

Η αντεστραμμένη διδασκαλία έναντι της παραδοσιακής διδασκαλίας στις θετικές επιστήμες: Μια συγκριτική μελέτη

<https://doi.org/10.69685/OFPU8202>

Ρεθεμιωτάκη Ειρήνη

Εκπαιδευτικός
eiriniireth@yahoo.gr

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα χρήσης της μεθόδου της αντεστραμμένης διδασκαλίας (flipped learning) έναντι της παραδοσιακής διδασκαλίας, με τεχνικές ενεργητικής μάθησης, στα μαθήματα της φυσικής και των μαθηματικών. Η μελέτη διεξήχθη σε 100 μαθητές γυμνασίου και λυκείου οι οποίοι αρχικά υποβλήθηκαν στην παραδοσιακή διδασκαλία (ομάδα ελέγχου) και στην συνέχεια υπόβληθηκαν στην αντεστραμμένη διδασκαλία (πειραματική ομάδα). Για τον έλεγχο την αποτελεσματικότητας των δύο μεθόδων οι μαθητές υποβλήθηκαν σε τεστ αξιολόγησης στο μάθημα που διδάχτηκαν με τις δύο μεθόδους. Για τον έλεγχο της ύπαρξης στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ της επίδοσης των δύο ομάδων χρησιμοποιήθηκε το independent sample t-test για συνεχείς μεταβλητές. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστική σημαντική διαφορά ως προς τη μέση επίδοση των μαθητών με τις δύο μεθόδους διδασκαλίας.

Λέξεις κλειδιά: Αντεστραμμένη διδασκαλία, flipped learning, θετικές επιστήμες

Εισαγωγή

Η μέθοδος της αντεστραμμένης διδασκαλίας (flipped learning) είναι μία διδακτική προσέγγιση κατά την οποία η εισαγωγή των νέων διδακτικών εννοιών δε γίνεται στο σχολείο, όπως γίνεται με τη παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας, αλλά οι μαθητές/τριες προετοιμάζονται μόνοι τους στο σπίτι μελετώντας κατάλληλο υλικό και ιστοσελίδες που τους έχει δώσει ο εκπαιδευτικός. Στη συνέχεια, η διαδικασία του μαθήματος συνεχίζεται στο σχολείο, γνωρίζοντας πλέον οι μαθητές το περιεχόμενο του μαθήματος, ο εκπαιδευτικός επαναλαμβάνει κάποια σημεία του μαθήματος και προτείνει την επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές αξιοποιώντας τις γνώσεις και την εμπειρία που έχουν αποκομίσει, μπορούν να εργαστούν συνεργατικά με τους συμμαθητές τους μέσα από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες. Στο στάδιο αυτό ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως μέντορας, καθοδηγητής και διευκολυντής της μάθησης, προσπαθώντας να επιλύσει προβλήματα και απορίες των μαθητών/τριών του, προσπαθώντας να αναπτύξει τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των μαθητών του (Bishop & Verleger, 2013). Τέλος οι μαθητές, μπορούν να ελέγξουν τις γνώσεις τους και να εξασκηθούν επιπλέον και να επεκτείνουν τις ήδη αποκτηθείσες γνώσεις τους (Σχήμα 1 και Σχήμα 2).

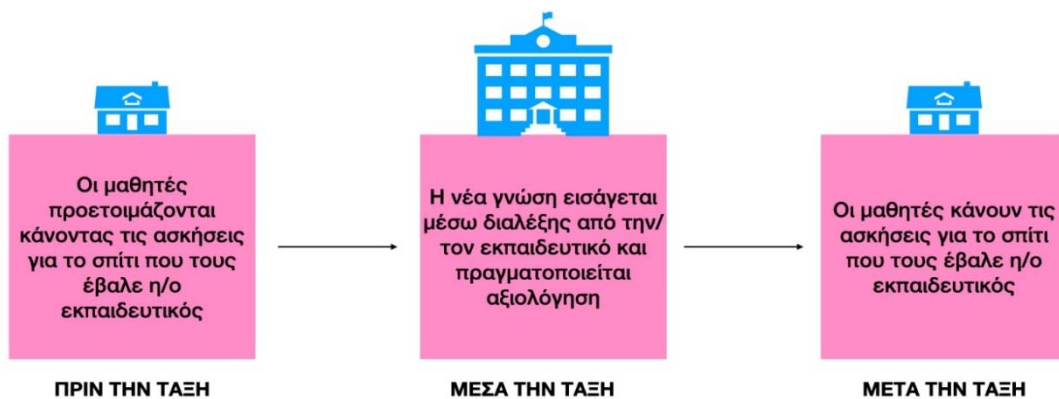
Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι η μέθοδος της αντεστραμμένης διδασκαλίας μπορεί να βελτιώσει την ακαδημαϊκή επίδοση του μαθητή καθώς τονίζει τα κίνητρα, την αυτονομία και την αυτοκατευθυνόμενη ανάπτυξη ικανοτήτων σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας (Goh & Ong, 2019; Hinojo Lucena et al., 2019; Koh et al., 2021).

