



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού
φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής
Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων»**

Όλγα Σιάρκα

Επιβλέπων καθηγητής: Κώστας Κωνσταντίνος

Ιωάννινα, Ιούνιος 2022

Η συλλογή και η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υποβάλλονται πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις του Ν.4624/19 και του Κανονισμού (ΕΕ)2016/2019. Το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων συλλέγει και επεξεργάζεται τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα αποκλειστικά στο πλαίσιο της υλοποίησης του σκοπού της παρούσας διαδικασίας. Για το χρονικό διάστημα που τα προσωπικά δεδομένα θα παραμείνουν στη διάθεση του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων το υποκείμενο έχει τη δυνατότητα να ασκήσει τα δικαιώματά του σύμφωνα με τους όρους του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα 2016/679 (Ε.Ε.) και τα οριζόμενα στα άρθρα 34 και 35 Ν. 4624/2019. Υπεύθυνη Προσωπικών Δεδομένων του Ιδρύματος είναι η κα. Σταυρούλα Σταθαρά (email: dpo@uoi.gr).

**«Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού
των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής
Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων»**

Όλγα Σιάρκα

Επιβλέπων Καθηγητής:

Κώτσης Κωνσταντίνος, Καθηγητής, Παιδαγωγικό
Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών
Αγωγής Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. Γαβριλάκης Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής
Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής
Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
2. Κώτσης Κωνσταντίνος, Καθηγητής,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής
Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
3. Μαυρίδης Δημήτριος, Αναπληρωτής
Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής
Εκπαίδευσης, Σχολή Επιστημών Αγωγής
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Ιωάννινα, Ιούνιος 2022

*Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του
Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*

Στην οικογένειά μου!

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Διδακτική και Τεχνολογίες μάθησης Φυσικών Επιστημών», του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα της παρούσας διπλωματικής εργασίας, κ. Κωνσταντίνο Κώτση, Καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, αναλαμβάνοντας την επίβλεψη της παρούσας εργασίας, τις πολύτιμες γνώσεις που μου μετέδωσε, τις καθοριστικές συμβουλές, την πολύτιμη υποστήριξη, τη καθοδήγηση του αλλά και την άψογη συνεργασία μας, με στόχο την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας.

Ακόμη, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Γαβριλάκη Κωνσταντίνο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και τον κ. Μαυρίδη Δημήτριο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, για τη συμμετοχή τους στην τριμελή εξεταστική επιτροπή της εργασίας, τον χρόνο που αφιέρωσαν να τη διαβάσουν και να την αξιολογήσουν αλλά και για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν μέσα από τα μαθήματά τους, τόσο κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών, αλλά και των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Γεώργιο Στύλο, μέλος ΕΔΠ του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για την καθοδήγηση, τις πολύτιμες συμβουλές, την βοήθεια και την άψογη συνεργασία που είχαμε για την συγγραφή και ολοκλήρωση της εργασίας.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη ηθική συμπαράσταση, την υπομονή και την στήριξη που επέδειξαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου. Η στάση τους αυτή αποτέλεσε κίνητρο για την επιτυχή ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Τέλος, ευχαριστώ τους φίλους μου για την στήριξη τους σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Περίληψη

Ο επιστημονικός εγγραμματισμός αποτελεί μία από τις σημαντικότερες δεξιότητες που αναπτύσσει το άτομο, κατά την οποία εξηγεί, κατανοεί και αλληλοεπιδρά στη σύγχρονη απαιτητική κοινωνία που ζούμε. Είναι λοιπόν απαραίτητο, η ανάπτυξη του επιστημονικού εγγραμματισμού να αποτελεί δια βίου στόχο για όλα τα άτομα κάθε κοινωνίας, γι' αυτό θα πρέπει να ξεκινά από τα πρώτα στάδια της εκπαίδευσης. Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο μελέτης, τη διερεύνηση του επιπέδου επιστημονικού εγγραμματισμού φοιτητών καθώς και την ανάδειξη των στάσεων και των πεποιθήσεων τους, ως προς την επιστήμη. Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε συμμετείχαν 362 φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο των Fives et al. (2014), το οποίο απευθύνεται σε μαθητές που φοιτούν στη μέση εκπαίδευση. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, που αφορούν καθημερινές καταστάσεις και απαιτούν επιστημονική σκέψη και γνώση καθώς και από ερωτήσεις, με τις οποίες διερευνάται η αξία της επιστήμης σαν ευρύτερος όρος. Πραγματοποιήθηκε περιγραφική ανάλυση των απαντήσεων για κάθε ερώτηση και συσχέτιση της επίδοσης των φοιτητών με το φύλο, την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο και το έτος σπουδών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα φαίνεται πως στο γενικό σύνολο των φοιτητών, το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού χαρακτηρίζεται μέτριο. Όσον αφορά τη σύγκριση μεταξύ φύλου, οι άνδρες φαίνεται να πετυχαίνουν, με μικρή διαφορά, καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με τις γυναίκες. Σχετικά με την κατεύθυνση, οι φοιτητές που προέρχονται από τη θετική παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά με τους φοιτητές της τεχνολογικής και της θεωρητικής κατεύθυνσης, ενώ αναφορικά με το έτος σπουδών, οι φοιτητές του 3^{ου} έτους παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με τους φοιτητές του 1^{ου}, του 2^{ου} και του 4^{ου} έτους. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα σχετικά με τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των φοιτητών για την επιστήμη που συσχετίζονται με το φύλο, την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο και το έτος σπουδών.

Λέξεις-Κλειδιά: Επιστημονικός εγγραμματισμός, Φυσικές επιστήμες, Τριτοβάθμια εκπαίδευση, Φύλο, Κατεύθυνση Σπουδών στο Λύκειο, Έτος Σπουδών

**Investigation of the Scientific Literacy of the students of the Pedagogical
Department of Primary Education**

Olga Siarka

Department of Primary Education, School of Education, University of Ioannina, Greece

Abstract

Scientific literacy is one of the most important skills that the individual develops, in which he explains, understands and interacts in the modern demanding society we live in. It is therefore essential that the development of scientific literacy to be a lifelong goal for all individuals of every society, so it should start from the earliest stages of education. The object of this study is to investigate the level of scientific literacy of students as well as to highlight their attitudes and beliefs regarding science. The research was conducted by 362 students of the Pedagogical Department of Primary Education of the University of Ioannina. Participants completed the questionnaire of Fives et al. (2014), which is addressed to students attending secondary education. The questionnaire consists of multiple choice questions, which relate to everyday situations and require scientific thought and knowledge as well as questions, which explored the value of science as a wider term. A descriptive analysis of the answer to each question was performed and a correlation of the students' performance with the gender, the direction of studies in the High School and the year of studies. According to the results, it seems that in the general population of the students, the level of scientific literacy is characterized as moderate. In terms of gender comparison, men seem to be performing a little better than women by a small margin. Regarding the direction, the students who come from the positive direction show better performance compared to the students of the technological and theoretical direction, while regarding to the year of study, the students of the third year show better performance than the students of the first, second and fourth year. Of particular interest are the results on students' attitudes and beliefs about science related to gender, direction of high school and year of study.

Keywords: Scientific Literacy, Science, Higher education, Gender, Direction of Studies in High School, Year of Study

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	5
Περίληψη.....	6
Abstract	7
Περιεχόμενα	8
Κατάλογος Εικόνων	10
Κατάλογος Σχημάτων	11
Κατάλογος Πινάκων	13
Συνοτομογραφίες & Ακρωνύμια.....	16
Εισαγωγή.....	11
1. Η επιστήμη μέσα από τον Επιστημονικό Εγγραμματισμό.....	13
1.1. Ορισμός του εγγραμματισμού - η ιστορική αναδρομή του	13
1.2. Έρευνες σχετικά με τον επιστημονικό εγγραμματισμό.....	29
2. Μεθοδολογία.....	37
2.1. Σκοπός έρευνας – Ερευνητικά ερωτήματα.....	37
2.2. Ερευνητική διαδικασία	37
2.3. Συμμετέχοντες	38
2.4. Ερευνητικό εργαλείο έρευνας	38
2.4.1. Το τελικό ερωτηματολόγιο της έρευνας.....	39
2.5. Πιλοτική έρευνα	39
2.6. Κύρια έρευνα.....	40
2.7. Στατιστική ανάλυση	40
3. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων.....	43
3.1. Περιγραφική στατιστική.....	43
3.2. Διερευνητική Παραγοντική ανάλυση στις ερωτήσεις της ενότητας SLA-MB	87
3.2.1 Έλεγχος αξιοπιστίας και εσωτερικής συνοχής των SLA-D1 και SLA-MB	91
3.3. Ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.....	93
3.3.1 Αποτελέσματα για την ενότητα SLA-D1	93
3.3.2 Αποτελέσματα για την «Αξία» του SLA-MB.....	96
3.3.3 Αποτελέσματα για τις «Δυνατότητες» του SLA-MB	98
3.3.4 Αποτελέσματα για την «Πίστη» του SLA-MB.....	100
3.4. Μέση βαθμολογία για το ερωτηματολόγιο SLA-D1.....	102
3.4.1 Φύλο	102
3.4.2 Κατεύθυνση.....	104
3.4.3 Έτος σπουδών	106
3.5. Μέση βαθμολογία για το ερωτηματολόγιο SLA-MB	109
3.5.1 Φύλο	109
3.5.2 Κατεύθυνση.....	112
3.5.3 Έτος σπουδών	114
4. Συζήτηση.....	118
5. Συμπεράσματα	123
6. Περιορισμοί - Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	124
7. Βιβλιογραφία.....	125
8. Παράρτημα.....	129

Π.1. Το ερωτηματολόγιο	129
Μέρος 1 ^ο	129
Μέρος 2 ^ο	135
Μέρος 3 ^ο	141
Π.2. Πίνακες απαντήσεων των ερωτηματολογίων.....	144
Π.2.1. Ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων	144
Π.2.2. Ερωτήσεις της ενότητας SLA – D1	146
Π.2.3. Ερωτήσεις της ενότητας SLA – MB	172
Π.2.4. Θηκογράμματα μέσω βαθμολογιών για το SLA-D1 & SLA-MB.....	183

Κατάλογος Εικόνων

<i>Εικόνα 1: Δείγμα αντικειμένων δοκιμής και rubrik βαθμολογίας για το μαθησιακό μοντέλο I-KPS (Jalil et al., 2018)</i>	30
---	-----------

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Κατανομή δείγματος για το Φύλο.....	43
Σχήμα 2:Κατανομή δείγματος για την Κατεύθυνση.....	44
Σχήμα 3: Κατανομή δείγματος για το Έτος Σπουδών.....	44
Σχήμα 4: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 1.....	45
Σχήμα 5: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 2.....	46
Σχήμα 6: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 3.....	47
Σχήμα 7: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 4.....	48
Σχήμα 8: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 5.....	49
Σχήμα 9: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 6.....	50
Σχήμα 10: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 7.....	51
Σχήμα 11: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 8.....	52
Σχήμα 12: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 9.....	53
Σχήμα 13: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 10.....	54
Σχήμα 14: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 11.....	54
Σχήμα 15: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 12.....	55
Σχήμα 16: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 13.....	56
Σχήμα 17: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 14.....	57
Σχήμα 18: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 15.....	58
Σχήμα 19: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 16.....	59
Σχήμα 20: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 17.....	60
Σχήμα 21: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 18.....	61
Σχήμα 22: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 19.....	62
Σχήμα 23: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 20.....	63
Σχήμα 24: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 21.....	64
Σχήμα 25: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 22.....	65
Σχήμα 26: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 23.....	66
Σχήμα 27: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 24.....	67
Σχήμα 28: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 25.....	68
Σχήμα 29: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 26.....	69
Σχήμα 30: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 27.....	70
Σχήμα 31: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 28.....	71
Σχήμα 32: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 29.....	71
Σχήμα 33: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 30.....	72
Σχήμα 34: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 31.....	73
Σχήμα 35: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 32.....	73
Σχήμα 36: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 33.....	74
Σχήμα 37: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 34.....	75
Σχήμα 38: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 35.....	75
Σχήμα 39: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 36.....	76
Σχήμα 40: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 37.....	77
Σχήμα 41: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 38.....	77
Σχήμα 42: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 39.....	78
Σχήμα 43: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 40.....	79

<i>Σχήμα 44: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 41</i>	<i>79</i>
<i>Σχήμα 45: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 42</i>	<i>80</i>
<i>Σχήμα 46: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 43</i>	<i>81</i>
<i>Σχήμα 47: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 44</i>	<i>81</i>
<i>Σχήμα 48: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 45</i>	<i>82</i>
<i>Σχήμα 49: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 46</i>	<i>83</i>
<i>Σχήμα 50: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 47</i>	<i>83</i>
<i>Σχήμα 51: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 48</i>	<i>84</i>
<i>Σχήμα 52: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 49</i>	<i>85</i>
<i>Σχήμα 53: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 50</i>	<i>85</i>
<i>Σχήμα 54: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 51</i>	<i>86</i>
<i>Σχήμα 55: Scree plot των ιδιοτιμών και του αριθμού των παραγόντων</i>	<i>89</i>
<i>Σχήμα 56: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στο SLA-D1...183</i>	<i>183</i>
<i>Σχήμα 57: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στο SLA-D1, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο</i>	<i>183</i>
<i>Σχήμα 58: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στο SLA-D1, ως προς το έτος σπουδών</i>	<i>184</i>
<i>Σχήμα 59: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στην κατηγορία «Αξία» του SLA-MB</i>	<i>184</i>
<i>Σχήμα 60: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στην κατηγορία «Δυνατότητες» του SLA-MB.....</i>	<i>185</i>
<i>Σχήμα 61: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στην κατηγορία «Πίστη» του SLA-MB</i>	<i>185</i>
<i>Σχήμα 62: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Αξία» του SLA-MB, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο</i>	<i>186</i>
<i>Σχήμα 63: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Δυνατότητες» του SLA-MB, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο.....</i>	<i>186</i>
<i>Σχήμα 64: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Πίστη» του SLA-MB, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο</i>	<i>187</i>
<i>Σχήμα 65: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Αξία» του SLA-MB, ως προς το έτος σπουδών.....</i>	<i>187</i>
<i>Σχήμα 66: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Δυνατότητες» του SLA-MB, ως προς το έτος σπουδών</i>	<i>188</i>
<i>Σχήμα 67: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Πίστη» του SLA-MB, ως προς το έτος σπουδών</i>	<i>188</i>

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Αποτελέσματα του KMO και Bartlett's Test	87
Πίνακας 2: Παράγοντες και ποσοστά διακύμανσης των δεδομένων.....	88
Πίνακας 3: Φορτίσεις των παραγόντων.....	90
Πίνακας 4: Περιγραφική ανάλυση των τριών κλιμάκων για τα κίνητρα και τις πεποιθήσεις που προέκυψαν από την παραγοντική ανάλυση	91
Πίνακας 5: Οι συντελεστές Cronbach και τα ποσοστά διακύμανσης των τριών παραγόντων του SLA-MB	92
Πίνακας 6: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για το SLA-D1	93
Πίνακας 7: Έλεγχος F για το SLA-D1	94
Πίνακας 8: Συντελεστές παλινδρόμησης για το SLA-D1	95
Πίνακας 9: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για την ενότητα «Αξία»	96
Πίνακας 10: Έλεγχος F για την ενότητα «Αξία»	96
Πίνακας 11: Συντελεστές παλινδρόμησης για την ενότητα «Αξία»	97
Πίνακας 12: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για την ενότητα «Δυνατότητες»	98
Πίνακας 13: Έλεγχος F για την ενότητα «Δυνατότητες».....	98
Πίνακας 14: Συντελεστές παλινδρόμησης για την ενότητα «Δυνατότητες»	99
Πίνακας 15: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για την ενότητα «Πίστη»	100
Πίνακας 16: Έλεγχος F για την ενότητα «Πίστη»	100
Πίνακας 17: Συντελεστές παλινδρόμησης για την ενότητα «Πίστη»	101
Πίνακας 18: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA-D1	102
Πίνακας 19: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA-D1 ανά φύλο	102
Πίνακας 20: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας της βαθμολογίας στο SLA-D1 ως προς το φύλο	103
Πίνακας 21: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney U για τη βαθμολογία στο SLA-D1 ως προς το φύλο.....	104
Πίνακας 22: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA-D1 ανά κατεύθυνση	104
Πίνακας 23: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας προς βαθμολογίας στο SLA-D1 ως προς την κατεύθυνση.....	105
Πίνακας 24: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στο SLA-D1 ως προς την κατεύθυνση	106
Πίνακας 25: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA – D1 ανά έτος σπουδών ...	106
Πίνακας 26: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας της βαθμολογίας στο SLA-D1 ως προς το έτος σπουδών	107
Πίνακας 27: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στο SLA-D1 ως προς το έτος σπουδών	108
Πίνακας 28: Περιγραφικά μέτρα των τριών κατηγοριών του ερωτηματολογίου SLA – MB	109
Πίνακας 29: Περιγραφικά μέτρα για τις τρεις κατηγορίες ανά φύλο	110
Πίνακας 30: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας των βαθμολογιών για τις τρεις κατηγορίες ως προς το φύλο	110
Πίνακας 31: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney U για την βαθμολογία στις τρεις κατηγορίες ως προς το φύλο	111
Πίνακας 32: Περιγραφικά μέτρα για τις τρεις κατηγορίες ανά κατεύθυνση	112

Πίνακας 33: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας των βαθμολογιών για τις τρεις κατηγορίες ως προς την κατεύθυνση	113
Πίνακας 34: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στις τρεις κατηγορίες ως προς την κατεύθυνση	114
Πίνακας 35: Περιγραφικά μέτρα για τις τρεις κατηγορίες ανά έτος σπουδών	114
Πίνακας 36: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας των βαθμολογιών για τις τρεις κατηγορίες ως προς το έτος σπουδών	116
Πίνακας 37: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στις τρεις κατηγορίες ως προς την κατεύθυνση	117
Πίνακας 38: Κατανομή συχνοτήτων ως προς το φύλο	144
Πίνακας 39: Κατανομή συχνοτήτων ως προς την κατεύθυνση	144
Πίνακας 40: Κατανομή συχνοτήτων ως προς το Έτος σπουδών	145
Πίνακας 41: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 1	146
Πίνακας 42: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 1.....	146
Πίνακας 43: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 2	147
Πίνακας 44: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 2.....	147
Πίνακας 45: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 3	148
Πίνακας 46: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 3.....	148
Πίνακας 47: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 4	149
Πίνακας 48: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 4.....	149
Πίνακας 49: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 5	150
Πίνακας 50: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 5.....	150
Πίνακας 51: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 6	151
Πίνακας 52: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 6.....	151
Πίνακας 53: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 7	152
Πίνακας 54: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 7.....	152
Πίνακας 55: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 8	153
Πίνακας 56: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 8.....	153
Πίνακας 57: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 9	154
Πίνακας 58: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 9.....	154
Πίνακας 59: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 10	155
Πίνακας 60: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 10.....	155
Πίνακας 61: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 11	156
Πίνακας 62: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 11.....	156
Πίνακας 63: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 12	157
Πίνακας 64: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 12.....	157
Πίνακας 65: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 13	158
Πίνακας 66: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 13.....	158
Πίνακας 67: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 14	159
Πίνακας 68: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 14.....	159
Πίνακας 69: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 15	160
Πίνακας 70: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 15.....	160
Πίνακας 71: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 16	161
Πίνακας 72: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 16.....	161
Πίνακας 73: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 17	162
Πίνακας 74: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 17.....	162

Πίνακας 75: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 18	163
Πίνακας 76: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 18.....	163
Πίνακας 77: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 19	164
Πίνακας 78: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 19.....	164
Πίνακας 79: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 20	165
Πίνακας 80: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 20.....	165
Πίνακας 81: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 21	166
Πίνακας 82: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 21.....	166
Πίνακας 83: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 22	167
Πίνακας 84: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 22.....	167
Πίνακας 85: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 23	168
Πίνακας 86: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 23.....	168
Πίνακας 87: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 24	169
Πίνακας 88: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 24.....	169
Πίνακας 89: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 25	170
Πίνακας 90: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 25.....	170
Πίνακας 91: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 26	171
Πίνακας 92: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 26.....	171
Πίνακας 93: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 27	172
Πίνακας 94: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 28	172
Πίνακας 95: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 29	173
Πίνακας 96: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 30	173
Πίνακας 97: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 31	173
Πίνακας 98: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 32	174
Πίνακας 99: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 33	174
Πίνακας 100: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 34	175
Πίνακας 101: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 35	175
Πίνακας 102: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 36	176
Πίνακας 103: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 37	176
Πίνακας 104: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 38	177
Πίνακας 105: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 39	177
Πίνακας 106: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 40	177
Πίνακας 107: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 41	178
Πίνακας 108: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 42	178
Πίνακας 109: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 43	179
Πίνακας 110: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 44	179
Πίνακας 111: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 45	180
Πίνακας 112: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 46	180
Πίνακας 113: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 47	180
Πίνακας 114: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 48	181
Πίνακας 115: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 49	181
Πίνακας 116: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 50	182
Πίνακας 117: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 51	182

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

Ακολουθούν κάποια παραδείγματα:

Φ.Ε. Φυσικές Επιστήμες

PISA Programme for International Student Assessment

Εισαγωγή

Η εκπαίδευση έχει ως θεμέλιο στόχο την καλλιέργεια, την κοινωνικοποίηση και την ομαλή ένταξη των ατόμων στις ανάγκες μίας σύγχρονης κοινωνίας. Μέσα στους στόχους της εκπαίδευσης, όπως γίνεται αντιληπτό, εμπεριέχεται και ο επιστημονικός εγγραμματισμός. Η συγκεκριμένη έννοια αναλύεται σε ευρύ επίπεδο στις επόμενες ενότητες αποδεικνύοντας, ότι δεν εμπεριέχεται μόνο στην καλλιέργεια του ατόμου, αλλά αποτελεί θεμέλιο λίθο της φυσικής υπόστασης του, καθώς επίσης και των επιλογών του (Kalantzis & Cope, 2001; Μητσικοπούλου, 2001).

Ο εγγραμματισμός ορίζεται όχι μόνο ως δεξιότητα γραφής και ανάγνωσης, αλλά καλύπτει τη δυνατότητα του ατόμου να λειτουργεί αποτελεσματικά σε διαφορετικά περιβάλλοντα και περιστάσεις επικοινωνίας, χρησιμοποιώντας για τη διεκπεραίωση των εκπαιδευτικών και των καθημερινών αναγκών του, τη μεγάλη ποικιλία των προφορικών και γραπτών κειμένων, την ποικιλία εικόνας και ήχου, τα οποία γίνονται περισσότερο και συχνότερα με τη δυνατότητα της ψηφιακής τεχνολογίας. (Kalantzis & Cope, 2001; Μητσικοπούλου, 2001).

Βασικό χαρακτηριστικό για την ανάπτυξη του επιστημονικού εγγραμματισμού αποτελεί η επιστημονική γνώση, η οποία ξεκινά να αναπτύσσεται από μικρή ηλικία. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η καλλιέργεια του εγγραμματισμού από τα πρώτα κιόλας χρόνια της υποχρεωτικής εκπαίδευσης (Roberts, 2007). Συνεπώς, καθίσταται αναγκαίο οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης να χαρακτηρίζονται από γνώσεις και δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να συμμετέχουν ενεργά στην καλλιέργεια των αντίστοιχων ικανοτήτων στους μαθητές τους, ικανοτήτων που έχουν κυρίαρχο ρόλο στον επιστημονικό εγγραμματισμό.

Η παρούσα εργασία ασχολείται και πραγματεύεται με τον επιστημονικό εγγραμματισμό που έχουν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί του Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και συγκεκριμένα με την επιστήμη ως μέσο για την ανάπτυξη της κοινής λογικής του ατόμου. Η προσπάθεια ανάδειξης του ορισμού αλλά και των βασικών συμπερασμάτων της συγκεκριμένης εργασίας, γίνεται πολύ συνοπτικά στις παρακάτω τέσσερις ενότητες:

- ✚ Η επιστήμη μέσα από τον Επιστημονικό Εγγραμματισμό
- ✚ Μεθοδολογία του ερευνητικού εγχειρήματος

✚ Αποτελέσματα

✚ Συζήτηση των αποτελεσμάτων, περιορισμοί και προτάσεις

Πιο αναλυτικά, στο πρώτο μέρος γίνεται μία προσπάθεια ορισμού του επιστημονικού εγγραμματισμού μέσα από μια ιστορική αναδρομή, όπου σημαντικοί οργανισμοί ή φιλόσοφοι προσπαθούν να δώσουν ένα σαφή ορισμό που θα καλύψει όλα εκείνα τα πεδία που καλύπτει αυτή η ευρεία έννοια. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται μία εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση, πάνω σε έρευνες που αφορούν μαθητές και εκπαιδευτικούς, σχετικά με τα εφόδια που διαθέτουν πάνω στον επιστημονικό εγγραμματισμό.

Στο δεύτερο μέρος, παρέχονται πληροφορίες για τον παρόν ερευνητικό εγχείρημα. Παρουσιάζεται αναλυτικά η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε, οι συμμετέχοντες της έρευνας και το εργαλείο που αξιοποιήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων. Επιπλέον, πραγματοποιείται αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας συλλογής των ερωτηματολογίων. Κλείνοντας, παρουσιάζονται οι στατιστικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας.

Στο τρίτο μέρος, πραγματοποιείται εκτενής παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Αρχικά, γίνεται η διατύπωση της κατανομής των απαντήσεων που έδωσαν οι συμμετέχοντες μέσα από σχετικά διαγράμματα. Έπειτα, μέσα από κατάλληλους ελέγχους επιβεβαιώνεται η καλή εφαρμογή του ερωτηματολογίου. Τέλος, επιχειρείται η σύγκριση των απαντήσεων των φοιτητών στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αναφορικά με το φύλο, την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο και το έτος σπουδών καθώς και αν αυτοί οι τρεις παράγοντες επηρεάζουν τη συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου.

Στο τέταρτο μέρος, γίνεται η συζήτηση των ευρημάτων της παρούσας έρευνας και επιχειρείται η ερμηνεία τους με βάση τη σχετική βιβλιογραφία. Έπειτα από τη συζήτηση των αποτελεσμάτων, δίνονται τα τελικά συμπεράσματα, περιγράφονται οι περιορισμοί του ερευνητικού εγχειρήματος και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα. Ολοκληρώνοντας, παρατίθεται ο πίνακας βιβλιογραφικών αναφορών που αξιοποιήθηκε κατά τη διαδικασία συγγραφής της εργασίας καθώς και το παράρτημα, το οποίο περιλαμβάνει το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της έρευνας, αλλά και επιπλέον πίνακες και θηκογράμματα που προέκυψαν από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

1. Η επιστήμη μέσα από τον Επιστημονικό Εγγραμματισμό

1.1.Ορισμός του εγγραμματισμού - η ιστορική αναδρομή του

Ο εγγραμματισμός ορίζεται ως η ικανότητα που κατέχει το άτομο, ώστε να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τα γλωσσικά και μεταγλωσσικά προσόντα του, τις δεξιότητές του με ευέλικτο και δημιουργικό τρόπο. Πάντοτε όμως, ο τρόπος αυτός προσομοιώνεται σε κάθε περίπτωση επικοινωνίας, ώστε το άτομο να είναι σε θέση να ανταποκρίνεται και να πετυχαίνει τους στόχους του που συνδέονται με:

- ✚ Την ευχέρεια του προφορικού λόγου
- ✚ Την ευχέρεια του γραπτού λόγου με σκοπό την παραγωγή κειμένων υψηλής αισθητικής που μπορούν να προσαρμόζονται στις διαφορετικές περιστάσεις της καθημερινότητας αλλά και στο ύφος που απαιτεί ο παραλήπτης (Kalantzis & Cope, 2001; Μητσικοπούλου, 2001).

Με βάση τα παραπάνω γίνεται κατανοητό, ότι η έννοια του εγγραμματισμού δεν περιορίζεται απλά στην γραφή και στην ανάγνωση, αλλά περιβάλλει και περικλείει τις δυνατότητες της λειτουργικής αποτελεσματικότητας του ατόμου, σε διαφορετικές καταστάσεις και περιβάλλοντα καθημερινών αλληλεπιδράσεων με τον κοινωνικό του περίγυρο, κάνοντας χρήση των εφοδίων προφορικού και γραπτού λόγου που κατέχει με διαφορετικά μέσα και τρόπους συνθέτοντας ακόμα, εικόνες και ήχους. Οι καταστάσεις αυτές αυξάνονται όσο η ψηφιακή τεχνολογία προχωρά (Kalantzis & Cope, 2001; Μητσικοπούλου, 2001).

Σύμφωνα με την UNESCO, με τον όρο που τεκμηριώνει τον εγγραμματισμό (Limage, 2007; Wickens & Sandlin, 2007), παρατηρείται ότι απουσιάζει η έννοια της κριτικής σκέψης (Prinsloo & Baynham, 2008), εφόδιο που είναι αναγκαίο για τον καθένα και θα είναι ολοένα και περισσότερο καθώς το βιοτικό επίπεδο αυξάνεται και οι απαιτήσεις τις καθημερινότητας γίνονται ολοένα και πιο ασφυχτικές. Άρα, πέρα από τις δυνατότητες του ατόμου να είναι σε θέση να γράφει, να διαβάζει, να επικοινωνεί λεκτικά, με νοήματα ή με τα μάτια, απαιτείται η χρήση της κριτικής σκέψης, που όπως αναφέρθηκε θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως υψίστης σημασίας προσόν.

Σε αυτό το σημείο είναι που αρχίζει να γίνεται αναγκαία η έννοια του επιστημονικού εγγραμματισμού, διότι σύμφωνα με τους ορισμούς που έχουν αναζητηθεί στη βιβλιογραφία,

απουσιάζει η κριτική σκέψη. Ο επιστημονικός εγγραμματισμός έχει ως στόχο την τόνωση και την εξάσκηση της κριτικής σκέψης (Hedges, Cullen, & Jordan, 2011). Για να είναι σε θέση όμως ένα άτομο να μπορεί να αξιολογεί τον κοινωνικό περίγυρο του θα πρέπει να είναι σε θέση να τον αποκωδικοποιεί κιόλας. Αυτή η ικανότητα όμως των ατόμων δεν είναι ίδια σε όλον τον πληθυσμό, επειδή υπάρχουν δύο σημαντικά σημεία αναφοράς. Πρώτο σημείο, είναι ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει η αποκωδικοποίηση των ερεθισμάτων (δηλαδή χρήση γραπτού ή προφορικού λόγου ή συναισθημάτων ή ενεργειών), που όπως γίνεται αντιληπτό δεν είναι ίδιος για όλα τα άτομα. Το δεύτερο σημείο προέρχεται από την παιδική και σχολική ηλικία, αφού για την ανάπτυξη του επιστημονικού εγγραμματισμού σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό, σχεδόν μοιρασμένο με τους γονείς, είναι υπεύθυνοι και οι εκπαιδευτικοί. Αυτό που παρατηρείται όμως, είναι ότι όσο χαμηλότερο είναι το μορφωτικό και κοινωνικό στρώμα που ανήκει το άτομο τόσο είναι και το επίπεδο περιορισμού του επιστημονικού εγγραμματισμού του (Hedges, Cullen, & Jordan, 2011).

