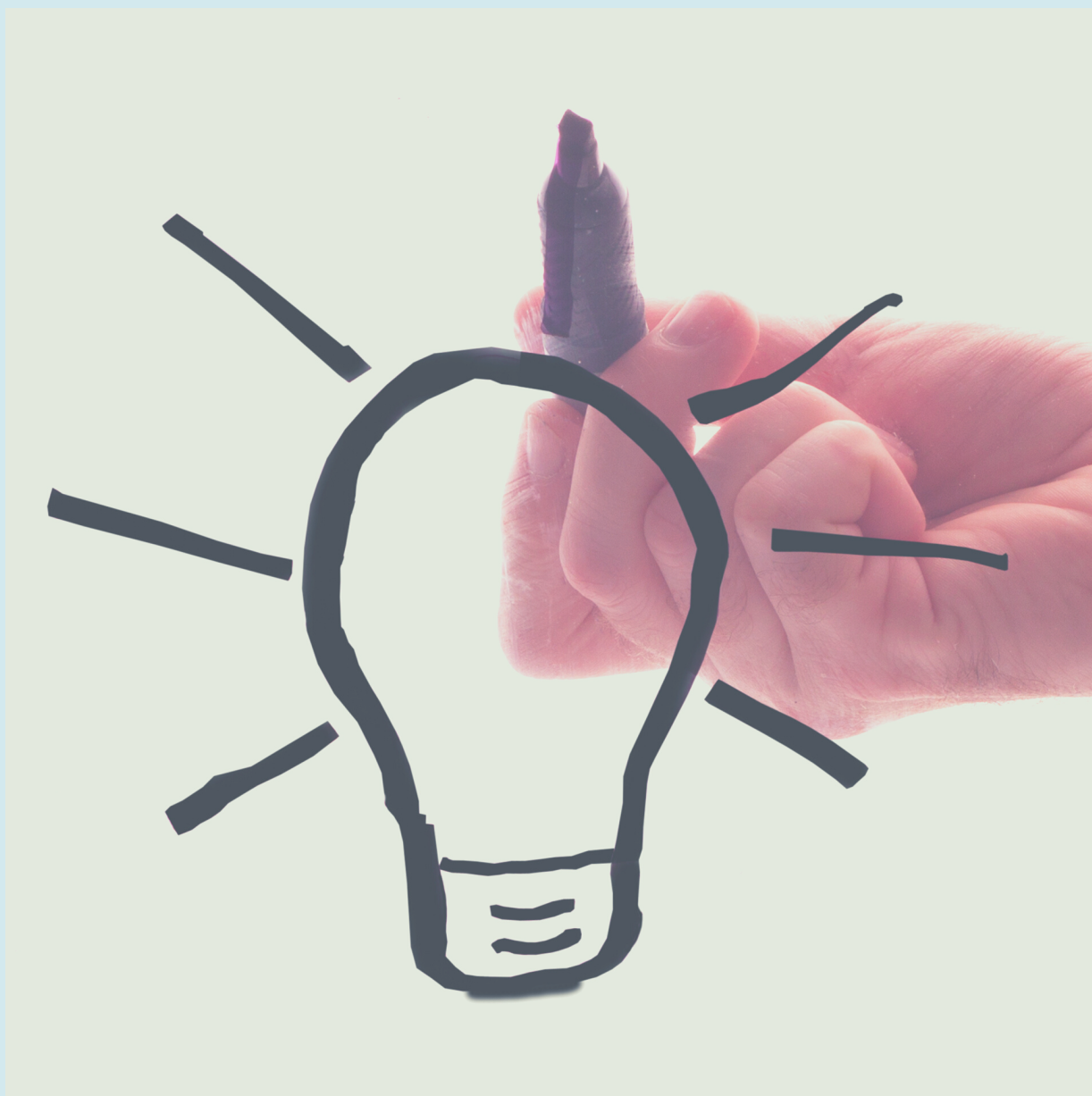


# Προβολή ερευνητικών αποτελεσμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Τεύχος #17  
Οκτώβριος 2021



# Περιεχόμενα

## ERASMUS+

Επαγγελματοποίηση Εμπειρογνομώνων Εγκυροποίησης Δεξιοτήτων	3
Σχεδιασμός ενός Ψηφιακού, Ανοικτής Πρόσβασης Μουσείου για τη Βελτίωση των Μαθησιακών Εκπαιδευτικών Ικανοτήτων των Φοιτητών Ιατρικής στην Ιστορία της Ιατρικής	10

## Pfizer Independent Medical Educational Grants

Ιατρική Εκπαίδευση, Ευαισθητοποίηση και Ενίσχυση Κοινού και Ασθενών στην Κολπική Μαρμαρυγή και τη Φλεβική Θρομβοεμβολή	15
--	----

## 2η Προκήρυξη Υποτροφιών ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ για Υποψήφιους Διδάκτορες

Διαχείριση Δεδομένων σε Κάρτες Γραφικών	22
Διαμεσολαβημένες Αφηγήσεις στο Τοπίο της «Αφιξης»: Νέες Εφαρμογές Αστικών Μέσων για τις Εκτοπισμένες Κοινότητες - Από την Αθήνα στη Βαρκελώνη	28

## ΕΣΠΑ 2014-2020, Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης ΕΠ Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα, Καινοτομία, Διμερής E&T Συνεργασία, Ελλάδα - Γερμανία

Ηλεκτροχημικοί Αντιδραστήρες Μεμβράνης Μικτής Ιοντικής Αγωγιμότητας Πρωτονίων και Ιόντων Οξυγόνου για την Ταυτόχρονη Ηλεκτρόλυση CO <sub>2</sub> και H <sub>2</sub> O προς Παραγωγή Μεθανόλης και Άλλων Χημικών Προϊόντων/Καυσίμων με Χρήση ΑΠΕ μη Αδιάλειπτου Χαρακτήρα προς την Κατεύθυνση της Ενεργειακής Αειφορίας της ΕΕ	34
---	----

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

Μηχανισμοί Ανάπτυξης του Γυναικείου Άνθου: Πώς ο Μεταγραφικός Παράγοντας SPATULA Επηρεάζει τη Συνεργιστική Δράση της Ακετυλίωσης των Ιστονών και της Σηματοδότησης CLAVATA στην Ανάπτυξη του Γυναικείου του <i>Arabidopsis Thaliana</i>	40
---	----

Κινηματικές Ιδιότητες, Ενεργός Παραμόρφωση και Στοχαστική Μοντελοποίηση της Σεισμογένεσης στη Ζώνη Μετασχηματισμού Κεφαλονιάς - Λευκάδας	45
--	----

Προσαρμογή των Γεωργικών Καλλιεργειών και των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών στις Αλλαγές της Αγροτικής Πολιτικής και στην Κλιματική Αλλαγή: Μια Ολοκληρωμένη Αποτίμηση Επιπτώσεων για τις Καλλιέργειες στην Κεντρική Μακεδονία	50
---	----

## ΕΣΠΑ 2014-2020, Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης ΕΠ Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα, Καινοτομία, Ερευνώ - Δημιουργώ - Καινοτομώ

Εργαλεία Ανάδειξης Τουριστικής Εμπειρίας	55
--	----

# Επαγγελματοποίηση Εμπειρογνομώνων Εγκυροποίησης Δεξιοτήτων

Γεώργιος Ζαρίφης  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής  
gzarifis@auth.gr



# Σύντομη Περίληψη

Το Ευρωπαϊκό Έργο PROVE 2019-2021 (<https://prove-ltk.eu>) στο οποίο εκτός του ΑΠΘ συμμετέχουν και άλλοι οκτώ (8) εταίροι από τη Γερμανία, την Αυστρία, την Πορτογαλία, την Γαλλία και την Ολλανδία, **αφορά στην ανάπτυξη των επαγγελματικών δεξιοτήτων του προσωπικού το οποίο εμπλέκεται στην εγκυροποίηση της προηγούμενης μάθησης (VPL).**

Ο στόχος του έργου είναι η ανάπτυξη ενός δυναμικού μοντέλου δεξιοτήτων για την επαγγελματική ανάπτυξη των ατόμων τα οποία εργάζονται στο χώρο αυτό, και επιτυγχάνεται με τον καθορισμό ενός προτύπου οργάνωσης για τον συγκεκριμένο τομέα απασχόλησης, με την **ανάπτυξη ενός εργαλείου αυτο-αξιολόγησης** για την αποτίμηση των προτεινόμενων δεξιοτήτων, και με τον προσδιορισμό μαθησιακών πόρων για την επαγγελματική ανάπτυξη των επαγγελματιών VPL στην Ευρώπη.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ERASMUS+, Key Action2 Knowledge Alliances



Erasmus+

## Λέξεις Κλειδιά:

επαγγελματική ανάπτυξη, εγκυροποίηση, δεξιότητες

## Διάρκεια Έργου:

01/10/2019 - 30/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Γιώργος Κ. Ζαρίφης, Αναπληρωτής Καθηγητής

Αχιλλέας Παπαδημητρίου, Ερευνητής, Διδάκτωρ ΑΠΘ

PROVE

Professionalization of Validation Experts



# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Προκειμένου να αναπτυχθεί το διευρυμένο πρότυπο δεξιοτήτων, το εργαλείο αυτοαξιολόγησης και η πλατφόρμα αναζήτησης μαθησιακών πόρων για επαγγελματίες εγκυροποίησης, η ομάδα έργου αξιοποίησε το πρότυπο DBRC (Design Based Research Collective) ακολουθώντας μια βήμα-βήμα ερευνητική προσέγγιση η οποία βασίζεται στον παρακάτω σχεδιασμό:

Αρχικά πραγματοποιήθηκε συλλογή και αξιολόγηση της σχετικής βιβλιογραφίας. Η βιβλιογραφική έρευνα πραγματοποιήθηκε από όλους τους εταίρους του έργου, με βάση ένα κοινό πρότυπο σχεδιασμένο για αυτόν τον σκοπό. Το πρότυπο επιδίωκε τη συλλογή όλων των τύπων καθηκόντων και των σχετικών επαγγελματικών προτύπων (όπου ισχύουν) για το προσωπικό που εργάζεται σε δομές εγκυροποίησης (VINFL), εστιάζοντας στα εξής:

- καθήκοντα που πρέπει να διεκπεραιώσουν οι επαγγελματίες εγκυροποίησης στις χώρες των εταίρων του έργου,
- κάθετες και εγκάρσιες δεξιότητες οι οποίες απαιτούνται για την κάλυψη των διαφορετικών ρόλων του προσωπικού που εργάζεται στην εγκυροποίηση,
- ενεργά εγκεκριμένα/αναγνωρισμένα πρότυπα τα οποία ήδη υπάρχουν για την επαγγελματική εκπλήρωση αυτών των καθηκόντων
- τυποποιημένες διατάξεις εκπαίδευσης/κατάρτισης ή μοντέλα δεξιοτήτων και εργαλεία μάθησης για την αξιοποίηση των εμπειρογνομώνων εγκυροποίησης.

Στη συνέχεια η έκθεση η οποία παρήχθη χρησίμευσε ως βάση για κοινή συζήτηση σχετικά με το εύρος, τα όρια και τις απαιτήσεις ενός μοντέλου στοχευόμενων δεξιοτήτων. **Το πρότυπο το οποίο αναπτύχθηκε περιλαμβάνει τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που είναι απαραίτητες για την επαγγελματική εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικές φάσεις ή τομείς εγκυροποίησης**, όπως (1) πληροφορίες, καθοδήγηση και συμβουλές, (2) αναγνώριση, (3) τεκμηρίωση, (4) αξιολόγηση, (5) πιστοποίηση και (6) συντονισμός των ενδιαφερομένων μερών. Αυτό καθιστά το μοντέλο το οποίο δημιουργήθηκε συνδεδεμένο με τις κεντρικές φάσεις εγκυροποίησης (ταυτοποίηση, τεκμηρίωση, αξιολόγηση, πιστοποίηση).

Το «Πρότυπο Δεξιοτήτων Επαγγελματιών Εγκυροποίησης PROVE» συμβάλλει στη διαφάνεια των δεξιοτήτων και των προσόντων που απαιτούνται για να εργαστούν οι εμπλεκόμενοι με επαγγελματικό τρόπο στον τομέα της εγκυροποίησης της προηγούμενης μάθησης.

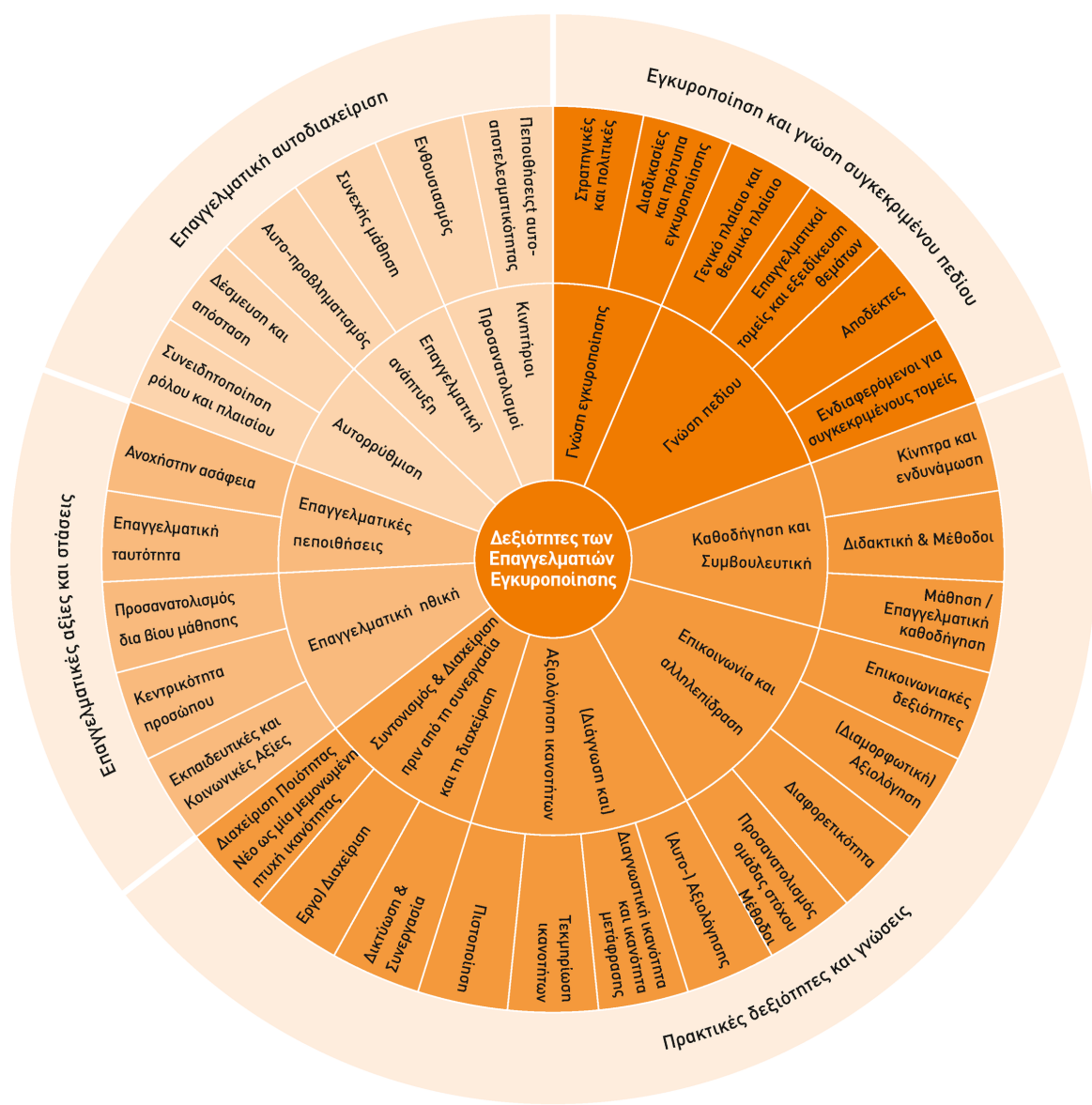
Επιπλέον και με βάση το παραπάνω πρότυπο η ομάδα έργου ανέπτυξε και μία εξειδικευμένη «Πλατφόρμα Μαθησιακών Πόρων-LTK », στην οποία μπορεί κανείς να αναζητήσει κείμενα, αναφορές και πρακτικές που βοηθούν τους επαγγελματίες εγκυροποίησης να βελτιώσουν τις επαγγελματικές τους ικανότητες σκόπιμα όπου χρειάζεται. Βασίζεται επίσης στο μοντέλο επάρκειας PROVE και συμβάλλει στην περαιτέρω ανάπτυξη της επαγγελματοποίησης του προσωπικού εγκυροποίησης, σύμφωνα με τις συγκεκριμένες πρακτικές και ανάγκες που έχουν εντοπιστεί μέσω του εργαλείου αυτοαξιολόγησης το οποίο είναι το τρίτο αποτέλεσμα του έργου.

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Η ομάδα έργου αξιοποιώντας το πλαίσιο οργάνωσης του προτύπου δεξιοτήτων το οποίο ανέπτυξε, σχεδίασε και εφάρμοσε πιλοτικά και ένα «Εργαλείο Αυτοαξιολόγησης» που βασίζεται στο αναπτυγμένο μοντέλο δεξιοτήτων. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα διαγνωστικό εργαλείο για επαγγελματίες εγκυροποίησης που εργάζονται στους τομείς της καθοδήγησης, της εκπαιδευτικής αξιολόγησης (με χαρτοφυλάκιο), της συμβουλευτικής, και της διαχείρισης ανθρωπίνων πόρων, το οποίο επιτρέπει στους επαγγελματίες να γνωρίσουν και να αποτιμήσουν το δικό τους προφίλ δεξιοτήτων.



## PROVE Συνθετικό Υπόδειγμα Δεξιοτήτων για Επαγγελματίες Εγκυροποίησης



Βιβλιοαναφορά αυτό το έγγραφο ως εξής: "PROVE Erasmus + Στρατηγική εταιρική σχέση (2020), PROVE Συνθετικό Υπόδειγμα Δεξιοτήτων για Επαγγελματίες Εγκυροποίησης, Άδεια: CC BY-SA 4.0."