Παρά αυτά τα θετικά αποτελέσματα, ένα εμπόδιο στην ενεργό μάθηση είναι η αντίσταση των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί που εφαρμόζουν τεχνικές ενεργητικής μάθησης για πρώτη φορά μπορεί να αντιμετωπίσουν αντίσταση από μαθητές που δεν είναι εξοικειωμένοι με μια τέτοια προσέγγιση (Lambach & Kärger 2021). Επιπλέον, μια πρόσφατη μελέτη αποκάλυψε ότι οι μαθητές προτιμούν στρατηγικές μάθησης χαμηλής προσπάθειας – όπως η ακρόαση

διαλέξεων – παρά το γεγονός ότι έχουν καλύτερες επιδόσεις με την ενεργητική μάθηση (Deslauriers et al. 2019).

Οι υποστηρικτές της αντεστραμμένης διδασκαλίας υποστηρίζουν ότι η επιτυχία του μοντέλου οφείλεται στα θεμέλιά του στην ενεργητική παιδαγωγική μάθησης (Adams & Lenton 2017; Eichler & Peeples 2016; Jensen, Kummer & Godoy 2015; Yang, Lin & Hwang 2019). Για παράδειγμα, η διαφορά στην απόδοση μεταξύ αντεστραμμένων και παραδοσιακών τάξεων εξαφανίζεται όταν και οι δύο χρησιμοποιούν τεχνικές ενεργητικής μάθησης (DeLozier & Rhodes 2017; O'Flaherty & Phillips 2015). Οι Jensen, Kummer & Godoy (2015) υποστηρίζουν την υπόθεση ότι το κλειδί για την οδήγηση της μάθησης στο ανατρεπόμενο περιβάλλον είναι η συμπερίληψη της ενεργητικής μάθησης. Επιπλέον, η έρευνα δείχνει ότι είναι η παρουσία της ενεργητικής μάθησης, και όχι η ίδια η δομή της αντεστραμμένης διδασκαλίας, που οδηγεί σε υψηλότερες επιδόσεις των μαθητών (Jensen, Kummer, & Godoy 2015). Ωστόσο, όπως με κάθε τεχνική, η ενεργητική μάθηση δεν είναι πανάκεια. Οι τεχνικές ενεργητικής μάθησης πρέπει να εφαρμόζονται παράλληλα με τη συνεκτίμηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων για να αποκτήσουν νόημα η μαθησιακή διαδικασία για τον μαθητή (Drake 2012).

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, στόχος της παρούσας εργασίας είναι να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα χρήσης της μεθόδου της αντεστραμμένης διδασκαλίας έναντι της παραδοσιακής διδασκαλίας με τεχνικές όμως ενεργητικής μάθησης στα μαθήματα της φυσικής και των μαθηματικών.



Σχήμα 1. Δομή της παραδοσιακής διδασκαλίας

Η δομή της αντεστραμμένης διδασκαλίας

Η αντεστραμμένη διδασκαλία αποτελείται από τρία βασικά στάδια: (α) πριν την τάξη, (β) εντός της τάξης και (γ) μετά την τάξη (Σχήμα 2). Στο πρώτο βήμα, η μεταφορά πληροφοριών πραγματοποιείται από μαθητές που αρχίζουν να μαθαίνουν εκ των προτέρων. Ο έλεγχος της κατάστασης της μάθησης πραγματοποιείται στο επόμενο βήμα. Τέλος η εφαρμογή της γνώσης πραγματοποιείται στο τελευταίο βήμα.

