

Επιστημονική Ημερίδα για την Ανεστραμμένη Τάξη  
Τετάρτη 2 Φεβρουαρίου 2022



**Εφαρμογή της *Ανεστραμμένης τάξης* στην εργαστηριακή  
διδασκαλία της Χημείας Α΄ Λυκείου**

Νικόλαος Γιαννακόπουλος Χημικός MSc,Med  
Αρσάκειο Γενικό Λύκειο Πατρών  
[giannakopoulos.n@e-arsakeio.gr](mailto:giannakopoulos.n@e-arsakeio.gr)

# ΣΚΟΠΟΣ

Η εφαρμογή του μοντέλου διδασκαλίας της «Ανεστραμμένης τάξης» σε μια εργαστηριακή άσκηση της Χημείας της Α΄ Λυκείου και συγκεκριμένα στην εννοιολογική περιοχή της «Συγκέντρωσης Διαλύματος».

Η εργασία αυτή εντάσσεται στο ευρύτερο σώμα των μελετών που διερευνούν την ανάπτυξη επιστημονικών πρακτικών στους μαθητές για ιδέες και έννοιες των Φυσικών Επιστημών, μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων διδακτικών παρεμβάσεων που βασίζονται σε εμπειρικά δεδομένα.

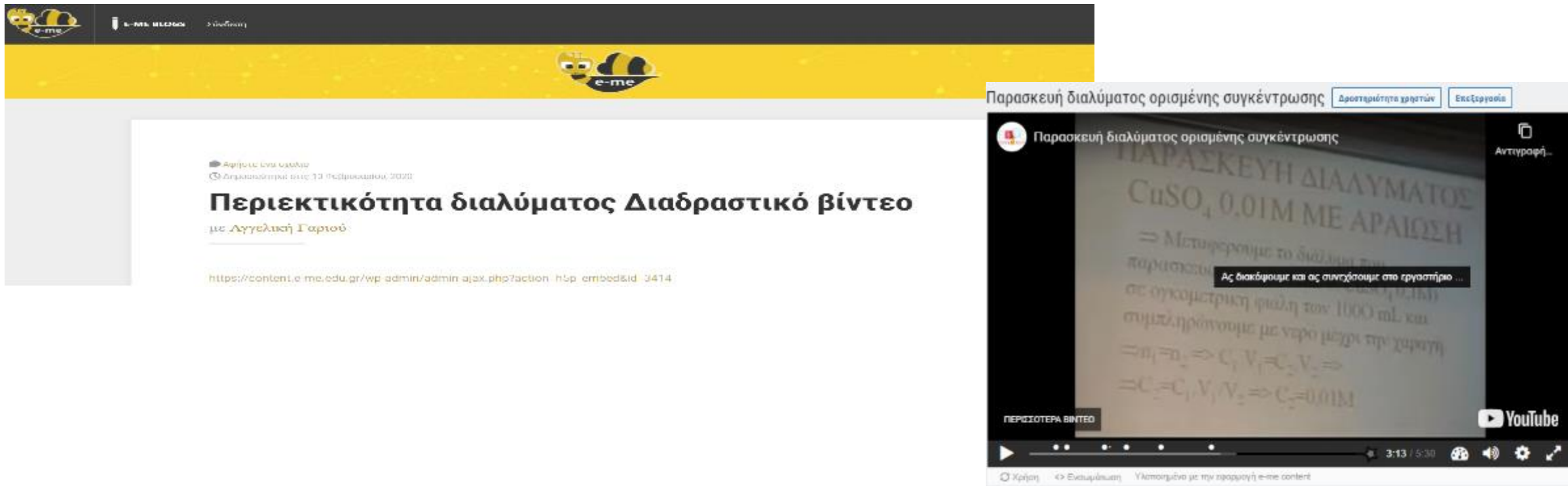
Η εκπαιδευτική παρέμβαση που βασίζεται στη μεθοδολογία της «Ανεστραμμένης τάξης» υλοποιήθηκε τον Ιανουάριο του σχολικού έτους 2018-2019, στο μάθημα της Χημείας, σε τμήμα της Α΄ τάξης του Αρσακείου Γενικού Λυκείου Πατρών από τον εκπαιδευτικό που διδάσκει το μάθημα **σε συνεργασία με τη Σ.Σ.Ε. Φυσικών Επιστημών του ΠΕΚΕΣ Δυτικής Ελλάδας (κ. Αγγελική Γαριού).**



