

# Προβολή ερευνητικών αποτελεσμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Τεύχος #3  
Ιούνιος 2020



# Περιεχόμενα

## 1η Προκήρυξη Υποτροφιών ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ για Υποψήφιους Διδάκτορες

Ο Μπεκτασισμός στην Αλβανία

03

Τεχνικές Βαθιάς Μάθησης στα Ψηφιακά Μέσα

08

## ΕΣΠΑ 2014-2020, Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης ΕΠ Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Ανάπτυξη Οδοντιατρικών Υλικών με προσθήκη Νανοσωματιδίων

13

# Ο Μπεκτασισμός στην Αλβανία

Ιωάννης Μπάκας  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Ποιμαντικής και Κοινωνικής  
Θεολογίας  
[ibakas@past.auth.gr](mailto:ibakas@past.auth.gr)

# Σύντομη Περίληψη

Οι μπεκτασήδες εντάσσονται στο μεγάλο ρεύμα του ισλαμικού μυστικισμού αποτελώντας το πιο σπουδαίο από τα πολλά μυστικιστικά τάγματα του Ισλάμ με εμφανή στοιχεία επίδρασης από το χριστιανισμό και την αρχαία ελληνική φιλοσοφία.

Η μπεκτασική κοινότητα που δημιουργήθηκε γνώρισε μεγάλη άνθηση σε διάφορες περιοχές της οθωμανικής αυτοκρατορίας και επηρέασε ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό των Αλβανών. Στους κόλπους του μεγάλωσαν γνωστές φυσιογνωμίες, όπως ο Αλή Πασάς και οι αδελφοί Φράσερι. Οι μπεκτασήδες διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στους αγώνες για την ανεξαρτησία και την πρόοδο της Αλβανίας και διακρίθηκαν για το φιλελεύθερο πνεύμα τους και τη διάθεση ανεξιθρησκείας.

**Ο μπεκτασισμός λοιπόν αποτελεί μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και σημαντική βαλκανική ισλαμική παράδοση. Πρόκειται για έναν δυναμικό κρίκο στην ιστορία των λαών της Βαλκανικής, από τότε που εμφανίζονται οι Οθωμανοί στο χώρο αυτό (14ος αι.) μέχρι σήμερα.**

Το παρόν έργο αφορά υποτροφία του υποψήφιου διδάκτορα κ. Χρήστου Νικούλη από το ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

1η Προκήρυξη Υποτροφιών ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ  
για Υποψήφιους Διδάκτορες