1ο στάδιο: πριν την τάξη

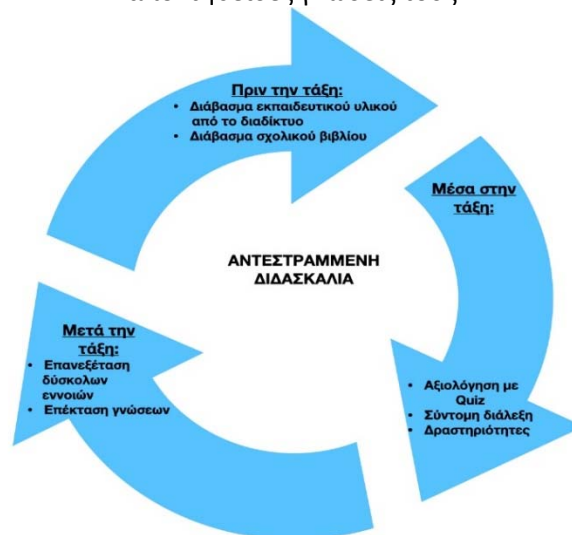
Σε αυτό το βήμα, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να δημιουργήσουν εκπαιδευτικό υλικό που να επιτρέπει την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση στους μαθητές. Το υλικό αυτό θα περιλαμβάνει PowerPoint, κουίζ και σημειώσεις διαλέξεων, αλλά και βίντεο στο διαδίκτυο. Το πλεονέκτημα αυτού του υλικού είναι το ότι οι μαθητές μπορούν να ελέγχουν την ταχύτητα εκμάθησής τους με βάση το επίπεδο του μαθητή, και να χρησιμοποιούν αυτό το υλικό ανεξαρτήτως χρόνου και τόπου. Οι μαθητές διαβάζουν εκ των προτέρων το υλικό που τους έχει ανατεθεί στο διαδίκτυο ή/και το σχολικό βιβλίο.

2ο στάδιο: μέσα στην τάξη

Σε αυτό το βήμα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δώσουν ένα «κουίζ» για να ελέγξουν την κατάσταση μάθησης του πρώτου βήματος. Αυτή η δραστηριότητα κουίζ μπορεί επίσης να παίξει το ρόλο εργαλείου αξιολόγησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων και τον έλεγχο της απόδοσης του μαθητή στο τέλος της τάξης. Οι εκπαιδευτικοί συνεχίζουν με μια μίνι διάλεξη για ένα σχετικό θέμα μετά τη δραστηριότητα του κουίζ. Επιπροσθέτως, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνοψίσουν ή να προσφέρουν μια πρόσθετη εξήγηση σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό/περιεχόμενο βίντεο που παρέχεται για εκμάθηση στο 1ο στάδιο (πριν από την τάξη). Οι μαθητές στη συνέχεια συμμετέχουν σε μια ποικιλία δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της ομαδικής συζήτησης, της εργασίας σε ομάδες και της διδασκαλίας από ομοτίμους (Chowdhury et al., 2019). Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρακολουθούν τις μαθησιακές δραστηριότητες κάθε μαθητή, να προσδιορίζουν τι δεν γνωρίζουν οι μαθητές μέσω της συνεχούς αξιολόγησης και να λειτουργούν ως διευκολυντές σε τέτοιες δραστηριότητες. Οι εκπαιδευτικοί σε αυτό το στάδιο μπορούν επίσης να εκτελέσουν εξατομικευμένη μάθηση για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες.

3ο στάδιο: μετά την τάξη

Σε αυτό το στάδιο, οι εκπαιδευτικοί δίνουν ένα σεμινάριο για να επανεξετάσουν δύσκολες έννοιες ενώ οι μαθητές εργαζόμενοι στο δικό τους χώρο πλέον, μπορούν να ελέγξουν τις γνώσεις τους, να εξασκηθούν επιπλέον και να επεκτείνουν τις ήδη αποκτηθείσες γνώσεις τους.



Σχήμα 2. Δομή της αντεστραμμένης διδασκαλίας

Μέθοδος

Για τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας χρήσης της μεθόδου της αντεστραμμένης διδασκαλίας (flipped learning) έναντι της παραδοσιακής διδασκαλίας, με τεχνικές ενεργητικής μάθησης, στα μαθήματα της φυσικής και των μαθηματικών, 100 μαθητές γυμνασίου και λυκείου συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα την χρονική περίοδο 09/2023 έως 12/2023 (Α τετράμηνο της σχολικής περιόδου 2023-2024). Οι μαθητές αρχικά υποβλήθηκαν στην παραδοσιακή διδασκαλία (ομάδα ελέγχου) και στην συνέχεια υπόβληθηκαν στην αντεστραμμένη διδασκαλία (πειραματική ομάδα). Η παραδοσιακή διδασκαλία πραγματοποιήθηκε με μεθόδους ενεργητικής μάθησης δηλαδή οι μαθητές κλήθηκαν να διδαχτούν τη νέα ύλη γράφοντας στα τετράδιά τους ορισμούς που τους δόθηκαν από τον πίνακα, ακολούθησε μικρή διάλεξη - επεξήγηση των νέων εννοιών - και στη συνέχεια συμμετείχαν σε ομαδικές δραστηριότητες, λύνοντας ασκήσεις. Η αντεστραμμένη διδασκαλία πραγματοποιήθηκε με την παρακολούθηση βίντεο από το διαδίκτυο, με τη βοήθεια του