Αυτή η έκδοση παρέχεται με συναίνεση διεθνούς άδειας [CC-BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



# Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το «Πρότυπο Δεξιοτήτων Επαγγελματιών Εγκυροποίησης PROVE» συμβάλλει στη διαφάνεια των δεξιοτήτων και των προσόντων που απαιτούνται για να εργαστούν οι εμπλεκόμενοι με επαγγελματικό τρόπο στον τομέα της εγκυροποίησης της προηγούμενης μάθησης ”

Το πρότυπο δεξιοτήτων PROVE είναι απολύτως εξειδικευμένο για μία συγκεκριμένη ομάδα επαγγελματιών και αφορά σε ένα αξιόπιστο προφίλ για τους ειδικούς του VINFL μιας και καθορίζει πολύ στοχευμένα ποια είναι η ικανότητα στο πλαίσιο του συγκεκριμένου VINFL που εξετάζεται. Ως αποτέλεσμα, **οι διαστάσεις και τα όρια του μοντέλου PROVE αναγνωρίζονται (ως προς την πολυπλοκότητά τους) ως μια συλλογή πληροφοριών, ικανοτήτων και στάσεων που είναι απαραίτητες για την επίτευξη μιας δεδομένης δραστηριότητας, με πραγματικές και επαληθεύσιμες (αν όχι ποσοτικές) συνέπειες.**

Το συγκεκριμένο πρότυπο φιλοδοξεί να συμπεριλάβει όλες τις ικανότητες που απαιτούνται για την υποστήριξη λειτουργιών και σε θεσμικό επίπεδο. Αυτό συνεπάγεται ότι η συλλογή βασικών δεξιοτήτων λειτουργεί ως θεμέλιο όχι μόνο για διαδικασίες εγκυροποίησης, αλλά και για μια σειρά άλλων θέσεων εργασίας. Επιπλέον, ενώ δεν απαιτείται κάθε επαγγελματία VINFL να διαθέτει όλες τις αναφερόμενες στο πρότυπο δεξιότητες, είναι ιδανικό εάν όλες οι ικανότητες διατίθενται σε ολόκληρο το εργατικό δυναμικό ενός παρόχου, ινστιτούτου ή οργανισμού VINFL.

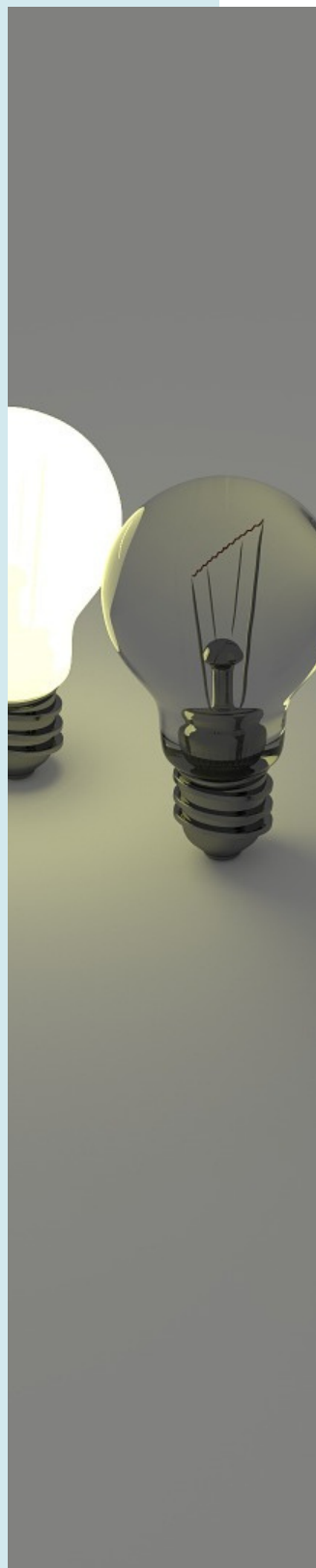
Η μέθοδος οργάνωσης του προτύπου μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη προφίλ δεξιοτήτων για συγκεκριμένους ρόλους ή άτομα εντός ενός παρόχου VINFL.

# Παραδείγματα εφαρμογών

Το μοντέλο αποτελείται από δύο συνδεδεμένα στοιχεία ή στρώματα. Το πρώτο αφορά το ρεπερτόριο καθηκόντων και δραστηριοτήτων των επαγγελματιών ή τις συγκεκριμένες ενέργειες που αναμένεται να εκτελέσει ένας επαγγελματίας VINFL κατά τη διάρκεια της εργασίας του. Το δεύτερο είναι το πλαίσιο ή το περιβάλλον στο οποίο ένας ειδικός VINFL εκτελεί τις ενέργειες αυτές.

Δεδομένου ότι το πρότυπο δεξιοτήτων PROVE δημιουργήθηκε με γνώμονα τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, το επόμενο πλαίσιο εφαρμογής αφορά στην αξιοποίηση του «Εργαλείου Αυτοαξιολόγησης», το οποίο θα βοηθήσει τους επαγγελματίες του VINFL στην ανάλυση των δυνατοτήτων τους και στον εντοπισμό δυνατοτήτων επαγγελματικής προόδου.

Όλες οι εφαρμογές στο: <https://prove-ltk.eu/index.php>.



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Zarifis G. K. (2019). Reconfiguring the elements of quality assurance in adult learning in Europe. TINKUY. Revista Digital De Hermenéutica, Subjetividad, Y Prácticas Del Conocimiento. FCH- UNSL. San Luis, Argentina. Año 1, Vol.2 Agosto De 2019. ISSN 2683- 7498. pp.264-278.

Zarifis G. K. and Papadimitriou A. (2020). Voicing the learners: a study of higher education students' views on developing adult educators' professional skills and competences, in M. Gravani, G. K. Zarifis, L. Jogi (eds.), *The Role of Higher Education in the Professionalisation of Adult Educators*, Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing. pp 10-31.

# Σχεδιασμός ενός Ψηφιακού, Ανοικτής Πρόσβασης Μουσείου για τη Βελτίωση των Μαθησιακών Εκπαιδευτικών Ικανοτήτων των Φοιτητών Ιατρικής στην Ιστορία της Ιατρικής

Νίκη Παπαβραμίδου  
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Τμήμα Ιατρικής  
npapavramidou@auth.gr

# Σύντομη Περίληψη

Το ALCMAEON στοχεύει στον εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας της ιστορίας της ιατρικής με μία νέα εκπαιδευτική προσέγγιση, την αντικειμενοστραφή μάθηση και στη βελτίωση της ενσωμάτωσης ιστορικών, ηθικών και ψυχοκοινωνικών στοιχείων στις ανθρωπιστικές επιστήμες στην ιατρική. **Αντιπροσωπεύει ένα εναλλακτικό μοντέλο διδασκαλίας της ιστορίας της ιατρικής και μία προσπάθεια σύγκλισης του κενού που υπάρχει ανάμεσα στην κλινική πράξη και την ιστορική οπτική στις ανθρωπιστικές επιστήμες στην ιατρική**, μέσω της αναπαράστασης των ιστορικών σεναρίων και της ενσωμάτωσης ιστορικών αποδείξεων σε συγκεκριμένα εκπαιδευτικά περιεχόμενα. Συλλέχθηκε οπτικοακουστικό υλικό, ψηφιοποιώντας διαθέσιμες συλλογές ιατρικών μουσείων στην Ιταλία, την Ισπανία, την Ελλάδα, το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Ρουμανία, σε μια προσπάθεια να προωθήσει τις διαφορετικές παραδόσεις που χαρακτηρίζουν την Ευρωπαϊκή ιατρική ιστορία και να φέρει τα ιατρικά μουσεία στην αίθουσα διδασκαλίας.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ERASMUS+, Key Action2 Knowledge Alliances



Erasmus+

## Λέξεις Κλειδιά:

history of medicine, medical museum, object-based learning

## Διάρκεια Έργου:

01/10/2018 - 30/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

**Ελένη Καλοκαιρινού**, Διατελ. Καθηγήτρια Φιλοσοφικής Σχολής

**Ελισάβετ Τσόγκα**, Μόνιμη Υπάλληλος ΑΠΘ

**Στυλιανή Τζανάκη**, Μόνιμη Υπάλληλος ΑΠΘ

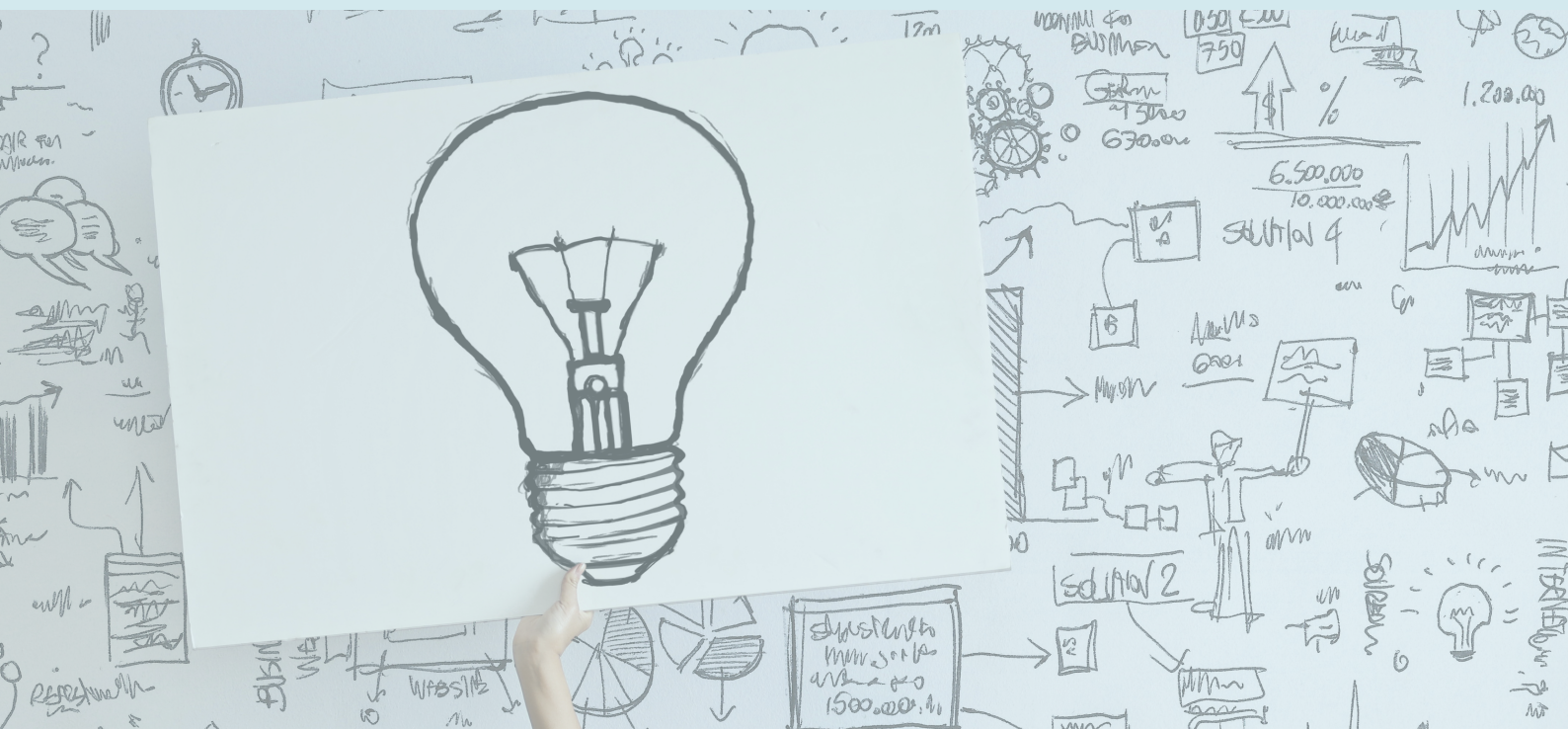
**Θεοδόσιος Σαπουνίδης**, Πρ. Υπάλληλος ΑΠΘ



# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Στο πλαίσιο του έργου ALCMAEON διαμορφώθηκαν:

- **Εκπαιδευτικό πακέτο στην ιστορία της ιατρικής για διδάσκοντες σε Ιατρικές Σχολές.** Το πακέτο περιλαμβάνει 12 διδακτικές ενότητες, η καθεμία από τις οποίες περιλαμβάνει μαθησιακούς στόχους, κείμενο, παρουσίαση powerpoint, εισαγωγικό βίντεο, ερωτήσεις αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης. Όλο το πακέτο παρέχεται σε 5 γλώσσες (αγγλικά, ελληνικά, ισπανικά, ιταλικά, ρουμανικά).
- **Συλλογή για ψηφιακό ιατρικό μουσείο.** Κάθε ενότητα συνδέεται με πάνω από 10 αντικείμενα του ψηφιακού μουσείου. Για κάθε αντικείμενο υπάρχει λεπτομερής περιγραφή και ανάλυση της χρήσης του.
- **Εικονική βιβλιοθήκη video με μαρτυρίες από ειδικούς.** Κάθε ενότητα συνδέεται με τουλάχιστον 2 βίντεο με συνεντεύξεις που πήραν φοιτητές ιατρικής από ειδικούς επιστήμονες σε θέματα που άπτονται των ενοτήτων και συνήθως αποτελούν ερωτήματα που μας απευθύνουν οι φοιτητές. Οι συνεντεύξεις έγιναν στη μητρική γλώσσα των συμμετεχόντων, υπάρχουν ωστόσο υπότιτλοι στην αγγλική γλώσσα.





# Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το ALCMAEON στοχεύει στον εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας της ιστορίας της ιατρικής με μία νέα εκπαιδευτική προσέγγιση, την αντικειμενοστραφή μάθηση και στη βελτίωση της ενσωμάτωσης ιστορικών, ηθικών και ψυχοκοινωνικών στοιχείων στις ανθρωπιστικές επιστήμες στην ιατρική ”

Τα παραδοτέα αφορούν σε υλικό έτοιμο για χρήση από καθηγητές ιατρικής που διδάσκουν Ιστορία της Ιατρικής. Υπάρχουν προκατασκευασμένες παρουσιάσεις σε powerpoint, οι οποίες συνοδεύονται από κείμενο γραπτού λόγου, το οποίο μπορούν να συμβουλευούνται οι φοιτητές, αντικείμενα και εικόνες από μουσεία, τα οποία όλα σχετίζονται άμεσα με τις παρουσιάσεις και μέσω αυτών δίνεται η δυνατότητα να παρουσιαστούν ιατρικές τεχνικές ή μέθοδοι, καθώς συνοδεύονται όλες οι σχετικές πληροφορίες και συνεντεύξεις με ειδικούς, πάνω σε ζητήματα που συνήθως απασχολούν τους φοιτητές κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

"The ALCMAEON Project: Designing a Digital Collection to Include Medical Museum in the Teaching of Medical Humanities and Promote Object-Based Learning Education Model", lecture in the 47th Congress of the International Society for the History of Medicine, Riga LV, 23-27 August 2021.

# Ιατρική Εκπαίδευση, Ευαισθητοποίηση και Ενίσχυση Κοινού και Ασθενών στην Κολπική Μαρμαρυγή και τη Φλεβική Θρομβοεμβολή

Παναγιώτης Μπαμίδης  
Καθηγητής  
Τμήμα Ιατρικής  
bamidis@auth.gr



# Σύντομη Περίληψη

Η κολπική μαρμαρυγή (ΚΜ) είναι μια συχνή πάθηση με σοβαρές συνέπειες για την υγεία και σημαντικές επιπτώσεις στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης. Η φλεβική θρομβοεμβολή (ΦΘ) είναι το τρίτο πιο συχνό οξύ καρδιαγγειακό σύνδρομο μετά το έμφραγμα του μυοκαρδίου και το εγκεφαλικό επεισόδιο, μια σημαντική απειλή για την υγεία και τη ζωή.

Το DEEP-RAFT είναι μια διεθνής προσπάθεια, ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης ασθενών και γιατρών στην διαχείριση και αντιμετώπιση των ΚΜ/ΦΘ, που υλοποιήθηκε σε τέσσερις χώρες: Ελλάδα, Γεωργία, Καζακστάν και Ουκρανία. Βασισμένη στην ενεργητική, σεναριοκεντρική και προβληματοκεντρική μάθηση, καθώς και σε δράσεις συν-δημιουργίας, η πρωτοβουλία DEEP-RAFT, προάγει την ενεργό συμμετοχή στις διαδικασίες ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης, **εξασφαλίζοντας τον μέγιστο θετικό αντίκτυπο για την αντιμετώπιση των ΚΜ/ΦΘ, την βελτίωση της Ποιότητας Ζωής του ασθενή, και την υποστήριξη συγγενών-φροντιστών του στην καθημερινή διαχείριση της νόσου.**

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Pfizer Independent Medical Educational Grants



## Λέξεις Κλειδιά:

κολπική μαρμαρυγή, φλεβική θρομβοεμβολή, εικονικοί ασθενείς, ευαισθητοποίηση ασθενών, ιατρική εκπαίδευση – atrial fibrillation, venous thromboembolism, virtual patients, patient outreach, medical education

## Διάρκεια Έργου:

14/01/2019 - 30/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

**Χαραλαμπος Καρβούνης**, Καθηγητής, Διευθυντής 1ης Πανεπιστημιακής Καρδιολογικής Κλινικής ΑΧΕΠΑ

**Γιώργος Γιαννακούλας**, Αναπληρωτής Καθηγητής, 1ης Πανεπιστημιακής Καρδιολογικής Κλινικής ΑΧΕΠΑ

**Δρ. Παναγιώτης Αντωνίου**, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας, Τεχνικός Υπεύθυνος έργου

**Δρ. Ελένη Ντάφλη**, Ειδική Καρδιολόγος Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια συνεργάτης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Δρ. Αντώνης Μπίλλης**, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Δρ. Δημήτρης Σπάχος**, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Δρ. Ευστάθιος Σιδηρόπουλος**, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Δρ. Σοφία-Αναστασία Μουράτογλου**, Ειδική Καρδιολόγος 1ης Πανεπιστημιακής Καρδιολογικής Κλινικής ΑΧΕΠΑ

**Δρ. Αναστάσιος Κάρτας**, Ειδικευόμενος Καρδιολόγος 1ης Πανεπιστημιακής Καρδιολογικής Κλινικής ΑΧΕΠΑ

**Δέσποινα Μάντζιλη**, Επιστημονική Συνεργάτης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Ιωάννα Δράτσιου**, Επιστημονική Συνεργάτης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Ηρακλής Τσουπούρογλου**, Επιστημονικός Συνεργάτης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Λίνα Κωνσταντάρα**, τ. Επιστημονική Συνεργάτης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Δρ. Βασίλης Βασιλόπουλος**, Ιατρός, τ. Επιστημονικός Συνεργάτης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

**Σίλια Πετρονικολού**, Επιστημονική Συνεργάτης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής και Ψηφιακής Καινοτομίας

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το DEEP-RAFT παρήγαγε τόσο τεχνολογικά όσο και ερευνητικά αποτελέσματα. Από τεχνολογικής άποψης, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η πρώτη εφαρμογή κινητών για την χρήση εικονικών ασθενών, και δημιουργήθηκε αντίστοιχο ενημερωτικό/εκπαιδευτικό υλικό, βασισμένο σε εικονικά σενάρια. **Ψηφιοποιήθηκαν δύο ρεαλιστικά ιατρικά περιστατικά κοιλιακής μαρμαρυγής και φλεβικής θρομβοεμβολής για χρήση από γιατρούς, και συνολικά 10 σεναριακές βινιέτες με απλά, αλλά άμεσα μηνύματα φαρμακευτικής συμμόρφωσης και υγιούς διαβίωσης για χρήση από ασθενείς.**

Αναφορικά με τα ερευνητικά αποτελέσματα, διεξήχθη μια πολυκεντρική μελέτη για την αποδοχή των ψηφιακών μέσων από γιατρούς και την αποτελεσματικότητά τους στην ενημέρωση ασθενών.