# Διαδικασία για την δημιουργία της εφαρμογής

1) Για την εφαρμογή του μοντέλου της «Ανεστραμμένης τάξης» είναι απαραίτητη η χρήση μίας πλατφόρμας που να υποστηρίζει την ηλεκτρονική μάθηση. Επιλέχθηκε η Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα "e-me" του Ψηφιακού σχολείου (<https://e-me.edu.gr/>), η οποία αποτελεί έναν ασφαλή χώρο συνεργασίας, επικοινωνίας, ανταλλαγής αρχείων και περιεχομένου της σχολικής κοινότητας

2) Το διαδραστικό βίντεο δημιουργήθηκε στο περιβάλλον δημιουργίας ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου "e-me content" ([https://content.e-me.edu.gr/wp-admin/admin.php?page=h5p\\_new](https://content.e-me.edu.gr/wp-admin/admin.php?page=h5p_new))



The image shows a screenshot of the e-me content creation interface and a video player. The interface is in Greek and features a yellow header with the e-me logo. The main content area displays the title "Περιεκτικότητα διαλύματος Διαδραστικό βίντεο" and the author "με Αγγελική Γαριού". Below the title is a URL: [https://content.e-me.edu.gr/wp-admin/admin-ajax.php?action=h5p\\_embed&id=3414](https://content.e-me.edu.gr/wp-admin/admin-ajax.php?action=h5p_embed&id=3414). The video player shows a video titled "Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης" with a duration of 3:13 / 5:30. The video content includes the text "ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ CuSO<sub>4</sub> 0,01M ΜΕ ΑΡΑΙΩΣΗ" and the chemical equation  $C_1 V_1 = C_2 V_2$ . The video player also shows a "YouTube" logo and a "Χρήση" button.

# Διαδικασία για την δημιουργία της εφαρμογής

3) το υλικό διαμοιράστηκε στους μαθητές μέσω ιδιωτικής κυψέλης που δημιουργήθηκε για το μάθημα και βρίσκεται στη διεύθυνση <https://e-me.edu.gr/groups/xhmeia-a-lykeiou>. Οι μαθητές συνδέθηκαν με τους κωδικούς τους από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο στην «Κυψέλη» του μαθήματος και ακολούθησαν τις οδηγίες του εκπαιδευτικού.



🔒 Χημεία Α΄Λυκείου

Εργαστήριο Χημείας Α΄Λυκείου με Ανεστραμμένη τάξη

# Εποπτεία Δραστηριότητας μαθητών

Δραστηριότητα χρηστών για "Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης (Α' Λυκείου)" [Προβολή](#) [Επεξεργασία](#)