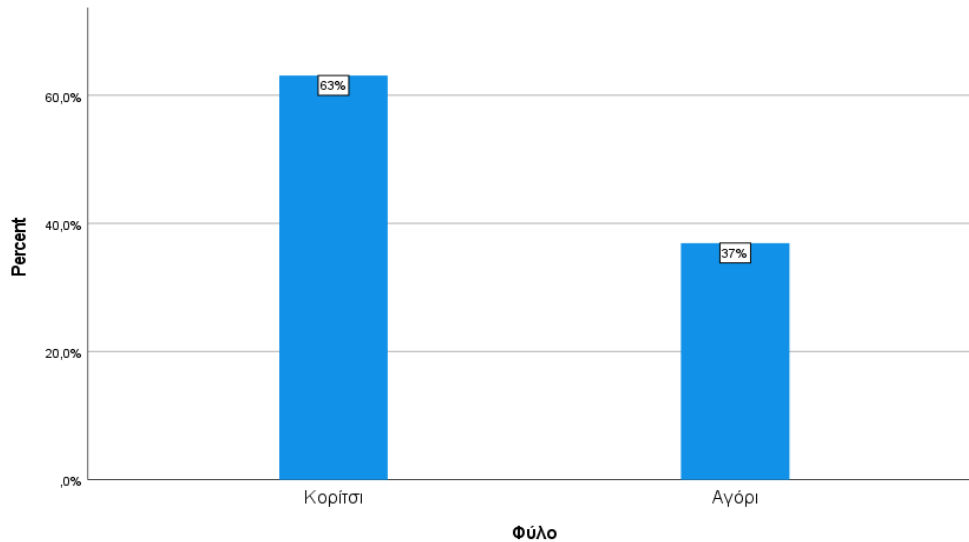
οποίου εισήχθηκε η νέα ύλη στους μαθητές. Στη συνέχεια οι μαθητές υποβλήθηκαν σε τεστ αξιολόγησης-Quiz- για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των δύο μεθόδων. Για τον έλεγχο της ύπαρξης στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ της επίδοσης των δύο ομάδων χρησιμοποιήθηκε το independent sample t-test για συνεχείς μεταβλητές. Με τον τρόπο αυτό ελέγχθηκε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μεθόδων αντεστραμμένη διδασκαλία-παραδοσιακή διδασκαλία από την επίδοση των μαθητών στο κουίζ. Ο Πίνακας 1 δείχνει τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και με τις δύο μεθόδους διδασκαλίας. Η στατιστική ανάλυση διεξήχθη χρησιμοποιώντας το πακέτο λογισμικού IBM SPSS 27 για Windows.

Πίνακας 1. Μεθοδολογία έρευνας

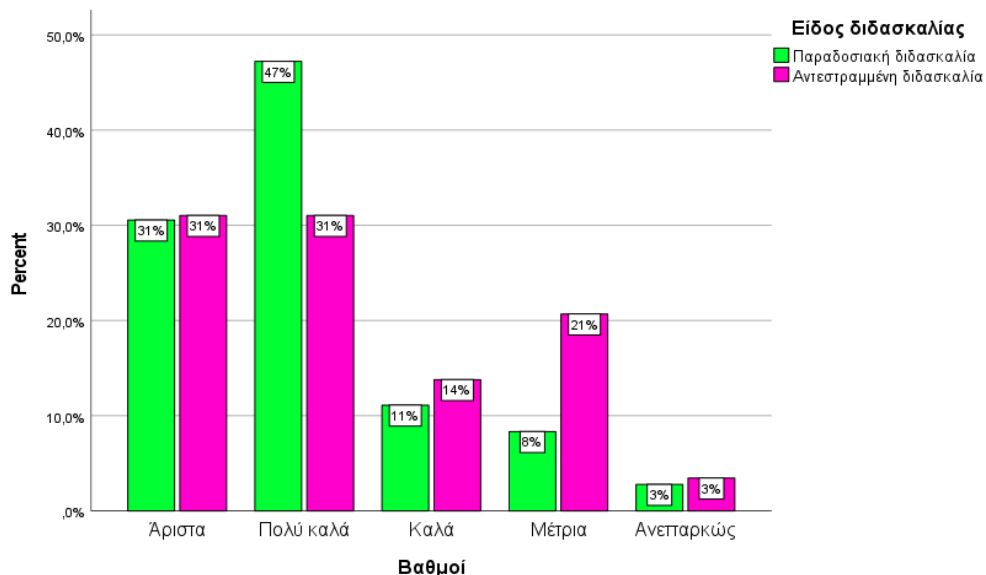
Μέθοδος διδασκαλίας	Παραδοσιακή	Αντεστραμμένη
Πριν την τάξη		Ηλεκτρονική μάθηση
Μέσα στην τάξη	Μεταφορά γνώσης και ενεργητική μάθηση-επίλυση ασκήσεων	Δραστηριότητες ενεργητικής μάθησης μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων
Μετά την τάξη	Επίλυση προβλημάτων	
Αξιολόγηση	Τεστ αξιολόγησης-Quiz	Τεστ αξιολόγησης-Quiz