Με βάση όσα έχουν ειπωθεί μέχρι αυτό το σημείο, η ανάπτυξη της επιστημονικής εμπειρογνωμοσύνης αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του εκπαιδευτικού συστήματος. Η επίτευξη του επιστημονικού εγγραμματισμού είναι ένας βασικός λόγος για όλους τους κλάδους των βασικών επιστημών που διδάσκονται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Dragos & Mih, 2015). Ωστόσο, τα σενάρια ανάπτυξης της μπορούν να πραγματοποιηθούν στην τάξη και όχι μόνο. Για την επίλυσή τους, οι μαθητές χρησιμοποιούν επιστημονικές πληροφορίες που λαμβάνουν μέσα από τις πληροφορίες του περιγύρου τους ή διάφορα επιστημονικά εγχειρίδια που μπορεί να βρεθούν στην κατοχή τους. Γι' αυτό και η επεξεργασία των πληροφοριών είναι σημαντική σε αυτές τις μικρές ηλικίες, διότι αν τα άτομα διακατέχουν τον εγγραμματισμό και τον εξασκούν, το μόνο σίγουρο είναι ότι θα συνεχίσουν να το κάνουν και για το υπόλοιπο της ζωής τους (Dragos & Mih, 2015).

Η διαδικασία με την οποία θα μπορούσε να αυξηθεί το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού μπορεί να χωριστεί και να επιτευχθεί μεταξύ δύο διαστάσεων (Dragos & Mih, 2015):

- i. τη διδακτική διάσταση, όπου το άτομο δέχεται πληροφορίες μέσω του μαθήματος
- ii. τη μεθοδολογική διάσταση, όπου το άτομο επιβάλλεται στοχευμένα σε «δοκιμασίες» αύξησης των δεξιοτήτων του ή εκδήλωσης αυτών. Παρόμοιο τρόπο ακολουθούν και οι συγγραφείς του ερωτηματολογίου που θα χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας.

Η σωστή διαχείριση του περιεχομένου/γνώσεων στην τάξη, είναι ένα μέσο για να παρακινούνται οι μαθητές να λάβουν σοβαρά τις μαθησιακές δραστηριότητες που προορίζονται για την επιστημονική παιδεία. Η δυναμική ανταλλαγή επιστημονικών πληροφοριών, μέσω της εμφάνισης νέων πόρων και της πρόσβασης στο Διαδίκτυο, αναπόφευκτα πιέζει την ενσωμάτωση των πληροφοριών αυτών σε έγγραφα εκπαιδευτικής πολιτικής με προτάσεις για περιεχόμενο και μαθησιακές δραστηριότητες που διευκολύνουν την κατάρτιση των επιστημονικών δεξιοτήτων (Dragos & Mih, 2015).

Ένας άλλος ορισμός για τον εγγραμματισμό προέρχεται από την ερευνητική εργασία των Thomas, Mackey και Jacobson, (Mackey & Jacobson, 2011; Thomas et al., 2007, p. 2), όπου αναφέρεται ότι «Επιστημονικός εγγραμματισμός είναι η ικανότητα του ανθρώπου να διαβάζει, να γράφει και να αλληλοεπιδρά σε μια πληθώρα καταστάσεων, γεγονότων και ερεθισμάτων μέσω παλαιότερων τεχνικών όπως η γραφή και η ανάγνωση», μέχρι τις πιο σύγχρονες μεθόδους όπως η τηλεόραση, το ραδιόφωνο αλλά και ψηφιακού τύπου όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (social media)».



Προσπαθώντας να γίνει η κατάληξη στην πλήρη αποσαφήνιση του όρου του επιστημονικού εγγραμματισμού, παρατηρείται, ότι ο όρος χρησιμοποιείται για να αναδείξει τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας αλλά κυρίως της μελλοντικής, αποζητώντας από την εκπαίδευση ως βασικό της στόχο, την απόκτηση από τους μελλοντικούς πολίτες, γνώσεων και δεξιοτήτων που προέρχονται κυρίως από τα πεδία των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας. Σε καμία περίπτωση δεν τίθεται ως θέμα συζήτησης, ότι απαιτείται όλα τα άτομα που μπαίνουν στην κοινωνία να γνωρίζουν φυσική, μαθηματικά ή χημεία. Σχεδόν στην αντίπερα όχθη αυτής της άποψης, η έννοια του όρου έχει διευρυνθεί πέρα την καταξίωση της ακαδημαϊκής πορείας και καλό θα ήταν να συνδέεται με την αλληλοεπίδραση μεταξύ των διαφορετικών επιστημονικών πεδίων όπως η πληροφορική και τα μαθηματικά με την κοινωνιολογία ή τη λήψη αποφάσεων και αξιολόγηση αυτών σε ατομικό, ομαδικό, εθνικό, τοπικό ή υπερεθνικό επίπεδο (Autor, Levy & Murnane, 2003).

Κυνηγώντας πιο στοχευμένα την αποκωδικοποίηση του όρου αλλά και τον τρόπο που θα μπορούσε να «τρυπώσει» στα εργαλεία εκμάθησης, γίνεται σαφές ότι το εκπαιδευτικό υλικό καλείται να έχει εκείνες τις προδιαγραφές-προϋποθέσεις (γλωσσικές, αινιγματικές, δοκιμασίες κριτικής ματιάς), ώστε να επιτυγχάνεται η ανάπτυξη του εγγραμματισμού. Φυσικά, για να υφίστανται όλα αυτά, θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να έχει ήδη ανεπτυγμένες τέτοιες δεξιότητες και μάλιστα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να είναι σε θέση να μπορεί να

αλληλοεπιδρά με τους μαθητές. Κάτι το οποίο αξίζει να σημειωθεί σχετικά με την αξία όλου του εγχειρήματος που περιγράφεται, είναι η αξία του εγγραμματισμού μεταξύ της υψηλής αξίας επιστημόνων. Ως βασικό προσόν ενός νέου επιστήμονα εκθέτουν πρώτα από όλα το επίπεδο του εγγραμματισμού του και σε δεύτερη θέση έρχεται το επίπεδο γνώσεων στην επιστήμη που διδάσκουν και καινοτομούν (Harmon & Wood, 2001; Lemke, 1990; Sloan, 2003). Οι προαναφερθείσες συγγραφικές εργασίες τονίζουν, ότι ο εγγραμματισμός κρύβεται και πίσω από την αυτο-εκμάθηση, δηλαδή την ιδιότητα του ατόμου να βελτιώνει το επίπεδο των γνώσεων στα σημεία του ευρύτερου επιστημονικού κλάδου (Lohrey, 1998), αλλά καλό θα ήταν να ξεκινήσει η προσπάθεια αποσαφήνισης του όρου από την πρώτη προσπάθεια που έγινε για ορισμό και προσδιορισμό της συζητούμενης έννοιας.

Ο επιστημονικός εγγραμματισμός είναι ένας όρος που είναι αναγνωρισμένος σε παγκόσμιο επίπεδο και αποτελεί πάγιο στόχο των ευρωπαϊκών σχολείων και όχι μόνο. Το ενδιαφέρον των ανθρώπων για ανάπτυξη των δεξιοτήτων αντίληψης των επιστημονικών εννοιών χρονολογείται πίσω στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Την πρωτιά σχετικά με αυτού του τύπου την αναζήτηση κατέχουν οι Αμερικανικές κοινωνίες. Οι Αμερικάνοι προσπάθησαν να καταρτίσουν τα παιδιά τους σε επιστημονικά και τεχνολογικά θέματα, ώστε να έχουν τα επόμενα χρόνια μία ομαλή ένταξη στην κοινωνία. Ο όρος επιστημονικός εγγραμματισμός τεκμηριώνεται για πρώτη φορά από τον Hurd (1958) στο βιβλίο του με τίτλο «Science Literacy: Its meaning for American Schools», όπου στα ελληνικά μεταφράζεται ως «Επιστημονικός Γραμματισμός: Το νόημα του για τα Αμερικανικά Σχολεία».

Ο πρώτος ορισμός που δόθηκε στον επιστημονικό εγγραμματισμό είναι αρκετά γενικός και πολύ δύσκολα πλέον μπορεί να σταθεί στη σημερινή κοινωνία εκπροσωπώντας τον. Πρόκειται για μία γενική έννοια που περιέχει ιστορικά στοιχεία, όπως επίσης και συστατικά φιλοσοφίας που απασχολούν το άτομο μίας κοινωνίας ανάλογα με την εποχή στην οποία ζει. Δεν πρόκειται για εξειδικευμένες επιστημονικές γνώσεις που αφορούν θέματα, όπως για παράδειγμα την κατασκευή ενός φαρμάκου αλλά για την ικανότητα των πολιτών να παραμένουν ενήμεροι για επιστημονικά επιτεύγματα και την βελτίωση της ποιότητας ζωής που έχουν (Millar, 2008). Οι περιπτώσεις διαχωρισμού του επιστημονικού εγγραμματισμού διαμορφώνονται βάση των διαφορών μεταξύ των παιδαγωγικών σχολών και φαίνονται παρακάτω:

-  Ακαδημαϊκή
-  Κοινωνική

 Ανθρωπιστική

Την περίοδο των ετών 1957 – 1963 μπορεί να ειπωθεί με αρκετά μεγάλη σιγουριά ότι ήταν ίσως η πιο παραγωγική πάνω στα θέματα ανάπτυξης του επιστημονικού εγγραμματισμού. Παρόλα αυτά ένας σαφής ορισμός δεν ήταν εφικτό να διατυπωθεί. Με την ανατολή της δεκαετίας του 1980, φαίνεται να υπάρχει μία έξαρση στην προσπάθεια των επιστημών για ορισμό του επιστημονικού εγγραμματισμού αλλά από τα δεδομένα της εποχής είναι εμφανής η αποτυχία στους τρόπους χρήσεις του ορισμού αυτού. Παράλληλα, η Αμερική έρχεται αντιμέτωπη με δύο σημαντικές προκλήσεις. Οι χώρες του Ειρηνικού και η Ιαπωνία «πλήττονται» από ένα κύμα σφοδρής ανάπτυξης (Laugksch, 2000). Βάση αυτών των γεγονότων, οι Αμερικάνοι προσπάθησαν να αυξήσουν το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού των νέων. Η συγκεκριμένη κινητικότητα συνεχίζεται και στις μέρες που διανύουμε. Οι Αμερικανικοί αρμόδιοι φορείς έχουν θέσει ως βασικό στόχο του εκπαιδευτικού τους συστήματος την επιστημονική και τεχνολογική κατάρτιση των νέων με δεδομένο ότι τα επόμενα χρόνια θα στηρίζουν την αμερικανική κοινωνία σε υψηλά επίπεδα, διατηρώντας τη χώρα στα επίπεδα που βρίσκεται και σήμερα. Η ανάγκη αυτή των Αμερικανών, καταδεικνύει την ανάγκη που έχουν οι σύγχρονες κοινωνίες για επιστημονικά καταρτισμένα άτομα και φανερώνει μία ενασχόληση της ανθρωπότητας με το συγκεκριμένο θέμα τουλάχιστον 50 χρόνια τώρα. Η διαχρονικότητα της αναζήτησης είναι μία εκ των βέλτιστων μεθόδων για επιστημονικό εγγραμματισμό των ατόμων που ξεκινάει από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και συνεχίζει να αναπτύσσεται για το υπόλοιπο της ζωής τους. Εδώ τοποθετείται και το εγγύς θέμα της παρούσας εργασίας, το επίπεδο επιστημονικού εγγραμματισμού, που έχουν οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, που είναι εκείνα τα άτομα που θα μεταλαμπαδεύουν αυτές τις γνώσεις.

Αρχικά, η πρώτη εμπειρική προσπάθεια για τον ορισμό του επιστημονικού εγγραμματισμού προέρχεται από την ερευνητική εργασία των Pella et al. (1966). Οι ερευνητές διατύπωσαν ότι ένα άτομο, κάτοχος του επιστημονικού εγγραμματισμού, διακατέχεται από την δυνατότητα του να κατανοεί τις πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ επιστήμης και κοινωνίας, της ιδιοσυγκρασίας της επιστήμης καθώς επίσης και της σχέσης μεταξύ τεχνολογίας και επιστήμης. Κάτι ακόμα που συμπεριλαμβάνουν στον ορισμό τους, είναι οι βασικές έννοιες που στηρίζεται η γνώση της επιστήμης αλλά και πως αυτή σχετίζεται με την ανθρωπότητα αλλά και την καθημερινότητα των ατόμων. Από την ερευνητική εργασία του Shen (1975) προτείνεται ο επιστημονικός εγγραμματισμός ο οποίος χωρίζεται σε 3 κατηγορίες.

a. Τον πρακτικό εγγραμματισμό

Με τον όρο πρακτικό εγγραμματισμό περιγράφεται η δυνατότητα του ατόμου που θα τον βοηθήσει να επιλύει πρακτικά προβλήματα του, όπως η υγεία του, η στέγαση, η διατροφή κ.α..

b. Τον πολιτικό εγγραμματισμό

Με τον όρο του πολιτικού εγγραμματισμού υπεισέρχεται η δυνατότητα του ατόμου να συμμετέχει στη λήψη αποφάσεων που αφορούν όλα τα πρακτικά θέματα που έχουν χρησιμοποιηθεί για να οριστεί ο πρακτικός εγγραμματισμός.

c. Τον πολιτισμικό εγγραμματισμό

Με τον όρο του πολιτισμικού εγγραμματισμού περιγράφεται η επιθυμία του ατόμου για την «συγκομιδή» επιστημονικής γνώσης.

Κάτι ακόμα που θα πρέπει να αποσαφηνιστεί είναι η ετυμολογία του όρου εγγραμματισμός. Ο Branscomb (1981) ήταν εκείνος που μελέτησε τη λατινική προέλευση των όρων επιστήμη και εγγραμματισμός, καταλήγοντας στο συμπέρασμα πως επιστημονικός εγγραμματισμός είναι η ικανότητα του ατόμου να χρησιμοποιεί τη γραφή, την ανάγνωση και την πνευματική κατανόηση της ανθρώπινης υπόστασης. Σύμφωνα με τη μελέτη για την οποία γίνεται λόγος, η κατηγοριοποίηση του εγγραμματισμού γίνεται στις παρακάτω κατηγορίες:

- ✚ Ερασιτεχνικός Εγγραμματισμός
- ✚ Επαγγελματικός Εγγραμματισμός
- ✚ Παγκόσμιος Εγγραμματισμός
- ✚ Μεθοδολογικός Εγγραμματισμός
- ✚ Τεχνολογικός Εγγραμματισμός

Κάθε ένας από τους προαναφερθέντες τύπους εγγραμματισμού, εξηγεί ο συγγραφέας της μελέτης (Branscomb, 1981), εφαρμόζεται άμεσα στην καθημερινότητα του ατόμου και στον τρόπο που κινείται μέσα σε μία σύγχρονη κοινωνία.

Σύμφωνα με τον Arons (1981) υπάρχουν δώδεκα κατηγορίες του επιστημονικού εγγραμματισμού, που το άτομο οφείλει να κατέχει, και αν το άτομο τις κατέχει είναι ιδιαίτερα σημαντικό προσόν. Βασικό στοιχείο που λαμβάνει υπόψιν του ο Arons είναι η διανοητική δεξιότητα που πρέπει να κατέχει ένα άτομο που είναι επιστημονικά εγγράμματο. Οι δεξιότητες αυτές είναι:

- ✚ Η αναγνώριση των επιστημονικών θεωριών και εννοιών ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης νόησης και διάνοιας.
- ✚ Η αντίληψη διαφορών μεταξύ παρατήρησης και συμπεράσματος
- ✚ Αντίληψη και εκτίμηση της απελευθερωτικής διαδικασίας πειράματος και υπόθεσης
- ✚ Αντίληψη και χρήση της κριτικής σκέψης (Arons, 1981)

Σύμφωνα με την ερευνητική εργασία των Hazen και Trefil (R. M. Hazen & Trefil, 1991) τα άτομα μέσα στην κοινωνία έχουν τεράστιες διαφορές αναφορικά με τον τρόπο που χρησιμοποιούν την επιστήμη. Στην πρώτη ενδεχόμενη περίπτωση που ανέλυσαν, έγινε συζήτηση για την ικανότητα των ατόμων να συμπεριφέρονται ως πραγματικοί επιστήμονες, δηλαδή να πραγματοποιούν πειράματα. Η παρούσα περίπτωση δεν είναι ιδιαίτερα επιθυμητή, καθώς επίσης και συναντάται σπάνια. Στη δεύτερη ενδεχόμενη περίπτωση, η οποία είναι και η επιθυμητή για το μέσο άτομο, η επιστήμη χρησιμοποιείται για προσωπικό όφελος του ατόμου, όσον αφορά την κατανόηση καθημερινών καταστάσεων απλών ή εξειδικευμένων, όπως η κατανόηση της λειτουργίας του ανθρώπινου DNA.

Από το βιβλίο του Shamos (1995) «Μύθοι για τον Επιστημονικό Εγγραμματισμό», εκπροσωπείται η άποψη, ότι ο εγγραμματισμός περνάει από τρία στάδια για να καταλήξει στην ολοκλήρωση του και στις προδιαγραφές που ορίζει ένας επιστημονικά ανεπτυγμένος εγκέφαλος.

- ✚ Στο πρώτο στάδιο-επίπεδο διαφαίνεται η πιο απλή μορφή επιστημονικού εγγραμματισμού που μπορεί να συναντήσει κανείς. Σύμφωνα με τον Shamos (1995) σε αυτό το επίπεδο κατατάσσονται οι ενήλικες που έχουν τα βασικά θεμέλια επιστημονικών γνώσεων μέσα από την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.
- ✚ Συνεχίζοντας στο δεύτερο στάδιο συναντάται ο λειτουργικός επιστημονικός εγγραμματισμός. Σε αυτό το στάδιο, τα άτομα που εμπλέκονται δεν έχουν μόνο βασικές γνώσεις, αλλά έχουν τη δυνατότητα να διαβάσουν και να κατανοήσουν επιστημονικά κείμενα. Είναι εμφανές, ότι σε αυτό το στάδιο το άτομο δεν διατηρεί παθητική στάση, αλλά έχει διάθεση να εξελίξει τις γνώσεις του.
- ✚ Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο βρίσκεται ο πραγματικός επιστημονικός εγγραμματισμός, σύμφωνα με τον συγγραφέα. Χαρακτηρίζεται ως ο δυσκολότερος τύπος επιστημονικού εγγραμματισμού που συναντάται, και αυτό, διότι το άτομο καταβάλλει σοβαρού τύπου προσπάθεια, ώστε να μπορέσει να τον επιτύχει. Φτάνοντας

σε αυτό το σημείο, το άτομο είναι ενημερωμένο για πολύ σημαντικά εννοιολογικά σχήματα της ανθρωπότητας, την προέλευση τους καθώς επίσης και τη συνολική ερευνητική πορεία κατάληξης και συγκομιδής αυτών. Όπως γίνεται αντιληπτό, είναι μικρός ο αριθμός των ατόμων σε μία ολοκληρωμένη κοινωνία που έχουν καταλήξει σε αυτό το επίπεδο.

Συμπερασματικά, είναι δόκιμο να αναφερθεί ο σχηματισμός δύο διαφορετικών νοοτροπιών σχετικά με τον ορισμό του εγγραμματισμού. Στην πρώτη περίπτωση γίνεται απόλυτη συσχέτιση του εγγραμματισμού με την επιστήμη, ενώ στη δεύτερη η έννοια του εγγραμματισμού σχετίζεται με τις διανοητικές ικανότητες που πρέπει να διαθέτουν τα άτομα, ώστε να μπορούν να κινούνται σωστά, λειτουργώντας ταυτόχρονα και αποτελεσματικά σε μία σύγχρονη απαιτητική κοινωνία.

Τέλος, κλείνοντας αυτή την ενότητα θα γίνει και μία ετυμολογική επεξήγηση της λέξης εγγραμματισμός. Προέρχεται από την λατινική λέξη *litteratus*, του οποίου η εννοιολογική σημασία χάνεται στα βάθη των αιώνων. Ο πρώτος κλασσικός ορισμός που φτάνει στα τεκμήρια που έχει στη διάθεση της σήμερα η επιστήμη, προέρχεται από την εποχή των Ίκτερων. Σύμφωνα λοιπόν με αυτό τον ορισμό, ο εγγράμματος άνθρωπος είναι αυτός που ήταν γνώστης των πραγμάτων της εποχής και διαβασμένος στα επίκαιρα θέματα που απασχολούσαν τις κοινωνίες τότε (Clancy, 1979; Laugksch, 2000). Από την ερευνητική εργασία του Miller (1989), ο ορισμός που δίνεται για τον εγγραμματισμό στοιχειοθετεί το ελάχιστο επίπεδο γνώσεων που οφείλει να διαθέτει ένα άτομο, ώστε να χαρακτηρίζεται από άνεση κινήσεων και αποτελεσματικών αντιμετώπισεων των καθημερινών καταστάσεων της κοινωνίας.

Η επιστήμη είναι για κάθε μία χώρα, που σέβεται τα πιστεύω της και έχει την επιθυμία των ανταγωνιστικών κοινωνιών, πάγιο αίτημα. Πρέπει να αποτελεί καθήκον όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων με γνώμονα, ότι οι πολίτες που εντάσσονται σε μία κοινωνία οφείλουν να διαχειρίζονται προβλήματα και ερεθίσματα με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επιτυχία, αξιοποιώντας στο έπακρο το σύνολο των επιστημονικών γνώσεων που διαθέτουν. Σε παγκόσμιο επίπεδο πλέον αναπτύσσεται ένα εγχείρημα που ακούει στο όνομα «Public Understanding of Science» και αφορά τους τρόπους αλλά και τις μεθόδους όπου οι μαθητές ανεξαρτήτου βαθμίδας και μελλοντικών σχεδίων θα εντρυφήσουν σε θέματα Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) και Τεχνολογίας. Αυτό το εγχείρημα έχει ως στόχο την ένταξη των μαθητών σε ένα αναγνωριστικό πλαίσιο αναγνώρισης του τρόπου λειτουργίας καθώς επίσης

και το ρόλο που έχουν οι Φ.Ε. και η Τεχνολογία σε μία σύγχρονη κοινωνία (Gonsler, 2010; Papaenigiroidou, 2012). Αυτό το πρόγραμμα έχει ξεκινήσει να εφαρμόζεται σε αρκετές χώρες, με πρωτοπόρο χώρα τη Μάλτα, ενώ αρκετές είναι εκείνες οι χώρες που διαβουλεύονται σε υψηλό επίπεδο για την εφαρμογή μίας τέτοιας επαναστατικής μεθόδου για την αύξηση του επιπέδου εγγραμματισμού των νέων. Το συγκεκριμένο πλάνο θέτει ως πρωταρχικό του στόχο, όσον αφορά τους μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, το μεθοδικό σχηματισμό ενός οργανωμένου και λειτουργικού συνόλου μαθητών που θα έχουν καλλιεργημένη την ερευνητική διάθεση, την απαίτηση επιστημονικών αποδείξεων για την τεκμηρίωση και επιβεβαίωση μίας σκέψης, την ανάπτυξη και την περαιτέρω βελτίωση της κριτικής σκέψης αλλά και την εμφύτευση της όρεξης για ολοκληρωμένο μορφωτικό επίπεδο. Σε δεύτερο χρόνο, το συγκεκριμένο πρόγραμμα στοχεύει στην ανάπτυξη του υποβάθρου γνώσεων που πρέπει να διαθέτουν οι μαθητές πάνω στις Φυσικές επιστήμες, το οποίο επίπεδο ολοκληρώνεται και εμπλουτίζεται με την πάροδο των σχολικών βαθμίδων της εκπαίδευσης (Βουδούκης & Καλκάνης, 2011; Καλκάνης, 2021).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, τα τελευταία χρόνια, η συζήτηση γύρω από την ανάπτυξη των ικανοτήτων εγγραμματισμού των νέων ατόμων οδηγεί στο σχηματισμό επιτροπών και στην οργάνωση διασκέψεων, μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων για την εκτίμηση της κατάστασης. Το 2008, στην Grenoble της Γαλλίας, η διάσκεψη που οργανώθηκε από τους φορείς της Γαλλίας που εμπλέκονται με την παιδεία και την Ευρωπαϊκή ένωση τέθηκε η ανάγκη για μεταρρυθμίσεις στην εκπαίδευση και στη διδασκαλία των παιδιών μέχρι τότε (Henze, Van Driel, & Verloop, 2007a; Henze, Van Driel, & Verloop, 2007b; Hubber, Tytler, & Haslam, 2010). Το περιεχόμενο αυτών των μεταρρυθμίσεων ήταν πάνω στη σύνδεση των Φ.Ε. με την καθημερινότητα των ατόμων καθώς επίσης και με την τεχνολογία. Αποσκοπούσαν να αξιοποιήσουν την επιστημονική γνώση, ωθώντας τους νέους να ανακαλύψουν τις αξίες της, καθώς και τα προσωπικά οφέλη που θα αποκόμιζαν από την εκπαιδευτική διαδικασία, που θα είχε αυτούς τους στόχους (Henze et al., 2007a; Henze et al., 2007b; Hubber et al., 2010).

Όλη αυτή η αναγκαιότητα και η έρευνα των φορέων στα θέματα της διδασκαλίας του εγγραμματισμού ξεσήκωσε ένα κύμα ανάγκης ερευνητικών διαδικασιών για την σύσταση και ανάπτυξη προγραμμάτων, που θα είχαν ως στόχο την ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης. Το συγκεκριμένο ενδιαφέρον αποτελεί μέρος μίας ακόμα μεγαλύτερης προσπάθειας, για την προώθηση και την ανάγκη της κατανόησης των επιστημών μέσα από

τις εκπαιδευτικές διαδικασίες (DeBoer, 2000; Duggan & Gott, 2002; Lee, 1997). Η διδακτική μεθοδολογία που αναπτύχθηκε αποσκοπούσε στην καλλιέργεια ικανοτήτων διερεύνησης, με επίκεντρο την ταυτόχρονη προώθηση της επιστημονικής κατανόησης (Gott & Duggan, 1996; Greenfield, 1996; Wium, Louw, & Eloff, 2011).

Όλα τα προγράμματα που αναπτύχθηκαν είχαν ως βασικό τεκμήριο την ουσιαστική ανάπτυξη ενός βασικού τύπου κατανόησης των Φυσικών Επιστημών μέσα από ένα καθορισμένο πλαίσιο διδασκαλίας. Το πλαίσιο αυτό καθορίζεται από τα παρακάτω:

- ✚ Εκμάθησης της επιστήμης και κατανόησης των ιδεών που παράγονται από αυτή.
- ✚ Εκμάθησης της επιστήμης και κατανόησης των θεμάτων που αφορούν περιεχόμενο φιλοσοφικού, ιστορικού και μεθοδολογικού τύπου.
- ✚ Εκμάθησης της πρακτικής επιστήμης που θεμελιώνει την αναγκαία επιστημονική γνώση στην καθημερινότητα (Hodson, 2002).

Οι φυσικές επιστήμες συμπεριλαμβάνοντας την πλήρη γνώση της ακριβούς λειτουργίας της φύσης έχουν ως λόγο ύπαρξης την πλήρη αποκωδικοποίηση του κόσμου γύρω μας. Το ερευνητικό αντικείμενο των Φ.Ε. είναι η τεκμηριωμένη τεχνική ερμηνείας της φύσης.

Ο τρόπος διδασκαλίας των Φ.Ε., και πιο συγκεκριμένα η ιδιοσυγκρασία τους, έχει να κάνει με τη μεθοδολογία, η οποία τεκμηριώνει και εγκυροποιεί την επιστημονική γνώση (Χατζηγεωργίου, Παπαδούρης, & Κωνσταντίνου, 2013). Δεδομένου, ότι δεν υφίσταται ένας σαφής ορισμός που να δομεί τη φύση των επιστημών θεωρείται ότι θα πρέπει να υπάρξει μία σειρά από θεμελιώδεις μεθοδολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Εν συνεχεία, θα γίνει μία συνοπτική παρουσίαση της εκμάθησης των Φυσικών Επιστημών:

- ✚ Η σημασία που έχουν τα εμπειρικά δεδομένα καθώς επίσης και η σύνθεση των πειραμάτων.
- ✚ Η σημασία και ο τρόπος λειτουργίας των πορισμάτων και των νόμων της επιστήμης.
- ✚ Η δυναμική που έχει ο χαρακτήρας των επιστημονικών θεωριών.
- ✚ Η ανάγκη που κατέχει η επιστημονική γνώση ως προς τη δημοσιοποίηση της και της ανάδειξης του έργου της.

Οι μαθητές οφείλουν να διαθέτουν δύο πολύ σημαντικά στοιχεία για την αποδοχή των επιστημονικών προϊόντων που θα λάβουν (Κ.Π. Κωνσταντίνου & Παπαδούρης, 2008). Το

πρώτο στοιχείο, έχει να κάνει με τη διαφάνεια που πρέπει να έχει μία επιστημονική γνώση σχετικά με τον τρόπο που κατέληξε σε ένα αποτέλεσμα. Το δεύτερο στοιχείο, έχει να κάνει με τη διάθεση της επιστημονικής ομάδας για δημοσιοποίηση των δεδομένων της σχετικά με την επιστημονική γνώση που προτείνει (Bartholomew, Osborne, & Ratcliffe, 2004; Schwartz, Lederman, & Crawford, 2004). Βάση αυτών των στοιχείων, μπορεί να καταστεί δυνατή η αξιολόγηση των δεδομένων τόσο σε επιστημονικό, για τον τρόπο και τη μεθοδολογία που εξήχθη ένα συμπέρασμα, όσο και για την αξιοπιστία του. Κατευθυνόμενοι πλέον σε κοινωνικό επίπεδο, ακούγεται η φωνή της ελεύθερης διακίνησης των επιστημονικών δεδομένων μεταξύ της επιστημονικής κοινότητας με την κοινωνία και αντιστρόφως. Είναι φανερό, ότι με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται πλήρως η καλύτερη δυνατή και ταυτόχρονα ταχύτερη πρόοδος (Schwartz, Lederman, & Crawford, 2004) .