Μέσα από μία σειρά ημερίδων οι συμμετέχοντες ιατροί εξέφρασαν καθολική ετοιμότητα να συμμετάσχουν σε παρόμοιες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις στο μέλλον. Για παράδειγμα, στη Γεωργία, σχεδόν το 95% των ερωτηθέντων βρήκε τις δράσεις ενδιαφέρουσες και περίπου το 90% των ερωτηθέντων συμφώνησαν ότι οι παρεμβάσεις βοήθησαν στην απόκτηση νέων γνώσεων σχετικά με την πρόληψη του ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου. Επιπλέον, σχεδόν 9 στους 10 δήλωσαν ότι θα εφαρμόσουν τη νέα γνώση που αποκτήθηκε μέσω των παρεμβάσεων του DEEP-RAFT στην κλινική τους πρακτική.

Σχετικά με την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση ασθενών διεξήχθη μια ψευδο-τυχαιοποιημένη πολυκεντρική μελέτη που περιελάμβανε ασθενείς, τόσο στο νοσοκομείο, όσο και στο σπίτι. Ένας απλός αλγόριθμος τυχαιοποίησης χώρισε τους συμμετέχοντες σε εκείνους που ενημερώθηκαν μέσω εικονικών ασθενών και σε εκείνους που έλαβαν πληροφοριακό υλικό από γιατρούς και εθελοντές του προγράμματος. Το προ-πιλοτικό στάδιο της μελέτης διεξήχθη στην Ελλάδα και αποτελούνταν από 35 νοσηλεύόμενους ασθενείς επεισοδίων ΚΜ. Από το σύνολο των ασθενών, οι 19 κατανεμήθηκαν τυχαία στην ομάδα ελέγχου και ενημερώνονταν με τον συμβατικό τρόπο (συμβουλές γιατρού, φυλλάδια κ.λπ.), ενώ οι 16 ενημερώθηκαν με τη βοήθεια εικονικών ασθενών.

The infographic is divided into several sections:

- Top Left:** A diagram of the human body showing the circulatory system. Text: "Οι φλέβες είναι αμοιβαία αγγεία που μεταφέρουν αίμα από ολόκληρο το σώμα, πίσω στη καρδιά. Οι πιο συχνές μορφές φλεβικής νόσου είναι η εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση και η πνευμονική εμβολή, που αναφέρονται με έναν όρο φλεβική θρομβοεμβολική νόσο."
- Top Right:** A box titled "Συμπτώματα πνευμονικής εμβολής" (Symptoms of pulmonary embolism) with a list: Δυστάσις πόνος στο στήθος, Δυσκολία στην αναπνοή, Έντονος βήχας, Ταχύπνοια (ανάγκη να λαμβάνετε συχνές ανάσες), Ταχυκαρδία και απώλεια συνείδησης.
- Middle Left:** A box titled "Εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση:" (Deep vein thrombosis) with text: "Θα βιώσετε σε μια από τις φλέβες του σώματος συνήθως στο πόδι ή στα χέρια, ένα κομμάτι κομμάτι από το αίμα (έν τω βάθει)." Below it, a box titled "Πνευμονική εμβολή:" (Pulmonary embolism) with text: "Ένας θρόμβος μετακινείται δια μέσου των φλεβών στη καρδιά και από εκεί φτάνει πνευμονικές όπισθασφαίρες μια πνευμονική αρτηρία."
- Middle Right:** A box titled "Έχετε συμπτώματα;" (Do you have symptoms?) with text: "Αν έχετε συμπτώματα εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης ή πνευμονικής εμβολής πρέπει να επισκεφτείτε άμεσα γιατρό ή να απευθυνθείτε στο πληρέστερο νοσοκομείο προκειμένου να λάβετε την κατάλληλη βοήθεια."
- Bottom Left:** A box titled "Συμπτώματα εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης" (Symptoms of deep vein thrombosis) with icons for "Ευαισθησία και πρήξιμο στα κάτω άκρα", "Πόνος", and "Ερυθρότητα".
- Bottom Right:** A central graphic with a star and text: "Θετική Θρομβοεμβολική νόσος". It includes statistics: "Το 1/3 των ασθενών εκτός ενδο-κλινικών θεραπειών επιβιώνουν εντός των επόμενων 3 μηνών", "1η αιτία ενδονοσοκομειακής θνητότητας", "Προσέλιψη περισσότερων θανάτων οξείας από καρδιακή μαστίτιδα + καρκίνος προστάτη + AIDS + τραυματικά ατυχήματα", and "4 εβδομάδες για 1 σπινθηρογράφημα".

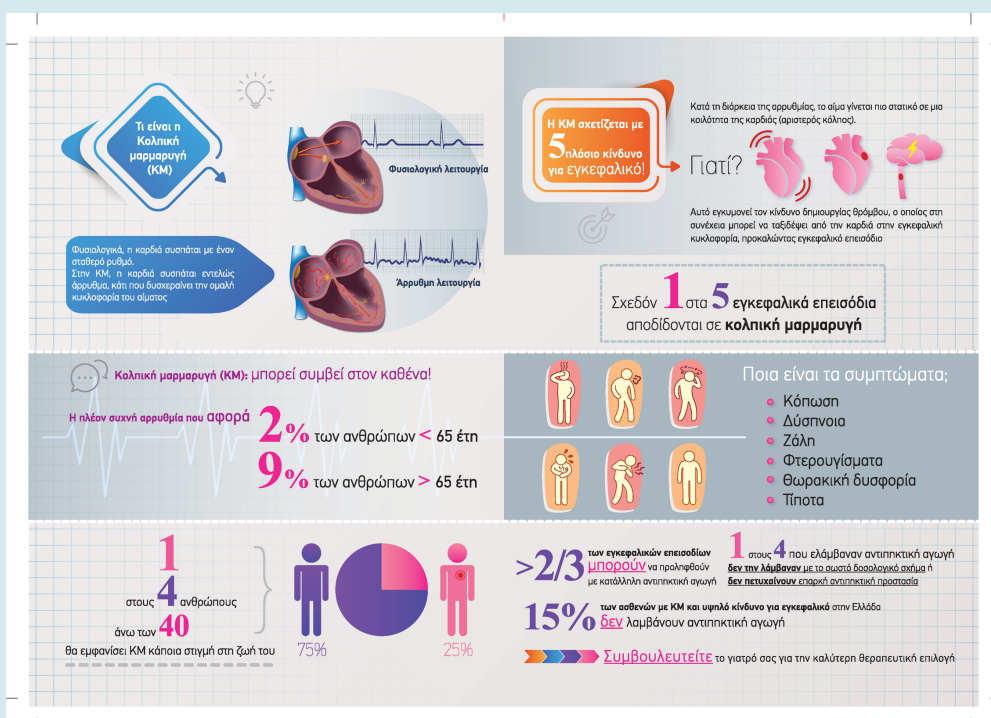
# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το κυρίως πιλοτικό σκέλος της μελέτης πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα, την Ουκρανία και το Καζακστάν. Στην Ελλάδα, μια ομάδα 709 ασθενών συμμετείχαν στη δοκιμή. Από τους 709 ασθενείς που επικοινωνήθηκαν εξ αποστάσεως, 130 απάντησαν και 39 συμμετείχαν στην προσπάθεια προσέγγισης συμπληρώνοντας τα επόμενα ερωτηματολόγια. Στην Ουκρανία, συνολικά 20 ασθενείς ορίστηκαν ως η ομάδα ελέγχου και έλαβαν κανονικές πληροφορίες για ΚΜ, ενώ 61 ασθενείς αποτέλεσαν ομάδα παρέμβασης και ενημερώθηκαν με την βοήθεια εικονικών ασθενών. Τέλος, στο Καζακστάν, 162 ασθενείς ενημερώθηκαν όλοι με την βοήθεια εικονικών ασθενών.

Αναφορικά με τους τρόπους πληροφόρησης των ασθενών, κατά την διάρκεια της προ-πιλοτικής φάσης διαπιστώθηκε σημαντική διαφοροποίηση, προς το καλύτερο, στην ομάδα εκπαίδευσης με αξιοποίηση εικονικών ασθενών, σε σχέση με την ομάδα εκπαίδευσης μέσω της χρήσης απλού ενημερωτικού υλικού. Συγκεκριμένα, οι ασθενείς που ενημερώθηκαν μέσω εικονικών ασθενών βαθμολογήθηκαν, στην γνώση τους επάνω στην νόσο τους, με 73.3/100 κατά μέσο όρο, ενώ οι ασθενείς που ενημερώθηκαν μέσω έντυπου υλικού και ιατρικής συμβουλής βαθμολογήθηκαν με 60.4/100. Κατάλληλος μαθηματικός έλεγχος ανέδειξε αυτή την διαφορά εξαρτημένη από το είδος της παρέμβασης και όχι από στατιστικές δειγματοληπτικές διαταραχές.

Επιπλέον, στην κύρια πιλοτική φάση της αξιολόγησης τα αποτελέσματα ήταν ακόμα πιο σαφή. Η βαθμολογία του πληθυσμού ελέγχου, που ενημερώθηκε με τους συμβατικούς τρόπους (φυλλάδια, σύντομη ιατρική συζήτηση) ήταν 67.4/100, ενώ η βαθμολογία του πληθυσμού παρέμβασης, που ενημερώθηκε με χρήση των εικονικών ασθενών έφτασε στο 86.2/100. Κατάλληλος μαθηματικός έλεγχος ανέδειξε αυτή την διαφορά εξαρτημένη από το είδος της παρέμβασης και όχι από στατιστικές δειγματοληπτικές διαταραχές.

Τα παραπάνω αποτελέσματα ανέδειξαν την αποτελεσματικότητα της μαθησιοκεντρικής προσέγγισης του DEEP-RAFT.





# Παραδείγματα εφαρμογών

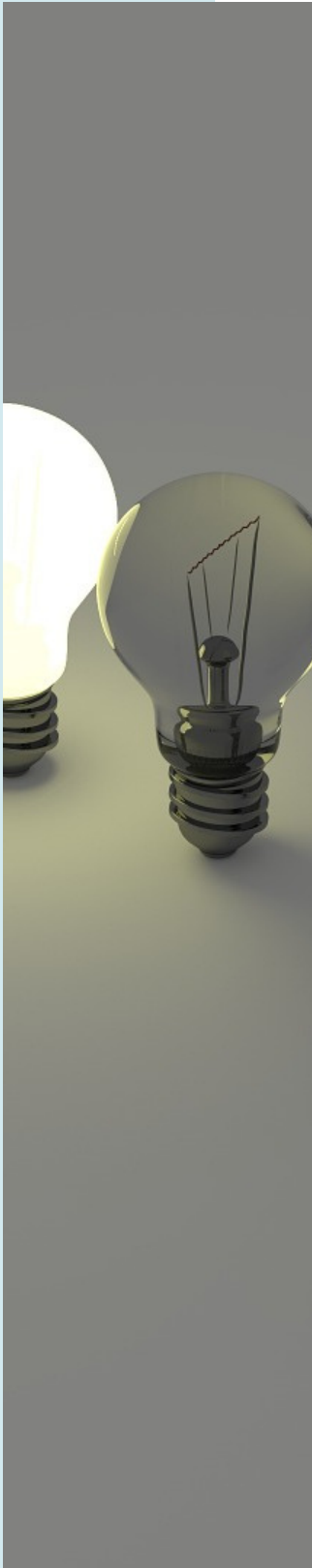
“ Το DEEP-RAFT παρήγαγε τόσο τεχνολογικά όσο και ερευνητικά αποτελέσματα. Από τεχνολογικής άποψης, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η πρώτη εφαρμογή κινητών για την χρήση εικονικών ασθενών, και δημιουργήθηκε αντίστοιχο ενημερωτικό/εκπαιδευτικό υλικό, βασισμένο σε εικονικά σενάρια ”

Τα αποτελέσματα του προγράμματος DEEP-RAFT δείχνουν τον δρόμο προς έναν πιο αποτελεσματικό, λειτουργικό και άμεσο τρόπο ενημέρωσης ασθενών και γιατρών για την Κολπική Μαρμαρυγή (ΚΜ) και τη Φλεβική Θρομβοεμβολή (ΦΘ). Μέχρι σήμερα, η ενημέρωση ασθενών ήταν μια παθητική διαδικασία στην οποία ο ασθενής μετά την νοσηλεία του λάμβανε συμβουλές από τον γιατρό του και έπειτα αναλάμβανε ο ίδιος να τηρήσει τις απαραίτητες φαρμακευτικές απαιτήσεις και τις αναγκαίες αλλαγές στον τρόπο ζωής του.

Μέσα από τα σενάρια εικονικών ασθενών του DEEP-RAFT **ο κάθε ασθενής αποκτά πρόσβαση σε διαρκή κινητοποίηση, εκπαίδευση και υπενθύμιση των καλών πρακτικών που θα τον βοηθήσουν να μείνει υγιής και ενεργός.** Με την συμβουλή του γιατρού του κατά την έξοδο του από το νοσοκομείο και με υπενθυμίσεις ακόμα και με μηνύματα, ο κάθε ασθενής μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση στα συγκεκριμένα εικονικά περιστατικά που αφορούν την νόσο του. Με απλό και άμεσο τρόπο, από την συσκευή του κινητού του τηλεφώνου, ο ασθενής παρακολουθεί ένα σενάριο παραπλήσιο με το δικό του και με ενεργό τρόπο διαλέγει το πώς θα εξελιχθεί η ιστορία του σεναρίου. Μέσα από αυτή την αλληλεπίδραση ο ασθενής παίρνει άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με το εάν οι επιλογές που κάνει είναι σωστές και ωφέλιμες ή εάν πρέπει να βελτιώσει την συμμόρφωση του, είτε σε φαρμακευτικό επίπεδο, είτε σε επίπεδο τρόπου ζωής.

# Παραδείγματα εφαρμογών

Η ύπαρξη ενός εργαλείου ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης ασθενών διαθέσιμου άμεσα, μόνο με την χρήση κινητού τηλεφώνου ή τάμπλετ, εξασφαλίζει τη συμμετοχή του ασθενή σε ζητήματα ενημέρωσης και διαχείρισης και με αυτόν τον τρόπο, αποσκοπεί να **συμβάλει στην καλύτερη πορεία της υγείας του και στην βελτίωση της ποιότητας ζωής του.**





# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Koulas, I., Billis, A., Kousouri, N., Vasilopoulos, V., Lykotsetas, E., Kola, D., ... & Bamidis, P. (2021). Design and evaluation of mobile scenario based learning in the self-management of chronic pain. *Health Informatics Journal*, 27(1), 1460458220977575.

Μ. Ζήδρου, Δ. Κοντογιάννη, Ε. Ντάφλη, Ε. Ρωμανοπούλου, Π. Αντωνίου, Α. Μπίλλης, Π. Μπαμίδης (2021) Εικονικοί Ασθενείς στη μάχη ενάντια στον Καρκίνο του Μαστού εν μέσω Πανδημίας, 10ο Επιστημονικό Συνέδριο Τμήματος Ιατρικής Α.Π.Θ. 13-15/5/2021 Διεξήχθη Διαδικτυακά.

E. Dafli, V. Vasilopoulos, D. Spachos, A. Billis, P. Antoniou and P Bamidis (2021). Virtual patients for patient education against the COVID-19 pandemic. In *Proceedings of the 9th Panhellenic Conference of the Hellenic Society of Biomedical Technology*, Thessaloniki, Greece.

