή. Μια κοινότητα λειτουργεί μέσω της υλοποίησης ενός έργου. Η ύπαρξη στόχων βοηθά τα μέλη να αποκτήσουν ρόλο και σημασία, δημιουργώντας κίνητρα για να ενταχθούν στην κοινότητα (McMillan & Chavis, 1986). Στη μάθηση που βασίζεται στην υλοποίηση έργου (project-based learning), ο/η δάσκαλος/-α ενεργεί ως ρυθμιστής/μέντορας. Υποστηρίζει τους/τις μαθητές/-τριες, όποτε και όταν του ζητείται, και αποτελεί παράγοντα εξισορρόπησης και ασφάλειας για την κοινότητα. Είναι εμπνευστής, εμπνέει και παρέχει κίνητρα και ανατροφοδότηση (Mitchell, Foulger, Wetzel & Rathkey, 2009), συντελώντας στη δημιουργία ενός κοινωνικού χώρου μάθησης (Wenger, 2011).

2.6 Τεχνουργήματα

Είναι δυνατή η κατανόηση των ΔΚΜ μέσω της ανάλυσης της πρακτικής των μελών τους. Αυτή αποκαλύπτεται στη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, καθώς και στα τεχνουργήματά τους. Τα τεχνουργήματα και οι κοινωνικές σχέσεις κάνουν την κοινότητα ισχυρότερη και πιο εύρωστη. Πρόκειται για αντικείμενα που παρέχουν πληροφορίες για την κουλτούρα των δημιουργών τους (Akoumianakis, 2011; Wenger, 2010).

3 Μεθοδολογία

3.1 Συλλογική μελέτη περίπτωσης

Το παραδοσιακό πειραματικό μοντέλο περιλαμβάνει τη μέτρηση των μεταβολών στην ατομική γνώση ή τη συμπεριφορά μεταξύ προ-τεστ (pre-test) και μετα-τεστ (post-test). Παρά τη χρησιμότητά της, σε ορισμένες περιστάσεις υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί αυτής της ερευνητικής προσέγγισης (Stahl, 2012):

- στηριζόμενη σε ένα δεδομένο σύνολο κωδικοποίησης, περιορίζεται σε μια προκατειλημμένη σύλληψη (θεωρία) και δεν επιτρέπει να ανακαλυφθούν άλλοι παράγοντες

- επιπλέον, παρότι επιτρέπει τη μέτρηση συσχετισμών, δεν παρέχει εικόνα για το πώς λαμβάνουν χώρα εσωτερικά οι μηχανισμοί μάθησης και συμπεριφοράς

- οι στατιστικές αναλύσεις απαιτούν μεγάλο αριθμό δεδομένων, ώστε να προκύψουν στατιστικοί δείκτες σχετικά με τις ατομικές διαφορές. Ιδιαίτερα για τα πειράματα με μικρές ομάδες, όπου υπάρχουν αποτελέσματα μάθησης, τόσο εντός των ομάδων, όσο και μεταξύ των ατόμων, ο αριθμός των αναγκαίων μελετών περίπτωσης είναι γενικά μη πρακτικός (Cres, 2008). Μια ερευνητική μεθοδολογία στο πεδίο των ΔΚΜ χρειάζεται να προβαίνει τόσο σε αντικειμενικές, ελεγχόμενες, στατιστικές αναλύσεις, όσο και σε ανάλυση και ερμηνεία των διαδικασιών.

Οι μελέτες περίπτωσης (case studies) ως μέθοδος έρευνας διερευνούν και αναλύουν τις σύνθετες δυναμικές αλληλεπιδράσεις και το ξετύλιγμα των γεγονότων, τις ανθρώπινες σχέσεις, καθώς και άλλους παράγοντες, σε μία συγκεκριμένη περίπτωση (Cohen, Manion & Morrison, 2007, σ. 253). Πρόκειται για ένα μοναδικό παράδειγμα πραγματικών ανθρώπων, σε πραγματικές καταστάσεις. Μια μελέτη περίπτωσης είναι μια ειδική περίπτωση που συχνά έχει σχεδιαστεί για να απεικονίζει μια πιο γενική αρχή, είναι η "μελέτη μιας περίπτωσης σε δράση" (Cohen et al., 2007, σ. 253). Η ειδική αυτή περίπτωση ανήκει σε ένα οριοθετημένο σύστημα, μια ομάδα, μια τάξη, ένα σχολείο, μια κοινότητα.

Σημείο-κλειδί για τις μελέτες περίπτωσης είναι ότι επικεντρώνονται λιγότερο στις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν, σε σχέση με τα υποκείμενα/αντικείμενα της έρευνας. Η ερευνητική αυτή προσέγγιση είναι ιδιαίτερα πολύτιμη όταν ο ερευνητής εμπλέκεται στη μελέτη, αλλά έχει μικρό έλεγχο επί των γεγονότων, όταν δηλαδή τα φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα είναι δυναμικά.

Αν και ένα από τα προβλήματα των μελετών περίπτωσης είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος να γνωρίζουμε πόσο αντιπροσωπευτικές μπορεί να είναι, εντούτοις είναι αποδεκτό ότι μπορούν να προσφέρουν πολλές γνώσεις (Hayes, 1998, σ. 53). Η μελέτη περίπτωσης, ως μεθοδολογία έρευνας, είναι ιδιαίτερα δημοφιλής μεταξύ των

ερευνητών που διεξάγουν έρευνες για τη διδασκαλία και τη μάθηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα.

Η *Συλλογική μελέτη περίπτωσης* αποτελεί έναν τύπο ποιοτικής έρευνας που στοχεύει στο συνδυασμό πολλαπλών περιπτώσεων σε μία ενιαία μελέτη. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται τόσο η αύξηση των δεδομένων που συλλέγονται, όσο και η μελέτη διαφορετικών πτυχών και παραγόντων. Μια τέτοια σχεδίαση επιτρέπει πιο λεπτομερή περιγραφή και ανάλυση δεδομένων, προσδίδει ευρωστία και παρέχει τη δυνατότητα συγκρίσεων. Ταιριάζει ιδιαίτερα στη μελέτη πολυσύνθετων φαινομένων, στα οποία οι μεταβλητές που μελετώνται δεν μπορούν να διαχωριστούν από το πλαίσιο στο οποίο υπάρχουν (Yin, 2003). Η ταυτόχρονη ανάλυση πολλαπλών περιπτώσεων επιτρέπει να αποκαλυφθούν τα πρότυπα μεταξύ των περιπτώσεων και να αυξηθεί η δυνατότητα γενίκευσης πέρα από τις συγκεκριμένες περιπτώσεις (Merriam, 1998; Yin, 2003).

Στην παρούσα έρευνα έλαβαν χώρα πέντε (5) διακριτές μελέτες περίπτωσης οι οποίες αντιμετωπίστηκαν ως μία συλλογική μελέτη περίπτωσης. Σκοπός ήταν η μελέτη της επιθετικής συμπεριφοράς κατά το μετασχηματισμό μιας ΦΚΜ σε ΔΚΜ. Ελέγχθηκε κατά πόσο α) η διαδικασία δυνητικοποίησης (virtualization), β) η διδασκαλία και ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας, γ) η συνεργατική δραστηριότητα επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων και δ) η ενσωμάτωση νέων μελών επηρεάζουν τη συμπεριφορά των μελών στις ΔΚΜ.

Κύριο εργαλείο ανάλυσης των ΜΠ ήταν η ανάλυση της γλώσσας των συμμετεχόντων στις ΔΚΜ. Η διάδραση, η αλληλεπίδραση και η συνεργασία εντός της κοινότητας, που λαμβάνουν χώρα κατά την επίλυση πραγματικής προβληματικής δραστηριότητας διαμεσολαβούνται από τη χρήση εργαλείων, με βασικότερο τη γλώσσα (Vygotsky, 2000).

3.2 Μοντέλο ανάλυσης λόγου στις ΔΚΜ

Οι ΔΚΜ προσφέρουν νέες ευκαιρίες στην εκπαίδευση και θέτουν νέες προκλήσεις στη συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται από υπολογιστές (CSCL). Σε αυτή τη μελέτη προτείνεται μια λεπτομερής γλωσσική ανάλυση στον λόγο μεταξύ των μελών μιας κοινότητας, προκειμένου να ανιχνευθεί εάν μια ψηφιακή τάξη αποτελεί κοινότητα ή όχι. Οι κοινότητες έχουν ιδιαίτερη σημασία δεδομένου ότι προσφέρουν οφέλη στους συμμετέχοντες και βελτιώνουν αποτελεσματικά την αντίληψη της γνώσης. Η ανάλυση αυτή επικεντρώνεται σε δύο άξονες: τον εσωτερικό λόγο και τη συνεργατική μάθηση, καθώς και οι δύο αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά μιας κοινότητας.

3.2.1 Εισαγωγή

Οι ΔΚΜ αποτελούν σημαντική μορφή υλοποίησης συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από υπολογιστή (CSCL). Η ισχυρή αίσθηση κοινότητας, επιφέρει αποτελεσματικότερη μάθηση, μεγαλύτερη ικανοποίηση και περιορίζει την απομόνωση (Daniel et al, 2003; Innes, 2007; Rovai, 2002b). Επιπλέον, αυξάνουν τη δέσμευση για επίτευξη των κοινών στόχων, τη συνεργασία και δημιουργούν κίνητρα για μάθηση (Rovai, 2002a,b; Wenger, 2011). Οι ψηφιακές τάξεις δημιουργούνται συχνά και ενσωματώνονται στη διαδικασία μάθησης (Dillenbourg & Fischer, 2007). Παρόλα αυτά υπάρχουν ερωτήματα που προκύπτουν: *Είναι κάθε ψηφιακή τάξη και μια κοινότητα επίσης; Πώς μπορούμε να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη μιας κοινότητας; Ποιες είναι οι χαρακτηριστικές ιδιότητές της;* Η ανταλλαγή γνώσεων μέσα σε μια κοινότητα επιτυγχάνεται μέσω κοινών κωδίκων και της γλώσσας (Daniel et al, 2003; Innes, 2007; Stahl, 2000). Η γλώσσα δεν είναι μόνο εργαλείο επικοινωνίας (Bielaczyc & Collins, 1999; Daniel et al., 2003; Dillenbourg & Fischer, 2007; Knipfer et al., 2009), αλλά και μέσο κοινωνικής κατασκευής της γνώσης (Innes, 2007).

Η συνεργατική μάθηση συνδέεται στενά με τις κοινότητες, καθώς εμφανίζεται όταν τα άτομα συμμετέχουν ενεργά σε μια κοινότητα, στην οποία η μάθηση λαμβάνει χώρα μέσω συνεργατικών προσπαθειών (Stahl et al., 2006). Αυτή η ενεργή συμμετοχή επιτυγχάνεται μέσω της δημόσιας συζήτησης, η οποία είναι ένας βασικός τρόπος για μια κοινότητα για να επεκτείνει τις γνώσεις της (Bielaczyc & Collins, 1999). Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο το νόημα κατασκευάζεται συνεργατικά, διατηρείται και (ξανα)μαθαίνεται μέσω της γλώσσας στην ομαδική διάδραση, αποτελεί μια πρόκληση για τη θεωρία της συνεργατικής μάθησης (Daniel et al., 2003; Koschmann, 1999; Wells, 2002; Warschauer, 1997). Ο εσωτερικός λόγος είναι μια εσωτερική νοητική γλώσσα, συνήθως όχι εξωτερικά εκφρασμένη, έχοντας μια ιδιότυπη σύνταξη. Όταν εκφράζεται εξωτερικά, η δομή του διακρίνεται από εμφανή έλλειψη συνοχής, εκτεταμένο κατακερματισμό και συντμήσεις, σε σύγκριση με την εξωτερική (τυπική) γλώσσα που χρησιμοποιείται στις περισσότερες καθημερινές αλληλεπιδράσεις. Οι προτάσεις διατηρούν μόνο το κατηγορημα και τους όρους που το συνοδεύουν, ενώ το υποκείμενο και οι σχετικοί με αυτό όροι παραλείπονται. Αυτό δεν οδηγεί σε παρανοήσεις, εφόσον οι σκέψεις των ατόμων είναι σύμφωνες (αποτελούν μια κοινότητα). Όσο πιο συντονισμένες είναι οι σκέψεις των ατόμων, τόσο λιγότεροι γλωσσικοί όροι χρησιμοποιούνται (Socolov, 1972; Vygotsky, 2008).

Στο πεδίο της CSCL έχουν παρουσιαστεί διάφορες εργασίες που χρησιμοποιούν ανάλυση λόγου: μερικές από αυτές εστιάζουν στον ρόλο του διαλόγου (Wells, 2002), άλλες εξετάζουν τη σχέση μεταξύ δασκάλων και μαθητών/-τριών (Blau, Hall and Strauss, 1998; Veermans & Cesareni, 2005), ενώ άλλες επικεντρώνονται στο είδος της χρησιμοποιούμενης γλώσσας (Innes, 2007; Maness, 2008), στη δημιουργία

γνώσης (Zhang, Scardamalia, Lamon, Messina and Reeve, 2007) ή στα σενάρια που αναπτύσσονται (Kollar et al., 2005). Οι Spanger et al., (2009) ανέλυσαν ένα σώμα κειμένων αποτελούμενων από προτάσεις στοχεύοντας στην ανάπτυξη αλγορίθμων για την παραγωγή εκφράσεων σε ένα συνεργατικό πλαίσιο. Άλλες μελέτες χρησιμοποίησαν τεχνικές Μηχανικής Μάθησης για να δημιουργήσουν αυτόματους ταξινομητές της επιρροής στα αρχεία καταγραφής συνομιλιών (Brooks, 2013). Ο Ronai (2002) εξέτασε τη σχέση μεταξύ της αίσθησης της κοινοτικής και της γνωστικής μάθησης σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό περιβάλλον. Οι Daniel et al. (2003) διερεύνησαν πώς οι έννοιες του κοινωνικού κεφαλαίου και της εμπιστοσύνης μπορούν να επεκταθούν στις ΔΚΜ.

Σε αντίθεση με αυτές τις μελέτες, το προτεινόμενο μοντέλο λαμβάνει υπόψη τη συσχέτιση μεταξύ των κοινοτικών ιδιοτήτων και του εσωτερικού λόγου και των χαρακτηριστικών της συνεργατικής μάθησης (Bielaczyc & Collins, 1999), εφαρμόζοντας γλωσσική ανάλυση στον λόγο των μελών ως μέσο για την ανίχνευση της κοινότητας.

3.2.2 Μοντέλο ανάλυσης εσωτερικού λόγου

Σε μια κοινότητα, υπό συγκεκριμένες συνθήκες, τα χαρακτηριστικά του εσωτερικού λόγου εμφανίζονται στην εξωτερική ομιλία (Socolon, 1972). Όσο ισχυρότερη είναι η παρουσία του εσωτερικού λόγου, τόσο πιο σίγουροι είμαστε για την ύπαρξη κοινότητας. Όσο ισχυρότερη είναι η συγκεκριμένη πνευματική δράση της εσωτερικής ομιλίας, τόσο πιο ξεκάθαρες είναι οι ιδιαιτερότητες της συντακτικής δομής της (Vygotsky, 2008; Wiley, 2006). Συνεπώς, προτείνεται μια γλωσσική ανάλυση με βάση τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Κωδ.	Περιγραφή	Κωδ.	Περιγραφή
IS1	παράλειψη υποκειμένων	IS2	παράλειψη συνδέσμων
IS3	ανεπίσημες προτάσεις	IS4	παράλειψη ρημάτων
IS5	ελλειπτικές προτάσεις	IS6	λέξεις/πρόταση
IS7	λέξεις/περίοδο	IS8a	παρενθέσεις
IS8b	κόμματα	IS8c	ερωτηματικά
IS8d	αποσιωπητικά	IS8e	θαυμαστικά
IS8f	τελείες	IS8g	σημεία στίξης (συνολικά)
IS9a	επιρρήματα	IS9b	επίθετα
IS9c	Greeklish	IS9d	ανεπίσημες λέξεις
IS9e	Emoticons	IS10a	τοπικά επιρρήματα
IS10b	χρονικά επιρρήματα	IS10c	τροπικά επιρρήματα
IS10d	βεβαιωτικά επιρρήματα	IS10e	ποσοτικά επιρρήματα
IS10f	ερωτηματικά επιρρήματα	IS10g	αναφορικά επιρρήματα
IS10h	επιρρήματα σχολιασμού	IS11a	δευτερεύουσες προτάσεις
IS11b	εμπρόθετες φράσεις	IS12a	οριστικά άρθρα
IS12b	αόριστα άρθρα/σύνολο άρθρων	IS12c	άρθρα/σύνολο λέξεων
IS12d	άρθρα/περίοδο	IS13	παραθέσεις
IS14	επεξηγήσεις	IS15	προσδιορισμοί σε γενική πτώση
IS16	προσδιορισμοί σε αιτιατική πτώση	IS17	συντομογραφίες
IS18	μεταφορές	IS19	παρομοιώσεις
IS20	ποικιλία λέξεων		

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά ανάλυσης εσωτερικού λόγου

Στον εσωτερικό λόγο υπάρχει ένας κοινός κώδικας επικοινωνίας μεταξύ των επικοινωνούντων μελών (Emerson, 1983), που μετασχηματίζει το είδος και το στυλ της γλώσσας και το καθιστά πιο συγκεκριμένο (IS1, IS2, IS3) (Vygotsky, 2008; Wiley, 2006). Το κύριο χαρακτηριστικό του εσωτερικού λόγου είναι η ελλειπτικότητα (Vygotsky, 2008). Οι ανεπίσημες (άτυπες) προτάσεις (Maness, 2008; Pérez-Sabater, 2012), οι προτάσεις χωρίς ρήμα, οι σημασιολογικά συντετμημένες προτάσεις με ελλειπτικό νόημα, η μειωμένη χρήση δευτερευουσών προτάσεων και

εμπρόθετων φράσεων, καθώς και ο μέσος όρος λέξεων στις προτάσεις (Wiley, 2006) αποτελούν χαρακτηριστικά ελλειπτικότητας της γλώσσας. Ειδικά για την περίπτωση που οι δευτερεύουσες προτάσεις χρησιμοποιούνται ως αντικείμενο ρήματος, δεν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, επειδή στην περίπτωση αυτή είναι ουσιώδεις για το νόημα της πρότασης. Επίσης, η στίξη είναι αναμενόμενο να είναι αραιή (Brooks et al., 2013; Mannes, 2008; Pérez-Sabater, 2012). Οι τύποι των λέξεων που χρησιμοποιούνται είναι ένας επιπλέον δείκτης του εσωτερικού λόγου. Στον εσωτερικό λόγο, η χρήση των επιρρημάτων δεν είναι τόσο σημαντική, λόγω της κοινής/αμοιβαίας κατανόησης (Emerson, 1983). Η απουσία των επίθετων καθιστά τη γλώσσα ελλειπτική, διφορούμενη και γενική. Επίσης, τα επίθετα και οι άλλοι επιθετικοί προσδιορισμοί μπορούν συνήθως να παραλειφθούν (Wiley, 2006). Η χρήση των Greeklish (άτυπη γραπτή γλώσσα, πληκτρολόγηση ελληνικών λέξεων με λατινικά γράμματα), ανεπίσημων/άτυπων λέξεων (σύντομες και απλουστευμένες μορφές λέξεων, ιδιωματισμοί, υποκοριστικά) καθώς και η χρήση emoticons καταδεικνύουν ανεπίσημη επικοινωνία, ένα βασικό χαρακτηριστικό του εσωτερικού λόγου (Brooks et al., 2013; Mannes, 2008; Pérez-Sabater, 2012).

Στον εσωτερικό λόγο, όπου υπάρχει κοινή/αμοιβαία κατανόηση, το μήνυμα είναι σαφές και ξεκάθαρο για τον παραλήπτη (Emerson, 1983; Mairesse et al., 2007). Ως εκ τούτου, η χρήση αόριστων άρθρων είναι περιορισμένη, ενώ τα οριστικά άρθρα αναμένεται να αποτελούν την πλειοψηφία. Η χρήση πρόσθετων όρων (IS13, 14, 15, 16) είναι απαραίτητη για την επίσημη επικοινωνία, αλλά δεν είναι απαραίτητη για τον εσωτερικό λόγο. Η σύντμηση είναι βασικό χαρακτηριστικό του εσωτερικού λόγου (Socolon, 1972; Vygotsky, 2008; Wiley, 2006). Οι μεταφορές αποτελούν ισχυρό μέσο για τη δημιουργία και την ανταλλαγή πλούσιων σημασιολογικών συνόλων (Daniel et al., 2003). Η χρήση συντομογραφιών και μεταφορών απαιτεί προηγούμενη κοινή κατανόηση μεταξύ του αποστολέα και του δέκτη, καταδεικνύοντας τον εσωτερικό λόγο. Αντίθετα, η χρήση παρομοιώσεων υποδηλώνει την ανάγκη για πρόσθετες πληροφορίες. Έτσι, η απουσία τους είναι ένας δείκτης για τον εσωτερικό λόγο. Επίσης, το ποσοστό των διακριτών λέξεων (IS20) στο λόγο εντός της κοινότητας είναι συνήθως περιορισμένο (Vygotsky, 2008). Επομένως, ο πλούτος του λεξιλογίου στις κοινότητες αναμένεται να είναι χαμηλός (Mairesse et al., 2007; Wiley, 2006).

3.2.3 Μοντέλο ανάλυσης συνεργατικής μάθησης

Η συνεργασία θεωρείται το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό των ΔΚΜ (Daniel et al., 2003). Η ανάλυση του λόγου, ανάμεσα στα μέλη μιας ΚΜ, επικεντρωμένη σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (Πίνακας 2), μπορεί να προσφέρει ενδείξεις ύπαρξης συνεργατικής μάθησης.

Κωδ.	Περιγραφή	Κωδ.	Περιγραφή
CA1	ρήματα 1 ^{ου} πληθυντικού	CA2	συναισθηματικές προτάσεις
CA3	προτάσεις επιβράβευσης	CA4	αρνητικές προτάσεις
CA5	αιτιολογικές προτάσεις	CA6	λέξεις οικειότητας
CA7	περιεκτικές λέξεις	CA8	κοινωνικές λέξεις
CA9	συναισθηματικές λέξεις	CA10	θετικό συναίσθημα
CA11	αρνητικό συναίσθημα	CA12	αντωνυμίες α' πληθυντικού
CA13	αντωνυμίες α' πληθυντικού		

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά ανάλυσης συνεργατικής μάθησης

Η χρήση ρημάτων στο πρώτο πρόσωπο του πληθυντικού αριθμού αποτελεί δείκτη ομαδικής δράσης ή γνώσης που έχει παραχθεί με συνεργασία (Mc Millan & Chavis, 1986). Το συναίσθημα επίσης, είναι ένα στοιχειώδες χαρακτηριστικό του λόγου εντός της κοινότητας (Brooks et al., 2013; Mc Millan & Chavis, 1986) και σχετίζεται άμεσα και με τον εσωτερικό λόγο (Wiley, 2006). Το συναίσθημα διακρίνεται σε θετικό και αρνητικό. Στην περίπτωση της συνεργατικής μάθησης, η πλειονότητα των συναισθηματικών λέξεων αναμένεται να εκφράζει θετικό συναίσθημα, καθώς υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της θετικής εμπειρίας των μελών και του κοινοτικού δεσμού (Mairesse et al., 2007; Mc Millan & Chavis, 1986). Τα μέλη της κοινότητας αισθάνονται συχνά την ανάγκη να επιβραβεύσουν τους συνεργάτες τους για την προσπάθειά τους (Bielaczyc & Collins, 1999; Mairesse et al., 2007; Mc Millan & Chavis, 1986). Οι αρνητικές προτάσεις (που περιέχουν αρνητικές λέξεις: όχι, δεν, μην) είναι αναμενόμενο να είναι λιγότερο συχνές καθώς αυξάνεται η συνεργασία (Mairesse et al., 2007). Η χρήση αιτιολογικών προτάσεων δείχνει ότι ένα μέλος μιας ομάδας σέβεται την ομάδα του (προτείνει κάτι αιτιολογώντας το, χωρίς να δίνει εντολές). Η χρήση λέξεων εξοικείωσης δείχνει την οικειότητα μεταξύ των μελών μιας ομάδας που έχει μετασχηματιστεί σε κοινότητα (Mairesse et al., 2007). Σε μια ψηφιακή τάξη, όπου οι μαθητές/-τριες δεν γνωρίζουν πάντα ο ένας τον άλλον πριν από τη δημιουργία της τάξης, η μέτρηση αυτή αποτελεί ισχυρή ένδειξη ύπαρξης κοινότητας. Η χρήση περιεκτικών λέξεων (όπως μαζί, ομάδα, παρέα, κοινότητα) και των λέξεων κοινωνικού περιεχομένου (όπως φίλος, συνεργάτης, σύντροφος) προσφέρουν δείκτη αίσθησης του "ανήκειν" και αποτελούν ένδειξη ύπαρξης κοινότητας (Mairesse et al., 2007). Η χρήση αντωνυμιών πρώτου πληθυντικού προσώπου υποδηλώνει επίσης την αίσθηση του "ανήκειν" (μέλος μιας ομάδας), τη συν-δημιουργία γνώσης και την αίσθηση του διαμοιρασμού της με άλλους (Mc Millan & Chavis, 1986). Συνεπώς, υπολογίζεται ο μέσος αριθμός αντωνυμιών πρώτου

προσώπου προς τον συνολικό αριθμό των ανωνυμιών (CA12) και προς τον συνολικό αριθμό προσωπικών και κτητικών ανωνυμιών (CA13).

3.2.4 Συνεισφορά

Η εφαρμογή γλωσσικής ανάλυσης στο λόγο μεταξύ των μελών στις ΔΚΜ μπορεί να προσφέρει χρήσιμα αποτελέσματα. Στο λόγο αυτό αποτυπώνονται οι σκέψεις, οι ιδέες και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων. Ως αποτέλεσμα, αποτυπώνεται και η ίδια η κουλτούρα της κοινότητας. Η ύπαρξη ενός κοινού κώδικα επικοινωνίας, καθώς και το επίπεδο συνεργασίας, αποτελούν δομικά στοιχεία για μια κοινότητα. Στα προτεινόμενα μοντέλα γίνεται ανάλυση με συγκεκριμένα και μετρήσιμα γλωσσολογικά χαρακτηριστικά. Αυτό οδηγεί στη μετατροπή των ποιοτικών χαρακτηριστικών (διαλόγων) σε ποσοτικά (συγκρίσιμα αριθμητικά αποτελέσματα). Ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων των δύο μοντέλων ανάλυσης (εσωτερικού λόγου και συνεργασίας) προσφέρει ισχυρές ενδείξεις για την ύπαρξη κοινότητας. Έτσι, τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τον τρόπο λειτουργίας των ΔΚΜ και μπορούν να συνεισφέρουν στον αποτελεσματικότερο σχεδιασμό τους.

Τα προτεινόμενα μοντέλα ανάλυσης λόγου στις ΔΚΜ έχουν αποτυπωθεί στην εξής δημοσίευση:

Nikiforos, S., & Kermanidis, K., L. (2014). Inner Speech, Dialogue Text and Collaborative Learning in Virtual Communities. *Proceedings of the First Italian Conference on Computational Linguistics CLiC-it 2014 & the Fourth International Workshop EVALITA 2014*, Pisa University Press srl, 9-11 December 2014, vol. I, pp. 275-280.

4 Μελέτες περίπτωσης

4.1 Περιγραφή κοινοτήτων μάθησης

4.1.1 Ονοματοδοσία

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας τρεις (3) ΦΚΜ τυπικής εκπαίδευσης (Κ-12) μετασχηματίστηκαν σε ΔΚΜ. Η συνολική διαδικασία έλαβε χώρα σε ένα δημόσιο σχολείο αστικής περιοχής της νησιωτικής Ελλάδας κατά τη διάρκεια τριών (3) ακαδημαϊκών ετών (2014-15, 2015-16 και 2016-17). Υπήρχε ποικιλομορφία ως προς το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των συμμετεχόντων και ισορροπία ως προς το φύλο. Η καταγωγή τους ήταν κατά κύριο λόγο ελληνική, ενώ ένα μικρό ποσοστό προερχόμενο από οικογένειες μεταναστών είχε γεννηθεί και μεγαλώσει στην Ελλάδα. Η κωδικοποίηση και ονοματολογία των ΚΜ περιγράφεται αναλυτικά στον Πίνακα 3.

Φυσικές Κοινότητες Μάθησης (ΦΚΜ)	Δυνητικές Κοινότητες Μάθησης (ΔΚΜ)	1 ^ο Έτος	2 ^ο Έτος
ΦΚΜ_A (Φυσική Κοινότητα Μάθησης Α) (21 εκπαιδευόμενοι και 4 δάσκαλοι/-λες)	ΔΚΜ_A (Δυνητική Κοινότητα Μάθησης Α)	ΔΚΜ_A1 (Απλή: καμία συνεργασία με άλλη κοινότητα) ΔΚΜ_A1-2Κ (2 Κοινότητες: συνεργασία με άλλη κοινότητα)	ΔΚΜ_A2 (Απλή: καμία συνεργασία με άλλη κοινότητα) ΔΚΜ_A2-E (Ενσωμάτωση μαθητών/-τριών που εμφάνιζαν επιθετική συμπεριφορά - εκφοβισμό - στη φυσική τους κοινότητα μάθησης - ΦΚΜ_B)
ΦΚΜ_B (Φυσική Κοινότητα Μάθησης Β) (16 εκπαιδευόμενοι και 2 δάσκαλοι/-λες)	ΔΚΜ_B (Δυνητική Κοινότητα Μάθησης Β)		ΔΚΜ_B (Δυνητική κοινότητα της οποίας οι εκπαιδευόμενοι εμφανίζουν επιθετική συμπεριφορά στην κοινότητα φυσικής μάθησης)
ΦΚΜ_Γ (Φυσική Κοινότητα Μάθησης Γ) (20 εκπαιδευόμενοι και 1 δάσκαλος/-α)	ΔΚΜ_Γ (Δυνητική Κοινότητα Μάθησης Γ)		ΔΚΜ_Γ-ΧΠ (ΧΠ: Δεν υπήρχε συγκεκριμένη προβληματική συνεργατική δραστηριότητα)
37 μεμονωμένοι εκπαιδευόμενοι και 3 δάσκαλοι/-λες	ΔΚΜ_Stem		ΔΚΜ_Stem (Εκπόνηση έργου STEM)

Πίνακας 3. Επισκόπηση Κοινοτήτων Μάθησης

4.1.2 Σκοπός-σύνθεση

ΔKM_A1: μια ΦΚΜ είκοσι ενός (21) συμμετεχόντων μετατράπηκε σε δυναμική μέσω του διαδικτυακού περιβάλλοντος μάθησης Wikispaces. Οι συμμετέχοντες ήταν εταίροι για πέντε (5) χρόνια. Ως αποτέλεσμα, τα μέλη ήταν εξοικειωμένα μεταξύ τους και είχαν ισχυρή ομαδική σχέση. Η δυναμική κοινότητα χρησιμοποιήθηκε κυρίως για να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της. Κατά τη διάρκεια περιόδου επτά (7) μηνών, δημιούργησαν τεχνουργήματα, μεταφόρτωσαν βίντεο και φωτογραφίες και χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα ως φόρουμ συνομιλίας. Τέσσερις (4) δάσκαλοι/-λες ήταν επίσης μέλη και συμμετείχαν ενεργά. Τα μέλη αυτής της ΔΚΜ χρησιμοποίησαν το περιβάλλον Wikispaces για πρώτη φορά.

ΔKM_A2: η κοινότητα αυτή αποτέλεσε τη συνέχεια της ΔΚΜ_A1 κατά το επόμενο έτος. Αποτελούνταν από τα ίδια μέλη όπως και η ΔΚΜ_A1 (21 συμμετέχοντες και 4 εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν ενεργά). Δημιουργήθηκε για να καλύψει τις ίδιες ανάγκες, την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της, χρησιμοποιώντας ξανά την πλατφόρμα Wikispaces. Σε αυτή τη ΔΚΜ, τα μέλη, έχοντας ήδη την εμπειρία του προηγούμενου έτους, χρησιμοποίησαν το συνεργατικό περιβάλλον (Wikispaces) για οκτώ (8) μήνες.

ΔKM_B: μια ΦΚΜ δεκαέξι (16) συμμετεχόντων μετατράπηκε σε δυναμική μέσω του διαδικτυακού περιβάλλοντος μάθησης Wikispaces. Οι συμμετέχοντες ήταν εταίροι για πέντε (5) χρόνια. Τα μέλη αυτής της κοινότητας επιδείκνυαν επιθετική συμπεριφορά στη φυσική υπόσταση της κοινότητας.

ΔKM_A2E: δημιουργήθηκε για να υλοποιήσει ένα εκπαιδευτικό πολιτιστικό έργο, χρησιμοποιώντας επίσης την πλατφόρμα Wikispaces. Οι συμμετέχοντες ήταν ανάμεικτοι: η ΔΚΜ_A2 (μια ήδη υπάρχουσα κοινότητα μάθησης είκοσι ενός (21) ατόμων που ήταν συνεργάτες για πάνω από έξι (6) χρόνια) και εννέα (9) μεμονωμένα άτομα, μέλη της ΔΚΜ_B, που επιδείκνυαν επιθετική συμπεριφορά (όπως είχε παρατηρηθεί από τους/τις δασκάλους/-ες και αποτελούσε κοινή παραδοχή στη σχολική κοινότητα).

ΔKM_A1-2K: δημιουργήθηκε για να υλοποιήσει ένα εκπαιδευτικό πολιτιστικό έργο, χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Wikispaces. Οι συμμετέχοντες ήταν ανάμεικτοι: η ΔΚΜ_A1 (μια ήδη υπάρχουσα κοινότητα μάθησης είκοσι ενός (21) ατόμων που ήταν συνεργάτες για πάνω από πέντε (5) χρόνια) και μια ΦΚΜ είκοσι ενός (21) ατόμων. Τα μέλη της ΔΚΜ_A1 είχαν ήδη την εμπειρία χρήσης της συνεργατικής πλατφόρμας, καθώς τη χρησιμοποιούσαν ήδη για χρονικό διάστημα τριών (3) μηνών. Τα υπόλοιπα είκοσι ένα (21) μέλη δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία χρήσης της συνεργατικής πλατφόρμας. Εκτός από τους σαράντα δύο (42) εκπαιδευόμενους, στην υλοποίηση του έργου συμμετείχαν ενεργά και τέσσερις (4) δάσκαλοι/-λες.

ΔΚΜ_Γ-ΧΠ: δημιουργήθηκε όταν μια ΦΚΜ χρησιμοποίησε το διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον του Wikispaces, χωρίς να υπάρχει κάποια συγκεκριμένη οργανωμένη δραστηριότητα βασισμένη σε προβληματική. Οι συμμετέχοντες ήταν δεκαοκτώ (18). Οι δύο (2) δάσκαλοι/-λες που συμμετείχαν δεν είχαν ενεργό καθοδηγητικό ρόλο, λόγω και της έλλειψης συγκεκριμένου έργου προς υλοποίηση.

ΔΚΜ_Stem: δημιουργήθηκε όταν τριάντα επτά (37) μεμονωμένοι συμμετέχοντες διαφορετικών τάξεων συνεργάστηκαν μέσω του διαδικτυακού συνεργατικού περιβάλλοντος Wikispaces με σκοπό την υλοποίηση ενός έργου STEM. Στην υλοποίηση του έργου συμμετείχαν ενεργά και τρεις (3) δάσκαλοι/-λες.

4.1.3 Περιβάλλον εφαρμογής

Ως περιβάλλον εφαρμογής επιλέχθηκε η διαδικτυακή συνεργατική πλατφόρμα Wikispaces. Η επιλογή έγινε με βάση την ευχρηστία και τη διάδραση που παρείχε στους χρήστες. Επιπλέον, προσέφερε τη δυνατότητα ανταλλαγής μνημάτων και της ανάρτησης/μεταφόρτωσης τεχνουργημάτων. Σημαντικό κριτήριο επιλογής αποτέλεσε και η δυνατότητα καταγραφής των ενεργειών των χρηστών (εισαγωγές, διορθώσεις και διαγραφές) στο ημερολόγιο της πλατφόρμας. Η χρήση του συνεργατικού περιβάλλοντος δεν απαιτούσε χρέωση, ενώ υπήρχε και η δυνατότητα διαβαθμισμένων δικαιωμάτων ανά επίπεδο χρήστη.

4.1.4 Συνεισφορά

Οι προαναφερόμενες ΜΠ υλοποιήθηκαν σε πραγματικές εκπαιδευτικές συνθήκες. Ο σχεδιασμός λειτουργίας τους, με ποικιλία συμμετεχόντων υπό διαφορετικές συνθήκες, οδήγησε στη συλλογή αυθεντικών ποιοτικών ανθρωπιστικών δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά αξιοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα με στόχο την ανάλυση της επιθετικής συμπεριφοράς (σχολικού εκφοβισμού-bullying) στις ΔΚΜ.

Η περιγραφή, η στοχοθεσία και ο αρχικός σχεδιασμός των ΜΠ έχει αποτυπωθεί στην εξής δημοσίευση:

Nikiforos S., Tzanavaris S., Kermanidis K.L. (2017). Bullying in Virtual Learning Communities. In: Vlamos P. (eds) *GeNeDis 2016. Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 989. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57348-9_18

4.2 Μελέτη περίπτωσης 1: Διαδικασία δυνητικοποίησης Φυσικής Κοινότητας Μάθησης (ΦΚΜ)

4.2.1 Συνεισφορά

Σκοπός της ΜΠ1 ήταν η ανάλυση της διαδικασίας δυνητικοποίησης (virtualization) των ΦΚΜ και στόχευε στην απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος: *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η δυνητικοποίηση (virtualization) μιας ΚΜ;* (ερώτημα 3α, ενότητα 1.3). Μια ΦΚΜ, η οποία λειτουργούσε υπό πραγματικές συνθήκες, μετατράπηκε σε δυνητική (virtual) μέσω ενός διαδικτυακού συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης. Με τον τρόπο αυτό η λειτουργία της επεκτάθηκε και στον ψηφιακό κόσμο, αποκτώντας ψηφιακή υπόσταση. Η συμπεριφορά των συμμετεχόντων, όπως αποτυπώθηκε στο λόγο (διαλόγους) και τις ενέργειες τους (τεχνουργήματα), αποτέλεσε το αντικείμενο ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκε η συνεργατικότητα μεταξύ των μελών, ο εσωτερικός λόγος εντός της κοινότητας, καθώς και ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας.

Τα αποτελέσματα της ΜΠ1 αποτυπώθηκαν στην εξής δημοσίευση:

Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2018). Virtual learning communities (VLCs) rethinking: the virtualization process. *Journal of Computers in Education*, 5(4), 481-497. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0125-x>

4.2.2 Περιγραφή

Στη ΜΠ1 αναλύονται δύο ΔΚΜ: η ΔΚΜ_A1 και η ΔΚΜ_A2. Η ΔΚΜ_A2 ήταν η συνέχεια της ΔΚΜ_A1 στο επόμενο ακαδημαϊκό έτος.

Στην ΔΚΜ_A1, μια ΦΚΜ είκοσι ενός (21) συμμετεχόντων μετατράπηκε σε δυνητική μέσω του διαδικτυακού συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης Wikispaces. Οι συμμετέχοντες ήταν ήδη εταίροι για πέντε (5) χρόνια. Ως αποτέλεσμα, τα μέλη ήταν εξοικειωμένα μεταξύ τους και είχαν ισχυρή ομαδική σχέση. Μια τέτοια σχέση δημιουργεί εμπιστοσύνη μεταξύ των μελών μιας κοινότητας (Sokolov, 1972, p.65) και αυξάνει τη δυνατότητα δυνητικοποίησης της συνεργασίας (Fan et al., 2012). Η δυνητική κοινότητα χρησιμοποιήθηκε κυρίως για να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της. Κατά τη διάρκεια περιόδου επτά (7) μηνών, δημιούργησαν τεχνουργήματα και χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα Wikispaces για να μεταφορτώσουν βίντεο, κείμενα, παρουσιάσεις, φωτογραφίες και να συζητήσουν στα φόρουμ. Τέσσερις (4) δάσκαλοι/-λες ήταν επίσης μέλη και συμμετείχαν ενεργά. Τα μέλη αυτής της ΔΚΜ χρησιμοποίησαν το περιβάλλον Wikispaces για πρώτη φορά.

Η ΔΚΜ_A2 απαρτιζόταν από τα ίδια μέλη όπως και η ΔΚΜ_A1 (21 συμμετέχοντες και 4 εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν ενεργά). Δημιουργήθηκε για να καλύψει τις ίδιες ανάγκες, την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της, χρησιμοποιώντας επίσης την πλατφόρμα Wikispaces. Σε αυτή τη ΔΚΜ, τα μέλη

έχοντας την εμπειρία του προηγούμενου έτους χρησιμοποίησαν το συνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον (Wikispaces) για οκτώ (8) μήνες. Η εμπειρία της ομάδας ορίζει την εξοικείωση μεταξύ των μελών, οδηγώντας σε καλύτερη συνεργασία και αύξηση της δυνατότητας δυνητικοποίησης (Fan et al., 2012).

ΔΚΜ_Α1: Η διαδικτυακή συνεργατική πλατφόρμα χρησιμοποιήθηκε κυρίως για να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της ΔΚΜ. Οι εκπαιδευόμενοι επέλεξαν ένα θέμα που τους ενδιέφερε και δημιουργούσαν ομάδες εργασίας 3-4 ατόμων. Οι δραστηριότητες σε μικρές ομάδες βοηθούν τους/τις μαθητές/-τριες να δημιουργήσουν σχέσεις/δεσμούς και ενισχύουν την αίσθηση της κοινότητας (Rovai, 2002a; Vreeman & Carroll, 2007). Η επιλογή, τόσο των θεμάτων όσο και των ομάδων, γινόταν με ελεύθερη βούληση των συμμετεχόντων. Επέλεξαν διάφορα θέματα, ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους. Η εξοικείωση, τόσο με τα μέλη της ομάδας, όσο και με το αντικείμενο της εργασίας, συνδέεται θετικά με τα επιτυχή αποτελέσματα (Fan et al., 2012). Τα μέλη της κάθε ομάδας συνεργάστηκαν για να αναζητήσουν πληροφορίες και να δημιουργήσουν τεχνουργήματα (βίντεο, παρουσιάσεις, κείμενα). Οι ομάδες εργασίας μπορούσαν να είναι είτε οι ίδιες, είτε διαφορετικές, για κάθε ένα από τα επιλεγμένα θέματα. Ως αποτέλεσμα, τα μέλη είχαν τη δυνατότητα να ανήκουν σε περισσότερες από μία ομάδες και εργάζονταν παράλληλα/ταυτόχρονα, αναλαμβάνοντας πολλαπλά καθήκοντα. Κατά τη διάρκεια περιόδου επτά (7) μηνών, δημιούργησαν τεχνουργήματα, ανάρτησαν βίντεο, κείμενα, παρουσιάσεις και φωτογραφίες και χρησιμοποίησαν την διαδικτυακή συνεργατική πλατφόρμα ως φόρουμ συνομιλίας. Τέσσερις (4) εκπαιδευτικοί συμμετείχαν ενεργά.

Επιπλέον, τα έργα (projects) εμπλουτίστηκαν με αυθεντικές δραστηριότητες (επισκέψεις σε μουσεία, ιστορικούς χώρους ή δημιουργία έργων ζωγραφικής και βίντεο). Τα μέλη της ομάδας είχαν τη δυνατότητα να συνεργαστούν είτε στη ΦΚΜ, είτε (κυρίως) μέσω της πλατφόρμας Wikispaces. Η συνδυασμένη μάθηση (blended learning), μια υβριδική μέθοδος που συνδυάζει την "πρόσωπο με πρόσωπο" αλληλεπίδραση (face to face interaction) με τις διαδικτυακές (online) δραστηριότητες, δίνει καλύτερα αποτελέσματα μάθησης και προωθεί μια ισχυρότερη αίσθηση κοινότητας (Rovai & Jordan, 2004). Οι δραστηριότητες εκτός σύνδεσης (offline activities) είναι πολύ σημαντικές στις ΔΚΜ, καθώς δημιουργούν δεσμούς μεταξύ των συμμετεχόντων, παρέχοντας ανατροφοδότηση, ενίσχυση και ανταμοιβή. Εν ολίγοις, επηρεάζουν θετικά την αίσθηση της δυνητικής κοινότητας (Koh & Kim, 2003).

ΔΚΜ_Α2: Κατά τη διάρκεια περιόδου οκτώ (8) μηνών, τα ίδια μέλη εργάστηκαν με την ίδια μεθοδολογία όπως στην προαναφερθείσα ΔΚΜ και χρησιμοποίησαν το διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον Wikispaces για δεύτερη συνεχή χρονιά.

Τόσο οι δραστηριότητες (ενέργειες), όσο και οι διάλογοι των συμμετεχόντων συλλέχθηκαν από τα αρχεία καταγραφής που παρέχονταν από το Wikispaces. Το περιβάλλον συνεργασίας χρησιμοποιήθηκε τόσο για τη διευκόλυνση των

επικοινωνιακών αναγκών μεταξύ των μελών της ομάδας, όσο και για την έκφραση απόψεων, σχολίων ή προτάσεων σχετικά με τα μεταφορτωμένα τεχνουργήματα.

Σκοπός της ΜΠ1 ήταν η διερεύνηση της διαδικασίας δυνητικοποίησης μιας ΚΜ. Έγινε ανάλυση των διάλογων που ανταλλάχθηκαν και των τεχνουργημάτων που δημιουργήθηκαν, εστιάζοντας α) στην ανίχνευση της επιθετικής συμπεριφοράς (εκφοβισμός), β) στον ρόλο του/της δασκάλου/-ας και γ) στον εσωτερικό λόγο.

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα που διερευνήθηκε στη ΜΠ1 ήταν εάν τα μέλη μιας κοινότητας επηρεάζονται θετικά από τη διαδικασία δυνητικοποίησης. Πιο συγκεκριμένα, διερευνήθηκε εάν i) τα μέλη μιας ΦΚΜ επηρεάζονται από τη διαδικασία δυνητικοποίησης (ΦΚΜ σε ΔΚΜ), ii) η κοινότητα επηρεάζεται από τη διαδικασία δυνητικοποίησης και iii) η γλώσσα της ΦΚΜ επηρεάζεται από τη διαδικασία δυνητικοποίησης. Δόθηκε έμφαση στα ποιοτικά δεδομένα, λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο υλοποίησης της συνεργατικής δραστηριότητας.

4.2.3 Περιγραφή δεδομένων - Διαδικασία προεπεξεργασίας

Το πρώτο βήμα προεπεξεργασίας ήταν η ανωνυμοποίηση των δεδομένων. Δεύτερον, εντοπίστηκαν τα όρια των προτάσεων (τελείες). Έτσι, οι διάλογοι χωρίστηκαν σε περιόδους. Ως αποτέλεσμα, δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων με 1.167 τμήματα διαλόγων για τη ΔΚΜ_A1 και ένα σύνολο δεδομένων με 755 τμήματα διαλόγων για τη ΔΚΜ_A2. Παρά το γεγονός ότι αυτός ο αριθμός διαλόγων μπορεί να θεωρηθεί μικρός, πρόκειται για αυθεντικά ανθρωπιστικά δεδομένα που συλλέχθηκαν σε πραγματικές συνθήκες. Δύο επισημειωτές, ένας εσωτερικός -συμμετέχων ενεργά στο έργο (project)- και ένας εξωτερικός, επισημείωσαν το κάθε τμήμα διαλόγου ως "εκφοβισμό" ή "μη εκφοβισμό". Η θετική επισημείωση, έστω κι από έναν μόνο επισημειωτή, αρκούσε για την επισήμανση ενός παραδείγματος ως "εκφοβισμός". Αυτή η επιλογή έγινε λόγω της ευαισθησίας του θέματος. Κατά συνέπεια, προτιμήθηκαν τα ψευδώς θετικά (false positives) παραδείγματα (Ioannidis, Tarone, & McLaughlin, 2011; Reynolds, Kontostathis & Edwards, 2011), παρά να αποφευχθεί η ανίχνευση κάποιας συμπεριφοράς εκφοβισμού. Οι ίδιοι επισημειωτές αξιολόγησαν επίσης τα τεχνουργήματα και τους διαλόγους κάθε ΔΚΜ.

4.2.4 Συμφωνία επισημειωτών

ΔΚΜ_A1: Ο πρώτος επισημειωτής (εσωτερικός) χαρακτήρισε 37 από τα 1.167 παραδείγματα ως "εκφοβισμό" (3,17%), ενώ ο δεύτερος (εξωτερικός) χαρακτήρισε 13 παραδείγματα ως "εκφοβισμό" (1,11%). Η συμφωνία των επισημειωτών (1.141 από τα 1.167 παραδείγματα -ποσοστό 98%) θεωρείται υψηλή (Artstein & Poesio, 2008) δεδομένου ότι: i) ο δεύτερος επισημειωτής ήταν εξωτερικός φορέας της κοινότητας και ii) δεν υπάρχουν αντικειμενικά κριτήρια για τον καθορισμό του αποτελέσματος επισημείωσης, λόγω της πολυπλοκότητας και της υποκειμενικότητας του έργου. Η

θετική επισήμανση τουλάχιστον ενός επισημειωτή έδωσε το αποτέλεσμα του 3% των διαλόγων ως περιπτώσεις εκφοβισμού (Πίνακας 4).

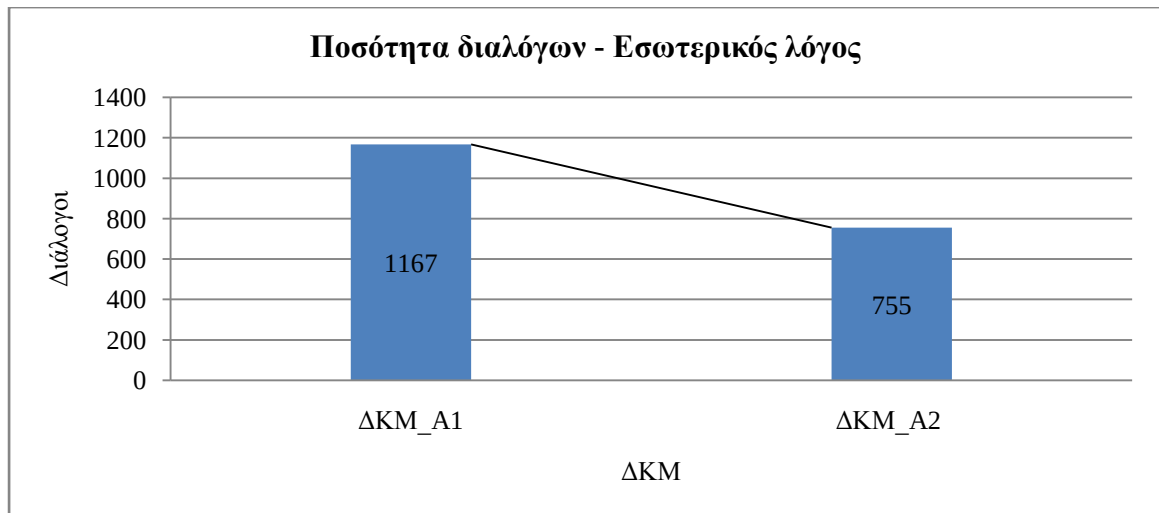
	ΔKM_A1		ΔKM_A2	
	1ος επισημειωτής (εσωτερικός)	2ος επισημειωτής (εξωτερικός)	1ος επισημειωτής (εσωτερικός)	2ος επισημειωτής (εξωτερικός)
Επιθετική συμπεριφορά	37	13	0	0
Ποσότητα διαλόγων	1167	1167	755	755
Ποσοστό	3,17%	1,11%	0%	0%
Συμφωνία επισημειωτών	1141		755	
Διαφωνία επισημειωτών	26		0	
Ποσοστό συμφωνίας	98%		100%	
Σύνολο επιθετικής συμπεριφοράς	38		0	
Ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς	3%		0%	

Πίνακας 4. Σύγκριση συμπεριφοράς εκφοβισμού μεταξύ ΔKM

ΔKM_A2: Και οι δύο επισημειωτές δεν χαρακτήρισαν κανένα παράδειγμα από τα 755 ως "εκφοβισμό": συμφωνία 100%. (Πίνακας 4).