Ο πολίτης που κατέχει τον επιστημονικό εγγραμματισμό είναι σε θέση να κατανοεί επιστημονικού περιεχομένου κείμενα σε περιοδικά και σε καθημερινές εφημερίδες με την ίδια ευκολία που απαιτούν τα κοινωνικού ή αθλητικού περιεχομένου κείμενα. Διαθέτει επιπλέον τη δεξιότητα να συμμετέχει σε κοινωνικές συζητήσεις πάνω στα άρθρα που διάβασε, καθώς επίσης και τη δυνατότητα ζύμωσης και εξαγωγής συμπερασμάτων πάνω σε αυτά που διάβασε. Η ίδια άποψη επιβεβαιώνεται και από το NRS (1996). Σύμφωνα με αυτή την άποψη, οι επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες είναι σε θέση να κατανοούν επιστημονικού τύπου θέματα που σχετίζονται με εθνικές και τοπικές αποφάσεις και την θέση της έκφρασης των τεχνολογικά και επιστημονικά ορθών αποφάσεων. Οφείλουν ακόμα, να έχουν την ικανότητα της αξιολόγησης της ποιότητας της επιστημονικής πληροφορίας που λαμβάνουν βάση της πηγής από την οποία προέρχεται, αλλά και την μεθοδολογία με την οποία αυτή η πληροφορία συστάθηκε (NRS, 1996).

Σύμφωνα με μία μελέτη που διενήργησε το πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ, έφτασε στο συμπέρασμα ότι μόλις 10% των συμμετεχόντων-αποφοίτων είχε τη δυνατότητα να εξηγήσει την εναλλαγή του κλίματος από κρύο σε ζέστη, από το χειμώνα στο καλοκαίρι. Σύμφωνα με τη μελέτη του πανεπιστημίου George Mason που πραγματοποιήθηκε μεταξύ συμμετεχόντων που παρακολουθούσαν πιο εξειδικευμένα μαθήματα, αποδείχτηκε ότι μόλις το 50% ήταν σε θέση να ξεχωρίσει τη διαφορά ατόμου και μορίου (Searce, 2007). Η πλειοψηφία των πανεπιστημίων και ευρύτερα οι βαθμίδες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, έχουν αναλάβει την μόρφωση πολιτών με χαμηλό επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού,

με μια από τις προοπτικές που θα δημιουργούνται να είναι η επεξεργασία κειμένων που συναντώνται καθημερινά στο γραπτό λόγο.

Η επιβολή προγραμμάτων ανάπτυξης επιστημονικά εγγράμματων πολιτών από τα σχολεία όλων βαθμίδων στηρίζεται στους παρακάτω λόγους:

✚ Ολοκληρωμένη μετάδοση αξιών στον πολίτη

Στο πρώτο επιχείρημα που παρατέθηκε, το οποίο είναι και το σημαντικότερο εμφανίζεται η ανάγκη για επιστημονικά εγγράμματους πολίτες που θα δραστηριοποιούνται μέσα στη δημοκρατική κοινωνία που συνδέεται άμεσα με το περιβάλλον και τις επιστημονικές εξελίξεις, ενώ χωρίς αυτές η λειτουργικότητα της συρρικνώνεται δραματικά.

✚ Την ανέλιξη και τη βελτίωση της αισθητικής αγωγής

Το επιχείρημα της αισθητικής αγωγής είναι περισσότερο θεωρητικό και λιγότερο πρακτικό σε σχέση με το προηγούμενο επιχείρημα, ενώ τις περισσότερες φορές παρατηρείται η σύνδεση με την φιλελεύθερη αγωγή. Η επιστημονική παρατήρηση γεγονότων, όπως για παράδειγμα οι σεισμοί δίνουν στη ζωή μία διαφορετική αξία και βάζουν το άτομο σε ένα διαφορετικό τρόπο σκέψης, εξάπτοντας του φαντασία και τη διάθεση για αναζήτηση στα περισσότερες των περιπτώσεων.

✚ Την ανέλιξη και τη βελτίωση της νοητικής συνέπειας

Εξαιτίας των συνεχόμενων ανακαλύψεων και της αυξανόμενης αμφισβήτησης στην κοινή γνώμη που επιφέρουν οι επιστημονικές ενέργειες, όπως εκείνη της διαγραφής του πλανήτη Πλούτωνα από το συνολικό αριθμό πετρωμάτων που δομούν τα χαρακτηριστικά ενός πλανήτη ή η επικράτηση του πλανητικού μοντέλου που δόμησε ο Κοπέρνικος, για το ηλιακό σύστημα που κατοικούμε, αρκετούς αιώνες πριν, οι πολίτες οφείλουν να διατηρούνται ενήμεροι και να καλλιεργούν την ανάγκη της συνεχούς ενημέρωσης τους με σκοπό τη διατήρηση της συνέπειας στις καθημερινές τους πράξεις σε επαγγελματικό και κοινωνικό επίπεδο (Choi, Lee, Shin, Kim, & Krajcik, 2011).

Η Ευρωπαϊκή επιτροπή, το 1995, συνόψισε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο την ανάγκη που θα ήταν καλό να ληφθεί υπόψιν, ώστε ο επιστημονικός εγγραμματισμός να διαδραματίζει καταλυτικό ρόλο στην διαμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών. Το κείμενο παρατίθεται παρακάτω και προέρχεται από τον (Millar, 2008):

«Η Δημοκρατία στηρίζεται στα πλήθη των αποφάσεων που υπάρχουν μεταξύ των πολιτών της πάνω σε μία πληθώρα σημαντικών θεμάτων, τα οποία στις περισσότερες των περιπτώσεων διατηρούν μία υψηλού τύπου πολυπλοκότητα και απαιτούν συγκεκριμένου τύπου γνωσιακό υπόβαθρο. Τη στιγμή που διανύουμε, το σύνολο των αποφάσεων που αφορούν τον συγκεκριμένο τομέα έχουν ρίζες σε συναισθηματικά και υποκειμενικά κατάλοιπα που δημιουργούν την έλλειψη μίας ευρύτερης γνώσης του θέματος και καθυστερούν τη λήψη μίας επίσημης απόφασης. Φυσικά, δεν είναι δυνατόν να μετατραπεί μία ολόκληρη κοινωνία σε μία επιστημονική κοινότητα αλλά οφείλουμε να στηρίζουμε την κοινωνία στη προσπάθεια της να συμμετέχει ενεργά σε αποφάσεις που αφορούν περιβαλλοντικά θέματα και κοινωνικές προεκτάσεις αναφορικά με τις διάφορες που έχουν μεταξύ τους οι επιστημονικές κοινότητες. Καθίσταται επομένως επιτακτική η ανάγκη για τη δημιουργία καταναλωτών με αυξημένη τη δυνατότητα της κριτικής σκέψης.»

Η σημασία της ανάπτυξης επιστημονικά εγγράμματων ατόμων υποστηρίζεται μέσα από απόψεις Μακροθεωρίας και Μικροθεωρίας (Rudiger, 1999; Shamos, 1995). Σύμφωνα με τις προαναφερθείσες ερευνητικές εργασίες, αναφορικά με τη Μακροθεωρία, ο πιο σημαντικός λόγος που γίνεται συσχέτιση μεταξύ επιστημονικού εγγραμματισμού και οικονομικής ευημερίας μίας χώρας, είναι οι δεξιότητες που διαθέτουν οι πολίτες για τη λειτουργία και την ανάπτυξη της πολιτείας σε θέματα που αφορούν την ιατρική, την υγεία, την τεχνολογία, τον πολιτισμό καθώς επίσης και το εμπόριο. Επομένως, κάθε κράτος, ανεξαρτήτου γεωγραφικής θέσης, οφείλει να καταρτίζει τους πολίτες του με την προοπτική της συμμετοχής του στην αύξηση του εθνικού πλούτου της χώρας, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις και τις ικανότητες που συλλέξανε κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης τους. Βάση της προαναφερθείσας ιδέας υπεισέρχεται και η λογική του επάξια καταρτισμένου διδακτικού προσωπικού. Διότι όταν ένας εκπαιδευτικός έχει επιστημονική άποψη και γνώση, ενώ παράλληλα εμφανίζεται ιδιαίτερα εγγράμματος, τότε μπορεί απλούστερα να καταρτίσει το νέο και να τον ωθήσει προς το συναρπαστικό μονοπάτι της επιστήμης, το οποίο δεν χρειάζεται να είσαι απαραίτητα επιστήμονας για να το ακολουθήσεις. Όσον αφορά τις διαστάσεις του εγγραμματισμού που απαντώνται μέσω της Μικροθεωρίας, το επιστημονικά εγγράμματο άτομο διαμορφώνει δυνατότητες που του παρέχουν δεξιότητες αποφάσεων σχετικά με την υγεία του και μία πληθώρα ακόμα δράσεων λόγω των ευσυνείδητων επιλογών του.

Ένας λόγος ακόμα, που καταδεικνύει την ανάγκη για την αύξηση του επιπέδου εκπαίδευσης και επιμόρφωσης του πληθυσμού με κατεύθυνση προς τον εγγραμματισμό, είναι πως με την προώθηση των επιστημονικών αρχών και μεθόδων ασχολείται μία μικρή μειονότητα της σύγχρονης κοινωνίας, δυστυχώς. Οι επιστήμονες των βιομηχανιών που συνήθως καταλαμβάνουν τεχνικά πόστα αποτελούν επίσης σημαντική μειοψηφία του συνόλου των εργαζομένων στις βιομηχανίες. Επομένως, βασικός στόχος της εκπαίδευσης δεν είναι να παράγει επιστήμονες, αλλά η παραγωγή καταναλωτών με κριτική σκέψη και άποψη. Αν αναλογιστεί κανείς, το κάθε άτομο σε μία οργανωμένη κοινωνία λειτουργεί ως καταναλωτής όλες τις ώρες της ημέρας και όχι μόνο όταν ψωνίζει. Δέχεται πληροφορίες μεγάλων ποσοτήτων, τις οποίες με τη χρήση των επιστημονικών γνώσεων καλείται να αποκωδικοποιεί και να οργανώνει. Ένα από τα προπύργια της εκπαίδευσης θα έπρεπε να είναι η κατάρτιση των νέων, με σκοπό να γίνονται πιο έξυπνοι, να κυνηγάνε την ενημέρωση ως καταναλωτές επιστημονικών πληροφοριών σε θέματα που αφορούν την καθημερινότητα τους (Henze et al., 2007a; Millar, 2008). Οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ως κράτος που οδηγεί τα παγκόσμια δρώμενα με τις καινοτομίες του, έχει ήδη εισαγάγει στο σχολικό πρόγραμμα τεχνικές μεθόδους, που θα βοηθήσουν στην ανάπτυξη του εγγραμματισμού των νέων, με απώτερο σκοπό οι γνώσεις αυτές να εξελιχθούν σε εφόδια στην καθημερινότητα των νέων (R. Hazen, 2002).

Η ερευνητική εργασία των Trefil και Hazen (2016), η οποία αποτελεί ένα εγχειρίδιο διάδοσης της επιστημονικής γνώσης στη διδασκαλία, διδάσκεται ήδη σε μία πληθώρα σχολείων, κολλεγίων και σε εκπαιδευτικά ιδρύματα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Έχει δημιουργηθεί επίσης η μέριμνα για τη διάδοση αυτών των ιδεών μέσα από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και από συγκεκριμένους ιστότοπους. Από αυτή τη συγκεκριμένη ενέργεια και μόνο, φαίνεται η αξία και η βαρύτητα για την επιστημονική κατάρτιση των νέων.

Από την ερευνητική εργασία του Laugksch (2000), αναδύεται η άποψη της σημαντικότητας του επιστημονικού εγγραμματισμού για το άτομο, με την προοπτική της αντίληψης των ίδιων των ατόμων για τη σημαντικότητα αυτής της άποψης, πάνω από όλα και πριν από όλα. Οι ομάδες κατατάσσονται ως ενδιαφερόμενες και ταξινομούνται σύμφωνα με τη σπουδαιότητα και με την αναγκαιότητα που δείχνουν προς την κατεύθυνση αυτή. Η ομάδα που βρίσκεται στην πρώτη θέση είναι εκείνη της επιστημονικής κοινότητας. Η συγκεκριμένη ομάδα έχει ως κύριο αντικείμενο απασχόλησης τη φύση και τον τρόπο

ένταξης του εγγραμματισμού στα ήδη υπάρχοντα σχολικά προγράμματα (Rudiger, 1999). Η δεύτερη ομάδα είναι εκείνη που αφορά τις κοινωνικές επιστήμες. Η συγκεκριμένη ομάδα ασχολείται με την κοινή γνώμη και τα θέματα που αφορούν την πολιτική που ακολουθείται από τη χώρα, σε επιστημονικά και τεχνολογικά θέματα (Laugksch, 2000). Στην τρίτη θέση βρίσκεται η ομάδα των κοινωνιολόγων της επιστήμης και των δασκάλων των Φ.Ε., που ενστερνίζονται τις απόψεις περί επιστημονικού εγγραμματισμού. Στην τέταρτη θέση βρίσκεται η ομάδα των επιστημόνων, που έχουν ως αντικείμενο εργασίας την επιστήμη και έχουν άμεση σχέση με την επιστημονική κοινότητα, όπου στις περισσότερες των περιπτώσεων κατατάσσονται σε αυτή.

Μία εκ των βασικότερων αποστολών του συστήματος εκπαίδευσης περιέχει την προετοιμασία των νέων να είναι σε θέση να αλληλοεπιδρούν αποτελεσματικά με τα σύγχρονα κοινωνικά και επιστημονικά θέματα και να συνεισφέρουν έμπρακτα στο δημόσιο διάλογο (Κ.Π. Κωνσταντίνου & Παπαδούρης, 2008). Ο ενστερνισμός της αβεβαιότητας ως δομικό στοιχείο της επιστήμης, η εκτίμηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων αλλά και των δεδομένων αποτελούν βασικές πτυχές της φύσης της επιστήμης. Οι συγκεκριμένες πτυχές συνδέονται άμεσα με τη διαχείριση των αποφάσεων που λαμβάνονται για επιστημονικού και κοινωνικού χαρακτήρα θέματα.

Η επάρκεια γνώσεων των μαθητών σε θέματα που αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες είναι κάτι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί από το συμβατικό τρόπο διδασκαλίας (Κ.Π. Κωνσταντίνου & Παπαδούρης, 2008). Εμβαθύνοντας, έχει επικρατήσει η άποψη, πως η επάρκεια επιστημονικών γνώσεων των μαθητών είναι ένα προϊόν που έρχεται μέσω των δεδομένων που λαμβάνει ο εκπαιδευόμενος από τη διδασκαλία, όπως η αναζήτηση στη βιβλιογραφία, οι εμπειρικές εργασίες και η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Ένα άλλο στοιχείο που προκύπτει από την ερευνητική εργασία των Khishfe και Abd-EL-Khalick (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002) είναι πως για την ανάπτυξη της ανάγκης των επιστημονικών αναζητήσεων, είναι επιβεβλημένη η δόμηση των χαρακτηριστικών του ατόμου, που του επιβάλλονται από τα χρόνια φοίτησης στο δημοτικό. Είναι εμφανές πλέον, ότι για να συμβεί αυτό, ένα πολύ μεγάλο βάρος γνώσης αλλά πάνω από όλα διάθεσης μεταπίπτει στους εκπαιδευτικούς. Τέτοια μοντέλα διδασκαλίας είναι αρκετά σημαντικά και αναφέρονται επιγραμματικά στις ερευνητικές εργασίες των Khishfe και Abd-EL-Khalick, Khishfe και Lederman και Coplan (Coplan, Barber, & Lagacé-Séguin, 1999; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Khishfe & Lederman, 2006), ενώ λόγω του ιδιαίτερα

εξειδικευμένου περιεχόμενου τους που ξεφεύγει από τα όρια που θεσπίζει αυτή η εργασία, δεν γίνεται περαιτέρω ανάπτυξη και συζήτηση.

Όπως γίνεται αντιληπτό, ο επιστημονικός εγγραμματισμός των νέων είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την ομαλή συνύπαρξη τους στην κοινωνία με άλλα άτομα. Ο επιστημονικός εγγραμματισμός μόνο θετικά χαρακτηριστικά μπορεί να προσδίδει στο άτομο. Το ερώτημα είναι αφού οι νέοι μπορούν να τον αποκομίσουν μέσα από διάφορα διδακτικά μοντέλα, τι συμβαίνει με τους δασκάλους και ιδιαίτερα με εκείνους που δομούν την επιστημονική συνείδηση των μαθητών στις πρώτες επαφές τους με την τεχνολογία και την επιστήμη. Αφού, για να είναι σε θέση κανείς να μεταδώσει τις αρετές της επιστήμης και της τεχνολογίας, αλλά και τις αρετές του, θα πρέπει να τις γνωρίζει σε ένα σημαντικά ικανοποιητικό βαθμό. Επομένως, αυτό θα είναι και το βασικό ερώτημα που θα προσπαθήσει να απαντήσει η παρούσα εργασία, αναφορικά τουλάχιστον με τους υποψήφιους εκπαιδευτικούς του Παιδαγωγικού Τμήματος των Ιωαννίνων.

1.2. Έρευνες σχετικά με τον επιστημονικό εγγραμματισμό

Στην παρούσα ενότητα, θα γίνει η προσπάθεια της παρουσίασης παλαιότερων μελετών σχετικά με την διερεύνηση του επιστημονικού εγγραμματισμού στα σχολεία και στους μαθητές ευρύτερα. Θα διερευνηθούν τα εργαλεία που χρησιμοποιούν οι ερευνητές που τις πραγματοποιούν αλλά και τα μέσα με τα οποία καταλήγουν στα αποτελέσματά τους. Ως επί τω πλείστον, πρόκειται για έρευνες στηριζόμενες σε ερωματολόγια, τα οποία έχουν ως στόχο μαθητές ή δασκάλους και αποσκοπούν μέσα από «έξυπνες» ερωτήσεις να προσπαθήσουν να προσδιορίσουν το επίπεδο του εγγραμματισμού τους. Η δόμηση τους απαρτίζεται από ερωτήσεις κλειστού τύπου πολλαπλών επιλογών. Με αυτό τον τρόπο δεν επιτρέπουν στον αναγνώστη-συμμετέχοντα να πλατειάσει παραπάνω από το θέμα, μεγαλώνοντας με αυτό τον τρόπο το στατιστικό εύρος του δείγματος και να συμπεριλάβει νέα δεδομένα στα εξεταζόμενα δείγματα.

Οι εργασίες που θα παρουσιαστούν επιλέχθηκαν με αποκλειστικό κριτήριο τη χρήση εννοιών που υπάρχουν ήδη στο άρθρο από το οποίο προέρχεται το ερωματολόγιο, που θα χρησιμοποιηθεί στην παρούσα εργασία.

Αρχικά, παρουσιάζεται η ερευνητική εργασία των Jalil, Ali και Haris (Jalil, Ali, & Haris, 2018) που σχετίζεται με την ανάπτυξη και την επικύρωση ενός επιστημονικού εργαλείου για το μάθημα της Φυσικής.

Πολύ περιληπτικά, η συγκεκριμένη εργασία αναφέρει, ότι οι δεξιότητες που προέρχονται από την επιστημονική διαδικασία, όχι μόνο είναι μια μαθησιακή προσέγγιση, αλλά λειτουργούν και ως αποτέλεσμα της μάθησης. Στη συγκεκριμένη μελέτη δομήθηκε μία άσκηση, η οποία ζητούσε από τους μαθητές να προσπαθήσουν να κατηγοριοποιήσουν τις μεταβλητές ενός πολύ απλού προβλήματος της Φυσικής. Το πρόβλημα παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα:

<p>Problem The experiment of simple pendulum shown in figure below.</p> <p>The pendulum bob is oscillation harmonic. The student want to measure the time period from pendulum with the length of rope is ℓ and $0,75 \ell$. In the same mass and the place of experiment, write down (a) the fixed variable, (b) manipulated variable, and (c) response variable</p>													
<p>Solution</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fixed variable: mass and gravitational acceleration 2. Manipulated variable: length 3. Response variable: time period 													
<p>Criteria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Write down of fixed variable 2. Write down of manipulated variable 3. Write down of response variable <p>Write down more than one of fixed variable</p>													
<p>Scoring</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Score</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>No criterion is fulfilled</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Only 1 criterion is fulfilled</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Only 2 criteria are fulfilled</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Only 3 criteria are fulfilled</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>all criteria are fulfilled</td> </tr> </tbody> </table>		Score		0	No criterion is fulfilled	2	Only 1 criterion is fulfilled	3	Only 2 criteria are fulfilled	4	Only 3 criteria are fulfilled	5	all criteria are fulfilled
Score													
0	No criterion is fulfilled												
2	Only 1 criterion is fulfilled												
3	Only 2 criteria are fulfilled												
4	Only 3 criteria are fulfilled												
5	all criteria are fulfilled												

Εικόνα 1: Δείγμα αντικειμένων δοκιμής και rubrik βαθμολογίας για το μαθησιακό μοντέλο I-KPS (Jalil et al., 2018)

Από τα αποτελέσματα του προβλήματος προέκυψε ότι οι μαθητές που κατάφεραν να το λύσουν σωστά, ήταν οι μαθητές οι οποίοι είχαν βαθμό τουλάχιστον 10 ή είχαν περάσει το μάθημα.

Για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων τους χρησιμοποίησαν τα εργαλεία που παρέχει το Microsoft Office Excel, ενώ το πρόβλημα απευθυνόταν σε παιδιά γυμνασίου τουλάχιστον, σύμφωνα με τον ελληνικό τρόπο αντιστοίχισης των τάξεων. Φαίνεται, ότι τελικά απέδειξαν ότι όσοι μπόρεσαν να επιλύσουν το συγκεκριμένο πρόβλημα ήταν και εκείνοι που τους ενδιέφερε να παρακολουθήσουν το μάθημα της Φυσικής.

Από την ερευνητική εργασία των Spektor-Levy και Yifrach (Spektor-Levy & Yifrach, 2019) παρουσιάζονται πολύ περιληπτικά οι μοναδικές προκλήσεις που βιώνουν οι μαθητές στις επιστημονικές μελέτες και εξετάζει το ζήτημα του βαθμού στον οποίο οι καθηγητές που διδάσκουν Φ.Ε. είναι προετοιμασμένοι να διδάξουν στα παιδιά, χωρίς να κλείνουν ή να δεσμεύουν τις γνώσεις μέσα σε κουτιά, όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται μέσα στην εργασία.

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της μελέτης ήταν να χαρακτηρίσει τις αντιλήψεις και τις προθέσεις των δασκάλων του Γυμνασίου για το θέμα της διδασκαλίας των μαθητών στις αίθουσες διδασκαλίας τους. Συνοπτικά σε αυτό που κατέληξε η παρούσα μελέτη είναι, ότι οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν θετικές προθέσεις και στάσεις για την αύξηση των τάσεων των μαθημάτων προς τις Φ.Ε.. Αυτό που σημειώνουν και δίνουν ιδιαίτερη βάση, είναι η μέριμνα της πολιτείας για την προώθηση τέτοιων ιδεών και τις ριζικές αλλαγές στον χώρο της εκπαίδευσης.

Τα στατιστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν και σε αυτή την ερευνητική εργασία ήταν το Microsoft Office Excel. Σύμφωνα με το συγγραφέα, το συγκεκριμένο πρόγραμμα παρέχει μία απλότητα όσον αφορά τους υπολογισμούς του, ενώ είναι αρκετά απλοποιημένος ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η στατιστική απεικόνιση.

Η ερευνητική εργασία των Rachmatullah, Diana και Rustaman (Rachmatullah, Diana, & Rustaman, 2016) αναφέρει, ότι η επιστημονική παιδεία είναι μια δεξιότητα που μπορεί να θεωρηθεί ως πολύ βασική για τον άνθρωπο στη σύγχρονη εποχή. Οι μελετητές χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο των Fives, Huebner, Birnbaum και Nicolich (Fives et al., 2014), το ίδιο που θα χρησιμοποιηθεί και για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Πραγματοποιήθηκε πιλοτική μελέτη σχετικά με τα επιτεύγματα της επιστημονικής κατάρτισης των μαθητών του Γυμνασίου στο Sumedang, χρησιμοποιώντας το SLA (Scientific Literacy Assessment) για τη διερεύνηση του προφίλ επίτευξης του εγγραμματισμού 223 μαθητών. Επιπλέον στην παρούσα μελέτη γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ του φύλου, των παιδιών που συμμετέχουν (159 κορίτσια και 64 αγόρια). Με βάση τα αποτελέσματα, το μέσο επίτευγμα των μαθητών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης του Sumedang είναι 45,21 και αξιολογείται ως η χαμηλή κατηγορία. Τα αγόρια έχουν υψηλότερο επιστημονικό εγγραμματισμό, αλλά οι διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της μελέτης. Η πρόταση των συγγραφέων για περαιτέρω αύξηση του εγγραμματισμού είναι: η συμμετοχή περισσότερων ερευνητικών θεμάτων στη διδασκαλία.

Η συγκεκριμένη ερευνητική εργασία χρησιμοποιεί μία ποσοτική μέθοδο με περιγραφική στατιστική για τη διερεύνηση του προφίλ επιστημονικού γραμματισμού, των μαθητών του Γυμνασίου στο Sumedang της Ινδονησίας. Στο Sumedang, υπάρχουν συνολικά 70 Γυμνάσια στο Τμήμα Παιδείας. Επιλέγονται τυχαία οκτώ σχολεία. Τα σχολεία έχουν επιλεγεί από τέσσερις διαφορετικές σχολικές περιοχές. Υπάρχουν 223 συμμετέχοντες με 159 κορίτσια και 64 αγόρια που χρησιμοποιούνται ως θεματικές έρευνες. Ο συγγραφέας δεν αναφέρει αν χρησιμοποιεί κάποιο εξειδικευμένο εργαλείο για την εκπόνηση της στατιστικής ανάλυσης. Φαίνεται όμως να χρησιμοποιεί το Microsoft Office Excel.

Στο τέλος της εργασίας, αναφέρεται ότι οι μαθητές που εξετάστηκαν δεν έχουν υψηλό επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού και το αποτέλεσμα που κατέληξαν δεν διαφέρει με το αποτέλεσμα που κατέληξαν στο πρόγραμμα PISA (Programme for International Student Assessment). Το στοιχείο που θα μπορούσε να συνεισφέρει περισσότερο στην αύξηση του

επιστημονικού γραμματισμού των νέων είναι μόνο τα επιστημονικά κίνητρα και οι πεποιθήσεις. Από το τελευταίο, φαίνεται ότι θα πρέπει να αυξηθούν οι δύο τελευταίοι παράμετροι με κάποιο τρόπο για τους μαθητές, χρησιμοποιώντας κυρίως κριτήρια, σύμφωνα με τους συγγραφείς.

Από την ερευνητική εργασία των Drew and Thomas (Drew & Thomas, 2018) γίνεται η αναφορά, ότι ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών της μέσης εκπαίδευσης αντιμετωπίζουν πρόβλημα με την κατανόηση του επιστημονικού εγγραμματισμού. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός, ότι οι καθηγητές που διδάσκουν Φ.Ε. εμφανίζονται απρόθυμοι να διδάξουν τον εγγραμματισμό. Τα νέα πρότυπα απαιτούν τώρα μια αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο οι καθηγητές αναπτύσσουν τη γνώση των μαθητών στην επιστήμη και την τεχνολογία. Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης ερευνητικής εργασίας, μια έρευνα που περιγράφει λεπτομερώς αυτές τις πρακτικές, στάλθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε όλους τους καθηγητές της δευτεροβάθμιας επιστήμης (N=2519 καθηγητές) σε μια βορειοανατολική πολιτεία των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής και μόλις το 14% από αυτούς (N=343 καθηγητές) απάντησαν. Είναι δεδομένο, σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, ότι για την ανάπτυξη του εγγραμματισμού των νέων, παίζουν σημαντικό ρόλο οι δεξιότητες του ατόμου. Παρόλα αυτά, οι καθηγητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν μαθήματα που σχετίζονται με τον επιστημονικό εγγραμματισμό μπορεί να μην παρέχουν αρκετή υποστήριξη στους μαθητές τους, ώστε να είναι ικανοποιητικά εγγράμματοι. Αυτό με τη σειρά του επηρεάζει την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν θεμελιώδεις δεξιότητες γραμματισμού για την ανάπτυξη γνώσεων στην επιστήμη, επιτυγχάνοντας μια παράγωγη αίσθηση της γνώσης της επιστήμης.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να εξετάσει το βαθμό στον οποίο οι εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν πρακτικές γραμματισμού προς την κατεύθυνση της επιστήμης, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα εργαλεία. Σε γενικές γραμμές, παρατηρήθηκε ότι οι πρακτικές που χρησιμοποιήθηκαν και δεν περιείχαν εξαναγκασμό ή «ξύλινο» λόγο ήταν σίγουρα πιο αποδοτικές. Επομένως, η ικανότητα των μαθητών επηρεάζεται από τη χρήση θεμελιωδών δεξιοτήτων γραμματισμού, για την ανάπτυξη γνώσεων που σχετίζονται με την επιστήμη, επιτυγχάνοντας μια παράγωγη αίσθηση της γνώσης της επιστήμης. Αυτή η μελέτη, ωστόσο, δεν μπορεί να κάνει ισχυρισμούς βάσει τεκμηρίωσης σχετικά με το πόσο καλά οι εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν αυτές τις πρακτικές στην τάξη, ούτε πόσο ικανοποιητικά οι μαθητές κάνουν τα είδη των πρακτικών, που διερεύνησε αυτή η μελέτη. Παρόλα αυτά,

εντοπίστηκαν ορισμένα κενά στην εφαρμογή των πρακτικών γραμματισμού των εκπαιδευτικών, τα οποία σύμφωνα με το συγγραφέα θα πρέπει να διερευνηθούν σε ακόμα μεγαλύτερο βαθμό, ώστε να διαπιστωθούν πιο ασφαλή συμπεράσματα.