# Διαχείριση Δεδομένων σε Κάρτες Γραφικών

Αναστάσιος Γούναρης  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Πληροφορικής  
gounaria@csd.auth.gr



# Σύντομη Περίληψη

**Αντικείμενο της διατριβής, που χρηματοδοτήθηκε από το εν λόγω έργο, είναι η διερεύνηση του GPGPU προγραμματιστικού μοντέλου, καθώς και η έρευνα και η ανάπτυξη μεθοδολογιών και τεχνικών πάνω σε αυτό με απώτερο σκοπό την επιτάχυνση σχεσιακών τελεστών σύνδεσης αλλά και της σύγχρονης αναλυτικής επεξεργασίας δεδομένων υψηλότερου επιπέδου (Online analytical processing). Μία γενικού σκοπού μονάδα επεξεργασίας γραφικών (General Purpose GPU) είναι μία μονάδα επεξεργασίας γραφικών (GPU) η οποία επιτελεί υπολογισμούς που τυπικά εκτελούνται σε μία κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU). Ως επί το πλείστον οι GPU χρησιμοποιούνταν για την απόδοση των γραφικών. Τα τελευταία χρόνια, λόγω της ραγδαίας αύξησης των επιδόσεων των GPU, έχει εδραιωθεί το GPGPU προγραμματιστικό μοντέλο, στο οποίο, μία CPU και μία ή παραπάνω GPU λειτουργούν συνεργατικά για την επίλυση μεγάλων και πολύπλοκων προβλημάτων υπολογισμού και ανάλυσης δεδομένων. Εν αντιθέσει με εναλλακτικά συστήματα ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, το GPGPU μοντέλο προσφέρει ένα περιβάλλον με υψηλό παραλληλισμό έναντι χαμηλού κόστους.**

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

2η Προκήρυξη Υποτροφιών ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ  
για Υποψήφιους Διδάκτορες



## Λέξεις Κλειδιά:

gpu computing, data management

## Διάρκεια Έργου:

08/10/2019 - 22/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

**Χρήστος Μπέλλας**, Υποψήφιος Διδάκτορας, Τμήμα Πληροφορικής ΑΠΘ

**Αναστάσιος Γούναρης**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής ΑΠΘ

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

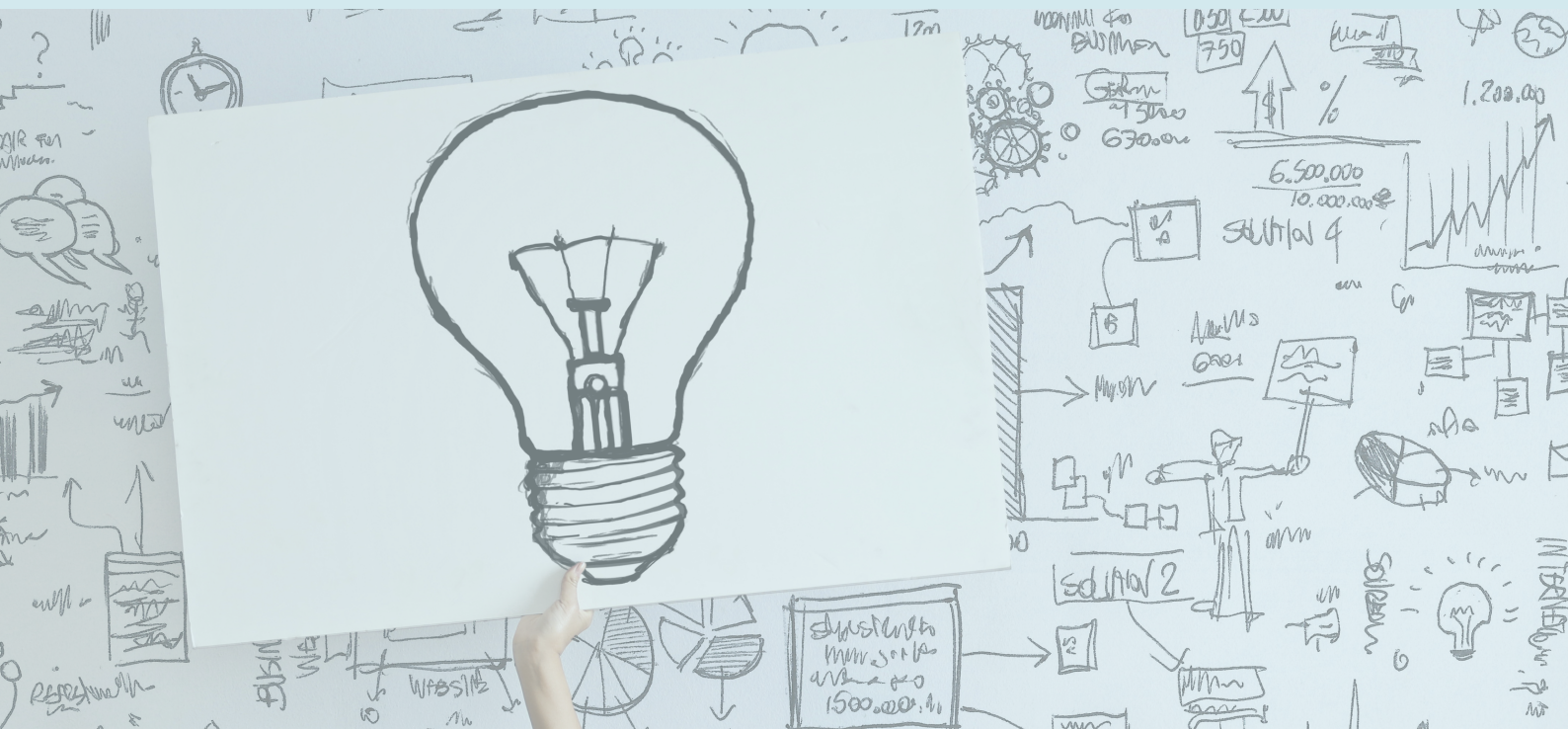
Η εργασία που περατώθηκε εντός του πλαισίου της χρηματοδότησης, βασίστηκε σε προγενέστερα ερευνητικά αποτελέσματα του πρώτου τμήματος εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής. **Συγκεκριμένα, στο αρχικό τμήμα της διατριβής, η ερευνητική εργασία επικεντρώθηκε στη μελέτη και αύξηση των επιδόσεων σε λιγότερο μελετημένους τύπους συνδέσεων**, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως υπόβαθρο σε εντατική ανάλυση δεδομένων, με βασικότερο τον τελεστή σύνδεσης ομοιότητας σε σύνολα (set similarity join). **Ως αποτέλεσμα, προέκυψαν δύο ερευνητικές εργασίες.** Στην πρώτη προτείνεται μία νέα τεχνική όπου CPU και GPU λειτουργούν συνεργατικά για την επίλυση του προβλήματος της σύνδεσης ομοιότητας συνόλων. Η δεύτερη, αποτελεί μία συγκριτική μελέτη μεταξύ των καλύτερων τεχνικών της βιβλιογραφίας για σύνδεση ομοιότητας συνόλων, τεχνικών που εκτελούνται ανεξάρτητα είτε σε CPU και GPU, είτε συνεργατικά. Το κύριο συμπέρασμα της συγκριτικής μελέτης είναι ότι δεν υπάρχει μία κυρίαρχη τεχνική. Κάθε εξεταζόμενη τεχνική έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία αναδεικνύουμε και επιβεβαιώνουμε πειραματικά.

Εντός του πλαισίου της χρηματοδότησης και με εφελτήριο την ποικιλομορφία των αποτελεσμάτων της συγκριτικής μελέτης, αναπτύχθηκε ένα υβριδικό εργαλείο το οποίο ενθυλακώνει τους επικρατούντες καλύτερους CPU και GPU αλγόριθμους για τη σύνδεση ομοιότητας σε σύνολα. Η καινοτομία αυτού του εργαλείου είναι η διάσπαση του φόρτου εργασίας ανάμεσα στους δύο επεξεργαστές, με τη χρήση δύο ευριστικών τεχνικών, που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του συνολικού χρόνου εκτέλεσης. **Σε σύγκριση με άλλα εργαλεία και παράλληλες CPU υλοποιήσεις, η λύση μας είναι καθολικά καλύτερη, γεγονός που ενισχύει το επιχείρημα ότι συνεργατικές CPU-GPU λύσεις είναι οι αρκετά αποδοτικές στη διαχείριση μεγάλων δεδομένων.**

Στη συνέχεια, η ερευνητική μας εργασία επικεντρώθηκε κυρίως στην ανάπτυξη ενός GPU τελεστή τομής μεταξύ πολύ μεγάλων συνόλων, με στόχο τη βελτίωση της σύγχρονης αναλυτικής επεξεργασίας δεδομένων υψηλότερου επιπέδου (OLAP). Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές GPU τεχνικές για ανάλυση γράφων που ενσωματώνουν τον τελεστή τομής για μέτρηση τριγώνων εντός ενός γράφου. Το μειονέκτημα αυτών των τελεστών τομής είναι αφενός ότι είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι με βελτιστοποιήσεις που συσχετίζονται με τη δομή του γράφου, αφετέρου το ότι περιορίζονται σε σύνολα μικρού μεγέθους και συγκεκριμένα της τάξης των δεκάδων κόμβων. **Ως εκ τούτου κρίθηκε αναγκαία η εξαγωγή των υπάρχουσών λύσεων και η παραμετροποίηση τους για να υποστηρίξουν την εύρεση τομής στη γενική της μορφή, καθώς και την εφαρμογή της σε σύνολα μεγαλύτερων μεγεθών, έως και της τάξης των εκατομμυρίων στοιχείων.** Επιπρόσθετα, αναπτύχθηκαν υβριδικές τεχνικές που συνδυάζουν κομμάτια των εξαχθεισών λύσεων για περαιτέρω αύξηση των επιδόσεων. Η αξιολόγηση των GPU τεχνικών που αναπτύχθηκαν με αντίστοιχες CPU, φανερώνει σαφή αύξηση των επιδόσεων ιδίως σε σύνολα μεγέθους της τάξης των χιλιάδων και άνω.

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Τέλος, επικεντρωθήκαμε στην υλοποίηση του τελεστή ελέγχου υποσυνόλου (set containment), δηλαδή για το αν ένα σύνολο είναι υποσύνολο ενός άλλου. Για λόγους πληρότητας αναπτύξαμε δύο πρόθετες τεχνικές. Αρχικά, μία τεχνική που ενσωματώνει τον πολλαπλασιασμό πινάκων για την εύρεση τομής συνόλων αλλά και για το set containment. Ο πολλαπλασιασμός πινάκων είναι μία πράξη πάρα πολύ γρήγορη σε GPU και ευρέως χρησιμοποιούμενη στον τομέα της μηχανικής μάθησης, των νευρωνικών δικτύων και βαθιάς γνώσης. Η δεύτερη τεχνική που αναπτύξαμε αφορούσε τη διάσπαση του φόρτου εργασίας ανάμεσα σε CPU και GPU. Συγκεκριμένα, η CPU αναλαμβάνει ένα μικρότερο μέρος του προβλήματος και χρησιμοποιεί τεχνικές ευρετηρίασης για την εύρεση τομής και set containment, ενώ αντίστοιχα το μεγαλύτερο μέρος του προβλήματος επιλύεται με πολλαπλασιασμό πινάκων στη GPU. **Τα αποτελέσματα της επέκτασης μας αναδεικνύουν την ανωτερότητα της GPU έναντι παράλληλων CPU λύσεων.**

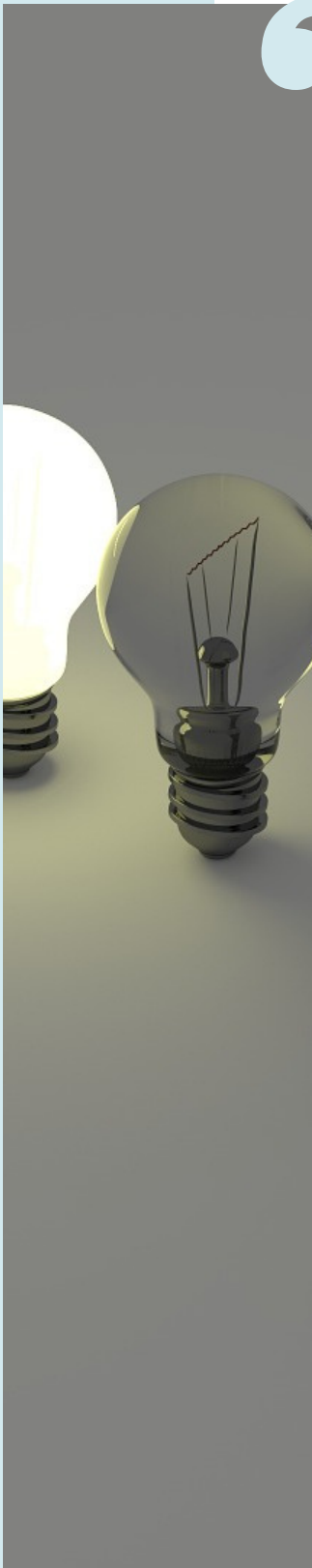


# Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το κύριο συμπέρασμα της συγκριτικής μελέτης είναι ότι δεν υπάρχει μία κυρίαρχη τεχνική. Κάθε εξεταζόμενη τεχνική έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία αναδεικνύουμε και επιβεβαιώνουμε πειραματικά ”

Η ερευνητική εργασία που περατώθηκε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής, πιστεύουμε ότι δύναται να οδηγήσει σε αισθητή αύξηση των επιδόσεων σε συστήματα ανάλυσης μεγάλων δεδομένων που βασίζονται σε σχεσιακούς τελεστές, συστήματα μηχανικής μάθησης, βαθιάς γνώσης και επιχειρηματικής ευφυΐας έως και συστήματα μοντελοποίησης.

Υλικό: <https://datalab.csd.auth.gr/tools-apps/advanced-joins-on-gpus/>



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Christos Bellas, Anastasios Gounaris: An Evaluation of Large Set Intersection Techniques on GPUs. DOLAP 2021: 111-115

Christos Bellas, Anastasios Gounaris: HySet: A hybrid framework for exact set similarity join using a GPU. Parallel Comput. 104-105: 102790 (2021)

Christos Bellas, Anastasios Gounaris: Exploiting GPUs for fast intersection of large sets (under review)

Για λόγους διαφάνειας παρέχουμε ελεύθερα τον πηγαίο κώδικα (<https://github.com/chribell>) από όλες τις ερευνητικές εργασίες, έτσι ώστε, οποιοσδήποτε ενδιαφερόμενος να μπορεί να αναπαράγει τα πειραματικά μας αποτελέσματα και φυσικά να επεκτείνει την έρευνα μας.



# Διαμεσολαβημένες Αφηγήσεις στο Τοπίο της «Άφιξης»: Νέες Εφαρμογές Αστικών Μέσων για τις Εκτοπισμένες Κοινότητες - Από την Αθήνα στη Βαρκελώνη

Κωνσταντίνος Ιωαννίδης  
Επίκουρος Καθηγητής  
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών  
kioannidis@arch.auth.gr





# Σύντομη Περίληψη

Στόχος της έρευνας είναι ο προσδιορισμός της έννοιας του τόπου «από τα κάτω προς τα επάνω» μέσω αστικών αφηγήσεων. **Η προσαρμοστικότητα, η χωρητικότητα και η προσβασιμότητα αποτελούν τους ερευνητικούς πυλώνες που συνδέουν την «έννοια του τόπου» με την αστική ανθεκτικότητα.** Εξετάζεται η χρήση τεχνολογικών εργαλείων στην εφαρμογή σεναρίων αστικού προγραμματισμού, τα οποία διευκολύνουν την αυτονόμηση των εκτοπισμένων κοινοτήτων. Στην συνέχεια, προτείνεται μια μεθοδολογία «από τα κάτω προς τα πάνω» προσδιορισμού της έννοιας του τόπου, μέσω της ανάλυσης σύντομων αφηγημάτων σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης από κεντρικές συνοικίες σε Βαρκελώνη και Αθήνα. Η «λέξη προς λέξη» κειμενική ανάλυση των ψηφιακών αφηγημάτων καθορίζει ένα σύνολο από νέους «κώδικες» διαντίδρασης του χρήστη με το περιβάλλον της πόλης. Στην συνέχεια, οι κώδικες αυτοί τροφοδοτούν ένα εργαλείο επαναπρογραμματισμού του αστικού χώρου, προτείνοντας νέες τοπιακές υποενότητες.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

2η Προκήρυξη Υποτροφιών ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ  
για Υποψήφιους Διδάκτορες



## Λέξεις Κλειδιά:

digital narrativity, visual ethnography,  
sense of place, arrival landscape,  
aesthetics of everyday life

## Διάρκεια Έργου:

08/10/2019 - 22/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Ελένη Ουρεϊλίδου, Υποψήφια Διδάκτορας

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

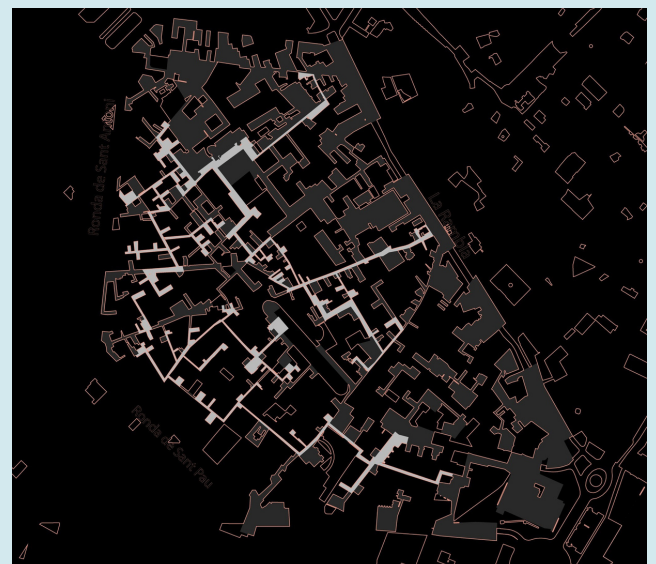
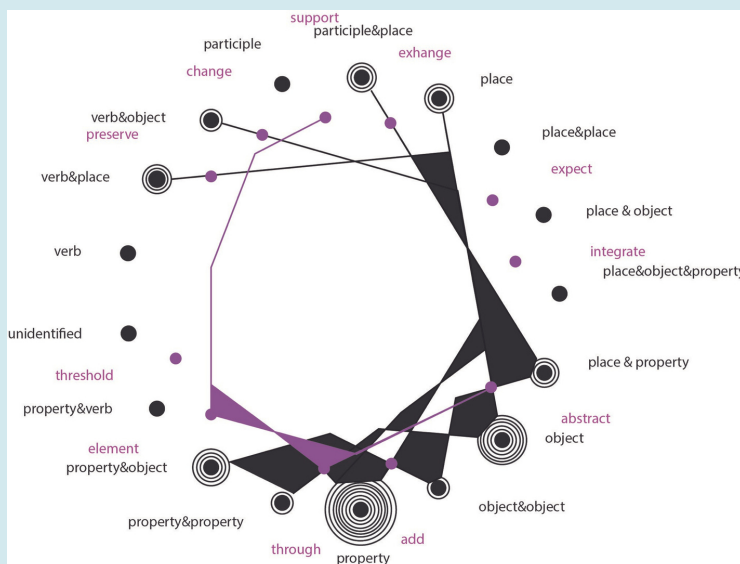
Ολοκληρώθηκε η βιβλιογραφική έρευνα και η αποκωδικοποίηση θεωριών και εργαλείων, οι οποίες πλαισιώνουν την «έννοια του τόπου» και την «εικόνα της πόλης» κυρίως μέσα από την χρήση νέων τεχνολογιών. **Ολοκληρώθηκε η έρευνα στις πολιτικές διαχείρισης των μεταναστευτικών ροών, στην χρήση νέων τεχνολογιών για την πρόσβαση στην πληροφόρηση και την μετακίνηση νέων πληθυσμιακών ομάδων από τους προσφυγικούς καταυλισμούς στις πόλεις.**

Συγκροτήθηκαν αστικά σενάρια κοινωνικής και πολιτιστικής ενσωμάτωσης νέων πληθυσμών «άφιξης» με άξονα την «έννοια του τόπου» και τον συσχετισμό του τόπου με κοινωνικά, χωρικά και οικονομικά κριτήρια. Τα αστικά σενάρια που προτείνονται εισάγουν μια αφηγηματική προσέγγιση στον αστικό προγραμματισμό και συνδέουν θεωρητικές έννοιες με καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές στον αστικό χώρο.

