

# Ο Επιστημονικός Γραμματισμός φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Ιωαννίνων ως συνάρτηση των Εναλλακτικών Ιδεών τους σε έννοιες της Μηχανικής

## Περίληψη

Με την παρούσα εργασία διερευνάται η σύνδεση των πιθανών εναλλακτικών ιδεών των φοιτητών/ριών του Παιδαγωγικού με τον επιστημονικό γραμματισμό αυτών στις Φυσικές Επιστήμες. Ο γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες σημαίνει ικανότητα κατανόησης και ερμηνείας του φυσικού κόσμου, επίλυσης προβλημάτων, ανάγνωσης και κατανόησης άρθρων σε επιστημονικά περιοδικά, παρακολούθησης και συμμετοχής σε σχετικές συζητήσεις, λήψης προσωπικών αποφάσεων σε θέματα Φυσικών Επιστημών και τεχνολογίας. Για την επίτευξη των ερευνητικών σκοπών διενεργήθηκε έρευνα και διανεμήθη γραπτό ερωτηματολόγιο, όπου το ερευνητικό ερώτημα ήταν αν το δείγμα κατέχει γνώσεις Μηχανικής, σε ποιο βαθμό κι αν κατέχει στον ίδιο βαθμό γνώσεις σε βασικές, καθημερινές έννοιες των Φυσικών Επιστημών.

## Abstract

In the present study we investigated the association of possible alternative ideas for students of the Department with the students' scientific literacy in Sciences. Literacy in Sciences refers to the ability to understand and interpret the natural world, solve problems, read and understand the articles in scientific journals follow and participate in the discussions, take the personal decisions concerning sciences and technology. To achieve our research goals a survey was conducted and we distributed a written questionnaire, where the research question was whether the sample holds engineering knowledge, to what extent and whether they hold as much knowledge in basic, everyday concepts of Sciences.

## 1. Εισαγωγή

Όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, τα τελευταία χρόνια η εκπαιδευτική έρευνα έχει στρέψει το ενδιαφέρον της στη διδασκαλία αυτών κι επιπλέον γίνεται προσπάθεια βελτίωσής της, καθότι ο σωστός τρόπος διδασκαλίας τους βοηθάει τους μαθητές να αποκτήσουν σωστό τρόπο σκέψης και να κατακτήσουν την επιστημονική μέθοδο. Σύμφωνα με το Oxford English Dictionary: «οι Φυσικές Επιστήμες περιγράφονται ως ένας τομέας μελέτης, ο οποίος ασχολείται με έναν αλληλοσυσχετιζόμενο αριθμό αληθειών που μπορούν να αποδειχθούν ή με πειραματικά δεδομένα συστηματικά ταξινομημένα, που τις περισσότερες φορές συσχετίζονται με το να φέρονται κάτω από γενικούς νόμους και που περιλαμβάνουν αξιόπιστες μεθόδους για την ανακάλυψη νέων αληθειών στη φύση» (Κώτση 2005, σ. 37).

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες εμφανίστηκε στο χώρο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών ο «επιστημονικός αλφαριθμητισμός», μια τάση που φαίνεται να οδηγεί σε μετακίνηση από τον καθαρά ακαδημαϊκό προσανατολισμό της διδακτικής σε μια νέα προοπτική που λαμβάνει υπόψη τη χρησιμότητα της γνώσης στην καθημερινή ζωή

(Χατζηγεωργίου & Έξαρχος 2004· Χατζηγεωργίου 2006). Ως Επιστημονικός Γραμματισμός θεωρείται το σύνολο των γνώσεων και των δεξιοτήτων που πρέπει να κατέχει ο σύγχρονος πολίτης, ώστε να μπορεί να συμμετέχει στη λήψη αποφάσεων που απαιτούνται για την κοινωνικοπολιτική δράση (Λυμπουρίδου 2012). Λοιπόν, αν βασικός σκοπός της εκπαίδευσης είναι η προετοιμασία ενεργών πολιτών σε μια δημοκρατική κοινωνία, τότε η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πρωτοστατεί συμβάλλοντας στην απόκτηση ορθής και κριτικής σκέψης για τη λήψη αποφάσεων (Κόκκοτας 2009).