Αναζήτηση

Χρήστης	Βαθμολογία	Μέγιστη βαθμολογία	Έναρξη	Ολοκλήρωση	Χρόνος
ΠΑΡΙΟΥ ΑΓΓΕΛΗ	7	9	November 2, 2019 7:55 pm	November 2, 2019 7:56 pm	0:29
ΑΒΑΝΑΣΙΟΥ ΕΙΡΗΝΗ	9	9	February 11, 2019 8:48 am	February 11, 2019 8:54 am	5:13
ΒΟΥΡΑΟΥ ΗΜΕΡΙΑΡΙΟΣ	7	9	February 11, 2019 8:47 am	February 11, 2019 8:47 am	0:15
ΓΚΙΟΝΗ ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ	9	9	February 11, 2019 12:27 am	February 11, 2019 12:35 am	7:49
ΣΑΒΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ	9	9	February 10, 2019 10:55 pm	February 10, 2019 11:05 pm	10:05
ΣΑΒΩΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	9	9	February 10, 2019 10:54 pm	February 10, 2019 11:04 pm	10:12
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ ΦΩΤΙΟΣ	8	9	February 10, 2019 5:47 pm	February 10, 2019 5:53 pm	6:11
ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΑΣΠΑΣΙΑ	7	9	February 10, 2019 2:52 pm	February 10, 2019 2:57 pm	5:19
ΓΕΩΡΓΙΑΝΝΑ ΑΓΓΕΛΙΚΗ	9	9	February 10, 2019 2:19 pm	February 10, 2019 2:25 pm	5:59
ΛΥΡΩΤΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	8	9	February 10, 2019 11:30 am	February 10, 2019 11:36 am	5:46
ΒΕΡΧΑΡΗ ΕΛΕΝΗ-ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ	9	9	February 8, 2019 11:52 pm	February 8, 2019 11:58 pm	6:20
ΚΑΤΣΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑΝΝΑ	9	9	February 8, 2019 9:28 pm	February 8, 2019 9:35 pm	6:58
ΚΟΥΝΑΒΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ-ΑΡΙΑΝΑ	7	9	February 7, 2019 11:15 pm	February 7, 2019 11:18 pm	3:24
ΘΩΜΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ-ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	7	9	February 7, 2019 11:08 pm	February 7, 2019 11:08 pm	0:51
ΚΑΡΟΥΜΠΑΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	9	9	February 7, 2019 10:42 pm	February 7, 2019 10:58 pm	15:25
ΚΑΡΤΑΔΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ-ΑΡΙΑΝΑ	9	9	February 7, 2019 9:05 pm	February 7, 2019 9:13 pm	7:39
ΠΑΡΟΤΟΥΔΗΣ ΕΞΑΝΔΡΟΣ	9	9	February 7, 2019 7:27 pm	February 7, 2019 7:33 pm	6:10
ΜΑΝΤΟΥΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΥΣ-ΑΝΔΡΕΑΣ	9	9	February 7, 2019 7:22 pm	February 7, 2019 7:31 pm	8:27
ΒΕΔΑΡΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ-ΓΕΛΩΣ	9	9	February 7, 2019 7:26 pm	February 7, 2019 7:31 pm	4:36
ΓΙΑΝΝΑΚΙΔΟΥ Σ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	9	9	February 6, 2019 5:52 am	February 6, 2019 6:09 am	17:10

# Διδακτική διαδικασία


**Πριν την τάξη:** Οι μαθητές αρχικά ενημερώνονται για τους στόχους και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της μελέτης τους. Καθοδηγούνται για τη σειρά μελέτης αυτόνομα και δημιουργικά μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας e-me του Ψηφιακού σχολείου, όπου βρίσκεται η αντίστοιχη Κυψέλη, η οποία περιλαμβάνει το περιβάλλον εργασίας με εφαρμογές και χώρο αποθήκευσης αρχείων και τον τοίχο που είναι το βασικό κανάλι επικοινωνίας των μελών της Κυψέλης και έχει αναρτηθεί το διαδραστικό βίντεο και άλλο προαιρετικό υλικό για μελέτη.

Στιγμιότυπα από το διαδραστικό βίντεο και τις ενσωματωμένες ερωτήσεις δίνονται παρακάτω:

Αγαπητοί μαθητές και αγαπητές μαθήτριες,

Παρακαλούμε να ανοίξετε τον παρακάτω σύνδεσμο και να παρακολουθήσετε το διαδραστικό

βίντεο απαντώντας στις ερωτήσεις. Στο τέλος πατήστε "Υποβολή".

 Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης (Α' Λυκείου)