## Λέξεις Κλειδιά:

μπεκτασισμός, Αλβανία, Ισλάμ -  
bektashism, Albania, Islam



## Διάρκεια Έργου:

01/11/2017-30/04/2020

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

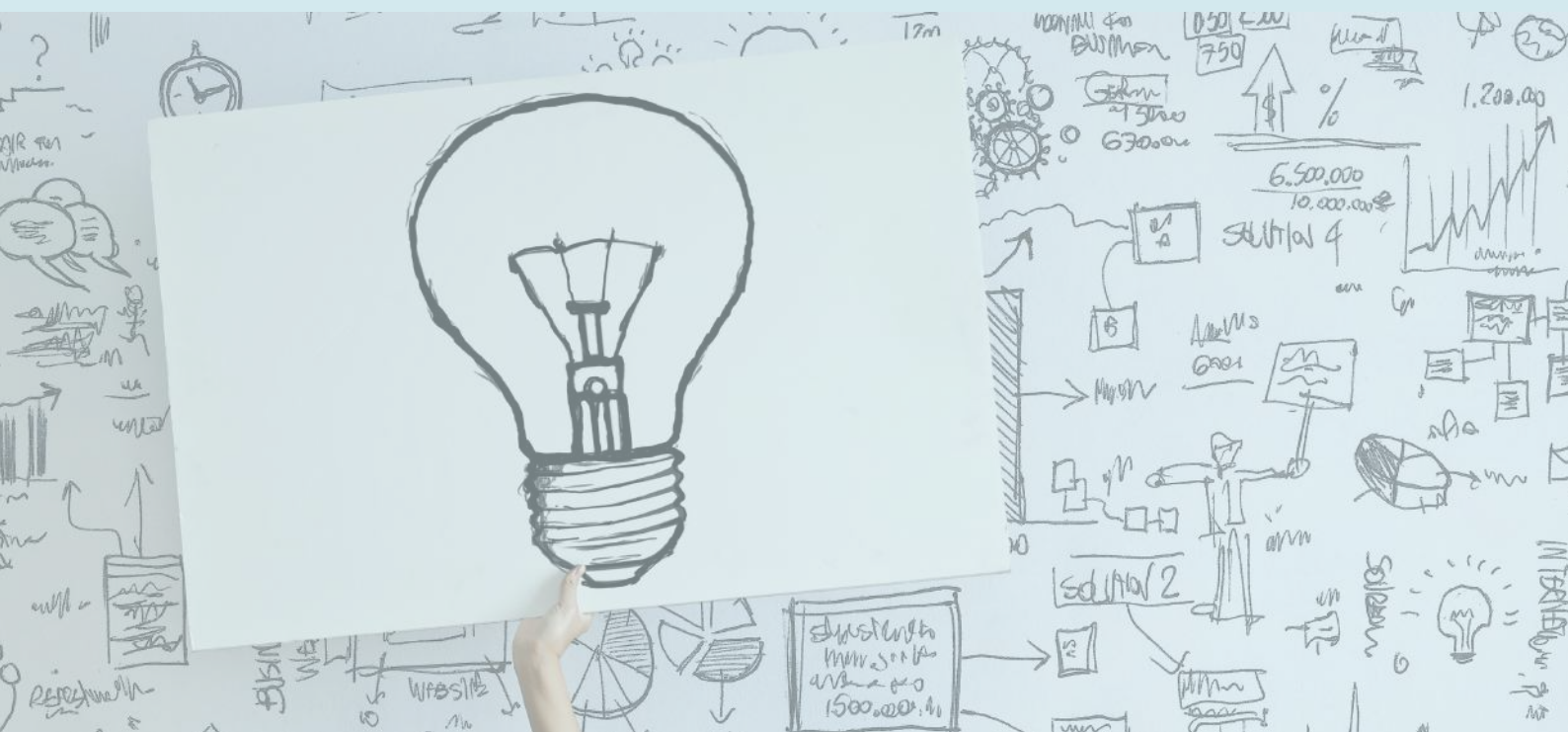
**Χρήστος Νικούλης**, Υποψήφιος Διδάκτορας

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Ο μπεκτασισμός αποτελεί μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και σημαντική βαλκανική ισλαμική παράδοση. Πρόκειται για έναν δυναμικό κρίκο στην ιστορία των λαών της Βαλκανικής, από τότε που εμφανίζονται οι Οθωμανοί στο χώρο αυτό (14ος αι.) μέχρι σήμερα.

Η έρευνα καλύπτει ένα σημαντικό κενό, μέσα από την αναζήτηση των πηγών και της μελέτης της αλβανικής βιβλιογραφίας, στη γνώση των ιδιαίτερων βαλκανικών ισλαμικών παραδόσεων, της επιβίωσης της ιδιαίτερης αυτής θρησκευτικής κοινότητας στην Αλβανία, τις σχέσεις της με το χριστιανικό παρελθόν και τις χριστιανικές κοινότητες της χώρας, την αντιμετώπισή της από το καθεστώς Χότζα και τις προσπάθειες που κάνει σήμερα για την ανασυγκρότησή της αλλά και τη διεθνή αναγνώρισή της. **Σημαντικό μέρος της έρευνας είναι και η ανάδειξη της ιδιαίτερης σημασίας που διαδραμάτισε ο μπεκτασισμός στην αλβανική εθνογένεση και τη δημιουργία του σύγχρονου αλβανικού κράτους· πληροφορίες χρήσιμες στην ιστορία, τον πολιτισμό, την πολιτική και τη διπλωματία.**