Ολοκληρώθηκαν έρευνες πεδίου στην συνοικία της Ραβάλ στην Βαρκελώνη και στο σύμπλεγμα πλατειών Βάθης-Βικτωρίας-Αμερικής-Κολιάτσου-Κάννιγος στην Αθήνα, με επιτόπια έρευνα αστικών χώρων και συνεντεύξεις με κοινωνικές ομάδες και εκπρόσωπους πολιτιστικών και κοινωνικών δράσεων.

Ολοκληρώθηκε η «λέξη προς λέξη» αποκωδικοποίηση και η κειμενική ανάλυση ενός δείγματος ψηφιακών αφηγηματικών έργων, τα οποία αντλήθηκαν από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Συγκροτήθηκαν νέοι κώδικες «από τα κάτω προς τα πάνω», οι οποίοι ερμηνεύουν την «έννοια του τόπου» σε γειτονιές «άφιξης». Συγκροτήθηκαν προφίλ χρηστών και νέα σενάρια αστικής ενσωμάτωσης με βάση την κειμενική ανάλυση των αφηγήσεων. Τα αστικά σενάρια προτείνουν χωρικούς άξονες που επεκτείνουν την αφήγηση της «άφιξης» ενσωματώνοντας την πολιτιστική έκφραση και την επανα-νοηματοδότηση του αστικού τοπίου στα κέντρα των πόλεων.



# Παραδείγματα εφαρμογών

“Προτείνεται μια μεθοδολογία «από τα κάτω προς τα πάνω» προσδιορισμού της έννοιας του τόπου, μέσω της ανάλυσης σύντομων αφηγημάτων σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης από κεντρικές συνοικίες σε Βαρκελώνη και Αθήνα”

Η κειμενική ανάλυση αφηγηματικών έργων που αντλούνται από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης μπορεί να συνεισφέρει στην βαθύτερη κατανόηση της σχέσης του χρήστη με το αστικό τοπίο. Κατά αυτό τον τρόπο, η οργάνωση και κωδικοποίηση της πληροφορίας σηματοδοτεί τους τόπους των αφηγήσεων με νέες έννοιες. Προτείνονται νέες τεχνολογικές εφαρμογές που θα προγραμματίζουν τους ανοιχτούς υπαίθριους χώρους με διαδρομές και δραστηριότητες, ενθαρρύνοντας τις διαπολιτισμικές ανταλλαγές στις πόλεις της «άφιξης». Ο επαναπρογραμματισμός και η «από τα κάτω-προς τα επάνω» νοηματοδότηση του αστικού χώρου ενθαρρύνει νέα σενάρια αστικής ενσωμάτωσης τα οποία βασίζονται στις αφηγήσεις των χρηστών και στην καταγραφή μια πληθώρας εκφράσεων, συναισθημάτων και διασυνδέσεων με διαφορετικά στοιχεία του τόπου. Αυτή η καταγραφή συνεισφέρει σε μια εκ βάθους ανάλυση του αστικού τοπίου, η οποία είναι απαραίτητη για την ουσιαστική χρήση τεχνολογικών μέσων και την μεταφορά τους από το ψηφιακό στο υλικό περιβάλλον της πόλης.

# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Συμμετοχή με δύο (2) δημοσιεύσεις στα επιστημονικά περιοδικά με εκδότη το “Lisbon: Edições Universitárias Lusófona”: τίτλοι δημοσιεύσεων “Capacity Building and Social Resiliency through ICT and New Media Technologies: The park as an indicator of cultural inclusiveness in the refugee “arrival neighbourhoods” of Thessaloniki” και “Cultural and social reactivation of mediated urban environments. Democracy and urban policies in the Greek context”.

Συμμετοχή με συγγραφή κεφαλαίου στο βιβλίο “August Tales, Projects for Zakynthos”, με εκδότη “Politecnico di Torino: editoriale Guido Crespi” και τίτλο κεφαλαίου “Marine Park of Zakynthos: The importance of humans and Caretta-Caretta turtles’ symbiosis in building social resilience”.

Συμμετοχή με προφορική παρουσίαση στα συνέδρια “IFOU 2018. Reframing Urban Resilience”, Δεκέμβριος 9-12, Βαρκελώνη, και “AHRA 2018. Smartness? Between Discourse and Practice”, Νοέμβριος 15-17, Αϊντχόβεν, Ολλανδία.

Κατάθεση άρθρου προς δημοσίευση με τίτλο: “From commoning to infrastructuring. Mediated narratives as a means to institutionalize collective identity in the “arrival” neighbourhood of “el Raval”, Barcelona” στο επιστημονικό περιοδικό με κριτές “Cultural Geography”.

Συμμετοχή σε διαδικτυακή συνάντηση που διοργανώθηκε στα πλαίσια του “COST Action: CA18126 - Writing UrbanPlaces. New Narratives of the European City” με θέμα: “Fieldwork within Network: Mapping, Performing, Sharing”, 29 Ιανουαρίου, 2021.

Συμμετοχή σε διαδικτυακή συνάντηση που διοργανώθηκε στα πλαίσια του “COST Action: CA18126 - Writing UrbanPlaces. New Narratives of the European City” με θέμα: “Integration through discourse: how do we communicate, and why?”, 12 Μαΐου, 2021.

Ομιλία στο πλαίσιο του εργαστηριακού μαθήματος σχεδιασμού αρχιτεκτονικής τοπίου “MLA Studio 4&7”, με θέμα “Landscapes of Longing”, στο πανεπιστήμιο “UCL: The Bartlett School of Architecture” με τίτλο παρουσίασης: “From commoning to infrastructuring. Mediated narratives in the “arrival” neighbourhood of “el Raval” in Barcelona.” 28 Απριλίου, 2021. Λονδίνο.

Δημοσίευση άρθρου με τίτλο “Proposed scenarios for assessing Social Resilience of Urban Open Spaces in the “arrival” cities of Greece” στην ιστοσελίδα “Aesop. Young Academics of the Association of the European Schools of Planning”.

# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Προφορική παρουσίαση και δημοσίευση άρθρου στο διεθνές συνέδριο: “8th Mediterranean Conference of Aesthetics” που πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά, 10-12 Σεπτεμβρίου, 2021. Τίτλος άρθρου και προφορικής παρουσίασης: “Urban landscape typologies and aesthetics as vehicles for social integration process in the «arrival» neighbourhoods”. Θεματική ενότητα του συνεδρίου: “Urban aesthetics. The aesthetic of the neighbourhood”.

Συμμετοχή στο διαδικτυακό εργαστήριο “The Lisbon Early-Career Workshop in Urban Studies. 1st ed. ICS-ULisboa” το οποίο θα πραγματοποιηθεί τον Δεκέμβριο, 2021, με θέμα “Urban imaginaries-visions, fictions and imaginations of the urban (in)transition” και τίτλος παρουσίασης: “Place-making, “micro-publics” and actional sites: Urban space navigation and experience based on a narratology analysis of social media artefacts”.

**Ηλεκτροχημικοί  
Αντιδραστήρες Μembrάνης  
Μικτής Ιοντικής  
Αγωγιμότητας Πρωτονίων  
και Ιόντων Οξυγόνου για την  
Ταυτόχρονη Ηλεκτρόλυση  
CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O προς Παραγωγή  
Μεθανόλης και Άλλων  
Χημικών Προϊόντων/  
Καυσίμων με Χρήση ΑΠΕ μη  
Αδιάλειπτου Χαρακτήρα  
προς την Κατεύθυνση της  
Ενεργειακής Αειφορίας της  
ΕΕ**

Μιχαήλ Στουκίδης  
Καθηγητής  
Τμήμα Χημικών Μηχανικών  
mstoukid@auth.gr

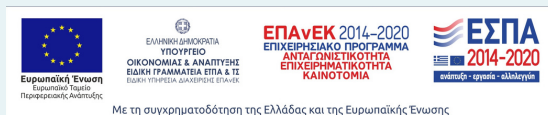


# Σύντομη Περίληψη

Σκοπός ήταν η ανάπτυξη ηλεκτροχημικών αντιδραστήρων μεμβράνης μικτής ιοντικής αγωγιμότητας (H<sup>+</sup> & O<sub>2</sub><sup>-</sup>) (ci-EMR) για την ταυτόχρονη ηλεκτρόλυση H<sub>2</sub>O και CO<sub>2</sub> προς την μετατροπή/αποθήκευση της πλεονάζουσας παραγόμενης ισχύος από ΑΠΕ προς συνθετικά e-καύσιμα. Η προτεινόμενη διεργασία έλαβε χώρα μέσω της ταυτόχρονης ανοδικής ηλεκτρόλυσης του H<sub>2</sub>O και της καθοδικής υδρογόνωσης ειδών CO<sub>x</sub>. Σημαντική πρόκληση ήταν η ανάπτυξη κεραμικών στερεών ηλεκτρολυτών μικτής ιοντικής αγωγιμότητας και αποδοτικών ηλεκτροδίων/καταλυτών. **Για τη βελτιστοποίηση της ηλεκτροχημικής απόδοσης κατασκευάστηκαν χαμηλού κόστους και αποδοτικοί ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες, με επιθυμητή και ελεγχόμενη αγωγιμότητα ιόντων H<sup>+</sup>/O<sub>2</sub><sup>-</sup>, μέσω της σύστασης των υλικών, των συνθηκών λειτουργίας και της επιβολής εναλλασσόμενων ρευμάτων.** Η ερευνητική προσπάθεια συνδυάστηκε με μελέτες υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (CFD) και προσομοίωσης μονάδων ci-EMRs, για τη διερεύνηση των τεχνο-οικονομικών, ενεργειακών και περιβαλλοντικών πτυχών της ιδέας.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ΕΣΠΑ 2014-2020,  
Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης ΕΠ  
Ανταγωνιστικότητα,  
Επιχειρηματικότητα, Καινοτομία,  
Διμερής Ε&Τ Συνεργασία, Ελλάδα –  
Γερμανία 2014-2020



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Λέξεις Κλειδιά:

ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες  
μεμβράνης, ηλεκτρόλυση H<sub>2</sub>O και CO<sub>2</sub>,  
ηλεκτροχημική ενεργοποίηση του CO<sub>2</sub>,  
σύνθεση μεθανόλης, μελέτη  
σκοπιμότητας

## Διάρκεια Έργου:

28/06/2018 - 30/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

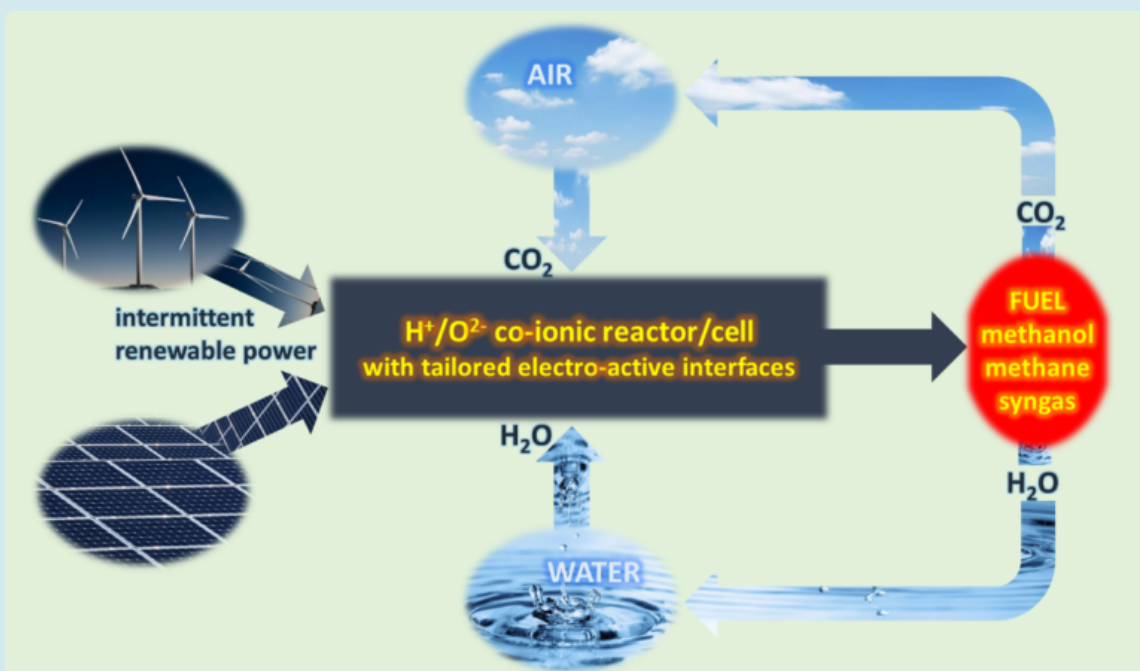
**Στέργιος Γιάντσιος**, Καθηγητής  
**Γιώργος Μαρνέλλος**, Καθηγητής  
**Κωνσταντίνος Αθανασίου**, Επίκουρος Καθηγητής  
**Ιωάννης Γκαραγκούνης**, Μεταδιδάκτορας  
**Ειρήνη Βασιλείου**, Μεταδιδάκτορας  
**Λυδία Κολίτση**, Υποψήφια Διδάκτορας



# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το έργο είχε σαν στόχο την ανάπτυξη *ci-EMRs* μικτής ιοντικής αγωγιμότητας ( $H^+$  και  $O_2^-$ ) με λειτουργία σε ενδιάμεσες και υψηλές θερμοκρασίες για την ταυτόχρονη ηλεκτρόλυση  $H_2O$  και  $CO_2$  προς την κατεύθυνση της αποδοτικής μετατροπής ή/και αποθήκευσης της πλεονάζουσας παραγόμενης ισχύος από ΑΠΕ μη-αδιάλειπτου χαρακτήρα προς συνθετικά e-καύσιμα. **Η βασική ιδέα για την υλοποίηση της διεργασίας ήταν η ταυτόχρονη ανοδική ηλεκτρόλυση του  $H_2O$  προς  $H^+$  και η καθοδική υδρογόνωση ειδών  $CO_x$** , τα οποία προκύπταν από την απομάκρυνση  $O_2^-$  και την ηλεκτρόλυση του  $CO_2$ , στην κάθοδο. Η ερευνητική προσπάθεια εστιάστηκε σε θερμοκρασίες γύρω στους  $400^\circ C$ , για την απ' ευθείας ηλεκτροχημική μετατροπή του  $CO_2$  στην κάθοδο προς Μεθανόλη ή Μεθάνιο και σε υψηλότερες θερμοκρασίες προς αέριο σύνθεσης. Η απομάκρυνση των ιόντων  $O_2^-$  από την κάθοδο είχε ως στόχο να ενεργοποιήσει τους δεσμούς  $C=O$  στο μόριο του  $CO_2$ , να εξαλείψει τις απώλειες  $H_2$  προς σχηματισμό  $H_2O$  και να μετατοπίσει την ισορροπία των αντιδράσεων προς παραγωγή Μεθανόλης, Μεθανίου, αερίου σύνθεσης και άλλων e-καυσίμων.

Το πρώτο στάδιο ήταν η ανάπτυξη και εφαρμογή κεραμικών στερεών ηλεκτρολυτών μικτής ιοντικής αγωγιμότητας και αποδοτικών καθοδικών/ανοδικών ηλεκτροδίων/καταλυτών. **Αυτή η προσπάθεια πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνικές για την σύνθεση των ηλεκτροδίων/ηλεκτρολυτών, την κατασκευή των *ci-EMR* μοναδιαίων κυψελών και πρωτοτύπων συστοιχιών, συμπεριλαμβανομένου *ci-EMR* συστοιχιών με 3D-printing.** Όσον αφορά στους ηλεκτρολύτες, τα υλικά που συντέθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν με επιτυχία ήταν το περοβσκιτικό οξείδιο  $BaCe_{0.9-x}Zr_xY_{0.1}O_3$  (BCZY) για τη χρήση του σε διεργασίες χαμηλών θερμοκρασιών, ενώ για εφαρμογές υψηλών θερμοκρασιών ήταν το  $La_{6-x}WO_{12-d}$  (LWO). Σχετικά με την ανάπτυξη και εναπόθεση των καθοδικών καταλυτών τα μέταλλα, τα οποία ερευνήθηκαν διεξοδικότερα ήταν το Co και ο Cu, με το πρώτο να παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα κατά την εναπόθεση του. Τέλος, αναπτύχθηκαν διάφορα ανοδικά υλικά με το περοβσκιτικό οξείδιο BCFZY ( $BaCo_{0.4}Fe_{0.4}Zr_{0.1}Y_{0.1}O_{3-\delta}$ ) να παρουσιάζει τόσο την καλύτερη απόδοση όσο και την ικανοποιητικότερη εναπόθεση λόγω της ιδιαίτερης δομής του.