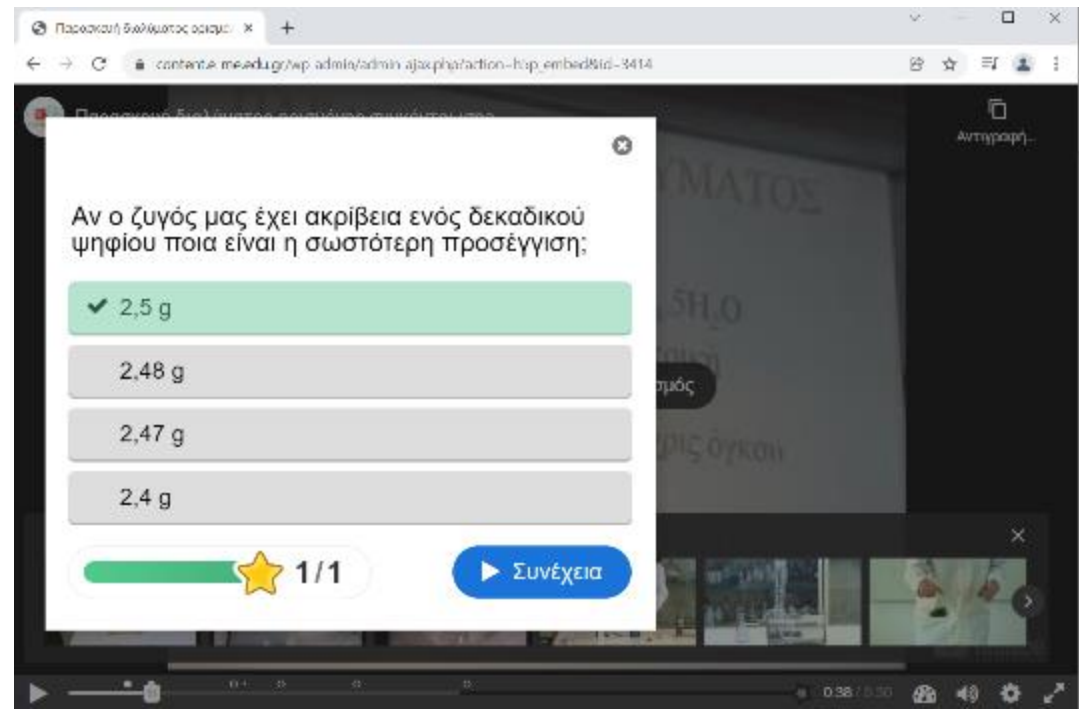
Σύρετε τις λέξεις και αποθέστε τις στα κουτάκια, βάζοντας στη σωστή σειρά την πορεία που ακολουθήσαμε.

1.
2.
3.
4.

Διάλυση Ογκομέτρηση Υπολογισμοί

Ζύγιση


 Έλεγχος




Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης

Αν ο ζυγός μας έχει ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου ποια είναι η σωστότερη προσέγγιση;

- 2,5 g
- 2,48 g
- 2,47 g
- 2,4 g

 1/1

 Συνέχεια



# Διδακτική διαδικασία

**Μέσα στην τάξη:** Το δεύτερο μέρος πραγματοποιείται στην τάξη και αφορά διδακτικές-εργαστηριακές τεχνικές και έντυπο υλικό που υποστηρίζουν την ενεργό συμμετοχή του μαθητή μέσα στην κοινωνική δομή της τάξης και την αποδοτική αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου.

- Μοιράζουμε στους μαθητές/τριες συσκευασίες προϊόντων και συζητούμε για την έννοια της περιεκτικότητας.
- Γίνεται συζήτηση σχετικά με το βίντεο που παρακολούθησαν οι μαθητές/τριες στο σπίτι και επιλύονται οι απορίες.
- Οι μαθητές/τριες αναλαμβάνουν εργασίες σε ομάδες. Η κάθε ομάδα καλείται να απαντήσει στο παρακάτω εργαζόμενη με διαφορετικό τρόπο: Είτε μελετώντας το βιβλίο (<https://bit.ly/3q115nv>), είτε αξιοποιώντας Προσομοίωση εργαστηριακού πάγκου (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2573>), είτε κάνοντας υπολογισμούς με μαθηματικές πράξεις.

Έστω ότι θέλουμε να παρασκευάσουμε τα παρακάτω διαλύματα. Τι θα χρειαστούμε;

1. 100 mL υδατικού διαλύματος NaOH με συγκέντρωση 2M.
2. 50 mL υδατικού διαλύματος NaOH με συγκέντρωση 2M.
3. 200 mL υδατικού διαλύματος NaOH με συγκέντρωση 1M.

Στη συνέχεια συζητούν τα αποτελέσματά τους στην ολομέλεια της τάξης.