4.2.5 Διάλογοι-Συμπεριφορά εκφοβισμού

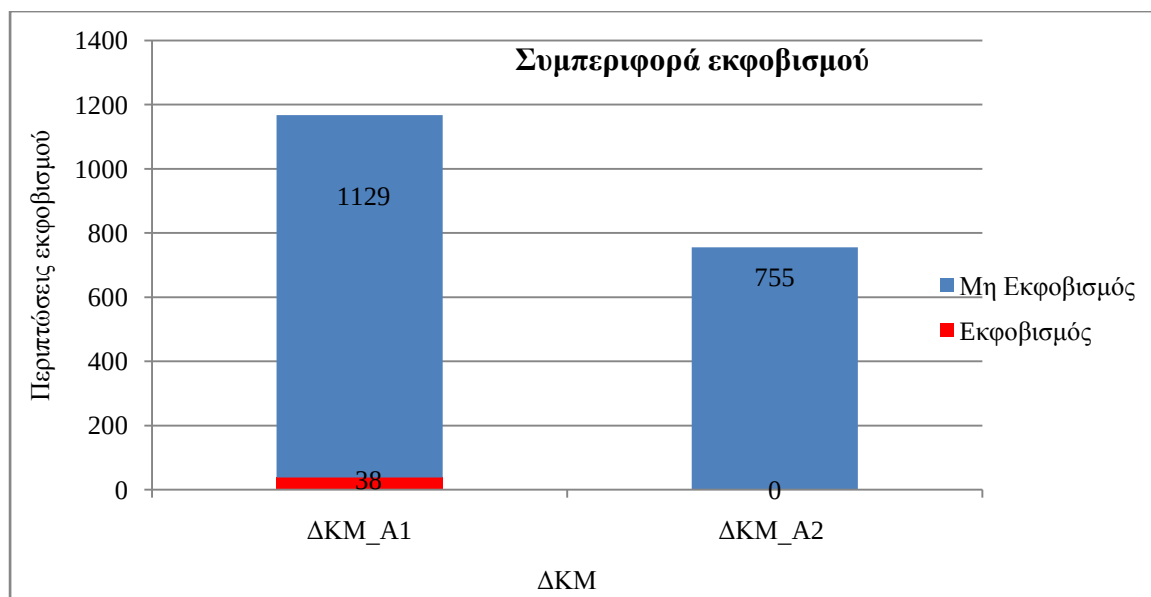
Τα μέλη της ΔKM_A1 αντάλλαξαν 1.167 τμήματα διαλόγου σε διάστημα επτά (7) μηνών. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια του διαδοχικού έτους, τα ίδια μέλη αντάλλαξαν 755 τμήματα διαλόγου σε περίοδο οκτώ (8) μηνών. Οι διάλογοι μεταξύ των δύο διαδοχικών ετών, σε παρόμοιες συνθήκες, μειώθηκαν κατά 35% (Σχήμα 1). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο λόγος μέσα στη ΔKM υιοθετεί τα χαρακτηριστικά του εσωτερικού λόγου: τα μέλη μιλούν μόνο όσο χρειάζεται, αφού εξελίσσονται ως μια καλά δομημένη, "ισχυρή" κοινότητα (Sokolov, 1972, σελ. 70-88; Τζαναβάρης, 2015, σελ. 161-181; Vygotsky, 2008, σελ. 365-436). Κατά το πρώτο έτος (ΔKM_A1) υπήρξε επιθετική συμπεριφορά σε επίπεδο 3%, ενώ στο δεύτερο έτος (ΔKM_A2) η επιθετική συμπεριφορά ήταν ανύπαρκτη (Σχήμα 2).



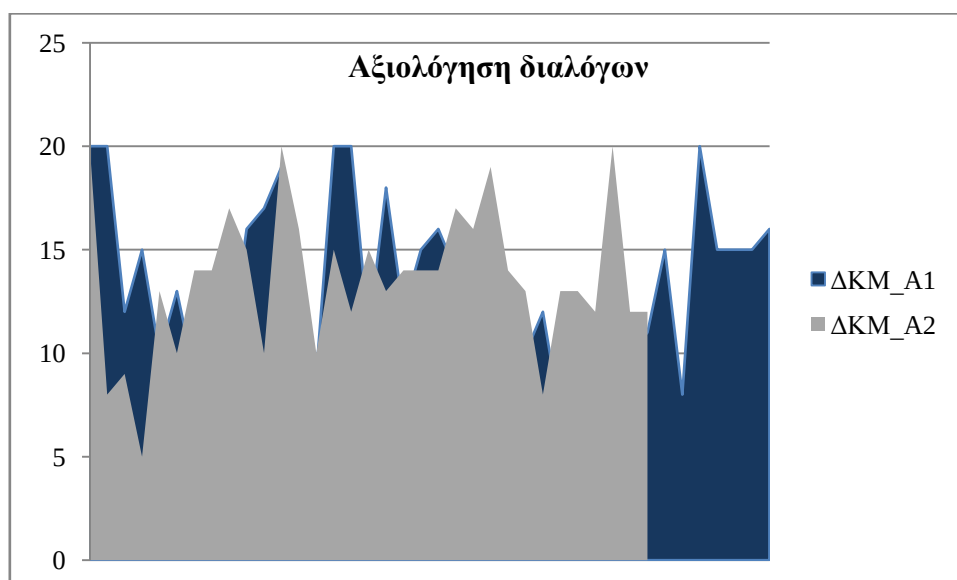
Σχήμα 1. Εσωτερικός λόγος: 35% μείωση των διαλόγων κατά τη διάρκεια του 2ου έτους

Προκειμένου να συγκριθεί η συμπεριφορά εκφοβισμού μεταξύ δύο ετών λειτουργίας (ΔKM_A1 και ΔKM_A2) διεξήχθη ένα στατιστικό τεστ (t-test). Το αποτέλεσμα έδειξε ότι η διαφορά στη συμπεριφορά εκφοβισμού μεταξύ των δύο ΔKM ήταν στατιστικά σημαντική ($t(1166) = 6.26, p < .05$).

Οι διάλογοι και των δύο ΔKM βαθμολογήθηκαν σε κλίμακα από το 0 έως το 20. Η αξιολόγηση των διαλόγων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη συνάφειά τους με το θέμα, την ποιότητα και την επιτυχία της επικοινωνίας. Οι επισημειωτές βαθμολόγησαν τους διαλόγους ανά κάθε μία σελίδα του wiki. Έτσι, οι διάλογοι κάποιων σελίδων αξιολογήθηκαν ως επικοινωνία χαμηλού επιπέδου (βαθμός 2, ένα σχόλιο (post) εκτός θέματος), ενώ άλλες αξιολογήθηκαν ως επικοινωνία υψηλού επιπέδου (βαθμός 20, πολυάριθμα, ολοκληρωμένα και σαφή σχόλια που προσέφεραν υποστήριξη σε συνεργάτες). Η μέση τιμή βαθμολόγησης των διαλόγων για τη ΔKM_A1 ήταν 13,25 και 13,55 για τη ΔKM_A2 (Σχήμα 3). Είναι προφανές ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην ποιότητα των διαλόγων μεταξύ των δύο ΔKM, όπως επίσης επιβεβαιώθηκε και από το σχετικό t-test.



Σχήμα 2. Σύγκριση των περιπτώσεων εκφοβισμού μεταξύ των δύο ΔKM

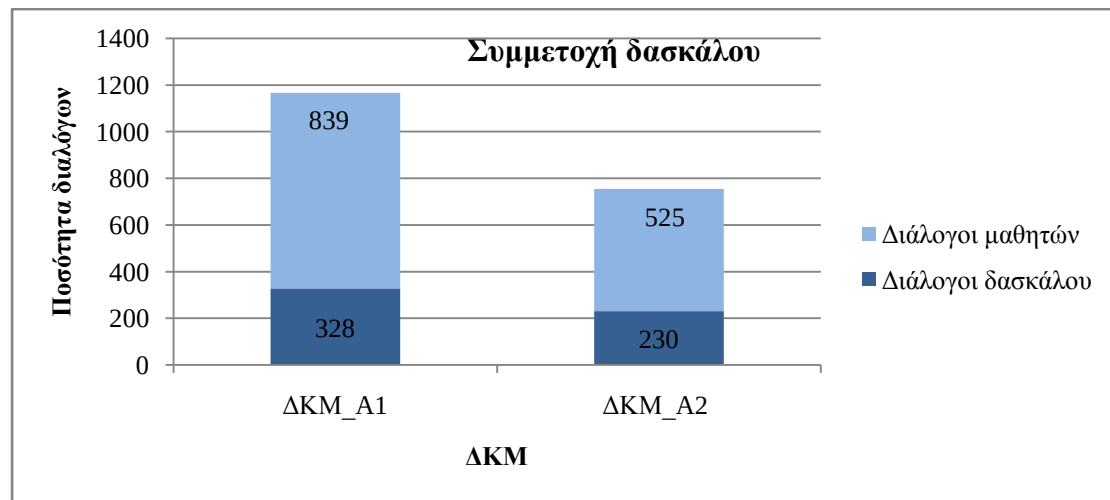


Σχήμα 3. Αξιολόγηση των διαλόγων που ανταλλάχθηκαν στις ΔKM (μέσες τιμές: 1ος χρόνος = 13,25 - 2ος χρόνος = 13,55)

4.2.6 Ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας

Οι διάλογοι κάθε ΔKM αναλύθηκαν προκειμένου να διερευνηθεί σε ποιο βαθμό οι δάσκαλοι/-λες συμμετείχαν ενεργά. Οι δάσκαλοι/-λες συμμετείχαν στη ΔKM_A1 σε ποσοστό 28% (328 τμήματα διαλόγου από 1.167 συνολικά), ενώ στη ΔKM_A2 το ποσοστό ήταν 30% (230 τμήματα διαλόγου από τα 755 συνολικά) (Σχήμα 4). Παρόλο που δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ΔKM (όπως επίσης επιβεβαιώθηκε και από το σχετικό t-test), παρατηρούμε ότι οι δάσκαλοι/-λες συμμετείχαν ενεργά και στις δύο περιπτώσεις. Σχεδόν το ένα τρίτο των διαλόγων

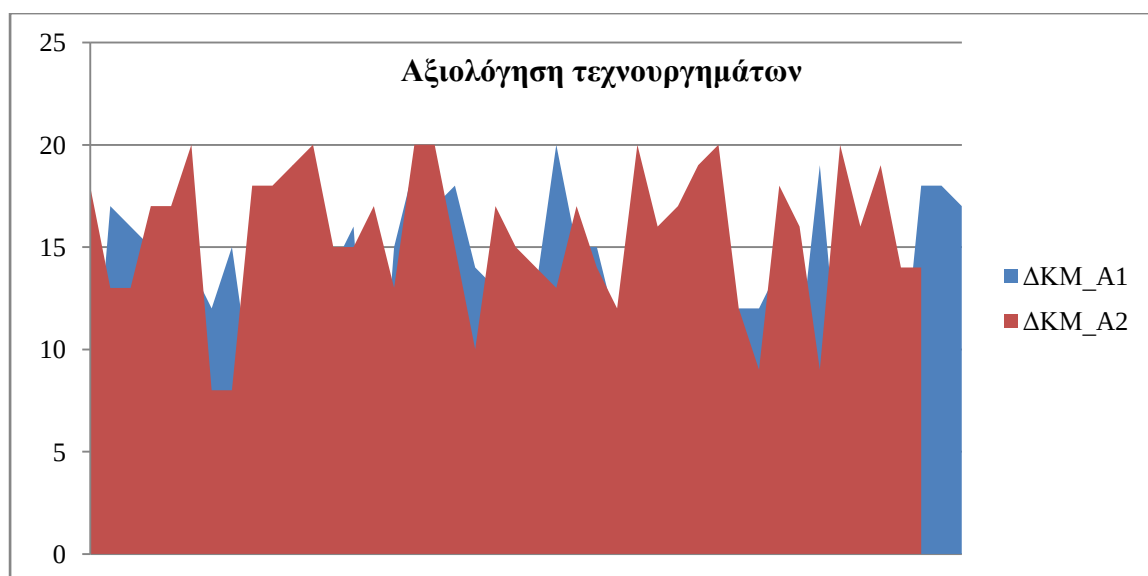
πραγματοποιήθηκε από τους/τις δασκάλους/-ες, υποδεικνύοντας ότι το ποσοστό συμμετοχής τους ήταν υψηλό.



Σχήμα 4. Συμμετοχή του/της δασκάλου/-ας στους διαλόγους κάθε ΔKM (1ο έτος: 28,10%- 2ο έτος: 30,46%)

4.2.7 Τεχνουργήματα

Τα τεχνουργήματα (παρουσιάσεις, βίντεο, φωτογραφίες, έγγραφα κειμένου) και των δύο ΔKM βαθμολογήθηκαν σε κλίμακα από το 0 έως το 20. Η αξιολόγηση των τεχνουργημάτων έγινε σύμφωνα με τη συνάφεια τους με το θέμα, την ποιότητα και την πολυπλοκότητα, τον σχεδιασμό και την αισθητική τους. Οι επισημειωτές αξιολόγησαν τα τεχνουργήματα ανά κάθε μία κάθε σελίδα του wiki. Έτσι, υπήρχαν σελίδες που περιείχαν τεχνουργήματα με χαμηλή απόδοση (βαθμός 2, ένα μόνο τεχνούργημα σε ένα αρχικό στάδιο), ενώ άλλες (σελίδες που περιείχαν ολοκληρωμένα τεχνουργήματα) βαθμολογήθηκαν ως υψηλή απόδοση (βαθμός 20, περιεκτικά και πλήρη τεχνουργήματα με υψηλή αισθητική). Η μέση τιμή βαθμολόγησης για τη ΔKM_A1 ήταν 12,98 και 15,60 για τη ΔKM_A2 (Σχήμα 5). Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε, υπήρχε μια σημαντική διαφορά στην ποιότητα των τεχνουργημάτων μεταξύ των δύο ΔKM. Η διαφορά αυτή επιβεβαιώθηκε ως σημαντική και από την εφαρμογή στατιστικού τεστ (t-test: $t(82) = -3.08, p < .05$). Αυτό είναι ένα πολύ ενδιαφέρον αποτέλεσμα, καθώς η επιτυχία φέρνει τα μέλη της κοινότητας πιο κοντά (McMillan & Chavis, 1986), επηρεάζοντας τα να αποδεχθούν τους κανόνες της κοινότητας τροποποιώντας την (επιθετική) συμπεριφορά τους (Rovai, 2002a).



Σχήμα 5. Αξιολόγηση των τεχνουργημάτων που δημιουργήθηκαν σε κάθε ΔKM (μέσες τιμές: 1ο έτος = 12,98 - 2ο έτος = 15,60)

4.2.8 Συζήτηση

Τα ευρήματα της μελέτης που συζητούνται σε αυτή την ενότητα βασίζονται στα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της συλλογικής δραστηριότητας επίλυσης προβληματικής: ανταλλαγή μηνυμάτων διαλόγου μεταξύ των μελών των ΔKM. Είναι ενδιαφέρον ότι στη ΔKM_A2 δεν εκδηλώθηκε επιθετική συμπεριφορά. Αυτό το αποτέλεσμα είναι πολύ σημαντικό, καθώς οι ίδιοι συμμετέχοντες ήταν μέλη της ΔKM_A1 το προηγούμενο έτος, όπου το ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς ήταν 3%. Φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες που επέδειξαν επιθετική συμπεριφορά στη δυνητική κοινότητα κατά το πρώτο έτος, παραμένουν σιωπηλοί και συμπεριφέρονται "κανονικά" στην δυνητική κοινότητα κατά την επόμενη (συνεχή) χρονιά. Η σιωπή επίσης συνιστά το αποτέλεσμα της σύγκρισης των διαλόγων που ανταλλάσσονται σε αυτές τις ΔKM (ποσοστό μείωσης: 35%). Φαίνεται ότι αποδέχονται τους κανόνες της κοινότητας. Καθώς η κοινότητα γίνεται ισχυρή, δημιουργεί έναν κοινό κώδικα, ένα γλωσσικό ιδίωμα για επικοινωνία και συνεργασία. Τα επιθετικά μέλη διστάζουν να εκφράζονται ελεύθερα, φοβούμενα ότι ένα λάθος θα οδηγούσε στην απόρριψή τους από την κοινότητα, παρά το γεγονός ότι συμμετέχουν ενεργά στη δημιουργία των τεχνουργημάτων. Είναι προφανές ότι τα επιθετικά μέλη επικεντρώνονται στα έργα τους. Αισθάνονται δέος ενώπιον της κοινότητας. Έτσι, εκτελούν τα καθήκοντά τους στα πλαίσια των ομάδων τους και μιλούν, μόνο όσο χρειάζεται, σχετικά με τα καθήκοντά τους, "ξεχνώντας" την επιθετική συμπεριφορά τους. Η κοινότητα καθορίζει τους κανόνες της και "επιβάλλει" τροποποίηση της συμπεριφοράς των μελών της. Τροποποιούν τη συμπεριφορά τους με αυτοπροωθούμενα, εσωτερικά κίνητρα, προκειμένου να αποκτήσουν αποδοχή και συμμετοχή στην κοινότητα. Φαίνεται ότι ο φόβος της μη αποδοχής από την κοινότητα ήταν το κίνητρο για την

τροποποίηση συμπεριφοράς. Αυτό συμβαίνει με δημοκρατικό τρόπο, χωρίς να παραβιάζεται το δικαίωμα ελεύθερης επιλογής και έκφρασης. Τα μέλη της κοινότητας έχουν το δικαίωμα να μιλούν, ακόμη και όταν παραμένουν σιωπηλά. Αυτό οδηγεί σε αυτοσυντηρούμενη και μόνιμη τροποποίηση συμπεριφοράς.

Οι συμμετέχοντες της ΔΚΜ_Α2 δεν αισθάνονται την ανάγκη να επικοινωνούν πολύ. Όντας εταίροι για πάνω από έξι (6) χρόνια, ανέπτυξαν έναν μοναδικό κώδικα επικοινωνίας, έχοντας την ικανότητα να συνεργαστούν με ελάχιστο αριθμό διαλόγων (εσωτερικός λόγος), ένα αποτέλεσμα που έχει παρατηρηθεί και σε άλλες έρευνες (Τζαναβάρης, 2015, σελ. 161-181). Ο εσωτερικός λόγος επιβεβαιώνει την ύπαρξη της κοινότητας και αντίστροφα (Sokolov, 1972, σελ. 70-88; Vygotsky, 2008, σελ. 413). Αντίθετα, η έλλειψη εσωτερικού λόγου επιβεβαιώνει την έλλειψη κοινότητας.

Η συστηματική διδασκαλία συμβάλλει στη δημιουργία ΚΜ, οι οποίες με τη σειρά τους συμβάλλουν στην τροποποίηση της συμπεριφοράς. Είναι σημαντικό, ότι καθώς ο αριθμός των ανταλλασόμενων διαλόγων (εξωτερικός λόγος) μειώνεται μέσα στην κοινότητα (λόγω του εσωτερικού λόγου), η συμπεριφορά εκφοβισμού μειώνεται επίσης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η συστηματική διδασκαλία εμποδίζει την εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς στις ΦΚΜ (Doumen et al., 2008; Thomas, Becker, & Armstrong, 1968; Vreeman & Carroll, 2007).

Οι συμμετέχοντες στις προαναφερθείσες ΜΠ γνώρισαν τα πλεονεκτήματα της δυνητικής συνεργασίας: συμμετείχαν σε πολλαπλές ομάδες και εργάστηκαν ταυτόχρονα, αναλαμβάνοντας πολλαπλά καθήκοντα. Η οργάνωση αυτών των σχεδίων (projects) δημιούργησε προκλήσεις για τους εκπαιδευτικούς. Η συμβολή τους ήταν κρίσιμη. Η ενεργή συμμετοχή τους (συστηματική διδασκαλία) επηρέασε θετικά την κοινότητα. Τα μέλη της ΔΚΜ_Α2, κατά το δεύτερο έτος της δυνητικής τους συνεργασίας, επικοινωνούν χρησιμοποιώντας λιγότερους διαλόγους, ενώ δημιουργούν καλύτερα (πιο ποιοτικά) τεχνουργήματα.

Η κοινότητα είναι εκ των πραγμάτων δημοκρατική, καθώς οι κανόνες δεν επιβάλλονται από "έξω", αλλά είναι εσωτερικά δομημένοι -από την κοινότητα- με τη συμμετοχή όλων των μελών της, οδηγώντας στη δημιουργία της κουλτούρας της κοινότητας. Ο φόβος φαίνεται να είναι το κίνητρο που οδηγεί στη σιωπή των επιθετικών μελών, αντιμετωπίζοντας έτσι τον εσωτερικό λόγο της κοινότητας. Αυτό είναι ένα ενδιαφέρον εύρημα, ένα πλαίσιο για την τροποποίηση της επιθετικής συμπεριφοράς με πιο μόνιμο τρόπο: η δημιουργία μιας ΔΚΜ είναι μια διαδικασία που παρακινεί τα μέλη της να συμπεριφέρονται σύμφωνα με τους κοινοτικούς κανόνες, τροποποιώντας έτσι το "πρωτόγονο" κίνητρο τους. Σε ένα ψηφιακό/διαδικτυακό πλαίσιο, παρόμοια ευρήματα υποστηρίχθηκαν από τους Bers et al. (2010), που καταδεικνύουν τη σκοπιμότητα και την ασφάλεια μιας δυνητικής κοινότητας ως δυνητικής ψυχοκοινωνικής παρέμβασης για εφήβους. Επίσης, οι Buchanan & Coulson (2007) ισχυρίζονται ότι οι ομάδες υποστήριξης μέσω

διαδικτύου μπορεί να αντιπροσωπεύουν ένα χρήσιμο και ευεργετικό εργαλείο που μπορεί να βοηθήσει ορισμένα άτομα να αντιμετωπίσουν το άγχος/φοβία τους και να λάβουν με επιτυχία θεραπεία. Σε γενικές γραμμές, η κοινότητα είναι ένα γνωστό πλαίσιο θεραπείας, ψυχολογικά (Κορναράκης, 1991, σελ. 49), ψυχιατρικά (Τσέγκος, 2012), καθώς επίσης και για την ψυχολογική αποκατάσταση των παιδιών (Farwell & Cole, 2001). Η επέκταση αυτού του πλαισίου στο διαδίκτυο θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα πολύ ενδιαφέρον και πολλά υποσχόμενο θεραπευτικό πλαίσιο.

4.3 Μελέτη περίπτωσης 2: Ενσωμάτωση μελών με επιθετική συμπεριφορά σε δομημένη κοινότητα

4.3.1 Συνεισφορά

Σκοπός της ΜΠ2 ήταν η διερεύνηση της διαδικασίας ενσωμάτωσης επιθετικών μελών σε μια ήδη εύρωστη ΔΚΜ και στόχευε στην απάντηση του ακόλουθου ερευνητικού ερωτήματος: *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η ένταξη επιθετικών μελών;* (ερώτημα 3δ, ενότητα 1.3). Μέλη, τα οποία είχαν επιδείξει επιθετική συμπεριφορά, εντάχθηκαν σε μια ήδη δομημένη και εύρωστη ΔΚΜ, στα πλαίσια υλοποίησης ενός έργου. Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε υπό πραγματικές συνθήκες και συλλέχθηκαν αυθεντικά ανθρωπιστικά δεδομένα. Η ανάλυση των δεδομένων αυτών (λόγου και τεχνουργημάτων) οδήγησε στην αποτύπωση των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων της ενσωμάτωσης αυτής.

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης έχουν αποτυπωθεί στη συγκεκριμένη δημοσίευση:

Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2020). Virtual learning communities (VLCs) rethinking: Influence on behavior modification - Bullying detection through Machine Learning and Natural Language Processing. *Journal of Computers in Education*. DOI: 10.1007/s40692-020-00166-5

4.3.2 Περιγραφή

Στη ΜΠ2, συμμετείχαν δύο ΔΚΜ: η ΔΚΜ_B και η ΔΚΜ_A2E. Στην ΔΚΜ_B, μια ΦΚΜ δεκαέξι (16) συμμετεχόντων μετατράπηκε σε δυναμική μέσω του διαδικτυακού συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης Wikispaces. Αυτοί οι συμμετέχοντες ήταν εταίροι για πέντε (5) χρόνια. Οι σχολικές ομάδες είναι κοινότητες. Τα μέλη τους έχουν ανεπτυγμένο το αίσθημα του "ανήκειν" και οι σχέσεις τους διέπονται από εμπιστοσύνη. Έχουν επίσης καθήκοντα, υποχρεώσεις και δέσμευση για τους κοινούς στόχους (Rovai, 2002a). Τα μέλη αυτής της κοινότητας (ΔΚΜ_B) επιδείκνυαν επιθετική συμπεριφορά στη φυσική υπόσταση της κοινότητας.

Η ΔΚΜ_A2E δημιουργήθηκε για να υλοποιήσει ένα εκπαιδευτικό πολιτιστικό έργο, χρησιμοποιώντας επίσης την πλατφόρμα Wikispaces. Οι συμμετέχοντες ήταν ανάμεικτοι: μια ήδη υπάρχουσα ΦΚΜ είκοσι ενός (21) ατόμων (που ήταν συνεργάτες

για πάνω από έξι (6) χρόνια (πρόκειται για την ΔΚΜ_Α2 που περιγράφεται αναλυτικά στη ΜΠ1) και μια άλλη ομάδα εννέα (9) ατόμων, μέλη της ΔΚΜ_Β, που επιδείκνυαν επιθετική συμπεριφορά (όπως είχε παρατηρηθεί από τους/τις δασκάλους/-ες και αποτελούσε κοινή παραδοχή στη σχολική κοινότητα). Και οι δύο κοινότητες μετατράπηκαν σε δυνητικές κατά την ίδια χρονική περίοδο.

ΔΚΜ_Β: Η δυνητική κοινότητα χρησιμοποιήθηκε κυρίως για να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της. Κατά τη διάρκεια περιόδου επτά (7) μηνών, δημιούργησαν τεχνουργήματα (κείμενα, παρουσιάσεις, βίντεο και φωτογραφίες), τα μεταφόρτωσαν στο Wikispaces και χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα ως φόρουμ συνομιλίας. Συμμετείχαν δύο (2) δάσκαλοι/-λες, έχοντας ενεργό εκπαιδευτικό ρόλο.

ΔΚΜ_Α2Ε: Το θέμα του εκπαιδευτικού πολιτιστικού προγράμματος που απασχόλησε τη ΔΚΜ επιλέχθηκε από τους ίδιους τους συμμετέχοντες. Ήταν συνδεδεμένο με την τέχνη και τον πολιτισμό του τόπου στον οποίο ζούσαν. Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια τεσσάρων (4) μηνών. Συμμετείχαν δύο (2) δάσκαλοι/-λες, έχοντας ενεργό εκπαιδευτικό ρόλο. Στην αρχή, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δέκα (10) ομάδες, αποτελούμενες από τρία (3) μέλη η κάθε μία (δύο (2) μέλη της ήδη υπάρχουσας κοινότητας ΔΚΜ_Α2Ε και ένα (1) μέλος της ΔΚΜ_Β που είχε επιδείξει επιθετική συμπεριφορά στο παρελθόν). Κάθε ομάδα επέλεξε ένα υποθέμα του προγράμματος και συνεργάστηκε για να αναζητήσει πληροφορίες και να δημιουργήσει τεχνουργήματα (παρουσιάσεις, έγγραφα, αφίσες, βίντεο). Οι δραστηριότητες σε μικρές ομάδες βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να δημιουργήσουν δεσμούς και ενισχύουν την αίσθηση της κοινότητας (Rovai, 2002a; Vreeman & Carroll, 2007). Επιπλέον, το πρόγραμμα εμπλουτίστηκε με αυθεντικές δραστηριότητες (επισκέψεις σε μουσεία, εκθέσεις ή δημιουργία έργων ζωγραφικής). Τα μέλη των ομάδων είχαν τη δυνατότητα να συνεργαστούν είτε στη ΦΚΜ, είτε (κυρίως) μέσω της πλατφόρμας Wikispaces. Η συνδυασμένη μάθηση (hybrid learning), μια υβριδική μέθοδος που συνδυάζει φυσική αλληλεπίδραση (πρόσωπο με πρόσωπο) με τις διαδικτυακές/ψηφιακές δραστηριότητες, δίνει καλύτερα αποτελέσματα μάθησης και προωθεί μια ισχυρότερη αίσθηση κοινότητας (Rovai & Jordan, 2004). Οι δραστηριότητες στο φυσικό επίπεδο είναι πολύ σημαντικές στις ΔΚΜ, καθώς δημιουργούν δεσμούς μεταξύ των συμμετεχόντων, παρέχουν ανατροφοδότηση, ενίσχυση και επιβράβευση. Εν ολίγοις, επηρεάζουν θετικά την αίσθηση της δυνητικής κοινότητας (Koh & Kim, 2003). Οι ενέργειες και οι διάλογοι των συμμετεχόντων συλλέχθηκαν από τα αρχεία καταγραφής που παρείχε το Wikispaces.

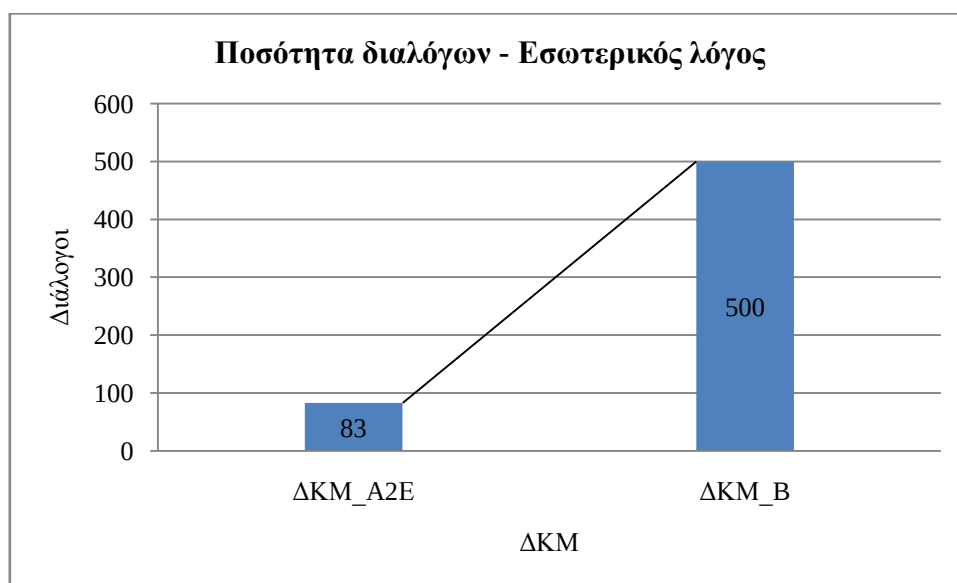
Στόχος της ΜΠ2 ήταν η διερεύνηση της επίδρασης των ΔΚΜ στην τροποποίηση της συμπεριφοράς, μέσω του παραδείγματος του σχολικού εκφοβισμού. Το βασικό ερευνητικό ερώτημα ήταν *εάν μεμονωμένοι εκπαιδευόμενοι, οι οποίοι ασκούν*

εκφοβισμό στη φυσική τους κοινότητα μάθησης, μπορούν να παρουσιάσουν τροποποίηση συμπεριφοράς, εάν ενσωματωθούν σε μία ΔΚΜ.

Στην παρούσα έρευνα εφαρμόστηκε ανάλυση λόγου, λαμβάνοντας υπόψη το κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο των ΔΚΜ. Η ανάλυση αποσκοπούσε στην απάντηση των ακόλουθων ερευνητικών ερωτημάτων: i) *τα μεμονωμένα (νέα) μέλη, που ασκούν εκφοβισμό στη ΦΚΜ, παρουσιάζουν τροποποίηση συμπεριφοράς, εάν ενσωματωθούν σε μια ΔΚΜ;* ii) *Είναι η γλωσσική συμπεριφορά αυτών των νέων μελών επηρεασμένη από τον (εσωτερικό) λόγο της κοινότητας;*

4.3.3 Περιγραφή δεδομένων

Το πρώτο βήμα προεπεξεργασίας ήταν η ανωνυμοποίηση των δεδομένων. Στη συνέχεια εντοπίστηκαν τα όρια των προτάσεων (τελείες). Οι διάλογοι χωρίστηκαν σε περιόδους. Ως αποτέλεσμα δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων 500 τμημάτων διαλόγου για τη ΔΚΜ_B και ένα σύνολο δεδομένων με 83 τμήματα διαλόγων για τη ΔΚΜ_A2E (Σχήμα 6). Η επισημείωση των δεδομένων έγινε με την ίδια μεθοδολογία που περιγράφεται αναλυτικά στη ΜΠ1 (4.2.4).



Σχήμα 6. Ποσότητα διαλόγων στις ΔΚΜ

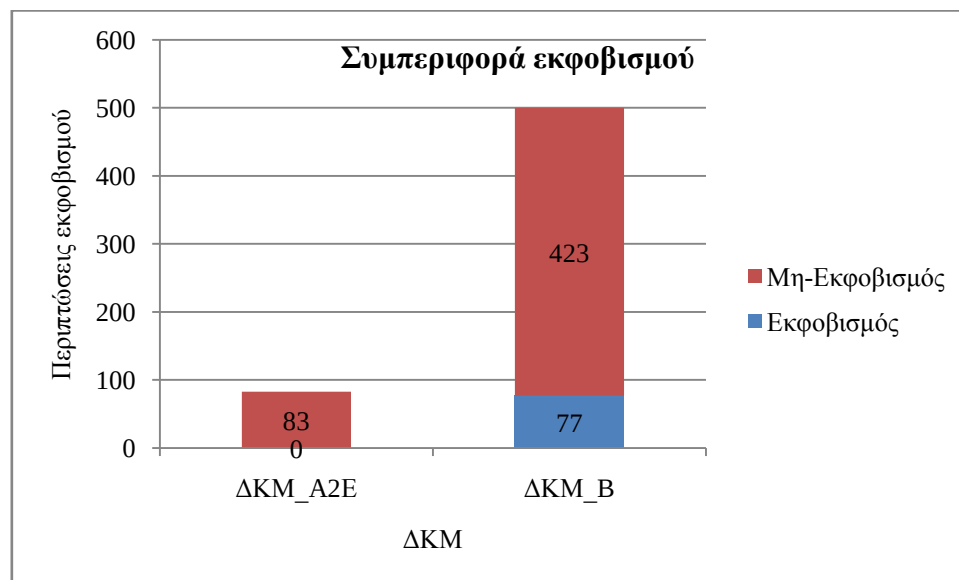
4.3.4 Συμφωνία επισημειωτών

Στη ΔΚΜ_A2E αμφότεροι οι επισημειωτές συμφωνούν σε ποσοστό 100% ότι δεν έχουν παρουσιαστεί περιστατικά εκφοβισμού. Στη ΔΚΜ_B ο πρώτος επισημειωτής (εσωτερικός) χαρακτήρισε 42 από τα 500 παραδείγματα ως εκφοβισμό (8,4%), ενώ ο δεύτερος (εξωτερικός) χαρακτήρισε 59 παραδείγματα ως εκφοβισμό (11,8%). Οι επισημειωτές συμφωνούν σε 447 διαλόγους από τους 500 συνολικά (ποσοστό συμφωνίας: 89%). Το ποσοστό συμφωνίας μεταξύ των επισημειωτών θεωρείται υψηλό (Artstein & Poesio, 2008) δεδομένου ότι: i) ο δεύτερος

επισημειωτής ήταν μια εξωτερική οντότητα στην κοινότητα και ii) δεν υπάρχουν αντικειμενικά κριτήρια για τον καθορισμό του αποτελέσματος επισημείωσης, αυξάνοντας την πολυπλοκότητα και την υποκειμενικότητα του έργου. Η θετική επισήμανση έστω και ενός επισημειωτή έδωσε το αποτέλεσμα του 15,4% των διαλόγων ως περιπτώσεις εκφοβισμού (Πίνακας 5, Σχήμα 7).

	ΔKM_A2E		ΔKM_B	
	1ος επισημειωτής (εσωτερικός)	2ος επισημειωτής (εξωτερικός)	1ος επισημειωτής (εσωτερικός)	2ος επισημειωτής (εξωτερικός)
Επιθετική συμπεριφορά	0	0	42	59
Ποσότητα διαλόγων	83	83	500	500
Ποσοστό	0%	0%	8,4%	11,8%
Συμφωνία επισημειωτών	83		447	
Διαφωνία επισημειωτών	0		53	
Ποσοστό συμφωνίας	100%		89%	
Σύνολο επιθετικής συμπεριφοράς	0		77	
Ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς	0%		15,4%	

Πίνακας 5. Σύγκριση συμπεριφοράς εκφοβισμού μεταξύ των ΔKM



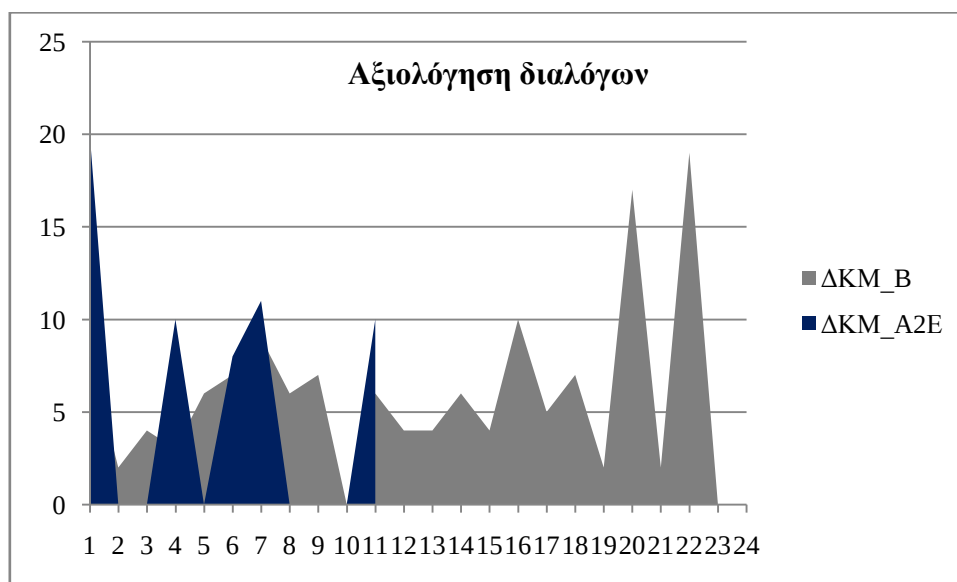
Σχήμα 7. Σύγκριση των περιπτώσεων εκφοβισμού μεταξύ των δύο ΔKM

4.3.5 Διάλογοι - Συμπεριφορά εκφοβισμού

Οι διάλογοι και των δύο ΔKM βαθμολογήθηκαν με την ίδια μεθοδολογία που περιγράφεται στη ΜΠ1 (4.2.5). Η μέση τιμή βαθμολόγησης για τη ΔKM_B ήταν 5,75

και 5,36 για τη ΔΚΜ_A2E (Σχήμα 8). Είναι προφανές ότι δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των ΔΚΜ (επιβεβαιώνεται επίσης και από το σχετικό t-test).

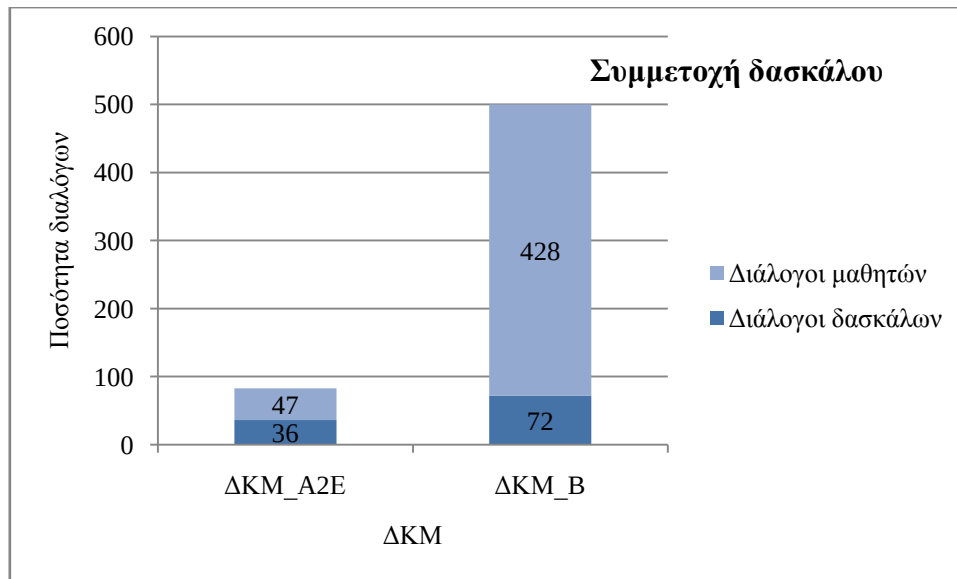
Θα πρέπει ωστόσο, να σημειωθεί ότι αυτές οι χαμηλές βαθμολογίες προέκυψαν για διαφορετικούς λόγους. Οι διάλογοι στη ΔΚΜ_B ήταν κυρίως μη-σχετικοί με το θέμα (off-task), ενώ στη ΔΚΜ_A2E η απουσία διαλόγων έδωσε αυτό το "φτωχό" αποτέλεσμα. Τα μέλη της ΔΚΜ_A2E επικοινωνούν όσο χρειάζεται, λόγω του εσωτερικού τους λόγου. Χρησιμοποιώντας λιγότερους διαλόγους, δημιουργούν τεχνουργήματα σημαντικά ποιοτικότερα από αυτά της ΔΚΜ_B (βλ. ενότητα 4.3.7 παρακάτω). Αντίθετα, τα μέλη της ΔΚΜ_B φλυαρούν, συμπεριφέρονται επιθετικά και παράγουν τεχνουργήματα χαμηλού επιπέδου. Είναι επομένως σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι τα κοινά μέλη αυτών των δύο ΔΚΜ δείχνουν μια εμφανώς διαφορετική συμπεριφορά (στην παραγωγή τεχνουργημάτων, στο μέγεθος και την ποιότητα των διαλόγων, στην επιθετική συμπεριφορά). Το πλαίσιο λειτουργίας αυτών των δύο ΔΚΜ καθορίζει τις ενέργειές τους. Μια ισχυρή κοινότητα καθορίζει τους κανόνες της και τροποποιεί τις ενέργειες των (νέων) μελών της (Rovai, 2002a).



Σχήμα 8. Αξιολόγηση των διαλόγων που ανταλλάχθηκαν στις ΔΚΜ (μέσες τιμές: ΔΚΜ_B = 5,75 - ΔΚΜ_A2E=5,36)

4.3.6 Ο ρόλος του/της δασκάλου/-ας

Η συμμετοχή του/της δασκάλου/-ας στη ΔΚΜ_B ανήλθε στο ποσοστό του 14% (72 τμήματα διαλόγου από το/τη δάσκαλο/-α σε σύνολο 500). Στη ΔΚΜ_A2E το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 43% (36 τμήματα διαλόγου από το/τη δάσκαλο/-α σε σύνολο 83) (Σχήμα 9). Παρατηρείται λοιπόν μια σημαντική διαφορά στη συμμετοχή του/της δασκάλου/-ας μεταξύ των δύο (2) ΔΚΜ. Η διαφορά αυτή επιβεβαιώθηκε ως σημαντική και από το t-test που εφαρμόστηκε: $t(96) = 5.09, p < .05$.

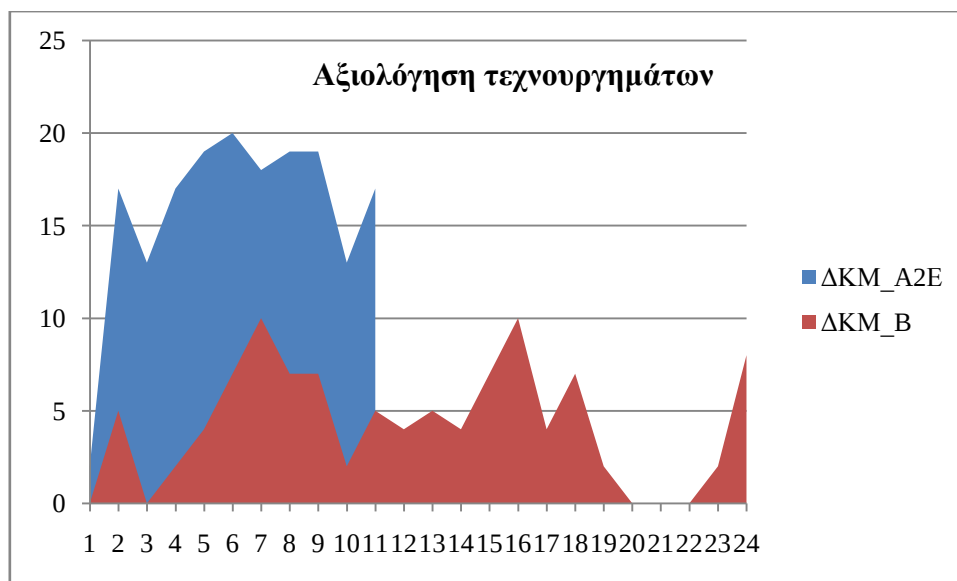


Σχήμα 9. Συμμετοχή του/της δασκάλου/-ας στους διάλογους κάθε ΔKM (ΔKM_B: 14% - ΔKM_A2E: 43%)

4.3.7 Τεχνουργήματα

Η κατανόηση των δυνητικών κοινοτήτων είναι δυνατή μέσω της ανάλυσης των πράξεων των μελών τους. Αυτό αποκαλύπτεται στη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, καθώς και στα τεχνουργήματά τους. Τα τεχνουργήματα και οι κοινωνικές σχέσεις κάνουν την κοινότητα ισχυρότερη και πιο εύρωστη. Τα τεχνουργήματα είναι αντικείμενα που παρέχουν πληροφορίες για την κουλτούρα των δημιουργών τους (Ακουμιανάκης, 2011; Wenger, 2010).

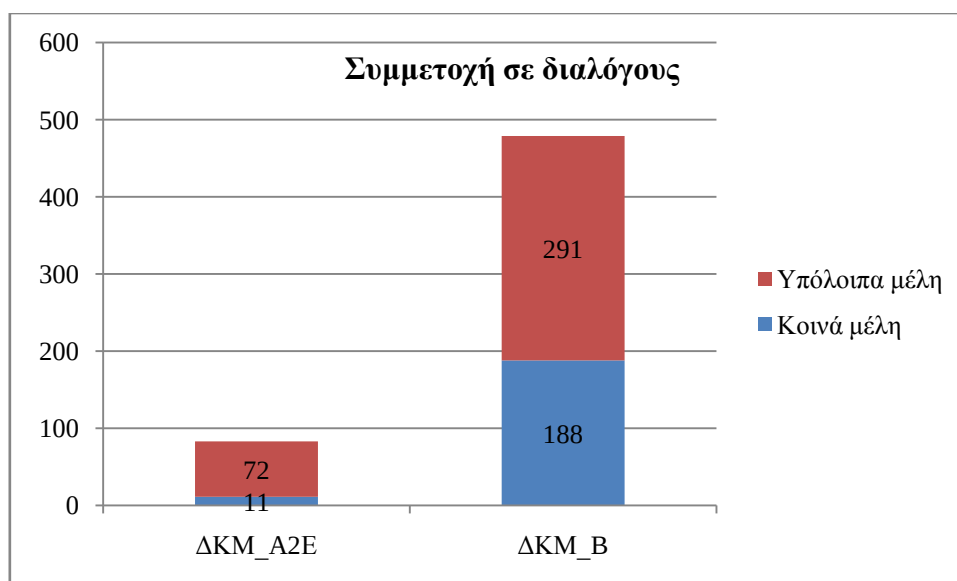
Τα τεχνουργήματα και των δύο ΔKM βαθμολογήθηκαν με την ίδια μεθοδολογία που περιγράφεται στη ΜΠ1 (4.2.7). Η μέση τιμή βαθμολόγησης για τη ΔKM_B ήταν 4,25, ενώ για τη ΔKM_A2E ήταν αντίστοιχα 15,82 (Σχήμα 10). Διαπιστώνεται λοιπόν ότι υπήρχε μια σημαντική διαφορά στην ποιότητα των τεχνουργημάτων μεταξύ των δύο ΔKM. Η διαφορά αυτή επιβεβαιώθηκε ως σημαντική και από την εφαρμογή του στατιστικού τεστ (t-test: $t(14) = 6.90, p < .05$).