Στην ερευνητική εργασία των Karademir, Ulucinar και Health (Karademir, Ulucinar, & Health, 2017) γίνεται η προσπάθεια επαλήθευσης μίας πιθανής σχέσης μεταξύ των δεξιοτήτων ανάγνωσης, των μαθητών που φοιτούν σε Γυμνάσιο, και της στάσης τους απέναντι στον επιστημονικό γραμματισμό. Οι μελετητές σε αυτή την ερευνητική εργασία επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν ένα στατιστικό μοντέλο επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων, ώστε να είναι σε θέση να γενικεύσουν τα αποτελέσματά τους. Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 1170 μαθητές εγγεγραμμένους σε 18 σχολεία που χαρακτηρίζονται από την κοινωνικοοικονομική κατάσταση τους. Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν, ότι υπάρχουν σημαντικές και θετικές σχέσεις μεταξύ των κριτικών δεξιοτήτων ανάγνωσης, των δεξιοτήτων επιστημονικού γραμματισμού και της στάσης απέναντι στην επιστήμη από την πλευρά των μαθητών. Μία από τις παρατηρήσεις της μελέτης ήταν ότι οι μαθητές που είχαν αυξημένες ικανότητες στην ανάγνωση είχαν και αυξημένο επίπεδο επιστημονικού εγγραμματισμού. Από τα αποτελέσματα επίσης της μελέτης βρέθηκε ότι η κριτική σκέψη, η κριτική ικανότητα ανάγνωσης και οι δεξιότητες και στάσεις επιστημονικού γραμματισμού έχουν άμεση και ποσοτική σχέση.

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει, είναι ότι οι προαναφερόμενες κρίσιμες δεξιότητες ανάγνωσης των μαθητών τους επιτρέπουν να αναλύουν, να ερμηνεύουν και να αξιολογούν τις έννοιες, τη φύση και τις διαδικασίες της επιστήμης με κριτικό τρόπο. Αποδείχθηκε επίσης, ότι η δεξιότητα της επιστημονικής παιδείας βασίζεται έντονα σε νέες λέξεις, έννοιες, πληροφορίες και φαινόμενα, γι' αυτό και η κατανόηση του περιεχομένου των επιστημονικών κειμένων εξαρτάται αποτελεσματικά από τέσσερις παράγοντες οι οποίοι φαίνονται παρακάτω:

- i. Επιστημονική Γλώσσα
- ii. Λεξιλόγιο
- iii. Δομή Κειμένου
- iv. Κίνητρο
- v. Σκοπός και Ανάγνωση χωρίς να προηγείται γνώση του θέματος

Η συγκεκριμένη μελέτη έδειξε τη σύνδεση μεταξύ της κριτικής ανάγνωσης στην επιστημονική εκπαίδευση και της σχέσης της σε μεγάλο βαθμό με τις δεξιότητες της επιστημονικής κατάρτισης. Επιπλέον, προτείνει ότι η συμμετοχή των μαθητών σε αυτά τα επιχειρήματα αναπτύσσει τις δεξιότητές τους στην επικοινωνία, τη μεταγνωστική συνείδηση, τις δεξιότητες κριτικής σκέψης και συνεπώς, τις δεξιότητές τους στον επιστημονικό γραμματισμό.

Τέλος, αναφέρονται ενδεικτικά οι προτάσεις που κάνει η συγκεκριμένη επιστημονική δημοσίευση. Υπό το φως αυτών των ευρημάτων της στην επιστημονική εκπαίδευση, οι μαθησιακές εμπειρίες και ο σχεδιασμός των σχολείων έχει προταθεί με βάση την αύξηση των δεξιοτήτων κριτικής σκέψης των μαθητών και τις κρίσιμες δεξιότητες ανάγνωσης. Στο μαθησιακό περιβάλλον, οι δάσκαλοι, ενώ διδάσκουν στους μαθητές τις έννοιες, τις πληροφορίες και τη διαδικασία σχετικά με την επιστήμη, πρέπει να κάνουν χρήση κριτικών στρατηγικών ανάγνωσης που επιτρέπουν στους μαθητές να κάνουν ερωτήσεις, να αναλύουν, να ερμηνεύουν και να αξιολογούν καλύτερα. Αυτό θα επιτρέψει μια πιο αποτελεσματική και μόνιμη εκμάθηση της επιστήμης με αποτέλεσμα, ο μαθητής να φτάσει στην επιστημονική παιδεία, που είναι ένας από τους στόχους της διδασκαλίας των επιστημών. Η μάθηση έχει ένα μόνιμο πρόγραμμα που αποκτά πρόσβαση στον επιστημονικό γραμματισμό και είναι ένας από τους βασικούς στόχους. Με τον επιστημονικό εγγραμματισμό, όπως προτείνεται και θεωρητικά, έχει εξεταστεί η ενοποίηση των μελετών σχετικά με τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση του προσανατολισμού στη επιστημονική σκέψη.

Η ερευνητική εργασία των Karim, Prima, Utari, Saepuzaman και Nugala (Karim, Prima, Utari, Saepuzaman, & Nugaha, 2017) αναφέρει, ότι η επιστημονική παιδεία θεωρείται επί του παρόντος ως μια σημαντική πτυχή, που υποστηρίζει μια χρήσιμη ικανότητα, ίσως και ζωτικής σημασίας, για πολίτες που κατοικούν σε πολύ ανεπτυγμένες χώρες καθώς και σε αναπτυσσόμενες χώρες. Κατά συνέπεια, ορισμένες χώρες ενσωμάτωσαν την ανάπτυξη των ικανοτήτων που σχετίζονται με τον επιστημονικό εγγραμματισμό των νέων. Η μελέτη του προγράμματος PISA έδειξε το επίπεδο επιστημονικής παιδείας της Ινδονησίας. Αυτή η κατάσταση δείχνει, ότι οι κοινές επιστημονικές διδασκαλίες δεν διευκολύνουν τους μαθητές να καθοδηγηθούν προς τον επιστημονικό γραμματισμό. Με την πρόταση αυτής της έρευνας, η διδακτική ανακατασκευή της επιστήμης, θα προσφερθεί προκειμένου να αποκτήσει την επιστημονική γνώση των μαθητών που αξιολογείται από την ποιοτική

ανάλυση της ερευνητικής δράσης και την ανταπόκριση των μαθητών στα επιστημονικού τύπου θέματα. Στην παρούσα έρευνα, στην οποία συμμετείχαν 29 μαθητές, αναλύθηκε η βελτίωση της διδασκαλίας της Φυσικής όπως περιγράφεται εκτενώς μέσα στη μελέτη. Από τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης προκύπτει ότι οι περισσότεροι μαθητές ενδιαφερόταν να καταρτιστούν επιστημονικά.

Ενδεικτικά, στα τελικά συμπεράσματα που φτάνει η συγκεκριμένη εργασία φαίνεται, ότι σύμφωνα με την ανάλυση που έγινε, οι μαθητές είναι ιδιαίτερα θετικοί στην εκμάθηση και στη λήψη επιστημονικών πληροφοριών. Απαιτείται να προετοιμάσει τις επιστημονικές υποστηρικτικές πληροφορίες που θα πρέπει να κατανοηθούν από τους μαθητές πριν παρακολουθήσουν το μάθημα προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις ενδεχόμενες δυσκολίες για την κατασκευή της νέας γνώσης. Η κατευθυντήρια ερώτηση μπορεί να επεξεργαστεί από έναν δάσκαλο, προκειμένου να αποκτήσει τη δομικά μεταγενέστερη γνώση, ενώ η επανάληψη της έννοιας είναι σημαντική για να διασφαλιστεί, ότι οι μαθητές έχουν κατανοήσει το ακριβές πλαίσιο της απάντησης επιστημονικά. Επιπλέον, ένας δάσκαλος πρέπει να διεξάγει σταθερά την εκμάθηση της επιστήμης, έτσι ώστε η διδασκαλία της να μπορεί να ανακατευθυνθεί πλήρως. Τέλος, το σενάριο διδασκαλίας πρέπει να είναι καλά κατασκευασμένο, ώστε να διασφαλίζει, ότι οι στρατηγικές μάθησης θα μπορούσαν να εκπαιδεύσουν τον επιστημονικό γραμματισμό και την παραγωγική σκέψη.

Από την ερευνητική εργασία των Prastiwi and Laksono (Prastiwi & Laksono, 2018) τίθεται ο στόχος να προσδιοριστεί η ικανότητα αναλυτικής σκέψης και χημικής παιδείας των μαθητών του γυμνασίου. Για την εκπόνηση της χρησιμοποιήθηκε μία ποσοτική περιγραφική μέθοδος που περιγράφει την ολοκληρωμένη ικανότητα της αναλυτικής σκέψης και την ικανότητα του μαθητή στη Χημεία. Οι μαθητές που συμμετείχαν ήταν 185, ενώ η διαδικασία συμμετοχής περιλάμβανε τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου. Οι βασικοί πυλώνες που έγινε προσπάθεια να αξιολογηθούν ήταν τέσσερις και φαίνονται παρακάτω:

- i. Εξήγηση φαινομένων με χρήση των γνώσεων Χημείας
- ii. Οργάνωση των προβλημάτων με χρήση των γνώσεων Χημείας
- iii. Ανάλυση στρατηγικών και πλεονεκτημάτων των γνώσεων Χημείας
- iv. Σχέσεις φαινομένων με χρήση γνώσεων Χημείας

Βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από τη συγκεκριμένη εργασία είναι, ότι οι δεξιότητες αναλυτικής και γραμματικής γνώσης των μαθητών μέσω των μαθησιακών δραστηριοτήτων

στην τάξη, πάνω σε θέματα Χημείας, δεν έχουν αναπτυχθεί στο βέλτιστο βαθμό. Επομένως, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βελτιώσουν αποτελεσματικά τις γνωστικές και ψυχοκινητικές περιοχές των μαθητών στη διαδικασία μάθησης εφευρίσκοντας νέες μεθόδους ή ανατρέχοντας στη βιβλιογραφία για χρήση ήδη γνωστών και αποτελεσματικών μεθόδων.

Στην ερευνητική εργασία των Novaristiana, Rinanto και Ramli (Novaristiana, Rinanto, & Ramli, 2019) αναφέρεται, ότι ο επιστημονικός γραμματισμός είναι πολύ σημαντικός για τους μαθητές, ώστε να μπορούν να ζήσουν στον 21ο αιώνα, με αξιοπρέπεια και να είναι σε θέση να επιλύουν τα προβλήματα που παρουσιάζονται μέσα στην καθημερινότητα. Αυτή η μελέτη είχε σκοπό να πραγματοποιήσει μια επισκόπηση του προφίλ επιστημονικού γραμματισμού, μαθητών Γυμνασίου, σε θέματα σχετικά με τη βιολογία, στην πόλη Surakarta, στην Κεντρική Ιάβα, στην Ινδονησία. Ο πληθυσμός ήταν 8.750 μαθητές από τα Γυμνάσια, τα Επαγγελματικά Λύκεια και τα Ισλαμικά Λύκεια. Το δείγμα 334 μαθητών επιλέχθηκε, χρησιμοποιώντας την αναλογική τυποποιημένη τυχαία δειγματοληψία. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν χρησιμοποιώντας τεστ επιστημονικού γραμματισμού. Το όργανο δοκιμής προετοιμάστηκε μεταφράζοντας τις δοκιμές του προγράμματος PISA για τη βιολογία από το 2006 έως το 2015 στα Ινδονησιακά, ενώ το τεστ δεν πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα σε όλα τα σχολεία. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι ο γραμματισμός Βιολογικών επιστημών των μαθητών Γυμνασίου στη Surakarta ήταν πολύ χαμηλός, με εξαίρεση τους μαθητές του ιδιωτικού σχολείου IHS, που είχαν τα υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας. Το βασικό συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε αυτή η έρευνα είναι, ότι η επιστημονική γνώση των μαθητών γυμνασίου στην πόλη της Surakarta ήταν πολύ χαμηλή.

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης έδειξαν, ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στη γνώση του επιστημονικού γραμματισμού στην υπό μελέτη πόλη. Το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού μεταξύ των νέων της πόλης ήταν ιδιαίτερα χαμηλό. Χαρακτηριστικά αναφέρεται μέσα στη μελέτη, ότι οι εκπαιδευτικοί της χώρας θα πρέπει να υιοθετήσουν τις τεχνικές που εφαρμόζονται από το μοντέλο PISA όχι μόνο στην Ινδονησία, αλλά και στον κόσμο ευρύτερα. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί, ότι οι μελετητές χρησιμοποιούν το Microsoft Office Excel για την συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων τους.

2. Μεθοδολογία

2.1. Σκοπός έρευνας – Ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση του επιστημονικού εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων καθώς και η αξιολόγηση των κινήτρων και των πεποιθήσεων τους, ως προς την επιστήμη.

Επίσης, θα διερευνηθεί η εγκυρότητα και η καταλληλότητα του ερευνητικού εργαλείου, ώστε να χρησιμοποιηθεί σε Έλληνες φοιτητές του Π.Τ.Δ.Ε.. Για το λόγο αυτό διεξήχθησαν οι διαδικασίες μετάφρασης του ερωτηματολογίου στα ελληνικά, η διερευνητική παραγοντική ανάλυση (EFA), καθώς και ο υπολογισμός των δεικτών α -Cronbach.

Τα ερευνητικά ερωτήματα διαμορφώθηκαν ως εξής:

- Ποιο είναι τα επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού των συμμετεχόντων φοιτητών;
- Ποιες είναι οι πεποιθήσεις των φοιτητών ως προς την «Αξία της επιστήμης», «Τις δυνατότητες που τους δίνονται από την επιστήμη» και «Τι πιστεύουν για να την επιστήμη»;
- Ποια είναι τα επίπεδα του επιστημονικού εγγραμματισμού των φοιτητών, σύμφωνα με τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά (φύλο, κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο, έτος σπουδών), και πως επηρεάζουν την άποψή τους αναφορικά με την «Αξία της επιστήμης», «Τις δυνατότητες που τους δίνονται από την επιστήμη» και «Τι πιστεύουν για την επιστήμη»;

2.2. Ερευνητική διαδικασία

Η παρούσα έρευνα διενεργήθηκε σε δύο φάσεις. Αρχικά διεξήχθη πιλοτική έρευνα με σκοπό τη δοκιμή, τον έλεγχο και την αξιολόγηση του ερωτηματολογίου. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η κύρια έρευνα για την εξαγωγή των συμπερασμάτων. Η χρονική περίοδος διεξαγωγής της έρευνας ήταν από τον Ιανουάριο του 2021 μέχρι τον Απρίλιο του 2021.

Λόγω της πανδημίας Covid-19, η έρευνα διενεργήθηκε με την χρήση ερωτηματολογίου, το οποίο διανεμήθηκε σε ηλεκτρονική μορφή στους ερωτώμενους μέσω της ηλεκτρονικής φόρμας Goggle Forms.

2.3. Συμμετέχοντες

Ο πληθυσμός της παρούσας έρευνας ήταν 362 φοιτητές (303 γυναίκες και 59 άνδρες) του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, ανεξαρτήτως έτους φοίτησης ή οποιουδήποτε άλλου δημογραφικού παράγοντα. Από το σύνολο των 362 φοιτητών, οι 30 συμμετείχαν στην πιλοτική έρευνα και οι 332 στην κύρια έρευνα. Το δείγμα λήφθηκε με τη μέθοδο της τυχαίας δειγματοληψίας. Από αυτούς ένα ποσοστό ίσο με 83.7% ήταν γυναίκες, ενώ η πλειοψηφία στο Λύκειο προέρχεται από την θεωρητική κατεύθυνση, δηλαδή ένα ποσοστό ίσο με 72.9%.

2.4. Ερευνητικό εργαλείο έρευνας

Το ερωτηματολόγιο που καλέστηκαν να συμπληρώσουν οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας, αναπτύχθηκε από τους Fives et al. (2014), με στόχο την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων σχετικά με τον επιστημονικό εγγραμματισμό των μαθητών. Αποτελείται από δύο ενότητες. Ειδικότερα, η πρώτη ενότητα (SLA-D1) αξιολογεί τον επιστημονικό εγγραμματισμό μέσα από μια σειρά 26 ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, οι οποίες χρησιμοποιούν παραδείγματα από καθημερινές καταστάσεις. Η ενότητα SLA-D1 έχει σκοπό να ελεγχθεί ο επιστημονικός εγγραμματισμός μέσα από την εξέταση των αντιλήψεων για τον ρόλο της επιστήμης, την επιστημονική σκέψη και πράξη, την επιστήμη στην κοινωνία και τον εγγραμματισμό στα επιστημονικά μέσα (Fives et al., 2014). Η δεύτερη ενότητα (SLA-MB) αφορά την αξιολόγηση των κινήτρων και των πεποιθήσεων των μαθητών, ως προς την επιστήμη. Αποτελείται από 25 ερωτήσεις πενταβάθμιας κλίμακας Likert και χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες που αφορούν την «Αξία της Επιστήμης» (Value of Science), «Τι Δυνατότητες έχω με την Επιστήμη» (What I can do in Science) και «Τι πιστεύω για την Επιστήμη» (What I believe about Science).

2.4.1. Το τελικό ερωτηματολόγιο της έρευνας

Το πρώτο στάδιο της δημιουργίας του τελικού ερωτηματολογίου ήταν η μετάφραση των ερωτήσεων στα ελληνικά. Το ερωτηματολόγιο μεταφράστηκε στα ελληνικά για το περιεχόμενο και την εννοιολογική ισοδυναμία, σύμφωνα με τις οδηγίες της International Test Commission (ITC) για δοκιμαστική προσαρμογή (Hambleton, 2001). Τα στοιχεία της αρχικής έκδοσης μεταφράστηκαν στα ελληνικά από δύο δίγλωσσους ομιλητές και στη συνέχεια άλλοι δύο δίγλωσσοι ομιλητές μετέφρασαν την κλίμακα στα αγγλικά. Έγιναν μικρές προσαρμογές λεξιλογίου μετά από αποκλίσεις που βρέθηκαν στις μεταφράσεις. Επίσης, κάθε στοιχείο της κλίμακας εξετάστηκε από μια ομάδα ερευνητών/ειδικών που ήταν εξοικειωμένοι με τη βιβλιογραφία και είχαν εμπειρία στον ερευνητικό χώρο, για να διαπιστωθεί η εγκυρότητα του περιεχομένου και η πολιτισμική καταλληλότητα του ερωτηματολογίου. Το μεταφρασμένο ερωτηματολόγιο δοκιμάστηκε πιλοτικά σε ένα μικρό δείγμα προπτυχιακών σπουδαστών, ώστε να διερευνηθεί η καταλληλότητα όσον αφορά την ακρίβεια των ερωτήσεων, τη σαφήνεια του νοήματος, τη γλωσσική σταθερότητα και τη διατύπωση.

Το τελικό ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αναφέρεται σε ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Συγκεκριμένα ζητήθηκε το φύλο, η κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο και το έτος σπουδών. Το δεύτερο μέρος αποτελεί το κύριο μέσο αξιολόγησης το οποίο περιλαμβάνει δύο μέτρα αξιολόγησης, τις ενότητες SLA-D1 και SLA-MB.

2.5. Πιλοτική έρευνα

Η πιλοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Φεβρουάριο του 2021 στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Συμμετείχαν 30 φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης (25 γυναίκες και 5 άνδρες), στους οποίους μοιράστηκε το ερωτηματολόγιο της έρευνας. Κατά την πιλοτική έρευνα ελέγχθηκε το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων για τις ερωτήσεις, τυχόν ελλείψεις και λάθη που υπήρχαν στις ερωτήσεις, ο χρόνος που απαιτήθηκε για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, δυσκολίες στην κατανόηση και στις απαιτήσεις των ερωτήσεων και λέξεις ή έννοιες που είτε δεν ήταν γνωστές είτε δεν γινόταν κατανοητές από τους συμμετέχοντες.

Όσον αφορά την πρώτη ενότητα του ερωτηματολογίου (SLA-D1), δεν υπήρξαν επισημάνσεις για ελλείψεις ή τυχόν λάθη στις ερωτήσεις, ενώ δεν υπήρξαν έννοιες οι οποίες ήταν δυσνόητες. Παρομοίως, και στη δεύτερη ενότητα του ερωτηματολογίου (SLA-MB), δεν υπήρξε κάποια παρατήρηση από τους συμμετέχοντες. Ο χρόνος που χρειάστηκαν για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ήταν περίπου 30 με 40 λεπτά.

2.6. Κύρια έρευνα

Η διεξαγωγή της κύριας έρευνας ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2021. Στην κύρια έρευνα συμμετείχαν 332 φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος. Όλα τα ερωτηματολόγια ήταν έγκυρα, καθώς είχε τεθεί ο περιορισμός, οι φοιτητές να απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις, αλλιώς δεν θα μπορούσαν να το υποβάλλουν.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν είχε χρονικό περιορισμό. Σε όλες τις περιπτώσεις επαληθεύτηκε το συμπέρασμα της πιλοτικής έρευνας για τη χρονική διάρκεια της συμπλήρωσής του, που ήταν περίπου 30 με 40 λεπτά.

Μετά την συμπλήρωσή τους, τα αποτελέσματα εξήχθησαν στο λογισμικό Microsoft Office Excel και από εκεί εισήχθησαν στο λογισμικό IBM SPSS Statistics 26.0, ώστε να δημιουργηθεί η τελική βάση δεδομένων σε μορφή .sav και να γίνει η στατιστική ανάλυση.

2.7. Στατιστική ανάλυση

Προκειμένου να ολοκληρωθεί η εν λόγω έρευνα και να αναλυθούν τα δεδομένα, διενεργήθηκαν μέθοδοι τόσο της περιγραφικής, όσο και της επαγωγικής στατιστικής, ενώ η καταχώρηση και η επεξεργασία αυτών πραγματοποιήθηκε στο στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics 26.0 και στο Microsoft Office Excel.

Περιγραφική στατιστική

Αρχικά έγινε περιγραφική ανάλυση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου για να διαπιστωθεί η συνολική επίδοση των συμμετεχόντων. Υπολογίστηκαν συγκεκριμένοι στατιστικοί δείκτες (μέσος όρος, συχνότητα, τυπική απόκλιση, ποσοστά κλπ.) και δημιουργήθηκαν τα κατάλληλα διαγράμματα και οι πίνακες για την οπτική απεικόνιση των μεταβλητών.

Διερευνητική Παραγοντική Ανάλυση

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε Διερευνητική Παραγοντική Ανάλυση (Exploratory Factor Analysis-EFA). Η παραγοντική ανάλυση αποτελεί την πιο «δημοφιλή» τεχνική Πολυμεταβλητής Ανάλυσης δεδομένων, η οποία αποσκοπεί στη στατιστική επεξεργασία δεδομένων, εφόσον υπάρχουν πολλές μεταβλητές (Κατσή κ.α. 2010). Εφαρμόζεται σε ένα σύνολο πολλών μεταβλητών με σκοπό τον εντοπισμό ομάδων μεταβλητών που αποτελούν «λίγα» ενιαία υποσύνολα των αρχικών μεταβλητών, τα οποία υποσύνολα πιθανότατα να είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Οι μεταβλητές κάθε υποσυνόλου είναι συσχετισμένες μεταξύ τους και απαρτίζουν τους παράγοντες, οι οποίοι πλέον συμπυκνώνουν όσο γίνεται περισσότερο την πληροφορία των συγκεκριμένων μεταβλητών. Έτσι, το αρχικό σετ δεδομένων με τις πολλές μεταβλητές «συρρικνώνεται» σε ένα σαφώς μικρότερο αριθμό χωρίς να έχει χαθεί ουσιαστικά σημαντικό μέρος της πληροφορίας του δείγματος (Κατσή κ.α. 2010).

Προκειμένου να εφαρμόσουμε την Παραγοντική Ανάλυση και να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αξιόπιστη θα πρέπει να ισχύουν οι εξής υποθέσεις:

- οι μεταβλητές να είναι συνεχείς.
- το μέγεθος του δείγματος να είναι τουλάχιστον 300 παρατηρήσεις.
- η τιμή της στατιστικής συνάρτησης Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) να είναι τουλάχιστον 0.8.
- να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, η οποία ελέγχεται με το Bartlett's Test of Sphericity.

Για την εξαγωγή των παραγόντων εφαρμόστηκε η μέθοδος της Ανάλυσης Βασικών Συνιστωσών (Principal Components Analysis) με Ορθογώνια Περιστροφή των αξόνων με τη μέθοδο Varimax Rotation. Για τον έλεγχο της Συνολικής Δειγματικής Καταλληλότητας χρησιμοποιήθηκε το μέτρο K.M.O. (Kaiser-Mayer-Olkin), το οποίο είναι το πλέον δημοφιλές διαγνωστικό μέτρο και οι τιμές του κυμαίνονται από 0 έως 1. (Κατσή, Σιδερίδης & Εμβαλωτής, 2010).

Ανάλυση παλινδρόμησης

Επίσης, διενεργήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης, ώστε να ελεγχθεί η επίδραση των μεταβλητών του φύλου, της κατεύθυνσης και του έτους σπουδών στην μέση βαθμολογία των φοιτητών. Η μέθοδος που αναλύει την επίδραση περισσότερων από μία μεταβλητών στην εξαρτημένη μεταβλητή που μας ενδιαφέρει, ονομάζεται πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (multiple linear regression) (Κατσής, Σιδερίδης & Εμβαλωτής, 2010).

Έλεγχος στατιστική σημαντικότητας και σύγκριση αριθμητικών μέσων

Τέλος, έγινε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας της διαφοράς μεταξύ μέσων όρων, ώστε να ελεγχθεί η διαφορά της βαθμολογίας (score) και των απαντήσεων, συγκριτικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων.

Ο έλεγχος στατιστική σημαντικότητας της διαφοράς δύο αριθμητικών μέσων χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των υποθέσεων που εξετάζουν τη διαφορά μεταξύ ομάδων του πληθυσμού. Για να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της διαφοράς αριθμητικών μέσων μεταξύ δύο ομάδων θα πρέπει να ικανοποιούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- το δείγμα πρέπει να έχει επιλεγεί με τυχαία δειγματοληψία.
- οι τιμές της μεταβλητής πρέπει να είναι ανεξάρτητες η μια από την άλλη.
- τα δεδομένα να προέρχονται από πληθυσμό που είναι κανονικά κατανομημένος.
- οι διασπορές των πληθυσμών πρέπει να είναι όμοιες.

Η πρώτη προϋπόθεση ικανοποιείται καθώς το δείγμα και κατ' επέκταση και οι ανεξάρτητες ομάδες επιλέγονται με τυχαία δειγματοληψία. Για να ελεγχθεί η κανονικότητα, πραγματοποιήθηκαν οι έλεγχοι Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk. Επειδή σε όλες τις περιπτώσεις τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή, χρησιμοποιήθηκαν εναλλακτικά οι μη παραμετρικοί έλεγχοι, όπως το κριτήριο Mann-Whitney U και το Kruskal-Wallis, τα οποία δεν προϋποθέτουν κανονικότητα (Κατσής, Σιδερίδης & Εμβαλωτής, 2010).

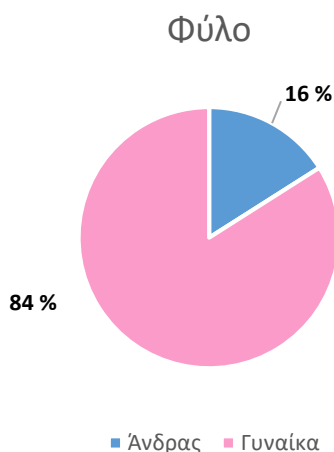
3. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων

3.1. Περιγραφική στατιστική

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων σε σχέση με το φύλο, την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο και το έτος σπουδών. Επίσης, αναλύονται και παρουσιάζονται σε διαγράμματα οι απαντήσεις των φοιτητών στις ερωτήσεις των ενοτήτων SLA-D1 και SLA-MB του ερωτηματολογίου.

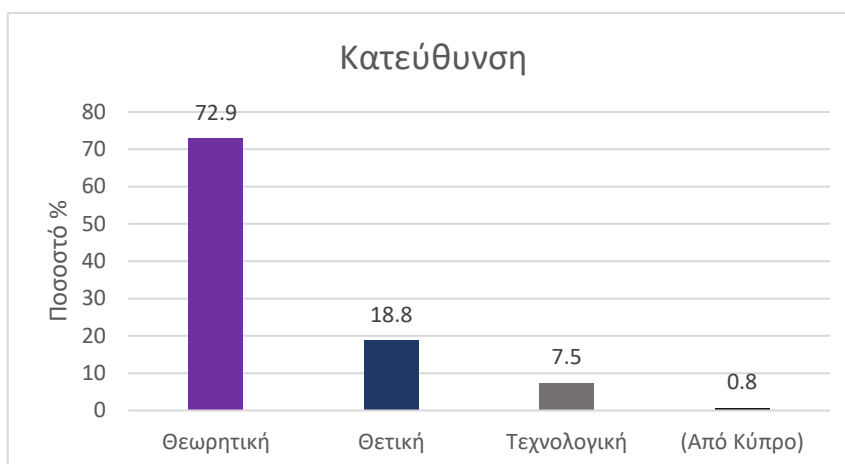
3.1.1 Ανάλυση δημογραφικών στοιχείων του δείγματος

Στην έρευνα συμμετείχαν 362 φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Ιωαννίνων εκ των οποίων το 83.7% (N=303) ήταν γυναίκες και το 16.3% (N=59) ήταν άνδρες. Στο παρακάτω κυκλικό διάγραμμα (Σχήμα 1) παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος ως προς το φύλο.



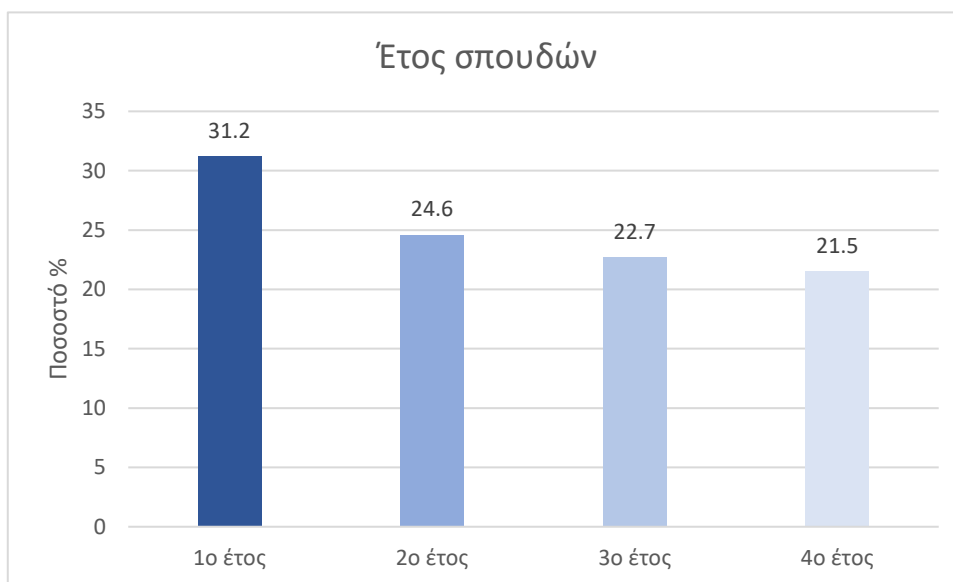
Σχήμα 1: Κατανομή δείγματος για το Φύλο

Στο ραβδόγραμμα (Σχήμα 2) που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος ως προς την κατεύθυνση σπουδών τους στο Λύκειο. Η πλειοψηφία αυτών ήταν στην θεωρητική κατεύθυνση, σε ποσοστό ατόμων ίσο με 72.9% (N=264), στη θετική κατεύθυνση με ποσοστό 18.8% (N=68), ενώ στην τεχνολογική κατεύθυνση με ποσοστό 7.5% (N=27). Να σημειωθεί ότι 3 άτομα από το δείγμα ήταν σε σχολείο στην Κύπρο.