- Οι μαθητές/τριες προετοιμάζονται για το επόμενο βήμα (πιθανώς την επόμενη διδακτική ώρα) που θα περιλαμβάνει την εργαστηριακή παρασκευή διαλύματος  $\text{CuSO}_4$  0,1M σύμφωνα με τις οδηγίες του εργαστηριακού οδηγού.]



Οι μαθητές δούλεψαν πιο αυτόνομα, με άνεση χρόνου, με επίλυση αποριών, με εγρήγορση και αυτοπεποίθηση για το τι θα κάνουν, με χρόνο για να συζητήσουν άλλες ιδέες για το πώς θα μπορούσαν να κάνουν το πείραμα διαφορετικά .....

# Διδακτική διαδικασία

**Μετά την τάξη:** Το τρίτο μέρος είναι επίσης ψηφιακό, προσαρμοσμένο για εξ αποστάσεως μελέτη και περιλαμβάνει δραστηριότητες εξάσκησης και αυτοαξιολόγησης, όπου οι μαθητές ενημερώνονται για τα αποτελέσματα της μαθησιακής διαδικασίας. Το μάθημα κλείνει με **συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου για την αξιολόγηση της όλης διαδικασίας (με τη μορφή δημοσκοπήσης).**

Αγαπητοί μαθητές και αγαπητές μαθήτριες,

Παρακαλούμε να ανοίξετε τους παρακάτω συνδέσμους και να απαντήσετε τις ερωτήσεις:

- 1. Σύντομη αξιολόγηση-Συγκέντρωση διαλύματος
- 2. Σύντομη αξιολόγηση-Συγκέντρωση διαλύματος
- 3. Σύντομη αξιολόγηση-Συγκέντρωση διαλύματος

Αν δυσκολεύεστε, χρειάζεται να μελετήσετε ξανά την ενότητα.

**Συγχαρητήρια για την ενεργό συμμετοχή σας στο μάθημα!**

## Δημοσκοπήσεις

Αναζήτηση Δημοσκόπησης + Νέα

1. Πόσο σου άρεσε σε γενικές γραμμές η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε;				Ελατε
2. Πόσο σε διευκόλυνε η μελέτη του μαθήματος πριν την τάξη;				Ελατε
3. Η χρήση του διαδικτύου (πλατφόρμα e-me) κατά πόσο σου κέντρισε το ενδιαφέρον για μελέτη;				Ελατε
4. Πώς προτιμάς να έρχεσαι σε επαφή με ένα νέο γνωστικό αντικείμενο;				Ελατε
5. Τι νομίζεις ότι σε βοηθά να μαθαίνεις καλύτερα;				Ελατε
6. Η προετοιμασία από πριν μέσω της πλατφόρμας πόσο σε διευκόλυνε να συνεργαστείς με τους συμμαθητές σου;				Ελατε
7. Η προετοιμασία από πριν, πόσο σε έκανε να αισθανθείς αυτοπεποίθηση κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου;				Ελατε
8. Η παρουσία του καθηγητή κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου, πόσο σε βοήθησε να λύσεις τις απορίες σου;				Ελατε
9. Πόσο ικανοποιημένος είσαι από το ψηφιακό υλικό που μελέτησες στην πλατφόρμα;				Ελατε



# Διδακτικά Οφέλη

- 1) Από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων για την αξιολόγηση της όλης διαδικασίας διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν πλεονεκτήματα σε σχέση με την κλασική εργαστηριακή διαδικασία, όπως καλύτερη διαχείριση χρόνου και μεγαλύτερη αποδοχή και ενεργοποίηση των μαθητών κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εργαστηριακής άσκησης μέσα στην τάξη.
- 2) Ο καθηγητής στηρίζει τους μαθητές εκεί ακριβώς που αντιμετωπίζουν δυσκολία. Ο ρόλος του μετατοπίζεται από την παραδοσιακή διάλεξη στην καθοδήγηση, στη στήριξη και στην εξατομίκευση.
- 3) Οι μαθητές ενεργοποιούνται να επενδύσουν το χρόνο τους στη μελέτη από το χώρο τους, στο χρόνο που επιθυμούν και στο ρυθμό που επιθυμούν, αυτόνομα, μακριά από τη σχολική τάξη, επιτυγχάνοντας σε κάποιο βαθμό, μόνοι τους τα κατώτερα επίπεδα στόχων, της γνώσης και της κατανόησης.