Τα παιδιά πριν καν φοιτήσουν σε κάποια δομή της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης έχουν διαμορφώσει άποψη για τα φυσικά φαινόμενα και τον κόσμο που τα περιβάλλει μέσω των αισθητηριακών εμπειριών του περιβάλλοντός τους (Σπυροπούλου-Κατσάνη 2005). Συνήθως όμως αυτές οι απόψεις δεν συμβαδίζουν με τις επιστημονικά αποδεκτές. Μάλιστα δεν είναι απλές παρανοήσεις λόγω κακής πληροφόρησης, αλλά δημιουργούνται από ερμηνευτικά σχήματα που αυτά διαθέτουν, βοηθώντας τα να αντιλαμβάνονται οτιδήποτε συμβαίνει γύρω τους (Κόκκοτας 2009), στον τρόπο που παρατηρούν και στο πώς καταλήγουν σε συμπεράσματα (Κώτση 2005). Έτσι μέσω της διδασκαλίας γίνεται παρέμβαση με απώτερο σκοπό την εννοιολογική αλλαγή, την αντικατάστασή τους· αν και υπάρχει περίπτωση εν τέλει να μην εξελιχθούν σε αντιλήψεις ανταποκρινόμενες στην πραγματικότητα (Κώτση 2005).

## 2. Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα αποτελεί απόσπασμα μιας εμπειρικής έρευνας (Μάρτιος 2014) για τις αντιλήψεις των φοιτητών/-ριών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων σε έννοιες της Μηχανικής, καθώς επίσης και σε καθημερινές έννοιες από κλάδους των Φυσικών Επιστημών. Το δείγμα αποτελούνταν από τα τέσσερα έτη του Παιδαγωγικού, 552 άτομα συνολικά, στα οποία διανεμήθη γραπτό ερωτηματολόγιο αποτελούμενο από τρεις ενότητες και συνολικά 50 ερωτήσεις (12 ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων -κλειστές, ανοιχτές, διαβαθμισμένης κλίμακας, όπου δεν υπήρχαν λάθος απαντήσεις-, 19 Μηχανικής πολλαπλής επιλογής, 19 Επιστημονικού Γραμματισμού πολλαπλής επιλογής). Ως δειγματοληπτική μέθοδος χρησιμοποιήθηκε η απλή τυχαία σε συνδυασμό με τη δειγματοληψία κατά συστάδες. Κάθε φοιτητής/-ρια του Τμήματος είχε ίση πιθανότητα να συμπεριληφθεί στο δείγμα. Η σπουδαιότητα της παρούσας έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι το δείγμα αποτελεί το μελλοντικό εκπαιδευτικό δυναμικό. Τέλος, έγινε έλεγχος εγκυρότητας και αξιοπιστίας, Cronbach's Alpha κι ο δείκτης ήταν 0,860 (υψηλός).

## 3. Αποτελέσματα

Οι ερωτήσεις εστίαζαν στην εννοιολογική κατανόηση εννοιών και νόμων της Φυσικής -προερχόμενες από το χώρο της Μηχανικής που αποτελεί βάση καθημερινών προβληματισμών-, όσο και των υπόλοιπων Φυσικών Επιστημών κι αποτελούν αντικείμενο της καθημερινής ζωής των συμμετεχόντων.

Το 25% του δείγματος έδωσε 3 έως 12 σωστές απαντήσεις και το 25% 19 έως 30, με τα περισσότερα άτομα (11%) να απαντούν σε 15 από τις 38 ερωτήσεις σωστά. Αναφορικά με τον συνολικό μέσο όρο σωστών απαντήσεων, αυτός ανέρχεται στις 15,67 απαντήσεις, όταν οι επιμέρους είναι 8,05 για το μέρος Β' και 7,63 για το μέρος Γ' του ερωτηματολογίου. Από αντίστοιχα διαγράμματα παρατηρήσαμε ότι:

- ❖ Το 32,2% (172 άτομα) απάντησε σε 12 ως 15 ερωτήσεις σωστές και το 30,5% (163 άτομα) σε 16 ως 19.
- ❖ Το μισό δείγμα βρίσκεται σε επίπεδο κάτω του μετρίου, καθότι 249 άτομα (46,6%) έδωσαν 8 ως 15 σωστές απαντήσεις και 19 άτομα (3,6%) το πολύ 7.