Αποτελέσματα

Το σχήμα 3 δείχνει την κατανομή του δείγματος των 100 μαθητών ως προς το φύλο. Όπως φαίνεται από το σχήμα 3, το 63% των μαθητών ήταν κορίτσια, ενώ το 37% αγόρια. Το σχήμα 4 δείχνει την επίδοση των μαθητών στο κουίζ αξιολόγησης που τους δώθηκε τόσο μετά την παραδοσιακή όσο και μετά την αντεστραμμένη μέθοδο διδασκαλίας. Όπως φαίνεται από το σχήμα 4, το 31% των μαθητών τόσο στην παραδοσιακή όσο και στην αντεστραμμένη μέθοδο διδασκαλίας είχε άριστη επίδοση (βαθμός από 18,5 έως 20) στο κουίζ αξιολόγησης. Το 47% των μαθητών στην παραδοσιακή διδασκαλία είχε πολύ καλή επίδοση (βαθμός από 15,5 έως 18,4) στο κουίζ αξιολόγησης, ενώ μόνο το 31% αυτών είχε αντίστοιχη επίδοση στην αντεστραμμένη διδασκαλία. Το 11% των μαθητών είχαν καλή επίδοση (βαθμός από 12,5 έως 15,4) στην παραδοσιακή διδασκαλία ενώ το 14% αυτών είχαν αντίστοιχη επίδοση στην αντεστραμμένη μέθοδο διδασκαλίας. Το 8% των μαθητών είχαν μέτρια επίδοση (βαθμός από 10 έως 12,4) στην παραδοσιακή διδασκαλία ενώ το 21% αυτών είχαν αντίστοιχη επίδοση στην αντεστραμμένη μέθοδο διδασκαλίας. Τέλος το 3% των μαθητών είχαν ανεπαρκή επίδοση (βαθμός από 1 έως 9,9) τόσο στην παραδοσιακή όσο και στην αντεστραμμένη μέθοδο διδασκαλίας.



Σχήμα 3. Το φύλο του δείγματος των 100 μαθητών



Σχήμα 4. Η επίδοση των μαθητών με την παραδοσιακή και την αντεστραμμένη διδασκαλία

Ο πίνακας 2 δείχνει τα αποτελέσματα από το independent sample t-test, που πραγματοποιήθηκε για τον έλεγχο ύπαρξης στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ της επίδοσης των δύο ομάδων μαθητών ομάδα ελέγχου (μαθητές που υποβλήθηκαν στην παραδοσιακή διδασκαλία) και πειραματική ομάδα (μαθητές που υποβλήθηκαν στην αντεστραμμένη διδασκαλία) στο μάθημα της φυσικής. Ελέγχθηκε η μηδενική υπόθεση ότι οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας δεν διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την μέση επίδοση των μαθητών έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης ότι οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την μέση επίδοση των μαθητών όπως φαίνεται παρακάτω:

H₀: Οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας δεν διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την επίδοση των μαθητών στο μάθημα της φυσικής
H₁: Οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την επίδοση των μαθητών στο μάθημα της φυσικής
Όπως φαίνεται από τον πίνακα 2, το p-value ισούται με 0.303 (p-value>0.05), γεγονός που δηλώνει ότι δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή ότι δεν υπάρχει στατιστική σημαντική διαφορά ως προς τη μέση επίδοση των μαθητών με τις δύο μεθόδους διδασκαλίας.