Σχήμα 2: Κατανομή δείγματος για την Κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα συχνοτήτων (Σχήμα 3) παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος ως προς το έτος σπουδών των συμμετεχόντων. Σε ποσοστό 31.2% (N=113) οι συμμετέχοντες φοιτούν στο πρώτο έτος, το 24.6 % (N=89) στο δεύτερο έτος, το 22.7% (N=82) στο τρίτο έτος και το 21.5% (N=78) στο τέταρτο έτος.

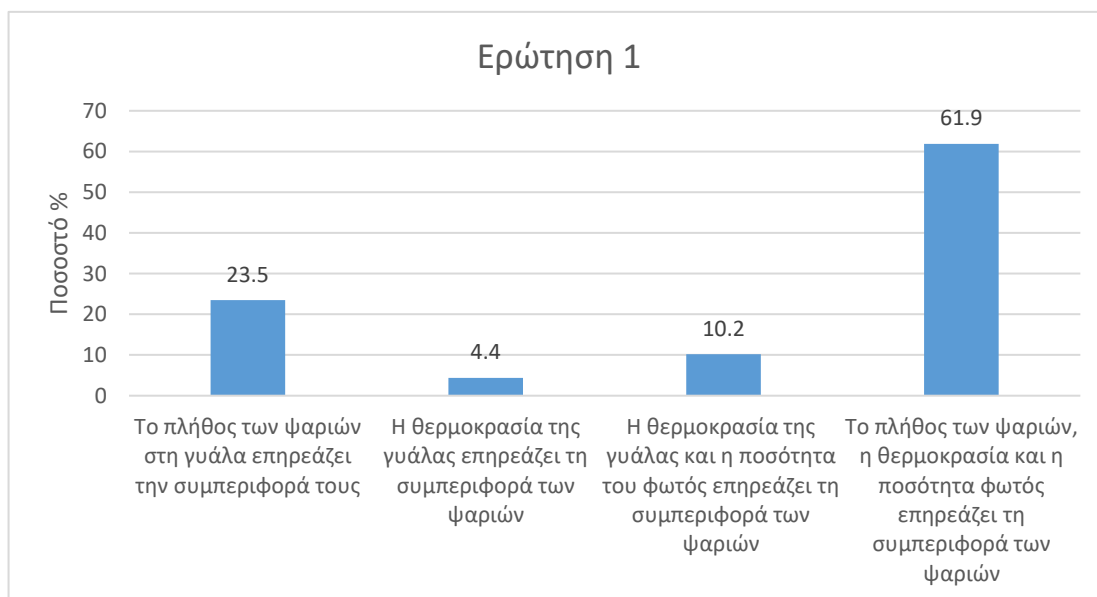


Σχήμα 3: Κατανομή δείγματος για το Έτος Σπουδών

3.1.2 Ανάλυση των απαντήσεων στις ερωτήσεις του SLA – D1

Ερώτηση 1: Η πρώτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ένας μαθητής ενδιαφέρεται για την συμπεριφορά των ψαριών. Έχει 4 γυάλες και 20 χρυσόψαρα. Βάζει 8 ψάρια στην πρώτη γυάλα, 6 ψάρια στη δεύτερη γυάλα, 4 ψάρια στην τρίτη γυάλα και 2 ψάρια στην τέταρτη γυάλα. Τοποθετεί κάθε γυάλα κάτω από το φως κρατώντας θερμοκρασία 25°C και για τις 4 γυάλες και παρατηρεί την συμπεριφορά των ψαριών. Τι μπορεί να ανακαλύψει ο μαθητής από το πείραμα;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 4).

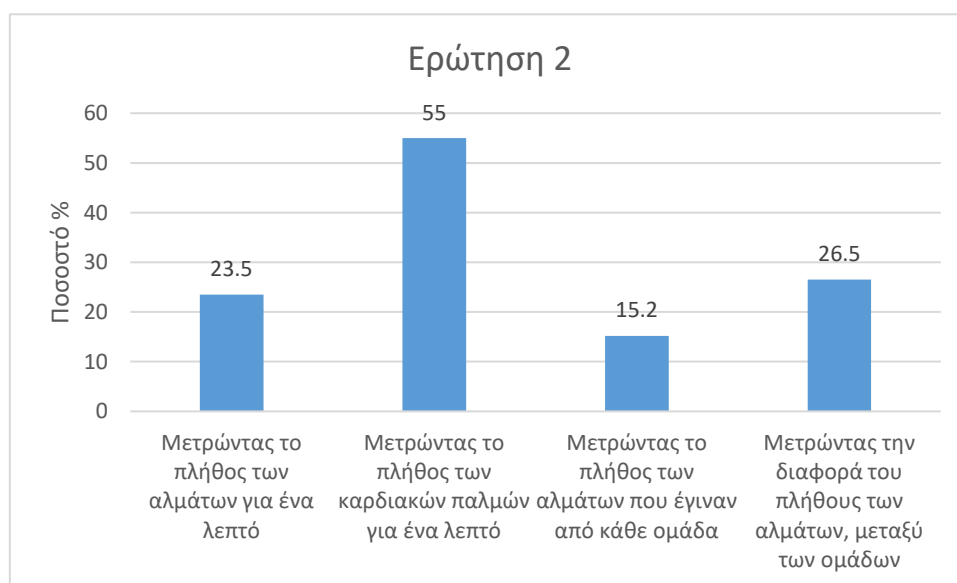
Το 76.5% των φοιτητών δεν έλαβαν υπόψη τους τη σωστή παράμετρο που επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών στη γυάλα, η οποία είναι το πλήθος τους μέσα σε αυτήν. Συγκεκριμένα 1 στους 60 απάντησαν πως είναι το πλήθος τους, η θερμοκρασία της γυάλας και η ποσότητα του φωτός που επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών στη γυάλα, ενώ 1 στους 10 απάντησαν ότι μόνο η θερμοκρασία της γυάλας και η ποσότητα του φωτός που την επηρεάζουν.



Σχήμα 4: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 1

Ερώτηση 2: Η δεύτερη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Μια μελέτη ερευνά την επίδραση της άσκησης στους καρδιακούς παλμούς. Οι μαθητές κάνουν τοπικά αλματάκια και όταν αυτά ολοκληρωθούν, μετράνε τους καρδιακούς τους παλμούς. Η μία ομάδα κάνει αλματάκια για ένα λεπτό. Μία δεύτερη κάνει για δύο λεπτά. Μία τρίτη δεν πηδά καθόλου. Πώς θα υπολογίζατε το αποτέλεσμα αυτού του πειράματος;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 5).

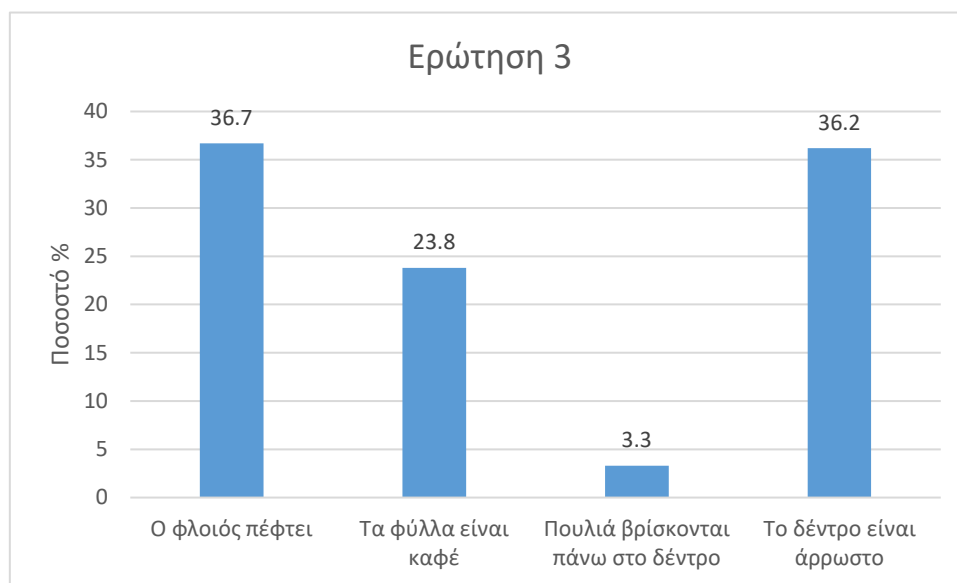
Το 45% των φοιτητών δεν έλαβαν σωστά υπόψη τους τον τρόπο υπολογισμού του συγκεκριμένου πειράματος, ο οποίος είναι το μέτρημα του πλήθους των καρδιακών παλμών για ένα λεπτό. Συγκεκριμένα, σχεδόν 1 στους 30 απάντησε ότι θα πρέπει να μετρηθεί η διαφορά του πλήθους των αλμάτων μεταξύ των ομάδων και σχεδόν 1 στους 20 να μετρηθεί το πλήθος των αλμάτων για ένα λεπτό.



Σχήμα 5: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 2

Ερώτηση 3: Η τρίτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Στην επιστροφή προς το σπίτι από το σχολείο, η Ελένη εξέτασε από κοντά το αγαπημένο της δέντρο. Κράτησε μερικές σημειώσεις για το δέντρο. Ποια από τις σημειώσεις της Ελένης για το δέντρο σχηματίζει μια ερμηνεία για την κατάσταση του δέντρου;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 6).

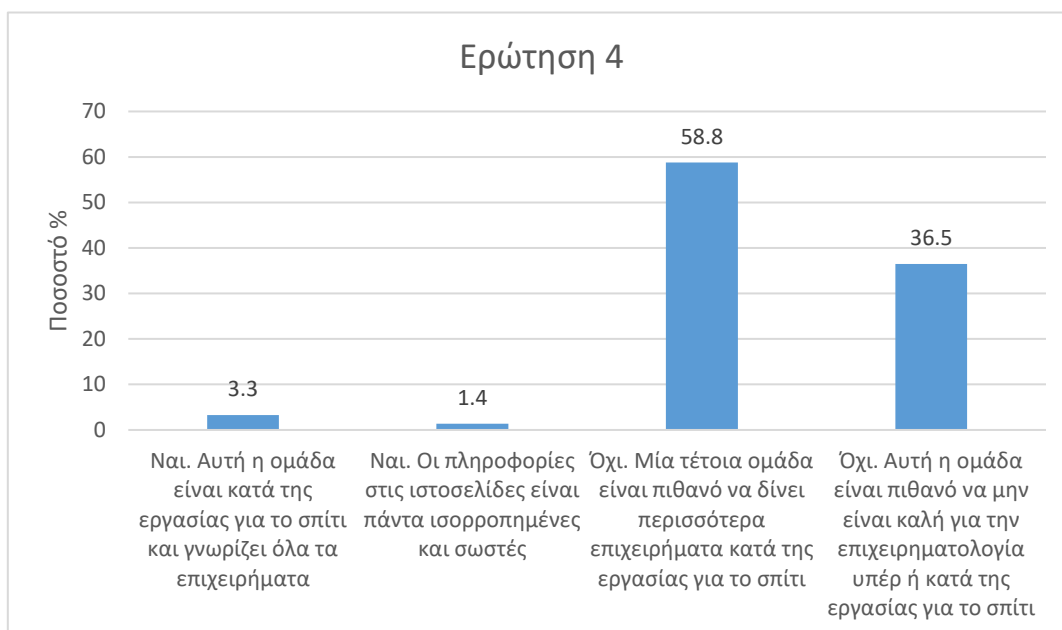
Το 63.8% των φοιτητών ερμήνευσαν λανθασμένα την κατάσταση του δέντρου από τις σημειώσεις της Ελένης, η οποία ήταν ότι αυτό ήταν άρρωστο. Συγκεκριμένα, σχεδόν 1 στους 40 είπαν ότι ο φλοιός του δέντρου πέφτει, ενώ λίγο περισσότεροι από 1 στους 20 είπαν ότι τα φύλλα του ήταν καφέ.



Σχήμα 6: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 3

Ερώτηση 4: Η τέταρτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ένας μαθητής βρίσκει έναν ιστότοπο που έχει δημιουργηθεί από την ένωση «Όχι Εργασία για το Σπίτι». Θέλει να βρει τα υπέρ και τα κατά της ανάθεσης εργασιών για το σπίτι. Είναι αυτή μία αξιόπιστη πηγή πληροφοριών;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 7).

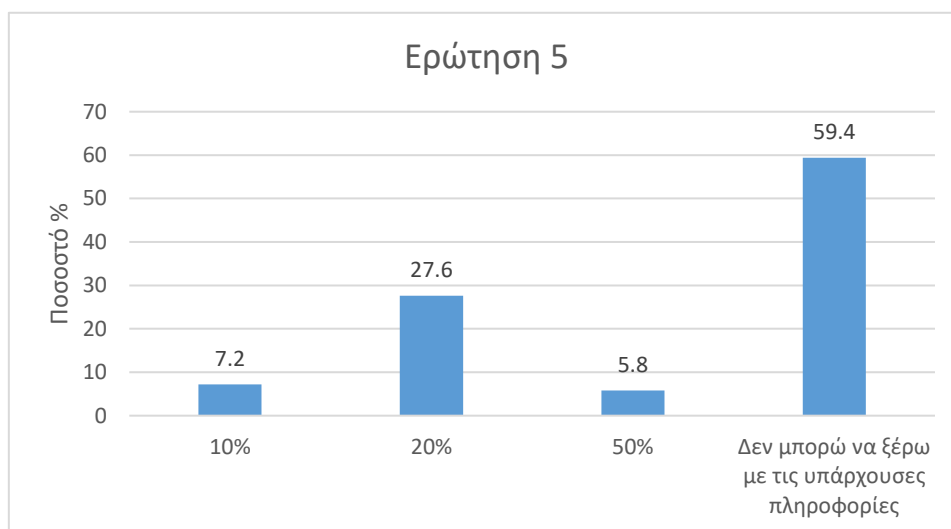
Το 41.2% των φοιτητών εκτίμησαν λανθασμένα την αξιοπιστία της ομάδας «Όχι Εργασία για το Σπίτι», εφόσον μία τέτοια ομάδα είναι πιθανό να δίνει περισσότερα επιχειρήματα κατά της εργασίας για το σπίτι. Συγκεκριμένα, 1 στους 36 υποστήριξε ότι η ομάδα αυτή είναι πιθανό να μην είναι καλή για την επιχειρηματολογία υπέρ ή κατά της εργασίας για το σπίτι.



Σχήμα 7: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 4

Ερώτηση 5: Η πέμπτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Σε μία πόλη, το 40% των ατόμων έχουν μία συγκεκριμένη νόσο. Το 50% του πληθυσμού είναι γυναίκες. Τι ποσοστό από αυτούς που είναι άρρωστοι είναι γυναίκες;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 8).

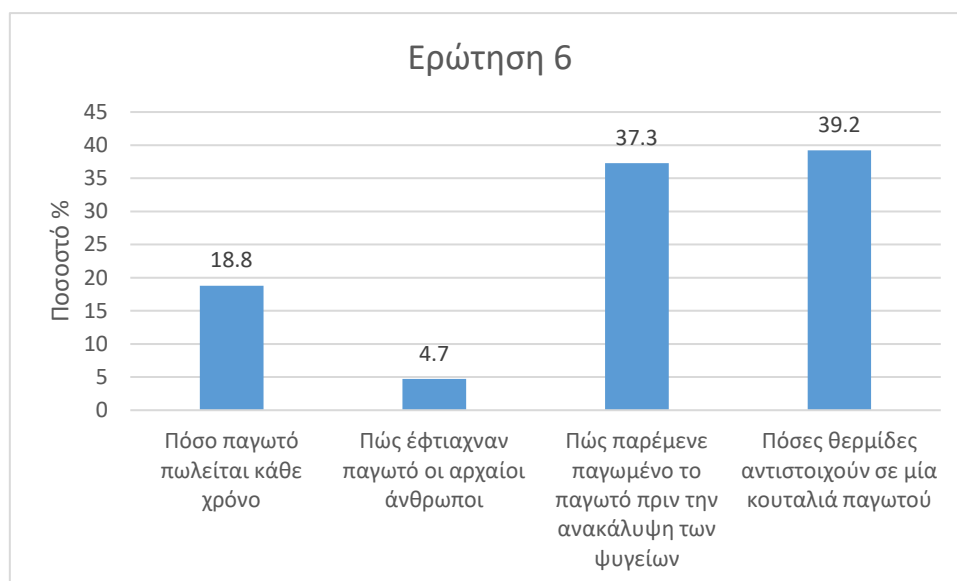
Το 40.6% των φοιτητών εκτίμησαν λανθασμένα το ποσοστό των άρρωστων γυναικών στην πόλη, το οποίο δεν μπορούσαν να γνωρίζουν με τις υπάρχουσες πληροφορίες. Συγκεκριμένα 1 στους 30 είπαν ότι ήταν ίσο με 20%.



Σχήμα 8: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 5

Ερώτηση 6: Η έκτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Διαβάστε τις παρακάτω 4 ερωτήσεις. Ποια ερώτηση θα μπορούσε να απαντηθεί καλύτερα με τη χρήση επιστημονικών μεθόδων και εργαλείων;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα (Σχήμα 9).

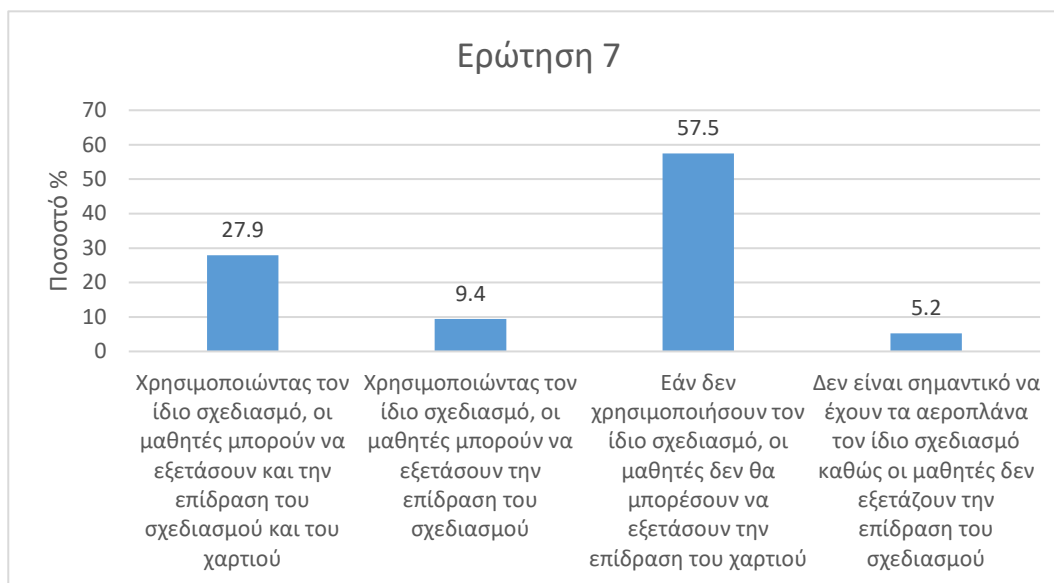
Το 60.8% των φοιτητών έδωσαν την λανθασμένη απάντηση, η οποία μπορεί να απαντηθεί καλύτερα με τη χρήση επιστημονικών μεθόδων και εργαλείων και είναι οι θερμίδες που αντιστοιχούν σε μία κουταλιά παγωτού. Συγκεκριμένα, 1 στους 30 σημείωσε την ερώτηση σχετικά με το πως παρέμενε παγωμένο το παγωτό πριν την ανακάλυψη των ψυγείων και 1 στους 20 πόσο παγωτό πωλείται κάθε χρόνο.



Σχήμα 9: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 6

Ερώτηση 7: Η έβδομη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Μία ομάδα μαθητών κατασκευάζει χάρτινα αεροπλάνα. Πιστεύουν ότι το είδος χαρτιού αλλά και ο σχεδιασμός του αεροπλάνου μπορούν να επηρεάσουν το πόσο μακριά θα πετάξει το χάρτινο αεροπλάνο. Οι μαθητές αρχικά έλεγξαν αν το είδος χαρτιού επηρεάζει το πόσο μακριά θα πετάξει το χάρτινο αεροπλάνο. Έφτιαξαν αρκετά αεροπλάνα με διαφορετικό χαρτί, χρησιμοποιώντας τον ίδιο σχεδιασμό. Γιατί είναι σημαντικό όλα τα αεροπλάνα να έχουν τον ίδιο σχεδιασμό;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 10) .

Το 42,5% των φοιτητών δεν αντιλήφθηκαν τη σημαντικότητα του να έχουν τον ίδιο σχεδιασμό τα αεροπλάνα, καθώς εάν δεν χρησιμοποιήσουν τον ίδιο σχεδιασμό οι μαθητές δεν θα μπορέσουν να εξετάσουν της επίδραση του χαρτιού. Συγκεκριμένα, 1 στους 27 απάντησαν ότι χρησιμοποιώντας τον ίδιο σχεδιασμό, οι μαθητές μπορούν να εξετάσουν και την επίδραση του σχεδιασμού και του χαρτιού.



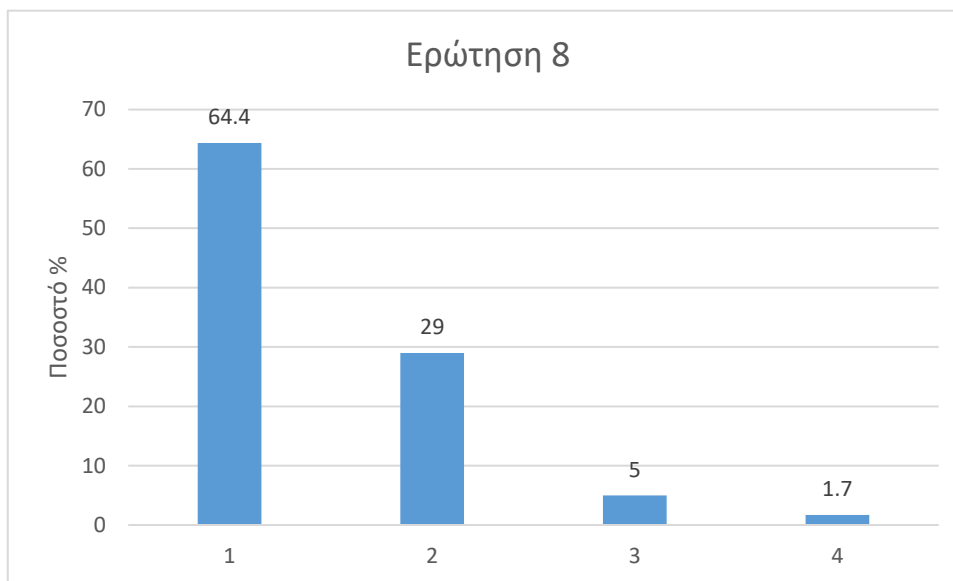
Σχήμα 10: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 7

Ερώτηση 8: Η όγδοη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ο Αντρέας, η Λίζα και ο Κώστας επεξεργάζεται ο καθένας 10 νέα μαθηματικά προβλήματα, κάθε μέρα για μία εβδομάδα. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει το πλήθος των σωστών απαντήσεων για τον καθένα.

	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή
Αντρέας	4	5	8	6	5
Λίζα	3	8	6	5	8
Κώστας	4	5	5	6	9

Πόσες μέρες είχε η Λίζα τον υψηλότερο αριθμό σωστών;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα (Σχήμα 11).

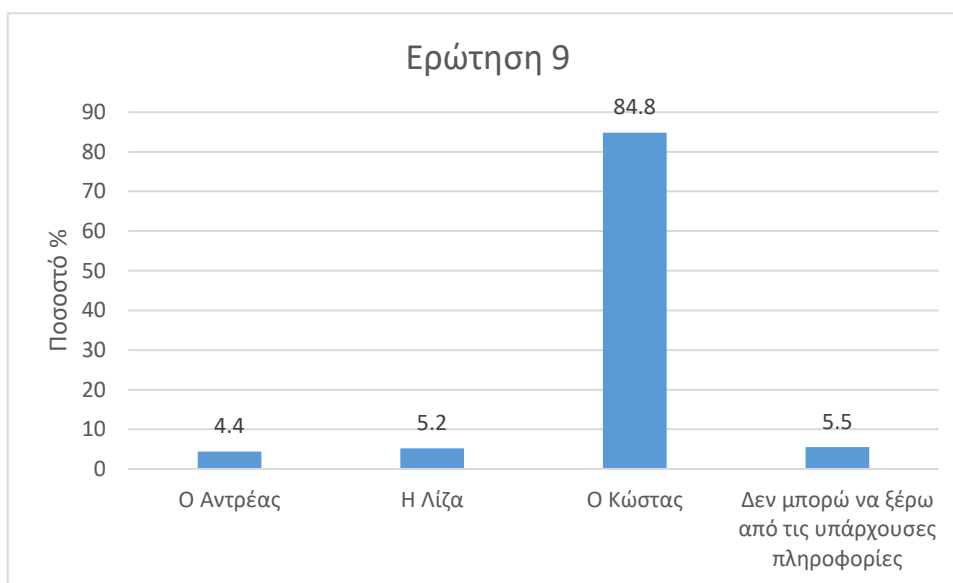
Το 35.5% των φοιτητών υπολόγισε λανθασμένα τον υψηλότερο αριθμό σωστών ημερών της Λίζας, ο οποίος ήταν 1 ημέρα. Συγκεκριμένα, 1 στους 29 απάντησαν ότι ήταν δύο μέρες, ενώ 1 στους 5 είπαν ότι οι μέρες ήταν τρεις.



Σχήμα 11: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 8

Ερώτηση 9: Η ένατη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ποιος έδειξε την πιο σταθερή βελτίωση με το πέρασμα του χρόνου;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα (Σχήμα 12).

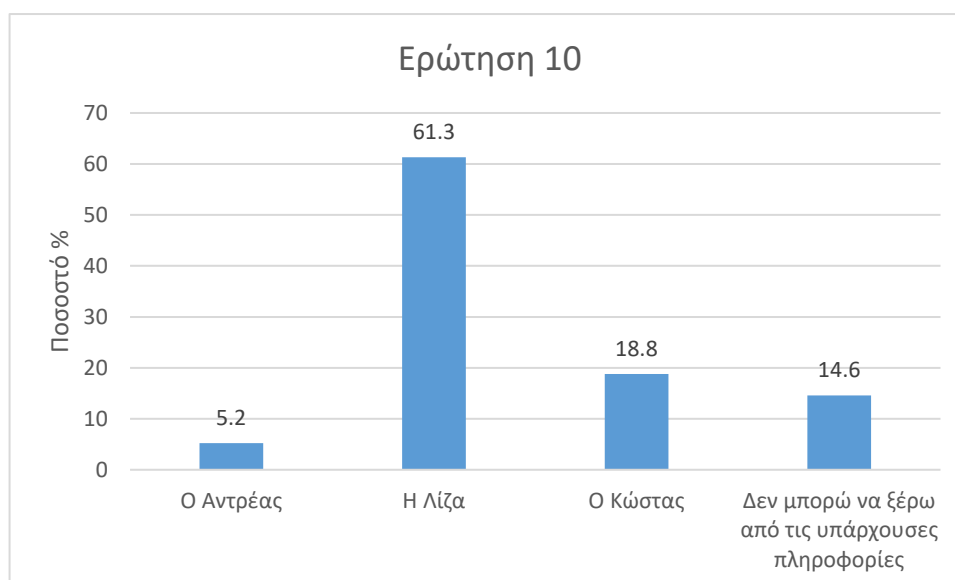
Το 15.2% των φοιτητών δεν μπόρεσε να εκτιμήσει σωστά τον μαθητή που έδειξε την πιο σταθερή βελτίωση με το πέρασμα του χρόνου, ο οποίος ήταν ο Κώστας. Συγκεκριμένα 1 στους 5 θεώρησε ότι ήτα η Λίζα, 1 στους 4 ότι ήταν ο Αντρέας, ενώ 1 στους 5 δεν μπόρεσε να γνωρίζει καθόλου δεδομένων των υπάρχουσών πληροφοριών.



Σχήμα 12: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 9

Ερώτηση 10: Η δέκατη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ποιο άτομο είχε τον υψηλότερο μέσο όρο σωστών μετά τις 5 ημέρες;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 13).