Η περίπτωση των μπεκτασήδων πέρα από τα θεολογικά, ιστορικά και ευρύτερα πολιτισμικά της χαρακτηριστικά που ευνοούν τη σχέση της με την εθνική ιδεολογία, έχει το επιπλέον πλεονέκτημα όχι απλά μιας πρώιμης διαφοροποίησης, αλλά και μιας ουσιαστικής σύγκρουσης με το κυρίαρχο ισλάμ που εκφράζει και την οθωμανική κυριαρχία. Σε αυτή τη βάση γίνεται περισσότερο κατανοητό γιατί ο μπεκτασισμός «βόλεψε» αρκετά στην συγκρότηση του εθνικού αλβανικού μύθου από τη μια και από την άλλη βοήθησε στην πραγματικότητα το αλβανικό εθνικό κίνημα.



# Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το ερευνητικό έργο “Ο Μπεκτασισμός στην Αλβανία” απευθύνεται και σε οργανισμούς (εθνικούς, ευρωπαϊκούς και διεθνείς) που ασχολούνται με τις εξελίξεις και τις πολιτικές στην περιοχή, τις διακρατικές και διεθνείς σχέσεις κ.ά. ”

Το ερευνητικό έργο “Ο Μπεκτασισμός στην Αλβανία” απευθύνεται σε επιστήμονες και μη που ασχολούνται με την ιστορία, τη φιλολογία, τη θεολογία, την πολιτική, τη διπλωματία και τον πολιτισμό αλλά και οργανισμούς (εθνικούς, ευρωπαϊκούς και διεθνείς) που ασχολούνται με τις εξελίξεις και τις πολιτικές στην περιοχή, τις διακρατικές και διεθνείς σχέσεις κ.ά.

**Ο ερευνητής/μελετητής μπορεί να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα** του έργου για να ενημερωθεί για την ιστορία, τη λαογραφία, τα ήθη και τα έθιμα ενός σημαντικού και ιστορικού τμήματος των κατοίκων του αλβανικού τόπου, καθώς και **για να αντλήσει θρησκευτικές, πολιτιστικές ή άλλες πληροφορίες για την ταυτότητα του θρησκευτικού αυτού φαινομένου στο χθες και στο σήμερα, την επίδρασή του στις γεωπολιτικές εξελίξεις στην περιοχή, τον μελλοντικό του ρόλο, τη συμβολή του στη διαμόρφωση της αλβανικής εθνικής συνείδησης και ταυτότητας και στην αλβανική εθνογένεση, τη σχέση του με το Ισλάμ και τις άλλες θρησκείες και Εκκλησίες της περιοχής.**

# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Χ. Νικούλης. "Ο Μπεκτασισμός στην Αλβανία. Μετάβαση από τον κρυπτοχρυστιανισμό στο μετριοπαθή Ισλάμ", Eusebius Lab International Working Paper 2020/5 (ISSN 2585-366X ), σελίδες 16 ([http://eusebiuslab.past.auth.gr/?page\\_id=786](http://eusebiuslab.past.auth.gr/?page_id=786))

# Τεχνικές Βαθιάς Μάθησης στα Ψηφιακά Μέσα

Αναστάσιος Τέφας  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Πληροφορικής  
tefas@csd.auth.gr



# Σύντομη Περίληψη

Στόχος του έργου είναι η **ανάπτυξη τεχνικών βαθιάς μάθησης για την αποτελεσματική επίλυση θεμελιωδών προβλημάτων ανάλυσης ψηφιακών μέσων, όπως είναι η ανάκτηση και η κατηγοριοποίηση εικόνων.**

Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου, αναπτύχθηκαν αρχικά μέθοδοι επανεκπαίδευσης βαθιών νευρωνικών δικτύων για την παραγωγή αποτελεσματικών αναπαραστάσεων στο πρόβλημα της ανάκτησης εικόνων με βάση το σημασιολογικό τους περιεχόμενο.

Στη συνέχεια, αναπτύχθηκε μέθοδος αυτόματης περιγραφής βίντεο με λέξεις χρησιμοποιώντας τεχνικές βαθιάς μάθησης, όπως επίσης και μέθοδος για απευθείας απόσταξη γνώσης για την εκπαίδευση αποτελεσματικών ελαφρών νευρωνικών μοντέλων.