Πίνακας 2. Independent sample t-test, στο μάθημα της φυσικής

Μέθοδος διδασκαλίας	Μέση βαθμολογία	p-value
Παραδοσιακή	18,3	0,303
Αντεστραμμένη	17,6	

Ο πίνακας 3 δείχνει τα αποτελέσματα από το independent sample t-test, που πραγματοποιήθηκε για τον έλεγχο ύπαρξης στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ της επίδοσης των δύο ομάδων μαθητών ομάδα ελέγχου (μαθητές που υποβλήθηκαν στην παραδοσιακή διδασκαλία) και πειραματική ομάδα (μαθητές που υποβλήθηκαν στην αντεστραμμένη διδασκαλία) στο μάθημα των μαθηματικών. Ελέγχθηκε και εδώ η μηδενική υπόθεση ότι οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας δεν διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την μέση επίδοση των μαθητών έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης ότι οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την μέση επίδοση των μαθητών όπως φαίνεται παρακάτω:

H₀: Οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας δεν διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την επίδοση των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών

H₁: Οι δύο μέθοδοι διδασκαλίας διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την επίδοση των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 3, το p-value ισούται με 0.555 (p-value>0.05), γεγονός που δηλώνει ότι δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή ότι δεν υπάρχει στατιστική σημαντική διαφορά ως προς τη μέση επίδοση των μαθητών με τις δύο μεθόδους διδασκαλίας.

Πίνακας 3. Independent sample t-test, στο μάθημα των μαθηματικών

Μέθοδος διδασκαλίας	Μέση βαθμολογία	p-value
Παραδοσιακή	19,1	0,555
Αντεστραμμένη	18,7	

Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα χρήσης της μεθόδου της αντεστραμμένης διδασκαλίας (flipped learning) έναντι της παραδοσιακής διδασκαλίας, με τεχνικές ενεργητικής μάθησης, στα μαθήματα της φυσικής και των μαθηματικών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστική σημαντική διαφορά ως προς τη μέση επίδοση των μαθητών με τις δύο μεθόδους διδασκαλίας. Παρόμοια αποτελέσματα στα μαθηματικά βρήκαν και άλλοι ερευνητές. Πιο συγκεκριμένα, οι Algarni & Lortie-Forgues (2022) υποστηρίζουν ότι παρόλο που οι μαθητές που υποβλήθηκαν στην αντεστραμμένη διδασκαλία έδειξαν υψηλότερη αυτό-αποτελεσματικότητα, δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην επίδοσή τους στα μαθηματικά.

Επιπροσθέτως, σε μία πρόσφατη έρευνα οι Ölmefors & Scheffel (2023) παίρνοντας συνεντεύξεις από τους μαθητές διαπίστωσαν ότι προέκυψαν ορισμένα προβλήματα με την μέθοδο της αντεστραμμένης διδασκαλίας. Πρώτον, η σημαντική επαφή με τους μαθητές και καθηγητές είναι δύσκολο να αντικατασταθεί από βίντεο. Δεύτερον, το να ξεχαστεί ή να παραμεληθεί η προετοιμασία όχι μόνο δυσκολεύει τους μαθητές να συμμετάσχουν στην τάξη αλλά μπορεί να εκνευρίσουν άλλα μέλη της τάξης. Τρίτον, οι μαθητές βιώνουν άγχος όταν αποτυγχάνουν να κατανοήσουν την εργασία ή την ταινία που υποτίθεται ότι θα χρησιμοποιήσουν όταν προετοιμάζονται για το μάθημα (Πίνακας 4).

Η χρήση της αντεστραμμένης διδασκαλίας ενδείκνυται ως εργαλείο μόνο για συγκεκριμένες εργασίες. Μπορεί να εφαρμοστεί σε μέρη ενός μαθήματος, εάν ο/η εκπαιδευτικός φροντίσει να εξασφαλίσει ότι όλοι οι μαθητές θα πετύχουν τον στόχο τους. Η χρήση της αντεστραμμένης διδασκαλίας ως παιδαγωγικής προσέγγισης για πλήρη μαθήματα γυμνασίου και λυκείου δεν φαίνεται να ενδείκνυται.

Ωστόσο, το κύριο πλεονέκτημα της αντεστραμμένης διδασκαλίας έγκειται στο γεγονός ότι τονίζει την ιδέα της ενεργού συμμετοχής των μαθητών έχοντας ήδη μελετήσει διαλέξεις/βίντεο, η οποία είναι στενά συνδεδεμένη με τις προσεγγίσεις μάθησης που έχουν αναφερθεί ως ενεργητική μάθηση, μάθηση με επίκεντρο τον μαθητή και μάθηση με βάση το πρόβλημα. Ως «ενεργητική μάθηση» ορίζεται γενικά ως οποιαδήποτε μέθοδος διδασκαλίας εμπλέκει τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία. Εν ολίγοις, η ενεργητική μάθηση απαιτεί από τους μαθητές να κάνουν ουσιαστικές μαθησιακές δραστηριότητες καθώς επίσης να σκέφτονται τι κάνουν.