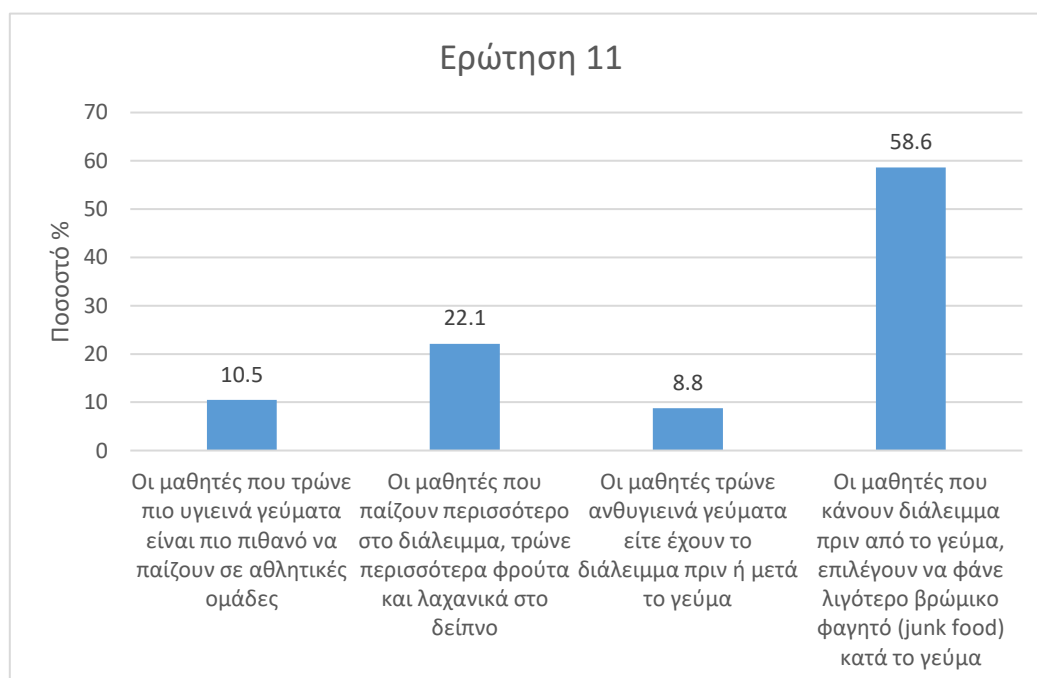
Το 38.7% των φοιτητών δεν μπόρεσε να σημειώσει το άτομο με τον υψηλότερο μέσο όρο σωστών μετά τις 5 ημέρες, το οποίο ήταν η Λίζα. Συγκεκριμένα 1 στους 18 είπε ότι ήταν ο Κώστας, ενώ 1 στους 14 δήλωσε ότι δεν μπορεί να γνωρίζει με τις υπάρχουσες συνθήκες.



Σχήμα 13: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 10

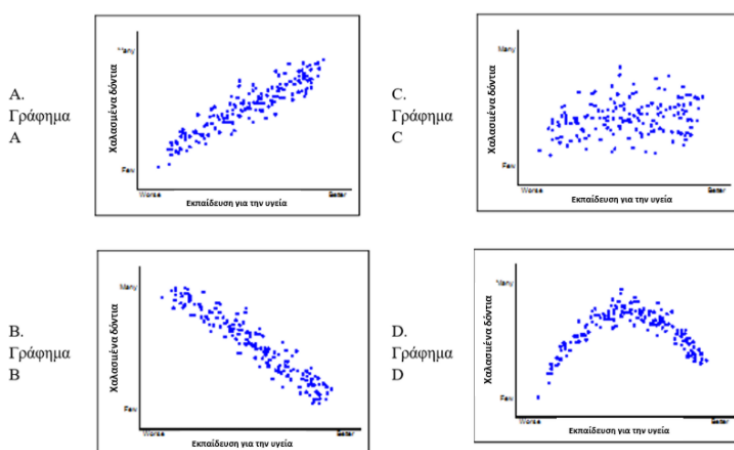
Ερώτηση 11: Η ενδέκατη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ένα σχολείο άλλαξε το πρόγραμμα φαγητού. Η αλλαγή ήταν να έχουν όλοι οι μαθητές διάλειμμα πριν το γεύμα αντί μετά από αυτό. Ο διευθυντής υποστήριξε ότι η αλλαγή αυτή θα βοηθήσει τους μαθητές να τρώνε πιο υγιεινά γεύματα. Είπε ότι η απόφασή του βασίστηκε σε μία επιστημονική έρευνα. Ποιο από τα ακόλουθα ερευνητικά αποτελέσματα μπορούν να αιτιολογήσουν την απόφασή του;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα (Σχήμα 14).

Το 41.4% των φοιτητών επέλεξαν λανθασμένα τα ερευνητικά αποτελέσματα που μπορούν να αιτιολογήσουν την απόφαση του διευθυντή, τα οποία είναι ότι οι μαθητές που κάνουν διάλειμμα πριν το γεύμα, επιλέγουν να φάνε λιγότερο βρώμικο φαγητό (junk food) κατά το γεύμα. Συγκεκριμένα, 1 στους 22 απάντησαν, ότι οι μαθητές που παίζουν περισσότερο στο διάλειμμα, τρώνε περισσότερα φρούτα και λαχανικά στο δείπνο, ενώ 1 στους 10 ότι οι μαθητές που τρώνε πιο υγιεινά είναι πιο πιθανό να παίζουν σε αθλητικές ομάδες.

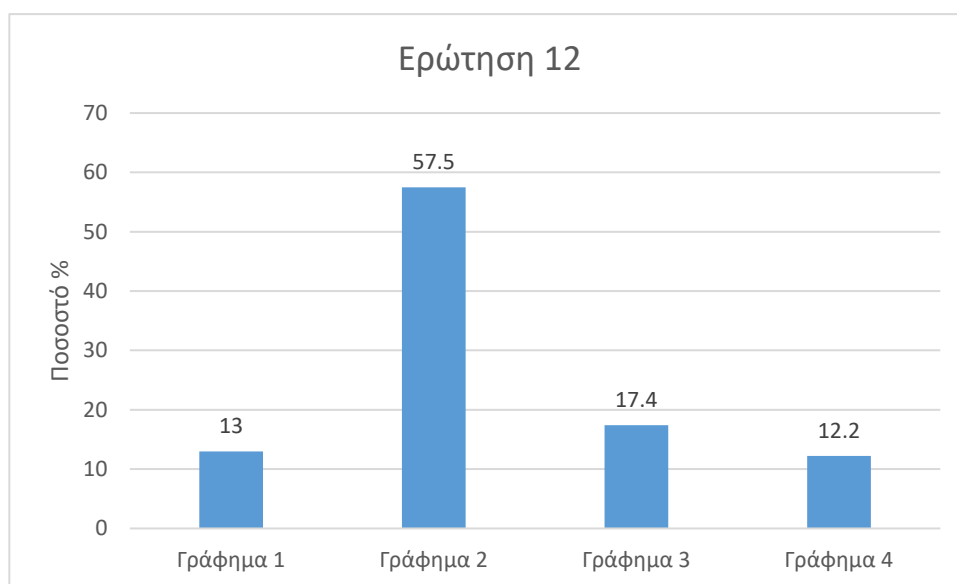


Σχήμα 14: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 11

Ερώτηση 12: Η δωδέκατη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Κοιτάζτε τα παρακάτω γραφήματα. Ποιο από αυτά δείχνει ότι ο μέσος αριθμός χαλασμένων δοντιών (άξονας y) ανά άτομο είναι χαμηλότερος σε χώρες με καλύτερη εκπαίδευση για την υγεία (άξονας x);», ενώ οι δυνατές απαντήσεις ήταν οι εξής:



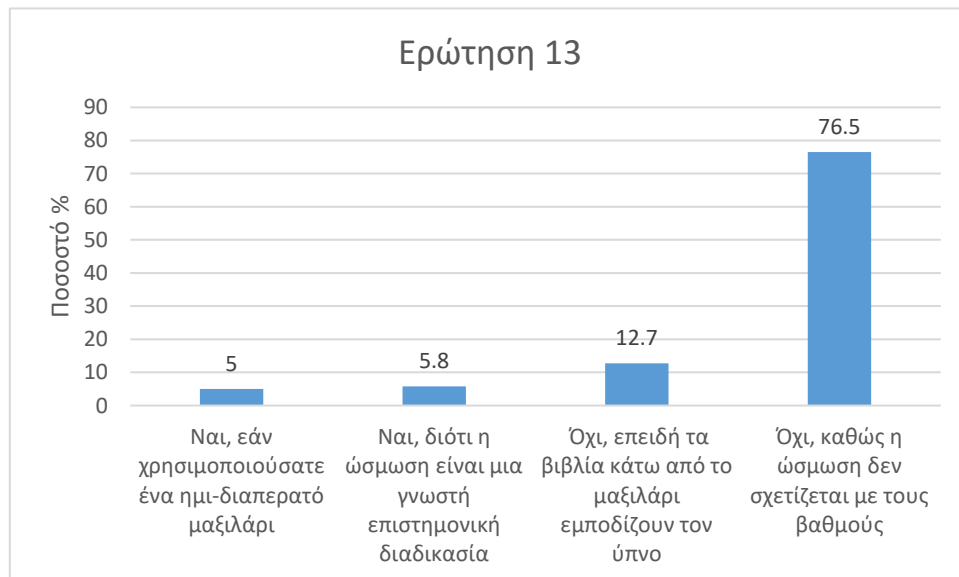
Το 42.5% των φοιτητών λανθασμένα δεν επέλεξε το σωστό διάγραμμα, το οποίο ήταν το δεύτερο, καθώς έχει αρνητική κλίση, η οποία δηλώνει την αρνητική συσχέτιση που έχουν οι δύο αυτές μεταβλητές. Συγκεκριμένα, 1 στους 17 επέλεξαν το τρίτο διάγραμμα και το πρώτο 1 στους 13 φοιτητές.



Σχήμα 15: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 12

Ερώτηση 13: Η δέκατη τρίτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Λαμβάνετε ένα e-mail που υποστηρίζει «Οι άνθρωποι που κοιμούνται με ένα βιβλίο κάτω από το μαξιλάρι έχουν καλύτερους βαθμούς λόγω της ώσμωσης». Η ώσμωση είναι μία επιστημονική διαδικασία. Μερικά μόρια περνούν από ένα ημι-διαπερατό στρώμα, ενώ τα μεγαλύτερα μόρια παγιδεύονται. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για να ξεχωρίσει το καθαρό νερό από το αλμυρό νερό. Όμως χρησιμοποιείται για άλλες διαδικασίες. Με βάση την παραπάνω αξίωση, θα κοιμόσασταν με ένα βιβλίο κάτω από το μαξιλάρι ώστε να πάρετε καλύτερους βαθμούς;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 16).

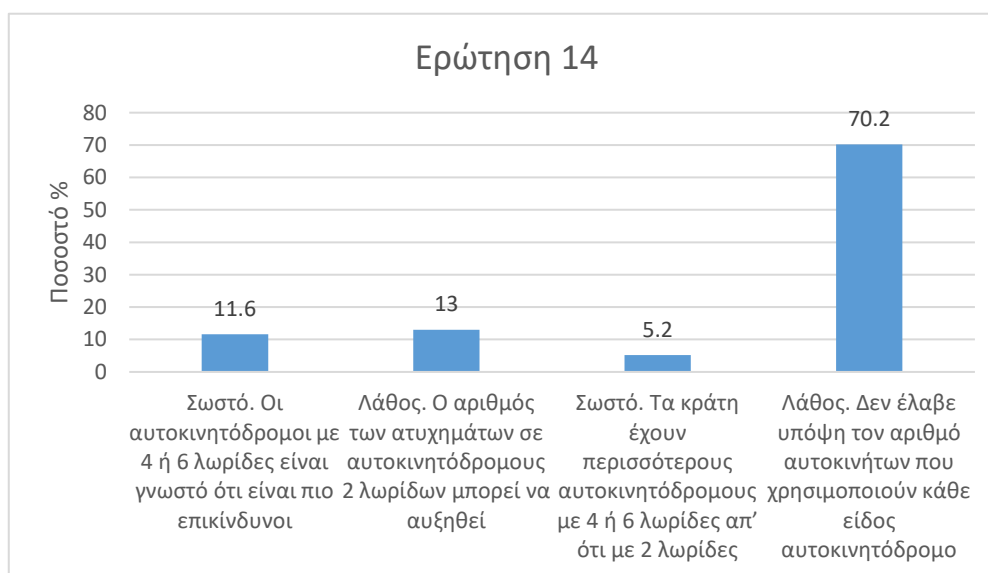
Το 10,8% λανθασμένα θα επέλεγαν να κοιμηθούν με ένα βιβλίο κάτω από το μαξιλάρι ώστε να πάρουν καλύτερους βαθμούς, ενώ το 12,7% δεν το έκαναν μόνο και μόνο επειδή τα βιβλία κάτω από μαξιλάρι εμποδίζουν τον ύπνο. Συνολικά, ένα ποσοστό των φοιτητών ίσο με 23,5% των φοιτητών δεν θα έμπαινε στην διαδικασία αυτή, για λάθος λόγους και όχι διότι η ώσμωση δεν σχετίζεται με τους βαθμούς.



Σχήμα 16: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 13

Ερώτηση 14: Η δέκατη τέταρτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ένα κράτος καταγράφει τον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων κάθε χρόνο. Σε ένα χρόνο, σημειώθηκαν 1.056 αυτοκινητιστικά ατυχήματα σε αυτοκινητόδρομους 4 ή 6 λωρίδων. Την ίδια χρονιά σημειώθηκαν 589 αυτοκινητιστικά ατυχήματα σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων. Ο κυβερνήτης καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους 4 ή 6 λωρίδων είναι πιο επικίνδυνη από την οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων. Τι πιστεύετε για αυτό το συμπέρασμα;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 17).

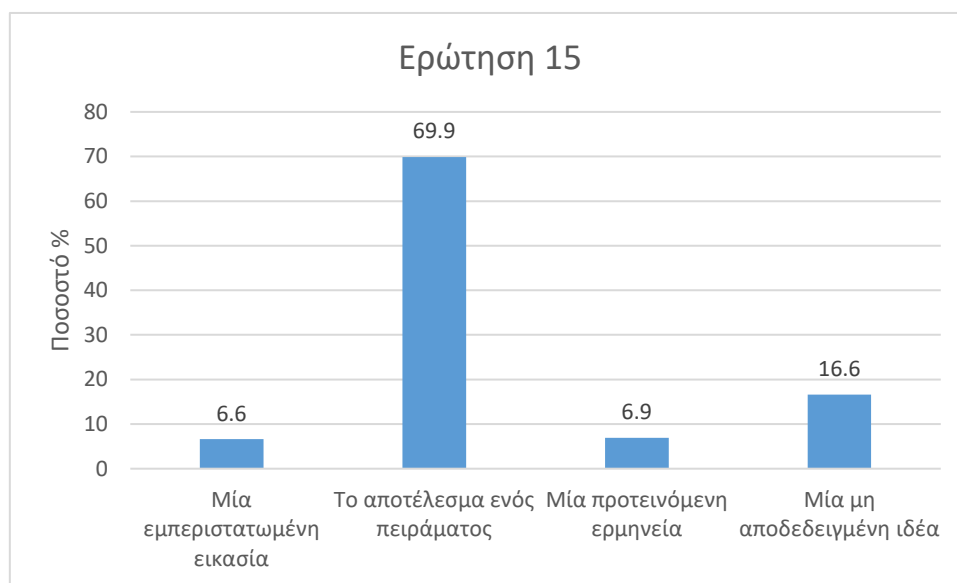
Το 29.8% των φοιτητών έκριναν λανθασμένα το συμπέρασμα του κυβερνήτη και δεν έλαβε υπόψη, ότι αυτός θα έπρεπε να σκεφτεί τον αριθμό αυτοκινήτων που χρησιμοποιεί κάθε είδος αυτοκινητοδρόμου. Συγκριμένα, 1 στους 13 το θεώρησαν λάθος, διότι ο αριθμός των ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους 2 λωρίδων μπορεί να αυξηθεί, ενώ 1 στους 10 το θεώρησαν σωστό, διότι οι αυτοκινητόδρομοι με 4 ή 6 λωρίδες είναι γνωστό ότι είναι πιο επικίνδυνοι.



Σχήμα 17: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 14

Ερώτηση 15: Η δέκατη πέμπτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Τι από τα παρακάτω δεν είναι υπόθεση;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 18).

Το 30.1% των φοιτητών λανθασμένα σημείωσε το τι δεν είναι υπόθεση, καθώς μόνο το αποτέλεσμα ενός πειράματος δεν είναι υπόθεση. Συγκεκριμένα, 1 στους 16 είπε ότι μία μη αποδεδειγμένη ιδέα είναι υπόθεση.

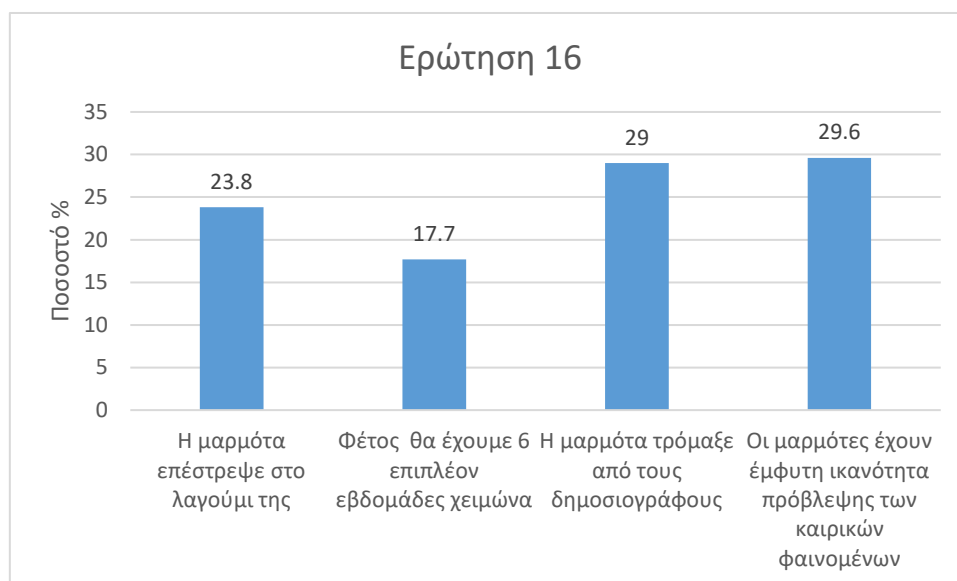


Σχήμα 18: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 15

Ερώτηση 16: Η δέκατη έκτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Στις 2 Φεβρουαρίου στις Ηνωμένες Πολιτείες, πολλοί δημοσιογράφοι έσπευσαν στους τοπικούς ζωολογικούς κήπους να δουν τη συμπεριφορά μίας μαρμότας (τροφτικό). Κάποιοι πιστεύουν ότι αν η μαρμότα αφήσει το λαγούμι της και βγει έξω, η άνοιξη θα έρθει νωρίτερα. Αν επιστρέψει γρήγορα μέσα στο λαγούμι, ο χειμώνας θα διαρκέσει 6 εβδομάδες περισσότερο. Φέτος η μαρμότα έτρεξε πίσω στο λαγούμι της. Ποια είναι η σωστή επιστημονική παρατήρηση για την εμφάνιση της μαρμότας;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 19).

Σε αυτή την ερώτηση 1 στους 29 δήλωσαν ότι οι μαρμότες έχουν έμφυτη ικανότητα πρόβλεψης των καιρικών φαινομένων καθώς και ότι η μαρμότα τρόμαξε από τους

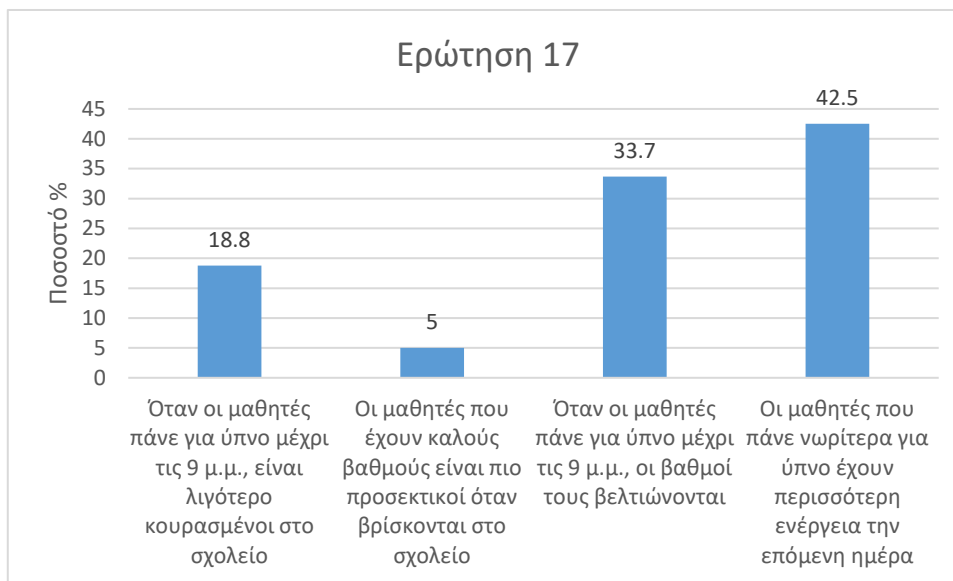
δημοσιογράφους. Επίσης, 1 στους 23 ότι η μαρμότα επέστρεψε στο λαγούμι της και 1 στους 17 ότι φέτος θα έχουμε επιπλέον εβδομάδες χειμώνα.



Σχήμα 19: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 16

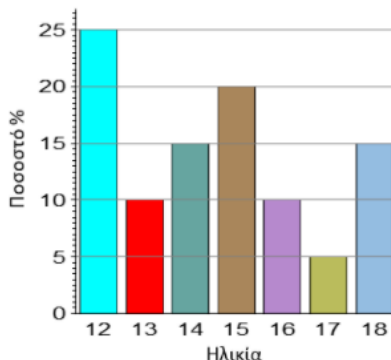
Ερώτηση 17: Η δέκατη έβδομη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Οι γονείς του Γιάννη θέλουν να μπορέσει να πάρει καλύτερους βαθμούς στο σχολείο. Η μητέρα του διάβασε μία έρευνα για αυτό το θέμα. Μετά από αυτό αποφάσισε ότι ο Γιάννης θα πρέπει από εδώ και πέρα να βρίσκεται στο κρεβάτι του στις 9 μ.μ.. Ποια από τις ακόλουθες έρευνες διάβασε η μητέρα του Γιάννη;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 20).

Η μητέρα του Γιάννη διάβασε ότι όταν οι μαθητές πάνε για ύπνο μέχρι τις 9 μ.μ., οι βαθμοί τους βελτιώνονται. Το 66.3% των φοιτητών θεώρησαν λανθασμένα, ότι η μητέρα του Γιάννη διάβασε κάποια από τις άλλες έρευνες. Συγκεκριμένα, 1 στους 40 θεώρησαν ότι η μητέρα του Γιάννη διάβασε πως οι μαθητές που πάνε νωρίτερα για ύπνο έχουν περισσότερη ενέργεια την επόμενη ημέρα.

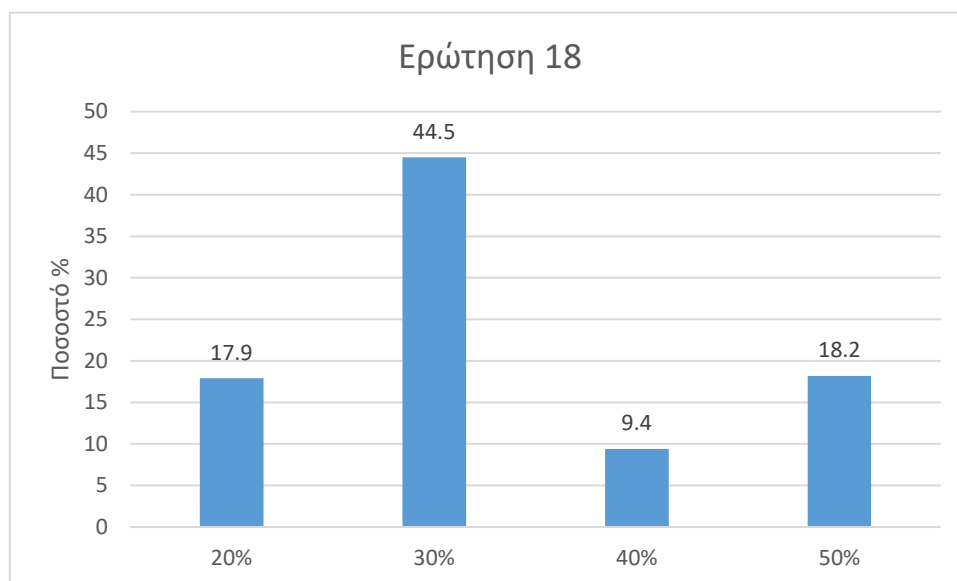


Σχήμα 20: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 17

Ερώτηση 18: Η δέκατη όγδοη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Τι ποσοστό των ανθρώπων του δείγματος που φαίνεται στο γράφημα είναι άνω των 15 ετών;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 21).



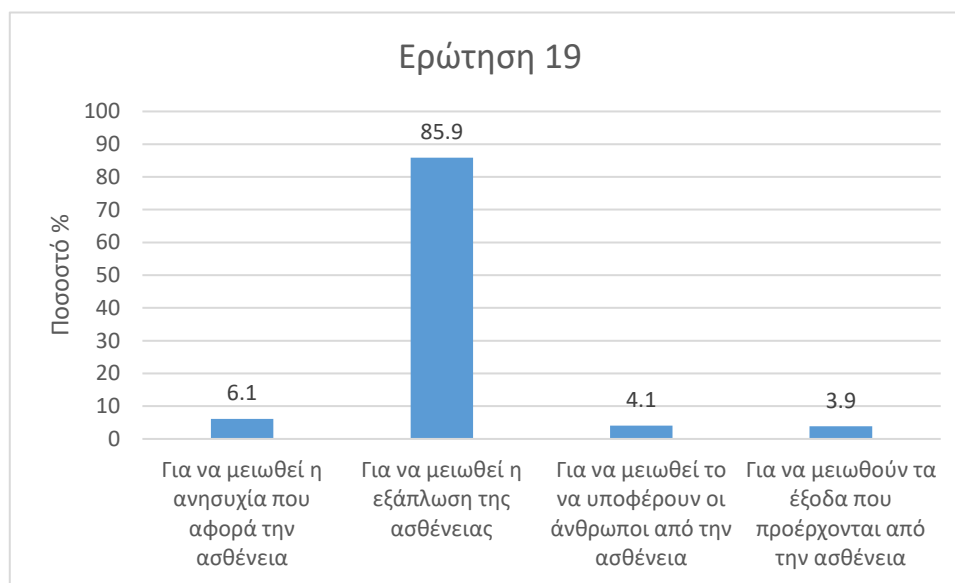
Το 55.5% των φοιτητών «διάβασαν» λανθασμένα το γράφημα και δεν βρήκαν το ποσοστό των ανθρώπων που ήταν άνω των 15 ετών, το οποίο ήταν ίσο με 30%. Συγκεκριμένα, 1 στους 18 απάντησαν ότι το ποσοστό αυτών ισούταν με 50% και 1 στους 17 ότι ισούταν με 20%.



Σχήμα 21: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 18

Ερώτηση 19: Η δέκατη ένατη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Περισσότεροι από 500 άνθρωποι σε μια πόλη των 10.000 κατοίκων, είναι άρρωστοι με μια μυστηριώδη ασθένεια. Κανείς δεν γνωρίζει την αιτία και ο υπεύθυνος υγείας ελπίζει ότι κανένας άλλος δεν θα αρρωστήσει. Η κυβέρνηση πιέζει την πόλη να αναλάβει δράση. Τα ΜΜΕ καλύπτουν την ιστορία κάθε μέρα. Οι γονείς ανησυχούν ιδιαίτερα ότι τα παιδιά τους μπορεί να αρρωστήσουν. Το δημοτικό συμβούλιο αποφασίζει να κλείσει τα σχολεία για μία εβδομάδα. Ποιος από τους παρακάτω είναι επιστημονικός λόγος πίσω από την πολιτική κλεισίματος των σχολείων;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 22).

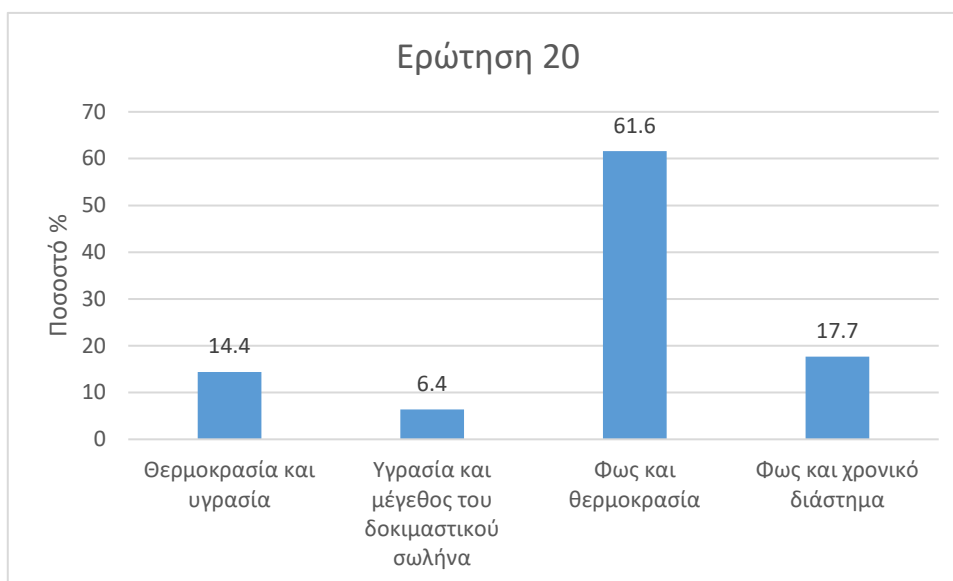
Μόλις το 14,1% των φοιτητών δεν βρήκε τον επιστημονικό λόγο που υπήρχε πίσω από την πολιτική κλεισίματος των σχολείων, ο οποίος ήταν να μειωθεί η εξάπλωση της ασθένειας. Συγκεκριμένα 1 στους 6 υποστήριξε, ότι ο λόγος ήταν να μειωθεί η ανησυχία που αφορά την ασθένεια, 1 στους 4 να μειωθεί το να υποφέρουν οι άνθρωποι από την ασθένεια και 1 στους 3 να μειωθούν τα έξοδα που προέρχονται από την ασθένεια.



Σχήμα 22: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 19

Ερώτηση 20: Η εικοστή ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Η Σοφία θέλει να μάθει ποιες συνθήκες ανάπτυξης μπορεί να επηρεάσουν το μήκος των σποριόφυτων. Τοποθετεί ένα φασόλι τυλιγμένο σε υγρό χαρτί σε καθένα από τους δέκα ίδιους δοκιμαστικούς σωλήνες. Βάζει πέντε σωλήνες σε ένα ράφι σε ένα ηλιόλουστο παράθυρο. Βάζει τους άλλους πέντε σωλήνες σε ένα σκοτεινό ψυγείο. Η Σοφία μετρά τα μήκη των φασολιών σε κάθε ομάδα δοκιμαστικών σωλήνων μετά από μία εβδομάδα. Κοιτάζτε τις μεταβλητές που αναφέρονται παρακάτω. Ποιες μεταβλητές εξέτασε η Σοφία για να δει πώς επηρεάζουν το μήκος των σποριόφυτων;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις παρουσιάζονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 23).