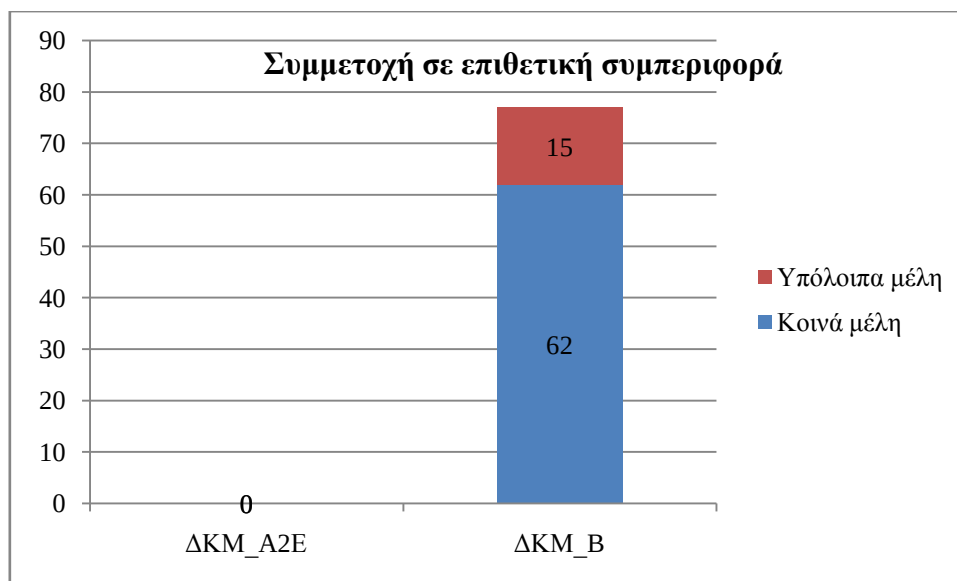
Σχήμα 10. Αξιολόγηση των τεχνουργημάτων που δημιουργήθηκαν σε κάθε ΔKM (μέσες τιμές: ΔKM_B= 4,25 - ΔKM_A2E= 15,82)

4.3.8 Συμπεριφορά των "προς ένταξη" μελών

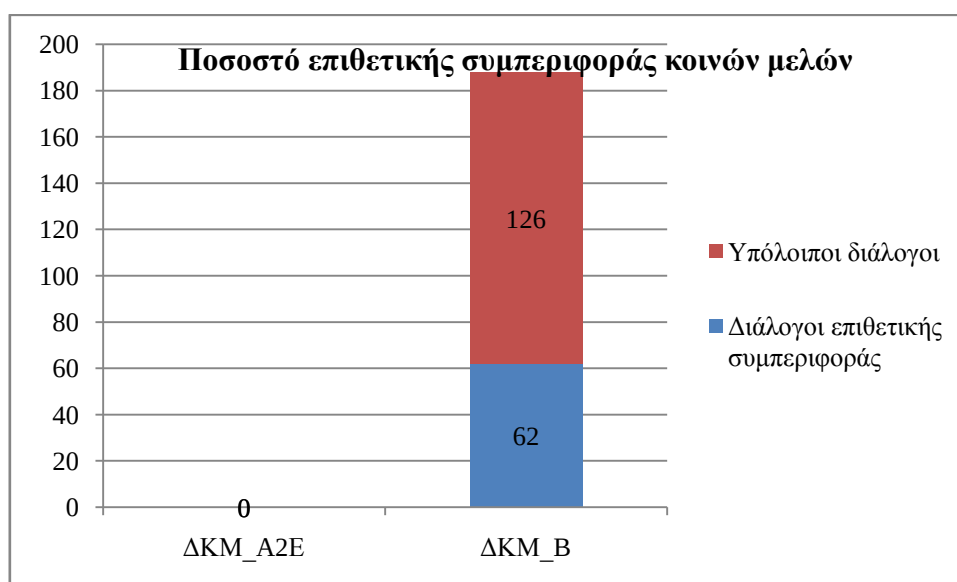
Είναι σημαντικό να γίνει μια σύγκριση στη συμπεριφορά των κοινών μελών των δύο (2) ΔKM. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, υπάρχουν εννέα (9) κοινά μέλη. Κοινό χαρακτηριστικό των μελών αυτών είναι η εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς. Στη ΔKM_B συνυπάρχουν με τα μέλη της φυσικής τους κοινότητας μάθησης. Δραστηριοποιούνται σε ένα γνώριμο για αυτούς περιβάλλον και αλληλεπιδρούν με ομοτίμους (peers), με τους οποίους είναι ήδη εταίροι για διάστημα πέντε (5) ετών. Στη ΔKM_A2E τα εννέα (9) αυτά μέλη εμπλέκονται σε μια διαδικασία ένταξης σε μια ήδη δομημένη, εύρωστη κοινότητα. Στα ακόλουθα σχήματα (11, 12, 13) παρουσιάζεται η συμπεριφορά των μελών αυτών.



Σχήμα 11. Συμμετοχή των κοινών μελών στους διαλόγους των ΔKM



Σχήμα 12. Συμμετοχή των κοινών μελών στην επιθετική συμπεριφορά ανά ΔKM



Σχήμα 13. Ποσοστό διαλόγων επιθετικής συμπεριφοράς των κοινών μελών

Στη ΔKM_B τα κοινά μέλη, αισθανόμενα οικειότητα, συμμετέχουν στο 64,60% των διαλόγων. Ενώ, στη ΔKM_A2E, πιθανότατα επηρεασμένα από τη διαδικασία ένταξης, συμμετέχουν στο 13,25% των διαλόγων. Σε ότι αφορά στην επιθετική συμπεριφορά, στη ΔKM_B το 80,52% εκδηλώνεται από τα κοινά μέλη. Στην ίδια κοινότητα (ΔKM_B), το 32,98% των διαλόγων που διατυπώνονται από αυτά (τα κοινά) μέλη αφορούν σε επιθετική συμπεριφορά.

4.3.9 Συζήτηση

Τα ευρήματα της ΜΠ που αναλύθηκε σε αυτό το κεφάλαιο βασίζονται στα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της συλλογικής δραστηριότητας

επίλυσης προβληματικής: ανταλλαγή μηνυμάτων διαλόγου μεταξύ των μελών της i) ΔΚΜ_A2E (ΔΚΜ 21 μελών που ενσωμάτωσαν 9 μέλη με επιθετική συμπεριφορά) και ii) μέλη της ΔΚΜ_B (ΔΚΜ με επιθετική συμπεριφορά). Είναι ενδιαφέρον ότι στη ΔΚΜ_A2E δεν εκδηλώθηκε επιθετική συμπεριφορά. Αυτό το αποτέλεσμα έχει μεγάλη σημασία καθώς εννέα (9) συμμετέχοντες ήταν ταυτόχρονα μέλη και της ΔΚΜ_B. Φαίνεται ότι αυτοί οι συμμετέχοντες που επέδειξαν επιθετική συμπεριφορά, τόσο στη φυσική, όσο και στην δυνητική κοινότητα, παραμένουν "σιωπηλοί" και συμπεριφέρονται "κανονικά" στη νέα τους κοινότητα. Η "σιωπή" προκύπτει ως αποτέλεσμα και μετά τη σύγκριση των διαλόγων που ανταλλάσσονται σε αυτές τις ΔΚΜ (διάλογοι ΔΚΜ_B: 500 - διαλόγοι ΔΚΜ_A2E: 83). Οι συμμετέχοντες στη ΔΚΜ_A2E δεν αισθάνονται την ανάγκη να επικοινωνούν πολύ. Όντας συνεργάτες για πάνω από έξι (6) χρόνια, έχουν αναπτύξει έναν μοναδικό κώδικα επικοινωνίας, έχοντας την ικανότητα να συνεργαστούν με ελάχιστη ποσότητα διαλόγων - εσωτερικός λόγος, ένα ήδη παρατηρημένο αποτέλεσμα (Τζαναβάρης, 2015, σελ. 161-181). Ο εσωτερικός λόγος επιβεβαιώνει την ύπαρξη της κοινότητας και αντίστροφα (Sokolov, 1972, σελ. 70-88; Vygotsky, 2008, σελ. 413). Η έλλειψη εσωτερικού λόγου επιβεβαιώνει την έλλειψη κοινότητας. Αλλά τι συνέβη με τα εννέα (9) νέα μέλη;

Φαίνεται ότι διστάζουν να εκφράζονται ελεύθερα, φοβούμενοι ότι ένα λάθος θα οδηγούσε στην απόρριψή τους από την κοινότητα (McInerney & Roberts, 2004). Είναι προφανές ότι τα "προς ενσωμάτωση" (νέα) μέλη προτιμούν να παραμένουν σιωπηλά. Αισθάνονται δέος ενώπιον της κοινότητας. Η κοινότητα καθορίζει τους κανόνες της και επιβάλλει την τροποποίηση της συμπεριφοράς των νέων μελών (Rovai, 2002a). Τροποποιούν τη συμπεριφορά τους με αυτοπροωθούμενα, εσωτερικά κίνητρα, προκειμένου να αποκτήσουν αποδοχή και συμμετοχή στην κοινότητα. Φαίνεται ότι ο φόβος της μη αποδοχής από την κοινότητα ήταν το κίνητρο για "σιωπή". Αυτό συμβαίνει με δημοκρατικό τρόπο, χωρίς να παραβιάζεται το δικαίωμα της ελεύθερης επιλογής και έκφρασης. Τα μέλη της κοινότητας έχουν το δικαίωμα να μιλούν, ακόμα και όταν παραμένουν σιωπηλοί. Αυτό οδηγεί σε αυτοσυντηρούμενη και μόνιμη τροποποίηση συμπεριφοράς.

Η συστηματική διδασκαλία συμβάλλει στη δημιουργία ΚΜ, που με τη σειρά τους συμβάλλουν στην τροποποίηση της συμπεριφοράς. Η στατιστικά σημαντική διαφορά στη συστηματική διδασκαλία (ρόλος δασκάλου/-ας-ενεργητική συμμετοχή), μεταξύ των δύο (2) ΔΚΜ, πιθανότατα εξηγεί και τη διαφορά στην εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς. Είναι σημαντικό, η ενσωμάτωση των νέων επιθετικών μελών, να μην προκαλέσει/πυροδοτήσει επιθετική συμπεριφορά στην κοινότητα. Τα αποτελέσματα έχουν δείξει ότι η συστηματική διδασκαλία αποτρέπει την επιθετική συμπεριφορά στις ΦΚΜ (Doumen et al., 2008; Thomas et al., 1968; Vreeman & Carroll, 2007).

Μια κοινότητα είναι "de facto" δημοκρατική, καθώς οι κανόνες δεν επιβάλλονται από "έξω", αλλά είναι εσωτερικά δομημένοι -από την κοινότητα- με τη συμμετοχή όλων των μελών της, οδηγώντας στη δημιουργία της κουλτούρας της κοινότητας. Ο φόβος φαίνεται να είναι το κίνητρο που οδηγεί στη σιωπή των νέων μελών, αντιμετωπίζοντας με τον τρόπο αυτό τον εσωτερικό λόγο της κοινότητας. Αυτό είναι ένα ενδιαφέρον εύρημα, ένα πλαίσιο για την τροποποίηση της επιθετικής συμπεριφοράς με έναν πιο μόνιμο τρόπο: η ενσωμάτωση των ανεξάρτητων συμμετεχόντων σε μια ΔΚΜ είναι μια διαδικασία που τους παρακινεί να συμπεριφέρονται σύμφωνα με τους κοινοτικούς κανόνες, τροποποιώντας έτσι το "πρωτόγονο" κίνητρό τους (Farwell & Cole, 2001).

4.4 Μελέτη περίπτωσης 3: Συνεργασία μεταξύ κοινοτήτων μάθησης

4.4.1 Συνεισφορά

Στη ΜΠ3 αναλύθηκαν οι συνεργατικές δραστηριότητες μεταξύ ΚΜ, στοχεύοντας στην απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος: *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η συνεργατική μάθηση (συνεργατικότητα - collaboration);* (ερώτημα 3γ, ενότητα 1.3). Δύο (2) ΦΚΜ επέκτειναν την υπόστασή τους και στον ψηφιακό κόσμο μέσω ενός διαδικτυακού συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης, με σκοπό την υλοποίηση ενός κοινού έργου. Η συνεργασία πραγματοποιήθηκε τόσο στη φυσική, όσο και στην ψηφιακή υπόσταση των κοινοτήτων. Η επιρροή της συνεργατικής διαδικασίας στις κοινότητες και στη συμπεριφορά των μελών τους αποτέλεσε το αντικείμενο της μελέτης. Εφαρμόστηκε ανάλυση λόγου και τεχνουργημάτων των μελών των συνεργαζόμενων ΚΜ, στοχεύοντας στην αποτύπωση της συνεργατικής διάδρασης. Η ανάλυση επικεντρώθηκε στη μελέτη και σύγκριση της επιθετικής συμπεριφοράς μεταξύ των μελών των ΚΜ.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής αποτυπώθηκαν στην εξής δημοσίευση:

Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2020). Virtual learning communities (VLCs) rethinking: Collaboration between learning communities. *Education and Information Technologies*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10132-4>

4.4.2 Περιγραφή

Στην ΜΠ3 αναλύονται δύο (2) ΔΚΜ, εφεξής ονομαζόμενες ως ΔΚΜ_A1 και ΔΚΜ_A1-2Κ (Σχήμα 14). Και οι δύο προαναφερθείσες ΔΚΜ δημιουργήθηκαν και λειτούργησαν κατά το ίδιο ακαδημαϊκό έτος.

Στην μελέτη περίπτωσης ΔΚΜ_A1 (πρόκειται για την ίδια ΔΚΜ που αναφέρεται στη ΜΠ1, ενότητα 4.2), μια ΦΚΜ είκοσι ενός (21) συμμετεχόντων μετατράπηκε σε ΔΚΜ μέσω του διαδικτυακού περιβάλλοντος μάθησης Wikispaces. Οι συμμετέχοντες ήταν εταίροι για πέντε (5) χρόνια. Κατά συνέπεια, υπήρχε εξοικείωση μεταξύ των

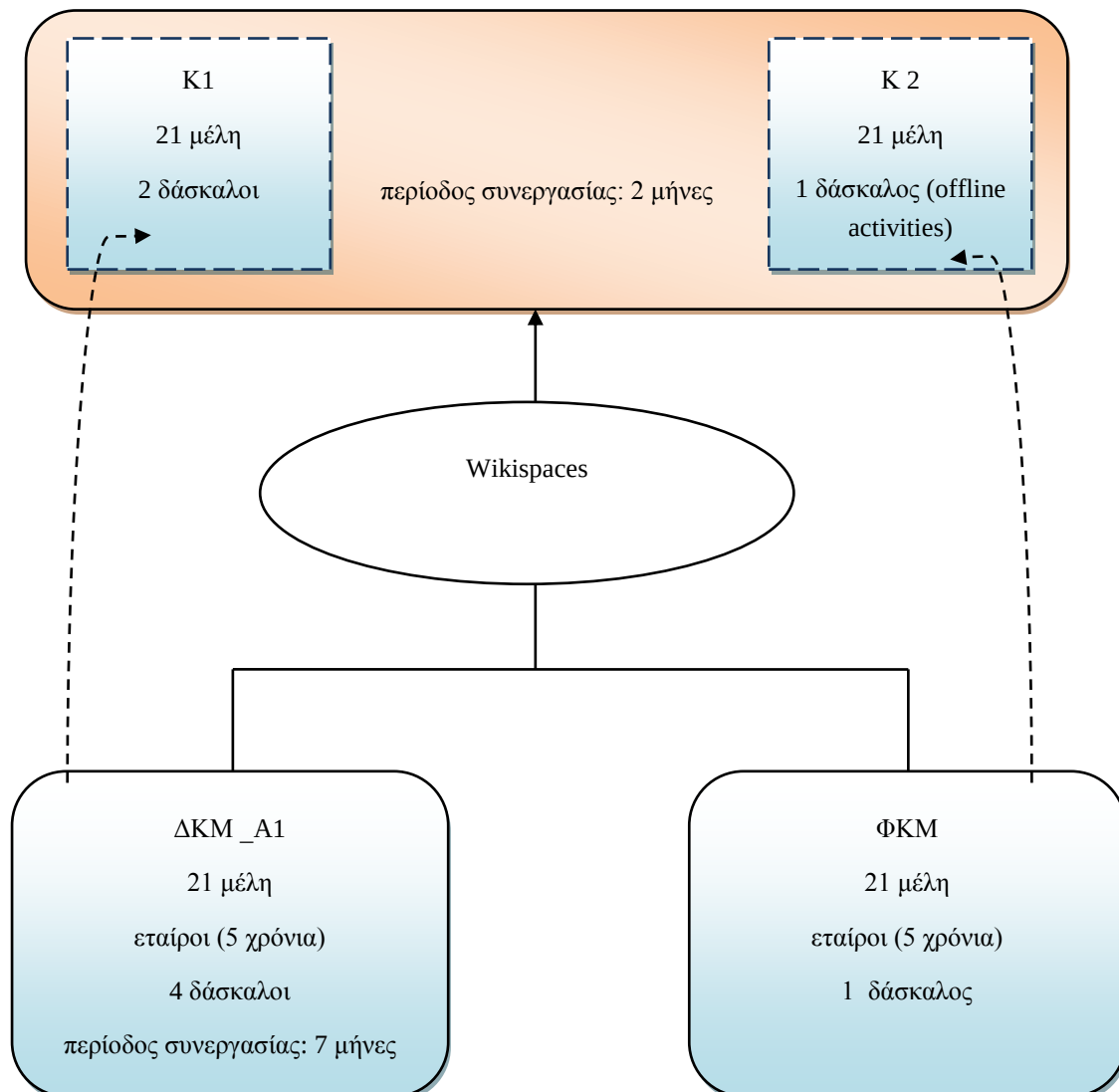
μελών και είχε αναπτυχθεί μια ισχυρή ομαδική σχέση. Μια τέτοια σχέση δημιουργεί εμπιστοσύνη μεταξύ των μελών μιας κοινότητας (Sokolon, 1972) και αυξάνει τη δυνατότητα δυνητικοποίησης της συνεργασίας (Fan et al., 2012). Η ΔΚΜ διευκόλυνε την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της. Κατά τη διάρκεια περιόδου επτά (7) μηνών, δημιούργησαν τεχνουργήματα (παρουσιάσεις, έγγραφα, φωτογραφίες, βίντεο) και χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα Wikispaces για να τα μεταφορτώσουν και να συζητήσουν σε φόρουμ συνομιλίας. Τέσσερις (4) δάσκαλοι/-λες ήταν επίσης μέλη και συμμετείχαν ενεργά.

Στην ΔΚΜ_A1-2K, η προαναφερθείσα ΔΚΜ (ΔΚΜ_A1), μετά από περίοδο λειτουργίας τριών (3) μηνών, συνεργάστηκε με μια άλλη ΦΚΜ είκοσι ενός (21) συμμετεχόντων. Έτσι, δημιουργήθηκε μια ΔΚΜ μέσω του διαδικτυακού συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης Wikispaces, προκειμένου να υλοποιηθεί ένα κοινό πολιτιστικό έργο. Από εδώ και στο εξής, τα μέλη της ΔΚΜ_A1 θα ονομάζονται K1 και τα μέλη της ΦΚΜ θα ονομάζονται K2. Και στις δύο υπο-ομάδες οι συμμετέχοντες ήταν εταίροι για πέντε (5) χρόνια (Πίνακας 6). Κατά τη διάρκεια περιόδου δύο (2) μηνών, δημιούργησαν αντικείμενα, βίντεο, παρουσιάσεις, έγγραφα και εικόνες και χρησιμοποίησαν τη συνεργατική πλατφόρμα ως φόρουμ συνομιλίας. Δύο δάσκαλοι/-λες ήταν επίσης μέλη της ΔΚΜ: ο/η δάσκαλος/-α της K1 και ο/η δάσκαλος/-α των εικαστικών (τόσο της K1, όσο και της K2) συμμετείχαν ενεργά. Ο/Η δάσκαλος/-α της K2 συμμετείχε μόνο στις εκτός διαδικτύου (offline) δραστηριότητες.

	ΔΚΜ_A1 (K1)	ΔΚΜ_A1-2K (K1 + K2)
Διάρκεια	7 μήνες	2 μήνες
Τάξη	5η	5η
Εμπειρία	καμία	καμία *
Μέλη	21 συμμετέχοντες & 4 δάσκαλοι/-λες	42 συμμετέχοντες & 2 δάσκαλοι/-λες
Εργαλείο	Wikispaces	Wikispaces
Σκοπός	επικοινωνία & συνεργασία	επικοινωνία & συνεργασία

* 21 μέλη (K1) εμπειρία 3 μηνών στην ΔΚΜ_A1

Πίνακας 6. Επισκόπηση ΔΚΜ



Σχήμα 14. Περιγραφή κοινοτήτων μάθησης

Ο σχεδιασμός του έργου και η παιδαγωγική μέθοδος που εφαρμόστηκε περιγράφονται στη συνέχεια. Στη ΔΚΜ_Α1, τα θέματα εργασίας δεν είχαν προκαθοριστεί από τους εκπαιδευτικούς. Τα μέλη επέλεξαν ένα θέμα του ενδιαφέροντος τους και δημιουργούσαν ομάδες εργασίας (3-4 μέλη η καθεμία). Οι δραστηριότητες σε μικρές ομάδες βοηθούν τους/τις μαθητές/-τριες να δημιουργήσουν δεσμούς και να ενισχύσουν την αίσθηση της κοινότητας (Rovai, 2002a; Vreeman & Carroll, 2007). Η επιλογή, τόσο των θεμάτων όσο και των ομάδων, υλοποιήθηκε με ελεύθερη βούληση των συμμετεχόντων, σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις τους. Η εξοικείωση, τόσο με τα μέλη της ομάδας, όσο και με το θέμα της εργασίας, συνδέεται θετικά με τα επιτυχή αποτελέσματα (Fan et al., 2012). Τα μέλη των ομάδων συνεργάστηκαν για να αναζητήσουν πληροφορίες και να δημιουργήσουν τεχνουργήματα (βίντεο, παρουσιάσεις, έγγραφα, αφίσες). Τα μέλη αυτά είχαν τη

δυνατότητα να ανήκουν σε περισσότερες από μία ομάδες και να εργάζονται ταυτόχρονα σε πολλαπλά καθήκοντα. Επιπλέον, το έργο εμπλουτίστηκε με αυθεντικές δραστηριότητες (επισκέψεις σε ιστορικούς χώρους και μουσεία ή δημιουργία βίντεο και έργων ζωγραφικής). Τα μέλη των ομάδων είχαν τη δυνατότητα να συνεργάζονται είτε στη ΦΚΜ, είτε (κυρίως) μέσω της συνεργατικής πλατφόρμας Wikispaces. Η συνδυαστική μάθηση, μια υβριδική μέθοδος που συνδυάζει την "πρόσωπο με πρόσωπο" αλληλεπίδραση με τις online δραστηριότητες, αποφέρει καλύτερα αποτελέσματα μάθησης και δημιουργεί μια ισχυρότερη αίσθηση κοινότητας (Rovai & Jordan, 2004). Οι δραστηριότητες εκτός σύνδεσης (offline) είναι πολύ σημαντικές σε μια ΔΚΜ, καθώς δημιουργούν δεσμούς μεταξύ των συμμετεχόντων, παρέχοντας ανατροφοδότηση, ενίσχυση και επιβράβευση. Εν ολίγοις, επηρεάζουν θετικά την αίσθηση της δυνητικής κοινότητας (Koh & Kim, 2003).

Στη ΔΚΜ_Α1-2Κ, η ΔΚΜ διευκόλυνε την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μελών της, προκειμένου να υλοποιήσουν ένα πολιτιστικό έργο. Οι συμμετέχοντες επέλεξαν ένα θέμα του ενδιαφέροντος τους, που αφορούσε το έργο, και δημιούργησαν ομάδες εργασίας 3-4 ατόμων. Η επιλογή τόσο των θεμάτων, όσο και των ομάδων έγινε με την ελεύθερη βούληση των μελών τους. Τα μέλη των ομάδων συνεργάστηκαν για την αναζήτηση πληροφοριών και τη δημιουργία τεχνουργμάτων. Είχαν τη δυνατότητα να συνεργάζονται είτε στη ΦΚΜ τους, είτε (κυρίως) μέσω της συνεργατικής πλατφόρμας Wikispaces. Κατά τη διάρκεια περιόδου δύο (2) μηνών, δημιούργησαν τεχνουργήματα, μεταφόρτωσαν βίντεο, παρουσιάσεις, έγγραφα και εικόνες και χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα ως φόρουμ συνομιλίας. Το συνεργατικό περιβάλλον χρησιμοποιήθηκε, τόσο για τη διευκόλυνση των επικοινωνιακών αναγκών μεταξύ των μελών της ομάδας, όσο και για την έκφραση σχολίων ή προτάσεων σχετικά με τα μεταφορτωμένα τεχνουργήματα. Οι δραστηριότητες και οι διάλογοι των συμμετεχόντων συλλέχθηκαν από τα αρχεία καταγραφής που παρέχονται από τα Wikispaces.

Στην ΜΠ3 αναλύεται η διαδικασία συνεργασίας μεταξύ δύο (2) κοινοτήτων, εστιάζοντας: i) στον ρόλο του/της δασκάλου/-ας, ii) στον εσωτερικό λόγο, iii) στα τεχνουργήματα και iv) στη συμπεριφορά εκφοβισμού. Συνολικά, διερευνήθηκε εάν η συνεργασία μεταξύ των ΚΜ έχει ως αποτέλεσμα την ομογενοποίησή τους. Σε αυτό το πλαίσιο, ήταν σημαντικό να ερευνηθεί εάν οι συνεργατικές αλληλεπιδράσεις επηρεάζουν i) τα μέλη και ii) τη γλώσσα της κάθε κοινότητας. Δόθηκε έμφαση στα ποιοτικά δεδομένα, λαμβάνοντας υπόψη την υποκειμενικότητα της συνεργατικής δραστηριότητας. Η μέχρι στιγμής έρευνα στο πεδίο της συνεργασίας στις ΔΚΜ έχει επικεντρωθεί κυρίως στη μάθηση και τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, ενώ η έρευνα που σχετίζεται με τον ψηφιακό εκφοβισμό αναφέρεται κυρίως στα κοινωνικά δίκτυα. Στην παρούσα ΜΠ, με επίκεντρο τις κοινότητες, η συμπεριφορά εκφοβισμού

εξετάστηκε μέσω της διαδικασίας συνεργασίας στις ΔΚΜ. Η επιθετική συμπεριφορά δεν ευνοεί τη συνεργασία, και το αντίστροφο.

4.4.3 Περιγραφή δεδομένων

Το πρώτο βήμα προεπεξεργασίας ήταν η ανωνυμοποίηση δεδομένων. Δεύτερον, εντοπίστηκαν τα όρια των προτάσεων (τελείες). Έτσι, οι διάλογοι χωρίστηκαν σε περιόδους. Ως αποτέλεσμα, δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων 1.167 τμημάτων διαλόγου για τη ΔΚΜ_A1 και ένα σύνολο δεδομένων 1.223 τμημάτων διαλόγου για τη ΔΚΜ_A1-2Κ. *Παρά το γεγονός ότι αυτός ο αριθμός των τμημάτων μπορεί να θεωρηθεί μικρός, αποτελούν αυθεντικά ανθρωπιστικά δεδομένα που συλλέχθηκαν υπό πραγματικές συνθήκες.* Δύο επισημειωτές, ένας εσωτερικός -συμμετέχων ενεργά στο έργο- και ένας εξωτερικός, επισημείωσαν κάθε διάλογο ως "εκφοβισμό" ή "μη εκφοβισμό". Η θετική επισημείωση, έστω και από έναν επισημειωτή, οδήγησε στην επισημείωση ενός παραδείγματος ως "εκφοβισμός" (Πίνακας 7). Αυτή η επιλογή έγινε λόγω της ευαισθησίας του έργου. Ως εκ τούτου, προτιμώνται τα ψευδώς θετικά παραδείγματα (Ioannidis et al., 2011; Reynolds et al., 2011), παρά να αποφευχθεί η ανίχνευση συμπεριφοράς εκφοβισμού. Οι ίδιοι επισημειωτές αξιολόγησαν επίσης τα τεχνουργήματα και τους διαλόγους κάθε ΔΚΜ.

Κείμενο διαλόγου	Επισημείωση (0=όχι εκφοβισμός, 1=εκφοβισμός)
Σταμάτα κουτσομπόλα!	1
Είσαι ενοχλητικός και σπαστικός!	1
Σταμάτα ηλίθιε!	1
Σας άρεσαν οι φωτογραφίες μου;	0
Είναι τέλειες!	0
Είναι ο Β. (όνομα), ηλίθια!	1
Είσαι ενοχλητικός με το ηλίθιο χιούμορ σου!	1
Σταμάτα χαζέ!	1
Τις ίδιες βλακειές λες!	1
Σας άρεσε το βίντεο μου;	0
Σκέτη βλακεία	1
Βλακειές και σκουπίδια!	1
Άχρηστοι σταματήστε να φτιάχνετε σκουπίδια!	1

Πίνακας 7. Επισημείωση εκφοβισμού

Οι ενέργειες και οι διάλογοι της ΔKM_A1-2K αναλύθηκαν σε δύο άξονες: i) σύγκριση μεταξύ των δύο (2) υποκοινοτήτων (K1 και K2) και ii) σύγκριση με τη ΔKM_A1 (K1- που λειτούργησε την ίδια περίοδο στο ίδιο συνεργατικό περιβάλλον (πίνακας 8).

4.4.4 Συμφωνία επισημειωτών

ΔKM_A1: Ο πρώτος επισημειωτής (εσωτερικός) χαρακτήρισε 37 από τα 1.167 παραδείγματα ως "εκφοβισμό" (3,17%), ενώ ο δεύτερος (εξωτερικός) χαρακτήρισε 13 παραδείγματα ως "εκφοβισμό" (1,11%). Η συμφωνία μεταξύ των επισημειωτών (σε 1.141 παραδείγματα από το σύνολο των 1.167- 98%) θεωρείται υψηλή (Artstein & Poesio, 2008) δεδομένου ότι: i) ο δεύτερος επισημειωτής ήταν εξωτερικός φορέας για την κοινότητα και ii) δεν υπάρχουν αντικειμενικά κριτήρια για τον καθορισμό του αποτελέσματος της επισημείωσης, αυξάνοντας την πολυπλοκότητα και την υποκειμενικότητα του έργου. Η θετική επισημείωση τουλάχιστον ενός επισημειωτή έδωσε το αποτέλεσμα του 3% των διαλόγων ως περιστατικά εκφοβισμού (Πίνακας 8).

	ΔKM_A1		ΔKM_A1-2K	
	1ος επισημειωτής (εσωτερικός)	2ος επισημειωτής (εξωτερικός)	1st επισημειωτής (εσωτερικός)	2nd επισημειωτής (εξωτερικός)
Επιθετική συμπεριφορά	37	13	195	207
Ποσότητα διαλόγων	1167	1167	1223	1223
Ποσοστό	3,17%	1,11%	15,94%	16,93%
Συμφωνία επισημειωτών	1141		1073	
Διαφωνία επισημειωτών	26		150	
Ποσοστό συμφωνίας	98%		88%	
Σύνολο επιθετικής συμπεριφοράς	38		270	
Ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς	3%		22%	

Πίνακας 8. Συμπεριφορά εκφοβισμού στις ΔKM

ΔKM_A1-2K: Ο εσωτερικός επισημειωτής χαρακτήρισε 195 από τα 1.223 παραδείγματα ως "εκφοβισμό" (15,94%), ενώ ο εξωτερικός επισημειωτής επισημείωσε 207 παραδείγματα ως "εκφοβισμό" (16,93%). Η συμφωνία μεταξύ των επισημειωτών (σε 1.073 παραδείγματα από το σύνολο των 1.223 - 88%) θεωρείται επίσης υψηλή (Artstein & Poesio, 2008) για τους προαναφερθέντες λόγους. Η θετική επισημείωση, έστω ενός σχολιαστή, έδωσε το αποτέλεσμα του 22% των διαλόγων ως περιπτώσεις εκφοβισμού (Πίνακας 8).

Οι διάλογοι και των δύο ΔΚΜ βαθμολογήθηκαν σε κλίμακα από 0 έως 20. Η αξιολόγηση των διαλόγων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη συνάφεια τους με το θέμα, την ποιότητά τους και την επιτυχία της επικοινωνίας. Οι επισημειωτές βαθμολόγησαν τους διάλογους ανά σελίδα wiki. Έτσι, υπήρχαν σελίδες βαθμολογούμενες ως χαμηλού επιπέδου επικοινωνία (βαθμός 2, μεμονωμένο σχόλιο εκτός θέματος), ενώ άλλες αξιολογήθηκαν ως επικοινωνία υψηλού επιπέδου (βαθμός 20, πολυάριθμες, ολοκληρωμένες και σαφείς θέσεις που προσέφεραν υποστήριξη σε συνεργάτες).

Στέφανος Νικηφόρος

υποκείμενα, ρήματα, σημεία στίξης, συνδέσμους, χρησιμοποιώντας πολλά θαυμαστικά. Παρόμοια, σε διαλόγους σχετικά με τεχνουργήματα: "Ανέβασα την παρουσίαση για τον Α. (συγγραφέα) - Σ. (όνομα) δεν μπορώ να τη δω. - Τα γράμματα είναι πολύ μικρά! - Σκεφτείτε να τα μεγαλώσετε. - Ok ", ή τεχνικές συμβουλές: "Πώς μπορώ να διαγράψω δύο σελίδες ??? - Πήγαινε στη σελίδα. Πάνω δεξιά, επεξεργασία, τρεις κουκκίδες. Πάτα, μενού. Διαγραφή. - Δεν μπορώ - Είναι πρόβλημα αν δεν τα διαγράψετε; - όχι". Παρά την ελλειπτικότητα των διαλόγων, το μήνυμα είναι ξεκάθαρο και σαφές για τον δέκτη λόγω της αμοιβαίας κατανόησης (εσωτερικός λόγος).

4.4.6 Συμπεριφορά εκφοβισμού

Το επίπεδο επιθετικής συμπεριφοράς ήταν ιδιαίτερα υψηλό, καθώς το 22% των διαλόγων αφορούσε επιθετική συμπεριφορά. Αυτό το ποσοστό ήταν το υψηλότερο που καταγράφηκε στο σύνολο των ΜΠ που εξετάζονται στην παρούσα διατριβή.

4.4.7 Τεχνουργήματα

Τα τεχνουργήματα (παρουσιάσεις, βίντεο, φωτογραφίες, έγγραφα) και των δύο ΔΚΜ αξιολογήθηκαν σε κλίμακα από 0 έως 20. Η αξιολόγηση των τεχνουργημάτων πραγματοποιήθηκε ανάλογα με τη συνάφεια τους με το θέμα, την ποιότητα και την πολυπλοκότητά τους, το σχεδιασμό και την αισθητική τους. Οι επισημειωτές βαθμολόγησαν τα τεχνουργήματα ανά σελίδα wiki. Έτσι, υπήρχαν σελίδες που περιείχαν τεχνουργήματα χαμηλής ποιότητας (βαθμός 2, ένα μόνο τεχνουργήμα σε ένα αρχικό στάδιο), ενώ άλλες βαθμολογήθηκαν ως υψηλού επιπέδου (βαθμός 20, περιεκτικά και λεπτομερή τεχνουργήματα με υψηλή αισθητική).

4.4.8 Συνομιλίες εκτός θέματος (off-task)

Στη συγκεκριμένη ΜΠ έγινε επιπλέον ανάλυση των διαλόγων, με κριτήριο αν οι συνομιλίες αφορούσαν στο θέμα του εκπονούμενου έργου ή αν αποτελούσαν συνομιλίες εκτός θέματος. Ως συνομιλίες εντός θέματος χαρακτηρίζονται εκείνες που αναφέρονται σε πληροφορίες ή ζητήματα σχετικά με τη θεματική του εκπονούμενου πολιτιστικού έργου, ή σε θέματα που άπτονται στα τεχνουργήματα ή τη χρήση των σχετικών εργαλείων (δημιουργία τεχνουργημάτων, χρήση διαδικτυακής συνεργατικής πλατφόρμας). Ως συνομιλίες εκτός θέματος χαρακτηρίζονται εκείνες που αναφέρονται κυρίως σε προσωπικά ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων ή σε θέματα της τρέχουσας καθημερινότητας/επικαιρότητας. Παρατηρήθηκε ότι ένα πολύ υψηλό ποσοστό διαλόγων (65% - 798 τμήματα διαλόγου επί συνόλου 1.223) αφορούσε συνομιλίες εκτός θέματος. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι το συντριπτικό ποσοστό (90% - 242 τμήματα διαλόγων επί συνόλου 270) διαλόγων επιθετικής συμπεριφοράς αποτελείται από συνομιλίες εκτός θέματος.

4.4.9 Αποτελέσματα

Σύγκριση υπο-ομάδων

Στη ΔΚΜ_Α1 τα μέλη (Κ1) δημιούργησαν 1.167 τμήματα διαλόγου. Στη ΔΚΜ_Α1-2Κ τα (ίδια) μέλη (Κ1) δημιούργησαν 122 τμήματα διαλόγου από το σύνολο των 1.223 (9,98%), ενώ τα μέλη της Κ2 δημιούργησαν 1.078 (1.078/1.223-88,14%). Οι υπόλοιποι διάλογοι (1,88%) δημιουργήθηκαν από τους/τις δασκάλους/-λες (Πίνακας 9).

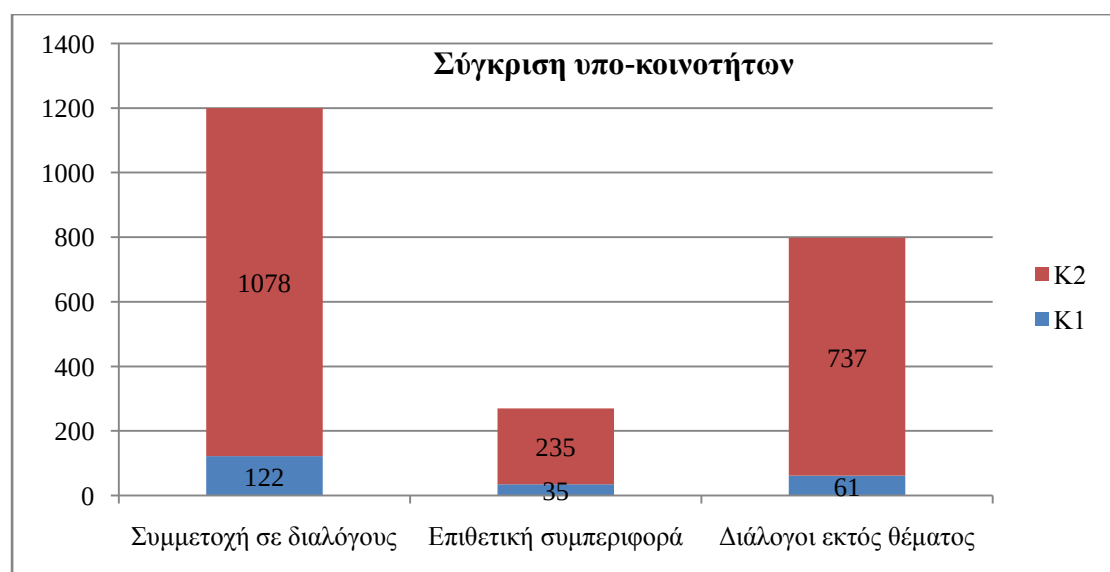
Ένα στατιστικό τεστ (t-test) διεξήχθη μεταξύ των δύο υπο-κοινοτήτων (Κ1 και Κ2), προκειμένου να συγκριθεί η συμμετοχή των μελών τους στους διαλόγους της ΔΚΜ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διαφορά μεταξύ τους διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική ($t(2430) = -61.99, p < .01$).

	Υπό-Κοινότητα 1(Κ1) (μέλη της ΔΚΜ_Α1)	Υπό-Κοινότητα 2 (Κ2)
Συμμετοχή σε διαλόγους	9,98%**	88,14%**
Επιθετική συμπεριφορά	12,96%**	87,04%**
Βαθμολόγηση τεχνουργημάτων (Μ.Ο.)	8,50	5,58
Βαθμολόγηση διαλόγων (Μ.Ο.)	13,30*	9,52*
Δημιουργία σελίδων [†]	20,00%**	72,50%**
Συνομιλίες εκτός θέματος	7,64%**	92,36%**

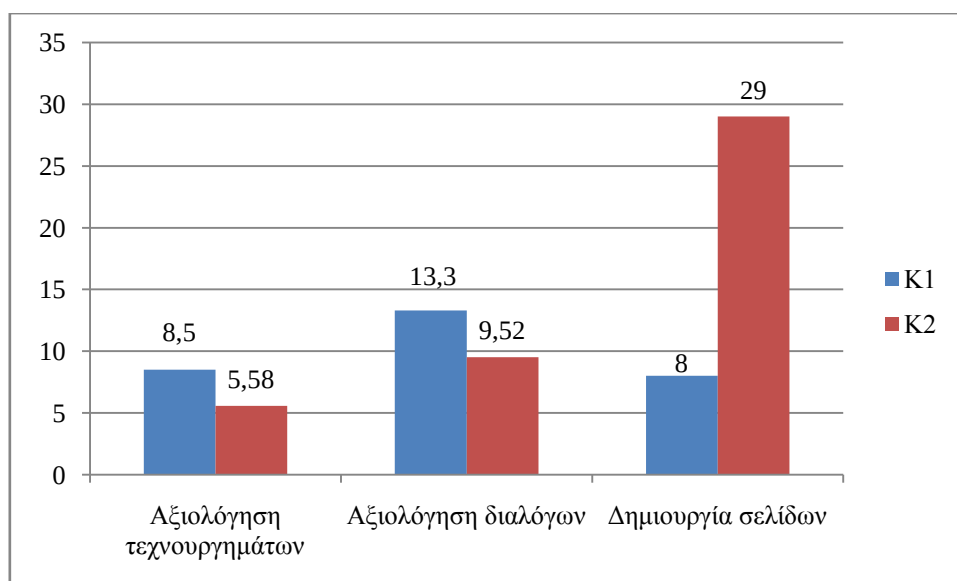
[†] Το υπόλοιπο 7,50% δημιουργήθηκε από το/τη δάσκαλο/-α

* $p < .05$ ** $p < .01$

Πίνακας 9. Σύγκριση υπο-κοινοτήτων στη ΔΚΜ_Α1-2Κ



Σχήμα 15. Σύγκριση υπο-κοινοτήτων στη ΔΚΜ_Α1-2Κ



Σχήμα 16. Σύγκριση υπο-κοινοτήτων στη ΔKM_A1-2K

Δημιουργία σελίδων

Στη ΔKM_A1 τα μέλη (K1) δημιούργησαν 47 σελίδες wiki. Στη ΔKM_A1-2K, τα μέλη της K1 δημιούργησαν το 20% (8/40) των σελίδων του wiki, ενώ τα μέλη της K2 δημιούργησαν το 72,50% (29/40) (Σχήμα 16). Οι υπόλοιπες σελίδες (7,50%) δημιουργήθηκαν από τους/τις δασκάλους/-ες (Πίνακας 9). Η διαφορά μεταξύ των δύο υπο-κοινοτήτων στη δημιουργία σελίδων (K1, K2) ήταν στατιστικά σημαντική ($t(77) = -5.47, p < .01$).

Τεχνουργήματα

Η μέση τιμή για τη ΔKM_A1-2K ήταν 6,15, ενώ για τη ΔKM_A1 ήταν 12,98. Όπως είναι φανερό, υπήρξε μια σημαντική διαφορά στην ποιότητα των τεχνουργημάτων μεταξύ των δύο ΔKM. Αυτή η διαφορά επιβεβαιώθηκε ως σημαντική και από το εφαρμοζόμενο t-test: $t(81) = -7.76, p < .01$ (Πίνακας 9). Αυτό είναι ένα πολύ ενδιαφέρον αποτέλεσμα, καθώς η επιτυχία φέρνει τα μέλη της κοινότητας πιο κοντά (McMillan & Chavis, 1986), επηρεάζοντας τα να αποδεχθούν τους κανόνες της κοινότητας τροποποιώντας την (επιθετική) συμπεριφορά τους (Rovai, 2002a).

Η μέση τιμή των τεχνουργημάτων στη ΔKM_A1-2K, που δημιουργήθηκαν από τα μέλη της K1, ήταν 8,50, ενώ για τα μέλη της K2 ήταν αντίστοιχα 5,58 (Σχήμα 16). Η διαφορά αυτή δεν ήταν σημαντική, όπως επιβεβαιώθηκε από το σχετικό t-test. Υπάρχει όμως σημαντική διαφορά μεταξύ των τεχνουργημάτων που δημιουργήθηκαν από τα μέλη της K1 στη ΔKM_A1-2K και αυτών που δημιουργήθηκαν από τα ίδια μέλη στη ΔKM_A1 ($t(14) = 3.04, p < .01$) (Πίνακας 9).

	ΔΚΜ_A1 (K1)	ΔΚΜ_A1-2K (K1+K2)
Διάρκεια	7 μήνες	2 μήνες
Μέλη	21 μέλη & 4 δάσκαλοι/-λες	42 μέλη & 2 δάσκαλοι/-λες
Διάλογοι	1167	1223
Συμπεριφορά εκφοβισμού	3%**	22%**
Τεχνουργήματα (μέση τιμή)	12,98**	6,15**
Διάλογοι (μέση τιμή)	13,25*	10,15*
Δημιουργία σελίδων	47	40
Διάλογοι εκτός θέματος	11,31**	65,25**
* $p < .05$ ** $p < .01$		

Πίνακας 10. Σύγκριση μεταξύ των ΔΚΜ

	K1 στη ΔΚΜ_A1	K1 στη ΔΚΜ_A1-2K
Διάρκεια	7 μήνες	2 μήνες
Συμμετοχή σε διαλόγους	1167	122
Συμπεριφορά εκφοβισμού	3,26% (38/1167)	2,86% (35/1223)
Τεχνουργήματα (μέση τιμή)	12,98**	8,50**
Διάλογοι (μέση τιμή)	13,25	13,30
Δημιουργία σελίδων	47	8
Διάλογοι εκτός θέματος	11,31%** (132/1167)	4,99%** (61/1223)
* $p < .05$ ** $p < .01$		

Πίνακας 11. Συμπεριφορά των μελών της K1 στις ΔΚΜ

Διάλογοι

Οι επισημειωτές αξιολόγησαν τους διαλόγους κάθε ΔΚΜ σε κλίμακα 0-20, ανάλογα με την αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας. Σελίδες που περιείχαν διαλόγους ελλειπείς ή εκτός θέματος βαθμολογήθηκαν ως χαμηλού επιπέδου επικοινωνία (1-4), ενώ άλλες που περιείχαν πλήρεις διαλόγους που παρείχαν υποστήριξη και ανατροφοδότηση βαθμολογήθηκαν ως υψηλού επιπέδου επικοινωνία (18-20). Η μέση τιμή ήταν 13,25 για τη ΔΚΜ_A1 και 10,15 για τη ΔΚΜ_A1-2K αντίστοιχα. Η διαφορά στην ποιότητα των διαλόγων μεταξύ των δύο ΔΚΜ ήταν στατιστικά σημαντική ($t(73) = -2.50, p < .05$) (Πίνακας 10).

ΔΚΜ_A1-2K: Η μέση τιμή των διαλόγων ήταν 13,30 για τα μέλη της K1 και 9,52 για τα μέλη της K2 (Σχήμα 16). Αυτή είναι μια σημαντική διαφορά, επιβεβαιωμένη και από το σχετικό t-test ($t(17) = 1.95, p < .05$). Οι διάλογοι των μελών της K1 είχαν σχεδόν την ίδια τιμή και στις δύο ΔΚΜ (Πίνακας 11).

Η πλειοψηφία των διαλόγων στη ΔΚΜ_A1-2K (798/1223 - 65,25%) ήταν εκτός θέματος (δεν σχετίζονταν με το έργο). Το 7,64% αυτών των διαλόγων δημιουργήθηκαν από τα μέλη της K1 και το 92,36% από τα μέλη της K2 (Σχήμα 15, Πίνακας 9). Αυτή η διαφορά μεταξύ τους είναι στατιστικά σημαντική ($t(1598) = 63.17, p < .01$). Οι διάλογοι εκτός θέματος συνδέονται με τη συμπεριφορά εκφοβισμού, καθώς 242 από τα συνολικά 270 τμήματα διαλόγου που αποτελούν περιπτώσεις εκφοβισμού (89,62%) αφορούν διαλόγους αυτού του τύπου.

Στη ΔΚΜ_A1, οι εκτός θέματος διάλογοι υπήρχαν σε ποσοστό 11,31% (132/1167). Η διαφορά μεταξύ των δύο ΔΚΜ είναι στατιστικά σημαντική ($t(2137) = 32.73, p < .01$) (Πίνακας 11). Αυτός ο τύπος διαλόγου συσχετίζεται, επίσης και σε αυτή τη ΔΚΜ, με τη συμπεριφορά εκφοβισμού, καθώς 30 από τις 38 (78,95%) περιπτώσεις εκφοβισμού αφορούσαν τμήματα διαλόγων εκτός θέματος. Συγκρίνοντας τους διαλόγους εκτός θέματος των μελών της K1 μεταξύ των δύο ΔΚΜ, αποκαλύπτεται μια σημαντική διαφορά ($t(2056) = 5.66, p < .01$) (Πίνακας 11).

Συμπεριφορά εκφοβισμού

Η συμπεριφορά εκφοβισμού ήταν 3% στη ΔΚΜ_A1 (K1) (Πίνακας 10). Το επίπεδο επιθετικής συμπεριφοράς στη ΔΚΜ_A1-2K ήταν ιδιαίτερα υψηλό, καθώς το 22% των διαλόγων επισημειώθηκε ως συμπεριφορά εκφοβισμού. Η διαφορά στη συμπεριφορά εκφοβισμού μεταξύ των δύο ΔΚΜ ήταν στατιστικά σημαντική ($t(1672) = 14.53, p < .01$) (Πίνακας).

Στη ΔΚΜ_A1-2K, τα μέλη της K1 παρουσίασαν συμπεριφορά εκφοβισμού σε ποσοστό 12,96% (35/270) (Πίνακας 9). Οι υπόλοιπες περιπτώσεις εκφοβισμού (235/270 - 87,04%) εκδηλώθηκαν από μέλη της K2. Υπάρχει σημαντική διαφορά στη συμπεριφορά εκφοβισμού μεταξύ των υποκοινοτήτων ($t(1646) = - 13.36, p < .01$).

Ο ρόλος του/της δασκάλου/-λας

Οι διάλογοι της κάθε ΔΚΜ αναλύθηκαν, προκειμένου να διερευνηθεί ο βαθμός της ενεργής συμμετοχής των δασκάλων. Οι δάσκαλοι/-λες συμμετείχαν στη ΔΚΜ_A1-2K σε ποσοστό 1,88% (23 από τους 1.223 συνολικά), ενώ στη ΔΚΜ_A1 το ποσοστό ήταν 28,10% (328 τμήματα διαλόγου από 1.167 συνολικά). Η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική ($t(1368) = - 19.11, p < .01$).

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία που έχουν παρατεθεί (Πίνακες 9, 10, 11 και σχήματα 15, 16), υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των υπο-κοινοτήτων που συνεργάστηκαν ώστε να δημιουργηθεί η ΔΚΜ_A1-2K. Η K2 είχε τη μεγαλύτερη

συμμετοχή στους διαλόγους και παράλληλα εκδήλωσε κατά κύριο λόγο την επιθετική συμπεριφορά που παρατηρήθηκε στη δημιουργηθείσα κοινότητα. Σε επίπεδο ποιότητας επικοινωνίας και ποιότητας τεχνουργημάτων υπερτερούσε η K1. Σε ποσοτικό επίπεδο (ποσότητα διαλόγων και τεχνουργημάτων) υπερτερούσε η K2. Η ίδια υποκοινότητα (K2) είναι αυτή που έχει κατά κύριο λόγο αναπτύξει επικοινωνία (διαλόγους) μη-σχετικούς με το εκπονούμενο έργο, οι οποίοι σχετίζονται άμεσα με τη συμπεριφορά εκφοβισμού.