- ❖ Σε μέτριο επίπεδο (16-22 σωστές απαντήσεις) βρίσκεται το 42,7% (228 άτομα).
- ❖ Άνω του μετρίου επιπέδου βρίσκεται μόλις το 7,1% (38 άτομα), απαντώντας από 23 ως και 30 ερωτήσεις σωστές· και κανένας 31 κι άνω.

Στις ερωτήσεις μηχανικής (μέρος Β') οι περισσότεροι/-ες (74 ή 13,9%) απάντησαν 8 ερωτήσεις σωστές με το 0,2% να απαντά σωστά σε μόνο 1 και το 0,2% σε 17. Αντίστοιχα, στις ερωτήσεις επιστημονικού γραμματισμού (μέρος Γ'), 79 άτομα (14,8%) απάντησαν ορθά σε 8 ερωτήσεις με το 0,2% σε καμία και το 0,2% σε 15. Ενδεικτικά παρατίθενται από μια: «Όταν χτυπώ με δύναμη το χέρι μου στο τραπέζι, το χέρι μου πονάει. Γιατί;

- Επειδή εγώ ασκώ δύναμη στο τραπέζι.
- Επειδή το τραπέζι ασκεί δύναμη σε 'μένα.
- Δε γνωρίζω.»

«Μια γυναίκα έγκυος επιτρέπεται να βγάλει ακτινογραφία, αν έχει χτυπήσει το χέρι της;

- Ναι, επιτρέπεται.
- Όχι, απαγορεύεται.
- Δε γνωρίζω.»

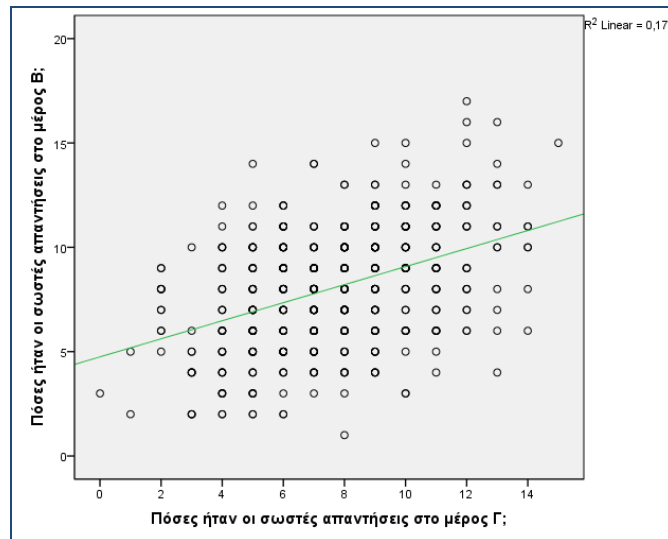
Οι κύριες ερευνητικές υποθέσεις ήταν:

**H<sub>0</sub>:** Πολλές σωστές απαντήσεις στο μέρος Β' δεν συνεπάγεται πολλές σωστές απαντήσεις στο μέρος Γ'.

**H<sub>1</sub>:** Πολλές σωστές απαντήσεις στο μέρος Β' συνεπάγεται πολλές σωστές απαντήσεις στο μέρος Γ'.

Ο αριθμός σωστών απαντήσεων μέρους Β' και ο αριθμός σωστών απαντήσεων μέρους Γ' αποτελούν συνεχείς μεταβλητές, οι οποίες μάλιστα ακολουθούν και την κανονική κατανομή σύμφωνα με τα αντίστοιχα ιστογράμματα. Όσον αφορά τη γραμμικότητα, διαπιστώνουμε ότι υπάρχει θετική γραμμική σχέση (Διάγραμμα 1). Επομένως τηρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής του συντελεστή συσχέτισης Pearson r.

**Διάγραμμα 1:** Διάγραμμα σκεδασμού για τη σχέση μεταξύ αριθμού σωστών απαντήσεων μέρους Β' και αριθμού σωστών απαντήσεων μέρους Γ'.



Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ του αριθμού σωστών απαντήσεων του μέρους Β' και του αριθμού σωστών απαντήσεων του μέρους Γ' είναι 0,417 και μάλιστα σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha=0,01$  (Πίνακας 1). Συνεπώς υπάρχει θετική μέτρια σχέση ( $0,41 < 0,417 < 0,60$ ) μεταξύ των δυο μεταβλητών. Ακόμη η τιμή p ισούται με 0,000 (Πίνακας

1) και είναι πολύ μικρότερη από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha=5\%$  . Συνεπώς απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση.

**Πίνακας 1:** Ανάλυση συσχέτισης για τις μεταβλητές «αριθμός σωστών απαντήσεων μέρους Β'» και «αριθμός σωστών απαντήσεων μέρους Γ'».

<b>Correlations</b>			
		Πόσες ήταν οι σωστές απαντήσεις στο μέρος Β;	Πόσες ήταν οι σωστές απαντήσεις στο μέρος Γ;
Πόσες ήταν οι σωστές απαντήσεις στο μέρος Β;	Pearson Correlation	1	,417**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	534	534
Πόσες ήταν οι σωστές απαντήσεις στο μέρος Γ;	Pearson Correlation	,417**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	534	534

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

#### 4. Συμπεράσματα

Απορρίπτοντας τη μηδενική υπόθεση, συμπεραίνουμε ότι η ύπαρξη σωστών απαντήσεων στο μέρος Β' του ερωτηματολογίου σχετίζεται θετικά με την ύπαρξη σωστών απαντήσεων στο μέρος Γ'. Δηλαδή καθώς αυξάνονται οι σωστές απαντήσεις σε ερωτήσεις Μηχανικής αυξάνεται και ο αριθμός των σωστών απαντήσεων σε ερωτήσεις Επιστημονικού Γραμματισμού. Με άλλα λόγια οι συμμετέχοντες που απαντούν σωστά σε πολλές ερωτήσεις Μηχανικής έχουν την τάση να απαντούν σωστά σε περίπου ίδιο ποσοστό και σε γενικές ερωτήσεις των Φυσικών Επιστημών. Επομένως οι φοιτητές/ριες του Παιδαγωγικού Ιωαννίνων φαίνεται να είναι επιστημονικά εγγράμματοι σε έννοιες των Φυσικών Επιστημών σε αναλογία ίδια με αυτή που απαντούν ορθά σε έννοιες της Μηχανικής.

Ο σύγχρονος άνθρωπος καλείται να διαμορφώσει κριτική στάση απέναντι στην επιστήμη και το ρόλο της στην κοινωνία, αναπτύσσοντας Κριτικό Γραμματισμό (Λυμπουρίδου, 2012). Προτείνεται να γίνει μελλοντική έρευνα για τη σχέση του με την εννοιολογική κατανόηση.

#### 5. Βιβλιογραφία

Κόκκοτας, Π. Β. (2009). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (4η έκδ., τόμ. 2). Αθήνα: Γρηγόρη.

Κώτσης, Κ. Θ. (2005). *Διδασκαλία της Φυσικής & Πείραμα*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Λυμπουρίδου Χ. (2012, Νοέμβριος). Επιστημονικός γραμματισμός και κριτικός γραμματισμός: Θεωρητικές συγκλίσεις, παιδαγωγικές προσκλήσεις. Άρθρο σε Ημερίδα της Κοινότητας Επιστημονικού Γραμματισμού Κύπρου. Ανακτήθηκε 23 Νοεμβρίου, 2013, από <https://docs.google.com/file/d/0BwnT-koUdYbeV2Q5TVQydzF0c2c/edit>.

Σπυροπούλου-Κατσάνη, Δ. (2005). Διδακτικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Χατζηγεωργίου, Ι. (2006, Ιανουάριος-Ιούνιος). Ο ρόλος της προσχολικής εκπαίδευσης στην ανάπτυξη του επιστημονικού αλφαριθμητισμού. Τα εκπαιδευτικά, 27-36.

Χατζηγεωργίου, Ι., & Έξαρχος, Ι. (2004, Νοέμβριος). Προς μια λειτουργική έννοια του επιστημονικού αλφαριθμητισμού. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση», (τόμ. 1), Αθήνα.