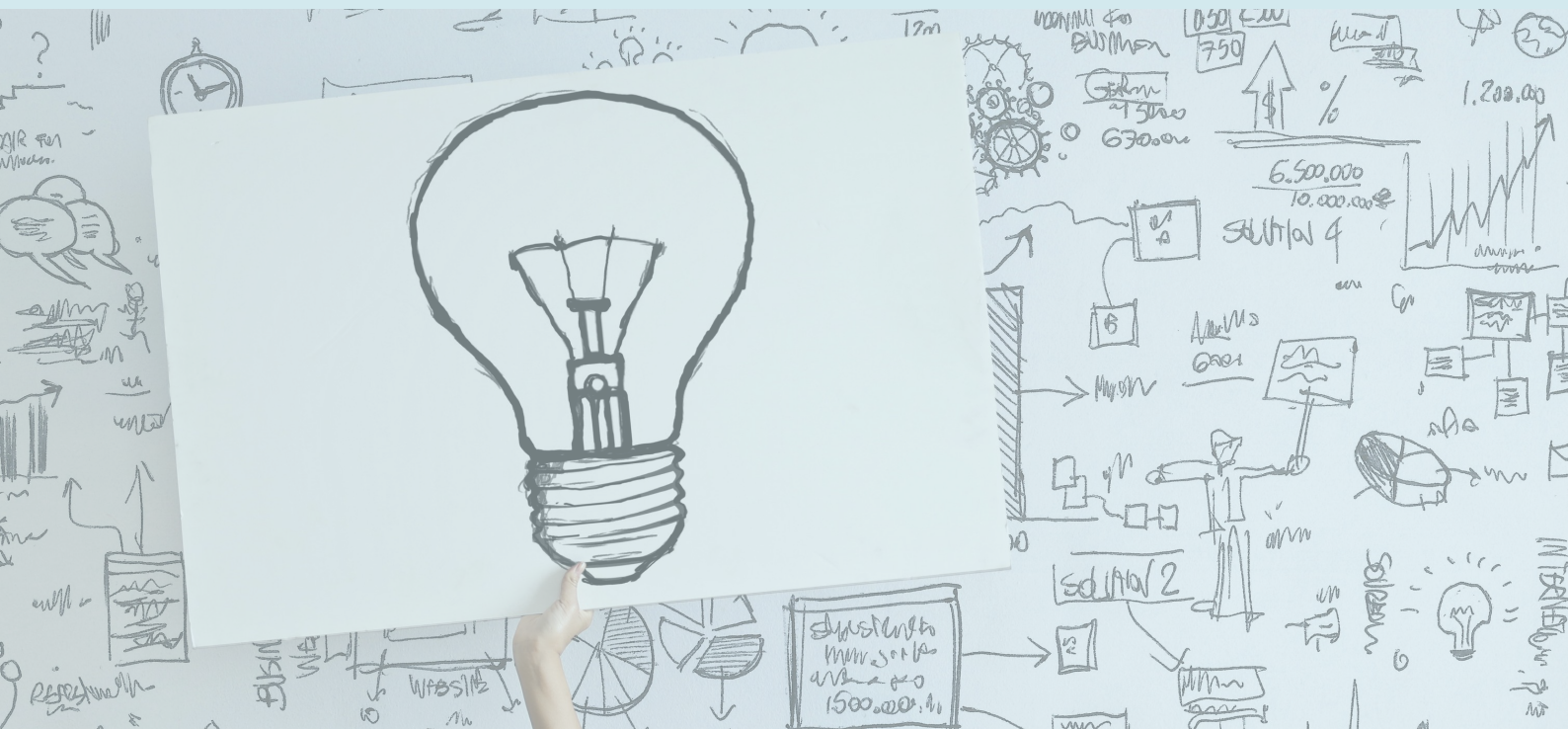




# Ερευνητικά Αποτελέσματα

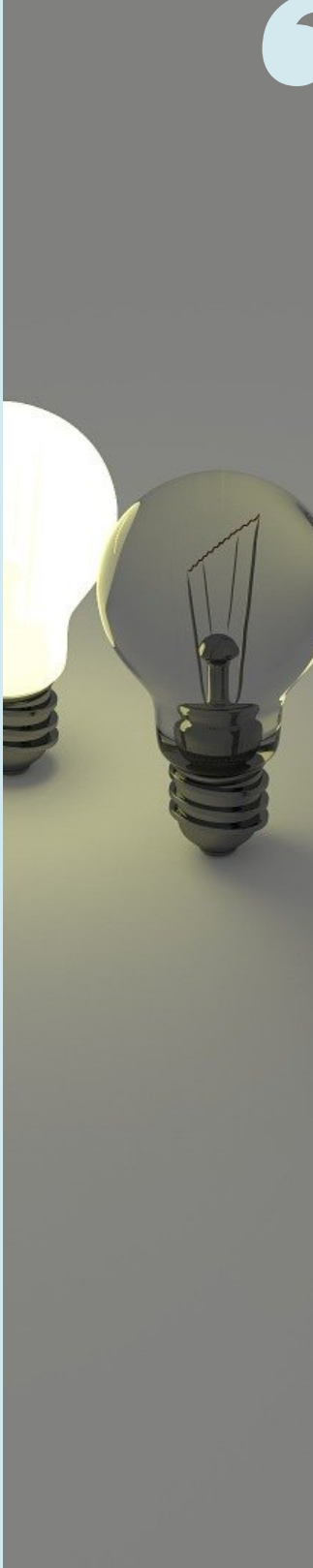
Προς την κατεύθυνση βελτιστοποίησης της ηλεκτροχημικής απόδοσης και της παραγωγής Μεθανόλης, Μεθανίου και αερίου σύνθεσης κατασκευάστηκαν χαμηλού κόστους και αποδοτικοί ci-EMR ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες, με επιθυμητή και ελεγχόμενη αγωγιμότητα ιόντων  $H^+/O_2^-$ , μέσω της σύστασης των υλικών, των συνθηκών λειτουργίας και της χρήσης/επιβολής εναλλασσόμενων ή παλμικών ρευμάτων. Μετά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των υλικών και των διατάξεων ci-EMR ακολούθησε η αξιολόγηση τους σε εργαστηριακή κλίμακα για την ταυτόχρονη ηλεκτρόλυση των  $H_2O$  και  $CO_2$ .

Η παρούσα προσπάθεια συνδυάστηκε, επίσης, με μελέτες υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (CFD) και προσομοίωσης μονάδων ci-EMRs σε πραγματική κλίμακα συνδυαζόμενων σε συστήματα ΑΠΕ μη-αδιάλειπτου χαρακτήρα, για να διερευνηθούν οι τεχνο-οικονομικές, ενεργειακές και περιβαλλοντικές πτυχές της προτεινόμενης ιδέας. **Σχετικά με τις μελέτες CFD μελετήθηκαν μικροκινητικά μοντέλα χημικών και ηλεκτροχημικών αντιδράσεων σε ci-EMRs, μοντέλα ηλεκτροχημικών κυψελών με στερεές ηλεκτρολυτικές μεμβράνες μικτής αγωγιμότητας και μακροσκοπικά ισοζύγια συστημάτων πολλών συστατικών, καθώς και οι εφαρμογές τους.** Τέλος, πραγματοποιήθηκε εκτενής τεχνο-οικονομική μελέτη και αναφέρθηκαν οι παραδοχές κατά τις οποίες οι διεργασίες μπορούν να θεωρηθούν συμφέρουσες.



# Παραδείγματα εφαρμογών

“Σημαντική πρόκληση ήταν η ανάπτυξη κεραμικών στερεών ηλεκτρολυτών μικτής ιοντικής αγωγιμότητας και αποδοτικών ηλεκτροδίων/καταλυτών”



Η χρήση ενός ηλεκτροχημικά παρεχόμενου αντιδρώντος, στη συγκεκριμένη περίπτωση του  $H_2$ , μπορεί να δημιουργήσει συνθήκες που ισοδυναμούν με ακραίες πιέσεις. Αυτό σημαίνει ότι για τη βιομηχανική υδρογόνωση  $CO_2$  προς παραγωγή  $MeOH$  σε υψηλή πίεση, η ηλεκτρική ενέργεια για τη διάσπαση του νερού αντιστοιχεί περίπου στο 75% του συνολικού κόστους και επιπλέον 5% για τη συμπίεση. Με μία αύξηση της αποδοτικότητας κατά 20% για τη σύνθεση και την ηλεκτρόλυση της παρούσας διεργασίας, το κόστος παραγωγής  $MeOH$  θα μπορούσε να μειωθεί περίπου στο μισό. Κατά συνέπεια, η χρήση τέτοιου είδους ηλεκτροχημικών αντιδραστήρων προκαλούν σημαντική δυνατότητα μείωσης του κόστους, δίνοντας την ευκαιρία στη  $MeOH$  και σε άλλα e-καύσιμα να ανταγωνιστούν τα ορυκτά.

Επιπλέον, στις βιομηχανικές διεργασίες παραγωγής  $MeOH$  και  $CH_4$ , το  $CO$  προτιμάται έναντι του  $CO_2$ , διότι το δεύτερο οδηγεί σε απώλειες  $H_2$  παράγοντας  $H_2O$ . Οι ci-EMRs, λόγω της ικανότητάς τους να αποσύρουν το  $O_2$  κατά την αντίδραση, προσφέρουν την δυνατότητα να αποδεσμευτούν αυτές οι διεργασίες από τη χρήση του  $CO$  και να διευκολυνθεί η άμεση χρήση των τεράστιων πηγών  $CO_2$ , αυξάνοντας ταυτόχρονα τη μετατροπή και την αποτελεσματικότητά του. Επιπροσθέτως, λόγω της ευελιξίας των ci-EMRs να διατηρήσουν υψηλές αποδόσεις, ανεξάρτητα από το μέγεθός τους, το παρόν έργο εξυπηρετεί τη φιλοδοξία να αμβλύνει τους γεωγραφικούς περιορισμούς για την παραγωγή ενέργειας με υψηλές αποδόσεις και χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα και την ανάγκη για αυξημένη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

# Σχετικές Δημοσιεύσεις

## Δημοσιεύσεις:

I. Garagounis, V. Kyriakou, A. Vourros, D. Stoukides, M. Stoukides High Temperature Proton and Co-Ionic Electrochemical Membrane Reactors a) CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O Co-Electrolysis and b) NH<sub>3</sub> Synthesis Proceedings of the 2019 SUSTAINABLE INDUSTRIAL PROCESSING SUMMIT AND EXHIBITION.

N. Charitou, L.I. Kolitsi, M. Stoukides, S.G. Yiantsios An Integrated Model of Electrochemical Cells with Co-ionic Solid Electrolyte Membranes: Coupling of Membrane Charge-Carrier Transport and Multiple Reactions at the Triple-Phase Boundaries Industrial and Engineering Chemistry Research, 58(37), (2019) 17277-17288.

## Ανακοινώσεις:

15ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Κατάλυσης, 18-20 Οκτωβρίου 2018, Ιωάννινα, «Ηλεκτροκαταλυτική αναγωγή του CO<sub>2</sub> σε πρωτονιακή κυψέλη στερεού οξειδίου», Αναρτημένη Εργασία.

Ημερίδα Τμήματος Χημικών Μηχανικών Α.Π.Θ. «Η έρευνα στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών και ο ρόλος του Χημικού Μηχανικού στη σύγχρονη Ελληνική Βιομηχανία» 17 Δεκεμβρίου 2018, Θεσσαλονίκη, Αναρτημένη Εργασία.

12ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής «Υδρογόνωση διοξειδίου του άνθρακα σε καταλύτες μετάλλων μετάπτωσης", 29 - 31 Μαΐου 2019, Αθήνα, Προφορική Παρουσίαση.

Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, Συνάντηση των Προγραμμάτων Ελληνο-Γερμανική Συνεργασίας, 11-13 Ιουνίου 2019, Αθήνα.

22nd International Conference on Solid State Ionics "Electrochemical CO<sub>2</sub> Hydrogenation to Syn-Fuels at Atmospheric Pressure in co-Ionic Membrane Reactors" 16-21 June 2019, KOREA, Αναρτημένη Εργασία.

FLOGEN, "High Temperature Proton and Co-Ionic Electrochemical Membrane Reactors a) CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O Co-electrolysis and b) NH<sub>3</sub> Synthesis" 23-27 October 2019, Cyprus, Προφορική Παρουσίαση.

# Μηχανισμοί Ανάπτυξης του Γυναικείου Άνθους: Πώς ο Μεταγραφικός Παράγοντας SPATULA Επηρεάζει τη Συνεργιστική Δράση της Ακετυλίωσης των Ιστονών και της Σηματοδότησης CLAVATA στην Ανάπτυξη του Γυναικείου του *Arabidopsis Thaliana*

Κωνσταντίνος Βλαχονάσιος  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Βιολογίας  
kvlachon@bio.auth.gr



# Σύντομη Περίληψη

Η αναπαραγωγική των φυτών προσφέρει ένα δυναμικό πεδίο βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας. **Το γυναικείο του άνθους αναπτύσσεται σε καρπό, σημαντικής σημασίας για το βιολογικό κύκλο του φυτού καθώς και για τον άνθρωπο όπου αποτελεί βασική θρεπτική πηγή τροφής.** Το γυναικείο αποτελείται από πολύπλοκες δομές και η γνώση για την ανάπτυξή του υπολείπεται. Η σηματοδότηση CLAVATA (CLV) ρυθμίζει το μέγεθος στο ακραίο ανθικό μερίστωμα. Η GCN5, μια ακετυλοτρανσφεράση των ιστονών, που επηρεάζει τη δομή της χρωματίνης και την ενεργοποίηση των γονιδίων. Η GCN5 και η σηματοδότηση CLV δρουν συνεργιστικά για τη σωστή ανάπτυξη του γυναικείου του *Arabidopsis thaliana*. Σε αυτή τη διεργασία συμμετέχει ο μεταγραφικός παράγοντας SPATULA (SPT). Πώς ο SPT επηρεάζει τη δράση της σηματοδότησης του CLV και της ακετυλίωσης των ιστονών στην ανάπτυξη του γυναικείου; Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν την αλληλεπίδραση ορμονών, γονιδιακών στόχων και χρωματίνης βοηθώντας στην κατανόηση της αναπαραγωγής των φυτών.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

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



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,  
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## Λέξεις Κλειδιά:

ακετυλίωση ιστονών, ανάπτυξη  
άνθους, γυναικείο άνθος,  
μεταγραφικοί παράγοντες – histone  
acetlation, gynoecium, flower  
development, transcription factor

## Διάρκεια Έργου:

30/12/2019 - 27/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

**Κωνσταντίνος Βλαχονάσιος**, Επιστημονικός Υπεύθυνος  
**Στυλιανός Πούλιος**, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής  
**Νίκη Μούγιου**, Υποψήφια Διδάκτορας



# Ερευνητικά Αποτελέσματα

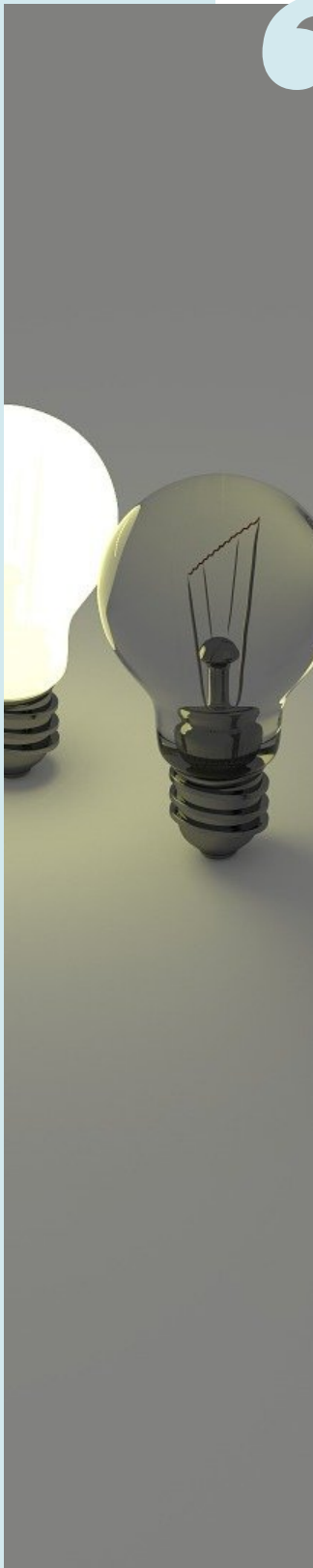
Το επιστημονικό ερώτημα της πρότασης είναι το πώς ο μεταγραφικός παράγοντας SPT επηρεάζει τη συνεργιστική δράση της σηματοδότησης του CLV και της ακετυλίωσης των ιστονών μέσω του GCN5 στην ανάπτυξη του γυναικείου του *Arabidopsis thaliana*.

Μεταλλάγματα του *spt* εμφανίζουν απώλεια σύντηξης της κορυφής του γυναικείου και ανωμαλίες στην ανάπτυξη των ιστών, όπως ο στύλος και το στίγμα. **Για να κατανοήσουμε τη σημασία του SPT σε σχέση με τη δράση των CLV1 και GCN5 στους μηχανισμούς που ελέγχουν την ανάπτυξη του γυναικείου δημιουργήθηκαν τα τριπλά μεταλλάγματα *spt11clv1-1gcn5-1* και *spt11clv3-2gcn5-1*.** Τα τριπλά μεταλλάγματα παρουσιάζουν διαφορετικό φαινότυπο στο γυναικείο από ότι τα διπλά μεταλλάγματα *clv1-1gcn5-1* τα οποία χαρακτηρίζονται από περιορισμένο μέγεθος σιγματικών ιστών και φυσιολογική μορφογένεση βαλβίδων, υποδηλώνοντας ότι το SPT δρα καθοδικά της συνεργιστικής δράσης των CLV1/GCN5 στην ανάπτυξη του γυναικείου. Για αυτό το σκοπό χρησιμοποιήθηκε ένα μεγάλο εύρος καινοτόμων προσεγγίσεων όπως διαγονιδιακές σειρές με γονίδια αναφοράς για την απεικόνιση της κατανομής των ορμονών και μεταγραφικών παραγόντων στο γυναικείο, μοριακή γενετική με μελέτη απλών, διπλών και πολλαπλών μεταλλαγμάτων, ποσοτική γονιδιακή έκφραση καθώς και μέθοδοι μελέτης αλληλεπιδράσεων πρωτεϊνών. **Τα αποτελέσματα του έργου έδειξαν πως ο μεταγραφικός παράγοντας SPT είναι απαραίτητος για την συνεργιστική δράση της σηματοδότησης του CLV και της ακετυλίωσης των ιστονών μέσω του GCN5 στην ανάπτυξη του γυναικείου** καθώς οι φαινότυποι των διπλών μεταλλαγμάτων αντιστρέφονται, ενώ παράλληλα αντιστρέφονται τα πρότυπα έκφρασης του μεταγραφικού παράγοντα WUS. Τα επίπεδα της αυξίνης μειώνονται όπως αποτυπώνονται από την ιστοειδική έκφραση των γονιδίων βιοσύνθεσης ενώ παράλληλα αυξάνεται η σηματοδότηση της κυτοκινίνης. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν την πολύπλοκη αλληλεπίδραση των ορμονών, της ακετυλίωσης των ιστονών και των γονιδιακών στόχων στην ανάπτυξη του γυναικείου. Η παραγόμενη γνώση θα βοηθήσει στην κατανόηση της αναπαραγωγής των φυτών με οφέλη στην παραγωγή τροφίμων και την δημιουργία νέων εργαλείων για τη διαχείριση της αειφορίας. Παράλληλα θα δώσει μελλοντικές δυνατότητες σταδιοδρομίας των νέων ερευνητών της ομάδας για να διερευνήσουν το δυναμικό της χρήσης της αναπαραγωγικής βιολογίας των φυτών.