4.4.10 Συζήτηση

Τα πορίσματα της ΜΠ3 βασίζονται στα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της συλλογικής συνεργατικής δραστηριότητας: ενέργειες σχετικά με τα τεχνουργήματα και μηνύματα διαλόγου μεταξύ των μελών των ΔΚΜ. Η ΔΚΜ_A1-2K προέκυψε από τη συνεργασία δύο (2) υπο-κοινοτήτων. Η καθεμία από αυτές είχε διαφορετική συνεισφορά, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά.

Η K2 ήρθε σε επαφή με το διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον για πρώτη φορά. Αυτό φαίνεται να κέντρισε το ενδιαφέρον και την περιέργεια των μελών της και τους ώθησε να δημιουργήσουν πολλούς διαλόγους και πολλά τεχνουργήματα. Ούτε όμως οι διάλογοι, ούτε τα τεχνουργήματα ήταν ικανοποιητικού επιπέδου. Η μεγάλη ποσότητα διαλόγων δεν προσέφερε αποτελεσματική επικοινωνία και δε συντέλεσε στη δημιουργία ποιοτικών τεχνουργημάτων. Οι περισσότεροι από τους διαλόγους αυτούς δεν ήταν σχετικοί με το θέμα και ταυτόχρονα αποτελούσαν εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς. Αυτού του είδους η συμπεριφορά μπορεί επίσης να συσχετιστεί με τον χαμηλό βαθμό ενεργής συμμετοχής του/της δασκάλου/-λας. Η ενεργή συμμετοχή του/της δασκάλου/-λας, όπως παρατηρήθηκε και στις υπόλοιπες ΜΠ, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ομαλή λειτουργία της κοινότητας. Φαίνεται ότι λειτουργεί ως πυξίδα, ως σημείο αναφοράς, που λειτουργεί υποστηρικτικά στη στοχοπροσήλωση και την εντός ορίων (αποδεκτή) συμπεριφορά. Συνυπολογίζοντας ότι ο/η δάσκαλος/-α της K2 δε συμμετείχε στη ΔΚΜ, διαπιστώνουμε ότι τα μέλη "χάνουν το στίγμα" τους: φλυαρούν "εκτός θέματος", δημιουργώντας προστριβές και συγκρούσεις (επιθετική συμπεριφορά). *Το χαμηλό ποσοστό συστηματικής διδασκαλίας φαίνεται να συνδέεται με το υψηλό ποσοστό των "εκτός θέματος" διαλόγων, το οποίο με τη σειρά του συνδέεται με το υψηλό ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς.*

Η K1, έχοντας ήδη τη σύντομη εμπειρία χρήσης του συνεργατικού περιβάλλοντος (ως μέλη της ΔΚΜ_A1), με το δικό της δάσκαλο/-α να συμμετέχει στη νέα ΔΚΜ, παρέμεινε προσηλωμένη στο έργο και ανέπτυξε εσωτερικό λόγο, επιτυγχάνοντας ποιοτικότερη και αποτελεσματικότερη επικοινωνία. Ως αποτέλεσμα, σε σύγκριση με την K2, δημιούργησε ποιοτικότερα τεχνουργήματα και εκδήλωσε μικρότερο ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς. Τα μέλη της, έχοντας δεσμευτεί για το στόχο που είχαν θέσει, παρέμειναν προσηλωμένα σε αυτόν, επικοινωνώντας όσο χρειάστηκε και επηρεάστηκαν σε μικρό βαθμό από τη "φλυαρία" και την επιθετική

συμπεριφορά της K2. Όμως ταυτόχρονα, δεν πέτυχαν και εκείνοι να επηρεάσουν με θετικό τρόπο την K2. Λαμβάνοντας υπόψη και τα αποτελέσματα της ΜΠ2, φαίνεται ότι ο μεγάλος αριθμός μελών/ατόμων δεν επέτρεψε να επιτευχθεί αυτή η επιρροή/ενσωμάτωση στους κοινοτικούς κανόνες.

Ο χρόνος φαίνεται να είναι μια σημαντική παράμετρος στην δημιουργία ΔΚΜ. Μια κοινότητα χρειάζεται χρόνο για να αναπτύξει αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών της, να δημιουργήσει δεσμούς, να οικοδομήσει τους κανόνες της και ένα πλαίσιο συμπεριφοράς. Μια κοινότητα ωριμάζει με την πάροδο του χρόνου: γίνεται πιο συνεκτική, ισχυρότερη και δημιουργεί τη δική της ξεχωριστή κουλτούρα.

Τα μέλη μιας ισχυρής ΔΚΜ μιλούν, όσο χρειάζεται, για να επιτύχουν τους στόχους τους. Οι διάλογοι τους είναι συντετμημένοι, ελλειπτικοί, συντομευμένοι, ιδιότυποι και ιδιωματικοί. Σε πολλές περιπτώσεις, είναι δύσκολο για κάποιον έξω από την κοινότητα να συλλάβει το πραγματικό τους νόημα. Αυτός ο κώδικας υιοθετεί τα χαρακτηριστικά του εσωτερικού λόγου. Ο εξωτερικός λόγος μειώνεται, αλλά τόσο η ποιότητα της επικοινωνίας (διάλογοι), όσο και το έργο που παράγεται (τεχνουργήματα) είναι υψηλού επιπέδου.

Το επίπεδο ανάπτυξης του εσωτερικού λόγου μπορεί να είναι ένας δείκτης μιας εύρωστης επικοινωνίας μεταξύ των μελών μιας ΔΚΜ. Ο εσωτερικός λόγος αποκαλύπτει την ύπαρξη κώδικα επικοινωνίας που σχετίζεται άμεσα με τη βελτίωση της συνεργασίας, της επικοινωνίας και των τεχνουργημάτων. Επιπλέον, ένας τέτοιος τύπος επικοινωνίας βελτιώνει τη συνοχή των ΔΚΜ και λειτουργεί ως αντικίνητρο για τη επιθετική συμπεριφορά.

Η έλλειψη εξωτερικού λόγου δεν αποτελεί κριτήριο για την ποιότητα της λειτουργίας σε μια ΔΚΜ. Αντίθετα, ο εσωτερικός λόγος είναι το κριτήριο για την ποιοτική και αποτελεσματική της λειτουργία.

4.4.11 Συμπεράσματα

Αναλύοντας τις ενέργειες (τεχνουργήματα) και τους διαλόγους των ΔΚΜ, συνάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- η δημιουργία μιας ΔΚΜ απαιτεί χρόνο
- η ενεργή συμμετοχή του/της δασκάλου/-λας είναι απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία των ΔΚΜ
- ο εσωτερικός λόγος σχετίζεται άμεσα με τις ΔΚΜ
- το επίπεδο ανάπτυξης του εσωτερικού λόγου σχετίζεται τόσο με τη συνεργασία, όσο και με την ποιότητα των τεχνουργημάτων
- η ανάπτυξη του εσωτερικού λόγου βελτιώνει τη συνοχή των ΔΚΜ και αποτρέπει την εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς

- η συγχώνευση/ενοποίηση κοινοτήτων παρουσιάζει δυσκολίες και χρειάζεται προσοχή
- η συμπεριφορά εκφοβισμού εμφανίζεται κυρίως σε διαλόγους που δεν σχετίζονται με το έργο (εκτός θέματος)
- χρειάζεται να διεξαχθεί περαιτέρω έρευνα σχετικά με τις προϋποθέσεις για τη συνεργασία μεταξύ των ΚΜ.

4.5 Μελέτη περίπτωσης 4: Ο ρόλος της συστηματικής διδασκαλίας-δυναμικοποίηση ΦΚΜ, χωρίς "επίλυση προβληματικής δραστηριότητας"

4.5.1 Συνεισφορά

Στη ΜΠ4 εξετάστηκε η επίδραση της συστηματικής διδασκαλίας στη συμπεριφορά των μελών κατά τη δυναμικοποίηση (virtualization) των ΦΚΜ, στοχεύοντας στην απάντηση του ερωτήματος: *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η συστηματική διδασκαλία (ενεργός ρόλος δασκάλου/-λας, στοχευμένη δραστηριότητα βασισμένη στην επίλυση προβλήματος -problem-based activities);* (ερευνητικό ερώτημα 3β, ενότητα 1.3). Μια ΦΚΜ επέκτεινε την υπόστασή της στον ψηφιακό κόσμο χρησιμοποιώντας ένα διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον μάθησης. Η κοινότητα αυτή λειτούργησε χωρίς την υποχρέωση εκπόνησης ενός συγκεκριμένου έργου. Έγινε απλά μια δυναμικοποίησή της. Στη μελέτη αυτή αναλύθηκε η λειτουργία της κοινότητας και η συμπεριφορά των μελών της. Στη συνέχεια, έγινε σύγκριση με τα δεδομένα κοινότητας που λειτούργησε εκπονώντας ένα συγκεκριμένο έργο. Μέσω της ανάλυσης λόγου και τεχνουργημάτων των μελών των ΔΚΜ ερευνήθηκε αν η απουσία συγκεκριμένων στοχευμένων δραστηριοτήτων επηρέασε τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων σε μια ΔΚΜ.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τόσο η επικοινωνία (γλώσσα), όσο και η συμπεριφορά των συμμετεχόντων επηρεάστηκαν καθοριστικά από την απουσία συστηματικής διδασκαλίας.

Τα αποτελέσματα της ΜΠ1 αποτυπώθηκαν στην εξής δημοσίευση:

- Nikiforos, S., Tzanavaris, S., & Kermanidis, K. L. (2020). Bullying Behavior and Project-based Activities in Virtual Learning Communities (VLCs). *5th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM 2020)*. (in press)

4.5.2 Περιγραφή

Στη ΜΠ4 αναλύεται μία (1) ΔΚΜ: η ΔΚΜ_Γ-ΧΠ. Η ΔΚΜ_Γ-ΧΠ απαρτιζόταν από μια ΦΚΜ είκοσι ενός (21) συμμετεχόντων (οι οποίοι ήταν εταίροι για έξι (6) χρόνια) και έναν/μία (1) δάσκαλο/-α. Δημιουργήθηκε για να καλύψει τις ανάγκες

επικοινωνίας μεταξύ των μελών της, χρησιμοποιώντας τη διαδικτυακή συνεργατική πλατφόρμα Wikispaces.

Η ΔΚΜ αυτή (ΔΚΜ_Γ-ΧΠ) συγκρίνεται στη συνέχεια με τη ΔΚΜ_Α1. Η ΔΚΜ_Α1 περιγράφεται διεξοδικά στη ΜΠ1 (ενότητα 4.2). Πρόκειται για μια ΦΚΜ είκοσι ενός (21) συμμετεχόντων (όντας εταίροι για πέντε (5) χρόνια) και τεσσάρων (4) δασκάλων που μετατράπηκε σε ΔΚΜ. Οι δύο (2) αυτές ΔΚΜ λειτούργησαν παράλληλα, κατά την ίδια χρονική περίοδο. Τα μέλη και των δύο ΔΚΜ χρησιμοποίησαν το διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον για πρώτη φορά.

Στη ΜΠ4 επιχειρήθηκε η διερεύνηση της επίδρασης της συστηματικής διδασκαλίας στη συμπεριφορά των μελών στις ΔΚΜ. Μια ήδη υπάρχουσα ΦΚΜ μετατράπηκε σε ΔΚΜ χωρίς να υπάρχει συγκεκριμένο έργο προς υλοποίηση (δραστηριότητα βασισμένη σε προβληματική). Αναλύθηκαν οι διάλογοι μεταξύ των συμμετεχόντων καθώς και τα τεχνουργήματα που δημιουργήθηκαν, εστιάζοντας στην ανάλυση της επιθετικής συμπεριφοράς (εκφοβισμού).

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα ήταν *εάν τα μέλη της κοινότητας επηρεάζονται από την απουσία της συστηματικής διδασκαλίας/δραστηριότητας βασισμένης στην "προβληματική" (εξαιτίας της έλλειψης συγκεκριμένου έργου).*

Οι δραστηριότητες/ενέργειες και οι διάλογοι των συμμετεχόντων συλλέχθηκαν από τα αρχεία καταγραφής που παρείχε το Wikispaces. Το συνεργατικό περιβάλλον χρησιμοποιήθηκε τόσο για τη διευκόλυνση των επικοινωνιακών αναγκών μεταξύ των μελών της ομάδας, όσο και για την έκφραση απόψεων, σχολίων ή προτάσεων σχετικά με τα μεταφορτωμένα τεχνουργήματα.

4.5.3 Περιγραφή δεδομένων

Το πρώτο βήμα προεπεξεργασίας ήταν η ανωνυμοποίηση των δεδομένων. Δεύτερον, εντοπίστηκαν τα όρια των τμημάτων διαλόγου (τελείες). Οι διάλογοι χωρίστηκαν σε περιόδους. Ως αποτέλεσμα δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων 126 τμημάτων διαλόγου για τη ΔΚΜ_Γ-ΧΠ. *Παρά το γεγονός ότι αυτός ο αριθμός διαλόγων μπορεί να θεωρηθεί μικρός, πρόκειται για αυθεντικά ανθρωπιστικά δεδομένα που συλλέχθηκαν σε πραγματικές συνθήκες. Δύο επισημειωτές, ένας εσωτερικός - συμμετέχων ενεργά- και ένας εξωτερικός, επισημείωσαν κάθε διάλογο ως "εκφοβισμό" ή "μη εκφοβισμό", με τη διαδικασία που περιγράφεται στη ΜΠ1 (4.2.3).*

4.5.4 Συμφωνία επισημειωτών

Ο πρώτος επισημειωτής (εσωτερικός) χαρακτήρισε 12 από τα 126 παραδείγματα (τμήματα διαλόγου) ως "εκφοβισμό" (9,52%), ενώ ο δεύτερος (εξωτερικός) χαρακτήρισε 1 παράδειγμα ως "εκφοβισμό" (0,79%). Η συμφωνία μεταξύ των επισημειωτών ανήλθε σε ποσοστό 92% (σε 116 παραδείγματα από τα συνολικά 126). Παρά το υψηλό ποσοστό συμφωνίας μεταξύ των επισημειωτών, παρατηρείται μια

αξιοσημείωτη διαφορά στην επισημείωση των παραδειγμάτων εκφοβισμού. Πιο συγκεκριμένα ο εσωτερικός επισημειωτής εντοπίζει περισσότερα παραδείγματα εκφοβισμού. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει την αναγκαιότητα της ύπαρξης του εσωτερικού επισημειωτή, ο οποίος αποτελώντας μέρος της ΚΜ είναι εξοικειωμένος με τον κώδικα επικοινωνίας και το πλαίσιο λειτουργίας της. Η θετική επισημείωση, έστω κι από ένα μόνο σχολιαστή, έδωσε το αποτέλεσμα του ποσοστού 9,5% των διαλόγων ως περιστατικά εκφοβισμού (Πίνακας 12).

	ΔΚΜ_Γ-ΧΠ	
	1ος επισημειωτής (εσωτερικός)	2ος επισημειωτής (εξωτερικός)
Επιθετική συμπεριφορά	12	1
Ποσότητα διαλόγων	126	126
Ποσοστό	9,52%	0,79%
Συμφωνία επισημειωτών	116	
Διαφωνία επισημειωτών	10	
Ποσοστό συμφωνίας	92%	
Σύνολο επιθετικής συμπεριφοράς	12	
Ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς	9,5%	

Πίνακας 12. Συμπεριφορά εκφοβισμού στη ΔΚΜ_Γ-ΧΠ

4.5.5 Αποτελέσματα

Διάλογοι

Οι διάλογοι των συμμετεχόντων στη ΔΚΜ αξιολογήθηκαν με την ίδια μεθοδολογία που περιγράφεται στη ΜΠ1 (4.2.5). Η μέση τιμή βαθμολόγησης τους ήταν 3,11.

Ο ρόλος του/της δασκάλου/-λας

Πραγματοποιήθηκε επιπλέον ανάλυση των διαλόγων προκειμένου να διερευνηθεί σε ποιο βαθμό υπήρχε ενεργή συμμετοχή του/της δασκάλου/-λας στη ΔΚΜ_Γ-ΧΠ. Η συμμετοχή αυτή ανήλθε σε ποσοστό 5% (6 τμήματα διαλόγου από τα 126 συνολικά).

Τεχνουργήματα

Τα τεχνουργήματα που δημιούργησαν και μεταφόρτωσαν τα μέλη της ΔΚΜ αξιολογήθηκαν με την ίδια μεθοδολογία που περιγράφεται στη ΜΠ1 (4.2.7). Οι συμμετέχοντες δημιούργησαν συνολικά δεκαπέντε (15) σελίδες στη διαδικτυακή

συνεργατική πλατφόρμα. Η μέση τιμή βαθμολόγησης των τεχνουργημάτων στις σελίδες αυτές ήταν 6,85.

Σύγκριση με τη ΔKM_A1

Στην ενότητα αυτή πραγματοποιείται σύγκριση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των ΔKM: ΔKM_Γ-ΧΠ με τη ΔKM_A1. Οι δύο (2) αυτές ΔKM είχαν τον ίδιο αριθμό εκπαιδευομένων (21), τα μέλη τους δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία στη χρήση του διαδικτυακού συνεργατικού περιβάλλοντος και λειτούργησαν κατά την ίδια χρονική περίοδο. Αυτό που τις διαφοροποιούσε ήταν η ύπαρξη συγκεκριμένης στοχευμένης δραστηριότητας βασισμένης στην προβληματική (ΔKM_A1) ή μη (ΔKM_Γ-ΧΠ).

Μεταξύ των ΔKM παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (πίνακας 13):

- τα μέλη της ΔKM_Γ-ΧΠ ανέπτυξαν μικρότερο αριθμό διαλόγων και εκδήλωσαν στατιστικά σημαντικό μεγαλύτερο ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς (t-test: $t(136) = -2.33, p < .05$)
- η ποιότητα των τεχνουργημάτων που δημιούργησαν ήταν σημαντικά χαμηλότερη (t-test: $t(29) = -5.79, p < .01$)
- το ίδιο ίσχυσε και για την ποιότητα επικοινωνίας (διάλογοι) (t-test: $t(44) = -13.31, p < .01$)
- μεγάλη διαφορά παρατηρήθηκε και στο επίπεδο της συστηματικής διδασκαλίας (συμμετοχή του/της δασκάλου/-λας στους διαλόγους των ΔKM) (t-test: $t(271) = -10.15, p < .01$).

	ΔKM_A1E-A	ΔKM_Γ-ΧΠ
Ποσότητα διαλόγων	1167	126
Σύνολο επιθετικής συμπεριφοράς	38	12
Ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς	3%*	9%*
Βαθμολόγηση τεχνουργημάτων (Μ.Ο.)	12,98**	6,85**
Βαθμολόγηση διαλόγων (Μ.Ο.)	13,25**	3,11**
Συμμετοχή δασκάλου	28,10%**	5%**
	* $p < .05$	** $p < .01$

Πίνακας 13. Σύγκριση ΔKM

4.5.6 Συζήτηση

Στόχος της ΜΠ4 ήταν η διερεύνηση της επίδρασης της συστηματικής διδασκαλίας (υλοποίηση συγκεκριμένου έργου βασισμένου στην προβληματική με ενεργή συμμετοχή του/της δασκάλου/-λας) στη λειτουργία των ΔΚΜ. Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκε η επίδραση στην επιθετική συμπεριφορά, στα τεχνουργήματα και στους διαλόγους των μελών της ΔΚΜ.

Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι το ενδιαφέρον των μελών για συμμετοχή στο διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον σταδιακά μειώθηκε, κάτι αναμενόμενο, αν αναλογιστούμε την έλλειψη συγκεκριμένης στοχευμένης δραστηριότητας βασισμένης στην προβληματική. Οι συμμετέχοντες φάνηκε να ενθουσιάζονται αρχικά από το νέο περιβάλλον και τις δυνατότητες που τους παρείχε. Η περιέργεια και η διάθεση εξερεύνησης του "καινούριου" αποτέλεσε το κίνητρό τους για συμμετοχή. Καθώς όμως, αυτός ο αρχικός ενθουσιασμός υποχωρούσε, δεν υπήρχε ανατροφοδότηση και παροχή νέων κινήτρων για συμμετοχή. Επιπλέον, η έλλειψη συγκεκριμένου στόχου περιόρισε τη "δια ζώσης" αλληλεπίδραση και τις δραστηριότητες σε φυσικό επίπεδο (offline activities - face to face interaction). Έτσι, το ενδιαφέρον ατόνησε και η συμμετοχή μειωνόταν διαρκώς.

Αυτό που είναι αξιοσημείωτο είναι ότι, παρότι ο αριθμός των διαλόγων ήταν μικρός, υπήρξε επιθετική συμπεριφορά της τάξεως του 9%.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με τη ΔΚΜ_A1, παρατηρείται σημαντική διαφορά στο επίπεδο της επιθετικής συμπεριφοράς. Φαίνεται ότι η ύπαρξη συγκεκριμένης δραστηριότητας βασισμένης στην προβληματική, παρέχει κίνητρα στα μέλη των ΔΚΜ για ενεργή συμμετοχή και προσήλωση στο στόχο. Αυτό επιδρά θετικά, καθώς τα μέλη των ΔΚΜ κινούνται εντός των ορίων ενός συγκεκριμένου έργου, περιορίζοντας τα περιθώρια για εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς.

Όταν υπάρχει συγκεκριμένη δραστηριότητα, δίνεται η δυνατότητα και στο/-η δάσκαλο/-α για πιο ενεργή συμμετοχή. Η συμμετοχή αυτή φαίνεται να δρα αποτρεπτικά στην εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς. Η έλλειψη στοχευμένης δραστηριότητας επηρεάζει, πέρα από την ποιότητα των τεχνουργημάτων (κάτι αναμενόμενο), και την ποιότητα επικοινωνίας. Η ομαδική δραστηριότητα δίνει την ευκαιρία για ανάπτυξη ενός κοινού κώδικα επικοινωνίας. Τα μέλη απαιτείται να επικοινωνούν με τρόπο αποτελεσματικό, ώστε να πετύχουν τον κοινό τους στόχο. Αυτό σταδιακά οδηγεί και στην ανάπτυξη του εσωτερικού λόγου, που αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό μιας ΔΚΜ.

4.6 Μελέτη περίπτωσης 5: Εκπαίδευση STEM και συνεργατική μάθηση

4.6.1 Συνεισφορά

Στη ΜΠ5 επιχειρήθηκε η διερεύνηση της δυνατότητας συγκρότησης ΔΚΜ από μεμονωμένους εκπαιδευόμενους οι οποίοι συνεργάστηκαν για την υλοποίηση ενός συνεργατικού έργου εκπαιδευτικής ρομποτικής. Στόχευε στην απάντηση των ερωτημάτων: *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ i) η συστηματική διδασκαλία (ενεργός ρόλος δασκάλου/-λας, στοχευμένη δραστηριότητα βασισμένη στην επίλυση προβλήματος -problem-based activities) και ii) η συνεργατική μάθηση (συνεργατικότητα - collaboration);* (ερευνητικά ερωτήματα 3β και 3γ, ενότητα 1.3). Η διερεύνηση των ερευνητικών αυτών ερωτημάτων αποτέλεσε αντικείμενο και των ΜΠ4 και ΜΠ3 αντίστοιχα. Η διαφοροποίηση στη ΜΠ5 έγκειται στο γεγονός ότι αφορούσε μεμονωμένους εκπαιδευόμενους, με διαφορετικό γνωστικό επίπεδο, χωρίς να αποτελούν ήδη μια ΦΚΜ στην έναρξη της διαδικασίας υλοποίησης του έργου.

Η συνήθης πρακτική υλοποίησης έργων εκπαιδευτικής ρομποτικής συνίσταται στη λειτουργία ολιγομελών ομάδων με συμμετοχή επίλεκτων μελών. Στη συγκεκριμένη μελέτη επιχειρήθηκε η υλοποίηση ενός τέτοιου έργου με βάση τις αρχές της συνεργατικής μάθησης. Μεμονωμένα μέλη χωρίς προηγούμενη εμπειρία συγκρότησαν μια ΚΜ και υλοποίησαν ένα έργο εκπαιδευτικής ρομποτικής. Η κοινότητα αυτή λειτούργησε συνεργατικά, τόσο στη φυσική (ΦΚΜ), όσο και στην ψηφιακή της υπόσταση (ΔΚΜ).

Επιχειρήθηκε ανάλυση της επίδρασης των συνεργατικών δραστηριοτήτων (συνεργατική μάθηση) στη συμπεριφορά των μελών μιας ΔΚΜ, διερευνώντας το ακόλουθο ερευνητικό ερώτημα: *μπορεί η υλοποίηση συγκεκριμένου έργου από μεμονωμένα μέλη να οδηγήσει στη συγκρότηση ΚΜ;*

Η ερευνητική αυτή μελέτη έχει αποτυπωθεί στην ακόλουθη δημοσίευση:

Nikiforos, S., & Kolyvas, S. (2020). STEM and Collaborative Learning: An Alternative Approach. *European Journal of Engineering Research and Science*, (CIE), 12-16. <https://doi.org/10.24018/ejers.2020.0.CIE.1793>.

4.6.2 Θεωρητικό υπόβαθρο

Η εκπαιδευτική ρομποτική αναπτύσσεται ραγδαία παγκοσμίως προσφέροντας μια νέα διάσταση στα στενά όρια της σχολικής τάξης, προκαλώντας ουσιαστικές αλλαγές στη διδασκαλία και τη μάθηση (Ackermann, 2001). Ο Papert (1993) θεωρεί ότι η χρήση της ρομποτικής μπορεί να βελτιώσει τη διδακτική διαδικασία, επιτρέποντας στους/στις μαθητές/-τριες να προσεγγίσουν τα μαθήματα του σχολείου με ελκυστικό τρόπο. Προωθεί τη διασύνδεση διαφόρων επιστημονικών πεδίων μέσω συνεργατικών μαθησιακών περιβαλλόντων, δημιουργώντας θετικό κλίμα. Η έρευνα μέχρι στιγμής έχει δείξει ότι οι μαθητές/-τριες που διδάχθηκαν ρομποτική αύξησαν

τις γνώσεις και το ενδιαφέρον τους, έχοντας καλύτερες επιδόσεις (Mitnik, Nussbaum & Soto, 2008; Nugent, Barker, Grandgenett & Adamchuk, 2009).

Σήμερα η ρομποτική αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της παγκόσμιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Οι μαθητές/-τριες που σχεδιάζουν και κατασκευάζουν ρομπότ έχουν την ευκαιρία να μάθουν, ενώ παίζουν. Βελτιώνουν τις συνεργατικές τους δεξιότητες, τη δημιουργικότητα και τις δεξιότητες πληροφορικής. Η συμμετοχή των μαθητών/-τριών στην επίλυση ανοιχτών προβλημάτων του πραγματικού κόσμου εξασφαλίζει την αποτελεσματική οικοδόμηση της γνώσης.

Οι ΚΜ αποτελούν ένα νέο παιδαγωγικό μοντέλο καινοτόμου μάθησης (Palloff, Pratt & Stockley, 2001). Τα ισχυρά συναισθήματα της κοινότητας, όχι μόνο αυξάνουν το ενδιαφέρον για τα μαθήματα, αλλά αυξάνουν επίσης τη δέσμευση για επίτευξη στόχων, τη συνεργασία, την ικανοποίηση και τα κίνητρα για μάθηση (Bruffee, 1993). Η ισχυρή αίσθηση του "ανήκειν" σε μια κοινότητα αποτρέπει την αρνητική συμπεριφορά. Οι μαθητές/-τριες συνδέονται περισσότερο με το σχολείο, συμμετέχουν σε σχολικές δραστηριότητες, λαμβάνουν αποφάσεις και έχουν κοινά πρότυπα, στόχους και αξίες (Battistich, & Hom, 1997).

Η συνεργατική μάθηση οδηγεί στην ανακάλυψη της γνώσης μέσω της πρακτικής, βασιζόμενη στην εμπειρία και την υπάρχουσα γνώση των μαθητών/-τριών. Οι μαθητές/-τριες ασχολούνται με αυθεντικά προβλήματα που ταιριάζουν στο βιωματικό τους χώρο (Bigge, 1990). Μέσω της κοινωνικής τους αλληλεπίδρασης, τόσο με τους συνομηλίκους τους, όσο και με τους/τις δασκάλους/-λες και το ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο στήριξης, δημιουργούν τον δικό τους πνευματικό κόσμο, βασισμένο σε προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες (Rieber, & Carton, 1993). Επιπλέον, οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης υπογραμμίζουν τη σημασία του κοινωνικού πλαισίου, στο οποίο λαμβάνει χώρα η μάθηση, και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών/-τριών (Μελιάδου, Νάκου, Γκούσκος, Μείμάρης, 2011; Wenger, 2011).

Διαδικτυακά συνεργατικά περιβάλλοντα, όπως τα wikis, παρέχουν τη δυνατότητα μετατροπής μιας ΦΚΜ σε ΔΚΜ. Οι υπάρχουσες κοινωνικές σχέσεις μεταξύ των μελών στις ΦΚΜ καλλιεργούνται και ενισχύονται περαιτέρω, από τα πρώτα στάδια της ψηφιακής τους επικοινωνίας, λόγω των προηγούμενων αλληλεπιδράσεών τους (Kiesler, Siegel, & McGuire, 1984). Οι μαθητές/-τριες έχουν την ευκαιρία να μάθουν από κοινού μέσω των wikis, να ανταλλάξουν γνώσεις και να συνεργαστούν για την επίλυση προβλημάτων. Τα wikis συμβάλλουν αποτελεσματικά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας (Lai, Wang & Lei, 2012) και συνδέονται άμεσα με την έννοια του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού (Chen et al., 2005).

Η προοπτική του διαλόγου συμβαδίζει με τη συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστή (CSCL), καθώς τα πλεονεκτήματα των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για την ανάπτυξη διαλόγου

μεταξύ των μαθητών/-τριών και για την εμβάθυνση και διεύρυνση αυτών των διαλόγων (Wegerif, 2006). Η επιχειρηματολογία και ο διάλογος είναι διαδικασίες που προωθούν τη μάθηση (Andriessen, 2006). Σε κάθε στάδιο, υπάρχουν συγκεκριμένοι στόχοι που υποστηρίζονται από κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις και δράσεις που μεταφέρουν σταδιακά τις αποφάσεις και τον έλεγχο της εργασίας από τον/την δάσκαλο/-α στον/στην μαθητή/-τρια.

Στο ελληνικό σχολείο οι κυριότεροι τρόποι οργάνωσης της τάξης παραμένουν ανταγωνιστικοί και ατομικοί (Χαραλάμπους, 2000). Ο/Η δάσκαλος/-α οφείλει να επιχειρήσει μια νέα ανοικτή παιδαγωγική προσέγγιση που να επεκτείνει και να ενισχύει τη μάθηση, ανταποκρινόμενη στην παρούσα πραγματικότητα και τις ανάγκες των μαθητών/-τριών. Στη συνεργατική μάθηση ο/η δάσκαλος/-α υιοθετεί τον απαιτητικό ρόλο του "ενορχηστρωτή". Χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία, καλείται να συντονίσει τις ομάδες των μαθητών/-τριών (Roschelle, Dimitriadis & Hoppe, 2013). Ο ρόλος του είναι κυρίως να παρέχει ενίσχυση, ενθάρρυνση και ανατροφοδότηση.

4.6.3 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της ΜΠ5 ήταν ο σχεδιασμός μιας εναλλακτικής διδακτικής προσέγγισης, προσφέροντας πρωτεύοντα ρόλο στους/στις μαθητές/-τριες. Στόχευε στη μάθηση μέσω του παιχνιδιού σε ένα δημοκρατικό πλαίσιο. Οι στόχοι και οι μέθοδοι προσαρμόστηκαν στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών/-τριών. Κριτήρια επιλογής της συμμετοχής των μαθητών/-τριών στο εκπονούμενο έργο ήταν η διάθεση και ο ενθουσιασμός τους. Πρωταρχικός στόχος ήταν η ενσωμάτωσή τους σε εναλλακτικές διαδικασίες μάθησης που αφορούσαν όλους τους/τις μαθητές/-τριες. Για τον λόγο αυτό, η φιλοσοφία αυτού του έργου (project) είχε απομακρυνθεί από το κλίμα του ανταγωνισμού, σεβόμενη την διαφορετικότητα κάθε παιδιού, προάγοντας την ενεργή συμμετοχή και τη συνεργασία, αντί να εστιάζει στους βαθμούς, τις εξετάσεις και τον ανταγωνισμό. Η προσέγγιση σχεδιάστηκε για να ενσωματώνει όλα τα στοιχεία της συνεργατικής μάθησης: επίλυση προβλημάτων, μικρές ομάδες ποικίλης σύνθεσης, αλληλεπίδραση, αλληλεξάρτηση, συνεργατικές δεξιότητες, ίσες ευκαιρίες επιτυχίας, προσωπική και συλλογική ευθύνη (Wenger, 2011; Χαραλάμπους, 2000). Οι συνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες συνίστανται συνήθως στην οργάνωση μαθητών/τριών σε μικρές ομάδες (2-4 μέλη). Οι μαθητές/-τριες συμμετείχαν σε συζητήσεις για να κατανοήσουν το "πρόβλημα" και να αναζητήσουν λύσεις από κοινού. Αναλάμβαναν και μοιράζονταν ευθύνες μέχρι να φτάσουν στη λύση. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών/-τριών οδήγησε σε ατομικές γνωστικές διαδικασίες, ανάπτυξη γενικών δεξιοτήτων και δημιουργία γνώσεων.

Στην ελληνική βιβλιογραφία μέχρι στιγμής, υπάρχει ένα κενό σχετικά με την ενσωμάτωση του STEM και της ρομποτικής ως εργαλεία συνεργατικής μάθησης. Αυτή η ΜΠ στόχευε στη διερεύνηση της δυνατότητας χρησιμοποίησης της

εκπαιδευτικής ρομποτικής ως εργαλείου για τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων και τη δημιουργία ΚΜ.

Επιχειρήθηκε λοιπόν, η διερεύνηση της δυνατότητας συγκρότησης ΚΜ από μεμονωμένα μέλη που υλοποιούν ένα οργανωμένο συγκεκριμένο έργο. Συμπληρωματικά επιχειρήθηκε απάντηση των ακόλουθων ερευνητικών ερωτημάτων: αν η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να συμβάλει στην i) προώθηση της συνεργατικής μάθησης, ii) στη δημιουργία ΚΜ και iii) στην εξοικείωση των μαθητών/-τριών με την εκπαίδευση STEM.

4.6.4 Μεθοδολογία

Η διδακτική προσέγγιση εφαρμόστηκε στην εκπαίδευση Κ-12. Τριάντα εφτά (37 -18 αγόρια και 19 κορίτσια) μεμονωμένοι μαθητές/-τριες διαφόρων τάξεων από το ίδιο σχολείο συνεργάστηκαν με σκοπό την υλοποίηση ενός έργου ρομποτικής. Η επιλογή των μαθητών/-τριών έγινε αποκλειστικά σύμφωνα με τη δική τους πρόθεση για συμμετοχή. Οι μαθητές/-τριες δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία στη ρομποτική.

Τα ποιοτικά στοιχεία συλλέχθηκαν μέσω του ημερολογίου των εκπαιδευτικών (παρατήρηση, καταγραφή διαδικασιών και εξέλιξης του έργου) και των αρχείων καταγραφής της πλατφόρμας Wikispaces (διάλογοι), ενώ η συλλογή των ποσοτικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου. Το ημερολόγιο του προγράμματος, η καταγραφή συμβάντων και οι στοχαστικές σημειώσεις τηρήθηκαν σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, παρέχοντας σημαντικά δεδομένα σχετικά με την πρόοδο του έργου. Το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή στάσεων, απόψεων και εμπειριών από τους συμμετέχοντες.

Η διάρκεια υλοποίησης του έργου ήταν πέντε (5) εβδομάδες. Σε κάθε "διαζώσης" συνάντηση, δίνονταν ειδικά διαμορφωμένα φύλλα εργασίας, προσαρμοσμένα τόσο στις ικανότητες των μελών της ομάδας, όσο και στους στόχους του προγράμματος. Τρεις (3) εκπαιδευτικοί συμμετείχαν ενεργά στο πρόγραμμα. Οι μαθητές/-τριες είχαν τη δυνατότητα να εκτελούν ορισμένες δραστηριότητες κατά τη διάρκεια των συναντήσεων (πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση), ενώ κάποιες άλλες δραστηριότητες μπορούσαν να υλοποιηθούν χρησιμοποιώντας τη διαδικτυακή συνεργατική πλατφόρμα Wikispaces. Ο σχεδιασμός του έργου επιλέχθηκε να είναι διαθεματικός, επιτρέποντας την έκφραση διαφόρων ιδεών, έτσι ώστε κάθε μαθητής/-τρια, ανεξάρτητα από το επίπεδο της γνώσης του, να έχει την ευκαιρία να εκφράσει τον εαυτό του. Η μεθοδολογία δραστηριότητας βασίστηκε στο μοντέλο που έχει προταθεί από τους Carbonaro, Rex και Chambers (2004) και χωρίστηκε σε μεμονωμένα στάδια: ενεργοποίηση, εξερεύνηση, έρευνα, δημιουργία και παρουσίαση.

Το προγραμματιζόμενο κιτ ρομποτικής (Lego Mindstorms NXT) χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή της ρομποτικής συσκευής. Τα κιτ κατασκευής

ρομπότ χρησιμοποιούνται ευρέως στην εκπαίδευση και είναι σχεδιασμένα ώστε να επιτρέπουν στους/στις μαθητές/-τριες να δημιουργήσουν οποιοδήποτε σχήμα ή κινητική αλυσίδα για το ρομπότ τους (Basoeki, Dalla Libera, Menegatti & Moro, 2013). Θεωρείται ότι οι εμπειρίες, οι γνώσεις και οι ανάγκες του μαθητή/-τριας εκφράζονται μέσω της κατασκευής (Resnick & Ocko, 1991). Έτσι, η υλοποίηση μιας κατασκευής είναι μια ιδανική διδακτική παρέμβαση για την ανύψωση, αξιοποίηση και αξιολόγηση των γνωστικών δομών κάθε μαθητή/-τριας.

Η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση ήταν διαφοροποιημένη από τη συνηθισμένη πρακτική, όπου οι δάσκαλοι/-ες δημιουργούν μικρές ομάδες εργασίας μαθητών/-τριών με βάση το κριτήριο της αριστείας τους. Η επιλογή των μαθητών/-τριών στη συγκεκριμένη ΜΠ δεν βασίστηκε ούτε σε δοκιμασία νοητικών δεξιοτήτων των μαθητών/-τριών, ούτε στη γνώση τους σχετικά με τους υπολογιστές.

Οι μαθητές/-τριες αρχικά διατύπωσαν τις σκέψεις τους με σχέδιο και ζωγραφική. Οι συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν με ευέλικτο σχεδιασμό, χρησιμοποιώντας επίσης το διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον, το οποίο επέτρεψε στους/στις μαθητές/-τριες να συνεχίσουν το έργο τους και εκτός της σχολικής μονάδας, ενισχύοντας ακόμα περισσότερο τους δεσμούς των μελών της ΔΚΜ. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην ενσωμάτωση της διαδικτυακής συνεργατικής πλατφόρμας (Wikispaces) στην εκπαιδευτική διαδικασία, με στόχο τη διατήρηση του συνεργατικού ρόλου της, χωρίς να μειώνεται η σημασία της φυσικής παρουσίας και της επικοινωνίας πρόσωπο με πρόσωπο (Μελιάδου et al., 2011). Έτσι, συγκροτήθηκε μια ΔΚΜ (εφεξής ονομαζόμενη ΔΚΜ_Stem), η οποία λειτούργησε τόσο στην ψηφιακή, όσο και στη φυσική της υπόσταση.

Αυτή η προσέγγιση είχε στόχο να αποτελέσει μια εναλλακτική μέθοδο μάθησης σε συνδυασμό με το παιχνίδι και την ευχαρίστηση, παρά με τις συμβατικές μαθησιακές υποχρεώσεις. Συνήθως στο παιχνίδι αναπτύσσεται ο ανταγωνισμός μεταξύ των ομάδων. Ορισμένοι πιστεύουν ότι ο διαγωνισμός ή ο ατομικός ανταγωνισμός μπορεί να προωθήσει τη μάθηση και να βελτιώσει την απόδοση των μαθητών/-τριών, αν ο/η δάσκαλος/-α τη διαχειρίζεται αποτελεσματικά (Noguez, Huesca & Sucar, 2007).

Οι μαθητές/-τριες χωρίστηκαν σε τρεις (3) μεικτές ομάδες για να έχουν μια ουσιαστική αλληλεπίδραση και γνωριμία μεταξύ τους. Η πρώτη υπο-ομάδα ασχολήθηκε με τη ρομποτική κατασκευή-πλατφόρμα, η δεύτερη με τον προγραμματισμό της, ενώ η τρίτη ανέλαβε το σχεδιασμό και την κατασκευή της μακέτας, στην οποία θα κινούνταν το ρομπότ. Μέσα από το διάλογο και τη συζήτηση, οι μαθητές/-τριες αποφάσισαν να ασχοληθούν με τα μέσα μεταφοράς στο μέλλον: αποφάσισαν την κατασκευή μιας κινούμενης πλατφόρμας (λεωφορείο) που διερχόταν από ιστορικά κτίρια της πόλης με ιδιαίτερη αρχιτεκτονική, πολιτιστική και συμβολική αξία.

Η διδακτική προσέγγιση συνδύαζε βασικά στοιχεία ρομποτικής, αλλά και οπτικά στοιχεία, όπως τη δημιουργία μιας μακέτας. Εισήγε τη ρομποτική ως εργαλείο μάθησης για τη συμμετοχή των μαθητών/-τριών σε δραστηριότητες σχεδιασμού προβλημάτων και εξερεύνησης, οι οποίες κορυφώνονται με το τελικό προϊόν (Clark, 2006).

Το έργο υλοποιήθηκε σε τρία στάδια:

α) Οι μαθητές/-τριες, εμπνευσμένοι και παρακινημένοι από τους εκπαιδευτικούς, επέλεξαν ένα θέμα με βάση τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα. Αυτό βοήθησε τους/τις μαθητές/-τριες να διατυπώσουν συγκεκριμένες ερωτήσεις οι οποίες καθοδήγησαν την εργασία τους.

β) Οι μαθητές/-τριες εργάστηκαν σε μικρές ομάδες για να διερευνήσουν έννοιες που σχετίζονταν με το γενικό σχέδιο (προβληματισμός). Οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν μαζί με τους/τις μαθητές/-τριες στη γνωστική επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων, που κινητοποιούσαν τις ανώτερες γνωστικές λειτουργίες των μαθητών/-τριών σε μια διαδικασία συνεργασίας. Ως υποστηρικτές και εμπυχωτές, προσπάθησαν να δημιουργήσουν ίσες ευκαιρίες επιτυχίας για όλους τους/τις μαθητές/-τριες, βοηθώντας τους στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης να μετατρέψουν το ατομικό τους όραμα σε συλλογικό.

γ) Η τελική φάση της πρότασης χαρακτηρίστηκε από την αποκορύφωση της δραστηριότητας όπου, με τη βοήθεια των δασκάλων, έγινε μια σύνοψη και αποτίμηση των αποτελεσμάτων του έργου.

Οι μαθητές/-τριες είχαν την ευκαιρία να εκφράσουν τις απόψεις τους για το σχεδιασμό της ρομποτικής κατασκευής, την ιστορία του τόπου τους και την αισθητική. Δημιουργήθηκε μια κοινότητα με "πνευματικό περιεχόμενο". Ο διαμεσολαβητής δάσκαλος/-α, προκειμένου να ενισχύσει τόσο τους δεσμούς μεταξύ των μελών, όσο και το ενδιαφέρον τους για τις σχέσεις μεταξύ τους, συνέβαλε στην καλλιέργεια της αίσθησης του "ανήκειν" στην κοινότητα για όλους τους συμμετέχοντες.

4.6.5 Περιγραφή δεδομένων

Τα δεδομένα (διάλογοι) από το διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον (Wikispaces) συλλέχθηκαν και οργανώθηκαν με σκοπό την ανάλυσή τους. Το πρώτο βήμα προεπεξεργασίας ήταν η ανωνυμοποίηση των δεδομένων. Στη συνέχεια, εντοπίστηκαν τα όρια των προτάσεων (τελείες). Έτσι, οι διάλογοι χωρίστηκαν σε περιόδους. Ως αποτέλεσμα, δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων 122 τμημάτων διαλόγου για τη ΔΚΜ_Stem. *Παρά το γεγονός ότι αυτός ο αριθμός των τμημάτων μπορεί να θεωρηθεί μικρός, αποτελούν αυθεντικά ανθρωπιστικά δεδομένα που συλλέχθηκαν υπό πραγματικές συνθήκες.* Δύο επισημειωτές, ένας εσωτερικός - συμμετέχων ενεργά στο έργο- και ένας εξωτερικός, επισημείωσαν κάθε διάλογο ως

"εκφοβισμό" ή "μη εκφοβισμό". Η θετική επισημείωση, έστω και από έναν επισημειωτή, οδήγησε στην επισημείωση ενός παραδείγματος ως "εκφοβισμός". Αυτή η επιλογή έγινε λόγω της ευαισθησίας του έργου. Ως εκ τούτου, προτιμώνται τα ψευδώς θετικά παραδείγματα (Ioannidis et al., 2011, Reynolds et al., 2011), παρά να αποφευχθεί η ανίχνευση συμπεριφοράς εκφοβισμού. Οι ίδιοι επισημειωτές αξιολόγησαν επίσης τα τεχνουργήματα και τους διαλόγους κάθε ΔΚΜ.

4.6.6 Συμφωνία επισημειωτών

Τόσο ο εσωτερικός, όσο και ο εξωτερικός επισημειωτής δεν χαρακτήρισαν κανένα από τα 122 παραδείγματα (τμήματα διαλόγου) ως "εκφοβισμό" (0%). Η συμφωνία μεταξύ των επισημειωτών (στο 100% των παραδειγμάτων) θεωρείται υψηλή (Artstein & Poesio, 2008) δεδομένου ότι: i) ο δεύτερος επισημειωτής ήταν εξωτερικός φορέας για την κοινότητα και ii) δεν υπάρχουν αντικειμενικά κριτήρια για τον καθορισμό του αποτελέσματος της επισημείωσης, αυξάνοντας την πολυπλοκότητα και την υποκειμενικότητα του έργου. (Πίνακας 14).

	ΔΚΜ_Stem	
	1ος επισημειωτής (εσωτερικός)	2ος επισημειωτής (εξωτερικός)
Επιθετική συμπεριφορά	0	0
Ποσότητα διαλόγων	122	122
Ποσοστό	0%	0%
Συμφωνία επισημειωτών	122	
Διαφωνία επισημειωτών	0	
Ποσοστό συμφωνίας	100%	
Σύνολο επιθετικής συμπεριφοράς	0	
Ποσοστό επιθετικής συμπεριφοράς	0%	

Πίνακας 14. Επισημείωση διαλόγων στη ΔΚΜ_Stem

4.6.7 Διάλογοι - Συμπεριφορά εκφοβισμού

Οι διάλογοι της ΔΚΜ αξιολογήθηκαν σε κλίμακα από 0 έως 20. Η αξιολόγηση των διαλόγων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη συνάφεια τους με το θέμα, την ποιότητά τους και την επιτυχία της επικοινωνίας. Οι επισημειωτές βαθμολόγησαν τους διαλόγους ανά σελίδα wiki. Έτσι, υπήρχαν σελίδες βαθμολογούμενες ως χαμηλού επιπέδου επικοινωνία (βαθμός 2, μεμονωμένο σχόλιο εκτός θέματος), ενώ άλλες αξιολογήθηκαν ως επικοινωνία υψηλού επιπέδου (βαθμός 20, πολυάριθμες, ολοκληρωμένες και σαφείς θέσεις που προσφέρουν υποστήριξη σε συνεργάτες).

4.6.8 Τεχνουργήματα

Στη συγκεκριμένη ΜΠ οι συμμετέχοντες, λόγω της φύσης του έργου που απαιτούσε κατασκευές "με το χέρι", οι οποίες δημιουργούνταν κατά τη διάρκεια των "φυσικών" συνεδριών, δε μεταφόρτωσαν τεχνουργήματα στη συνεργατική πλατφόρμα.

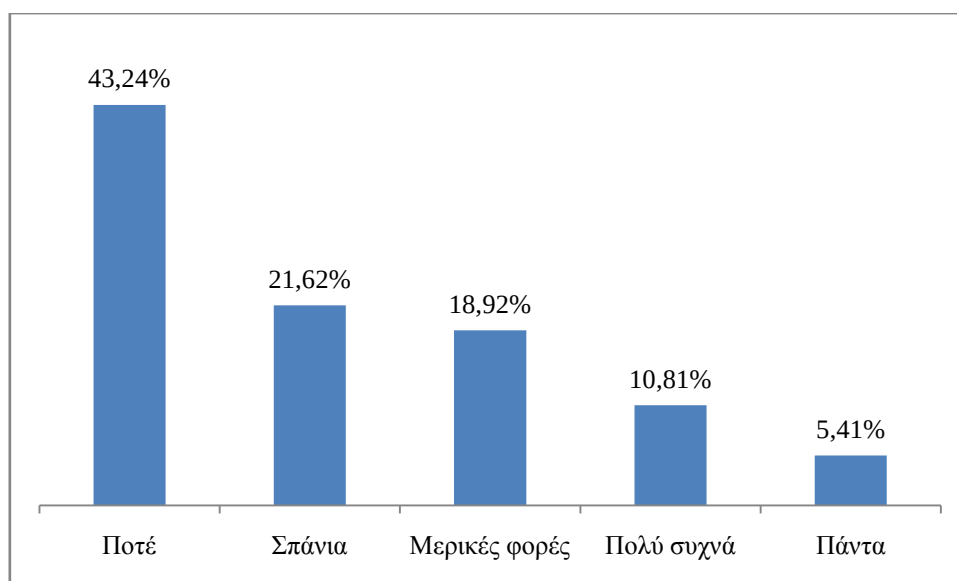
4.6.9 Αποτελέσματα

Ερωτηματολόγια

Η ΜΠ 5 επεδίωκε να διερευνήσει τις στάσεις των μαθητών/-τριών απέναντι στη ρομποτική και τη συνεργατική μάθηση. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν παρουσιάζονται μέσω περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης (συχνότητες) λόγω του μικρού δείγματος.