## **Πλαίσιο Χρηματοδότησης:**

1η Προκήρυξη Υποτροφιών ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ  
για Υποψήφιους Διδάκτορες



## **Λέξεις Κλειδιά:**

βαθιά μάθηση, ψηφιακά μέσα, ανάκτηση εικόνων με βάση το περιεχόμενο, απόσταξη γνώσης, αυτόματη περιγραφή βίντεο με λέξεις - deep learning, digital media, content based image retrieval, knowledge distillation, video captioning

## **Διάρκεια Έργου:**

01/11/2017-29/02/2020

## **Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:**

**Μαρία Τζελέπη**, Υποψήφια Διδάκτορας

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ανάκτησης εικόνων βάσει του σημασιολογικού τους περιεχομένου **αναπτύχθηκε γενική μέθοδος επανεκπαίδευσης βαθιών συνελικτικών νευρωνικών δικτύων, ικανή να εκμεταλλευτεί οποιοδήποτε είδος διαθέσιμης πληροφορίας (π.χ. πληροφορία κλάσεων, πληροφορία από ανάδραση χρηστών) με στόχο την παραγωγή αποτελεσματικότερων αναπαραστάσεων για το πρόβλημα της ανάκτησης εικόνων.** Η προτεινόμενη μέθοδος οδήγησε σε σημαντική βελτίωση της επίδοσης των παραγόμενων αναπαραστάσεων από τα μετεκπαιδευμένα δίκτυα, ενώ επίσης αναπτύχθηκε μέθοδος επέκτασης ερωτήματος με χωρική επαλήθευση με στόχο την ενίσχυση της επίδοσης των προτεινόμενων αναπαραστάσεων.

Στη συνέχεια, η προαναφερθείσα γενική μέθοδος επανεκπαίδευσης μελετήθηκε με κατευθυντήρια γραμμή την ανάπτυξη αποδοτικών αλλά και ελαφριών μοντέλων για το πρόβλημα της ανάκτησης εικόνων. Έτσι, **χρησιμοποιήθηκαν πλήρως συνελικτικά νευρωνικά δίκτυα, βελτιώνοντας την ακρίβεια ανάκτησης, και μειώνοντας συγχρόνως τόσο το χρόνο ανάκτησης όσο και τις απαιτήσεις μνήμης.**

Η έρευνα για το πρόβλημα της ανάκτησης εικόνων με βάση το σημασιολογικό τους περιεχόμενο περιλαμβάνει επίσης τη συνεισφορά στην ανάπτυξη τεχνικών βαθιάς μάθησης σε συνδυασμό με εδραιωμένες τεχνικές στο γενικότερο πρόβλημα της **ανάκτησης πληροφορίας.** Πιο συγκεκριμένα αναπτύχθηκε μέθοδος βασισμένη στη στάθμιση συχνότητας όρου – αντίστροφης συχνότητας εγγράφου που χρησιμοποιεί βαθιά συνελικτικά δίκτυα. Η μέθοδος εξετάστηκε σε συνδυασμό με τις προαναφερθείσες μεθόδους επανεκπαίδευσης, στοχεύοντας στην περαιτέρω βελτίωση της απόδοσης.

Στη συνέχεια, η έρευνα για την ανάπτυξη τεχνικών βαθιάς μάθησης περιλαμβάνει την συνεισφορά στην ανάπτυξη συστήματος αυτόματης περιγραφής βίντεο με λέξεις (video captioning), με στόχο την υποβοήθηση ατόμων με προβλήματα όρασης, περιγράφοντας το φυσικό κόσμο με λέξεις. Πιο συγκεκριμένα **προτάθηκε βαθύ νευρωνικό δίκτυο αποτελούμενο από τρία δομικά μέρη συνελικτικής και επαναλαμβανόμενης αρχιτεκτονικής.** Η καινοτομία του δεύτερου υποδικτύου που είναι ικανό να συλλάβει διαφορετικού είδους πληροφορίας (χρονική, χωρική και καθολική) οδήγησε σε βελτιωμένη επίδοση σε σύγκριση με ανταγωνιστικές μεθόδους.