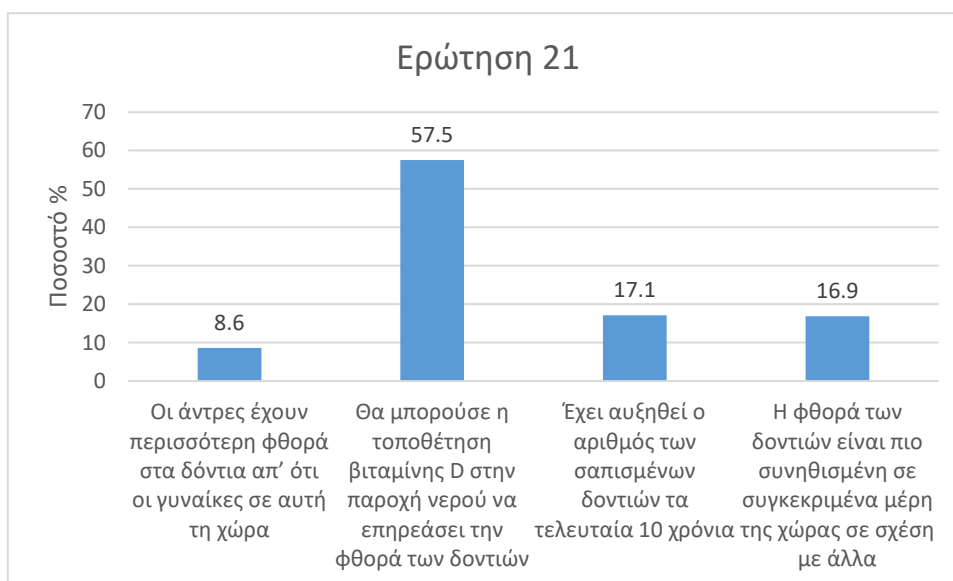
Το 38.4% των φοιτητών λανθασμένα θεώρησαν ότι η Σοφία εξέτασε κάποιες άλλες μεταβλητές προκειμένου να δει πώς επηρεάζουν το μήκος των σποριόφυτων, οι οποίες δεν ήταν άλλες παρά το φως και η θερμοκρασία. Συγκεκριμένα, 1 στους 17 απάντησε ότι ήταν το φως και το χρονικό διάστημα, ενώ 1 στους 14 ότι ήταν η θερμοκρασία και η υγρασία.



Σχήμα 23: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 20

Ερώτηση 21: Η εικοστή πρώτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Μία χώρα έχει υψηλό αριθμό σαπισμένων δοντιών (cavities) ανά άτομο. Ποια ερώτηση σχετικά με τη φθορά των δοντιών μπορεί μόνο να απαντηθεί με επιστημονικά πειράματα;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις φαίνονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 24).

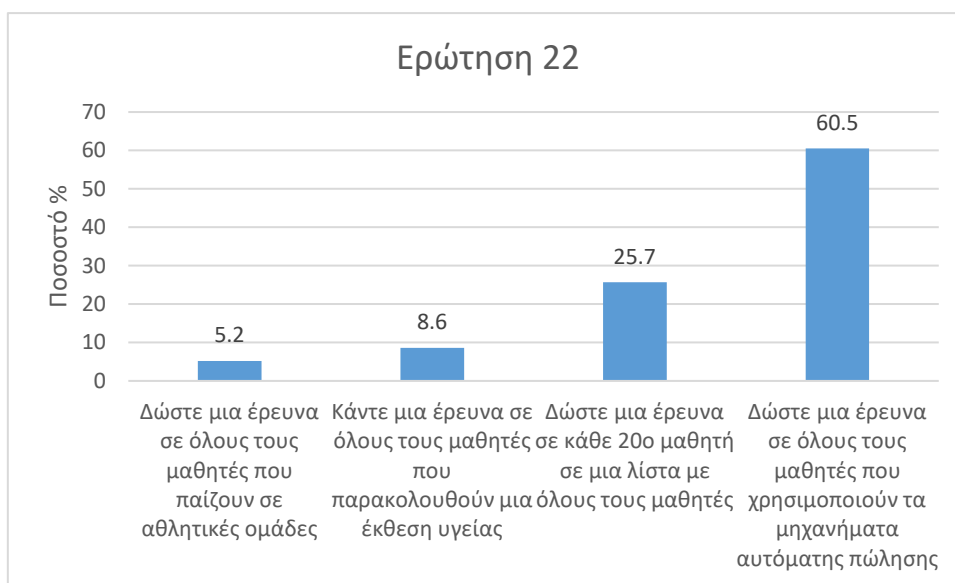
Το 42.5% των φοιτητών δεν σημείωσαν τη σωστή ερώτηση που θα μπορούσε να απαντηθεί με επιστημονικά πειράματα, η οποία ήταν «Θα μπορούσε η τοποθέτηση βιταμίνης D στην παροχή νερού να επηρεάσει την φθορά των δοντιών». Συγκεκριμένα, 1 στους 17 σημείωσαν την ερώτηση «Έχει αυξηθεί ο αριθμός των σαπισμένων δοντιών τα τελευταία 10 χρόνια» και 1 στους 16 «Η φθορά των δοντιών είναι πιο συνηθισμένη σε συγκεκριμένα μέρη της χώρας σε σχέση με άλλα».



Σχήμα 24: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 21

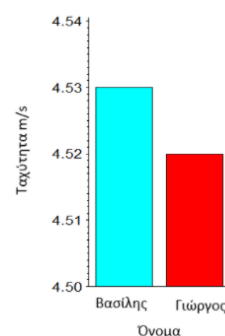
Ερώτηση 22: Η εικοστή δεύτερη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Η διευθύντρια ενός σχολείου θέλει να αφαιρέσει τα μηχανήματα αυτόματης πώλησης καραμελών και αναψυκτικών. Στη θέση τους θέλει να βάλει μηχανήματα υγιεινής διατροφής. Θέλει να μάθει τι θα σκεφτούν οι μαθητές της για αυτές τις αλλαγές. Ποιος θα ήταν ο καλύτερος τρόπος για να πάρετε μια ακριβή απάντηση σε αυτήν την ερώτηση;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις φαίνονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 25).

Το 74.3% των φοιτητών έδωσαν τον λάθος τρόπο για να πάρουν μια ακριβή απάντηση σε αυτήν την ερώτηση, στην οποία ο καλύτερος ήταν να δώσουν μια έρευνα σε κάθε 20^ο μαθητή σε μια λίστα με όλους τους μαθητές. Συγκεκριμένα, 1 στους 60 είπαν ότι θα πρέπει να δοθεί μια έρευνα σε όλους τους μαθητές που χρησιμοποιούν τα μηχανήματα αυτόματης πώλησης.

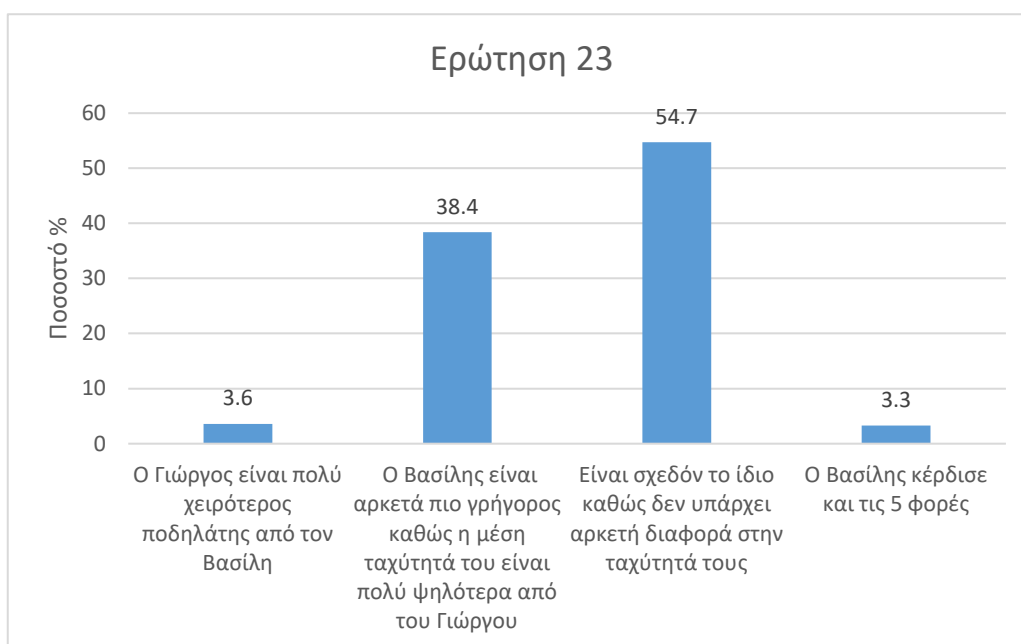


Σχήμα 25: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 22

Ερώτηση 23: Η εικοστή τρίτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ο Βασίλης και ο Γιώργος έτρεξαν με τα ποδήλατά τους 5 φορές. Ο Βασίλης έκανε ένα γράφημα με τις μέσες ταχύτητές τους. Τί λογικό συμπέρασμα προκύπτει από το γράφημα;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις φαίνονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 26).



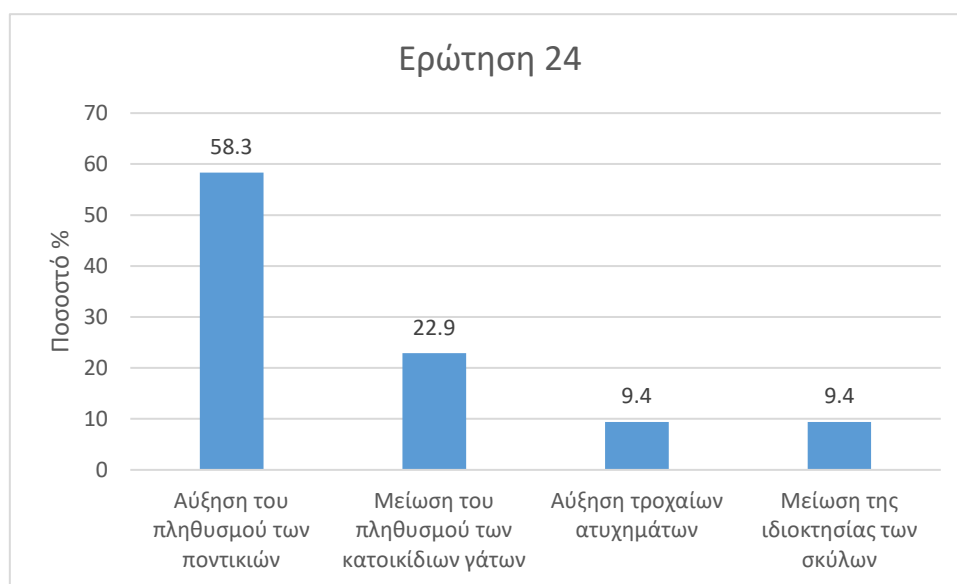
Το 45.3% των φοιτητών κατέληξε σε λανθασμένο λογικό συμπέρασμα. Η σωστή απάντηση ήταν, ότι είναι σχεδόν το ίδιο καθώς δεν υπάρχει αρκετή διαφορά στην ταχύτητά τους. Συγκεκριμένα, 1 στους 40 σχεδόν υποστήριξε ότι ο Βασίλης είναι αρκετά πιο γρήγορος, καθώς η μέση ταχύτητά του είναι πολύ υψηλότερα από του Γιώργου.



Σχήμα 26: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 23

Ερώτηση 24: Η εικοστή τέταρτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ένα δημοτικό συμβούλιο θέλει να προστατεύσει τις γάτες από το να χτυπηθούν από αυτοκίνητα στους δρόμους της πόλης. Αποφασίζουν να υιοθετήσουν μια πολιτική απαγόρευσης όλων των κατοικίδιων γατών να είναι εκτός σπιτιού. Ποιο από τα παρακάτω είναι πιθανό να είναι ακούσιο αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις φαίνονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 27).

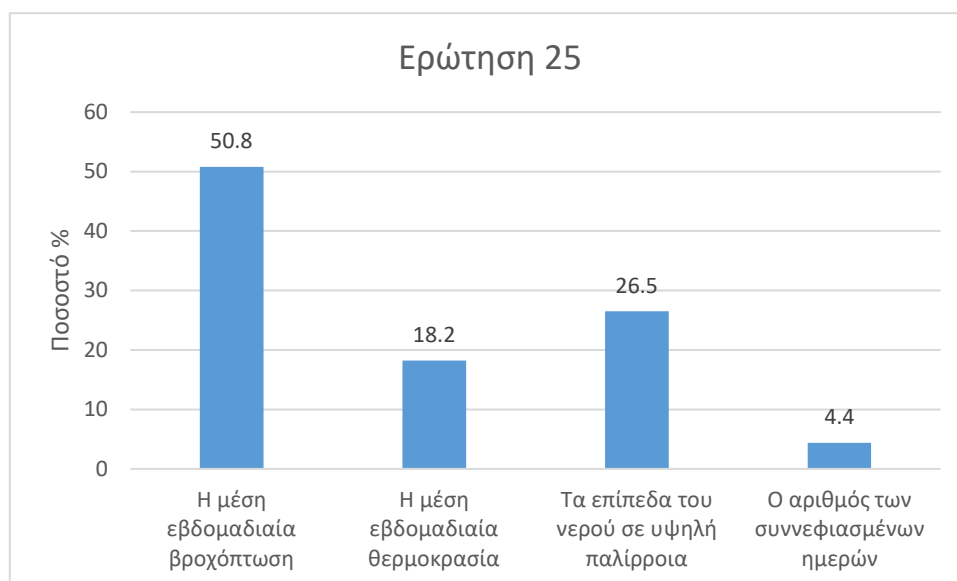
Το 41.7% των φοιτητών ερμήνευσε λανθασμένα το πιθανότερο ακούσιο αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής, το οποίο όμως ήταν η αύξηση του πληθυσμού των ποντικών. Συγκεκριμένα, 1 στους 20 θεώρησε ότι ήταν η μείωση του πληθυσμού των κατοικίδιων γατών.



Σχήμα 27: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 24

Ερώτηση 25: Η εικοστή πέμπτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Μία τηλεοπτική μετεωρολογική έκθεση είπε «τα Ιωάννινα τείνουν να αποκτήσουν σοβαρή έλλειψη νερού!». Ποιο είδος αποδεικτικών στοιχείων που αναφέρονται παρακάτω θα ήταν το πιο σημαντικό για την υποστήριξη αυτού του ισχυρισμού;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις φαίνονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 28).

Το 49.2% των φοιτητών δεν αναγνώρισε σωστά τα σημαντικότερα αποδεικτικά στοιχεία τα οποία υποστηρίζουν αυτόν τον ισχυρισμό και είναι η μέση εβδομαδιαία βροχόπτωση. Συγκεκριμένα, 1 στους 26 είπε ότι είναι τα επίπεδα του νερού σε υψηλή παλίρροια και 1 στους 18 η μέση εβδομαδιαία θερμοκρασία.



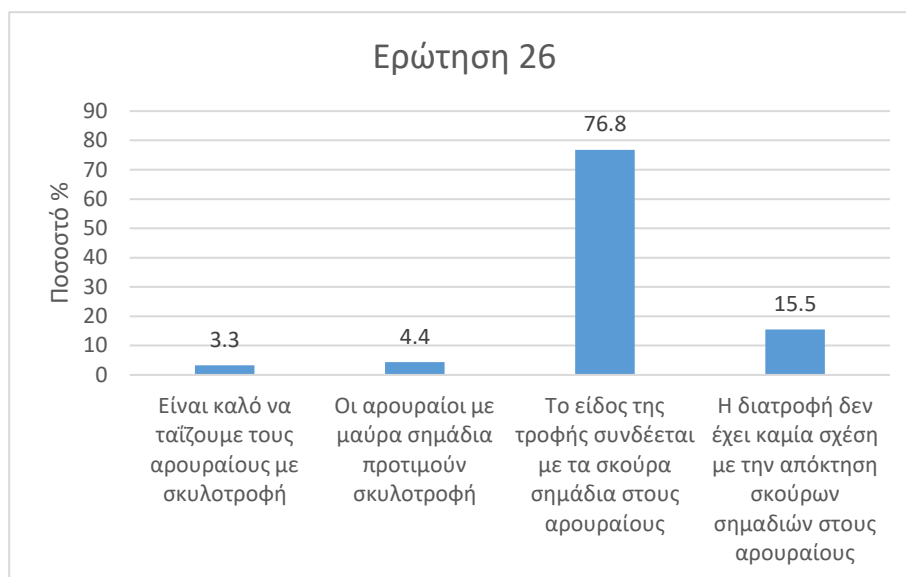
Σχήμα 28: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 25

Ερώτηση 26: Κλείνοντας το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου, η εικοστή έκτη ερώτηση διατυπώθηκε ως εξής: «Ένα επιστημονικό περιοδικό δημοσιεύει μία έρευνα με τις επιπτώσεις της διατροφής στους αρουραίους. Για 6 εβδομάδες οι επιστήμονες τάιζαν μόνο με σκυλοτροφή, 60 αρσενικούς αρουραίους. Τις ίδιες 6 εβδομάδες τάιζαν άλλους 60 αρουραίους με τροφή για αρουραίους. Στο τέλος των 6 εβδομάδων, μέτρησαν το πλήθος των αρουραίων σε κάθε ομάδα, που είχαν βγάλει σκούρα σημάδια. Τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:

	Αρουραίοι με μελανά σημάδια	Αρουραίοι χωρίς μελανά σημάδια	Σύνολο
Ταϊσμένοι με σκυλοτροφή	42	18	60
Ταϊσμένοι με τροφή αρουραίων	16	44	60

Ποιο συμπέρασμα προτείνεται από τα αποτελέσματα του πίνακα;», ενώ οι δυνατές απαντήσεις φαίνονται στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 29).

Το 23,2% των φοιτητών πρότειναν το λάθος αποτέλεσμα, ενώ το σωστό ήταν ότι το είδος της τροφής συνδέεται με τα σκούρα σημάδια στους αρουραίους. Συγκεκριμένα, 1 στους 15 απάντησε, ότι η διατροφή δεν έχει καμία σχέση με την απόκτηση σκούρων σημαδιών στους αρουραίους.



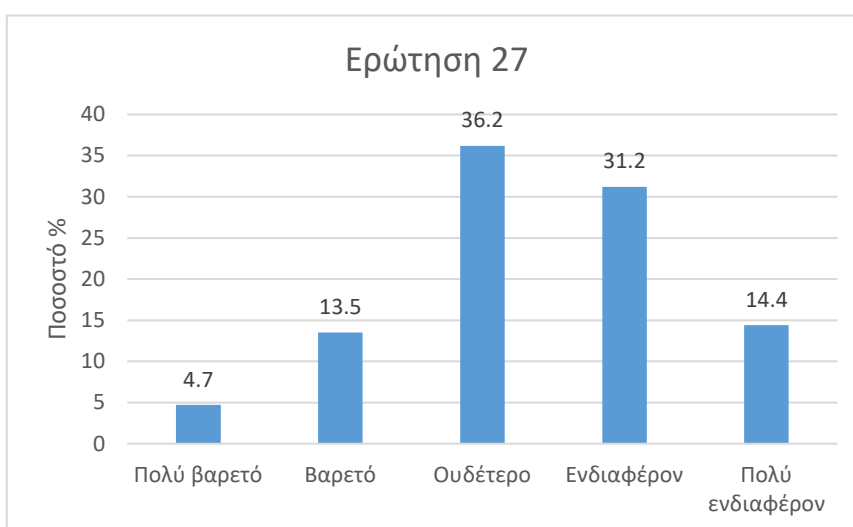
Σχήμα 29: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 26

3.1.3 Ανάλυση των απαντήσεων στις ερωτήσεις του SLA-MB

3.1.3.1. Ερωτήσεις που σχετίζονται με την «Αξία» της επιστήμης

Ερώτηση 27: «Γενικά βρίσκω το να κάνω επιστημονικές εργασίες..»

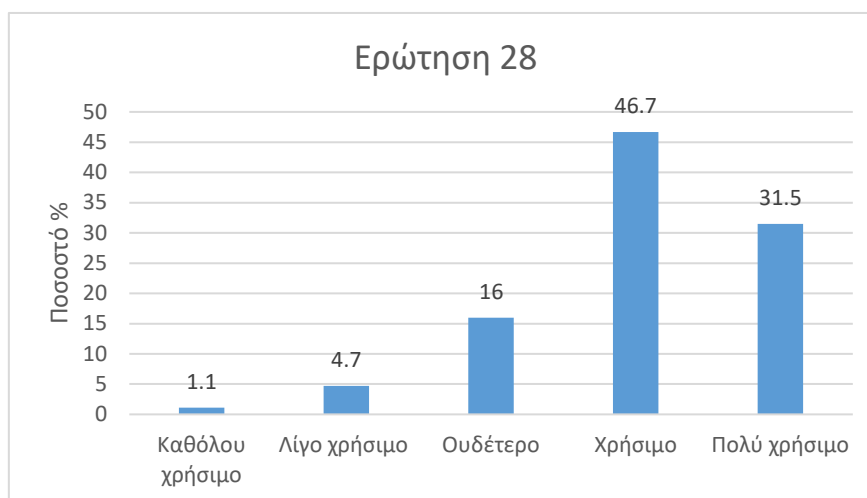
Σύμφωνα με τις απαντήσεις η πλειοψηφία των φοιτητών έχει ουδέτερη στάση, ποσοστό ατόμων ίσο με 36.2%, ενώ ενδιαφέρον έως πολύ ενδιαφέρον το βρίσκει ένα ποσοστό ίσο με το 45.6%. Αντίθετα, το 18.2% το θεωρεί ότι είναι βαρετό ή πολύ βαρετό.



Σχήμα 30: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 27

Ερώτηση 28: «Συγκριτικά με τις περισσότερες άλλες δραστηριότητές σας, πόσο χρήσιμο είναι ό,τι μαθαίνετε στην επιστήμη;»

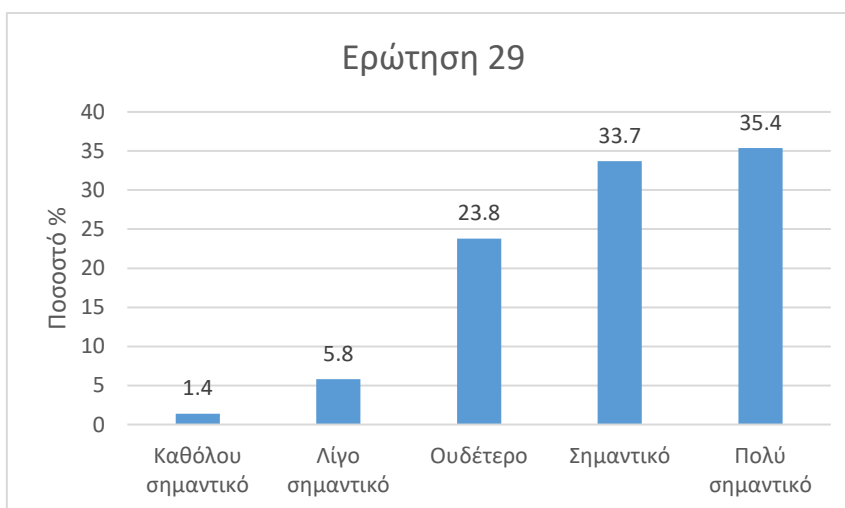
Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των φοιτητών (77.7%) βρίσκει χρήσιμο/πολύ χρήσιμο ό,τι μαθαίνει μέσα από την ενασχόληση με την επιστήμη. Χαμηλό είναι το ποσοστό των φοιτητών (5.8%) που θεωρεί ότι αυτά που μαθαίνει από την επιστήμη είναι λίγο χρήσιμα έως καθόλου χρήσιμα. Τέλος, ένα 16% απαντά ουδέτερα.



Σχήμα 31: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 28

Ερώτηση 29: «Για μένα, το να είμαι καλός/ή επιστήμονας είναι...»

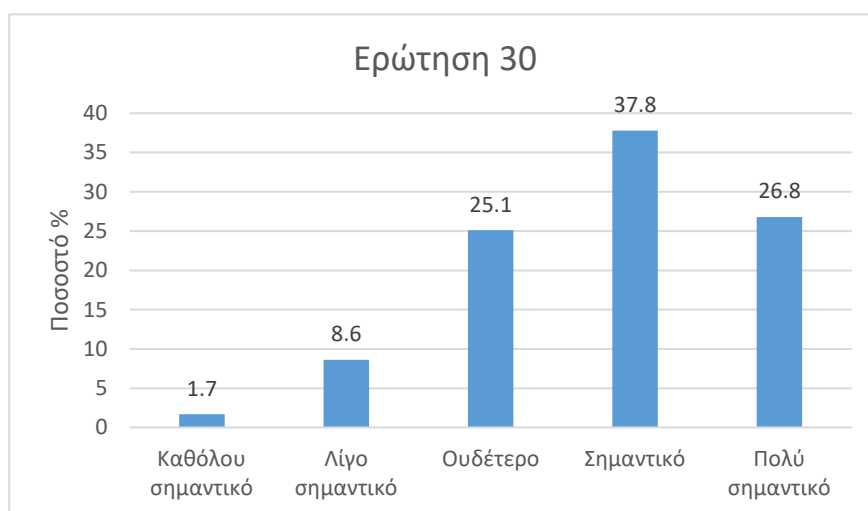
Από τις απαντήσεις των φοιτητών είναι φανερό, ότι περισσότεροι από τους μισούς (69.1%) θεωρούν σημαντικό έως και πολύ σημαντικό να είναι κάποιος καλός στην επιστήμη. Πολύ μικρό είναι το ποσοστό (7.2%) που θεωρεί καθόλου/λίγο σημαντικό το να είσαι καλός στην επιστήμη.



Σχήμα 32: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 29

Ερώτηση 30: «Συγκριτικά με τις περισσότερες άλλες δραστηριότητές σας, πόσο χρήσιμο είναι να είστε καλός επιστήμονας;»

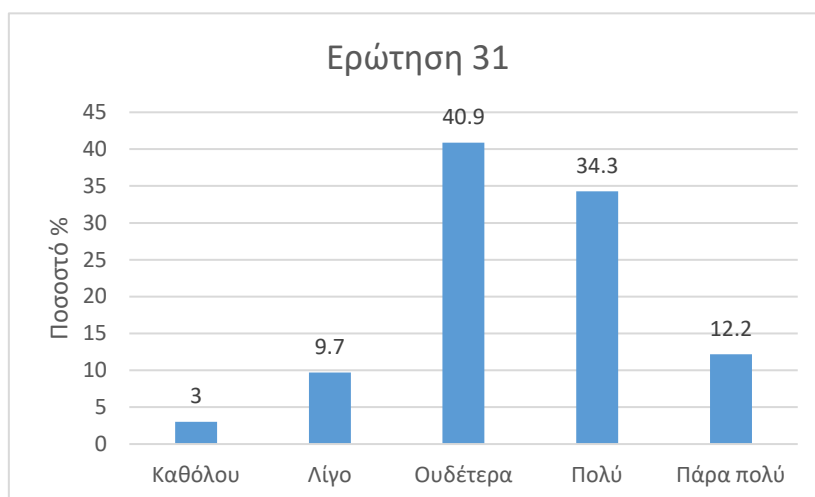
Η πλειοψηφία των φοιτητών (37.8%) βρίσκει σημαντικό το να είναι κάποιος καλός στην επιστήμη συγκριτικά με άλλες δραστηριότητες. Πολύ κοντά είναι τα ποσοστά αυτών που το βρίσκουν πολύ σημαντικό (26.8%) και ουδέτερο (25.1%). Περίπου ένας στους δέκα (10.3%) θεωρεί καθόλου/λίγο σημαντικό το να είναι κάποιος καλός στην επιστήμη σε σύγκριση με τις άλλες δραστηριότητες.



Σχήμα 33: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 30

Ερώτηση 31: «Πόσο πολύ σας αρέσει να ασχολείστε με την επιστήμη;»

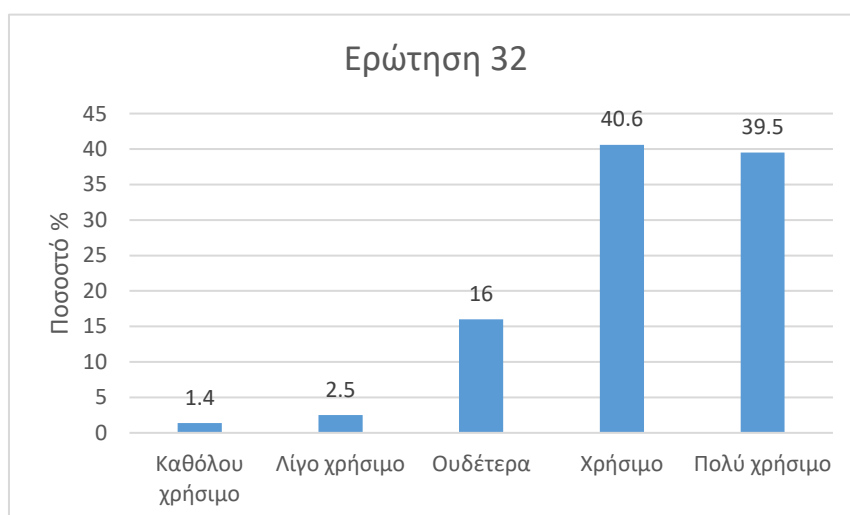
Η πλειοψηφία των φοιτητών είναι ουδέτεροι ως προς την ενασχόληση με τη επιστήμη, ποσοστό ατόμων ίσο με 40.9%. Ακολουθεί, ένα ποσοστό 34.3% που δηλώνει ότι του αρέσει να ασχολείται πολύ με την επιστήμη. Παράλληλα, το 12.2% δηλώνει ότι του αρέσει πάρα πολύ, ενώ ένας στους δέκα φοιτητές (12.7%) δηλώνει ότι του αρέσει λίγο ή καθόλου η ασχολία με την επιστήμη.



Σχήμα 34: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 31

Ερώτηση 32: «Κάποια πράγματα που μαθαίνετε στη σχολή σας βοηθούν να κάνετε κάποια πράγματα καλύτερα εκτός σχολής. Αυτό σημαίνει ότι είναι χρήσιμα. Για παράδειγμα, το να μαθαίνετε για τα φυτά ίσως σας βοηθήσει να καλλιεργήσετε ένα κήπο. Γενικότερα, πόσο χρήσιμα είναι αυτά που μαθαίνετε στη σχολή;»

Η συντριπτική πλειοψηφία (80.1%) θεωρεί χρήσιμα/πολύ χρήσιμα αυτά που μαθαίνουν στη σχολή. Αντίθετα, μόλις το 3.9% θεωρεί λίγο ή καθόλου χρήσιμο αυτά που μαθαίνουν. Το υπόλοιπο 16% δηλώνει ουδέτερο.