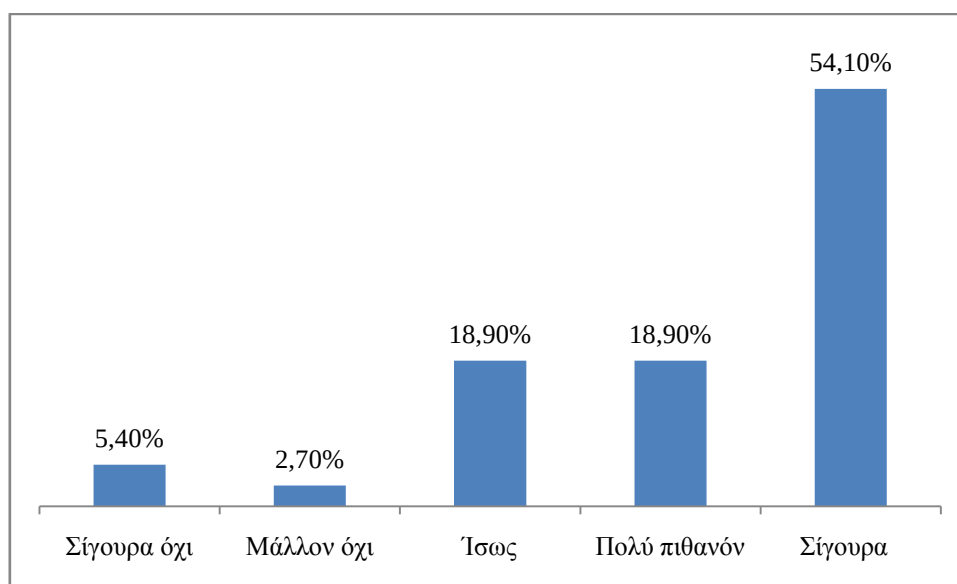
Το 62% των συμμετεχόντων δεν είχε προηγούμενη γνώση σχετικά με τη ρομποτική. Παρά το γεγονός αυτό, η πλειοψηφία (83,8%) των μαθητών/-τριών είχε θετική εμπειρία. Ήταν ικανοποιημένοι από το θέμα του προγράμματος (81,1%) και θεώρησαν τη ρομποτική πολύ ενδιαφέρουσα (62,2%). Το 39,4% των μαθητών/-τριών εντυπωσιάστηκαν από το σχεδιασμό και την κατασκευή ρομπότ, το 21% από τον προγραμματισμό ρομπότ και το 15,85% από το σχεδιασμό και την κατασκευή της μακέτας. Το 18,4% εντυπωσιάστηκε από όλα τα παραπάνω, ενώ ένα μικρό ποσοστό (5,2%) δήλωσε ότι τίποτα δεν ήταν εντυπωσιακό. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αποτελέσματα προηγούμενης έρευνας (Κυριακού & Φαχαντίδης, 2012).

Η πλειοψηφία των μαθητών/-τριών (62,1%) δήλωσε επιθυμία να συμμετάσχει σε κατασκευή και προγραμματισμό ρομπότ και στο μέλλον, ενώ το 13,5% προτιμούσε το σχεδιασμό και την κατασκευή του μοντέλου και το 18,9% προτιμούσε να ασχοληθεί με όλα τα παραπάνω. Το 79% των μαθητών/-τριών δεν χρειάστηκε καμία βοήθεια από τους/τις δασκάλους/-λες τους, ενώ το 21% χρειάστηκε τη βοήθειά τους πολλές φορές. Η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών/-τριών (Σχήμα 17) δεν είχε διδαχτεί ποτέ ξανά με παρόμοιο τρόπο (σε ένα πρόγραμμα ή ένα μάθημα).



Σχήμα 17. Κατανομή μαθητών/-τριών σύμφωνα με την προηγούμενη εμπειρία διδασκαλίας τους

Παρά το γεγονός αυτό, η πλειοψηφία των μαθητών/-τριών δήλωσε ότι επιθυμούσε να διδαχτεί ένα πρόγραμμα ή ένα μάθημα με παρόμοια μέθοδο διδασκαλίας στο μέλλον (Σχήμα 18).



Σχήμα 18. Προτιμήσεις των μαθητών/-τριών σχετικά με τη μέθοδο διδασκαλίας

Η πλειονότητα των μαθητών/-τριών (56,7%) δεν αντιμετώπισε ιδιαίτερες δυσκολίες στην ολοκλήρωση του έργου, ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό (2,7%) αντιμετώπισε μεγάλες δυσκολίες. Η μεγάλη πλειοψηφία (64,8%) επίσης θεώρησε τη συνεργασία τους εξαιρετική. Ένα μικρό ποσοστό (2,6%) έκρινε ότι η συνεργασία ήταν ανύπαρκτη.

Διάλογοι

Οι επισημειωτές αξιολόγησαν τους διαλόγους κάθε ΔΚΜ όπως περιγράφεται στη ΜΠ 1 (4.2.5). Η μέση τιμή βαθμολόγησης τους ήταν 17,01.

4.6.10 Συζήτηση

Μεμονωμένοι μαθητές/-τριες διαφόρων τάξεων συμμετείχαν στην υλοποίηση ενός συνεργατικού έργου εκπαιδευτικής ρομποτικής. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στο είδος συμμετοχής, προκειμένου να δημιουργηθούν μεικτές ομάδες εργασίας με στόχο τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/-τριών με διαφορετικά γνωστικά επίπεδα και δεξιότητες. Οι μαθητές/-τριες συμμετείχαν εθελοντικά, έχοντας προηγούμενη ενημέρωση για το σκοπό του έργου. Δεν υπήρχε κάποιος περιορισμός σχετικά με τις γνωστικές τους ικανότητες ή τη συμπεριφορά τους. Αυτό αποτέλεσε μια διαφοροποίηση, καθώς στα προγράμματα ρομποτικής, η επιλογή των μαθητών/-τριών βασίζεται συνήθως στη γνωστική τους ικανότητα ή τη συμπεριφορά τους. Είναι συνηθισμένο να εκπονούνται τέτοιου είδους έργα από τους καλύτερους σε επίδοση και τους πιο ήσυχους μαθητές/-τριες.

Τα αποτελέσματα από αυτήν την έρευνα δείχνουν ότι η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων απέκτησε θετική εμπειρία από τη συμμετοχή στο συγκεκριμένο πρόγραμμα και το θεώρησε πολύ ενδιαφέρον. Αυτή η άποψη έρχεται σε συμφωνία με τους Nugent et al., (2009) που υποστηρίζουν ότι οι σπουδαστές έδειξαν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και είχαν καλύτερες επιδόσεις στα μαθήματα που διδάχθηκαν μέσω της ρομποτικής. Ωστόσο, ένα μεγάλο ποσοστό των συμμετεχόντων (62%) δεν είχε ακούσει προηγουμένως για τη ρομποτική. Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη προώθησης τέτοιων έργων, καθώς και την ανάγκη παροχής υποστήριξης και ενθάρρυνσης στους εκπαιδευτικούς που αναλαμβάνουν αυτά τα έργα. Επίσης, η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών/-τριών δεν είχε ποτέ διδαχθεί με παρόμοιο τρόπο διδασκαλίας στο παρελθόν. Ωστόσο, η πλειοψηφία των μαθητών/-τριών δήλωσε ότι επιθυμούσαν να διδαχτούν και στο μέλλον με μια παρόμοια μέθοδο διδασκαλίας. Ήταν επίσης ικανοποιημένοι με το αντικείμενο αυτού του έργου, ως αποτέλεσμα της συμμετοχής τους, τόσο στην επιλογή του θέματος, όσο και στο σχεδιασμό και την εφαρμογή του.

Η πλειοψηφία των μαθητών/-τριών δεν χρειάστηκε βοήθεια από τους εκπαιδευτικούς και δεν είχε ιδιαίτερο βαθμό δυσκολίας στην ολοκλήρωση του έργου, γεγονός που ευθυγραμμίζεται με την έρευνα των Χρονάκη και Κούρια (2011). Φαίνεται ότι η δημιουργία και η συνεργασία μεταξύ μεικτών ομάδων μαθητών/-τριών -διαφόρων τάξεων και συνεπώς διαφορετικών γνωστικών επιπέδων και δεξιοτήτων- λειτούργησε αποτελεσματικά. Τα στοιχεία της έρευνας επιβεβαιώνουν ότι η συνεργασία των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα ρομποτικής ήταν εξαιρετική. Οι μαθητές/-τριες ανέλαβαν πολλές φορές τον ρόλο του/της δασκάλου/-λας -διευκολυντή της μάθησης. Οι προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι αυτές οι

δραστηριότητες προωθούν τη συνεργατική μάθηση (Kearns, Rogers, Barsosky, Portsmouth & Rogers, 2001; Χρονάκη & Κούριας, 2011). Τα αποτελέσματα έδειξαν επίσης ότι η συμμετοχή των μαθητών/-τριών στην επιλογή του θέματος σχετίζεται με τη θετική άποψη της εμπειρίας συμμετοχής τους, καθώς και με την αύξηση της συμμετοχής τους σε παρόμοια προγράμματα στο μέλλον. Επιπλέον, το επίπεδο συνεργασίας μεταξύ των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα επηρέασε θετικά τόσο την εμπειρία τους, όσο και τη συμπεριφορά τους.

Η εισαγωγή της ρομποτικής στην εκπαίδευση προσφέρει τη δυνατότητα άμεσης συμμετοχής των μαθητών/-τριών στη διαδικασία μάθησης, την καλλιέργεια του προβληματισμού μέσω της δυνατότητας αυτοδιόρθωσης, της αμεσότητας, της ανάδρασης και της ικανοποίησης για την επίτευξη του στόχου. Υλοποιώντας το έργο, οι μαθητές/-τριες διαφορετικών τάξεων, μέσω διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων, συγκρότησαν μια ΚΜ με την πρόθεση να δημιουργήσουν ένα έργο από κοινού, μέσω της αλληλεπίδρασης, με κοινό στόχο την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου. Οι μαθητές/-τριες βίωσαν έναν νέο τρόπο ανακάλυψης της γνώσης μέσω της συνεργατικής μάθησης. Η ενθάρρυνση των μαθητών/-τριών να επιλύσουν πραγματικά συνεργατικά προβλήματα είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος μάθησης (Nelson, 1999).

Το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών σε όλη τη διάρκεια υλοποίησης του έργου ήταν εξαιρετικό. Ως εκ τούτου, προτείνεται η σταδιακή εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου στη διδασκαλία διαφόρων μαθημάτων, η οποία θα συμβάλει στην ενίσχυση της διεπιστημονικότητας και στην εξοικείωση των μαθητών/-τριών με τις νέες τεχνολογίες και τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Ωστόσο, για να καταλήξουμε σε ένα ασφαλές συμπέρασμα σχετικά με το εάν και με ποιο τρόπο η ρομποτική επηρεάζει τις γνωστικές, κοινωνικές δεξιότητες και την ενίσχυση της αυτοεκτίμησης και της αυτοπεποίθησης των μαθητών/-τριών, ή εάν είναι προσωρινή και παροδική, απαιτείται μακροχρόνια και συστηματική έρευνα (Alimisis, 2013; Chiou, 2012). Δεν είναι πάντα εύκολο να σχεδιαστούν δραστηριότητες ρομποτικής για να υποστηριχτεί η συνεργατική μάθηση, καθώς υπάρχουν ελάχιστα παραδείγματα εφαρμογής από τους εκπαιδευτικούς (Kamga, Romero, Komis & Mirsili, 2016).

Κατά την έναρξη του έργου οι συμμετέχοντες ήταν μεμονωμένοι, με διαφορετικό γνωστικό επίπεδο. Τα συνδεδεμένα στοιχεία ήταν το γεγονός ότι ανήκαν στο ίδιο σχολείο και επέδειξαν ενδιαφέρον για το έργο. Η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ τους συντέλεσε στην οικοδόμηση σχέσεων εμπιστοσύνης και τους οδήγησε στη συγκρότηση ΔΚΜ. Αυτό αποτυπώθηκε και στους διαλόγους τους. Σύμφωνα με τη βαθμολόγηση των επισημειωτών, οι διάλογοι αυτοί ήταν υψηλού επιπέδου. Επίσης, στη ΔΚΜ δεν εκδηλώθηκε κανένα περιστατικό επιθετικής συμπεριφοράς. Φαίνεται ότι η οργανωμένη, στοχευμένη συνεργατική δραστηριότητα δημιουργεί δεσμούς

μεταξύ των μελών και λειτουργεί αποτρεπτικά για την εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς.

4.7 Γενικά συμπεράσματα - συζήτηση

Από μια σφαιρική, συνολική εξέταση των ΜΠ που αναλύονται στην παρούσα διατριβή προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- η δόμηση μιας ΔΚΜ απαιτεί χρόνο
- η συστηματική διδασκαλία είναι απαραίτητη για την εύρυθμη λειτουργία των ΔΚΜ
- η ύπαρξη συγκεκριμένου έργου/στοχευμένης δραστηριότητας βασισμένης στην προβληματική λειτουργεί αποτρεπτικά στην εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς
- η ύπαρξη εσωτερικού λόγου είναι άμεσα συνυφασμένη με τις ΔΚΜ
- η αύξηση του εσωτερικού λόγου συσχετίζεται άμεσα με τη βελτίωση του επιπέδου συνεργατικότητας και την ποιότητα των τεχνουργημάτων
- η αύξηση του εσωτερικού λόγου βελτιώνει τη συνοχή των ΔΚΜ και λειτουργεί αποτρεπτικά στην εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς
- η δυνητικοποίηση μιας ΦΚΜ (μετατροπή σε ΔΚΜ) φαίνεται να επιφέρει θετικά αποτελέσματα (υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις)
- η ένταξη μελών με επιθετική συμπεριφορά σε ΔΚΜ δύναται να επιφέρει τροποποίηση στη συμπεριφορά αυτή (υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις)
- η συγχώνευση ΚΜ παρουσιάζει δυσκολίες και πρέπει να γίνεται με προσοχή
- η επιθετική συμπεριφορά παρουσιάζεται κυρίως σε διαλόγους που δε σχετίζονται με το εκπονούμενο έργο (εκτός θέματος)
- οι συνεργατικές δραστηριότητες (συνεργατική μάθηση) λειτουργούν αποτρεπτικά για την εκδήλωση επιθετικής συμπεριφοράς.

4.7.1 Χρόνος - "ωρίμανση" ΔΚΜ

Η παράμετρος του χρόνου φαίνεται να είναι σημαντική στη δόμηση των ΔΚΜ. Μια κοινότητα χρειάζεται χρόνο, ώστε να αναπτυχθεί διάδραση μεταξύ των μελών, να δημιουργηθούν δεσμοί και να δομηθούν κανόνες και πλαίσιο συμπεριφοράς. Μια κοινότητα, στη διάρκεια του χρόνου, "ωριμάζει": γίνεται πιο συνεκτική, πιο εύρωστη και δημιουργεί τη δική της διακριτή κουλτούρα.

4.7.2 Ο ρόλος του/της δασκάλου/-λας

Η ενεργή συμμετοχή του/της δασκάλου/-λας φαίνεται να αποτελεί κρίσιμη, αναγκαία και απαραίτητη προϋπόθεση για την εύρυθμη λειτουργία μιας ΔΚΜ. Ο/Η δάσκαλος/α λειτουργεί ως θεματοφύλακας των ορίων που έχουν τεθεί από την

κοινότητα και αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα εξισορρόπησης. Ακόμα και όταν δεν έχει πρωταγωνιστικό ρόλο, παρέχει τη δυνατότητα επίκλησής του. Η "νοητή" ύπαρξή του υφίσταται δια της παρουσίας του. Η παρουσία αυτή ενυπάρχει μέσω του εσωτερικού λόγου (συνείδηση της κοινότητας).

Ο/Η δάσκαλος/α λειτουργεί ως πυξίδα ηθικά και διδακτικά. Έτσι, τα μέλη παραμένουν επικεντρωμένα στο θέμα/έργο τους (on task) περιορίζοντας τις όποιες παρεκτροπές και παρεκκλίσεις από τα θεσπισμένα όρια. Όταν απαιτηθεί, παρεμβαίνει με στόχο την επαναφορά των μελών εντός ορίων και λειτουργεί ενωτικά, συνεισφέροντας στην οικοδόμηση κοινοτικών σχέσεων. Επίσης, συντελεί στη μεταστροφή των κινήτρων, λειτουργεί ως οργανωτής, εμψυχωτής και παρέχει ανατροφοδότηση. Αποτελεί ουσιαστικά έναν συμπαραστάτη/βοηθό, αναλαμβάνοντας ρόλο επιβλέποντος.

4.7.3 Στοχευμένη δραστηριότητα ("προβληματική")

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη δόμηση μιας ΔΚΜ, πέρα από τον χρόνο και τη συστηματική διδασκαλία, αποτελεί η ύπαρξη συγκεκριμένης στοχευμένης δραστηριότητας βασισμένης στην προβληματική (ερευνητικό ερώτημα 3β, ενότητα 1.3, *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η συστηματική διδασκαλία (ενεργός ρόλος δασκάλου/-λας, στοχευμένη δραστηριότητα βασισμένη στην επίλυση προβλήματος -problem-based activities;)*). Η ΔΚΜ επιλέγει να υλοποιήσει ένα συγκεκριμένο έργο. Θέτει στόχους, επιμερίζει δραστηριότητες καταμερίζοντας το έργο σε ομάδες και συνεργάζεται για την επίτευξη του κοινού στόχου (ερευνητικό ερώτημα 3γ, ενότητα 1.3, *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η συνεργατική μάθηση (συνεργατικότητα - collaboration;)*). Έχοντας ένα συγκεκριμένο έργο/στόχο, τα μέλη της ΔΚΜ παραμένουν επικεντρωμένα στο έργο, τηρώντας τη δέσμευση που έχουν αναλάβει έναντι της κοινότητας. Αυτό συντελεί στη διατήρηση της συμπεριφοράς των μελών εντός των ορίων που έχουν τεθεί από την κοινότητα και αποτρέπει την εκδήλωση επιθετικής/παραβατικής συμπεριφοράς.

Επιπλέον, η δραστηριότητα υλοποίησης ενός συνολικού κοινοτικού έργου παρέχει ένα πλαίσιο που προσφέρεται για τη μεταστροφή κινήτρων. Τα μέλη της κοινότητας, ως ξεχωριστές, αυτόνομες οντότητες ωθούνται από τα δικά τους ατομικά κίνητρα. Η υλοποίηση έργου εντός του πλαισίου των ΔΚΜ παρέχει τη δυνατότητα για ικανοποίηση των ατομικών κινήτρων των μελών, δημιουργώντας ταυτόχρονα ένα συνολικό κοινοτικό έργο. Με τον τρόπο αυτό δομείται η κουλτούρα της κοινότητας και τα ιδιοτελή ατομικά κίνητρα μεταστρέφονται σε κοινοτικά (αποδεκτά εντός των ορίων που θέτει η κοινότητα).

Η εκδήλωση παραβατικής/επιθετικής συμπεριφοράς είναι συνήθως αποτέλεσμα ικανοποίησης τέτοιων ατομικών κινήτρων (προβολή, ικανοποίηση, επιβολή, διάκριση, συμφέρον, αναγνώριση, ματαιοδοξία). Όταν τα κίνητρα αυτά δύνανται να

ικανοποιηθούν μέσω της συμμετοχής σε μια ΔΚΜ, αποτρέπεται η ικανοποίηση τους μέσω της παραβατικής συμπεριφοράς. Έτσι, και τα ατομικά κίνητρα ικανοποιούνται, και η κοινότητα ωφελείται. Η ΔΚΜ αποτελεί τον "τόπο" μεταστροφής των ατομικών/παραβατικών κινήτρων σε κοινοτικά/συλλογικά αποδεκτά.

4.7.4 Εσωτερικός λόγος

Ο εσωτερικός λόγος είναι άμεσα συνυφασμένος με τις ΔΚΜ. Τα μέλη των κοινοτήτων συνεργάζονται για την επίτευξη των κοινών στόχων, που οι ίδιοι έχουν θέσει, και επικοινωνούν ώστε να τους υλοποιήσουν. Αναπτύσσουν λοιπόν, έναν κοινό γλωσσικό κώδικα επικοινωνίας. Ο κώδικας αυτός είναι συνήθως ελλειπτικός (μείωση εξωτερικού λόγου), αλλά ιδιαίτερα αποτελεσματικός.

Τα μέλη μιας εύρωστης ΔΚΜ αναπτύσσουν διαλόγους, "τόσο όσο χρειάζεται" για την υλοποίηση των στόχων τους. Οι διάλογοι αυτοί είναι ελλειπτικοί, συντετμημένοι, με ιδιαιτερότητες και ιδιωτισμούς. Σε αρκετές περιπτώσεις είναι δύσκολο για κάποιον εκτός της κοινότητας να συλλάβει το πραγματικό τους νόημα. Ο λόγος αυτός προσιδιάζει στα χαρακτηριστικά του εσωτερικού λόγου. Πράγματι, όπως παρατηρήθηκε στις ΜΠ, ο εξωτερικός λόγος μειώνεται, αλλά η ποιότητα επικοινωνίας (διάλογοι) και το παραγόμενο έργο (τεχνουργήματα) είναι υψηλού επιπέδου.

Το επίπεδο ανάπτυξης του εσωτερικού λόγου μπορεί να αποτελέσει δείκτη ύπαρξης μιας εύρωστης ΔΚΜ. Η ύπαρξη του εσωτερικού λόγου σχετίζεται άμεσα με τη βελτίωση του επιπέδου συνεργατικότητας, τη βελτίωση του επιπέδου επικοινωνίας, καθώς και με την ποιότητα των τεχνουργημάτων. Επιπρόσθετα, η αύξηση του εσωτερικού λόγου βελτιώνει τη συνοχή των ΔΚΜ και λειτουργεί αποτρεπτικά στην εκδήλωση επιθετικής/παραβατικής συμπεριφοράς.

4.7.5 Δυνητικοποίηση ΦΚΜ

Αναφορικά με το ερευνητικό ερώτημα: *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η δυνητικοποίηση (virtualization) μιας ΚΜ;* (ερώτημα 3α, ενότητα 1.3), όπως προκύπτει, κυρίως από τη ΜΠ1, αλλά και από το σύνολο των ΜΠ, η δυνητικοποίηση μιας ΦΚΜ δύναται να λειτουργήσει ευεργετικά στη λειτουργία της. Δεδομένων των προϋποθέσεων που έχουν ήδη αναφερθεί (χρόνος, στοχευμένη δραστηριότητα, συστηματική διδασκαλία), τα μέλη των κοινοτήτων αξιοποιούν το δυνητικό περιβάλλον και τις δυνατότητες που αυτό τους προσφέρει. Χρησιμοποιούν το διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον για τον διαμοιρασμό ιδεών και τεχνουργημάτων, χωρίς εξάρτηση από συγκεκριμένο χώρο και χρόνο. Διατυπώνουν απόψεις επί αυτών και παράγεται γόνιμος, στοχευμένος (on task) διάλογος, προάγοντας τη συνεργατικότητα. Δημιουργείται ένας δυνητικός χώρος ενδυνάμωσης των δεσμών της κοινότητας και δημιουργίας κοινής κοινοτικής κουλτούρας. Τα μέλη δεσμεύονται δημόσια (εντός του δημόσιου δυνητικού κοινοτικού χώρου) έναντι της

κοινότητας, τόσο για την υλοποίηση του έργου, όσο και για την τήρηση των κοινοτικών κανόνων. Έτσι, οδηγούνται στη συλλογική μάθηση και ταυτόχρονα τα κίνητρα τους μεταστρέφονται, ώστε να είναι αποδεκτά από την κοινότητα.

Από την πλευρά του/της δασκάλου/-ας, το δυνητικό συνεργατικό περιβάλλον παρέχει δυνατότητες πέραν των διαθέσιμων στις ΦΚΜ. Στις ΔΚΜ καταργούνται οι χωροχρονικοί περιορισμοί και παρέχονται δυνατότητες για ενεργή συμμετοχή και σε μέλη με φυσικές ή μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής της ιστορίας του κοινοτικού έργου και της συμπεριφοράς των μελών. Έτσι, μπορεί να μελετάται η πορεία του έργου κατά τη διάρκεια υλοποίησής του, και να παρέχεται η κατάλληλη ανατροφοδότηση. Το ίδιο συμβαίνει και με τη συμπεριφορά των μελών. Τόσο οι ομότιμοι, όσο και ο/η δάσκαλος/-α, δύνανται να λειτουργούν ως ανατροφοδότες, ενισχυτές, τηρητές ορίων και διαμορφωτές της αποδεκτής συμπεριφοράς.

4.7.6 Ένταξη μελών σε ΔΚΜ

Σχετικά με το ερευνητικό ερώτημα: *πώς επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά στις ΔΚΜ η ένταξη επιθετικών μελών;* (ερώτημα 3δ, ενότητα 1.3), από τα αποτελέσματα της ΜΠ2 προκύπτει ότι οι ΔΚΜ μπορούν να αποτελέσουν ένα υποσχόμενο πλαίσιο τροποποίησης της επιθετικής συμπεριφοράς, μέσω της ένταξης μεμονωμένων επιθετικών μελών σε μια εύρωστη, καλώς λειτουργούσα κοινότητα. Τα μεμονωμένα, νέα (προς ένταξη) μέλη, παρουσίασαν μεταστροφή των κινήτρων τους και τροποποίησαν τη συμπεριφορά τους, ώστε να είναι αποδεκτά από την κοινότητα. Είναι ενδιαφέρον, ότι κατά την ίδια χρονική περίοδο, λειτουργώντας σε άλλο πλαίσιο (ΚΜ), εξακολουθούσαν να παρουσιάζουν επιθετική συμπεριφορά. Θα ήταν ενδιαφέρον, μια τέτοιου τύπου μελέτη, να πραγματοποιηθεί μελλοντικά, παρατηρώντας την εξέλιξη της συμπεριφοράς των μελών αυτών σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι τα μέλη της κοινότητας που "υποδέχτηκε" τα επιθετικά μέλη, δεν επηρεάστηκαν από την "εισαγωγή" των νέων επιθετικών μελών.

Αντίθετα, στη ΜΠ3, όπου συγχωνεύονται δύο (2) κοινότητες, τα επιθετικά μέλη επηρέασαν τη συμπεριφορά των υπολοίπων και πυροδότησαν συγκρούσεις. Φαίνεται ότι καθοριστικό ρόλο έπαιξε ο αριθμός των εντασσόμενων μελών. Όταν πρόκειται για λίγα μέλη (9 νέα σε 21 υπάρχοντα) το πλαίσιο ένταξης και αποκατάστασης εντός της ΔΚΜ λειτούργησε. Στην περίπτωση πολλών εντασσόμενων μελών (21 νέα σε 21 υπάρχοντα) το πλαίσιο αυτό δε λειτούργησε το ίδιο αποτελεσματικά.

4.8 Προτάσεις

Η δυνητικοποίηση ΦΚΜ μπορεί να είναι ωφέλιμη, τηρώντας κάποιες προϋποθέσεις: διαθέσιμος χρόνος, ύπαρξη στοχευμένης δραστηριότητας βασισμένης στην προβληματική, συστηματική διδασκαλία (ενεργός ρόλος δασκάλου/-ας).

Οι ΔΚΜ μπορούν να αποτελέσουν "τόπο" αποκατάστασης επιθετικής συμπεριφοράς. Αυτό πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και οργάνωση, τηρώντας τις προαναφερόμενες προϋποθέσεις και διατηρώντας μικρό τον αριθμό των προς ενσωμάτωση μελών.

Η έλλειψη εξωτερικού λόγου δεν αποτελεί κριτήριο για την ποιότητα λειτουργίας μιας ΔΚΜ. Αντίθετα, είναι ο εσωτερικός λόγος που αποτελεί κριτήριο ποιοτικής και αποτελεσματικής λειτουργίας.

5 Μοντέλο εντοπισμού εκφοβισμού (επιθετική συμπεριφορά προς τον άλλο)

Τα χαρακτηριστικά που προέκυψαν από την ποιοτική ανάλυση λόγου των ΜΠ χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια σε μια εφαρμογή Μηχανικής Μάθησης με γνωστούς αλγόριθμους ταξινόμησης, που επιλέχθηκαν για την αυτόματη επισήμανση των διαλόγων ως "εκφοβισμός" ή "μη εκφοβισμός". Αυτή η πειραματική κατασκευή στόχευε στην αντιμετώπιση της ακόλουθης ερευνητικής πρόκλησης: *Είναι τα γλωσσικά χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν για τη μοντελοποίηση των διαλόγων κατάλληλα για αυτόματη αναγνώριση της συμπεριφοράς εκφοβισμού;*

Η εφαρμογή τεχνικών Γλωσσικής Τεχνολογίας και NLP για τον εντοπισμό του εκφοβισμού σε δεδομένα κοινωνικών δικτύων οδηγεί κυρίως σε συμπεριφορική αντιμετώπιση: αντίδραση-ερέθισμα και προσωρινές επιδράσεις που προκαλούνται από εξωτερικά ερεθίσματα. Πολύ συχνά, οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι είναι επιφανειακές και παρέχουν προσωρινά αποτελέσματα, χωρίς να διευκολύνουν πραγματικά τη μάθηση. Βασική αιτία αυτής της αντιμετώπισης αποτελεί η φύση των κοινωνικών δικτύων: η έλλειψη συγκεκριμένου κοινωνικοπολιτιστικού πλαισίου (Menesini et al., 2012) και τα αδόμητα δεδομένα (Xu, Jun, Zhu & Bellmore, 2012). Η εφαρμογή αυτών των τεχνικών στις ΔΚΜ στοχεύει στη μάθηση, η οποία δύναται να προκαλέσει μόνιμα αποτελέσματα, ως αποτέλεσμα επιλογής με εσωτερικά κίνητρα (Garrison, 1997).

Η μέχρι τώρα έρευνα στον τομέα της Γλωσσικής Τεχνολογίας που σχετίζεται με τον ψηφιακό εκφοβισμό έχει δώσει αποτελέσματα στον εντοπισμό του εκφοβισμού (Özel, Saraç, Akdemir & Aksu, 2017; Nahar, Li, & Pang, 2013; Reynolds et al., 2011) ή περιστατικών παρενόχλησης (Yin, Xue, Hong, Davison, Kontostathis & Edwards, 2009), ή στον προσδιορισμό των ρόλων των συμμετεχόντων σε αυτά (Vanhove, Leroux, Wauters & De Turck, 2013).

Οι Özel et al. (2017) εφάρμοσαν τεχνικές Μηχανικής Μάθησης με στόχο την ανίχνευση του ψηφιακού εκφοβισμού σε μηνύματα στα κοινωνικά δίκτυα (Twitter και Instagram) στην τουρκική γλώσσα.

Οι Nahar et al. (2013) πρότειναν i) ένα μοντέλο ταξινόμησης για την ανίχνευση επιβλαβών αναρτήσεων στα κοινωνικά δίκτυα (Kongregate, Slashdot και MySpace) και ii) ένα δίκτυο ψηφιακού εκφοβισμού, ένα μοντέλο γραφήματος που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των θυτών και των θυμάτων.

Άλλες εργασίες (Reynolds et al., 2011) στόχευαν στην ανίχνευση του ψηφιακού εκφοβισμού σε δημοσιεύσεις/αναρτήσεις σε ιστοτόπους (Formspring) χρησιμοποιώντας τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.

Οι Yin et al. (2009) πρότειναν μια προσέγγιση Μηχανικής Μάθησης για τον εντοπισμό της παρενόχλησης στα "δωμάτια" συνομιλιών (chat rooms) (Kongregate) και στα φόρουμ συζήτησης (MySpace).

Προτάθηκε επίσης, η σχεδίαση μιας πλατφόρμας για την αυτόματη ανίχνευση επιβλαβούς περιεχομένου ή συμπεριφοράς υψηλού κινδύνου στα κοινωνικά δίκτυα (Vanhove et al., 2013). Εκτός από την ανίχνευση, τα προφίλ των χρηστών θα μπορούσαν να επισημανθούν ανάλογα με τη συμπεριφορά τους, από τις υπηρεσίες λειτουργίας των συγκεκριμένων ιστοτόπων.

Τεχνικές Γλωσσικής Τεχνολογίας χρησιμοποιήθηκαν και από τους Xu et al. (2012) με στόχο την ανάλυση των ίχνών εκφοβισμού (δημοσιεύσεις) στα κοινωνικά μέσα δικτύωσης (Twitter). Διέκριναν τις εκφοβιστικές δημοσιεύσεις, προσδιόρισαν τους ρόλους των συμμετεχόντων, όπως και τους ρόλους των δημιουργών αυτών των δημοσιεύσεων εκφοβισμού. Εφάρμοσαν επίσης, ανάλυση συναισθημάτων στους συμμετέχοντες σε ένα επεισόδιο εκφοβισμού, στοχεύοντας στη διάκριση μεταξύ εκφοβισμού και πειράγματος (teasing). Τέλος, χρησιμοποίησαν μοντέλα λανθάνουσας θεματικής ενότητας (Latent topic models) για να εξάγουν τα κύρια θέματα στα ίχνη εκφοβισμού.

Υπάρχουν επίσης εργασίες που προσπάθησαν να εντοπίσουν γλωσσικά πρότυπα (Dadvar & De Jong, 2012) ή να αναλύσουν τα συναισθήματα των συμμετεχόντων σε περιστατικά εκφοβισμού (Sanchez & Kumar, 2011), ενώ άλλοι ερευνητές πρότειναν "ζωντανά" συστήματα ελέγχου σε κοινωνικά δίκτυα, χρησιμοποιώντας κανονισμούς εικονικών πρακτόρων σε συνδυασμό με αξιολόγηση χρηστών και τροποποίηση συμπεριφοράς (Bosse & Stam, 2011).

Οι Dadvar και De Jong (2012) εφάρμοσαν μεθόδους Μηχανικής Μάθησης για την ανίχνευση του ψηφιακού εκφοβισμού, χρησιμοποιώντας γλωσσολογικά χαρακτηριστικά σε ένα σύνολο δεδομένων από αναρτήσεις στο MySpace.

Οι Sanchez και Kumar (2011) εφάρμοσαν ανάλυση συναισθημάτων σε αναρτήσεις στο Twitter, με στόχο την ανίχνευση του εκφοβισμού. Οι Bosse και Stam (2011) δημιούργησαν ένα σύστημα αποτελούμενο από κανονιστικούς πράκτορες για την ανίχνευση της βίαιης συμπεριφοράς. Συγκεκριμένα, χρησιμοποίησαν ανταμοιβές και τιμωρίες για την ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς. Το σύστημα χρησιμοποιήθηκε στο Club Time Machine, ένα εικονικό περιβάλλον για παιδιά (ηλικίες 6-12).

Οι υπάρχουσες εργασίες αποκαλύπτουν ως μείζονα πρόκληση τη συμπεριφοριστική αντιμετώπιση/διαχείριση του προβλήματος. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται κυρίως ποσοτικά δεδομένα, αγνοώντας το πλαίσιο αναφοράς και την ανάγκη προσαρμογής των αναλυτικών μοντέλων ανά γλώσσα/χώρα (Flor, Yoon, Hao, Liu & von Davier, 2016; Menesini et al., 2012; Ortega et al. 2012).

Η ελλιπής έρευνα σχετικά με τη χρήση Γλωσσικής Τεχνολογίας για την αυτόματη αναγνώριση συμπεριφορών στις ΔΚΜ προσφέρει μια σημαντική ερευνητική πρόκληση. Η έρευνα μέχρι σήμερα σε αυτόν τον τομέα έχει επικεντρωθεί

στην πρόβλεψη της φήμης στις ΔΚΜ (Chamba-Eras, Arruarte, & Elorriaga, 2016), την παροχή εξατομικευμένων συστημάτων συστάσεων (Song & Li, 2019) ή την αυτόματη ανίχνευση της αμοιβαίας συνάφειας μεταξύ μαθησιακών αντικειμένων (Fioravera, Marchisio, Di Caro & Rabellino, 2018).

5.1 Συνεισφορά

Στο προτεινόμενο μοντέλο εφαρμόστηκαν μέθοδοι Γλωσσικής Τεχνολογίας και Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας για την ελληνική γλώσσα. Στόχο του μοντέλου αυτού αποτέλεσε ο εντοπισμός της επιθετικής συμπεριφοράς (εκφοβισμός), επιχειρώντας να απαντηθεί το ερώτημα: *είναι δυνατή η δημιουργία μοντέλου γλωσσικής ανάλυσης για τον αυτόματο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς "προς τον άλλο" (εκφοβισμός) στις ΔΚΜ;* (ερευνητικό ερώτημα 1, ενότητα 1.3). Το πεδίο εφαρμογής του μοντέλου ήταν οι ΔΚΜ. Υπάρχει έλλειψη έρευνας για τον εντοπισμό του εκφοβισμού i) στις ΚΜ, ii) στις ΔΚΜ και iii) στην ελληνική γλώσσα. Δημιουργήθηκε για αυτό το σκοπό ένα νέο σετ δεδομένων με διαλόγους στα Ελληνικά μεταξύ συμμετεχόντων σε ΔΚΜ. Πρόκειται για αυθεντικά και ποιοτικά ανθρωπιστικά δεδομένα που συλλέχθηκαν υπό πραγματικές συνθήκες. Μετά τη διαδικασία προ-επεξεργασίας και επισημείωσης, εφαρμόστηκαν αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης με στόχο την ταξινόμηση των διαλόγων ανάλογα με την ύπαρξη ή μη επιθετικής συμπεριφοράς. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν ελπιδοφόρα.

Επομένως, το μοντέλο παρέχει τη δυνατότητα αυτόματου εντοπισμού της επιθετικής συμπεριφοράς. Η συνεισφορά αυτή είναι κρίσιμη, καθώς προσφέρει τη δυνατότητα έγκαιρης παρέμβασης στην εξέλιξη ενός περιστατικού, λαμβάνοντας υπόψη ότι η "δια ζώσης" παρακολούθηση των διαλόγων που αναπτύσσονται σε μια ΔΚΜ είναι πρακτικά αδύνατη.

5.2 Προ-επεξεργασία

Το πρώτο βήμα προεπεξεργασίας ήταν η ανωνυμοποίηση των δεδομένων. Στη συνέχεια, εντοπίστηκαν τα όρια των προτάσεων (τελείες). Έτσι, οι διάλογοι χωρίστηκαν σε περιόδους. Ως αποτέλεσμα, δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων 3.976 τμημάτων διαλόγου. Τα γράμματα μετατράπηκαν σε πεζά. Ακολούθησε τεμαχισμός των διαλόγων σε λεκτικές μονάδες (tokenization). Επιλέχθηκε ο τεμαχισμός ανά λέξη (μονογράμματα - unigrams). Με τον τρόπο αυτό, τα αδόμητα δεδομένα (διάλογοι wiki) μετατράπηκαν σε δυαδικό διάνυσμα. Τα χαρακτηριστικά (unigrams) που αρχικά δημιουργήθηκαν ήταν 3.663. Ήταν επομένως αναγκαίο να μειωθεί ο αριθμός των χαρακτηριστικών αυτών. Για να επιτευχθεί αυτό εφαρμόστηκε η αφαίρεση κοινότυπων λέξεων (stopwords), η κατάργηση των όρων με συχνότητα εμφάνισης κάτω από δύο (2) και πάνω από εκατό (100) και η επιλογή λέξεων ανάλογα με το μήκος τους (μέγιστο μήκος λέξης: 25 χαρακτήρες, ελάχιστο: 4

χαρακτήρες). Έτσι, τα χαρακτηριστικά μειώθηκαν σε 351 (απόλυτη μείωση: 3.312, ποσοστό: 90,42%).

5.3 Η ιδιαιτερότητα της ελληνικής γλώσσας

Η ελληνική γλώσσα έθεσε ορισμένες προκλήσεις στο στάδιο της προεπεξεργασίας. Είναι μια γλώσσα με σύνθετη μορφολογία και έχει πολλές πιθανές μορφές για κάθε ρίζα. Οι λέξεις παίρνουν διαφορετικές μορφές, ανάλογα με την γραμματική τους περίπτωση (πτώση - πρόσωπο). Σε πολλές περιπτώσεις, μια ρίζα με διαφορετικά επιθήματα δημιουργεί λέξεις με πολύ διαφορετικό νόημα. Επιπλέον, η ελληνική γλώσσα δεν υποστηρίζεται επαρκώς από την υπάρχουσα υποδομή της Γλωσσικής Τεχνολογίας, όπως οι γλωσσολογικοί πόροι και τα εργαλεία επεξεργασίας.

5.4 Επισημείωση δεδομένων

Δύο επισημειωτές, ένας εσωτερικός -συμμετέχων ενεργά στο έργο- και ένας εξωτερικός, επισημείωσαν κάθε παράδειγμα μάθησης (τμήμα διαλόγου) ως "εκφοβισμό" ή "μη εκφοβισμό" (Πίνακας 15). Η θετική επισημάνση από έναν μόνο σχολιαστή αρκούσε για την επισημείωση ενός παραδείγματος ως "εκφοβισμός". Αυτή η επιλογή έγινε λόγω της ευαισθησίας του θέματος. Κατά συνέπεια, προτιμήθηκαν τα ψευδώς θετικά (false positives) παραδείγματα (Ioannidis et al., 2011; Reynolds et al., 2011), παρά να παραλειφθεί η ανίχνευση κάποιας συμπεριφοράς εκφοβισμού.

Κείμενο διαλόγου	Επισημείωση (0=όχι εκφοβισμός, 1= εκφοβισμός)
Πολύ ωραίο βίντεο!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	0
Είναι χάλια, απαίσιο	1
Αηδία λες και θα ξεράσουν	1
Τέλειο!	0

Πίνακας 15. Επισημείωση συμπεριφοράς εκφοβισμού

Η επισημείωση των τμημάτων διαλόγου ήταν σε ορισμένες περιπτώσεις προφανής. Ο σχολιασμός του τεχνουργήματος ενός ομότιμου: "Τέλειοoooooooooooo!" επισημειώθηκε ως "μη εκφοβισμός". Σε άλλες όμως περιπτώσεις σχολιασμού υπήρχε αμφισημία: "Είναι χάλια, απαίσιο" (Πίνακας 15). Αυτό το σχόλιο επισημειώθηκε από τον εσωτερικό σχολιαστή ως συμπεριφορά εκφοβισμού, λαμβάνοντας υπόψη ότι ήταν ένα επιθετικό σχόλιο που εκφράστηκε δημοσίως (ενώπιον της κοινότητας).

5.5 Συμφωνία επισημειωτών

Οι επισημειωτές χαρακτήρισαν 397 από τα 3.976 συνολικά παραδείγματα ως "εκφοβισμό" (9,98%). Η συμφωνία μεταξύ των επισημειωτών (σε 3.737 παραδείγματα από το σύνολο των 3.976 - 93,99%) θεωρείται υψηλή (Artstein &

Poesio, 2008) δεδομένου ότι: i) ο δεύτερος επισημειωτής ήταν εξωτερικός φορέας για τις ΔΚΜ και ii) δεν υπάρχουν αντικειμενικά κριτήρια για τον καθορισμό του αποτελέσματος της επισημείωσης, αυξάνοντας την πολυπλοκότητα και την υποκειμενικότητα του έργου. Παραδείγματα επισημείωσης με σύγκριση μεταξύ των δύο (2) επισημειωτών παρέχονται στον Πίνακα 16.

Κείμενο διαλόγων	Εσωτερικός επισημειωτής	Εξωτερικός επισημειωτής	Επισημείωση (αποτέλεσμα)
Έκλεψες το βίντεο μου!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	1	0	1
Αλλά το όνομα του βίντεο είναι minions T. (όνομα) και όχι βλακείες E. (όνομα) !!!!	0	1	1
Θα σε σκοτώσω Σ. (όνομα)	1	1	1
Τέλεια!	0	0	0

Πίνακας 16. Συμφωνία επισημειωτών (0=όχι εκφοβισμός, 1= εκφοβισμός)

Οι επισημειωτές βασίστηκαν σε γλωσσικά χαρακτηριστικά και αναγνώρισαν ποιοτικά την επιθετική συμπεριφορά. Τα επισημειωμένα παραδείγματα (τμήματα διαλόγου) χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια σε μια εφαρμογή Μηχανικής Μάθησης, στοχεύοντας στην αυτόματη ανίχνευση της επιθετικής συμπεριφοράς. Ως αποτέλεσμα, το μοντέλο που δημιουργήθηκε μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ΔΚΜ για τον έγκαιρο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να επεμβαίνουν έγκαιρα (Dinakar et al., 2012). Είναι συνήθως δύσκολο, έως και αδύνατο, για τους εκπαιδευτικούς να παρακολουθούν και να ανιχνεύουν εποπτικά, "δια ζώσης", την επιθετική συμπεριφορά σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον. Είναι επομένως κρίσιμο να τους προσφερθούν ενδείξεις επιθετικής συμπεριφοράς ή επεισοδίων εκφοβισμού (McInnerney & Roberts, 2004), που έχουν ανιχνευθεί με αυτόματο τρόπο.

5.6 Δημιουργία σετ δεδομένων

Το σετ των δεδομένων αποτελείται από 3.976 παραδείγματα μάθησης, δηλαδή τμήματα διαλόγων των συμμετεχόντων στις ΔΚΜ. Η κατανομή των κλάσεων ταξινόμησης ήταν ανισομερής (0- μη εκφοβισμός = 3.579 (90%) - 1- εκφοβισμός = 397 (10%), σύνολο = 3.976). Τα χαρακτηριστικά (features) ήταν μετά την προεπεξεργασία 351 σε αριθμό και δυαδικού τύπου (boolean).

Η ανισορροπία μεταξύ των κλάσεων ταξινόμησης δημιούργησε την ανάγκη εφαρμογής μεθόδων εξισορρόπησης. Πιο συγκεκριμένα, εφαρμόστηκε αύξηση της μειοψηφούσας κλάσης ταξινόμησης (κλάση "εκφοβισμός") με δύο (2) διαφορετικές τεχνικές: i) τον πολλαπλασιασμό των παραδειγμάτων με απλή αντιγραφή και ii) τη δημιουργία νέων συνθετικών παραδειγμάτων με χρήση SMOTE. Η τεχνική SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling TEchnique) αποτελεί μια προσέγγιση υπερδειγματοληψίας, στην οποία η μειοψηφούσα κλάση υπερδειγματίζεται δημιουργώντας "συνθετικά" παραδείγματα. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια των ταξινομητών για τη μειοψηφούσα κλάση (Chawla, Bowyer, Hall & Kegelmeyer, 2002).

Η επιλογή αυτή (αύξηση της μειοψηφούσας κλάσης) προτιμήθηκε, καθώς το πλήθος των παραδειγμάτων εκπαίδευσης δεν ήταν τέτοιου μεγέθους που να επιτρέπει τη μείωση παραδειγμάτων. Επιπλέον, σημαντικότερη αιτία ήταν η φύση των δεδομένων: *πρόκειται για ποιοτικά ανθρωπιστικά δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν σε πραγματικές, αυθεντικές συνθήκες*. Οπότε μια μείωση των παραδειγμάτων θα επέφερε και ποιοτική υποβάθμιση των δεδομένων.

Στοχεύοντας στην ανάπτυξη ενός μοντέλου εντοπισμού της επιθετικής συμπεριφοράς με χρήση μεθόδων Γλωσσικής Τεχνολογίας και εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης δημιουργήθηκαν έξι (6) σετ δεδομένων με τα εξής χαρακτηριστικά (Πίνακας 17):

Dataset 1: 3.976 παραδείγματα με 351 χαρακτηριστικά (incidence matrix). Κατανομή κλάσεων: κλάση 0= 3.579 (90%) - κλάση 1= 397 (10%).

Dataset 2: 3.976 παραδείγματα με 351 χαρακτηριστικά (tf-idf). Κατανομή κλάσεων: κλάση 0= 3.579 (90%) - κλάση 1= 397 (10%).

Ο πίνακας προσπτώσεων (incidence matrix) είναι ένας πίνακας που δείχνει τη σχέση ανάμεσα σε δύο κλάσεις αντικειμένων. Στο συγκεκριμένο σετ δεδομένων απεικονίζει τη σχέση εμφάνισης των χαρακτηριστικών (features) στα παραδείγματα μάθησης (τμήματα διαλόγου).

Η TF-IDF (συχνότητα όρου-αντίστροφη συχνότητα εγγράφου) είναι ένα στατιστικό μέτρο που αξιολογεί πόσο σχετική είναι μια λέξη σε ένα έγγραφο, σε μια συλλογή εγγράφων. Αυτό γίνεται πολλαπλασιάζοντας δύο μετρήσεις: πόσες φορές εμφανίζεται μια λέξη σε ένα έγγραφο (term frequency) και την αντίστροφη συχνότητα εγγράφων εμφάνισης της λέξης (inverse document frequency) σε ένα σύνολο εγγράφων (Ramos, 2003).

Dataset 3: Τα παραδείγματα του Dataset 1 χωρίστηκαν σε 2 υπο-σετ με αναλογία 80-20. Στο 80% των παραδειγμάτων (3.181 παραδείγματα με αναλογία κλάσεων 0= 90% και 1= 10%) έγινε αύξηση των παραδειγμάτων της μειοψηφούσας κλάσης με αντιγραφή παραδειγμάτων, με αποτέλεσμα ένα σύνολο 5.728 παραδειγμάτων με

ισοδύναμη αναλογία μεταξύ των δύο κλάσεων. Το υπο-σετ αυτό αποτέλεσε το σετ εκπαίδευσης (training set). Το υπόλοιπο 20% των παραδειγμάτων (795 παραδείγματα με αναλογία κλάσεων 0= 90% και 1= 10%) παρέμεινε "ανόθευτο" και αποτέλεσε το τεστ δοκιμής (test set).

Dataset 4: Στα παραδείγματα του Dataset 2 ακολουθήθηκε η διαδικασία που αναφέρεται παραπάνω (στο Dataset 3) και προέκυψαν δύο ανάλογα υπο-σετ (training set και test set).

Dataset 5: Στα παραδείγματα του Dataset 1 ακολουθήθηκε η διαδικασία που αναφέρεται παραπάνω (στο Dataset 3) και προέκυψαν δύο ανάλογα υπο-σετ. Η μόνη διαφοροποίηση ήταν ότι για την αύξηση των παραδειγμάτων της μειοψηφούσας κλάσης στο σετ εκπαίδευσης χρησιμοποιήθηκε η τεχνική SMOTE.

Dataset 6: Στα παραδείγματα του Dataset 2 ακολουθήθηκε η διαδικασία που αναφέρεται παραπάνω (στο Dataset 5) και προέκυψαν δύο ανάλογα υπο-σετ.

	Παραδείγματα	Χαρακτηριστικά	Αναλογία κλάσεων
Dataset 1	3.976	incidence matrix (351)	0: 3.579 (90%) - 1: 397 (10%)
Dataset 2	3.976	tf-idf (351)	0: 3.579 (90%) - 1: 397 (10%)
Dataset 3 (unigrams upsampled)	6.523 (training=5.728 test=795)	incidence matrix (351)	(training) 0: 2.864 (50%) - 1: 2.864 (50%) (test): 0: 715 (90%) - 1: 80 (10%)
Dataset 4 (tf-idf upsampled)	6.523 (training=5.728 test=795)	tf-idf (351)	(training) 0: 2.864 (50%) - 1: 2.864 (50%) (test): 0: 715 (90%) - 1: 79 (10%)
Dataset 5 (unigrams SMOTE)	6.523 (training=5.728 test=795)	incidence matrix (351)	(training) 0: 2.864 (50%) - 1: 2.864 (50%) (test): 0: 715 (90%) - 1: 80 (10%)
Dataset 6 (tf-idf SMOTE)	6.523 (training=5.728 test=795)	tf-idf (351)	(training) 0: 2.864 (50%) - 1: 2.864 (50%) (test): 0: 715 (90,02%) - 1: 80 (10%)

Πίνακας 17. Περιγραφή σετ δεδομένων

5.7 Αλγόριθμοι

Στα σετ δεδομένων που περιγράφονται στην προηγούμενη ενότητα εφαρμόστηκαν επτά (7) διαφορετικοί αλγόριθμοι: Naïve Bayes, Naïve Bayes Kernel, Decision tree, Random forest, k-NN, Deep Learning H2O και Deep Learning. Η πλατφόρμα λογισμικού RapidMiner Studio v.9.5.001 (Hofmann & Klinkenberg, 2016) χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή των πειραμάτων εντοπισμού του εκφοβισμού. Πραγματοποιήθηκαν πολλαπλά πειράματα με ποικιλία παραμέτρων,

ώστε να διερευνηθεί ποιο μοντέλο αποδίδει καλύτερα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βέλτιστες παράμετροι για κάθε ταξινόμητη.