Τέλος, αναπτύχθηκε μέθοδος απόσταξης γνώσης για την εκπαίδευση αποτελεσματικών ελαφριών μοντέλων σε γενικά προβλήματα κατηγοριοποίησης. Πιο συγκεκριμένα αναπτύχθηκε μέθοδος για διενέργεια απευθείας (online) απόσταξης γνώσης από το ίδιο το μοντέλο στον εαυτό του (self-distillation). **Η πειραματική αξιολόγηση έδειξε πως η προτεινόμενη μέθοδος επιτρέπει την βελτίωση της ικανότητας γενίκευσης των νευρωνικών μοντέλων, με αμελητέο πρόσθετο υπολογιστικό κόστος.**

# Παραδείγματα εφαρμογών

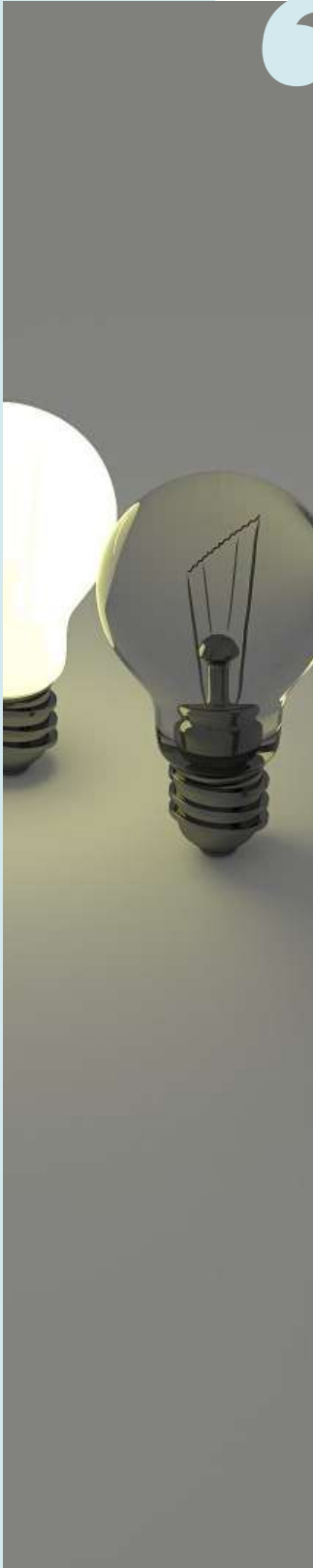


Τα παραχθέντα ερευνητικά αποτελέσματα μπορούν πιθανά να εφαρμοστούν σε έξυπνες συσκευές (π.χ. γυαλιά με ενσωματωμένη κάμερα) για την ανάλυση της οπτικής πληροφορίας και την περιγραφή του φυσικού κόσμου με λέξεις, στοχεύοντας στην υποβοήθηση της καθημερινής διαβίωσης (*assistive living*) ατόμων με προβλήματα όρασης



Τα παραχθέντα ερευνητικά αποτελέσματα μπορούν πιθανά να εφαρμοστούν:

- Στην **ανάπτυξη αποτελεσματικού**, τόσο σε ακρίβεια όσο και χρόνο, **συστήματος αναζήτησης εικόνων σε βάσεις μεγάλης κλίμακας**.
- Σε έξυπνες συσκευές (π.χ. γυαλιά με ενσωματωμένη κάμερα) για την ανάλυση της οπτικής πληροφορίας και την περιγραφή του φυσικού κόσμου με λέξεις, στοχεύοντας στην υποβοήθηση της καθημερινής διαβίωσης (*assistive living*) ατόμων με προβλήματα όρασης.
- Στην **εκπαίδευση αποτελεσματικών ελαφριών μοντέλων** για γενικά προβλήματα κατηγοριοποίησης, **ικανών να λειτουργήσουν σε ενσωματωμένες συσκευές περιορισμένων πόρων**.



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

M.Tzelepi and A. Tefas, "Deep convolutional image retrieval: A general framework." *Signal Processing: Image Communication* 63 (2018): 30-43.