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Μετά την καταγραφή των συμπερασμάτων της παρούσας εργασίας ακολουθούν οι προτάσεις για τη διεξαγωγή μελλοντικής έρευνας στη συγκεκριμένη εννοιολογική περιοχή.

Προκειμένου να διερευνηθεί αν τα μαθησιακά αποτελέσματα παραμένουν αμετάβλητα σε βάθος χρόνου προτείνεται η υλοποίηση έρευνας χρησιμοποιώντας το ίδιο διδακτικό υλικό και η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων όχι μόνο πριν, αμέσως μετά και τρεις μήνες μετά την διδακτική παρέμβαση αλλά και αρκετούς μήνες μετά από αυτήν.

Υλοποίηση της ίδιας έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών αντίστοιχης ηλικίας και σε Γενικά Λύκεια από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας, ώστε να διερευνηθεί αν τα μαθησιακά αποτελέσματα μπορούν να γενικευτούν.



**ΠΕΚΕΣ**  
— ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ —  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ  
Regional Center for Educational Planning of Western Greece



Ε.Κ.Φ.Ε Ρεθύμνου

# Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες στον κ. Εμμανουήλ Πετράκη (PhD Φυσικό), Διευθυντή του Αρσακείου Γενικού Λυκείου Πατρών και στον κ. Δημήτριο Κλαυδιανό (Msc Φυσικό), Συντονιστή Φυσικών Επιστημών των Αρσακείων – Τοιτσιείων Σχολείων για την υποστήριξη και την παραχώρηση άδειας πραγματοποίησης της εργασίας με τους μαθητές της Α΄ τάξης του Αρσακείου Γενικού Λυκείου Πατρών.

Στη Σ.Σ.Ε. Φυσικών Επιστημών του ΠΕΚΕΣ Δυτικής Ελλάδας κ. Αγγελική Γαριού (PhD Βιολόγο, MEd) για την επιστημονική και παιδαγωγική καθοδήγηση κατά το σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση της εργασίας.

Επίσης, ευχαριστούμε θερμά τον συνάδελφο κ. Λεωνίδα Τζιανουδάκη πρώην επιστημονικό συνεργάτη του Ε.Κ.Φ.Ε. Ρεθύμνου και υπεύθυνο της ιστοσελίδα <http://www.chemview.gr> για την παραχώρηση και επεξεργασία του βίντεο που χρησιμοποιήθηκε στην εξ αποστάσεως διδασκαλία των μαθητών μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας e-me του Ψηφιακού σχολείου.

# Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Γαριού Α. , Μακροδήμος Ν. Παπαδάκης Σ. (2021). Ανεστραμμένη τάξη: Ένα μοντέλο μικτής μάθησης για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Πάτρα 2021, Γκότσης <http://www.gotsis.net.gr/book.php?id=60dce8cf3a5d2>
2. Γιαννακόπουλος Ν., Γαριού Α. (2019) Παραγωγή και αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού για τη «Συγκέντρωση διαλύματος» με αξιοποίηση της πλατφόρμας e-me του Ψηφιακού σχολείου, 16 (1), 118-127, Αθήνα: Απρίλιος 2019 [1792-4146]  
<https://www.researchgate.net/publication/332781941> Paragoge kai axiologese ekpaideutikou ylikou gia te Synkentrose dialymatos me axiopoiese tes platphormas e-me tou Psephiakou scholeiou
3. Γαριού, Α. (2015). Διερεύνηση της εφαρμογής του μοντέλου της «αντεστραμμένης τάξης» ως συμπληρωματική μέθοδο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση - Έρευνα Δράσης. Διπλωματική εργασία, ΕΑΠ, <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/29904>.
4. Οδηγίες Χρήσης e-me: <https://e-me.edu.gr/s/eme/main/manual.html#e-me-hives>