Στον αλγόριθμο Naïve Bayes εφαρμόστηκε 30-πλη διασταυρωτική αξιολόγηση (30-fold cross validation) με τυχαία δειγματοληψία (shuffled sampling), χωρίς εφαρμογή της διόρθωσης Laplace.

Ο Naïve Bayes Kernel είχε τις εξής ρυθμίσεις: minimum bandwidth= 0,1, kernels= 10, χωρίς εφαρμογή της διόρθωσης Laplace.

Σε αντίθεση με τον Naïve Bayes, ο αλγόριθμος Naïve Bayes (Kernel) μπορεί να εφαρμοστεί σε αριθμητικά χαρακτηριστικά. Ένας πυρήνας (Kernel) είναι μια φασματική συνάρτηση στάθμισης (weighting function) που χρησιμοποιείται σε μη παραμετρικές τεχνικές εκτίμησης (John & Langley, 1995).

Ο Decision tree λειτούργησε με 20-πλη διασταυρωτική αξιολόγηση (20-fold cross validation), με στρωματοποιημένη δειγματοληψία (stratified sampling), criterion= gain ratio και μέγιστο βάθος (max depth)= 50.

Στον Random forest οι ρυθμίσεις ήταν: 100 δέντρα, criterion= accuracy, μέγιστο βάθος (max depth) = 100, αναλογία υποσυνόλων (subset ratio)= 0,2, voting strategy = confidence vote.

Στον k-NN οι ρυθμίσεις ήταν: k= 5, measure type= mixed measures, mixed measure= Mixed Euclidean Distance.

Ο Deep Learning H2O είχε τις ρυθμίσεις: activation function= MaxOut, 2 κρυφά στρώματα (hidden layers) με 50 νευρώνες το καθένα, reproducible, use local random seed (1992), 20 εποχές (epochs), loss function= CrossEntropy, distribution function= gaussian.

Ο Deep Learning είχε τις ρυθμίσεις: activation function= Hinge Loss, 200 εποχές (epochs), updater= Adam, weight initialization= Uniform, optimization method= Conjugate Gradient Line Search, 1 convolutional layer, number of activation maps= 10, kernel size= 5x5, stride= 1x1, activation function= Sigmoid, 3 fully connected layers με 256, 128 και 2 νευρώνες αντίστοιχα. Στα 2 πρώτα layers το activation function ήταν Softplus, ενώ στο τρίτο ήταν Softmax.

Η "βαθιά" μάθηση (Deep Learning) βασίζεται σε τεχνητό νευρωνικό δίκτυο πολλαπλών στρωμάτων, το οποίο εκπαιδεύεται με στοχαστική κλίση (stochastic gradient descent) με χρήση οπίσθιας διάδοσης (back-propagation) (Cao, Wang, Ming & Gao, 2018; Deng & Yu, 2014; Hai-Jew, 2019; Schmidhuber, 2015). Το δίκτυο μπορεί να περιέχει μεγάλο αριθμό κρυφών επιπέδων (hidden layers). Κάθε υπολογισμένος κόμβος εκπαιδεύει ένα αντίγραφο των συνολικών παραμέτρων του μοντέλου στα τοπικά δεδομένα του, με πολλαπλά σπειρώματα (ασύγχρονα) και συμβάλλει περιοδικά στο συνολικό μοντέλο, μέσω του μέσου όρου του μοντέλου σε

όλο το δίκτυο. Ο ταξινομητής ξεκινά ένα τοπικό σύμπλεγμα (H2O) ενός κόμβου και τρέχει τον αλγόριθμο πάνω του (Candel, Parmar, LeDell, & Arora, 2016; Suleiman, & Al-Naymat, 2017). Αν και χρησιμοποιεί έναν κόμβο, η εκτέλεση είναι παράλληλη.

5.8 Αποτελέσματα

Στους πίνακες που ακολουθούν (πίνακες 18-24) παρουσιάζονται συγκριτικά, ανά Dataset, τα αποτελέσματα των αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης, που χρησιμοποιήθηκαν για την ταξινόμηση των διαλόγων ως "εκφοβισμός" ή "μη εκφοβισμός".

Classifiers	Precision	Recall	F-measure	Class
Naïve Bayes	0,918	0,990	0,953	0
	0,688	0,195	0,304	1
Naïve Bayes Kernel	0,917	0,991	0,952	0
	0,682	0,185	0,291	1
Decision Tree	0,916	0,989	0,951	0
	0,644	0,186	0,289	1
Random forest	0,916	0,990	0,952	0
	0,664	0,184	0,288	1
k-NN	0,912	0,981	0,945	0
	0,465	0,149	0,225	1
Deep learning H2O	0,917	0,871	0,894	0
	0,201	0,292	0,238	1
Deep learning	0,918	0,989	0,952	0
	0,664	0,204	0,312	1

Πίνακας 18. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 1)

Classifiers	Precision	Recall	F-measure	Class
Naïve Bayes	0,975	0,345	0,509	0
	0,135	0,919	0,235	1
Naïve Bayes Kernel	0,921	0,972	0,946	0
	0,503	0,252	0,336	1
Decision Tree	0,915	0,989	0,951	0
	0,642	0,176	0,277	1
Random forest	0,916	0,988	0,951	0
	0,627	0,186	0,287	1
k-NN	0,915	0,980	0,947	0
	0,500	0,176	0,261	1
Deep learning H2O	0,921	0,975	0,947	0
	0,519	0,244	0,332	1
Deep learning	0,918	0,988	0,952	0
	0,653	0,204	0,311	1

Πίνακας 19. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 2)

Classifiers	Precision	Recall	F-measure	Class
Naïve Bayes	0,961	0,341	0,503	0
	0,128	0,873	0,223	1
Naïve Bayes Kernel	0,917	0,962	0,939	0
	0,386	0,215	0,276	1
Decision Tree	1,00	0,212	0,350	0
	0,123	1,00	0,219	1
Random forest	0,919	0,953	0,936	0
	0,359	0,241	0,288	1
k-NN	0,918	0,966	0,941	0
	0,405	0,215	0,281	1
Deep learning H2O	0,966	0,353	0,517	0
	0,131	0,886	0,229	1
Deep learning	0,914	0,968	0,940	0
	0,378	0,177	0,241	1

Πίνακας 20. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 3)

Classifiers	Precision	Recall	F-measure	Class
Naïve Bayes	0,979	0,333	0,497	0
	0,136	0,938	0,237	1
Naïve Bayes Kernel	0,915	0,954	0,934	0
	0,340	0,213	0,262	1
Decision Tree	0,908	0,975	0,940	0
	0,333	0,113	0,168	1
Random forest	0,916	0,947	0,931	0
	0,321	0,225	0,265	1
k-NN	0,916	0,965	0,940	0
	0,405	0,213	0,279	1
Deep learning H2O	0,976	0,343	0,507	0
	0,136	0,925	0,237	1
Deep learning	0,915	0,887	0,901	0
	0,206	0,263	0,231	1

Πίνακας 21. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 4)

Classifiers	Precision	Recall	F-measure	Class
Naïve Bayes	0,996	0,351	0,519	0
	0,146	0,988	0,254	1
Naïve Bayes Kernel	0,924	0,956	0,940	0
	0,429	0,300	0,353	1
Decision Tree	0,916	0,986	0,950	0
	0,600	0,188	0,286	1
Random forest	0,923	0,951	0,937	0
	0,397	0,288	0,333	1
k-NN	0,923	0,975	0,948	0
	0,550	0,275	0,367	1
Deep learning H2O	0,992	0,361	0,529	0
	0,146	0,975	0,254	1
Deep learning	0,924	0,952	0,938	0
	0,414	0,300	0,348	1

Πίνακας 22. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 5)

Classifiers	Precision	Recall	F-measure	Class
Naïve Bayes	0,980	0,337	0,502	0
	0,137	0,938	0,239	1
Naïve Bayes Kernel	0,915	0,961	0,937	0
	0,364	0,200	0,258	1
Decision Tree	0,912	0,979	0,944	0
	0,444	0,150	0,224	1
Random forest	0,914	0,952	0,933	0
	0,320	0,200	0,246	1
k-NN	0,916	0,958	0,937	0
	0,362	0,213	0,268	1
Deep learning H2O	0,976	0,341	0,506	0
	0,136	0,925	0,237	1
Deep learning	0,943	0,923	0,933	0
	0,421	0,500	0,457	1

Πίνακας 23. Σύγκριση ταξινομητών (Dataset 6)

	Deep learning	
	0	1
0	660	40
1	55	40

Πίνακας 24. Πίνακας σύγχυσης (confusion matrix) βέλτιστου αλγορίθμου

Ο αλγόριθμος Deep Learning εμφάνισε τα καλύτερα αποτελέσματα. Αυτός ο αλγόριθμος έδωσε καλύτερα αποτελέσματα για την κλάση 1 (εκφοβισμός), η οποία ήταν η "ευαίσθητη" κλάση. Σύμφωνα με προηγούμενες εργασίες (Ioannidis et al., 2011; Reynolds et al., 2011), η χειρότερη απόδοση στην "μη-ευαίσθητη" κλάση (0-μη εκφοβισμός) είναι προτιμότερη, λόγω της μικρότερης επίδρασής της. Αντί να παραλειφθεί μια περίπτωση εκφοβισμού, επιλέγεται ένας αλγόριθμος που είναι "προκατειλημμένος" προς την κλάση 1 (εκφοβισμός). Λαμβάνοντας υπόψη άλλες μετρήσεις (accuracy), θα μπορούσε να είχε επιλεγθεί κάποιος άλλος αλγόριθμος που

έδωσε καλύτερα ποσοτικά αποτελέσματα, αλλά θα υστερούσε σε ποιοτικά αποτελέσματα.

Η βέλτιστη απόδοση επιτυγχάνεται με τον Deep Learning και το Dataset 6 (tf-idf και SMOTE): F1: 0= 93,29 - 1= 45,71, accuracy: 88,05%, precision: 94,29%, recall: 92,31%). Σε κάθε περίπτωση λαμβάνεται υπόψη η καλύτερη επίδοση στην ευαίσθητη κλάση (1: εκφοβισμός), με βάση το κριτήριο F-measure.

Τα datasets με τα incident matrices, συγκρινόμενα με τα tf-idf datasets, δίνουν παρόμοια αποτελέσματα, χωρίς να παρατηρούνται σημαντικές διαφορές.

Το upsampling στα tf-idf δίνει καλύτερα αποτελέσματα από ότι στα incident matrices. Στα incident matrices, το SMOTE δίνει καλύτερα αποτελέσματα στις περισσότερες περιπτώσεις. Ωστόσο, συνδυαζόμενο με το tf-idf έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα.

5.9 Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν ότι υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής Μηχανικής Μάθησης για τον εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς στις ΔΚΜ και στην ελληνική γλώσσα.

Η εφαρμογή της τεχνικής SMOTE, για αύξηση των παραδειγμάτων μάθησης μέσω δημιουργίας συνθετικών παραδειγμάτων, βελτίωσε τα αποτελέσματα. Αντίθετα, η τεχνική αύξησης των παραδειγμάτων με απλή αντιγραφή (oversampling) δε συντέλεσε στη βελτίωση των αποτελεσμάτων.

Επιβεβαιώθηκε η αναγκαιότητα δημιουργίας/ανάπτυξης εργαλείων NLP για την ελληνική γλώσσα.

Το SMOTE σε συνδυασμό με το tf-idf έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα.

Το σετ ελέγχου (test set) από το Dataset 6 που παρατηρήθηκε η βέλτιστη απόδοση του αλγόριθμου Deep Learning, είχε αναλογία κλάσεων 90-10. Δεδομένης της αναλογίας αυτής, που αποτελεί τη βάση σύγκρισης, η απόδοση του μοντέλου είχε αξιοσημείωτη επιτυχία, καθώς προέβλεψε την κρίσιμη κλάση με ποσοστό 50% (Πίνακας 24).

Γενικά, ο Deep Learning υπερίσχυσε των υπολοίπων αλγορίθμων.

Τα σετ δεδομένων με τα incident matrices λειτούργησαν καλά στην πλειονότητα των αλγορίθμων.

Η τεχνική δημιουργίας συνθετικών παραδειγμάτων SMOTE λειτούργησε καλύτερα σε σύγκριση με την τεχνική απλής επανάληψης παραδειγμάτων. Ειδικά στην περίπτωση του Dataset 6, με χρήση tf-idf απέφερε τα καλύτερα αποτελέσματα.

Παρότι γενικότερα το SMOTE δε βελτίωσε θεαματικά τα αποτελέσματα στα tf-idf, εντούτοις έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα. Το upsampling λειτούργησε καλύτερα στα tf-idf συγκριτικά με το SMOTE. Το SMOTE όμως έδωσε το καλύτερο αποτέλεσμα.

Στα incident matrices, το SMOTE υπερίσχυσε του upsampling σε όλες τις περιπτώσεις.

6 Μοντέλο εντοπισμού αυτοκτονικού ιδεασμού (επιθετική συμπεριφορά προς τον εαυτό)

6.1 Συνεισφορά

Ο κύριος σκοπός του προτεινόμενου μοντέλου ήταν η εφαρμογή μεθόδων Γλωσσικής Τεχνολογίας (NLP) και τεχνικών Μηχανικής Μάθησης σε κείμενα της ελληνικής γλώσσας με στόχο την ανίχνευση των τάσεων αυτοκτονίας. Επιχειρήθηκε η απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος: *είναι δυνατή η δημιουργία μοντέλου γλωσσικής ανάλυσης για τον αυτόματο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς "προς τον εαυτό" (αυτοκτονικός ιδεασμός) στην ελληνική γλώσσα;* (ερευνητικό ερώτημα 2, ενότητα 1.3).

Η ανίχνευση του αυτοκτονικού ιδεασμού αποτελεί απαραίτητη πτυχή της μελέτης της επιθετικής συμπεριφοράς. Αποτελεί τον ένα από τους δύο βασικούς τύπους επιθετικής συμπεριφοράς ("προς τον άλλο": εκφοβισμός και "προς τον εαυτό": αυτοκτονικές τάσεις). Ταυτόχρονα, σε πολλές περιπτώσεις αποτελεί και επακόλουθο του εκφοβισμού, τόσο για τους θύτες, όσο και για τα θύματα. Όμως, η εφαρμογή του μοντέλου σε δεδομένα ΔΚΜ είναι πρακτικά αδύνατη λόγω έλλειψης δεδομένων. Υπάρχει αφενός σπανιότητα περιστατικών, αφετέρου δεν είναι δυνατή, ούτε η ταυτοποίηση των αυτοχείρων, ούτε η σύνδεση τους με συγκεκριμένα περιστατικά. Για τους λόγους αυτούς επιλέχθηκε η εφαρμογή της μελέτης της αυτοκτονικής συμπεριφοράς στο πεδίο της νεοελληνικής ποίησης και δημιουργήθηκε ένα νέο σετ δεδομένων από κείμενα ελλήνων ποιητών. Πρόκειται για την ίδια γλώσσα εφαρμογής (ελληνικά) και καθώς η ανάλυση πραγματοποιήθηκε κυρίως με σημασιολογικά χαρακτηριστικά, γεγονός που την καθιστά μη-εξαρτώμενη από το συγκεκριμένο πλαίσιο, η μεταφορά του μοντέλου στο πλαίσιο των ΔΚΜ είναι δυνατή. Τα δεδομένα αυτά υπέστησαν προ-επεξεργασία και επισημειώθηκαν με βάση γλωσσολογικά και σημασιολογικά χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε επιλογή χαρακτηριστικών με στόχο τη σύγκριση απόδοσης ταξινόμησης για κάθε σετ χαρακτηριστικών. Εφαρμόστηκαν αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης στοχεύοντας στον εντοπισμό του αυτοκτονικού ιδεασμού. Η ελληνική γλώσσα παρουσιάζει ορισμένες δυσκολίες, καθώς είναι μια γλώσσα με χαμηλούς πόρους και με έλλειψη διαθέσιμων εργαλείων NLP. Η εφαρμογή εκλεπτυσμένων προσεγγίσεων (Deep Neural Networks), καθώς και η σύγκριση μεταξύ μορφοσυντακτικών (επιθημάτων) και σημασιολογικών (μοντέλο προσωπικότητας Big-5) χαρακτηριστικών αποτέλεσαν επίσης, μείζονες προκλήσεις.

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης έχουν αποτυπωθεί στην εξής δημοσίευση:

Nikiforos, S., Zervopoulos, A. D., Geramanis, E., Toulakis, A., Papamichail, A., Triantafylloy, D., Tasoulas, Th., & Kermanidis, K. L. (2020). Suicidal Tendencies Prediction in Greek Poetry. *Evolving Systems*. <https://doi.org/10.1007/s12530-020-09340-7>

6.2 Θεωρητικό υπόβαθρο

Η ανάλυση λογοτεχνικών κειμένων έχει εφαρμοστεί σε πολλές ερευνητικές προσεγγίσεις (Παπακώστας, 2009; Στεργιόπουλος, 2004; Χαρτοκόλλης, 2003). Ένας τέτοιος τύπος ανάλυσης έχει χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη διαφόρων ψυχολογικών καταστάσεων και τον εντοπισμό ασθενειών ψυχικής υγείας (Higonnet, 2015; Jaworski & Scott, 2013; Kaufman & Baer, 2002; Pennebaker & King, 1999). Η παροχή της δυνατότητας ανίχνευσης τέτοιων ψυχολογικών καταστάσεων σε πρώιμα στάδια, μέσω των τεχνικών Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP), είναι ζωτικής σημασίας, προτού οδηγήσουν σε ένα ατυχές αποτέλεσμα για το άτομο.

Επιπλέον, προηγούμενες έρευνες έχουν επικεντρωθεί στην ανίχνευση τάσεων αυτοκτονίας μέσω της χρήσης της γλώσσας του συγγραφέα (Χαρτοκόλλης, 2003), καθώς η αυτοκτονία αποτελεί κύρια αιτία θανάτου σε όλο τον κόσμο (Bertolote & Fleischmann, 2012). Πιο συγκεκριμένα, υπήρξαν πολλές πρόσφατες προσπάθειες που επικεντρώθηκαν στα σημειώματα αυτοκτονίας.

Οι Pestian, Nasrallah, Matykiewicz και Bennett (2010) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να γίνει διάκριση μεταξύ γνήσιων και προκληθέντων/εξαναγκασθέντων σημειωμάτων αυτοκτονίας, επιτυγχάνοντας υψηλότερο ποσοστό ταξινόμησης σε σχέση τους επαγγελματίες ψυχικής υγείας. Πολλοί προσπάθησαν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της ανίχνευσης συναισθημάτων σε σημειώματα αυτοκτονίας, χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους, συμπεριλαμβανομένης της ταξινόμησης εντροπίας (entropy classification) (Wicentowski & Sydes, 2012) και των μοντέλων λανθάνουσας ακολουθίας (latent sequence models) (Cherry & Mohammad, 2012), με σκοπό την καλύτερη κατανόηση του αυτοκτονικού νου.

Επιπλέον, μέσω της εκτεταμένης χρήσης του Διαδικτύου έχουν προκύψει τα φαινόμενα του micro blogging και των κοινωνικών δικτύων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα ολοένα αυξανόμενο ποσοστό ανθρώπων να χρησιμοποιούν τα μέσα αυτά καθημερινά για να εκφράσουν τα συναισθήματα και τις σκέψεις τους. Έτσι, υπήρξε μεγάλο ενδιαφέρον για την εξέταση του κατά πόσο αυτά μπορούν να είναι χρήσιμα στην πρόβλεψη του αυτοκτονικού ιδεασμού. Οι Zhang, Huang, Liu, Li και Chen (2015) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι κάτι τέτοιο είναι εφικτό, χρησιμοποιώντας την κινεζική έκδοση του Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC), καθώς και το Latent Dirichlet Allocation (LDA) σε κινεζικά δεδομένα

χρηστών micro blogging. Οι Litvinova, Seredin και Litvinova (2017) ανέπτυξαν ένα μαθηματικό μοντέλο, που βασίστηκε σε ρωσικά κείμενα του διαδικτύου, για να προβλέψουν αυτοκτονικές τάσεις, χρησιμοποιώντας αριθμητικά, και όχι γλωσσικά χαρακτηριστικά. Οι Burnap, Colombo, Amery, Hodorog και Scourfield (2015) είχαν ως στόχο να εντοπίσουν θέματα που σχετίζονταν με την αυτοκτονία από δημοσιεύσεις στο Twitter, με την εκπαίδευση βασικών (baseline) ταξινομητών, βελτιώνοντάς τους στη συνέχεια με έναν συνδυαστικό (ensemble) ταξινομητή.

Έχει αποδειχθεί ότι τα ποσοστά αυτοκτονίας στους καλλιτέχνες είναι σημαντικά υψηλότερα σε σχέση με τα ποσοστά που αφορούν τον γενικό πληθυσμό (Jamison, 1997; Raeburn, 1999; Stack, 1997). Οι Lightman, McCarthy και Dufty (2007) ανέπτυξαν το Coh-Metrix και το LIWC για να αντιπαραβάλλουν κειμενικά χαρακτηριστικά αυτοκτονικών και μη-αυτοκτονικών τραγουδοποιών. Οι Mulholland και Quinn (2013) συνέθεσαν ένα σώμα κειμένων (σετ ανάπτυξης, εκπαίδευσης και δοκιμής) αποτελούμενο από τραγούδια διαφόρων στιχουργών στην αγγλική γλώσσα. Αυτό το σώμα χρησιμοποιήθηκε για να αντληθούν χαρακτηριστικά λεξιλογικά, συντακτικά, σημασιολογικά και n-grams. Στη συνέχεια, τα χαρακτηριστικά αυτά εισάχθηκαν στο Waikato Environment for Knowledge Analysis (Weka), με σκοπό να συγκρίνουν την απόδοση αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης στην ταξινόμηση, αν το τραγούδι είχε γραφτεί από έναν αυτοκτονικό στιχουργό. Ο SimpleCart ήταν ο αλγόριθμος με το υψηλότερο ποσοστό ταξινόμησης, με συνολική ακρίβεια (accuracy) 70,6%. Οι Pająk και Trzebiński (2014) χρησιμοποίησαν το LIWC για να αναλύσουν ποιήματα στην πολωνική γλώσσα από έξι διαφορετικούς ποιητές. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η ANOVA και ένα μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression) για να εξαχθούν τα πιο κυρίαρχα χαρακτηριστικά για τον εντοπισμό της αυτοκτονικής προδιάθεσης. Κατέληξαν σε συμπεράσματα παρόμοια με εκείνα των προηγούμενων ερευνών.

Ίσως μια από τις σημαντικότερες συνεισφορές στην ανάλυση κειμένων ποιητών είναι αυτή των Stirman και Pennebaker (2001), δεδομένου ότι τα αποτελέσματά τους αποτέλεσαν τη βάση πολλών διαφορετικών μελετών, όπως των Lightman et al. (2007), Mulholland και Quinn (2013), Pająk και Trzebiński (2014). Η μεθοδολογία τους περιλάμβανε μια συλλογή 300 ποιημάτων και τη μελέτη, με χρήση LIWC, γλωσσολογικών χαρακτηριστικών που θα μπορούσαν να διαχωριστούν μεταξύ αυτοκτονικών και μη αυτοκτονικών ποιητών. Επιπλέον, διερεύνησαν με ποιο τρόπο τα χαρακτηριστικά αυτά συμφωνούν με τα δύο πιο κυρίαρχα αυτοκτονικά μοντέλα, δηλαδή με το μοντέλο Durkheim (2005), όπου το ποσοστό αυτοκτονικών τάσεων συνδέεται με το επίπεδο ενσωμάτωσης στην κοινωνία και με το μοντέλο απελπισίας (Petrie & Brook, 1992), σύμφωνα με το οποίο το άτομο κατακλύζεται από αρνητικά συναισθήματα, όπως η απελπισία και η αδυναμία, τα οποία οδηγούν τελικά σε αυτοκτονία. Αυτά τα χαρακτηριστικά εξετάστηκαν στη συνέχεια ως προς τον τρόπο

που διαφοροποιούνταν σε διαφορετικά στάδια της πορείας των ποιητών. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αυτοκτονία μπορεί να προβλεφθεί με τη χρήση της γλώσσας, βρίσκοντας ισχυρότερα στηρίγματα στο μοντέλο σύνδεσης αυτοκτονίας και κοινωνικής ένταξης, διαπιστώνοντας επίσης ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στη διάρκεια του χρόνου.

Τα αποτελέσματα προηγούμενων μελετών παρουσιάζονται στην παρούσα παράγραφο ως βάση σύγκρισης. Οι Pestian et al. (2010) κατάφεραν να διακρίνουν με ακρίβεια (accuracy) 78% τα εξαναγκασμένα από τα γνήσια σημειώματα αυτοκτονίας. Οι Litvinova et al. (2017) έφτασαν σε ποσοστό 71,5% στην ταξινόμηση κειμένων διαδικτύου στη ρωσική γλώσσα, σχετικά με το εάν ήταν αυτοκτονικά ή όχι. Οι Mulholland και Quinn (2013) πέτυχαν απόδοση 70,6% στον προσδιορισμό των αυτοκτονικών τάσεων των τραγουδοποιών, μέσω των στίχων τους. Οι Coppersmith et al. (2018) χρησιμοποίησαν Βαθιά Μάθηση (Deep Learning) για να ανιχνεύσουν τον κίνδυνο αυτοκτονίας σε δεδομένα κοινωνικών δικτύων, επιτυγχάνοντας 0,70 - 0,85 πραγματικά θετικό (True Positive-TP) ποσοστό. Οι Nobles et al. (2018) παρουσίασαν μια αρχιτεκτονική Deep Neural Networks (DNN) που στόχευε στον προσδιορισμό της αυτοκτονικότητας των νέων ενηλίκων, χρησιμοποιώντας μηνύματα κειμένου και πέτυχαν ακρίβεια (accuracy) 70% και ανάκληση (recall) 81%. Οι Du et al. (2018) χρησιμοποίησαν Convolutional Neural Networks (CNN) σε δεδομένα του Twitter για την ανίχνευση στρεσογόνων ψυχιατρικών παραγόντων, ως κύρια αιτία αυτοκτονίας, επιτυγχάνοντας 74% accuracy, precision 78% και F-1 83%. Οι Shing et al. (2018) δημιούργησαν ένα σετ δεδομένων για τη μελέτη της εκτίμησης του κινδύνου αυτοκτονίας μέσω ηλεκτρονικών αναρτήσεων στο Reddit και χρησιμοποίησαν CNN με απόδοση F-1 = 0,42. Οι Morales et al. (2019) χρησιμοποίησαν τη Βαθιά Μάθηση για την αξιολόγηση του κινδύνου αυτοκτονίας σε αναρτήσεις στα κοινωνικά δίκτυα, επιτυγχάνοντας 52% accuracy και F-1 = 0,57.

Σκοπός του προτεινόμενου μοντέλου ήταν να ταξινομήσει ένα ποίημα ως προς την τάση αυτοκτονίας του ποιητή, με βάση κειμενικά και σημασιολογικά χαρακτηριστικά. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες έρευνες, η μελέτη επικεντρώθηκε στην ελληνική ποίηση του 20ού αιώνα και αποσκοπούσε στο να εξεταστεί εάν μπορούν να επιβεβαιωθούν τα προηγούμενα ερευνητικά αποτελέσματα, που προέρχονται κυρίως από έργα στην αγγλική γλώσσα. Τα αποτελέσματα αυτά περιλάμβαναν υψηλότερη χρήση των ενεργητικών και παθητικών ρημάτων πρώτου προσώπου, σε σύγκριση με τη χρήση τέτοιων ρημάτων σε δεύτερο και τρίτο πρόσωπο, συχνότερη χρήση αναφορών θανάτου και σεξουαλικών αναφορών, όπως και το σύνολο των θετικών συναισθηματικών λέξεων (Stirman & Pennebaker, 2001).

Η ανάλυση γλώσσας έχει χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για την κατανόηση των συναισθημάτων και των σκέψεων ενός ατόμου. Οι Tausczik και Pennebaker (2010) πρότειναν μια μηχανική μέθοδο ανάλυσης κειμένου, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα

LIWC, με στόχο την ανίχνευση των λέξεων που παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη συναισθηματική κατάσταση και το κίνητρο ενός συγγραφέα. Οι Shing et al. (2018) εντόπισαν σκέψεις και συναισθήματα (όπως η έλλειψη ελπίδας, αίσθηση πάθους ή παρορμητικότητας, μεικτή καταθλιπτική κατάσταση) ως παράγοντες κινδύνου για αυτοκτονία. Χρησιμοποίησαν λεξιλογικές κατηγορίες και συναισθήματα βασισμένα στην κατάθλιψη και την ενσυναίσθηση (θυμό, προσδοκία, αηδία, φόβο, χαρά, θλίψη, έκπληξη και εμπιστοσύνη), καθώς και συντακτικά χαρακτηριστικά (αναλογία ενεργητικών και παθητικών ρημάτων) για την πρόβλεψη κινδύνου αυτοκτονίας. Οι Morales et al. (2019) χρησιμοποίησαν χαρακτηριστικά βασισμένα στο μοντέλο προσδιορισμού της προσωπικότητας Big Five (Δεκτικότητα, Ευσυνειδησία, Εξωστρέφεια, Συγκαταβατικότητα, Συναισθηματική σταθερότητα) και χαρακτηριστικά συναισθηματικών (θυμός, αηδία, φόβος, χαρά, λύπη) και κοινωνικών αποχρώσεων (δεκτικότητα, ευσυνειδησία, εξωστρέφεια, συγκαταβατικότητα, συναισθηματική ποικιλία έναντι νευρωτισμού), με στόχο την αξιολόγηση του κινδύνου αυτοκτονίας με συστήματα Βαθιάς Μάθησης.

Με βάση αυτές τις μελέτες, επισημειώθηκαν οι στίχοι που περιέχουν συναισθηματικές λέξεις ή λέξεις που αποκαλύπτουν χαρακτηριστικά της προσωπικότητας και χρησιμοποιήθηκαν ως χαρακτηριστικά για την πρόβλεψη αυτοκτονικών τάσεων στην ελληνική ποίηση (Goldberg, 1990). Γενικά, η προτεινόμενη μεθοδολογία διαφέρει από τις προηγούμενες προσπάθειες, δεδομένης της έλλειψης διαθέσιμων εργαλείων για την ελληνική γλώσσα, η οποία είχε ως αποτέλεσμα τη διερεύνηση των επιθημάτων (καταλήξεων) του ρήματος ως χαρακτηριστικά, καθώς και τη μέτρηση με καινοφανή τρόπο του συναισθήματος των στίχων ενός ποιήματος με εύρος $[0, 2]$, στοχεύοντας στην αύξηση της συνολικής αξιοπιστίας της επισημείωσης του σώματος κειμένων. Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιήθηκαν έχουν εξεταστεί ως επί το πλείστον και σε προηγούμενες έρευνες και είχε αποδειχθεί ότι αποδίδουν σχετικά καλά σε τέτοιου είδους εργασίες.

6.3 Μεθοδολογία

6.3.1 Δεδομένα

Δημιουργήθηκε ένα σώμα κειμένων από ενενήντα (90) ποιήματα, αποτελούμενο από ποιήματα επτά (7) ποιητών που αυτοκτόνησαν και έξι (6) ποιητών που δεν αυτοκτόνησαν. Ο αριθμός των ποιημάτων ήταν ο ίδιος μεταξύ των δύο κατηγοριών. Ο αριθμός των ποιημάτων από κάθε ποιητή κυμάνθηκε από πέντε (5) έως εννέα (9). Η συντριπτική πλειοψηφία των ποιητών ήταν άντρες (με εξαίρεση δύο γυναίκες ποιήτριες στην ομάδα αυτοκτονίας), οι οποίοι έζησαν περίπου την ίδια χρονική περίοδο, δηλαδή στις αρχές του 1900. Η λογική ήταν να ανήκουν οι ποιητές στην ίδια φάση της ιστορίας της ελληνικής γλώσσας, καθώς το στυλ γραφής των Ελλήνων άλλαξε σημαντικά κατά το δεύτερο μισό του 20ού αιώνα. Συγκεκριμένα, η

Καθαρεύουσα καταργήθηκε ως επίσημη ελληνική γλώσσα το 1976 και αντικαταστάθηκε από τη Δημοτική.

Ήταν πολύ σημαντικό οι ποιητές της ομάδας αυτοκτονίας να έχουν οι ίδιοι αναμφίβολα αφαιρέσει τη δική τους ζωή. Ομοίως, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι ποιητές της ομάδας μη-αυτοκτονίας να μην έχουν ιστορικό αυτοτραυματισμών ή προσπαθειών αυτοκτονίας (Πίνακας 25). Το μέγεθος των ποιημάτων κυμαίνεται μεταξύ 80-300 λέξεων, με μέσο μέγεθος 155,35 λέξεις. Για κάθε ποιητή, όλα τα ποιήματα επιλέχθηκαν τυχαία, χωρίς διάκριση ως προς τη φύση του περιεχομένου τους, δηλαδή ένα ποίημα με ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό αρνητικών συναισθημάτων δεν επιλέχθηκε ειδικά για έναν ποιητή που αυτοκτόνησε. Τα παραπάνω κριτήρια, σε συνδυασμό με τα συνολικά χαμηλά ποσοστά αυτοκτονίας των Ελλήνων ποιητών, περιόρισαν σημαντικά το μέγεθος του σώματος κειμένων.

Ποιητής/-τρια	Ποιήματα	Έτος θανάτου	Αυτοκτονία
Γιώργος Μακρής	7	1968	Ναι
Κώστας Καρυωτάκης	5	1928	Ναι
Αλέξης Τραϊανός	5	1980	Ναι
Μηνάς Δημάκης	5	1980	Ναι
Κατερίνα Γώγου	8	1993	Ναι
Ναπολέον Λαπαθιώτης	7	1944	Ναι
Κοραλία Ανδρεάδη	8	1976	Ναι
Γιώργος Σεφέρης	9	1971	Όχι
Τέλλος Άγρας	7	1944	Όχι
Κωνσταντίνος Καβάφης	7	1933	Όχι
Κωστής Παλαμάς	8	1943	Όχι
Νίκος Καββαδίας	7	1975	Όχι
Οδυσσέας Ελύτης	7	1996	Όχι

Πίνακας 25. Σύνθεση του σώματος κειμένων

6.4 Προεπεξεργασία

Ως πρώτο βήμα προεπεξεργασίας αφαιρέθηκαν από τα ποιήματα όλα τα σημεία στίξης και οι τόνοι. Στη συνέχεια, κάθε ποίημα αποτυπώθηκε ως διάλυσμα χαρακτηριστικών. Ορισμένα χαρακτηριστικά βασίστηκαν στο έργο των Kao και Jurafsky (2012), καθώς και στο έργο των Stirman και Pennebaker (2001), ενώ άλλα ήταν νέα, τα οποία ήταν ως επί το πλείστον εφαρμόσιμα στην ελληνική γλώσσα.

Ένας μεγάλος αριθμός χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν αντιπροσώπευαν τη συχνότητα εμφάνισης των γλωσσικών χαρακτηριστικών σε όλο το ποίημα, τα οποία κανονικοποιήθηκαν ανάλογα με το μέγεθος του ποιήματος. Οι αθροιστικές τιμές για κάθε ποίημα στη συνέχεια κανονικοποιήθηκαν σε ολόκληρο το σώμα χρησιμοποιώντας τη γνωστή εξίσωση κανονικοποίησης (1), όπου v είναι η αρχική τιμή του χαρακτηριστικού, $v_{\min}$ και $v_{\max}$ είναι οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές του χαρακτηριστικού σε όλα τα ποιήματα και το v_{norm} είναι η προκύπτουσα ομαλοποιημένη τιμή.

$$v_{\text{norm}} = \frac{v - v_{\min}}{v_{\max} - v_{\min}} \quad (1)$$

Συνολικά, ο αριθμός του αρχικού συνόλου χαρακτηριστικών ανήλθε συνολικά σε τριάντα επτά (37).

6.4.1 Λεξιλογικά χαρακτηριστικά

Το λεξικολογικό χαρακτηριστικό που επιλέχθηκε ήταν το Type to Token Ratio (TTR), το οποίο χρησιμοποιείται ως δείκτης του λεξιλογικού πλούτου των ποιημάτων (Kao & Jurafsky, 2012).

6.4.2 Μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά

Το μοντέλο κοινωνικής ένταξης υποδεικνύει ότι τα άτομα που αυτοκτονούν δεν έχουν ενσωματωθεί στην κοινωνία. Επομένως αναμένεται να είναι πιο εγωκεντρικά, κάτι που φαίνεται να εκδηλώνεται με τη χρήση περισσότερων λέξεων πρώτου ενικού προσώπου, σε αντίθεση με τη χρήση λέξεων πρώτου πληθυντικού προσώπου (Stirman & Pennebaker, 2001). Με βάση την παρατήρηση αυτή, επιλέχθηκαν δύο μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά: η καταμέτρηση εμφάνισης των ρημάτων i) πρώτου ενικού προσώπου και ii) πρώτου πληθυντικού προσώπου.

Λόγω της έλλειψης αξιόπιστων εργαλείων μορφολογικής ανάλυσης για τα ελληνικά, οι μετρήσεις αυτές λήφθηκαν με τη χρήση ενός συνόλου προκαθορισμένων επιθημάτων ρήματος, που αποτελούν μορφώματα προσώπων και αριθμών. Αυτά χρησιμοποιήθηκαν επίσης ως χαρακτηριστικά, για να εξεταστεί κατά πόσο ένα υποσύνολο αυτών ήταν επικρατέστερο στη διαδικασία της ταξινόμησης. Συνολικά, αυτά αποτελούσαν τριάντα δύο (32) από τα τριάντα επτά (37) χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν, από τα οποία τα τριάντα (30) ήταν τα προαναφερθέντα επιθήματα.

6.4.3 Σημασιολογικά χαρακτηριστικά

Οι αυτοκτονικοί ποιητές αναμένεται να εμφανίζουν περισσότερο αρνητικά παρά θετικά συναισθήματα, σύμφωνα με το μοντέλο αυτοκτονίας της απελπισίας (Petrie & Brook, 1992). Για να εξεταστεί αυτό, σε κάθε στίχο εκχωρήθηκε ένας αριθμός που

κυμαίνεται από 0 έως 2 για το θετικό συναίσθημα και 0 έως -2 για το αρνητικό συναίσθημα. Το εύρος είναι συνολικά χαμηλότερο από αυτά που έχουν χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενες μελέτες, όπως το εύρος [-5,5] που χρησιμοποιήθηκε από το Nielsen (2011). Αυτό έγινε για να αυξηθεί η συνολική αξιοπιστία της επισημείωσης "με το χέρι". Αυτοί οι αριθμοί στη συνέχεια αθροίστηκαν για όλους τους στίχους ενός ποιήματος, με αποτέλεσμα δύο χαρακτηριστικά: ένα άθροισμα που αντανakλά το θετικό συναίσθημα και ένα άθροισμα που αντανakλά το αρνητικό συναίσθημα.

Οι αναφορές που σχετίζονται με το σεξ και τον θάνατο συμπεριλήφθηκαν επίσης ως χαρακτηριστικά, καθώς θεωρείται ότι συμβάλλουν στην αναγνώριση των τάσεων αυτοκτονίας (Stirman & Pennebaker, 2001). Για τα χαρακτηριστικά αυτά, ο αριθμός των στίχων που θεωρήθηκε ότι περιέχουν σεξουαλικές αναφορές ή αναφορές θανάτου συνοψίστηκε (άθροισμα στίχων) για κάθε ποίημα.

Επιπλέον αυτών, χρησιμοποιήθηκαν είκοσι ένα (21) χαρακτηριστικά: τέσσερα (4) μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά και δεκαεφτά (17) χαρακτηριστικά σημασιολογικής κλάσης. Τα μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά ήταν: i) ενεργητικά ρήματα 1ου προσώπου, ii) ενεργητικά ρήματα 2ου ή 3ου προσώπου, iii) παθητικά ρήματα 1ου προσώπου και iv) παθητικά ρήματα 2ου ή 3ου προσώπου. Αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν χρησιμοποιηθεί και σε προηγούμενες έρευνες που στόχευαν στην ανίχνευση τάσεων αυτοκτονίας (Shing et al., 2018). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά αποτυπώθηκαν με αθροίσματα εμφάνισης σε ολόκληρο το ποίημα, τα οποία κανονικοποιήθηκαν με βάση τον συνολικό αριθμό των ρημάτων του ποιήματος. Στη συνέχεια αυτές οι αθροιστικές τιμές για κάθε ποίημα κανονικοποιήθηκαν σε όλο το σώμα, χρησιμοποιώντας την εξίσωση κανονικοποίησης (1) που περιγράφηκε παραπάνω.

Επιπλέον, συμπεριλήφθηκαν δεκαεφτά (17) σημασιολογικά χαρακτηριστικά σχετικά με τα συναισθήματα των ποιητών και τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς τους. Μερικά από αυτά τα χαρακτηριστικά (εξωστρέφεια - εσωστρέφεια - αισιοδοξία - απαισιοδοξία - εμπιστοσύνη - άρνηση - αστάθεια - χαρά - θυμός - φόβος - απελπισία) αναφέρονται στο μοντέλο χαρακτηριστικών προσωπικότητας Big Five (Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, Neuroticism - OCEAN), ενώ άλλα αναφέρονται στη συναισθηματική κατάσταση των ποιητών (τάση φυγής - θλίψη - αηδία - παράπονο - αγάπη - μίσος). Η εξωστρέφεια και η εσωστρέφεια παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη δεκτικότητα των ποιητών, ενώ η εμπιστοσύνη και η άρνηση αναφέρονται στην κοινωνική τους στάση. Η αισιοδοξία και η απαισιοδοξία, μαζί με τη συναισθηματική αστάθεια (χαρά - θλίψη, αγάπη - μίσος), ο φόβος, ο θυμός, η καταγγελία, η αηδία και η απελπισία είναι συναισθηματικά σημάδια έλλειψης ελπίδας για βελτίωση των πραγμάτων, η οποία συνδέεται με τις αυτοκτονικές τάσεις (Morales et al., 2019; Zirikly, A., Resnik,

P., Uzuner, Ö., & Hollingshead, 2019). Η τάση φυγής αποτελεί μέσο ανακούφισης των επίμονων συναισθημάτων και σχετίζεται με την κατάθλιψη (Cronkite, Moos, Twohey, Cohen & Swindle, 1998). Η επιλογή αυτών των συναισθηματικών χαρακτηριστικών αποσκοπούσε στον προσδιορισμό της ψυχολογικής κατάστασης των ποιητών. Τα συναισθήματα των ποιητών που αποκαλύπτουν έλλειψη ελπίδας, καταθλιπτικό χαρακτήρα και απομόνωση θα μπορούσαν να παρέχουν μέτρα αξιολόγησης του κινδύνου αυτοκτονίας (Morales et al., 2019; Shing et al., 2018; Zirikly et al., 2019). Παραδείγματα επισημείωσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 26. Τα χαρακτηριστικά αποτυπώνονται ως αθροίσματα εμφάνισης σε κάθε στίχο σε ολόκληρο το ποίημα, τα οποία κανονικοποιήθηκαν με βάση τον συνολικό αριθμό των στίχων του ποιήματος. Αυτές οι αθροιστικές τιμές για κάθε ποίημα στη συνέχεια κανονικοποιήθηκαν σε όλο το σώμα χρησιμοποιώντας την εξίσωση κανονικοποίησης (1) που περιγράφηκε παραπάνω.

Σημασιολογικά χαρακτηριστικά	Παραδείγματα (στίχοι)
εσωστρέφεια	Βάνω μία κλειδαριά γερή στὸ στόμα!
εξωστρέφεια	ἔλα νὰ μπεῖς ἔλα νὰ πιεῖς
αστάθεια	Αγάπες λευκά περιστέρια Ἡ ύαινες της ζούγκλας
απελπισία	Θα βρω μαξιλάρι για να κλάψω;
αισιοδοξία	Λάμπεις καινούργιαν Ἀνοιξη, λάμπεις καινούργιο θάμα
απαισιοδοξία	Σαν όνειρο Που βυθίζεται στη θάλασσα της λησμονιάς
άρνηση	έναντια στον οργασμό της κατανάλωσης
εμπιστοσύνη	Αφού υπάρχω Και υπάρχεις Η απελπισία τελειώνει σύντομα
τάση φυγής	τὸ Γολγοθᾶ σου ἀνέβα καὶ σταυρώσου
χαρά	κάπου ὑπάρχει μιὰ Χαρὰ καὶ μᾶς περιμένει...
λύπη	ω ερημικά, θλιμμένα μου στοιχεία.
θυμός	ο πόθος μου ο κρυφός, ἔχει ἑτοιμο το ράμφος, αἷμα να γυρέψει
φόβος	Φοβισμένα σπουργίτια τα μάτια τους
αηδία	(πεθαίνοντας ...) ἀπὸ πανούκλα σε φρικτὴ αποσύνθεση
παράπονο	Οι θεοί μας εγέλασαν
αγάπη	της αγάπης μου παλάτι
μίσος	(η μοναξιά μας ...) εἶναι τσεκούρι στα χέρια μας που πάνω ἀπὸ τα κεφάλια σας γυρίζει γυρίζει γυρίζει γυρίζει

Πίνακας 26. Παραδείγματα επισημείωσης

6.5 Επισημείωση

Κάθε ποίημα επισημειώθηκε με τα προαναφερθέντα σημασιολογικά χαρακτηριστικά από δύο γηγενείς ομιλητές της ελληνικής γλώσσας. Όταν σε κάποιο στίχο υπήρχε αντίθεση μεταξύ των αποφάσεων των επισημειωτών, η τελική επισημείωση γινόταν από τον συντάκτη της παρούσας εργασίας. Όλα τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την έρευνα παρουσιάζονται στον Πίνακα 27. Τα μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά είναι εξαρτώμενα από τη γλώσσα και σχετίζονται με τη συγκεκριμένη σύνταξη της ελληνικής γλώσσας. Τα σημασιολογικά χαρακτηριστικά είναι ανεξάρτητα από τη γλώσσα και δε σχετίζονται με τα μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά.

Τύπος χαρακτηριστικών			
	Λεξιλογικά	Μορφοσυντακτικά	Σημασιολογικά
Χαρακτηριστικά	TTR	(30) καταλήξεις (επιθήματα)	θετικό συναίσθημα
		λέξεις 1ου ενικού	αρνητικό συναίσθημα
		λέξεις 1ου πληθυντικού	αναφορά θανάτου
		ενεργητικά ρήματα 1ου προσώπου	σεξουαλική αναφορά
		ενεργητικά ρήματα 2ου-3ου προσώπου	εσωστρέφεια
		παθητικά ρήματα 1ου προσώπου	εξωστρέφεια
		παθητικά ρήματα 2ου-3ου προσώπου	αστάθεια
			απελπισία
			αισιοδοξία
			απαισιοδοξία
			άρνηση
			εμπιστοσύνη
			τάση φυγής
			χαρά
			λύπη
			θυμός
			φόβος
			αηδία
			παράπονο
			αγάπη
			μίσος
Σύνολο	1	36	21

Πίνακας 27. Λίστα χαρακτηριστικών ανά τύπο

Πραγματοποιήθηκαν διάφορα πειράματα χρησιμοποιώντας τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στον Πίνακα 27. Εφαρμόστηκε επιλογή χαρακτηριστικών (feature selection) με στόχο τη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων. Ως αποτέλεσμα, δημιουργήθηκαν επτά (7) σετ χαρακτηριστικών (Πίνακας 28).

Σετ χαρακτηριστικών	Αριθμός χαρακτηριστικών	Επιλεγμένα χαρακτηριστικά
A	7	θετικό συναίσθημα, αρνητικό συναίσθημα, αναφορές θανάτου, σεξουαλικές αναφορές, λέξεις 1ου ενικού, λέξεις 1ου πληθυντικού, TTR
B	30	επιθήματα
C	21	ενεργητικά ρήματα 1ου προσώπου, ενεργητικά ρήματα 2ου-3ου προσώπου, παθητικά ρήματα 1ου προσώπου, παθητικά ρήματα 2ου-3ου προσώπου, εξωστρέφεια, αστάθεια, απελπισία, αισιοδοξία, απαισιοδοξία, άρνηση, εμπιστοσύνη, τάση φυγής, χαρά, λύπη, θυμός, φόβος, αηδία, παράπονο, αγάπη, μίσος
D	28	A + C σετ χαρακτηριστικών
E	24	C σετ χαρακτηριστικών + θετικό συναίσθημα, αρνητικό συναίσθημα, TTR
F	26	C σετ χαρακτηριστικών + θετικό συναίσθημα, αρνητικό συναίσθημα, TTR, αναφορές θανάτου, σεξουαλικές αναφορές
G	58	A + B + C σετ χαρακτηριστικών

Πίνακας 28. Περιγραφή σετ χαρακτηριστικών

6.6 Ταξινομητές (αλγόριθμοι)

Κάθε ποίημα αποτυπώθηκε με χρήση των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών. Η πλατφόρμα λογισμικού RapidMiner Studio v.9.5.001 (Hofmann & Klinkenberg, 2016) χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή πειραμάτων εντοπισμού των αυτοκτονικών τάσεων των ποιητών. Δεδομένου ότι το σώμα κειμένων δεν χωρίστηκε σε διαφορετικά σετ εκπαίδευσης και αξιολόγησης, χρησιμοποιήθηκε πολλαπλή διασταυρωτική αξιολόγηση (k-fold cross validation) για την αξιολόγηση των μοντέλων. Οι αλγόριθμοι Deep Learning και Generalized Linear Model (GLM), οι οποίοι χρησιμοποιούν την εφαρμογή του H2O 3.8.2.6 (Candel, Parmar, LeDell & Aroa, 2018), συγκρίθηκαν ως προς την απόδοσή τους στην εκπλήρωση αυτού του στόχου. Αυτοί είναι καθιερωμένοι αλγόριθμοι για την αντιμετώπιση τέτοιων εργασιών: ο GLM χρησιμοποιήθηκε από τους Passos et al., (2016), ενώ ο Deep Learning έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες (Coppersmith et al., 2018; Du et al., 2018; Nobles et al., 2018; Shing, et al., 2018; Zirikly et al., 2019). Οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν, με τις οποίες επιτεύχθηκαν τα καλύτερα αποτελέσματα κατά τη διεξαγωγή αυτών των πειραμάτων, περιγράφονται στη συνέχεια.