M.Tzelepi and A. Tefas, "Deep convolutional learning for content based image retrieval." *Neurocomputing* 275 (2018): 2467-2478.

N.Kondylidis, M.Tzelepi and A. Tefas, "Exploiting tf-idf in deep Convolutional Neural Networks for Content Based Image Retrieval." *Multimedia Tools and Applications* (2018): 1-20.

E.Daskalakis, M.Tzelepi and A.Tefas, "Learning deep spatiotemporal features for video captioning." *Pattern Recognition Letters* (2018).

M.Tzelepi and A. Tefas, "Fully Unsupervised Convolutional Learning for Fast Image Retrieval." *Proceedings of the 10th Hellenic Conference on Artificial Intelligence*. 2018.

M.Tzelepi and A. Tefas, "Fully Unsupervised Optimization of CNN Features Towards Content Based Image Retrieval." *2018 IEEE 13th Image, Video, and Multidimensional Signal Processing Workshop (IVMSP)*. IEEE, 2018.

# Ανάπτυξη Οδοντιατρικών Υλικών με Προσθήκη Νανοσωματιδίων

Ελισάβετ Κουλαουζίδου  
Καθηγήτρια  
Τμήμα Οδοντιατρικής  
[koulaouz@dent.auth.gr](mailto:koulaouz@dent.auth.gr)



# Σύντομη Περίληψη

Η σύνθεση νέων νανοσύνθετων οδοντιατρικών εμφρακτικών υλικών με την προσθήκη νανοσωματιδίων αργίλου αποτέλεσε στόχο της παρούσας έρευνας. **Η σημασία των υλικών που προέκυψαν έγκειται στην προοπτική χρησιμοποίησής τους σε σύγχρονες οδοντιατρικές εφαρμογές όπου απαιτείται αντιμικροβιακή δράση, βιολογική συμβατότητα, καθώς και ενισχυμένες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες.**

Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η επίδραση του τύπου και του ποσοστού της αργίλου στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των τελικών προϊόντων με μεθόδους μικροσκοπίας, φασματοσκοπίας, καθώς και στις φυσικές, μηχανικές και βιολογικές ιδιότητές τους με μεθόδους φασματοφωτομετρίας, οπτικής προφίλομετρίας, μέτρησης δύναμης, μικροσκληρότητας κατά Vickers, και υπολογισμού αντιμικροβιακής δράσης.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ΕΣΠΑ 2014-2020,  
Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης ΕΠ  
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού  
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση



## Λέξεις Κλειδιά:

οδοντιατρικά υλικά, νανοσύνθετα  
οδοντιατρικά υλικά, νανοσωματίδια  
αργίλου - dental materials, dental  
nanocomposites, nanoclay

## Διάρκεια Έργου:

05/06/2018-04/04/2020

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

**Αλέξανδρος Νικολαΐδης**, Διδάκτορας  
**Τριανταφυλλιά Βουζαρά**, Υποψήφια Διδάκτορας

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

**Νέα νανοςύνθετα οδοντιατρικά εμφρακτικά υλικά οπών και σχισμών συντέθηκαν επιτυχώς με την προσθήκη 40% νανοσωματιδίων οργανικά τροποποιημένης αργίλου (OMMT).** Ακολούθησε ο χαρακτηρισμός αυτών ως προς τη μορφολογία και τις τελικές τους ιδιότητες. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των τεχνικών XRD και SEM, οι δομές των ληφθέντων νανοςύνθετων υλικών διέπονται κυρίως από περιοχές παρεμβολής με την ταυτόχρονη παρουσία συσσωματωμάτων OMMT.

**Τα εμφρακτικά υλικά που περιείχαν OMMT με μεθακρυλικές ομάδες (OMMT-DMAODM) παρουσίασαν ανώτερες μηχανικές ιδιότητες (μέτρο ελαστικότητας, μικροσκληρότητα) σε σχέση με τα υπόλοιπα νανοςύνθετα που μελετήθηκαν, εξαιτίας της καλύτερης διασποράς των νανοσωματιδίων εντός της πολυμερικής μήτρας.** Ο πιθανός σχηματισμός δεσμών υδρογόνου μεταξύ των OMMT και των μονομερών αποδείχθηκε ικανός για τη διατήρηση κυρίως των παραμέτρων κάμψης και της αντοχής στη θλίψη.