Επιπλέον οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις αποτελούν τη βάση για την επίτευξη ενεργητικής μάθησης (Blasco-Arcas et al. 2013) και γίνονται η βασική πηγή για την επίτευξη επιτυχίας στην εκπαίδευση. Η αλληλεπίδραση είναι μια αμφίδρομη διαδικασία επικοινωνίας μεταξύ των μερών. Η αλληλεπίδραση με τους συνομηλίκους μπορεί να βελτιώσει τα κίνητρα και το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους βοηθήσει να ακολουθήσουν διαφορετικές ιδέες σε βάθος και να ενισχύσουν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα. Η αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές παρακινεί τους μαθητές να συζητήσουν και να μοιραστούν ιδέες και πληροφορίες.

Στην παρούσα έρευνα ο συνδυαστικός κρίκος μεταξύ των δύο μεθόδων διδασκαλίας παραδοσιακής και αντεστραμμένης είναι η παρουσία της ενεργητικής μάθησης και η κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών. Στην παραδοσιακή διδασκαλία, η ενεργητική μάθηση πραγματοποιήθηκε μετά την εισαγωγή της νέας ύλης, μέσω ασκήσεων που κλήθηκαν οι μαθητές να λύσουν συμμετέχοντας σε ομαδικές δραστηριότητες. Στην αντεστραμμένη διδασκαλία η ενεργητική μάθηση πραγματοποιήθηκε μετά την εισαγωγή της νέας ύλης μέσω του διαδικτύου πριν την εισαγωγή των μαθητών στην τάξη μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων και συνεργατικής μάθησης.

Έτσι, τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας υποστηρίζουν προηγούμενες έρευνες (DeLozier & Rhodes 2017; O'Flaherty & Phillips 2015) οι οποίες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η διαφορά στην απόδοση μεταξύ αντεστραμμένων και παραδοσιακών τάξεων εξαφανίζεται όταν και οι δύο χρησιμοποιούν τεχνικές ενεργητικής μάθησης.

Πίνακας 4. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της αντεστραμμένης διδασκαλίας

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Η ενίσχυση της αυτο-αποτελεσματικότητας των μαθητών.	Η αλληλεπίδραση μαθητών - καθηγητών δεν μπορεί να αντικατασταθεί με βίντεο.

Η ενίσχυση της ενεργού συμμετοχής των μαθητών με την προϋπόθεση να έχουν ήδη μελετήσει διαλέξεις/βίντεο.	Η παραμέληση προετοιμασίας μέσω διαδικτύου από ορισμένους μαθητές μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στους υπόλοιπους.
Η ενίσχυση των κινήτρων στους μαθητές.	Η πρόκληση άγχους σε περίπτωση που οι μαθητές δεν καταφέρουν να καταλάβουν το μάθημα μέσω του διαδικτύου.
Η ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών.	Η αντίσταση των μαθητών που δεν είναι εξοικειωμένοι με μια τέτοια προσέγγιση.
Η δυνατότητα παρακολούθησης του μαθήματος ακόμα και όταν απουσιάζει ο μαθητής.	Οι γνώσεις πάνω στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.
Η καλύτερη αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου.	Ο κόπος προετοιμασίας υλικού στο διαδίκτυο από τους εκπαιδευτικούς.
Η βελτίωση κριτικής σκέψης των μαθητών.	Ο χρόνος προετοιμασίας υλικού στο διαδίκτυο από τους εκπαιδευτικούς.
Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επαναχρησιμοποιήσουν το περιεχόμενο που δημιουργούν διαδίκτυο.	Η δυνατότητα πρόσβασης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ή διαδίκτυο από τους μαθητές και εκπαιδευτικούς.
Η αύξηση της αντιληπτικής ικανότητας των μαθητών πάνω στο μάθημα.	Ο περισσότερος χρόνος που πρέπει να αφιερώσουν στην χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή οι μαθητές.
Η ενίσχυση της αυτονομίας των μαθητών.	Η αλλαγή του ρόλου του εκπαιδευτικού.
Η συμμετοχή των γονέων στη μαθησιακή διαδικασία. Όταν η μάθηση γίνεται από το σπίτι, οι γονείς έχουν την ευκαιρία να δουν μόνοι τους τι μαθαίνουν τα παιδιά τους και ποιες δυσκολίες μπορεί να έχουν.	Η έλλειψη ανατροφοδότησης από τους μαθητές σε πραγματικό χρόνο προς τους εκπαιδευτικούς για το υλικό διδασκαλίας.
Η ενίσχυση της συνεργασίας και της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας.	Απαιτείται αμοιβαία εμπιστοσύνη μεταξύ μαθητών - εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εμπιστεύονται τους μαθητές καθώς αναλαμβάνουν τη μαθησιακή διαδικασία μόνοι τους. Οι μαθητές πρέπει να εμπιστεύονται τους εκπαιδευτικούς ως προς την εγκυρότητα του εκπαιδευτικού υλικού που τους παρέχουν.