Ο Deep Learning H2O βασίζεται σε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο πολλαπλών στρωμάτων, το οποίο εκπαιδεύεται με stochastic gradient descent και back-propagation. Το δίκτυο περιείχε δύο (2) κρυφά στρώματα, αποτελούμενα από εκατό

(100) και πενήντα (50) νευρώνες αντίστοιχα, με activation function Exprectifier (Exponential Rectifier Linear Unit function). Προηγμένες λειτουργίες, όπως η προσαρμοστική ταχύτητα εκμάθησης (adaptive learning rate), annealing, momentum training, dropout and L1 or L2 regularization, επιτρέπουν την υψηλή ακρίβεια πρόβλεψης. Κάθε υπολογιζόμενος κόμβος εκπαιδεύει ένα αντίγραφο των συνολικών παραμέτρων του μοντέλου στα τοπικά δεδομένα του, με πολλαπλά νήματα (ασύγχρονα) και συμβάλλει περιοδικά στο συνολικό μοντέλο μέσω του μέσου όρου του μοντέλου σε όλο το δίκτυο. Ο χειριστής ξεκινά ένα τοπικό σύμπλεγμα H2O ενός κόμβου και εκτελεί τον αλγόριθμο πάνω του. Αν και χρησιμοποιεί έναν κόμβο, η εκτέλεση είναι παράλληλη.

Ο αλγόριθμος Deep Learning H2O-1 εκτελέστηκε με τις ακόλουθες ρυθμίσεις: διασταυρωτική αξιολόγηση leave one out, με δύο (2) εποχές και με ενεργοποιημένη την επιλογή adaptive rate. Ο εφαρμοσμένος αλγόριθμος προσαρμογής ρυθμού εκμάθησης (ADADELTA) συνδυάζει αυτόματα τα οφέλη της ανόρθωσης του ρυθμού εκμάθησης και της κατάρτισης ορμής για να αποφευχθεί η αργή σύγκλιση (learning rate annealing and momentum training to avoid slow convergence). Η προδιαγραφή μόνο δύο παραμέτρων (rho και epsilon) απλοποιεί την αναζήτηση υπερπαραμέτρων. Οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα ήταν rho= 0,99 και epsilon= 1,0E-8, όπως έχει χρησιμοποιηθεί και σε προηγούμενες έρευνες (Kamminga, Bisby, Le, Meratnia & Thea, 2017; Kim, Shim, Kim, Nugroho, Djunaedi, 2019). Η λειτουργία ενιαιοποίησης (standardization) ρυθμίστηκε για αυτόματη ενιαιοποίηση των δεδομένων, χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση απώλειας σταυροειδούς εντροπίας (cross entropy loss function) και τη συνάρτηση διανομής (distribution function) Bernoulli.

Ο Deep Learning H2O-2 είχε τις ίδιες ρυθμίσεις με αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω, με 10-πλή διασταυρωτική αξιολόγηση και στρωματοποιημένη (stratified) δειγματοληψία. Περιείχε δύο (2) κρυμμένα στρώματα με διακόσιους (200) νευρώνες το καθένα. Η συνάρτηση διανομής για τα δεδομένα εκπαίδευσης καθορίστηκε ως multinomial, με τη Quadratic συνάρτηση απώλειας και είκοσι (20) εποχές.

Στον αλγόριθμο Deep Learning-1 χρησιμοποιήθηκε 10-πλή διασταυρωτική αξιολόγηση, με στρωματοποιημένη δειγματοληψία και τη χρήση local random seed. Η σταυροειδής εντροπία (cross entropy) ήταν η επιλεγμένη συνάρτηση απώλειας (loss function), με τον Adam updater, έχοντας εκατό (100) εποχές. Επιλέχθηκε η αρχικοποίηση βάρους (weight initialization) Xavier, με μέθοδο βελτιστοποίησης stochastic gradient descent. Ο τύπος δικτύου αποτελείται από ένα απλό νευρωνικό δίκτυο με το σύνολο διαστάσεων εισόδου του ίσο με το ποσό των αρχικών χαρακτηριστικών, έχοντας δέκα (10) εποχές per log. Το νευρωνικό δίκτυο περιελάμβανε επίσης τρία (3) κρυφά, πλήρως συνδεδεμένα στρώματα (fully connected layers) με 256, 128 και 2 νευρώνες αντίστοιχα, χρησιμοποιώντας τη λειτουργία ενεργοποίησης ReLU (Rectified Linear Unit). Όσον αφορά το στρώμα

εξόδου (output layer), ο αριθμός των νευρώνων ορίστηκε σε δύο (2), επειδή επρόκειτο για δυαδική ταξινόμηση. Σχετικά με τα πρώτα δύο στρώματα, ο αριθμός των νευρώνων επιλέχθηκε σύμφωνα με τον κανόνα δοκιμής και σφάλματος (trial and error) (Sheela & Deepa, 2013).

Ο Deep Learning-2 είχε τις ίδιες ρυθμίσεις με τον Deep Learning-1, με διαφορετική μέθοδο βελτιστοποίησης (Line Gradient Descent).

Ο αλγόριθμος GLM είναι μια επέκταση των παραδοσιακών γραμμικών μοντέλων. Αυτός ο αλγόριθμος ταιριάζει γενικευμένα γραμμικά μοντέλα με τα δεδομένα, μεγιστοποιώντας την log-likelihood. Η ποινή ελαστικού δικτύου (elastic net penalty) χρησιμοποιήθηκε για τη ρύθμιση παραμέτρων. Ο υπολογισμός του μοντέλου προσαρμογής είναι παράλληλος, εξαιρετικά γρήγορος και κλιμακώνεται εξαιρετικά καλά για μοντέλα με περιορισμένο αριθμό προγνωστικών με μη-μηδενικούς συντελεστές. Ο χειριστής ξεκινά ένα τοπικό σύμπλεγμα H2O ενός κόμβου και τρέχει τον αλγόριθμο πάνω του. Αν και χρησιμοποιεί έναν κόμβο, η εκτέλεση είναι παράλληλη.

Ο αλγόριθμος GLM-1 χρησιμοποιήθηκε με τις ακόλουθες ρυθμίσεις: 10-πλή διασταυρωτική αξιολόγηση με στρωματοποιημένη δειγματοληψία, χρήση local random seed και solver L_BFGS. Επίσης επιλέχθηκε η τυποποίηση (standardize) και η χρήση κανονικοποίησης με αναζήτηση lamda. Ο GLM-2 είχε τις ίδιες ρυθμίσεις με τις προναφερθείσες, με 20-πλή διασταυρωτική αξιολόγηση και στρωματοποιημένη δειγματοληψία. Παρότι η 20-πλή διασταυρωτική αξιολόγηση μπορεί να είναι πράγματι μεγάλη για μια τέτοια περίπτωση, η ρύθμιση αυτή χρησιμοποιήθηκε για να παρουσιαστούν συγκριτικά αποτελέσματα με τους υπόλοιπους αλγορίθμους.

6.7 Αποτελέσματα

Αρχικά εφαρμόστηκαν οι αλγόριθμοι στο σύνολο δεδομένων που περιγράφεται στο τμήμα 6.4. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 29.

Αλγόριθμος	Πίνακας σύγχυσης		Μετρικές αξιολόγησης	
		Correct labels	Precision	Recall
Deep Learning H2O-1		FALSE	TRUE	
	FALSE	36	10	0.783
	TRUE	9	35	0.796
Deep Learning H2O-2		FALSE	TRUE	
	FALSE	28	12	0.700
	TRUE	17	33	0.660
GLM-1		FALSE	TRUE	
	FALSE	38	6	0.864
	TRUE	7	39	0.848
GLM-2		FALSE	TRUE	
	FALSE	28	11	0.718
	TRUE	17	34	0.667
Deep Learning-1		FALSE	TRUE	
	FALSE	39	10	0.796
	TRUE	6	35	0.854
Deep Learning-2		FALSE	TRUE	
	FALSE	34	5	0.872
	TRUE	11	40	0.784

Πίνακας 29. Αποτελέσματα στο αρχικό σετ δεδομένων

Ο Deep Learning-1 έφτασε σε ακρίβεια (accuracy) 82,2% (F: 0,830), ενώ ο GLM-1 ξεπέρασε το 85,56% (F: 0,854).

Οι αλγόριθμοι στη συνέχεια εφαρμόστηκαν στα σύνολα χαρακτηριστικών A και B ξεχωριστά. Τα αποτελέσματα από το σετ χαρακτηριστικών B (επιθήματα) είναι πολύ χαμηλά, ενώ τα αποτελέσματα για το σετ χαρακτηριστικών A είναι αξιοσημείωτα υψηλότερα (Πίνακας 30). Επομένως, τα επιθήματα δεν φαίνεται να σχηματίζουν ένα σαφές πρότυπο για την αναγνώριση της αυτοκτονικής τάσης.

Αλγόριθμος	Σετ χαρακτηριστικών	Πίνακας σύγχυσης	Μετρικές αξιολόγησης			
			Correct labels		Precision	Recall
Deep Learning-1	A		FALSE	TRUE		
		FALSE	38	9	0.809	0.844
		TRUE	7	36	0.837	0.800
Deep Learning-1	B		FALSE	TRUE		
		FALSE	27	32	0.458	0.600
		TRUE	18	13	0.419	0.289
Deep Learning-2	A		FALSE	TRUE		
		FALSE	38	9	0.809	0.844
		TRUE	7	36	0.837	0.800
Deep Learning-2	B		FALSE	TRUE		
		FALSE	22	23	0.489	0.489
		TRUE	23	22	0.489	0.489
GLM-1	A		FALSE	TRUE		
		FALSE	36	7	0.837	0.800
		TRUE	9	38	0.809	0.844
GLM-1	B		FALSE	TRUE		
		FALSE	24	22	0.522	0.533
		TRUE	21	23	0.523	0.511
GLM-2	A		FALSE	TRUE		
		FALSE	35	6	0.854	0.778
		TRUE	10	39	0.796	0.867
GLM-2	B		FALSE	TRUE		
		FALSE	24	17	0.571	0.622
		TRUE	21	28	0.585	0.533
			FALSE	TRUE		

Deep Learning H2O-1	A	FALSE	36	11	0.766	0.800
		TRUE	9	34	0.791	0.756
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-1	B	FALSE	17	20	0.460	0.378
		TRUE	28	25	0.472	0.556
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-2	A	FALSE	36	10	0.783	0.800
		TRUE	9	35	0.796	0.778
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-2	B	FALSE	17	14	0.548	0.378
		TRUE	28	31	0.525	0.689

Πίνακας 30. Αποτελέσματα για τα σετ χαρακτηριστικών A και B

Ο αλγόριθμος που τελικά πέτυχε τον υψηλότερο βαθμό ταξινόμησης ήταν ο Deep Learning H2O-2 με το σετ χαρακτηριστικών E, φτάνοντας σε ακρίβεια (accuracy) 84,4% (F: 0,854). Διάφορα στατιστικά στοιχεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 31 και στο Σχήμα 19.

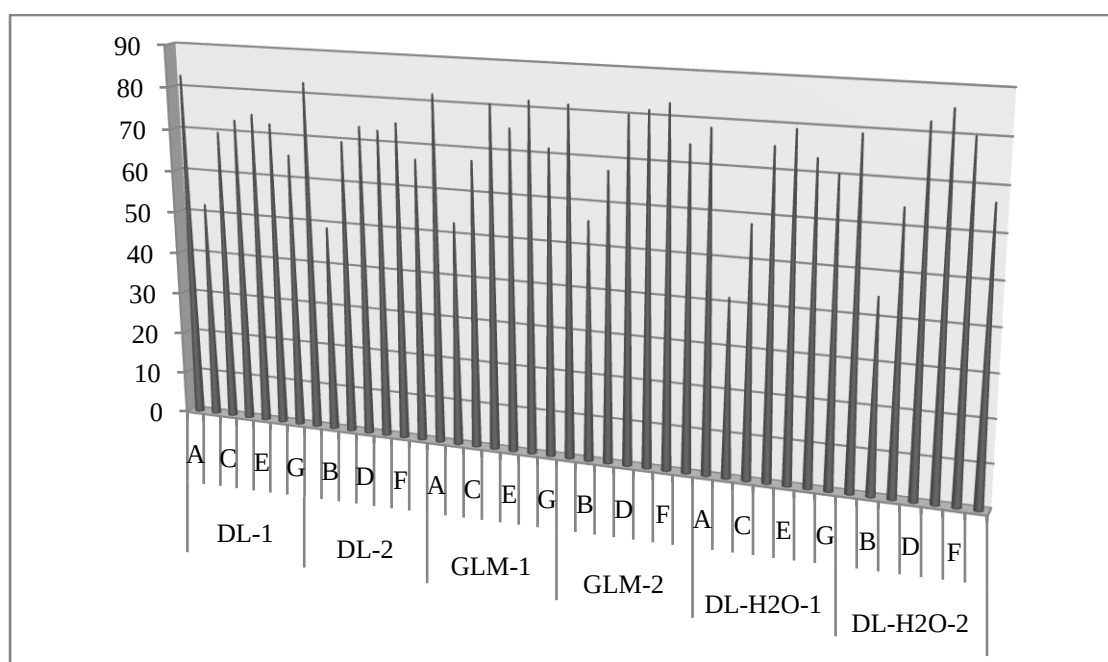
Αλγόριθμος	Σετ χαρακτηριστικών	Πίνακας σύγχυσης	Μετρικές αξιολόγησης			
			Correct labels		Precision	Recall
			FALSE	TRUE		
Deep Learning-1	C	FALSE	31	13	0.705	0.689
		TRUE	14	32	0.696	0.711
Deep Learning-1	D	FALSE	36	18	0.667	0.800
		TRUE	9	27	0.750	0.600
Deep Learning-1	E	FALSE	35	14	0.714	0.778
		TRUE	10	31	0.756	0.689
Deep Learning-1	F	FALSE	33	13	0.717	0.733
		TRUE	12	32	0.727	0.711
Deep Learning-1	G	FALSE	38	33	0.535	0.844
		TRUE	7	12	0.632	0.267
Deep Learning-1	C	FALSE	32	15	0.681	0.711
		TRUE	13	30	0.698	0.667
Deep Learning-1	D	FALSE	33	12	0.733	0.733
		TRUE	12	33	0.733	0.733
Deep Learning-1	E	FALSE	32	11	0.744	0.711
		TRUE	13	34	0.723	0.756
			FALSE	TRUE		

Deep Learning-1	F	FALSE	34	12	0.739	0.756
		TRUE	11	33	0.750	0.733
Deep Learning-1	G	FALSE	45	45	0.500	1.000
		TRUE	0	0	0.000	0.000
GLM-1	C	FALSE	31	16	0.660	0.689
		TRUE	14	29	0.674	0.644
GLM-1	D	FALSE	37	10	0.787	0.822
		TRUE	8	35	0.814	0.778
GLM-1	E	FALSE	35	13	0.729	0.778
		TRUE	10	32	0.762	0.711
GLM-1	F	FALSE	38	10	0.792	0.844
		TRUE	7	35	0.833	0.778
GLM-1	G	FALSE	30	9	0.769	0.667
		TRUE	15	36	0.706	0.800
GLM-2	C	FALSE	31	16	0.660	0.689
		TRUE	14	29	0.674	0.644
GLM-2	D	FALSE	36	9	0.800	0.800
		TRUE	9	36	0.800	0.800
GLM-2	E	FALSE	37	9	0.804	0.822
		TRUE	8	36	0.818	0.800

			FALSE	TRUE		
GLM-2	F	FALSE	39	10	0.796	0.867
		TRUE	6	35	0.854	0.778
			FALSE	TRUE		
GLM-2	G	FALSE	32	9	0.781	0.711
		TRUE	13	36	0.735	0.800
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-1	C	FALSE	25	16	0.610	0.556
		TRUE	20	29	0.592	0.644
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-1	D	FALSE	35	13	0.729	0.778
		TRUE	10	32	0.762	0.711
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-1	E	FALSE	38	13	0.745	0.844
		TRUE	7	32	0.821	0.711
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-1	F	FALSE	33	12	0.733	0.733
		TRUE	12	33	0.733	0.733
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-1	G	FALSE	32	14	0.696	0.711
		TRUE	13	31	0.705	0.689
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-2	C	FALSE	27	12	0.692	0.600
		TRUE	18	33	0.647	0.733
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-2	D	FALSE	40	12	0.769	0.889

		TRUE	5	33	0.868	0.733
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-2	E	FALSE	41	10	0.804	0.911
		TRUE	4	35	0.897	0.778
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-2	F	FALSE	38	12	0.760	0.844
		TRUE	7	33	0.825	0.733
			FALSE	TRUE		
Deep Learning H2O-2	G	FALSE	32	19	0.628	0.711
		TRUE	13	26	0.667	0.578

Πίνακας 31. Απόδοση ανά κλάση για κάθε αλγόριθμο



Σχήμα 19. F-1 scores ανά σελ χαρακτηριστικών για κάθε αλγόριθμο

Τα μοντέλα που προέκυψαν υποδεικνύουν ότι το αποτέλεσμα ταξινόμησης βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό στα χαρακτηριστικά σημασιολογικού τύπου.

Οι αλγόριθμοι Βαθιάς Μάθησης λειτούργησαν πολύ καλά. Τα αποτελέσματα ήταν σημαντικά καλύτερα από αυτά προηγούμενων ερευνών (ενότητα 6.2), καθώς ο καλύτερος αλγόριθμος πέτυχε 84,4% ακρίβεια και βαθμολογία $F-1 = 0,854$. Η

αρχιτεκτονική Νευρωνικών Δικτύων Βαθιάς Μάθησης (DNN) συνέβαλε σε καλύτερα προγνωστικά αποτελέσματα.

6.8 Συμπεράσματα

Το κύριο κίνητρο για τη μελέτη αυτή ήταν η εφαρμογή ανίχνευσης τάσεων αυτοκτονίας σε κείμενα της ελληνικής γλώσσας. Η επίτευξη του στόχου του εντοπισμού των τάσεων αυτοκτονίας στην ποίηση, ιδίως για μια γλώσσα στην οποία δεν έχει διεξαχθεί προηγούμενη έρευνα, είναι βέβαιο ότι δημιουργεί πολλές δυσκολίες. Η κατασκευή του σώματος κειμένων ήταν σε μεγάλο βαθμό δύσκολη, λόγω των αυστηρών κριτηρίων που περιγράφονται στην ενότητα 6.3.1. Ήταν δύσκολο να καθοριστεί αν κάποιος, τουλάχιστον δεν προσπάθησε να αυτοκτονήσει κατά τη διάρκεια της ζωής του, καθώς ίσως δεν ήταν απαραίτητα γνωστό σε ανθρώπους εκτός του στενού κοινωνικού κύκλου τους. Επιπλέον, στην περίπτωση που ήταν αμφίβολο αν η αιτία θανάτου ήταν στην πραγματικότητα αυτοκτονία, όπως συμβαίνει με τη Μαρία Πολυδούρη, ο/η ποιητής/-τρια δεν συμπεριλήφθηκε στο σώμα, γεγονός που μείωσε περαιτέρω τον αριθμό των υποψηφίων ποιημάτων. Ίσως, μια λύση σε αυτό θα ήταν η επικέντρωση σε λίγους ποιητές/-τριες που έχουν γράψει πολλά ποιήματα. Αυτό, ωστόσο, εισάγει τον κίνδυνο να μάθει ο ταξινομητής τα πρότυπα αυτών των συγκεκριμένων ποιητών/-τριών και να μην είναι σε θέση να ταξινομήσει με ακρίβεια ποιήματα άλλων.

Επιπρόσθετα, και ίσως σημαντικότερο, η διαδικασία επισημείωσης του σώματος ήταν ιδιαίτερα απαιτητική, αφού τα πλέον διαδεδομένα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν σε προηγούμενες έρευνες δεν ήταν διαθέσιμα για την ελληνική γλώσσα. Τέτοια εργαλεία περιλαμβάνουν το LIWC, το UAM CorpusTool (O'Donnell, 2008) και διάφορες λέξεις-κλειδιά, όπως οι AFINN και Affective Standards for English Words (ANEW) (Nielsen, 2011), που χρησιμοποιούνται στις εργασίες ανάλυσης συναισθημάτων, σε προηγούμενες μελέτες, οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για σύγκριση. Αυτό οδήγησε στη μη-αυτόματη επισημείωση ενός σημαντικού μέρους των επιλεγμένων χαρακτηριστικών. Ήταν επίσης ένας σημαντικός περιορισμός στην επιλογή των χαρακτηριστικών, καθώς όσο πιο περίπλοκο είναι ένα χαρακτηριστικό, τόσο πιο απαιτητική είναι η διαδικασία ταυτοποίησης του στο κείμενο.

Τα πειράματα επιβεβαίωσαν ότι τα επιθήματα δεν σχηματίζουν κάποιο σαφές πρότυπο που θα μπορούσε να βοηθήσει στην ταυτοποίηση του αυτοκτονικού ιδεασμού. Ακόμα και στην περίπτωση του συνδυασμού τους με τα σημασιολογικά χαρακτηριστικά, τα επιθήματα επηρέασαν αρνητικά τα προγνωστικά αποτελέσματα. Τα σετ χαρακτηριστικών σημασιολογικής κλάσης (E και F) λειτούργησαν καλύτερα, ανεξάρτητα από τον τύπο των αλγορίθμων. Ωστόσο, τα σημασιολογικά χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με τα DNNs είναι αυτά που προσφέρουν τη δυνατότητα πρόγνωσης της αυτοκτονίας στην ποίηση. Οι λέξεις θετικών και

αρνητικών συναισθημάτων και το TTR συνέβαλαν στη βελτίωση των αποτελεσμάτων. Από την άλλη πλευρά, οι λέξεις 1ου ενικού και 1ου πληθυντικού δεν μπορούν να θεωρηθούν απαραίτητες. Η εφαρμογή πρόσθετων χαρακτηριστικών, σχετικά με το εύρος της συναισθηματικής κατάστασης, καθώς και τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των ποιητών αποδείχθηκε ότι συμβάλει στη βελτίωση των αποτελεσμάτων.

Συνάγεται λοιπόν, ότι τα χαρακτηριστικά σημασιολογικού τύπου (τα οποία είναι και ανεξάρτητα από μια συγκεκριμένη γλώσσα) αποδίδουν καλύτερα, σε σύγκριση με τα γλωσσολογικά χαρακτηριστικά (εξαρτώμενα από μια συγκεκριμένη γλώσσα). Κατά συνέπεια, το προτεινόμενο μοντέλο είναι ανεξάρτητο από μια συγκεκριμένη γλώσσα και μπορεί επίσης να εφαρμοστεί και σε άλλες γλώσσες, παραβλέποντας την ιδιότητά τους σύνταξη. Για τον ίδιο λόγο, το μοντέλο δεν είναι εξαρτώμενο ούτε από τη γενιά των ποιητών, ούτε από το στυλ γραφής τους.

Οι αλγόριθμοι που δοκιμάστηκαν είχαν υψηλή απόδοση σε όλες τις μετρικές, ειδικά για την κατηγορία TRUE (αυτοκτονία) που είναι και η ευαίσθητη κατηγορία. Η χρήση νέων χαρακτηριστικών σχετικά με τη συναισθηματική κατάσταση και τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των ποιητών, με βάση το μοντέλο των Big Five (OCEAN), συνέβαλε στη δημιουργία ενός ισχυρότερου μοντέλου πρόβλεψης. Αυτό συμβαδίζει με το έργο των Coppersmith et al., (2018). Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν επίσης ότι τα μοντέλα Βαθιάς Μάθησης μπορούν να ξεπεράσουν τα πιο παραδοσιακά συστήματα Μηχανικής Μάθησης για την αξιολόγηση κινδύνου αυτοκτονίας (Morales et al., 2019).

Συμπερασματικά, ένα σώμα ποιημάτων συντάχθηκε για να προσδιορίσει τον αυτοκτονικό ιδεασμό στην ελληνική ποίηση του 20ού αιώνα. Αυτό αποδείχθηκε ένα δύσκολο έργο, καθώς δεν έχει γίνει κάποια προηγούμενη μελέτη στην ελληνική γλώσσα. Παρόλα αυτά, ο επικρατέστερος ταξινομητής, Deep Learning H2O-2, έφθασε σε ακρίβεια (accuracy) 84,5% (F: 0,854). Τα αποτελέσματα αυτά είναι βελτιωμένα σε σχέση με προηγούμενες έρευνες. Τα χαρακτηριστικά που διερευνήθηκαν ήταν κυρίως σημασιολογικής φύσης, ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιήθηκαν και μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά, όπως επιθήματα ρήματος, τα οποία σχετίζονται με τη συγκεκριμένη γλώσσα (ελληνικά) και δεν είχαν διερευνηθεί πριν.

Καθώς τα ποσοστά αυτοκτονίας μεταξύ των καλλιτεχνών είναι σημαντικά υψηλότερα από τα ποσοστά του γενικού πληθυσμού, τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δεν μπορούν να εφαρμοστούν στον γενικό πληθυσμό και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ψυχολογία εν γένει. Είναι κατάλληλα για τους ποιητές. Ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι συνολικά ελπιδοφόρα και τα χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν είναι εύκολα μεταφερόμενα σε διαφορετικά πλαίσια, επιτρέποντας σε

μελλοντικές μελέτες να επιβεβαιώσουν την επιτυχία της συγκεκριμένης μεθοδολογίας.

Η δημιουργία ενός σωστά επισημειωμένου σώματος κειμένων αποδείχθηκε το πιο απαιτητικό κομμάτι αυτού του έργου. Αξίζει επομένως να εξεταστεί η ανάπτυξη ενός τέτοιου σώματος κειμένων, καθώς θα βοηθούσε σε μεγάλο βαθμό τις μελλοντικές προσπάθειες μελέτης θεμάτων σχετικών με την Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) για ελληνικά κείμενα. Είναι κρίσιμης σημασίας, να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή όταν επισημειώνονται δεδομένα χειροκίνητα και να τηρούνται οι βέλτιστες πρακτικές που έχουν μελετηθεί εκτενώς πριν, όπως αυτές των Wiebe, Wilson και Cardie (2005) .

Υπάρχει επίσης μια έλλειψη διαθέσιμων εργαλείων, τα οποία συχνά απαιτούνται σε εργασίες που σχετίζονται με το NLP, λόγω της σύνθετης δομής της ελληνικής γλώσσας. Για παράδειγμα, τα εργαλεία για τη ληματοποίηση και την απομάκρυνση κοινότυπων λέξεων δεν είναι εύκολα εφαρμόσιμα, εν μέρει λόγω των κανόνων στίξης και γραμματικής. Αυτό δείχνει ότι θα ήταν σημαντικό να διατεθεί χρόνος για την ανάπτυξη τέτοιων εργαλείων, πριν υλοποιηθούν πιο απαιτητικές μελέτες NLP.

7 Γενικά συμπεράσματα-συζήτηση

Στη συγκεκριμένη μελέτη δημιουργήθηκαν και εφαρμόστηκαν δύο μοντέλα γλωσσικής ανάλυσης για τον εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς στα Ελληνικά, επιχειρώντας την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων (ενότητα 1.3):

1) είναι δυνατή η δημιουργία μοντέλου γλωσσικής ανάλυσης για τον αυτόματο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς "προς τον άλλο" (εκφοβισμός) στις ΔΚΜ;

2) είναι δυνατή η δημιουργία μοντέλου γλωσσικής ανάλυσης για τον αυτόματο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς "προς τον εαυτό" (αυτοκτονικός ιδεασμός) στην ελληνική γλώσσα;

Το ένα μοντέλο αφορούσε την επιθετική συμπεριφορά "προς τον άλλο" (εκφοβισμός) και το άλλο την επιθετική συμπεριφορά "προς τον εαυτό" (αυτοκτονικός ιδεασμός). Το μοντέλο εντοπισμού του εκφοβισμού εφαρμόστηκε σε δεδομένα διαλόγων συμμετεχόντων σε ΔΚΜ, ενώ το μοντέλο εντοπισμού του αυτοκτονικού ιδεασμού, λόγω έλλειψης σχετικών δεδομένων, εφαρμόστηκε σε δεδομένα ελληνικής ποίησης.

Και στα δύο μοντέλα εφαρμόστηκε πλήθος αλγορίθμων με ποικιλία παραμετροποιήσεων. Αρκετοί από αυτούς είχαν ικανοποιητική απόδοση. Οι αλγόριθμοι βαθιάς μάθησης (Deep Learning) όμως, απέφεραν τα βέλτιστα αποτελέσματα και στις δύο περιπτώσεις, παρότι τα κειμενικά δεδομένα είχαν διαφορετικό ύφος (διάλογοι - ποίηση).

Πραγματοποιήθηκαν επίσης πειράματα στα οποία εφαρμόστηκε επιλογή χαρακτηριστικών (feature selection). Στην περίπτωση των δεδομένων που αφορούσαν στην ποίηση, τα σημασιολογικά χαρακτηριστικά είχαν μεγαλύτερη βαρύτητα για τη σωστή ταξινόμηση, συγκρινόμενα με τα γλωσσολογικά/λεξιλογικά χαρακτηριστικά. Κάτι τέτοιο δεν ίσχυσε για τα διαλογικά δεδομένα, όπου η ταξινόμηση πραγματοποιήθηκε με διάνυσμα χαρακτηριστικών τιμών (feature value vectors).

Αναφορικά με τις μετρικές απόδοσης, το μοντέλο εντοπισμού του εκφοβισμού, που εφαρμόστηκε στα διαλογικά δεδομένα, είχε αριθμητικά μικρότερη απόδοση στην ευαίσθητη κλάση (εκφοβισμό), συγκρινόμενο με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της ευαίσθητης κλάσης (αυτοκτονική τάση) στα δεδομένα ποίησης. Όμως, αναλογικά η βελτίωση ταξινόμησης στα διαλογικά δεδομένα ήταν σημαντικά μεγαλύτερη, καθώς υπήρχε μεγάλη ανισορροπία μεταξύ των κλάσεων ταξινόμησης (90%-10%) στο σετ δοκιμής. Επιτεύχθηκε πρόγνωση της ευαίσθητης κλάσης σε ποσοστό 50%, παρότι στο σετ δοκιμής (test set) η κλάση αυτή αποτελούσε μόλις το 10% των παραδειγμάτων. Αντίθετα, στα δεδομένα ποίησης οι κλάσεις ταξινόμησης ήταν εξ αρχής ισορροπημένες (50%-50%). Πάντως και σε αυτή την περίπτωση υπήρξε αξιοσημείωτη βελτίωση στην πρόγνωση (77,78%).

Σημαντική συνεισφορά στη βελτίωση ταξινόμησης για τα διαλογικά δεδομένα είχε η εφαρμογή της μεθόδου εξισορρόπησης των κλάσεων ταξινόμησης (SMOTE) που εφαρμόστηκε στο σετ εκπαίδευσης (training set).

Σε ότι αφορά στα δεδομένα ποίησης, η κλάση ταξινόμησης ήταν εξ αρχής δεδομένη, καθώς ήταν ήδη γνωστό από τη δημιουργία του σετ δεδομένων, αν ο/η ποιητής/-τρια είχε διαπράξει αυτοκτονία. Αντίθετα, στα διαλογικά δεδομένα υπήρχαν περιπτώσεις αμφισημίας, έστω και σε μικρό βαθμό, ως προς την επισημείωση της κλάσης ταξινόμησης (εκφοβισμός - μη-εκφοβισμός. Οι όποιες περιπτώσεις αμφισημίας παρουσιάστηκαν στα δεδομένα ποίησης αφορούσαν στην επισημείωση των σημασιολογικών χαρακτηριστικών.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι η δημιουργία και εφαρμογή μοντέλων γλωσσικής ανάλυσης στα Ελληνικά, με χρήση μεθόδων Γλωσσικής Τεχνολογίας (NLP) και Μηχανικής Μάθησης, για τον αυτόματο εντοπισμό της επιθετικής συμπεριφοράς, τόσο του εκφοβισμού, όσο και του αυτοκτονικού ιδεασμού είναι δυνατή.

8 Περιορισμοί - Μελλοντική έρευνα

Η εφαρμογή των προτεινόμενων μοντέλων ανάλυσης λόγου (εσωτερικού λόγου και συνεργατικής μάθησης) και εντοπισμού συμπεριφοράς (εκφοβισμού και αυτοκτονικών τάσεων) απέφερε ελπιδοφόρα αποτελέσματα. Ωστόσο, η εφαρμογή τους σε ένα μεγαλύτερο σώμα δεδομένων (διαλόγων) μπορεί να επιβεβαιώσει τα αποτελέσματα αυτά και να επιτρέψει την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων και γενικεύσεων.

Επίσης, η γενίκευση των συμπερασμάτων των ΜΠ θα πρέπει να εδραιωθεί μέσω περαιτέρω ερευνών. Πιο συγκεκριμένα, χρειάζεται επιπλέον έρευνα σχετικά με τις προϋποθέσεις για:

- τη δυνητικοποίηση μιας ΦΚΜ (μετατροπή σε ΔΚΜ)
- τη συνεργασία μεταξύ των ΚΜ
- την ένταξη μελών με επιθετική συμπεριφορά σε ΔΚΜ

καθώς επίσης και για:

- τη συσχέτιση των συνεργατικών δραστηριοτήτων με την αποτροπή εκδήλωσης επιθετικής συμπεριφοράς

- τον απαιτούμενο χρόνο "ωρίμανσης" μιας ΔΚΜ
- το ρόλο του/της δασκάλου/-ας
- τον εσωτερικό λόγο στις ΔΚΜ

Σχετικά με την ενσωμάτωση επιθετικών μελών σε ΔΚΜ, θα ήταν ενδιαφέρον να πραγματοποιηθεί μια μελέτη, στοχεύοντας αφενός στην εύρεση του βέλτιστου αριθμού των προς ένταξη μελών και αφετέρου στην εξέλιξη της συμπεριφοράς των μελών αυτών σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου.

Η εφαρμογή του μοντέλου εντοπισμού αυτοκτονικών τάσεων σε δεδομένα ποίησης θέτει ορισμένους περιορισμούς, καθώς τα ποσοστά αυτοκτονίας μεταξύ των καλλιτεχνών είναι σημαντικά υψηλότερα από τα ποσοστά του γενικού πληθυσμού.

Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα προσφέρουν ερέθισμα για μελλοντική έρευνα, επειδή τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο είναι εύκολα μεταφερόμενα, επιτρέποντας την εφαρμογή του και σε διαφορετικά πλαίσια. Δίνεται με αυτό τον τρόπο η δυνατότητα σε μελλοντικές μελέτες να επιβεβαιώσουν τη συγκεκριμένη μεθοδολογία. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης, η εφαρμογή του μοντέλου αυτού στα δεδομένα των ΔΚΜ, που συλλέχθηκαν από τις ΜΠ της παρούσας διατριβής.

Η έλλειψη εργαλείων NLP για την ελληνική γλώσσα προσφέρει ευκαιρίες για ανάπτυξη έρευνας, στοχεύοντας τόσο στην προεπεξεργασία των δεδομένων, όσο και στην επισημείωση τους με αυτόματο τρόπο.

Η εφαρμογή του μοντέλου εντοπισμού του εκφοβισμού σε επιπλέον δεδομένα ΔΚΜ ή και σε διαφορετική από τα ελληνικά γλώσσα αποτελεί επίσης, μια μείζονα ερευνητική πρόκληση.

Ένα online σύστημα ανίχνευσης και εντοπισμού της επιθετικής συμπεριφοράς, που θα συλλέγει δεδομένα από διαδικτυακά συνεργατικά περιβάλλοντα και θα παρέχει ειδοποιήσεις για πιθανά περιστατικά εκφοβισμού ή αυτοκτονικές τάσεις μπορεί να αποτελέσει μια πρακτική εφαρμογή αυτής της εργασίας. Αυτό θα οδηγήσει σε ασφαλέστερη χρήση των διαδικτυακών συνεργατικών εργαλείων, ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους για τους/τις μαθητές/-τριες.

Βιβλιογραφία

Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of learning group publication*, 5(3), 438.

Akoumianakis, D. (2011). Recurrent interactions, acts of communication, and emergent social practice in virtual community settings. In B. K. Daniel (Ed.), *Handbook of research on methods and techniques for studying virtual communities: paradigms and phenomena* (pp. 34–60). London: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-60960-040-2.ch003

Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71.

Andriessen, J. (2006). Arguing to learn. In: K. Sawyer (Ed.), *Handbook of the Learning Sciences* (pp.443-459). Cambridge: Cambridge University press.

Antoniadou, N., & Kokkinos, C. M. (2015). A review of research on cyber-bullying in Greece. *International Journal of Adolescence and Youth*, 20(2), 185-201. <https://doi.org/10.1080/02673843.2013.778207>

Artstein, R., & Poesio, M. (2008). Inter-coder agreement for computational linguistics. *Computational Linguistics*, 34(4), 555-596. doi>10.1162/coli.07-034-R2

Avouris, N., Dimitracopoulou, A., & Komis, V. (2003). On analysis of collaborative problem solving: An object-oriented approach. *Computers in Human Behavior*, 19(2), 147–167. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00056-0](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00056-0).

Barana A., Brancaccio A., Esposito M., Fioravera M., Marchisio M., Pardini C. & Rabellino S. (2017). Problem solving competence developed through a virtual learning environment in a European context. *Proceedings of the 13th International Scientific Conference “eLearning and Software for Education”, 1*, 455-463. DOI: 10.12753/2066-026X-17-067

Basoeki, F., Dalla Libera, F., Menegatti, E., & Moro, M. (2013). Robots in Education: New Trends and Challenges from the Japanese Market. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 51-62.

Battistich, V., & Hom, A. (1997). The relationship between students' sense of their school as a community and their involvement in problem behaviors. *American journal of public health*, 87(12), 1997-2001. <https://doi.org/10.2105/AJPH.87.12.1997>

Bers, M. U., Beals, L. M., Chau, C., Satoh, K., Blume, E. D., DeMaso, D. R., et al. (2010). Use of a virtual community as a psychosocial support system in pediatric transplantation. *Pediatric Transplantation*, 14(2), 261–267. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3046.2010.01271.x>.

Bertolote, J. M., & Fleischmann, A. (2012). A global perspective on the magnitude of suicide mortality. In Oxford University Press (Ed.), *Oxford textbook of suicidology and suicide prevention: A global perspective* (pp. 92–98). <https://doi.org/DOI: 10.1093/med/9780198570059.003.0014>

Burnap, P., Colombo, G., Amery, R., Hodorog, A., & Scourfield, J. (2015). Machine classification and analysis of suicide-related communication on twitter. In ACM (Ed.), *Proceedings of the 26th ACM conference on hypertext & social media* (pp. 75–84). ACM.

Bielaczyc, K., and Collins, A. (1999). Learning communities in classrooms: a reconceptualization of educational practice. In C. M. Reigeluth (Ed.): *Instructional design theories and models*, vol. II, Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Bigge, M. (1990). *Θεωρίες μάθησης για εκπαιδευτικούς*. Πατάκης, Αθήνα.

Blanchard, A. L., & Markus, M. L. (2004). The experienced sense of a virtual community: Characteristics and processes. *ACM Sigmis Database*, 35(1), 64-79. doi>10.1145/968464.968470

Blau, R. S., Hall, J. and Strauss T. (1998). Exploring the Tutor/Client Conversation: A Linguistic Analysis. *The Writing Center Journal*, 19, (1).

Bosse, T., & Stam, S. (2011). A normative agent system to prevent cyberbullying. *Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)*. IEEE/WIC/ACM International Conference. August; Vol. 2, 425-430. doi>10.1109/WI-IAT.2011.24

Boughzala, I., Assar, S., & Romano Jr, N. C. (2010). An E-government field study of process virtualization modeling. In de Vreede, G. J. (Ed.), *Group Decision and Negotiation*, (Vol. 154, pp. 32–47).

Brooks, M., Kuksenok, K., Torkildson, M. K., Perry, D., Robinson, J. J., Scott, T. J., Anicello, O., Zukowski, A., Harris, P. and Aragon, C. R. 2013. Statistical Affect Detection in Collaborative Chat. *CSCW '13 Proceedings of the 2013 conference on Computer supported cooperative work*, pp. 317-328.

Bruffee, K. A. (1993). *Collaborative learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge*. Johns Hopkins University Press, 2715 N. Charles Street, Baltimore, MD 21218-4319.

Buchanan, H., & Coulson, N. S. (2007). Accessing dental anxiety online support groups: An exploratory qualitative study of motives and experiences. *Patient Education and Counseling*, 66(3), 263–269.

Carbonaro, M., Rex, M., & Chambers, J. (2004). Using LEGO robotics in a project-based learning environment. *The Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, 6(1).

Cao, W., Wang, X., Ming, Z., & Gao, J. (2018). A review on neural networks with random weights. *Neurocomputing*, 275, 278-287. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2017.08.040>

Candel, A., Parmar, V., LeDell, E., and Arora, A. (Sept 2016). *Deep Learning with H2O*. <http://h2o.ai/resources>.

Cherry, C., Mohammad, S. M., & De Bruijn, B. (2012). Binary classifiers and latent sequence models for emotion detection in suicide notes. *Biomedical Informatics Insights*, 5s1, BII.S8933. <https://doi.org/10.4137/bii.s8933>

Chamba-Eras, L., Arruarte, A., & Elorriaga, J. A. (2016, November). Bayesian Networks to Predict Reputation in Virtual Learning Communities. In *2016 IEEE Latin American Conference on Computational Intelligence (LA-CCI)* (pp. 1-6). IEEE. DOI: [10.1109/LA-CCI.2016.7885721](https://doi.org/10.1109/LA-CCI.2016.7885721)

Chawla, N. V., Bowyer, K. W., Hall, L. O., & Kegelmeyer, W. P. (2002). SMOTE: synthetic minority over-sampling technique. *Journal of artificial intelligence research*, 16, 321-357.

Chen, H. L., Cannon, D., Gabrio, J., Leifer, L., Toye, G., & Bailey, T. (2005). Using wikis and weblogs to support reflective learning in an introductory engineering design course. *Human behaviour in design*, 5, 95-105.

Chen, B., & Luppigini, R. (2017). The New Era of Bullying: A Phenomenological Study of University Students' Past Experience with Cyberbullying. *International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning (IJCBL)*, 7(2), 72-90. DOI: [10.4018/IJCBL.2017040106](https://doi.org/10.4018/IJCBL.2017040106)

Chiou, A. (2012). Teaching technology using educational robotics. In *Proceedings of the Australian conference on science and mathematics education*, 9-10.

Clark, A. (2006). Material symbols. *Philosophical psychology*, 19(3), 291-307. <https://doi.org/10.1080/09515080600689872>

Cohen, L., Manion, K., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. UK: Routledge.

Coppersmith, G., Leary, R., Crutchley, P., & Fine, A. (2018). Natural Language Processing of Social Media as Screening for Suicide Risk. *Biomedical Informatics Insights*, 10, 117822261879286. <https://doi.org/10.1177/1178222618792860>

Cress, U. (2008). The need for considering multilevel analysis in CSCL research—an appeal for the use of more advanced statistical methods. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(1), 69-84.

Cronkite, R. C., Moos, R. H., Twohey, J., Cohen, C., & Swindle, R. (1998). Life Circumstances and Personal Resources as Predictors of the Ten-Year Course of Depression. *American Journal of Community Psychology*, 26(2), 255–280. <https://doi.org/10.1023/A:1022180603266>

Dadvar, M., & De Jong, F. (2012). Cyberbullying detection: a step toward a safer internet yard. In Proceedings of the 21st International Conference on World Wide Web (pp. 121-126). ACM. doi>10.1145/2187980.2187995

Dawson, S. (2006). A study of the relationship between student communication interaction and sense of community. *The Internet and Higher Education*, 9(3), 153-162. DOI: 10.1016/j.iheduc.2006.06.007

Daniel, B., Schwier, A. R. and McCalla G. (2003). Social Capital in Virtual Learning Communities and Distributed Communities of Practice. *Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, [S.l.], Oct. 2003.

Deng, L., & Yu, D. (2014). Deep learning: methods and applications. *Foundations and Trends in Signal Processing*, 7(3–4), 197-387. <http://dx.doi.org/10.1561/20000000039>

Dillenbourg, P. and Fischer, F. (2007). Basics of Computer-Supported Collaborative Learning. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 21, pp. 111-130.

Dinakar, K., Jones, B., Havasi, C., Lieberman, H., & Picard, R. (2012). Common sense reasoning for detection, prevention, and mitigation of cyberbullying. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TiiS)*, 2(3), 18. doi>10.1145/2362394.2362400

Doumen, S., Verschueren, K., Buyse, E., Germeijs, V., Luyckx, K., & Soenens, B. (2008). Reciprocal relations between teacher–child conflict and aggressive behavior in kindergarten: A three-wave longitudinal study. In *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 37(3), 588-599. <http://dx.doi.org/10.1080/15374410802148079>

Du, J., Zhang, Y., Luo, J., Jia, Y., Wei, Q., Tao, C., & Xu, H. (2018). Extracting psychiatric stressors for suicide from social media using deep learning. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 18(Suppl 2). <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0632-8>

Durkheim, É. (2005). *Suicide: A study in sociology* (Routledge, ed.).
<https://doi.org/10.4324/9780203994320>

Emerson, C. (1983). The Outer Word and Inner Speech: Bakhtin, Vygotsky, and the Internalization of Language. *Critical Inquiry*, 10 (2):245, pp. 245-264.

Englander, E. K., & Muldowney, A. M. (2007). Just Turn the Darn Thing Off: Understanding Cyberbullying. In *Proceedings of Persistently Safe Schools: The 2007 National Conference on Safe Schools*.

Erdur-Baker, Ö. (2010). Cyberbullying and its correlation to traditional bullying, gender and frequent and risky usage of internet-mediated communication tools. *New Media & Society*, 12(1), 109-125. <https://doi.org/10.1177/1461444809341260>

Evans-Lacko, S., Takizawa, R., Brimblecombe, N., King, D., Knapp, M., Maughan, B., et al. (2017). Childhood bullying victimization is associated with use of mental health services over five decades: A longitudinal nationally representative cohort study. *Psychological Medicine*, 47(1), 127–135. <https://doi.org/10.1017/S0033291716001719>.

Fan, S., Sia, C., L., & Zhai, J. L., (2012). Towards collaboration virtualization theory. In *PACIS 2012 Proceedings* (pp. 1–8).

Farwell, N., & Cole, J. B. (2001). Community as a context of healing: Psychosocial recovery of children affected by war and political violence. *International Journal of Mental Health*, 30(4), 19–41. <https://doi.org/10.1080/00207411.2001.11449530>.

Fekkes, M., Pijpers, F. I., & Verloove-Vanhorick, S. P. (2004). Bullying: Who does what, when and where? Involvement of children, teachers and parents in bullying behavior. *Health Education Research*, 20(1), 81-91. doi:10.1093/her/cyg100

Fioravera, M., Marchisio, M., Di Caro, L., & Rabellino, S. (2018). Alignment of content, prerequisites and educational objectives: towards automated mapping of digital learning resources. In *The 14th International Scientific Conference eLearning and Software for Education* (Vol. 4, pp. 335-342). DOI: 10.12753/2066-026X-18-261

Flor, M., Yoon, S. Y., Hao, J., Liu, L., von Davier, A. A. (2016). Automated classification of collaborative problem solving interactions in simulated science tasks. *Proceedings of the 11th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications*, San Diego, California. Association for Computational Linguistics. June 16, 31–41.

García-García, C., Chulvi, V., & Royo, M. (2017). Knowledge generation for enhancing design creativity through co-creative Virtual Learning Communities. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.02.009>

Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33. DOI: 10.1177/074171369704800103

Goldberg, L. R. (1990). An Alternative 'Description of Personality': The Big-Five Factor Structure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(6), 1216–1229. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.59.6.1216>

Gvion, Y., & Apter, A. (2011). Aggression, impulsivity, and suicide behavior: a review of the literature. *Archives of suicide research*, 15(2), 93-112. DOI: 10.1080/13811118.2011.565265

Hai-Jew, S. (2019). Running a 'Deep Learning' Artificial Neural Network in RapidMiner Studio. *C2C Digital Magazine*, 1(10), 17.

Hayes, N. (1998). *Εισαγωγή στην Ψυχολογία* (μτφρ. Γ. Σπανούδης – Κ. Σύρμαλης, θ' έκδοση, Τομ. Α'). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Hiltz, S. R. (1985). Online communities: A case study of the office of the future (Vol. 2). Intellect Books.

Hinduja, S., & Patchin, J. W. (2007). Offline consequences of online victimization: School violence and delinquency. *Journal of school violence*, 6(3), 89-112. https://doi.org/10.1300/J202v06n03_06

Hinduja, S., & Patchin, J. W. (2008). Cyberbullying: An exploratory analysis of factors related to offending and victimization. *Deviant behavior*, 29(2), 129-156. DOI: 10.1080/01639620701457816

Hinduja, S., & Patchin, J. W. (2010). Bullying, cyberbullying, and suicide. *Archives of suicide research*, 14(3), 206-221. DOI: 10.1080/13811118.2010.494133

Hinduja, S., & Patchin, J. W. (2017). Cultivating youth resilience to prevent bullying and cyberbullying victimization. *Child abuse & neglect*, 73, 51-62. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2017.09.010>

Higonnet, M. R. (2015). "this winged nature fraught": Suicide and Agency in Women's Poetry. *Literature Compass*, 12(12), 683-689. <https://doi.org/10.1111/lic3.12283>

Hofmann, M., & Klinkenberg, R. (Eds.). (2016). RapidMiner: Data mining use cases and business analytics applications. CRC Press.

Innes, B. R. (2007). Dialogic Communication in Collaborative Problem Solving Groups. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 1(1).

Ioannidis, J. P., Tarone, R., & McLaughlin, J. K. (2011). The false-positive to false-negative ratio in epidemiologic studies. *Epidemiology*, 22(4), 450-456. DOI: 10.1097/EDE.0b013e31821b506e

Jaworski, K., & Scott, D. (2013). Understanding the Unfathomable in Suicide: Poetry, Absence and the Corporeal Body. In *Searching for Words: How Can We Tell Our Stories of Suicide* (pp. 143-154). Brill. DOI: https://doi.org/10.1163/9781848882195_014

Jamison, K. R. (1997). Manic-depressive illness and creativity. *Scientific American*.

Jeong, H., Cress, U., Moskaliuk, J. et al. (2017). Joint interactions in large online knowledge communities: The A3C framework. *ijcscl* 12 (2), 133-151. DOI: 10.1007/s11412-017-9256-8

John, G. H., & Langley, P. (1995). Estimating continuous distributions in Bayesian classifiers. In *Proceedings of the Eleventh Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence* (pp. 338-345). Morgan Kaufmann Publishers Inc.