Επιπλέον, τα ενισχυμένα νανοςύνθετα υλικά με OMMT-DMAODM απέδωσαν πιο ομαλές επιφάνειες μετά το γυάλισμα, γεγονός που τα καθιστά πιθανόν λιγότερο ευάλωτα έναντι του σχηματισμού πλάκας και της εμφάνισης δυσχρωμίας, καθώς και κλινικά αποδεκτές τιμές μεταβολής χρώματος έπειτα από μια εβδομάδα γήρανση σε μαύρο τσάι. Συμπερασματικά, η παρουσία βινυλο-ομάδων στα νανοσωματίδια MMT-DMAODM πιθανώς να συμβάλλει στη δημιουργία ομοιοπολικών δεσμών μεταξύ της αργίλου και των μονομερών μέσω διαδικασίας συμπολυμερισμού, με αποτέλεσμα να επιδρά με ευνοϊκό τρόπο στη μορφολογία και τις τελικές ιδιότητες των νανοςύνθετων εμφρακτικών υλικών. Η εκτίμηση των πειραματικών δεδομένων της αντιμικροβιακής δράσης αποκάλυψε την καθοριστική συμβολή της παρουσίας υδροξυ-ομάδων των νανοσωματιδίων OMMT στην εμφάνιση ανασταλτικής δραστηριότητας των παθογόνων στελεχών *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* και *Lactobacillus spp*, τα οποία ενοχοποιούνται συχνά για το σχηματισμό δευτερογενούς τερηδόνας.

**Η υλοποίηση της παρούσας πρότασης προάγει ευθέως την καινοτομία, καθώς έγκειται στο γεγονός ότι η ενσωμάτωση των τροποποιημένων νανοσωματιδίων της αργίλου με τεταρτοταγή αμμωνιακά άλατα σε οδοντιατρικά εμφρακτικά υλικά αποτελεί μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση ως προς τη βελτίωση των αντιμικροβιακών, φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων αυτών, χρησιμοποιώντας ευέλικτες μεθόδους χαμηλού κόστους και κυρίως φιλικές προς το περιβάλλον.** Η ερμηνεία των ερευνητικών αποτελεσμάτων ενθαρρύνει την ανάπτυξη νέων οδοντιατρικών υλικών που θα ανταποκρίνονται πλήρως στις ανάγκες της σύγχρονης κλινικής πράξης, εφαρμόζοντας τεχνικές που ελαχιστοποιούν τη χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών και εναρμονίζονται με τη φιλοσοφία της πράσινης χημείας, με σεβασμό στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και στη διασφάλιση της δημόσιας υγείας.

# Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το ερευνητικό προϊόν του εν λόγω έργου μπορεί να θέσει τις βάσεις για την αξιοποίηση και περαιτέρω έρευνα από εν δυνάμει ωφελούμενους φορείς όπως κέντρα έρευνας και τεχνολογίας, πανεπιστημιακά και τεχνολογικά εκπαιδευτικά ιδρύματα της ημεδαπής ή/και αλλοδαπής, καθώς και για την τόνωση της συνεργασίας αυτών με τη βιομηχανία, με κοινό παρονομαστή την ανάπτυξη και μεγάλης κλίμακας παραγωγή μοντέρνων οδοντιατρικών υλικών με ποικίλες λειτουργικές ιδιότητες ”

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη σύγχρονων και ευέλικτων μεθοδολογιών σύνθεσης και ποιοτικού ελέγχου νέων οδοντιατρικών υλικών **θα αποτελέσει εν δυνάμει έρευνα αιχμής με ουσιαστική συνεισφορά στην εφαρμοσμένη επιστημονική γνώση τόσο σε εθνικό όσο και διεθνές επίπεδο**, που με τη σειρά της μπορεί να προσεγγίσει το ενδιαφέρον της οδοντιατρικής βιομηχανίας για την αξιοποίηση εξειδικευμένων εργαστηριακών μοντέλων με σκοπό την παραγωγή νέων ποιοτικών νανοσύνθετων οδοντιατρικών εμφρακτικών υλικών.