# Παραδείγματα εφαρμογών

“ Η παραγόμενη γνώση θα βοηθήσει στην κατανόηση της αναπαραγωγής των φυτών με οφέλη στην παραγωγή τροφίμων και την δημιουργία νέων εργαλείων για τη διαχείριση της αειφορίας ”

Τα αποτελέσματα της έρευνας θα συνεισφέρουν στη βασική επιστημονική γνώση της ανάπτυξης των φυτών. Συγκεκριμένα αναδεικνύουν τις αλληλεπιδράσεις μεταγραφικών παραγόντων που συμμετέχουν στη σηματοδότηση φυτικών ορμονών με παράγοντες που διαμορφώνουν τη δομή της χρωματίνης που έχουν ως στόχο τη φυσιολογική ανάπτυξη του γυναικείου. **Η ανάπτυξη του γυναικείου μπορεί να διευκολύνει την ετερογαμική επικονίαση ή την αυτογονιμοποίηση παρέχοντας ένα εμπόδιο στη γονιμοποίηση μεταξύ των ειδών.** Έτσι, μερικά από τα γονίδια που ελέγχουν την ανάπτυξη του γυναικείου ίσως να βρίσκονται κάτω από επιλεκτική πίεση που μπορεί να παίξει ρόλο στην εξέλιξη νέων ειδών. Η παραγόμενη νέα γνώση θα είναι πολύτιμη και για την εφαρμοσμένη αξιοποίηση των αποτελεσμάτων στη γεωργία όπως ο σχεδιασμός στρατηγικής βελτίωσης καλλιεργούμενων φυτών, ιδιαίτερα φυτά που ανήκουν στην οικογένεια Brassicaceae, με σκοπό την αύξηση της παραγωγής η οποία επηρεάζεται από την ανάπτυξη του γυναικείου. Παράλληλα αυτή η έρευνα έδωσε ευκαιρίες σε δύο ταλαντούχους νέους ερευνητές στο επιστημονικό πεδίο της μοριακής βιολογίας και της ανάπτυξης των φυτών. Η παρουσίασή τους σε διεθνή συνέδρια και η δημοσίευση των αποτελεσμάτων τους σε περιοδικά υψηλής απήχησης θα αυξήσει την αναγνωσιμότητά τους και θα βελτιώσει την ποιότητα των βιογραφικών τους για μελλοντικές ευκαιρίες στον ακαδημαϊκό ή ερευνητικό χώρο εργασίας.





# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Δημοσιεύσεις σε Διεθνή Περιοδικά:

Konstantinos Vlachonasios, Stylianos Poulis, Niki Mougou (2021). The histone acetyltransferase GCN5 and the associated coactivators ADA2 role in plants. *Plants* 10, 308. <https://doi.org/10.3390/plants10020308>.

Poulis S, Dadarou D, Gavriilidis M, Mougou N, Kargios N, Maliori V, Hark AT, Doonan JH, Vlachonasios KE\* (2021). The transcriptional adaptor protein ADA3a modulates flowering of *Arabidopsis thaliana*. *Cells* 10: 904, <https://doi.org/10.3390/cells10040904>.

Παρουσίαση σε Διεθνές Συνέδριο:

Poulis S, Mougou N, Vlachonasios K. (2021) SPATULA acts synergistically with CLAVATA signalling and GCN5 histone acetyltransferase in gynoecium development in *Arabidopsis thaliana*. SEB Virtual Conference <https://www.sebiology.org/events/event/seb-conference-2021>, 29 Ιουνίου έως 8 Ιουλίου 2021.

# Κινηματικές Ιδιότητες, Ενεργός Παραμόρφωση και Στοχαστική Μοντελοποίηση της Σεισμογένεσης στη Ζώνη Μετασχηματισμού Κεφαλονιάς - Λευκάδας

Βασίλειος Καρακώστας  
Καθηγητής  
Τμήμα Γεωλογίας  
vkarak@geo.auth.gr



# Σύντομη Περίληψη

Η πολυπλοκότητα της σειсмоγένεσης και η κοινωνική απαίτηση για ένα ασφαλέστερο περιβάλλον, οδηγεί τη σεισμολογική κοινότητα στη συνεχή ανάπτυξη νέων βελτιωμένων μεθόδων και εργαλείων, για την εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας. Κύριος στόχος της παρούσας έρευνας είναι η εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας στην περιοχή των Κεντρικών Ιονίων Νησιών, συνδυάζοντας δεδομένα υψηλής ακρίβειας με σύγχρονες μεθοδολογίες προσδιορισμού των εστιακών παραμέτρων και καθορισμό των γεωμετρικών και κινηματικών ιδιοτήτων των ενεργών ρηγμάτων. **Με την ανάπτυξη και εφαρμογή στοχαστικών και στατιστικών μοντέλων ανιχνεύονται οι χώρο-χρονικές ιδιότητες της σεισμικότητας.** Βασική παράμετρος είναι ο καθορισμός των κύριων ενεργών δομών που συνδέονται με τη γένεση ισχυρών σεισμών, αλλά και δευτερευουσών δομών οι οποίες συνδέονται με σεισμούς ενδιαμέσου μεγέθους. Στην κατεύθυνση αυτή είναι σημαντικός ο ρόλος της ύπαρξης ενός πυκνού σεισμολογικού δικτύου.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

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



## Λέξεις Κλειδιά:

σεισμικότητα, ρήγματα, κινηματικές ιδιότητες, στοχαστικά μοντέλα – seismicity, kinematic properties, stochastic models

## Διάρκεια Έργου:

26/11/2019 - 25/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Ελευθερία Παπαδημητρίου  
Αναστάσιος Κώστογλου  
Πολυζώης Μπουντζής

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Αρχικά αναλύθηκαν όλοι οι σεισμοί με καταγραφές σε τέσσερις ή περισσότερους σεισμολογικούς σταθμούς οι οποίοι έγιναν στο χρονικό διάστημα Σεπτέμβριος 2016 – Δεκέμβριος 2019. Το σετ δεδομένων που αποκτήθηκε με τον τρόπο αυτό είναι πολύ μεγαλύτερο από αυτό που προέρχεται από τις αναλύσεις των σεισμών από τα σεισμολογικά Ινστιτούτα στον ελληνικό χώρο.

Ακολούθως, η περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε υπό-περιοχές όπου επαναπροσδιορίστηκαν με μεγάλη ακρίβεια οι εστιακές παράμετροι των σεισμών που έγιναν το διάστημα Σεπτέμβριος 2016 – Δεκέμβριος 2019 χρησιμοποιώντας την τεχνική της διασυσχέτισης κυματομορφών. Τα δεδομένα αυτά έδωσαν τη δυνατότητα καθορισμού των ενεργών σεισμικών δομών με τις οποίες σχετίζεται η συγκεκριμένη σεισμικότητα. Ιδιαίτερα μελετήθηκε η σεισμική ακολουθία που έγινε το διάστημα Φεβρουάριος – Μάρτιος 2019 στη θαλάσσια περιοχή βόρεια της Λευκάδας.

**Παράλληλα με τον προσδιορισμό των εστιακών παραμέτρων πραγματοποιήθηκε πρόδρομη εφαρμογή του χρόνο-εξαρτώμενου στοχαστικού μοντέλου Μαρκοβιανών Διαδικασιών Αφίξεων**, για το χρονικό διάστημα Νοέμβριος 2011 – Αύγουστος 2016. Χρησιμοποιήθηκε ο πλήρης κατάλογος σεισμών με μέγεθος πληρότητας  $M_c = 2.4$ . και 4360 σεισμούς. Ανιχνεύθηκαν επιτυχώς οι κύριες σεισμικές εξάρσεις της περιοχής (22 σε πλήθος), όπως η σεισμική ακολουθία της Κεφαλονιάς το 2014 και της Λευκάδας το 2015.

Υπολογίσθηκε το μέγεθος πληρότητας ( $M_c = 1.5$ ) των σεισμών που έγιναν στο διάστημα Σεπτέμβριος 2016 – Δεκέμβριος 2019 αφού είχαν επαναπροσδιορισθεί οι εστιακές τους παράμετροι. Στον κατάλογο αυτό που περιλαμβάνει 13632 σεισμούς εφαρμόστηκε το στοχαστικό μοντέλο Μαρκοβιανών Διαδικασιών Αφίξεων (ΜΔΑ) για τη μελέτη της χρονικής κατανομής της σεισμικότητας στην περιοχή.

**Ανιχνεύθηκαν οι χρονικές στιγμές αλλαγών στη σεισμικότητα και εντοπίστηκαν με συστηματικό τρόπο χώρο-χρονικές σεισμικές εξάρσεις οι οποίες συσχετίστηκαν με μεταβολές στο πεδίο των τάσεων.** Τέλος, αναδείξαμε τη δυνατότητα ανίχνευσης πολλαπλών δευτερευουσών σεισμικών δομών μέσω των υψηλής ακρίβειας ανιχνεύσιμων συστάδων. Παράλληλα, ολοκληρώθηκε ο προσδιορισμός των μηχανισμών γένεσης με τη μέθοδο της αντιστροφής κυματομορφών για σεισμούς με  $M \geq 3.6$  και με τη μέθοδο των πρώτων αποκλίσεων για σεισμούς με ( $2.5 \leq M \leq 3.5$ ).

Εφαρμόστηκε αλγόριθμος συσταδοποίησης μηχανισμών γένεσης και αναγνωρίστηκαν διαφοροποιήσεις που σχετίζονται με τη γεωμετρία των μικρότερων ρηγμάτων στην περιοχή της Λευκάδας.

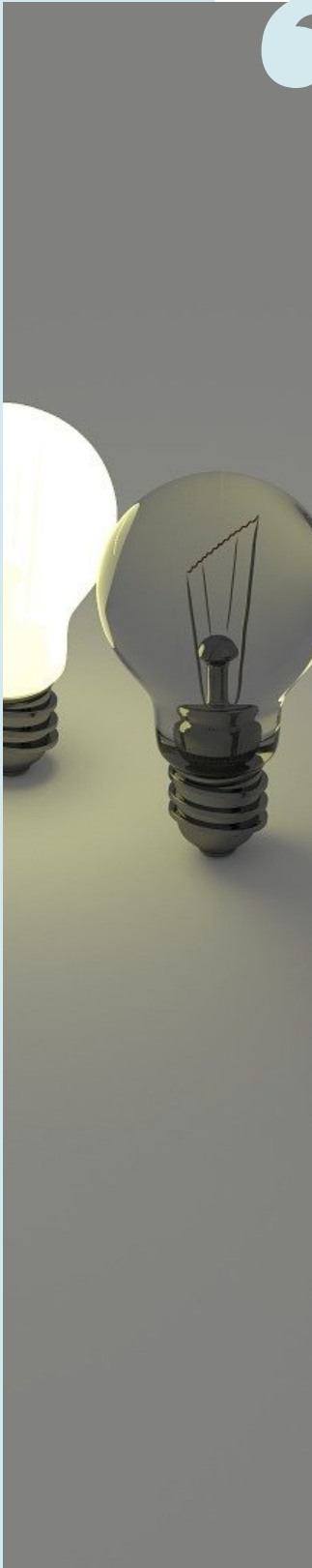
Τέλος αναζητήθηκαν δομές οι οποίες εμφανίζουν μεγάλο αριθμό επαναληπτικών σεισμών, δηλαδή σεισμών με κυματομορφές μεγάλης ομοιότητας στους σταθμούς αναγραφής. Η διερεύνηση έγινε με εύρεση κλάσεων ισοδυναμίας με βάση τον επίπεδο ομοιότητας κυματομορφών σε έναν αριθμό σταθμών και επιβεβαιώθηκε εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο DBSCAN στους συντελεστές συσχέτισης των κυματομορφών.

# Παραδείγματα εφαρμογών

“Κύριος στόχος της παρούσας έρευνας είναι η εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας στην περιοχή των Κεντρικών Ιονίων Νησιών, συνδυάζοντας δεδομένα υψηλής ακρίβειας με σύγχρονες μεθοδολογίες προσδιορισμού των εστιακών παραμέτρων και καθορισμό των γεωμετρικών και κινηματικών ιδιοτήτων των ενεργών ρηγμάτων”

Η ακριβής γνώση των χαρακτηριστικών (θέση, διαστάσεις, τρόπος διάρρηξης) των ενεργών σεισμικών ρηγμάτων είναι ουσιαστική για την εκτίμηση του σεισμικού κινδύνου και την εξέλιξη μιας σεισμικής ακολουθίας.

Η ενημέρωση των αρμόδιων φορέων της Πολιτείας είναι ουσιαστική προϋπόθεση για τη λήψη αποφάσεων και μέτρων για την προστασία των πολιτών και υποδομών.



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Kostoglou, A., Karakostas, V., Bountzis, P. & Papadimitriou, E. The February–March 2019 seismic swarm offshore North Lefkada Island, Greece: Microseismicity analysis and geodynamic applications. *Applied Sciences*, 10, 4491, doi:10.3390/app10134491, 2020.

Bountzis, P., Kostoglou, A., Papadimitriou, E. & Karakostas, V. Identification of spatiotemporal seismicity clusters in central Ionian Islands (Greece). *Physics Earth Planetary Interiors*, 312, <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2021.106675>, 2021.

Kostoglou, A., Bountzis, P., Karakostas, V., & Papadimitriou, E. (2021). Classification of earthquake repeaters in the central Ionian Islands area. In EGU General Assembly Conference Abstracts (pp. EGU21-11966).

Kostoglou, A., Bountzis, P., Karakostas, V., & Papadimitriou, E. (2020). Microseismicity Study Of The Central Ionian Islands (Greece) Accompanied By A Focal Mechanism Clustering Investigation. In AGU Fall Meeting 2020.

Bountzis, P., Kostoglou, T., Karakostas, V., & Papadimitriou, E. (2020). A study of earthquake clustering in central Ionian Islands through a Markovian Arrival Process. In EGU General Assembly Conference Abstracts (p. 4788).



# Προσαρμογή των Γεωργικών Καλλιεργειών και των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών στις Αλλαγές της Αγροτικής Πολιτικής και στην Κλιματική Αλλαγή: Μια Ολοκληρωμένη Αποτίμηση Επιπτώσεων για τις Καλλιέργειες στην Κεντρική Μακεδονία

Θωμάς Μπουρνάρης  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Γεωπονίας  
tbournar@agro.auth.gr



# Σύντομη Περίληψη

Στόχος της έρευνας είναι μια ολοκληρωμένη αποτίμηση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων των αλλαγών της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής (ΚΓΠ) και της κλιματικής αλλαγής στη γεωργική παραγωγή, προκειμένου να καθοριστεί η προσαρμογή των αγροτών σε πιθανές αλλαγές πολιτικών. Η έρευνα εφαρμόστηκε στις καλλιέργειες της Κεντρικής Μακεδονίας. **Η έρευνα στοχεύει να παρουσιάσει διαφορετικά μοντέλα και επίπεδα προσαρμογής των καλλιεργειών στην κλιματική αλλαγή και τις αλλαγές της ΚΓΠ.**

Αρχικά, προτάθηκε ένας αριθμός σεναρίων κλιματικής αλλαγής με βάση τα δεδομένα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) και αναπτύχθηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν μια σειρά μοντέλων και δεικτών για την μέτρηση των επιπτώσεων της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής και της κλιματικής αλλαγής.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

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



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,  
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## Λέξεις Κλειδιά:

κλιματική αλλαγή, αποτίμηση  
επιπτώσεων – climate change,  
impact assessment

## Διάρκεια Έργου:

13/05/2020 - 12/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

**Γεώργιος Βλόντζος**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
**Χριστίνα Μουλογιάννη**, Διδάκτορας ΑΠΘ  
**Ιωάννης Γεωργιλάς**, Υποψήφιος Διδάκτορας ΑΠΘ

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Με αυτή την έρευνα έγινε μια προσπάθεια να εκτιμηθούν οι κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις αγροτικές περιοχές της Ελλάδας. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκε ένα πολυκριτηριακό μοντέλο λήψης αποφάσεων σε συνδυασμό με ανάλυση σεναρίων. Η ανάλυση σεναρίων περιελάμβανε τρία σενάρια που προέκυψαν από τη μελέτη δεδομένων από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος για την Ελλάδα. Για την εκτίμηση επιπτώσεων, μετρήθηκαν επτά δείκτες, πέντε οικονομικοί και δύο κοινωνικοί δείκτες.

**Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κλιματική αλλαγή θα έχει αρνητικές επιπτώσεις για τους οικονομικούς δείκτες ως απάντηση στην προβλεπόμενη μείωση των λιπασμάτων και της χρήσης νερού.** Αυτή η μείωση θα τροποποιήσει τα σχέδια καλλιέργειας των αγροτών. Οι αγρότες θα υιοθετήσουν καλλιέργειες που καταναλώνουν λιγότερο νερό και λιπάσματα και θα αυξήσουν την καλλιέργεια μη αρδευόμενων καλλιεργειών. Με τα χρόνια, και με τον συνεχή αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής, η μείωση της χρήσης λιπασμάτων και της χρήσης νερού θα συνεχιστεί. Στο σενάριο II (2030), ο αρνητικός οικονομικός αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής αυξάνεται.

**Όσον αφορά τις κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση εργασίας και οι μονάδες ανθρώπινης εργασίας θα μειωθούν καθώς οι μη αρδευόμενες καλλιέργειες είναι πιο μηχανοποιημένες καλλιέργειες και έχουν λιγότερη ένταση εργασίας.** Η μείωση θα συνεχιστεί με την πάροδο των ετών, όπως περιγράφεται στην περίπτωση των οικονομικών δεικτών. Στις αγροτικές περιοχές της Ελλάδας, όπου η σχέση της γεωργίας με την απασχόληση είναι πολύ σημαντική, η μείωση της χρήσης εργασίας μπορεί να προκαλέσει κοινωνικά προβλήματα. Υπάρχουν επίσης πολλοί εποχιακοί εργαζόμενοι, ιδίως μετανάστες, που θα αντιμετωπίσουν νείωση των εισοδημάτων τους και μειώσεις στο ωράριο εργασίας τους στο εγγύς μέλλον.

Με επίκεντρο τους στόχους αυτής της έρευνας, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να έχει αρνητικό αντίκτυπο στους κοινωνικούς και οικονομικούς δείκτες των αγροτικών περιοχών. Ως εκ τούτου, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εξετάσουν στις μελλοντικές τους πολιτικές τις πιθανές τροποποιήσεις στα σχέδια καλλιέργειας αυτών των περιοχών λόγω των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. **Οι γεωργικές πολιτικές πρέπει να περιλαμβάνουν μέτρα για τη βελτίωση των γεωργικών πρακτικών και την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής.**

Συμπερασματικά, η αλλαγή χρήσης γεωργικής γης λόγω της κλιματικής αλλαγής θα διαμορφώσει εκ νέου τις γεωργικές δυνατότητες της περιοχής της Κεντρικής Μακεδονίας. Οι αγρότες θα υιοθετήσουν καλλιέργειες που είναι ανθεκτικές στις νέες συνθήκες και στη μείωση του νερού και των νιτρικών. Αυτές οι καλλιέργειες θα αντικαταστήσουν κυρίως τις εντατικές καλλιέργειες δένδρων που απαιτούν εργασία, καπάκι και νιτρικά.