Kamga, R., Romero, M., Komis, V., & Mirsili, A. (2016, November). Design requirements for educational robotics activities for sustaining collaborative problem solving. In *International Conference EduRobotics 2016* (pp. 225-228). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55553-9_18

Kamminga, J. W., Bisby, H. C., Le, D. V., Meratnia, N., & Havinga, P. J. (2017). Generic online animal activity recognition on collar tags. *UbiComp/ISWC 2017 - Adjunct Proceedings of the 2017 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2017 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 597–606. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3123024.3124407>

Kao, J., & Jurafsky, D. (2012). A computational analysis of style, affect, and imagery in contemporary poetry. *1st Workshop on Computational Linguistics for Literature (CLfL 2012)*, 8–17.

Kaufman, J. C., & Baer, J. (2002). I bask in dreams of suicide: Mental illness, poetry, and women. *Review of general psychology*, 6(3), 271-286. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.6.3.271>

Kearns, S. A., Rogers, C., Barsosky, J., Portsmore, M., & Rogers, C. (2001). Successful methods for introducing engineering into the first grade classroom. In *ASEE Annual Conference and Exposition Proceedings*, Albuquerque, New Mexico.

Kiesler, S., Siegel, J., & McGuire, T. W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American psychologist*, 39(10), 1123. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.39.10.1123>

Kim, S., Shim, S., Kim, J., Jung, J., & Kim, S. A. (2018). A Study on Performance Prediction in Early Design Stage of Apartment Housing Using Machine

Learning. *International Journal of Architectural and Environmental Engineering*, 11(9), 1343–1351.

Klomek, A. B., Sourander, A., & Gould, M. S. (2011). Bullying and suicide. *Psychiatric Times*, 28(2).

Knipfer, K., Mayr, E., Zahn, C., Schwan, S. and Hesse F. W. (2009). Computer support for knowledge communication in science exhibitions: Novel perspectives from research on collaborative learning. *Educational Research Review*, 4, (3), pp. 196-209.

Koh, J. & Kim, Y. G. (2003). Sense of virtual community: A conceptual framework and empirical validation. *International Journal of Electronic Commerce*, 8(2), 75-94. <https://doi.org/10.1080/10864415.2003.11044295>

Kollar, I., Fischer, F. and Slotta, J. D. (2005). Internal and external collaboration scripts in web-based science learning at schools. *Proceedings of th 2005 conference on Computer support for collaborative learning: learning 2005: the next 10 years! (CSCL '05)*, International Society of the Learning Sciences, pp. 331-340.

Κορναράκης, Ι. (1991). *Θέματα ποιμαντικής ψυχολογίας*. Αφοι Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.

Koschmann, T., (1999). Toward a dialogic theory of learning: Bakhtin's contribution to understanding learning in settings of collaboration. *CSCL '99 Proceedings of the 1999 conference on Computer support for collaborative learning*, Article No. 38.

Κυριακού, Γ., & Φαχαντίδης, Ν. (2012). Διδακτική της Πληροφορικής με εφαρμογές Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, βασισμένες στην Εποικοδομητική θεωρία. *6ο Πανελλήνιο συνέδριο "Διδακτική της Πληροφορικής"*, Φλώρινα, Ελλάδα.

Látalová, K. & Praško, J. (2010). Aggression in Borderline Personality Disorder. *Psychiatr Q* 81, 239–251 <https://doi.org/10.1007/s11126-010-9133-3>

Lightman, E. J., McCarthy, P. M., Dufty, D. F., & McNamara, D. S. (2007). Using computational text analysis tools to compare the lyrics of suicidal and non-suicidal song writers. In J. G. McNamara, D. S., & Trafton (Ed.), *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 1217–1222). Austin, TX: Cognitive Science Society.

Litvinova, T. A., Seredin, P. V., Litvinova, O. A., & Romanchenko, O. V. (2017). Identification of suicidal tendencies of individuals based on the quantitative analysis of their internet texts. *Computación y Sistemas*, 21(2), 243–252. <https://doi.org/10.13053/CyS-21-2-2721>

Mairesse, F., Walker, A. M.n, Mehl, R. M., and Moore, K. R. (2007). Using Linguistic Cues for the Automatic Recognition of Personality in Conversation and Text. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 30, 2007, pp. 457-500

Maness, M. J. (2008). A Linguistic Analysis of Chat Reference Conversations with 18–24 Year-Old College Students. *The Journal of Academic Librarianship*, 34, (1), pp. 31-38.

Morales, M., Dey, P., Theisen, T., Belitz, D., & Chernova, N. (2019). An Investigation of Deep Learning Systems for Suicide Risk Assessment. In Association for Computational Linguistics (ACL) (Ed.), *Proceedings of the Sixth Workshop on Computational Linguistics and Clinical Psychology* (pp. 177–181). <https://doi.org/10.18653/v1/w19-3023>

Mulholland, M., & Quinn, J. (2013). Suicidal tendencies: The automatic classification of suicidal and non-suicidal lyricists using NLP. *Proceedings of the Sixth International Joint Conference on Natural Language Processing (IJCNLP)*, 680–684.

Nelson, L. M. (1999). Collaborative problem solving. Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory, 2, 241-267.

Nielsen, F. Å. (2011). A new ANEW: evaluation of a word list for sentimentanalysis in microblogs. *CEUR Workshop Proceedings*, 718, 93–98.

Nobles, A. L., Glenn, J. J., Kowsari, K., Teachman, B. A., & Barnes, L. E. (2018). Identification of Imminent Suicide Risk Among Young Adults using Text Messages. In ACM (Ed.), *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (p. Paper 413, 11 pages). <https://doi.org/10.1145/3173574.3173987>

Lai, C., Wang, Q., & Lei, J. (2012). What factors predict undergraduate students' use of technology for learning? A case from Hong Kong. *Computers & Education*, 59(2), 569-579. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.006>

Leontyev, A. (2009). *Activity and Consciousness*. Marxists Internet Archive. Retrieved from <https://www.marxists.org/archive/leontev/works/activity-consciousness.pdf>

Makri-Botsari, E., & Karagianni, G. (2014). Cyberbullying in Greek adolescents: The role of parents. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3241-3253. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.742>

McCabe, R. E., Antony, M. M., Summerfeldt, L. J., Liss, A., & Swinson, R. P. (2003). Preliminary examination of the relationship between anxiety disorders in adults and self-reported history of teasing or bullying experiences. *Cognitive Behaviour Therapy*, 32(4), 187–193. <https://doi.org/10.1080/16506070310005051>.

McInnerney, J. M., & Roberts, T. S. (2004). Online learning: Social interaction and the creation of a sense of community. *Educational Technology & Society*, 7(3), 73-81.

McMillan, D. W., & Chavis, D. M. (1986). Sense of community: A definition and theory. *Journal of Community Psychology*, 14(1), 6-23. [https://doi.org/10.1002/1520-6629\(198601\)14:1<6::AID-JCOP2290140103>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/1520-6629(198601)14:1<6::AID-JCOP2290140103>3.0.CO;2-I)

Μελιάδου, Ε., Νάκου, Α., Γκούσκος, Δ., Μειμάρης, Μ. (2011) Digital Ψηφιακή αφήγηση, Μάθηση και Εκπαίδευση στο Α. Λιοναράκης (εκδ). 6ο Διεθνές συνέδριο για την Ανοιχτή και Εξ' αποστάσεως Εκπαίδευση - Νοέμβριος 2011, Λουτράκι, Ελλάδα.

Menesini, E., Nocentini, A., Palladino, B. E., Frisén, A., Berne, S., Ortega-Ruiz, R., & Smith, P. K. (2012). Cyberbullying definition among adolescents: A comparison across six European countries. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(9), 455-463. doi: 10.1089/cyber.2012.0040

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case studies applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publications.

Mitchell, S., Foulger, T. S., Wetzel, K., & Rathkey, C. (2009). The negotiated project approach: Project-based learning without leaving the standards behind. *Early Childhood Education Journal*, 36(4), 339. <https://doi.org/10.1007/s10643-008-0295-7>.

Mitnik, R., Nussbaum, M., & Soto, A. (2008). An autonomous educational mobile robot mediator. *Autonomous Robots*, 25(4), 367-382. DOI: 10.1007/s10514-008-9101-z

Nahar, V., Li, X., & Pang, C. (2013). An effective approach for cyberbullying detection. *Communications in Information Science and Management Engineering*, 3(5), 238. DOI: 10.15680/IJIRCCE.2016. 0404305

Ng, J. C. (2017). Interactivity in virtual learning groups: Theories, strategies, and the state of literature. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(1), 46-52. doi: 10.18178/ijiet.2017.7.1.840

Noguez, J., Huesca, G., & Sucar, L. E. (2007, October). Shared learning experiences in a contest environment within a mobile robotics virtual laboratory. In *2007 37th Annual Frontiers In Education Conference-Global Engineering: Knowledge Without Borders, Opportunities Without Passports* (pp. F3G-15). IEEE. DOI: 10.1109/FIE.2007.4417882

Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. (2009, October). The use of digital manipulatives in k-12: robotics, GPS/GIS and programming. In *2009*

39th IEEE Frontiers in Education Conference (pp. 1-6). IEEE.
DOI: 10.1109/FIE.2009.5350828

O'Donnell, M. (2008). Demonstration of the UAM CorpusTool for text and image annotation. *Proceedings of the ACL-08: HLT Demo Session*, 13–16.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3115/1564144.1564148>

Olenik-Shemesh, D., Heiman, T., & Eden, S. (2012). Cyberbullying victimisation in adolescence: Relationships with loneliness and depressive mood. *Emotional and behavioural difficulties*, 17(3-4), 361-374.
<https://doi.org/10.1080/13632752.2012.704227>

Ortega, R., Elipe, P., Mora-Merchán, J. A., Genta, M. L., Brighi, A., Guarini, A., ... & Tippet, N. (2012). The emotional impact of bullying and cyberbullying on victims: a European cross-national study. *Aggressive Behavior*, 38(5), 342-356. doi: 10.1002/ab.21440

Özel, S. A., Saraç, E., Akdemir, S., & Aksu, H. (2017, October). Detection of cyberbullying on social media messages in Turkish. In *Computer Science and Engineering (UBMK), 2017 International Conference on* (pp. 366-370). IEEE. DOI:10.1109/ubmk.2017.8093411

Overby, E. (2008). Process virtualization theory and the impact of information technology. *Organization Science*, 19(2), 277–291.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0316>.

Overby, E. (2012). Migrating processes from physical to virtual environments: Process virtualization theory. In Y. Dwivedi, M. Wade, & S. Schneberger (Eds.), *Information systems theory* (Vol. 28, pp. 107–124)., Integrated series in information systems New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2_6.

Παπακώστας, Γ. (2009). *Η έρευνα και οι ερμηνευτικές της εκδοχές. Μελέτες για συγγραφείς και κείμενα*, Πατάκης.

Pajak, K., & Trzebiński, J. (2014). Escaping the world: Linguistic indicators of suicide attempts in poets. *Journal of Loss and Trauma*, 19(5), 389–402.
<https://doi.org/10.1080/15325024.2013.794663>

Palloff, R. M., Pratt, K., & Stockley, D. (2001). Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom. *The Canadian Journal of Higher Education*, 31(3), 175.

Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. BasicBooks, 10 East 53rd St., New York, NY 10022-5299.

Passos, I. C., Mwangi, B., Cao, B., Hamilton, J. E., Wu, M. J., Zhang, X. Y., ... Soares, J. C. (2016). Identifying a clinical signature of suicidality among patients with

mood disorders: A pilot study using a machine learning approach. *Journal of Affective Disorders*, 193, 109–116. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jad.2015.12.066>

Pennebaker, J. W., & King, L. A. (1999). Linguistic styles: Language use as an individual difference. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1296. [https://doi.org/DOI: 10.1037/0022-3514.77.6.1296](https://doi.org/DOI:10.1037/0022-3514.77.6.1296)

Pérez-Sabater, C. (2012). The Linguistics of Social Networking: A Study of Writing Conventions on Facebook. *Linguistik online*, 56, 6/2012.

Pestian, J., Nasrallah, H., Matykiewicz, P., Bennett, A., & Leenaars, A. (2010). Suicide note classification using natural language processing: A content analysis. *Biomedical Informatics Insights*, 3, BII.S4706. [https://doi.org/DOI: 10.4137/bii.s4706](https://doi.org/DOI:10.4137/bii.s4706)

Petrie, K., & Brook, R. (1992). Sense of coherence, self-esteem, depression and hopelessness as correlates of reattempting suicide. *British Journal of Clinical Psychology*, 31(3), 293–300. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1992.tb00996.x>

Preece, J., & Maloney-Krichmar, D. (2003). Online communities. In Jacko, J., Sears, A. (Eds). *Handbook of human-computer interaction* (pp. 596-620). Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers. Mahwah: New Jersey.

Ramos, J. (2003, December). Using tf-idf to determine word relevance in document queries. In *Proceedings of the first instructional conference on machine learning* (Vol. 242, pp. 133-142).

Ranta, K., Kaltiala-Heino, R., Fröjd, S., & Marttunen, M. (2013). Peer victimization and social phobia: a follow-up study among adolescents. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 48(4), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s00127-012-0583-9>.

Raeburn, S. D. (1999). Psychological issues and treatment strategies in popular musicians: A review, part i. *Medical Problems of Performing Artists*, 14, 171–179.

Resnick, M., & Ocko, S. (1991). LEGO/Logo: learning through and about design In: Harel, I. & Papert, S.(Eds.) *Constructionism*.

Reynolds, K., Kontostathis, A., & Edwards, L. (2011). Using machine learning to detect cyberbullying. In Machine learning and applications and workshops (ICMLA), 2011 10th International Conference on (Vol. 2, pp. 241-244). IEEE. doi>10.1109/ICMLA.2011.152

Rheingold, H. (1993). *The Virtual Community: Homesteading on the electronic frontier*. MIT press. DOI: 10.16997/wpcc.206

Rieber, R. W., & Carton, A. S. (Eds.). (1993). *The Collected Works of LS Vygotsky: The Fundamentals of Defectology* (Abnormal Psychology and Learning Disabilities). Springer US.

Roland, E. (2002). Bullying, depressive symptoms and suicidal thoughts. *Educational research*, 44(1), 55-67. DOI: 10.1080/00131880110107351

Roschelle, J., Dimitriadis, Y., & Hoppe, U. (2013). Classroom orchestration: synthesis. *Computers & Education*, 69, 523-526. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.010>

Rovai, A. P. (2002a). Building sense of community at a distance. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 3(1). DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v3i1.79>

Rovai, A. P. (2002b). Sense of community, perceived cognitive learning, and persistence in asynchronous learning networks. *The Internet and Higher Education*, 5(4), 319-332. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(02\)00130-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(02)00130-6)

Rovai, A. P., & Jordan, H. (2004). Blended learning and sense of community: A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 5(2). DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v5i2.192>

Στεργιόπουλος, Κ. (2004). *Περιδιαβάζοντας*, Κέδρος.

Sanchez, H., & Kumar, S. (2011). Twitter bullying detection. *ser. NSDI*, 12, 15-15.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of Learning Sciences*, 3(3), 265-283. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0303_3

Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural networks*, 61, 85-117. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>

Sheela, K. G., & Deepa, S. N. (2013). Review on methods to fix number of hidden neurons in neural networks. *Mathematical Problems in Engineering*. <https://doi.org/10.1155/2013/425740>

Shing, H.-C., Nair, S., Zirikly, A., Friedenberg, M., Daumé III, H., & Resnik, P. (2018). Expert, Crowdsourced, and Machine Assessment of Suicide Risk via Online Postings. In Association for Computational Linguistics (ACL) (Ed.), *Proceedings of the Fifth Workshop on Computational Linguistics and Clinical Psychology: From Keyboard to Clinic* (pp. 25–36). <https://doi.org/10.18653/v1/w18-0603>

Sokolov, A. (1972). *Inner speech and thought*, Plenum Press: New York. DOI: 10.1126/science.176.4039.1114

Song, B., & Li, X. (2019). The Research of Intelligent Virtual Learning Community. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 9(5). DOI: 10.18178/ijmlc.2019.9.5.849

Stack, S. (1997). Suicide among artists. *The Journal of Social Psychology*, 137(1), 129–130. <https://doi.org/10.1080/00224549709595421>

Spanger, P., Masaaki, Y., Ryu, I. and Takenobu, T. (2009). A Japanese corpus of referring expressions used in a situated collaboration task. *Proceedings of the 12th European Workshop on Natural Language Generation*, pp. 110-113.

Stahl, G. (2000). A Model of Collaborative Knowledge-Building. In B. Fishman and S. O'Connor-Divelbiss (Eds.), *Fourth International Conference of the Learning Sciences*, (pp. 70-77), Mahwah, NJ: Erlbaum.

Stahl G., Koschmann T. and Suthers D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426), Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Stahl, G. (2012). A view of computer-supported collaborative-learning research and its lessons for future-generation collaboration systems. *Future Generation Computer Systems*.

Stirman, S. W., & Pennebaker, J. W. (2001). Word use in the poetry of suicidal and nonsuicidal poets. *Psychosomatic Medicine*, 63(4), 517–522. <https://doi.org/10.1097/00006842-200107000-00001>

Suleiman, D., & Al-Naymat, G. (2017). SMS spam detection using H2O framework. *Procedia computer science*, 113, 154-161. 10.1016/j.procs.2017.08.335

Swogger, M. T., Van Orden, K. A., & Conner, K. R. (2014). The relationship of outwardly directed aggression to suicidal ideation and suicide attempts across two high-risk samples. *Psychology of violence*, 4(2), 184. <https://doi.org/10.1037/a0033212>

Tan, S. C., & Lee, A. V. Y. (2018). Online learning communities in K-12 settings. In: Voogt J., Knezek G., Christensen R., Lai KW. (eds). *Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*, Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham, 1-21. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_48-1

Tausczik, Y. R., & Pennebaker, J. W. (2010). The psychological meaning of words: LIWC and computerized text analysis methods. *Journal of Language and Social Psychology*, 29(1), 24–54. <https://doi.org/10.1177/0261927X09351676>

Thomas, D. R., Becker, W. C., & Armstrong, M. (1968). Production and elimination of disruptive classroom behavior by systematically varying teacher's behavior. In *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1(1), 35-45. <http://dx.doi.org/10.1901/jaba.1968.1-35>

Tzanavaris, Sp., Sepetis, A. & Tzanavaris, St. (2009). Collaboration in social networks: The problem solving activity leading to interaction – ‘Struggle’ Analysis Framework (SAF). In J. Bourdeau, R. Mizoguchi, S. Isotani, B. Wasson, W. Q. Chen, & J. Jovanovic (Eds). *Proceedings of Workshop on Intelligent and Innovative Support for Collaborative Learning Activities. 9th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL2009)* (pp. 27-36). Rhodes, Greece: International Society of the Learning Sciences.

Τζαναβάρης, Σ. (2015). Συνεργατική μάθηση σε Δυνητικές Κοινότητες: Κοινωνιολογικο-Ψυχολογική και παιδαγωγική προσέγγιση. Διδακτορική διατριβή, Πάντειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Ψυχολογίας, Αθήνα.

Τσέγκος, Ι. (2012). *Ο Ψυχιατρικός Κοινοτισμός*. Αρμός, Αθήνα.

Vanhove, T., Leroux, P., Wauters, T., & De Turck, F. (2013, May). Towards the design of a platform for abuse detection in osns using multimedial data analysis. In *Integrated Network Management (IM 2013), 2013 IFIP/IEEE International Symposium on* (pp. 1195-1198). IEEE.

Vreeman, R. C., & Carroll, A. E. (2007). A systematic review of school-based interventions to prevent bullying. In *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(1), 78-88. doi:10.1001/archpedi.161.1.78

Veermans, M. and Cesareni D. (2005). The nature of the discourse in web-based Collaborative Learning Environments: Case studies from four different countries. *Computers & Education*, 45, (3), pp. 316–336.

Vygotsky, L.S. (2008). *Σκέψη και Γλώσσα*. Γνώση, Αθήνα.

Warschauer, M. (1997). Computer-Mediated Collaborative Learning: Theory and Practice. *The Modern Language Journal*, 81, (4), pp. 470–481.

Wegerif, R. (2006). A dialogic understanding of the relationship between CSCL and teaching thinking skills. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(1), 143-157. <https://doi.org/10.1007/s11412-006-6840-8>

Wells, G. (2002). The Role of Dialogue in Activity Theory. *Mind, Culture, and Activity*, 9,(1), pp. 43-66.

Wenger, E. (2011). Social learning capacity: Four essays on innovation and learning in social systems. In *Re-shaping learning: A critical reader* (pp. 193-210). Brill Sense.

Wenger, E. (2010). Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. In Blackmore C. (eds), *Social learning systems and communities of practice* (pp. 179-198). Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-84996-133-2_11

Wicentowski, R., & Sydes, M. R. (2012). Emotion detection in suicide notes using maximum entropy classification. *Biomedical Informatics Insights*, 5s1, BII-S8972. <https://doi.org/DOI: 10.4137/bii.s8972>

Wiebe, J., Wilson, T., & Cardie, C. (2005). Annotating expressions of opinions and emotions in language. *Language Resources and Evaluation*, 39(2-3), 165-210. <https://doi.org/10.1007/s10579-005-7880-9>

Wiley, N. (2006). Inner Speech as a Language: A Saussurean Inquiry. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 36, (3), pp. 319-341.

Williams, K., Chambers, M., Logan, S., & Robinson, D. (1996). Association of common health symptoms with bullying in primary school children. *Bmj*, 313(7048), 17-19. <https://doi.org/10.1136/bmj.313.7048.17>.

Χαραλάμπους, Ν. (2000). Συνεργατική μάθηση: από τη θεωρία στην πράξη. Επιστημονικό συμπόσιο: *Η εφαρμογή της ομαδοκεντρικής διδασκαλίας-Τάσεις και εφαρμογές*, Θεσσαλονίκη.

Χαρτοκόλλης, Π. (2003). *Ιδανικοί αυτόχειρες. Έλληνες λογοτέχνες που αυτοκτόνησαν*, Βιβλιοπωλείον της Εστίας.

Χρονάκη, Α. & Κούριας, Σ. (2011). Παιδιά, Ρομπότ και Lego Mindstorms: Καταγράφοντας το ξεκίνημα μιας αλληλεπιδραστικής σχέσης, *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία"*, Πάτρα, Ελλάδα.

Xu, J. M., Jun, K. S., Zhu, X., & Bellmore, A. (2012, June). Learning from bullying traces in social media. In Proceedings of the 2012 conference of the North American chapter of the association for computational linguistics: Human language technologies (pp. 656-666). Association for Computational Linguistics.

Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.

Yin, D., Xue, Z., Hong, L., Davison, B. D., Kontostathis, A., & Edwards, L. (2009). Detection of harassment on web 2.0. *Proceedings of the Content Analysis in the WEB*, 2, 1-7.

Zhang, J., Scardamalia, M., Lamon, M., Messina, R. and Reeve, R. (2007). Socio-cognitive dynamics of knowledge building in the work of 9- and 10-year-olds. *Educational Technology Research and Development*, 55, (2), pp. 117-145.

Zhang, L., Huang, X., Liu, T., Li, A., Chen, Z., & Zhu, T. (2015). Using linguistic features to estimate suicide probability of chinese microblog users. In Springer Verlag (Ed.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (p. Vol. 8944, 549–559). https://doi.org/10.1007/978-3-319-15554-8_45

Zirikly, A., Resnik, P., Uzuner, Ö., & Hollingshead, K. (2019). CLPsych 2019 Shared Task: Predicting the Degree of Suicide Risk in Reddit Posts. In Association for Computational Linguistics (Ed.), *Proceedings of the Sixth Workshop on Computational Linguistics and Clinical Psychology* (pp. 24–33). <https://doi.org/10.18653/v1/W19-3003>

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο (ΜΠ 5)

Φύλο *

- ☐ Αγόρι
- ☐ Κορίτσι

...

1) Πώς σου φάνηκε η εμπειρία της ενασχόλησής σου με την ρομποτική; *

	1	2	3	4	5	
Βαρετή	☐	☐	☐	☐	☐	Πολύ ενδιαφέρουσα

2) Πριν την ενασχόλησή σου με την ρομποτική στο σχολείο, είχες ακούσει ξανά για τα προγράμματα ρομποτικής σε σχολεία; *

	1	2	3	4	5	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	Πολλές φορές

3) Σου άρεσε το θέμα που επιλέχθηκε; *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

4) Τι σου έκανε μεγαλύτερη εντύπωση στον τρόπο εργασίας στα πλαίσια της ρομποτικής; *

- ☐ Ο σχεδιασμός και ο τρόπος κατασκευής του ρομπότ
- ☐ Ο σχεδιασμός και η κατασκευή της μακέτας
- ☐ Ο προγραμματισμός του ρομπότ
- ☐ Όλα τα παραπάνω
- ☐ Τίποτα

5) Με τι θα προτιμούσες να ασχοληθείς περισσότερο; *

- ☐ Κατασκευή του ρομπότ
- ☐ Σχεδιασμός και κατασκευή της μακέτας
- ☐ Προγραμματισμός του ρομπότ
- ☐ Όλα τα παραπάνω
- ☐ Τίποτα

6) Πόσες φορές χρειάστηκες τη βοήθεια των εκπαιδευτικών; *

	1	2	3	4	5	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	Πάντα

7) Έχεις διδαχτεί κάποιο μάθημα ή πρόγραμμα (περιβαλλοντικό, αγωγής υγείας, πολιτιστικό) με παρόμοιο τρόπο διδασκαλίας στο παρελθόν; *

	1	2	3	4	5	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	Πολλές φορές

8) Θα ήθελες να διδάχτείς κάποια μαθήματα ή προγράμματα με παρόμοιο τρόπο με αυτόν της ρομποτικής; *

	1	2	3	4	5	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	Πάντα

9) Σε ποιο βαθμό συνάντησες δυσκολίες στην δημιουργία, ολοκλήρωση του έργου; *

	1	2	3	4	5	
Μεγάλη δυσκολία	☐	☐	☐	☐	☐	Καμμία δυσκολία

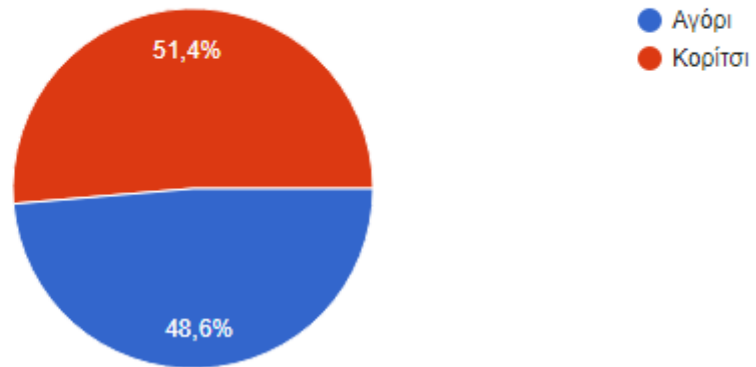
10) Πώς αξιολογείς τη συνεργασία με τους συμμαθητές σου στα πλαίσια της εργασίας της ρομποτικής; *

	1	2	3	4	5	
Ανύπαρκτη	☐	☐	☐	☐	☐	Εξαιρετική

Αποτελέσματα ερωτηματολογίου (ΜΠ 5)

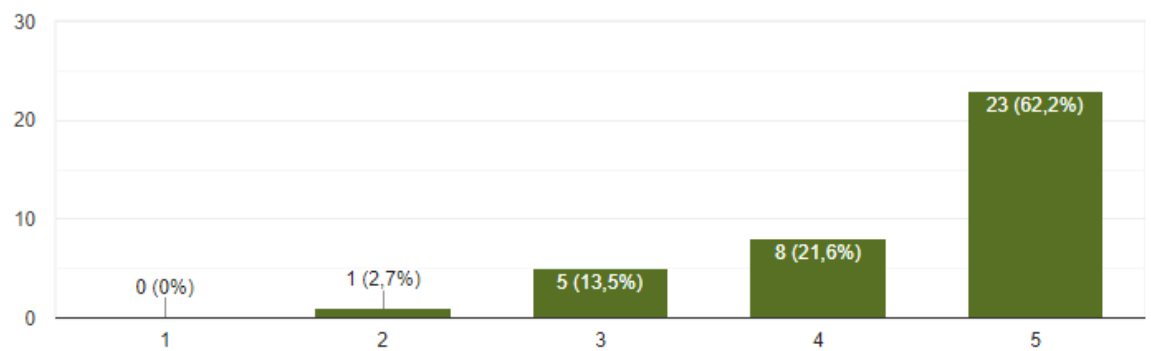
Φύλο

37 απαντήσεις



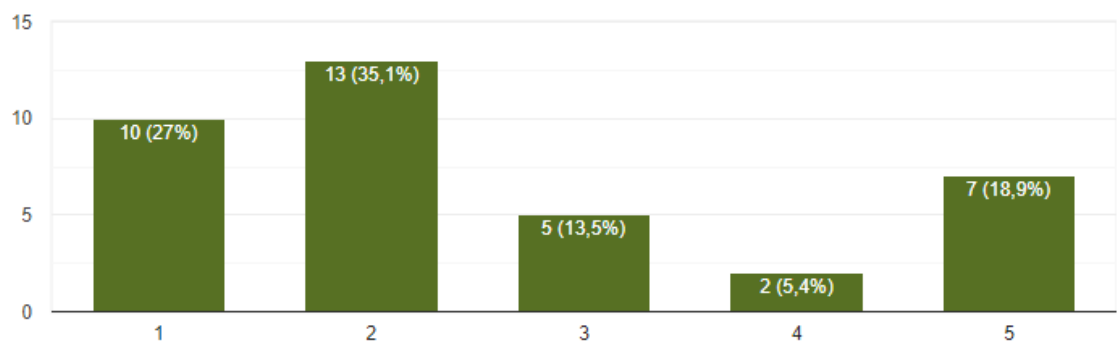
1) Πώς σου φάνηκε η εμπειρία της ενασχόλησής σου με την ρομποτική;

37 απαντήσεις



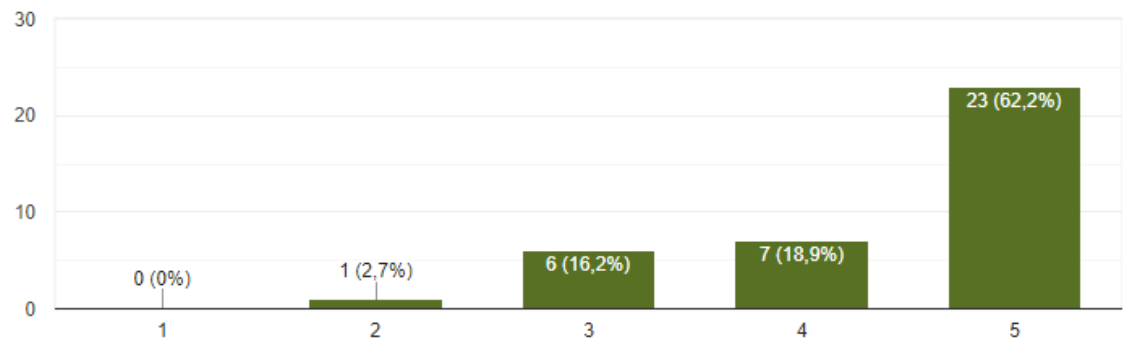
2) Πριν την ενασχόλησή σου με την ρομποτική στο σχολείο, είχες ακούσει ξανά για τα προγράμματα ρομποτικής σε σχολεία;

37 απαντήσεις



3) Σου άρεσε το θέμα που επιλέχθηκε;

37 απαντήσεις



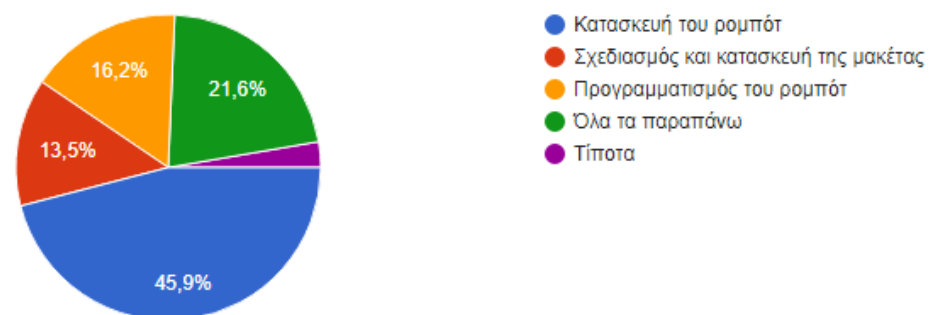
4) Τι σου έκανε μεγαλύτερη εντύπωση στον τρόπο εργασίας στα πλαίσια της ρομποτικής;

37 απαντήσεις



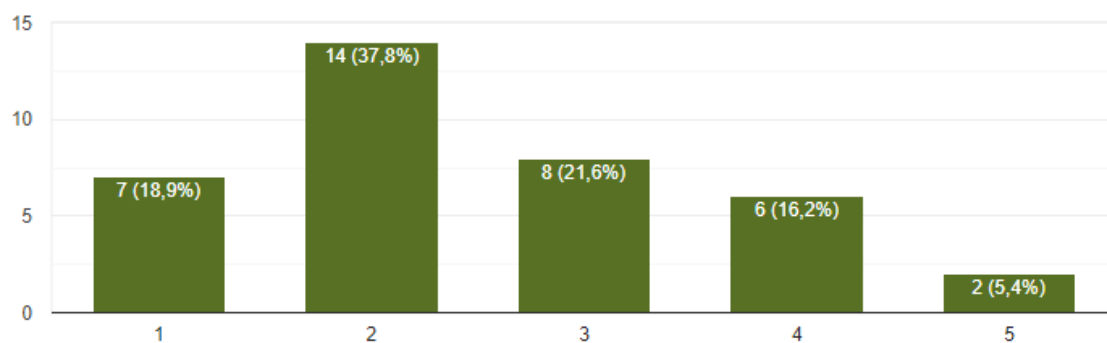
5) Με τι θα προτιμούσες να ασχοληθείς περισσότερο;

37 απαντήσεις



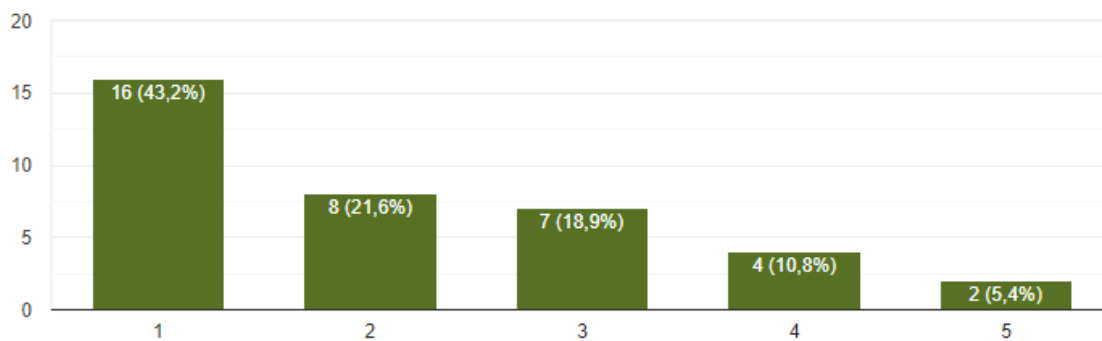
6) Πόσες φορές χρειάστηκες τη βοήθεια των εκπαιδευτικών;

37 απαντήσεις



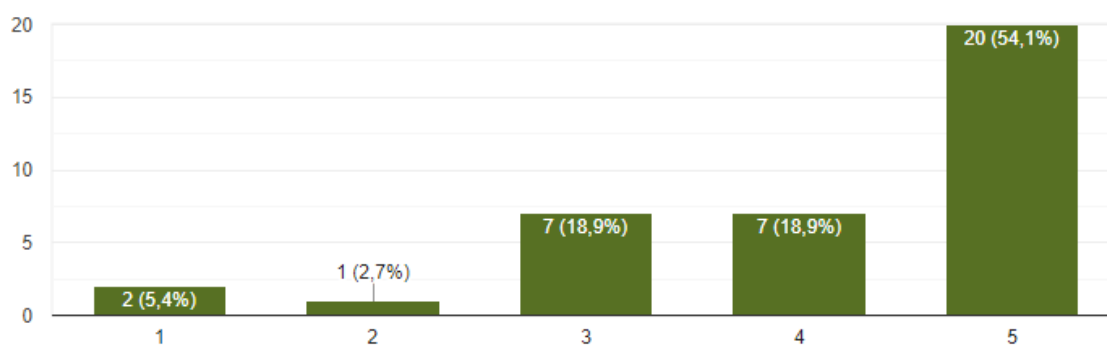
7) Έχεις διδαχτεί κάποιο μάθημα ή πρόγραμμα (περιβαλλοντικό, αγωγής υγείας, πολιτιστικό) με παρόμοιο τρόπο διδασκαλίας στο παρελθόν;

37 απαντήσεις



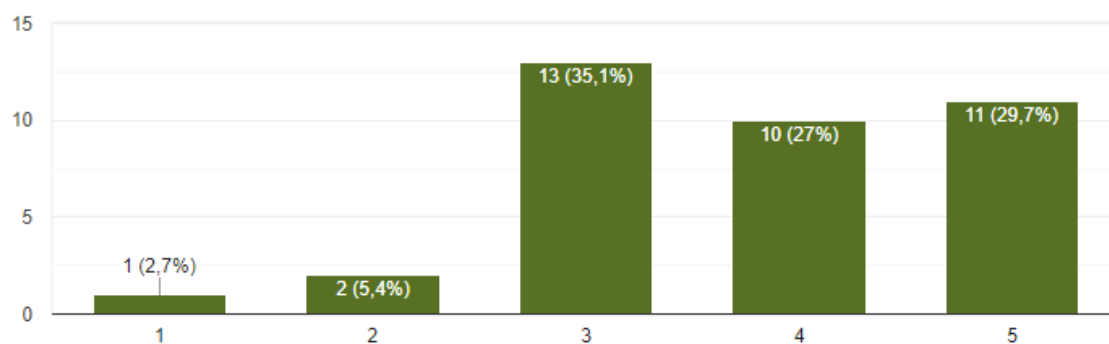
8) Θα ήθελες να διδάχεις κάποια μαθήματα ή προγράμματα με παρόμοιο τρόπο με αυτόν της ρομποτικής;

37 απαντήσεις



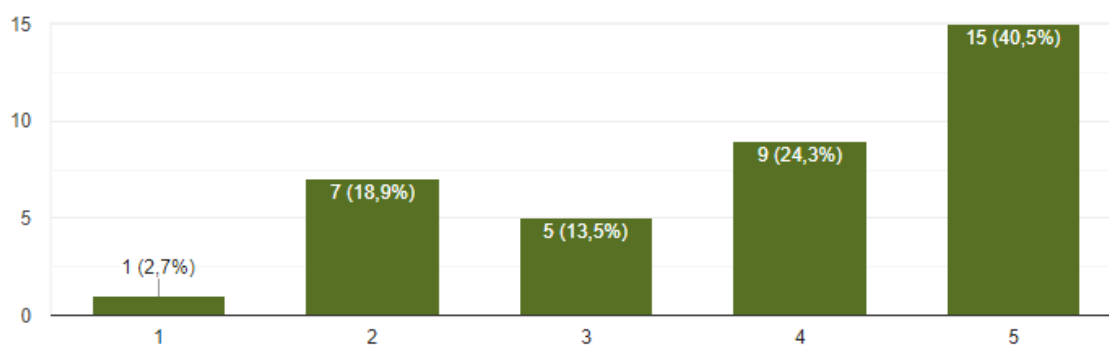
9) Σε ποιο βαθμό συνάντησες δυσκολίες στην δημιουργία, ολοκλήρωση του έργου;

37 απαντήσεις



10) Πώς αξιολογείς τη συνεργασία με τους συμμαθητές σου στα πλαίσια της εργασίας της ρομποτικής;

37 απαντήσεις



Πίνακες σύγχυσης (confusion matrices)

Naïve Bayes

Dataset 1

	0	1	precision
0	3546	318	91,77%
1	35	77	68,75%
recall	99,02%	19,49%	
accuracy	91,12%		class 1
precision	91,77%		68,75%
recall	99,02%		19,49%
AUC	0,711		
F1	95,26		30,37

Dataset 2

	0	1	precision
0	1234	32	97,47%
1	2345	365	13,47%
recall	34,48%	91,94%	
accuracy	40,22%		class 1
precision	97,47%		13,47%
recall	34,48%		91,94%
AUC	0,711		
F1	50,94		23,50

Dataset 3

	0	1	precision
0	244	10	96,06%
1	472	69	12,75%
recall	34,08%	87,34%	
accuracy	39,37%		class 1
precision	96,06%		12,75%
recall	34,08%		87,34%
AUC	0,714		
F1	50,31		22,26

Dataset 4

	0	1	precision
0	238	5	97,94%
1	477	75	13,59%
recall	33,29%	93,75%	
accuracy	39,37%		class 1
precision	97,94%		13,59%
recall	33,29%		93,75%
AUC	0,714		
F1	49,69		23,73

Dataset 5

	0	1	precision
0	251	1	99,60%
1	464	79	14,55%
recall	35,10%	98,75%	
accuracy	41,51%		class 1
precision	99,60%		14,55%
recall	35,10%		98,75%
AUC	0,714		
F1	51,91		25,36

Dataset 6

	0	1	precision
0	241	5	97,97%
1	474	75	13,66%
recall	33,71%	93,75%	
accuracy	39,75%		class 1
precision	97,97%		13,66%
recall	33,71%		93,75%
AUC	0,714		
F1	50,16		23,85

Naïve Bayes (kernel)

Dataset 1

	0	1	precision
0	3548	321	91,70%
1	34	73	68,22%
recall	99,05%	18,53%	
accuracy	91,07%		class 1
precision	91,70%		68,22%
recall	99,05%		18,53%
AUC	0,693		
F1	95,24		29,14

Dataset 2

	0	1	precision
0	3480	297	92,14%
1	99	100	50,25%
recall	97,23%	25,19%	
accuracy	90,04%		class 1
precision	92,14%		50,25%
recall	97,23%		25,19%
AUC	0,704		
F1	94,62		33,56

Dataset 3

	0	1	precision
0	689	62	91,74%
1	27	17	38,64%
recall	96,23%	21,52%	
accuracy	88,81%		class 1
precision	91,74%		38,64%
recall	96,23%		21,52%
AUC	0,714		
F1	93,93		27,64

Dataset 4

	0	1	precision
0	682	63	91,54%
1	33	17	34,00%
recall	95,38%	21,25%	
accuracy	87,92%		class 1
precision	91,54%		34,00%
recall	95,38%		21,25%
AUC	0,714		
F1	93,42		26,15

Dataset 5

	0	1	precision
0	683	56	92,42%
1	32	24	42,86%
recall	95,52%	30,00%	
accuracy	88,93%		class 1
precision	92,42%		42,86%
recall	95,52%		30,00%
AUC	0,693		
F1	93,95		35,29

Dataset 6

	0	1	precision
0	687	64	91,48%
1	28	16	36,36%
recall	96,08%	20,00%	
accuracy	88,43%		class 1
precision	91,48%		36,36%
recall	96,08%		20,00%
AUC	0,714		
F1	93,72		25,81

Decision tree

Dataset 1

	0	1	precision
0	3538	323	91,63%
1	41	74	64,35%
recall	98,85%	18,64%	
accuracy	90,85%		class 1
precision	91,63%		64,35%
recall	98,85%		18,64%
AUC	0,597		
F1	95,11		28,91

Dataset 2

	0	1	precision
0	3540	327	91,54%
1	39	70	64,22%
recall	98,91%	17,63%	
accuracy	90,79%		class 1
precision	91,54%		64,22%
recall	98,91%		17,63%
AUC	0,597		
F1	95,08		27,67

Dataset 3

	0	1	precision
0	152	0	100,00%
1	564	79	12,29%
recall	21,23%	100,00%	
accuracy	29,06%		class 1
precision	100,00%		12,29%
recall	21,23%		100,00%
AUC	0,607		
F1	35,02		21,88

Dataset 4

	0	1	precision
0	697	71	90,76%
1	18	9	33,33%
recall	97,48%	11,25%	
accuracy	88,81%		class 1
precision	90,76%		33,33%
recall	97,48%		11,25%
AUC	0,56		
F1	94,00		16,82

Dataset 5

	0	1	precision
0	705	65	91,56%
1	10	15	60,00%
recall	98,60%	18,75%	
accuracy	90,57%		class 1
precision	91,56%		60,00%
recall	98,60%		18,75%
AUC	0,607		
F1	94,95		28,57

Dataset 6

	0	1	precision
0	700	68	91,15%
1	15	12	44,44%
recall	97,90%	15,00%	
accuracy	89,56%		class 1
precision	91,15%		44,44%
recall	97,90%		15,00%
AUC	0,607		
F1	94,40		22,43

Random forest

Dataset 1

	0	1	precision
0	3542	324	91,62%
1	37	73	66,36%
recall	98,97%	18,39%	
accuracy	90,92%		class 1
precision	91,62%		66,36%
recall	98,97%		18,39%
AUC	0,698		
F1	95,15		28,80

Dataset 2

	0	1	precision
0	3535	323	91,63%
1	44	74	62,71%
recall	98,77%	18,64%	
accuracy	90,77%		class 1
precision	91,63%		62,71%
recall	98,77%		18,64%
AUC	0,698		
F1	95,07		28,74

Dataset 3

	0	1	precision
0	682	60	91,91%
1	34	19	35,85%
recall	95,25%	24,05%	
accuracy	88,18%		class 1
precision	91,91%		35,85%
recall	95,25%		24,05%
AUC	0,657		
F1	93,55		28,79

Dataset 4

	0	1	precision
0	677	62	91,61%
1	38	18	32,14%
recall	94,69%	22,50%	
accuracy	87,42%		class 1
precision	91,61%		32,14%
recall	94,69%		22,50%
AUC	0,657		
F1	93,12		26,47

Dataset 5

	0	1	precision
0	680	57	92,27%
1	35	23	39,66%
recall	95,10%	28,75%	
accuracy	88,43%		class 1
precision	92,27%		39,66%
recall	95,10%		28,75%
AUC	0,657		
F1	93,66		33,33

Dataset 6

	0	1	precision
0	681	64	91,41%
1	34	16	32,00%
recall	95,24%	20,00%	
accuracy	87,67%		class 1
precision	91,41%		32,00%
recall	95,24%		20,00%
AUC	0,657		
F1	93,29		24,62

k-NN

Dataset 1

	0	1	precision
0	3511	338	91,22%
1	68	59	46,46%
recall	98,10%	14,86%	
accuracy	89,79%		class 1
precision	91,22%		46,46%
recall	98,10%		14,86%
AUC	0,5		
F1	94,53		22,52

Dataset 2

	0	1	precision
0	3509	327	91,48%
1	70	70	50,00%
recall	98,04%	17,63%	
accuracy	90,02%		class 1
precision	91,48%		50,00%
recall	98,04%		17,63%
AUC	0,5		
F1	94,65		26,07

Dataset 3

	0	1	precision
0	691	62	91,77%
1	25	17	40,48%
recall	96,51%	21,52%	
accuracy	89,06%		class 1
precision	91,77%		40,48%
recall	96,51%		21,52%
AUC	0,613		
F1	94,08		28,10

Dataset 4

	0	1	precision
0	690	63	91,63%
1	25	17	40,48%
recall	96,50%	21,25%	
accuracy	88,93%		class 1
precision	91,63%		40,48%
recall	96,50%		21,25%
AUC	0,613		
F1	94,01		27,87

Dataset 5

	0	1	precision
0	697	58	92,32%
1	18	22	55,00%
recall	97,48%	27,50%	
accuracy	90,44%		class 1
precision	92,32%		55,00%
recall	97,48%		27,50%
AUC	0,606		
F1	94,83		36,67

Dataset 6

	0	1	precision
0	685	63	91,58%
1	30	17	36,17%
recall	95,80%	21,25%	
accuracy	88,30%		class 1
precision	91,58%		36,17%
recall	95,80%		21,25%
AUC	0,606		
F1	93,64		26,77

Deep Learning H20

Dataset 1

	0	1	precision
0	3118	281	91,73%
1	461	116	20,10%
recall	87,12%	29,22%	
accuracy	81,34%		class 1
precision	91,73%		20,10%
recall	87,12%		29,22%
AUC	0,441		
F1	89,37		23,82

Dataset 2

	0	1	precision
0	3489	300	92,08%
1	90	97	51,87%
recall	97,49%	24,43%	
accuracy	90,19%		class 1
precision	92,08%		51,87%
recall	97,49%		24,43%
AUC	0,573		
F1	94,71		33,22

Dataset 3

	0	1	precision
0	253	9	96,56%
1	463	70	13,13%
recall	35,34%	88,61%	
accuracy	40,63%		class 1
precision	96,56%		13,13%
recall	35,34%		88,61%
AUC	0,575		
F1	51,74		22,88

Dataset 4

	0	1	precision
0	245	6	97,61%
1	470	74	13,60%
recall	34,27%	92,50%	
accuracy	40,13%		class 1
precision	97,61%		13,60%
recall	34,27%		92,50%
AUC	0,573		
F1	50,72		23,72

Dataset 5

	0	1	precision
0	258	2	99,23%
1	457	78	14,58%
recall	36,08%	97,50%	
accuracy	42,26%		class 1
precision	99,23%		14,58%
recall	36,08%		97,50%
AUC	0,609		
F1	52,92		25,37

Dataset 6

	0	1	precision
0	244	6	97,60%
1	471	74	13,58%
recall	34,13%	92,50%	
accuracy	40,00%		class 1
precision	97,60%		13,58%
recall	34,13%		92,50%
AUC	0,573		
F1	50,57		23,68

Deep Learning

Dataset 1

	0	1	precision
0	3538	316	91,80%
1	41	81	66,39%
recall	98,85%	20,40%	
accuracy	91,02%		class 1
precision	91,80%		66,39%
recall	98,85%		20,40%
AUC	0,703		
F1	95,20		31,21

Dataset 2

	0	1	precision
0	3536	316	91,80%
1	43	81	65,32%
recall	98,80%	20,40%	
accuracy	90,97%		class 1
precision	91,80%		65,32%
recall	98,80%		20,40%
AUC	0,704		
F1	95,17		31,09

Dataset 3

	0	1	precision
0	693	65	91,42%
1	23	14	37,84%
recall	96,79%	17,72%	
accuracy	88,93%		class 1
precision	91,42%		37,84%
recall	96,79%		17,72%
AUC	0,704		
F1	94,03		24,14

Dataset 4

	0	1	precision
0	634	59	91,49%
1	81	21	20,59%
recall	88,67%	26,25%	
accuracy	82,39%		class 1
precision	91,49%		20,59%
recall	88,67%		26,25%
AUC	0,701		
F1	90,06		23,08

Dataset 5

	0	1	precision
0	681	56	92,40%
1	34	24	41,38%
recall	95,24%	30,00%	
accuracy	88,68%		class 1
precision	92,40%		41,38%
recall	95,24%		30,00%
AUC	0,493		
F1	93,80		34,78

Dataset 6

	0	1	precision
0	660	40	94,29%
1	55	40	42,11%
recall	92,31%	50,00%	
accuracy	88,05%		class 1
precision	94,29%		42,11%
recall	92,31%		50,00%
AUC	0,836		
F1	93,29		45,71