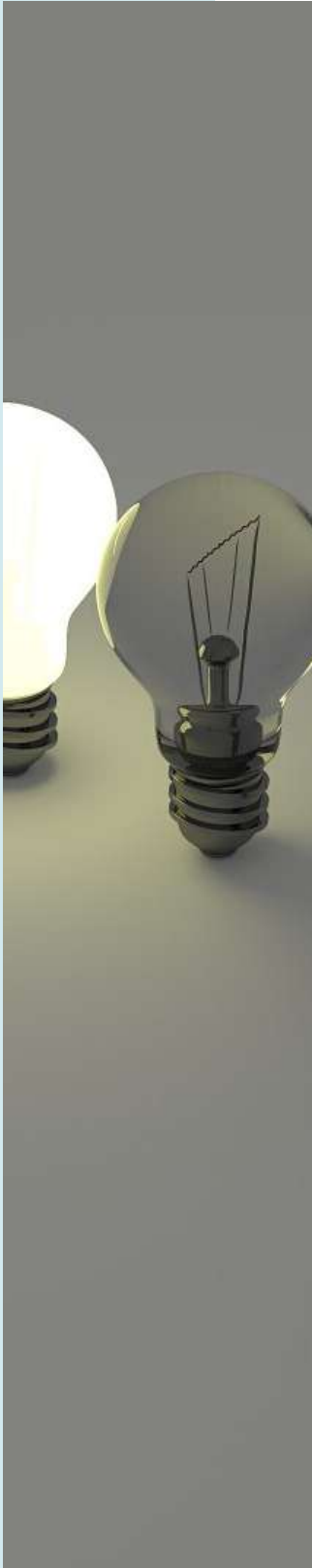
Παράλληλα, η τεκμηριωμένη ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ενσωμάτωση νανοσωματιδίων της αργίλου σε εμφρακτικά υλικά οπών και σχισμών αναμένεται να δώσει απαντήσεις σε βασικά ερωτήματα που αφορούν στο συσχετισμό της αλληλεπίδρασης νανοσωματιδίων-πολυμερικής μήτρας με τις μηχανικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες του τελικού προϊόντος,



# Παραδείγματα εφαρμογών

συμβάλλοντας με ουσιαστικό τρόπο στην αναβάθμιση της θεωρητικής επιστημονικής γνώσης που εμπίπτει στο πεδίο έρευνας των οδοντιατρικών υλικών, διευρύνοντας παράλληλα ακόμα περισσότερο τους ορίζοντες που προσφέρει ο κλάδος της νανοτεχνολογίας.

Η αποτύπωση όλων των παραπάνω συντελεί στο γεγονός ότι το ερευνητικό προϊόν του εν λόγω έργου μπορεί να θέσει τις βάσεις για την αξιοποίηση και περαιτέρω έρευνα από εν δυνάμει ωφελούμενους φορείς όπως κέντρα έρευνας και τεχνολογίας, πανεπιστημιακά και τεχνολογικά εκπαιδευτικά ιδρύματα της ημεδαπής ή/και αλλοδαπής, καθώς και για την τόνωση της συνεργασίας αυτών με τη βιομηχανία, με κοινό παρονομαστή την ανάπτυξη και μεγάλης κλίμακας παραγωγή μοντέρνων οδοντιατρικών υλικών με ποικίλες λειτουργικές ιδιότητες.



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

A. Nikolaidis, T. Vouzara, E. Koulaouzidou. "Pit and Fissure Nanocomposite Sealants Reinforced with Organically Modified Montmorillonite: a Study of their Mechanical Properties, Surface Roughness and Color Stability". Dental Materials Journal. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-214>.

A. Nikolaidis, T. Vouzara, E. Koulaouzidou. "Evaluation of Mechanical Properties, Color Stability and Surface Roughness of Pit and Fissure Sealants Reinforced with Organomodified Clay Nanoparticles". 16th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies (NN19), 2-5 July 2019, Thessaloniki, Greece