# Παραδείγματα εφαρμογών

“ Προτάθηκε ένας αριθμός σεναρίων κλιματικής αλλαγής με βάση τα δεδομένα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) και αναπτύχθηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν μια σειρά μοντέλων και δεικτών για την μέτρηση των επιπτώσεων της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής και της κλιματικής αλλαγής ”

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα είναι πιθανό οι αγρότες της Κεντρικής Μακεδονίας να υιοθετήσουν καλλιέργειες που είναι ανθεκτικές στις νέες συνθήκες και στη μείωση του νερού και των νιτρικών. Αυτές οι καλλιέργειες θα αντικαταστήσουν κυρίως τις εντατικές καλλιέργειες δέντρων που απαιτούν εκ νέου εργασία, κεφάλαιο και νιτρικά άλατα. Ο τελικός αντίκτυπος αυτών των αλλαγών θα είναι η μείωση του αγροτικού εισοδήματος και η μείωση των ωρών εργασίας, με αρνητικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις στις αγροτικές περιοχές.

# Σχετικές Δημοσιεύσεις

Bournaris T., Moulogianni Ch., Vlontzos G. and Georgilas I. (2021), Methodologies used to assess the impacts of climate change in agricultural economics: A rapid review. International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics.

Georgilas, I.; Moulogianni, C.; Bournaris, T.; Vlontzos, G.; Manos, B. Socioeconomic Impact of Climate Change in Rural Areas of Greece Using a Multicriteria Decision-Making Model. Agronomy 2021, 11, 1779. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091779>.

Bournaris Th., C. Moulogianni, G. Vlontzos, I. Georgilas (2020) A preliminary review on the adaptation of crops and ecosystem services to Agricultural Policy and Climate Change, 9th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food & Environment, September 24-27, 2020, Thessaloniki, Greece.

Moulogianni Christina - Georgilas Ioannis - Vlontzos George - Bournaris Thomas  
Adaptation of agricultural holdings to climate change: An impact assessment for the production plan of Central Macedonia in Greece under different climate scenarios  
179th EAAE seminar 09 - 10 SEPTEMBER, 2021 | CHANIA, CRETE, GREECE |.

# Εργαλεία Ανάδειξης Τουριστικής Εμπειρίας

Κωνσταντίνος Κοτρόπουλος  
Καθηγητής  
Τμήμα Πληροφορικής  
[costas@csd.auth.gr](mailto:costas@csd.auth.gr)



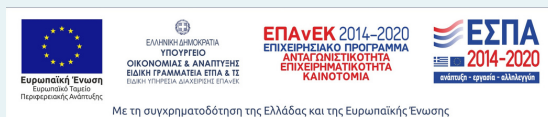


# Σύντομη Περίληψη

Η τουριστική εμπειρία είναι μια πολυδιάστατη διαδικασία εύρεσης απαντήσεων σε μια σειρά ερωτημάτων: Πού να πάω; Ποια αξιοθέατα να επισκεφτώ; Πού να μείνω; Πού να γευματίσω; Πώς θα πάω σε ένα αξιοθέατο είτε χώρο αναψυχής; Οι απαντήσεις πρέπει να αποβλέπουν στην αύξηση της ικανοποίησης του επισκέπτη, λαμβάνοντας υπόψη τις προτιμήσεις του, κρατώντας τες ιδιωτικές, αντλώντας κατάλληλες πληροφορίες από τεράστιο όγκο υποκειμενικών εμπειριών, όπως αυτές καταγράφονται σε κοινωνικά μέσα ή συλλέγονται από διασυνδεδεμένες συσκευές. Οι υποκειμενικές εμπειρίες καταγράφονται σε φωτογραφίες, επισημειώσεις (tags), κείμενα, αξιολογήσεις (ratings), ίχνη γεω-πληροφορίας, ιστορικό χρηστών (profiles). **Ο τεράστιος όγκος πληροφοριών δημιουργεί μια επιστημονική και τεχνολογική πρόκληση: να αναπτυχθούν καινοτόμα εργαλεία και εφαρμογές που να υποδεικνύουν (recommend) εξατομικευμένη και στοχευμένη τουριστική πληροφορία** στους επισκέπτες αξιοποιώντας στοιχεία από τις προαναφερθείσες πηγές διαφορετικής υφής.

## Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ΕΣΠΑ 2014-2020,  
Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης ΕΠ  
Ανταγωνιστικότητα,  
Επιχειρηματικότητα, Καινοτομία,  
Ερευνών - Δημιουργώ - Καινοτομώ



## Λέξεις Κλειδιά:

υπόδειξη αξιοθέατων από πολυμέσα, υπόδειξη τουριστικής πληροφορίας από μοντέλα χρηστών, αξιολογήσεων και τιμών, υπόδειξη βέλτιστης διαδρομής, εργαλεία γλωσσικής τεχνολογίας για υπόδειξη γνώμης – recommendation of places of interest from multimedia, recommendation of tourism information from user models, user ratings, and prices, optimal route recommendation, language technology tools for opinion recommendation

## Διάρκεια Έργου:

28/06/2018 - 30/09/2021

## Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

**Γεώργιος Καρανταΐδης**, Ερευνητής, Υποψήφιος Διδάκτωρ  
**Μυρσίνη Ντέμη**, Ερευνήτρια, Υποψήφια Διδάκτωρ  
**Ιωάννης Σαρρίδης**, Ερευνητής  
**Εμμανουήλ Γιονανίδης**, Ερευνητής

# Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το έργο ανταποκρίθηκε προτείνοντας μια ολιστική προσέγγιση στην ανάδειξη τουριστικής εμπειρίας.

1. Αναπτύχθηκαν τεχνικές υπόδειξης εικόνων ή επισημειώσεων. Προτάθηκε ένας αποτελεσματικός αλγόριθμος που μαθαίνει τόσο τον πίνακα προοπτώσεων ο οποίος ορίζει τη δομή του υπεργραφήματος, προβαίνει σε προσαρμοστική εκτίμηση των βαρών των υπερακμών και προτείνει ένα διάνυσμα διαβάθμισης για υπόδειξη πληροφορίας. Νέες όψεις της τουριστικής εμπειρίας που τέθηκαν στο στόχαστρο του έργου ήταν:
2. Οι δυαδικές χρονο-εξελισσόμενες διαδικασίες, που μοντελοποίησαν την εξέλιξη των αξιολογήσεων π.χ. ενός εστιατορίου, ενός ξενοδοχείου ή ακόμα και την εξέλιξη τιμών π.χ. αεροπορικών εισιτηρίων, διανυκτερεύσεων. Αναπτύχθηκε ένα δυναμικό δυαδικό φίλτρο σωματιδίων που βασίζεται σε ακολουθιακή επαναδειγματοληψία σπουδαιότητας. Για να εξασφαλιστεί η γένεση αποτελεσματικών σωματιδίων, κατασκευάστηκε μια χρονο-εξελισσόμενη δομή που εμπλέκει ζεύγη λανθανόντων διανυσμάτων κατάστασης που καλούνται δυάδες (π.χ., δρομολόγιο, αεροδρόμιο άφιξης). Επιλύθηκαν προβλήματα πρόβλεψης τιμής αεροπορικών εισιτηρίων όσο και πρόβλεψης διαβάθμισης ξενοδοχείων χρησιμοποιώντας το σύστημα των πέντε αστεριών.
3. Η πολυγλωσσική διάσταση του τουριστικού προϊόντος που αξιοποιήθηκε α) στη σχεδίαση της ανθρωποκεντρικής διεπαφής των εφαρμογών για έξυπνα τηλέφωνα ενεργοποιώντας τεχνικές αναγνώρισης και σύνθεσης ομιλίας, β) τον εντοπισμό λέξεων κλειδιών (δηλαδή, ονοματικών οντοτήτων) στον γραπτό και τον προφορικό λόγο στην Ελληνική και Αγγλική που αναφέρονταν σε τοπωνύμια ή υπηρεσίες τουριστικού ενδιαφέροντος (π.χ. ξενοδοχεία), γ) την υπόδειξη πληροφορίας (opinion recommendation) τόσο ως αξιολόγηση, αλλά και ως συνοπτικό κείμενο λ.χ. για ένα εστιατόριο που δεν επισκέφτηκε ο χρήστης, στηριζόμενοι στις προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη και σε αξιολογήσεις άλλων χρηστών.
4. Υπόδειξη εξατομικευμένων βέλτιστων διαδρομών που προέκυψε ως επίλυση προβλήματος βελτιστοποίησης με επιβολή κατάλληλων περιορισμών για την μοντελοποίηση των ατομικών προτιμήσεων με χρήση υπεργραφημάτων. Αναπτύχθηκαν κατάλληλες μέθοδοι για τη μείωση της υπολογιστικής πολυπλοκότητας επιτρέποντας υπόδειξη σε ανεκτό χρόνο.

# Παραδείγματα εφαρμογών

“Ο τεράστιος όγκος πληροφοριών δημιουργεί μια επιστημονική και τεχνολογική πρόκληση: να αναπτυχθούν καινοτόμα εργαλεία και εφαρμογές που να υποδεικνύουν (recommend) εξατομικευμένη και στοχευμένη τουριστική πληροφορία στους επισκέπτες αξιοποιώντας στοιχεία από τις προαναφερθείσες πηγές διαφορετικής υφής”

Οι τεχνικές που αναπτύχθηκαν στο έργο αξιοποιήθηκαν σε εφαρμογές (beta versions) με τη συνέργεια των εταιρειών LINK A.E. και 3ΠΙ A.E. για υπόδειξη καταλύματος, αγοράς αεροπορικού εισιτηρίου και βέλτιστης διαδρομής στο web:

- <https://promote.3pi-telematics.com>

αλλά και σε κινητά τηλέφωνα με λειτουργικό σύστημα Android:

- <https://tinyurl.com/pkz5p6d7>

ή με λειτουργικό σύστημα IOS:

- <https://tinyurl.com/57nr9cc>

Αναπτύχθηκε επίσης σε συνέργεια με την εταιρεία DOTSOFT A.E. προσωπικός ξεναγός για την Αμοργό για κινητά τηλέφωνα με λειτουργικό σύστημα Android:

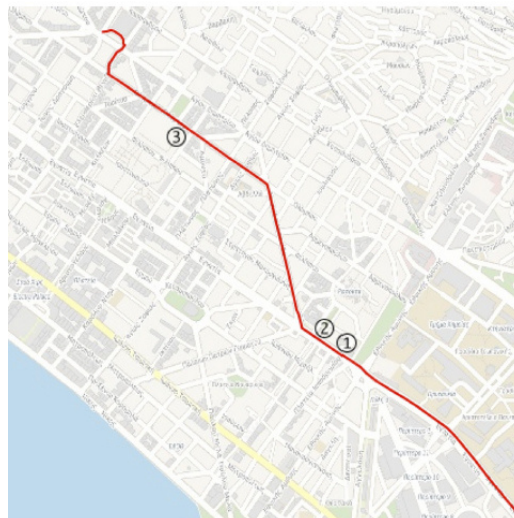
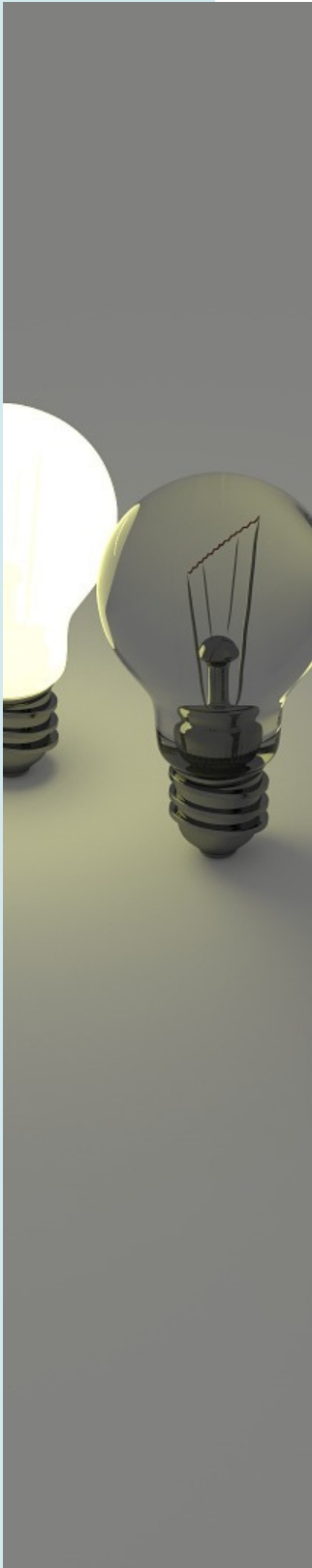
<https://tinyurl.com/b55fknxa>

Όλες οι εφαρμογές είναι προστιθέμενης αξίας, εφόσον επεξεργάζονται πρωτόλεια δεδομένα από εφαρμογές, όπως Foursquare, Flickr, TripAdvisor, Yelp ή Expedia. Αξίζει να σημειωθεί πως η διάδραση με το TripAdvisor, επιτρέπει τους χρήστες να προβούν σε on-line κράτηση συμβάλλοντας σε κέρδος χρόνου, αλλά και χρημάτων, αφού μέσα από τις on-line αγορές πολλές φορές προσφέρονται ανταγωνιστικές τιμές.

# Παραδείγματα εφαρμογών

Στο μέλλον θα μπορούσε να υποστηριχθεί κάτι ανάλογο και για την κράτηση αεροπορικού εισιτηρίου εφόσον είχε εξασφαλιστεί πρόσβαση σε χρονοσειρές αεροπορικών εισιτηρίων μέσω μια αεροπορικής εταιρείας.

Οι προηγούμενες εφαρμογές συνιστούν παραδείγματα που αναδεικνύουν τη χρησιμότητα των τεχνικών που αναπτύχθηκαν στο έργο (proof of concept). Η ευρεία διάθεση των εφαρμογών και η εμπορική αξιοποίησή τους συναρτάται από την φιλοξενία τους σε ισχυρό server ή στο cloud, και την εξασφάλιση των αναγκαίων αδειών (π.χ. Matlab, Flickr, κλπ). Η τεχνογνωσία του έργου θα μπορούσε να αξιοποιηθεί σε γειτονικές χώρες, την Κύπρο και στις Μεσογειακές χώρες γενικώς.



**Αριστερά:** Συντομότερη διαδρομή.  
Αξιοθέατα (POIs): (1) Ιερός Ναός Παναγίας Δέξιας, (2) Αψίδα Γαλερίου και (3) Ρωμαϊκή αγορά.

**Δεξιά:** Προτεινομένη διαδρομή με βάση τα ενδιαφέροντα του χρήστη.  
Αξιοθέατα: (1) Ιερός Ναός Παναγίας Δέξιας, (2) Αψίδα Γαλερίου, (3) Σύμπλεγμα παλατιού Γαλερίου, (4) Ιερός Ναός Αγίας Σοφίας, (5) Ιερός Ναός Παναγίας Αχειροποιήτου, (6) Ρωμαϊκή αγορά, (7) Ιερός Ναός Αγίου Δημητρίου και (8) Alaca Imaret.



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

G. Karantaidis, I. Sarridis, and C. Kotropoulos, "Adaptive hypergraph learning with multi-stage optimizations for image and tag recommendation," *Signal Processing: Image Communication*, Volume 97, September 2021, 116367.

<https://authors.elsevier.com/c/1dM6U3I06IZDBX>.

G. Stamatelatos, G. Drosatos, S. Gyftopoulos, H. Briola, and P. S. Efraimidis. Point-of-Interest Lists and their Potential in Recommendation Systems. *Information Technology & Tourism*, 23(1), Springer, 2021. <https://doi.org/10.1007/s40558-021-00195-5>.

G. Stamatelatos and P. S. Efraimidis. About Weighted Random Sampling in Preferential Attachment Models. *arXiv preprint*, arXiv:2102.08173v1, 16 Feb 2021.

<https://arxiv.org/abs/2102.08173v1>.

M. Ntemi and C. Kotropoulos, "A dynamic dyadic particle filter for price prediction," *Signal Processing*, vol. 167, article 107334, February 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2019.107334>.

E. Gionanidis, C. Kotropoulos, and M. Ntemi, "Opinion recommendation using coverage for adaptive prediction", in *Proc. 2021 IEEE Workshop Machine Learning for Signal Processing*, Gold Coast, Australia, Oct. 25-28, 2021. Code:

<https://github.com/gionanide/OpiRec>.

I. Sarridis and C. Kotropoulos, "Neural factorization applied to interaction matrix for recommendation," in *Proc. 29th European Signal Processing Conf. Dublin, Ireland, August 23-27, 2021*.

M. Ntemi and C. Kotropoulos, "A multi-step ahead dyadic particle filter for price prediction," in *Proc. 29th European Signal Processing Conf. Dublin, Ireland, August 23-27, 2021*.

A. Dimitriadis, G. Drosatos, and P. S. Efraimidis, "How much does a zero-permission Android app know about us?", in *Proc. 3rd Central European Cybersecurity Conf. (CECC 2019) ACM, Munich, Germany, 14 - 15 Nov 2019*.

<https://doi.org/10.1145/3360664.3360671>.

M. Ntemi, E. Gionanidis, and C. Kotropoulos, "A weighted ordered probit collaborative Kalman filter for hotel rating prediction", in *Proc. 2019 IEEE Int. Workshop Machine Learning for Signal Processing*, Pittsburg, PA, USA, October 13-16, 2019.



# Σχετικές Δημοσιεύσεις

M. Ntemi and C. Kotropoulos, "A dyadic particle filter for price prediction", in Proc. 27th European Signal Processing Conf., pp. 2419-2423, A Coruna, Spain, September 2-6, 2019.

G. Karantaidis, I. Sarridis, and C. Kotropoulos, "Block randomized optimization for adaptive hypergraph learning," in Proc. 2019 IEEE Int. Conf. Image Processing, pp. 864-868, Taipei, Taiwan, September 22-25, 2019.

Συμμετοχή σε συνεδρία Show and Tell στο 2019 IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech, and Signal Processing, Brighton U.K. May 2019 με την επίδειξη:  
Ioannis Sarridis, Constantine Kotropoulos, George Karantaidis, Myrsini Ntemi, and Emmanouil Gionanidis, "Tourism recommendation driven by hypergraph learning".

Ημερίδα διάχυσης αποτελεσμάτων του έργου:  
<https://tinyurl.com/y6ahffev>

Θερινό Σχολείο (χορηγός το έργο): 1st EURASIP-GAIPDM Seasonal School July 15-19, 2019, Thessaloniki, Greece; School on Learning from Signals, Images, and Videos.  
<https://gaipdm-schools.web.auth.gr/>