Συμπεράσματα

Αυτή η μελέτη αντιπροσωπεύει μια σημαντική συμβολή, ειδικά όσον αφορά την εφαρμογή της αντεστραμμένης διδασκαλίας στα μαθήματα της φυσικής και των

μαθηματικών. Προέκυψε ότι παρόλο που η αντεστραμμένη διδασκαλία τονίζει τα κίνητρα, την αυτονομία και την αυτοκατευθυνόμενη ανάπτυξη ικανοτήτων των μαθητών, δεν μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας, ειδικά όταν η τελευταία εφαρμόζεται με τεχνικές ενεργητικής μάθησης.

Αναφορές

Adams, R., & Lenton, K. (2017). Engaging Colleagues in Active Learning Pedagogies Through Mentoring and Co-Design. Proceedings of the 14th Conference on Education and Training in Optics and Photonics.

Algarni, B., & Lortie-Forgues, H. (2022). An evaluation of the impact of flipped-classroom teaching on mathematics proficiency and self-efficacy in Saudi Arabia. *British Journal of Educational Technology*, 00, 1–22.

Bishop, J. L., Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA.

Blasco-Arcas, L., Buil, I., Hernández-Ortega, B., & Sese, F. J. (2013). Using clickers in class. The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance. *Computers & Education*, 62, 102–110.

Chowdhury, T.A., Khan, H., Druce, M.R., Drake, W.M., Rajakariar, R., Thuraisingham, R., Dobbie, H., Parvanta, L., Chinegwundoh, F., Almushatat, A., Warrens, A., Alstead, E.M. (2019). Flipped learning: Turning medical education upside down. *Future Healthc J*, 6, 192–195.

DeLozier, S.J., & Rhodes, M.G. (2017). Flipped Classrooms: A Review of Key Ideas and Recommendations for Practice. *Educational Psychology Review*, 29, 141–151.

Deslauriers, L., McCarty, L. S., Miller, K., Callaghan, K., Kestin, G. (2019). Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(39), 19251–19257.

Drake, J.R. (2012). A Critical Analysis of Active Learning and an Alternative Pedagogical Framework for Introductory Information Systems Courses. *Journal of Information Technology Education*, 11, 39–52.

Eichler, J.F., & Peebles, J. (2016). Flipped Classroom Modules for Large Enrollment General Chemistry Courses: A Low Barrier Approach to Increase Active Learning and Improve Student Grades. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, (1), 197–208.

Goh, C.F. & Ong, E.T., (2019). Flipped classroom as an effective approach in enhancing student learning of a pharmacy course with a historically low student pass rate. *Curr Pharm Teach Learn*, 11, 621–629.

Jensen, J.L., Kummer, T.A., & Godoy P.D.D.M. (2015). Improvements from a Flipped Classroom May Simply be the Fruits of Active Learning. *CBE Life Sciences Education*, 14, 1–12.

Koh, J.H.L., Scott, N., Lucas, A., Kataoka, M., MacDonell, S (2021). Developing dietetic students' confidence in multicultural communication through flipped learning. *Teach Learn Med*, 33, 67–77.

Lambach, D. & Kärger, C. (2021). Inverting the Classroom in Large-Enrollment Classes: A Beginner's Guide. *Journal of Political Science Education*, 17, 641-652.

Lucena, H.F.J., Belmonte, L.J., Cabrera, F.A., Torres, T.J.M., Sánchez, P.S. (2019). Academic effects of the use of flipped learning in physical education. *Int J Environ Res Public Health*, 17, 276.

O'Flaherty, J., & Phillips, C. 2015. The Use of Flipped Classrooms in Higher Education: A Scoping Review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95.

Ölmefors, O., & Scheffel, J. (2023). High school student perspectives on flipped classroom learning. *Pedagogy, Culture & Society*, 31, 707-724.

Yang, Q.F., Lin, C.J., & Hwang, G.J. (2021). Research focuses and findings of flipping mathematics classes: a review of journal publications based on the technology-enhanced learning model. *Interactive Learning Environments*, 29, 6, 905-938.