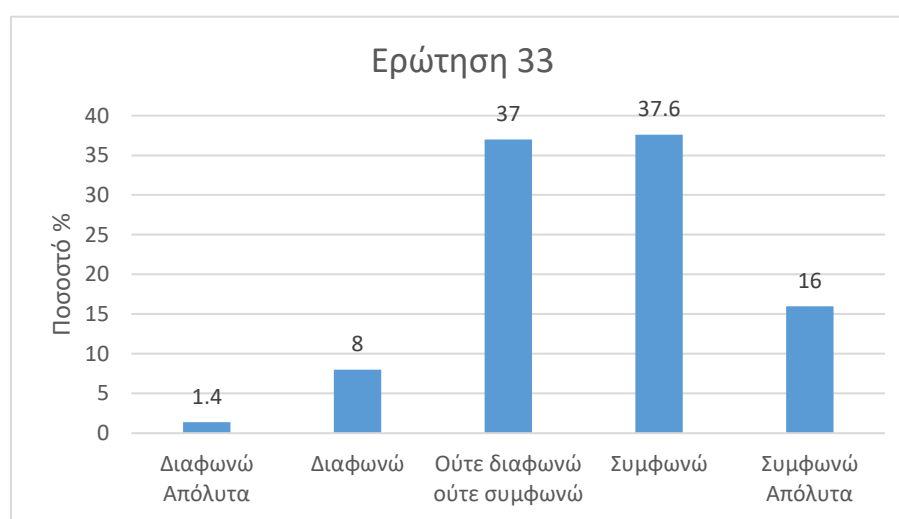


Σχήμα 35: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 32

3.1.3.2. Ερωτήσεις που σχετίζονται με τις «Δυνατότητες» που έχω στην επιστήμη (Τι δυνατότητες έχω με την επιστήμη;)

Ερώτηση 33: «Ξέρω πότε να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να απαντήσω σε ερωτήσεις.»

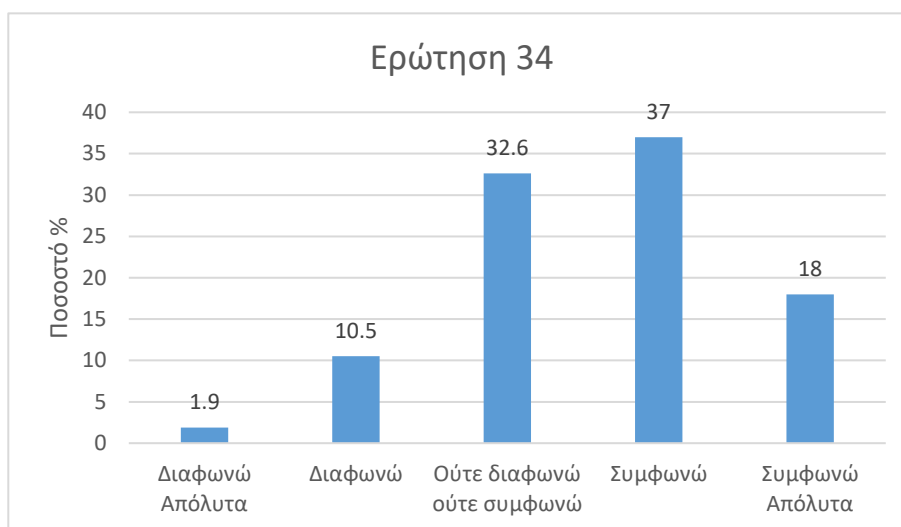
Η πλειοψηφία των φοιτητών (53.6%) θεωρεί πως ξέρει πότε να χρησιμοποιεί την επιστήμη για να απαντά σε ερωτήσεις, ενώ με λίγο μικρότερο ποσοστό (37%) ακολουθούν οι φοιτητές που απαντάνε ουδέτερα. Αντίθετη άποψη παρουσιάζει μόλις το 9.4% των φοιτητών.



Σχήμα 36: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 33

Ερώτηση 34: «Μπορώ να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να πάρω αποφάσεις για την καθημερινή μου ζωή.»

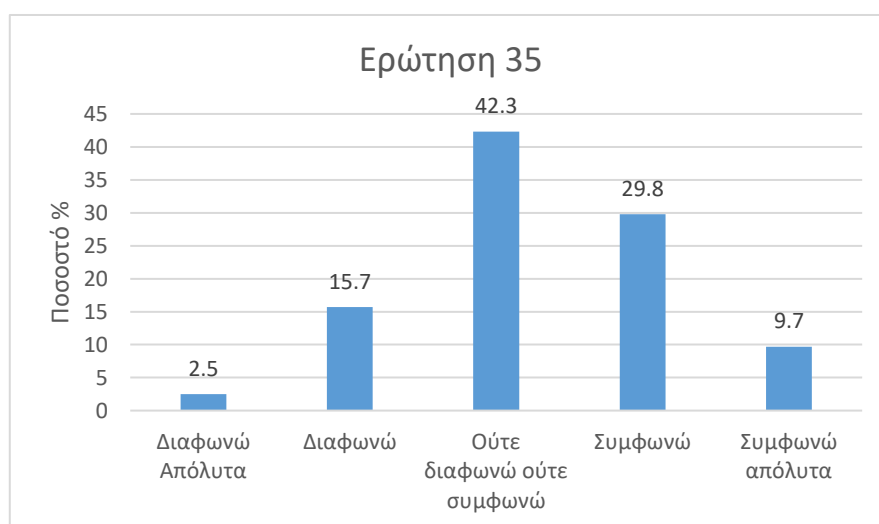
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα περίπου ένας στους τρεις φοιτητές είναι ουδέτερος (32.6%) ή δεν είναι απόλυτα σίγουρος (37%) αν μπορεί να χρησιμοποιήσει την επιστήμη για την λήψη αποφάσεων σε θέματα που αφορούν την καθημερινή ζωή του. Ένα 18% είναι απόλυτα σίγουρο ότι μπορεί, ενώ αντίθετα το 12.4% πιστεύει ότι δεν μπορεί.



Σχήμα 37: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 34

Ερώτηση 35: «Ξέρω πώς να χρησιμοποιήσω την επιστημονική μέθοδο για να λύσω προβλήματα.»

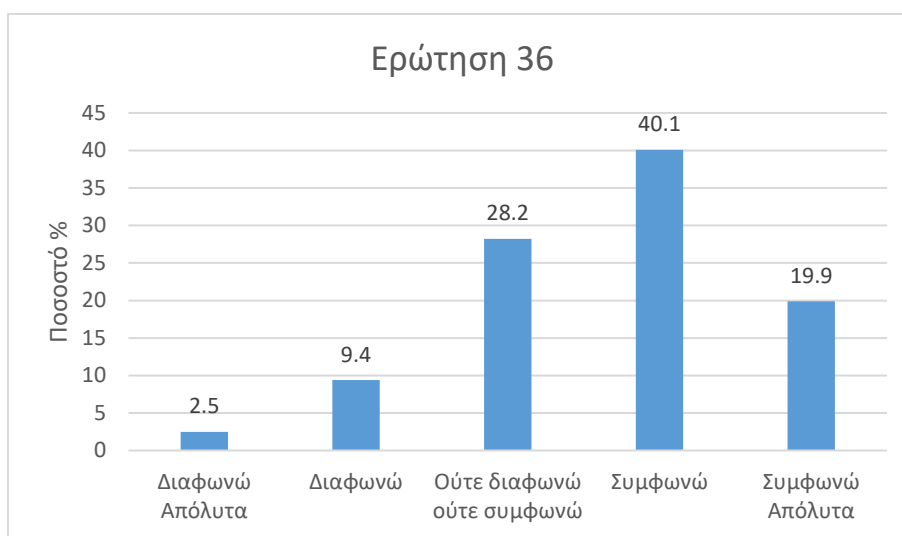
Αρκετά μεγάλο είναι το ποσοστό των φοιτητών (42.3%) που δεν είναι σίγουροι αν ξέρουν να χρησιμοποιούν την επιστημονική μέθοδο για την επίλυση προβλημάτων. Μόλις το 9.7% θεωρεί ότι ξέρει να επιλύει προβλήματα με την επιστημονική μέθοδο. Αντίθετη εικόνα παρουσιάζει το 18.2%.



Σχήμα 38: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 35

Ερώτηση 36: «Είναι εύκολο για μένα να δω τη διαφορά μεταξύ των επιστημονικών ευρημάτων και των διαφημίσεων.»

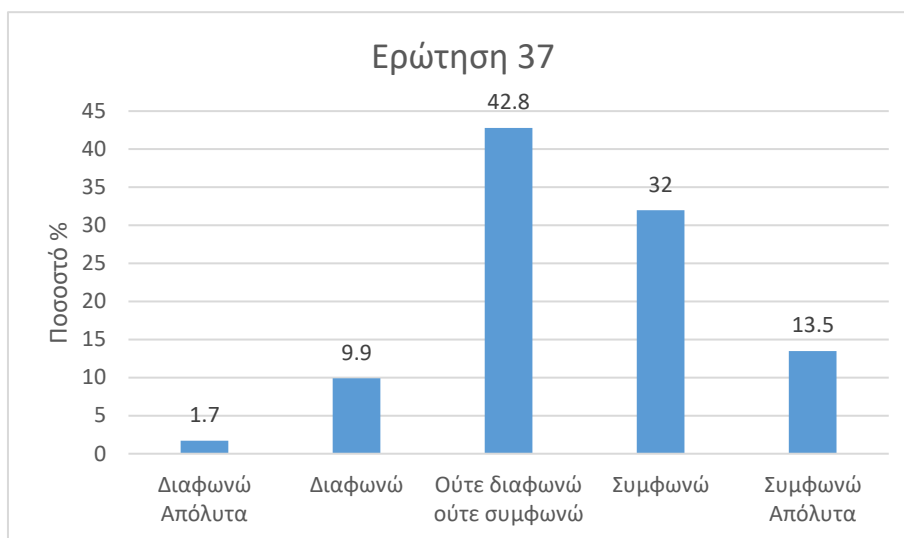
Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των φοιτητών (60%) συμφώνησε ότι μπορεί να βρει εύκολα τη διαφορά μεταξύ των επιστημονικών ευρημάτων και διαφημίσεων στα Μ.Μ.Ε.. Το 28.2% ούτε συμφωνεί ούτε διαφωνεί με τη συγκεκριμένη δήλωση, ενώ αντίθετα το 11.9% δηλώνει ότι δεν είσαι σε θέση να βρει εύκολα τις διαφορές.



Σχήμα 39: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 36

Ερώτηση 37: Στην πρόταση: «Όταν κάνω την δουλειά μου στην (επιστημονική) αίθουσα, μπορώ να βρω σημαντικές ιδέες.»

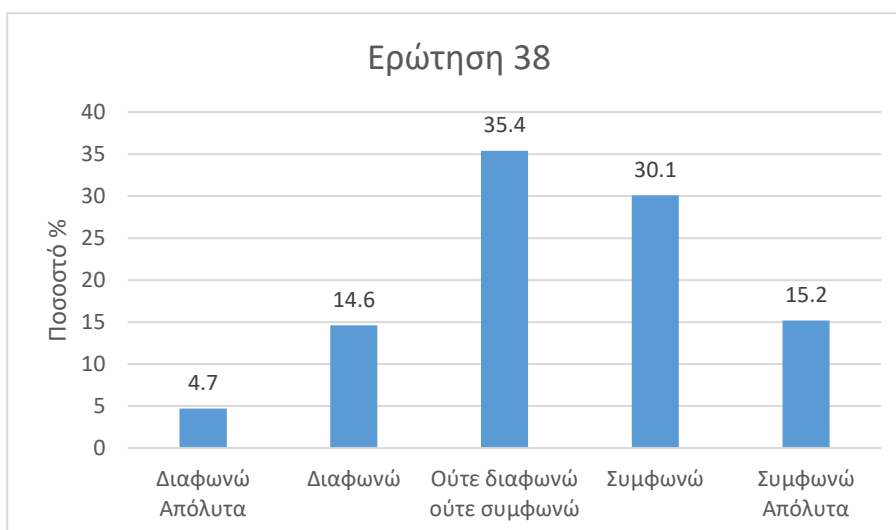
Η πλειοψηφία των φοιτητών ούτε διαφώνησε ούτε συμφώνησε, ποσοστό ατόμων ίσο με 42.8%. Περίπου ένας στους δύο φοιτητές (45.5%) δηλώνει πως μπορεί να βρει τις σημαντικές ιδέες που προκύπτουν από τις δραστηριότητες στην επιστημονική αίθουσα, ενώ μόλις το 11.6% δηλώνει πως δεν μπορεί.



Σχήμα 40: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 37

Ερώτηση 38: Στην πρόταση: «Μπορώ να χρησιμοποιήσω τα μαθηματικά για να απαντήσω σε επιστημονικές ερωτήσεις.»

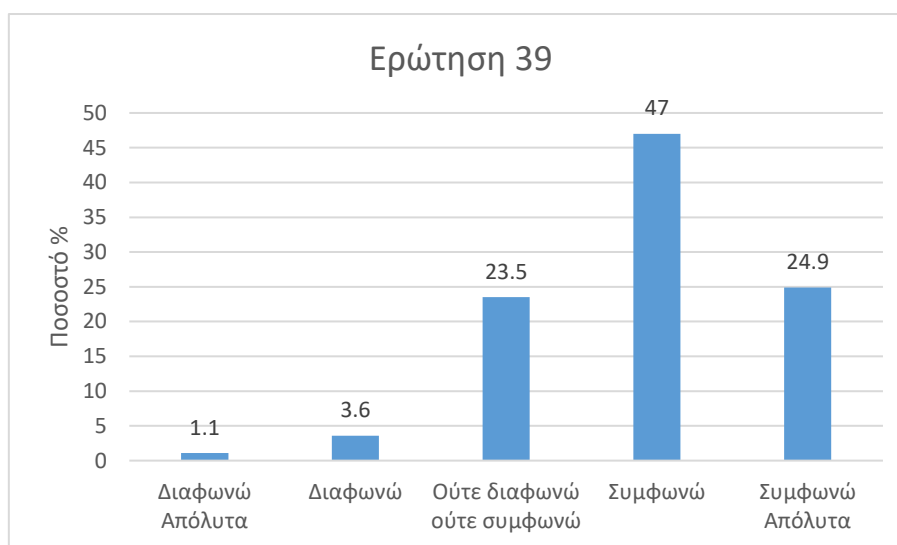
Η πλειοψηφία των φοιτητών (45.3%) δηλώνει πως μπορεί να χρησιμοποιήσει τα μαθηματικά για να απαντήσει σε επιστημονικές ερωτήσεις. Ένα ποσοστό ατόμων ίσο με 35.4% ούτε διαφώνησε ούτε συμφώνησε. Αντίθετα το 19.3% δηλώνει πως υστερεί στη χρήση των μαθηματικών, ώστε να απαντήσει σε επιστημονικές ερωτήσεις.



Σχήμα 41: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 38

Ερώτηση 39: Στην πρόταση: «Μπορώ να δω τη διαφορά μεταξύ παρατηρήσεων και συμπερασμάτων σε ένα επιστημονικό θέμα.»

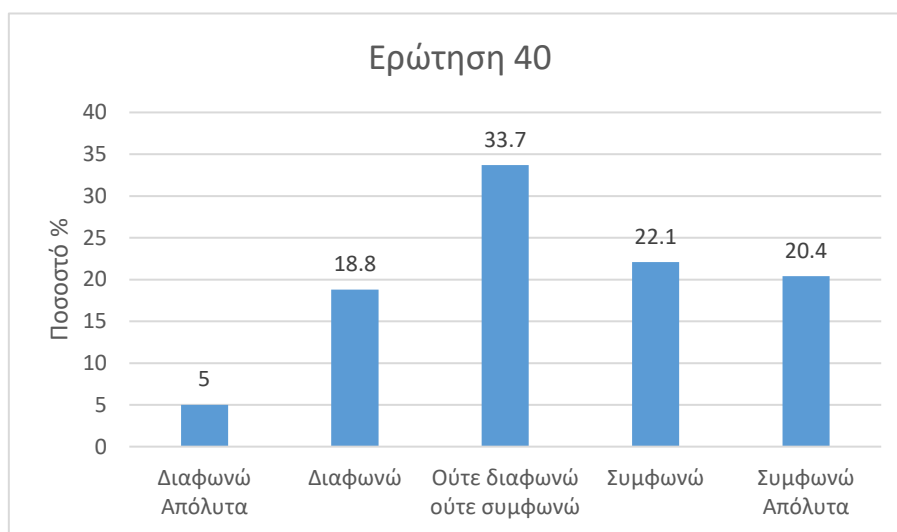
Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό φοιτητών (71.9%) θεωρεί ότι αντιλαμβάνεται την διαφορά της παρατήρησης και του συμπεράσματος σε ένα επιστημονικό θέμα. Ακολουθεί, με αρκετά μεγάλο ποσοστό όσοι δηλώνουν ουδέτεροι (23.5%). Αντίθετα, μόλις το 4.7% θεωρεί ότι δεν μπορεί να αντιληφθεί τις διαφορές.



Σχήμα 42: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 39

Ερώτηση 40: «Είναι εύκολο για μένα να κάνω ένα γράφημα με τα δεδομένα μου.»

Αρκετά μεγάλο είναι το ποσοστό (33.7%) των φοιτητών που δηλώνει ουδέτερο στο αν μπορεί να φτιάξει ένα γράφημα δεδομένων. Ικανοί να δημιουργήσουν γράφημα με τα δεδομένα τους ισχυρίζεται το 42.5%. Αντίθετη εικόνα παρουσιάζει το 23.8%.

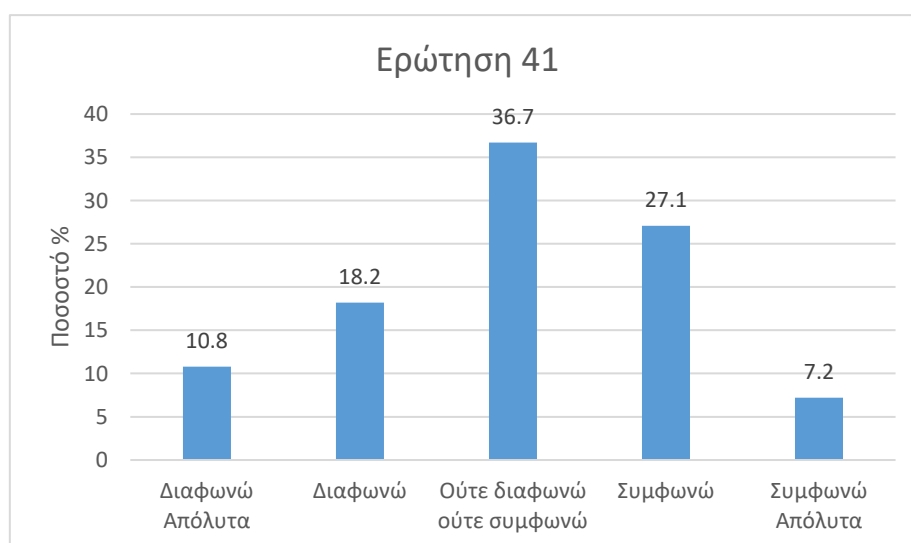


Σχήμα 43: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 40

3.1.3.3. Ερωτήσεις που σχετίζονται με την «Πίστη» στην επιστήμη (Τι πιστεύω για την επιστήμη;)

Ερώτηση 41: «Όλοι οφείλουν να πιστεύουν ό,τι υποστηρίζει η επιστήμη.»

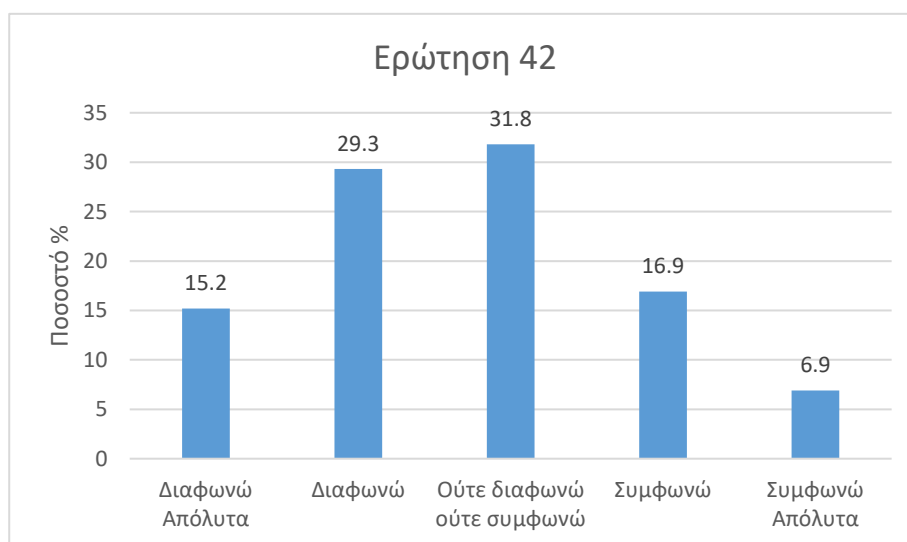
Σύμφωνα με την κατανομή των απαντήσεων οι φοιτητές φαίνεται να μην είναι σίγουροι αν πρέπει πιστεύουν ό,τι υποστηρίζει η επιστήμη. Το μεγαλύτερο ποσοστό (36.7%) των φοιτητών έχει ουδέτερη στάση. Πολύ κοντά είναι τα ποσοστά όσων συμφωνούν (27.1%) ή διαφωνούν απόλυτα (10.8%).



Σχήμα 44: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 41

Ερώτηση 42: «Όλες οι επιστημονικές ερωτήσεις έχουν μία σωστή απάντηση.»

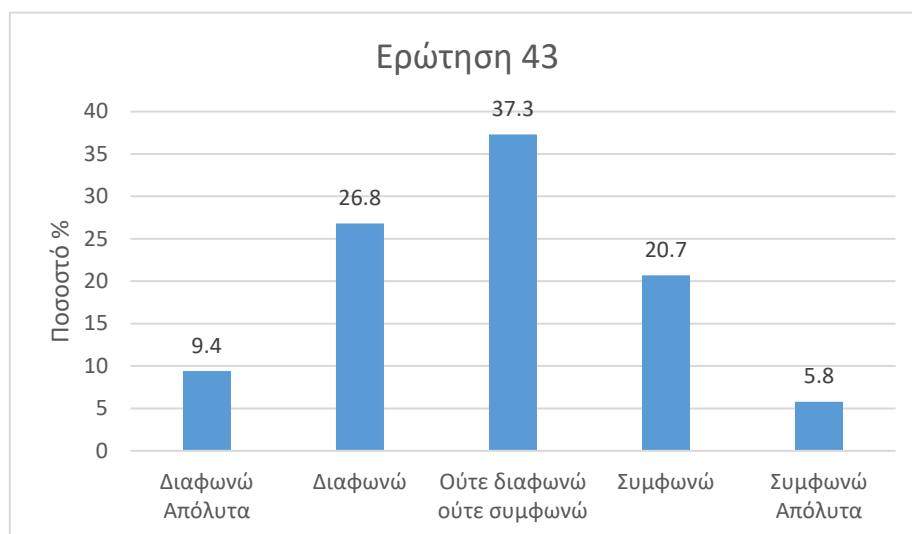
Η πλειοψηφία των φοιτητών (44.5%) διαφωνεί στο ότι όλες οι επιστημονικές ερωτήσεις έχουν μία σωστή απάντηση. Σημαντικό είναι το ποσοστό των φοιτητών που ούτε διαφώνησε ούτε συμφώνησε, ποσοστό ατόμων ίσο με 31.8%, ενώ με ποσοστό 23.8% ακολουθούν οι φοιτητές που συμφωνούν ότι όλες οι επιστημονικές ερωτήσεις έχουν μία σωστή απάντηση.



Σχήμα 45: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 42

Ερώτηση 43: «Η επιστημονική γνώση είναι πάντα αληθής.»

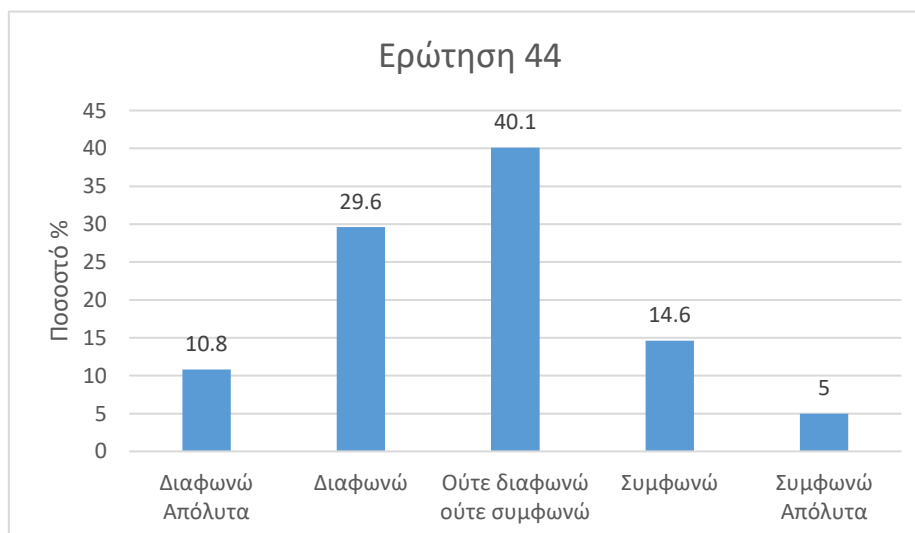
Η πλειοψηφία των φοιτητών ούτε διαφώνησε ούτε συμφώνησε, ποσοστό ατόμων ίσο με 37.3%. Ακολουθεί με μικρή διαφορά το 36.2% που δεν θεωρεί ότι η επιστημονική γνώση είναι πάντα αληθής. Αντίθετη άποψη έχει 26.5%.



Σχήμα 46: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 43

Ερώτηση 44: «Στην επιστήμη, πρέπει να πιστεύεις ό,τι λένε τα επιστημονικά βιβλία για τα διάφορα θέματα.»

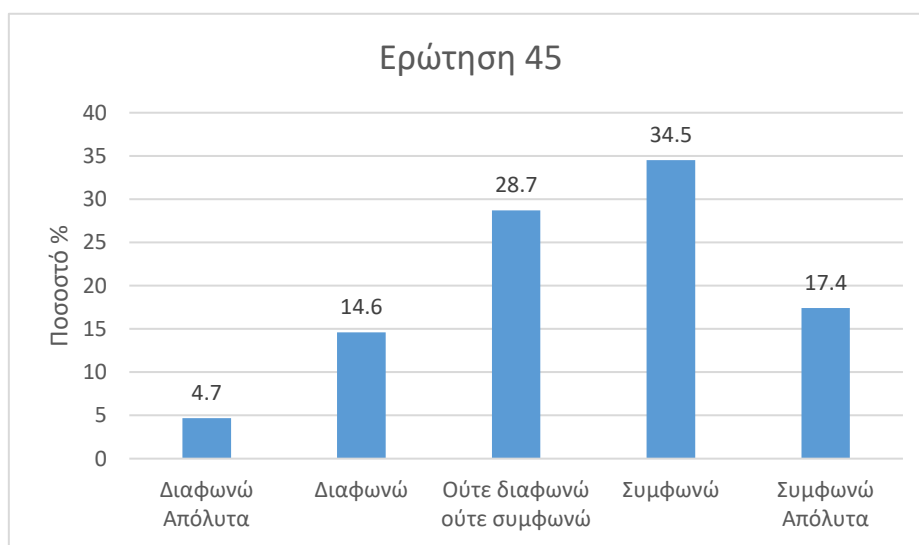
Πολύ κοντά είναι τα ποσοστά των φοιτητών που δεν θεωρούν ότι πρέπει να πιστεύουν σε ό,τι λένε τα επιστημονικά βιβλία (40.4%) και των φοιτητών που ούτε διαφωνούν ούτε συμφωνούν με τη συγκεκριμένη θέση, ποσοστό ίσο με 40.1%. Αντίθετα το 19.6% συμφωνεί με τη συγκεκριμένη θέση.



Σχήμα 47: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 44

Ερώτηση 45: «Το πιο σημαντικό στο να ασχολείσαι με την επιστήμη είναι η ανακάλυψη της σωστής απάντησης.»

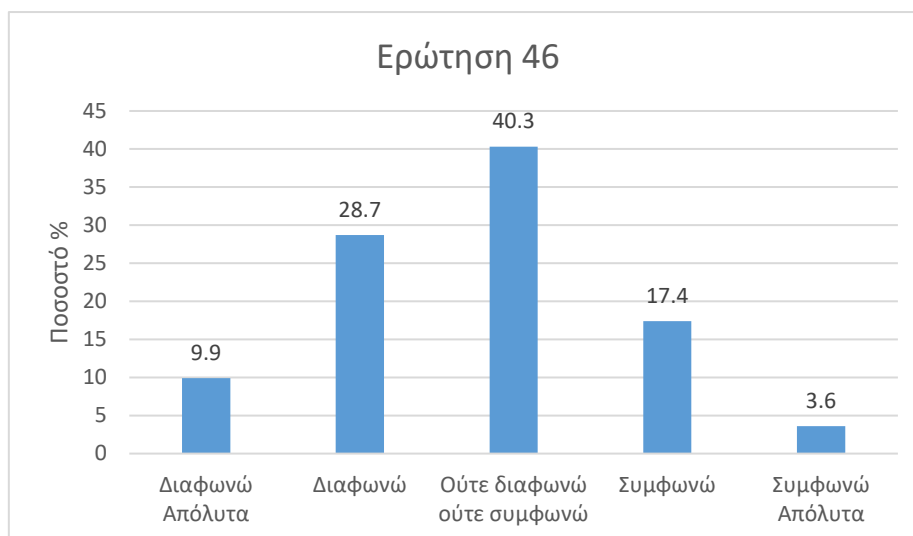
Το μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητών (51.9%) φαίνεται να συμφωνεί ότι είναι σημαντική η ενασχόληση με την επιστήμη για την ανακάλυψη της σωστής απάντησης. Ωστόσο, σημαντικό είναι και το ποσοστό όσων δηλώνουν ουδέτεροι (28.7%). Μικρότερο είναι το ποσοστό (19.3%), όσων θεωρούν ότι αυτό δεν είναι το πιο σημαντικό κομμάτι της επιστήμης.



Σχήμα 48: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 45

Ερώτηση 46: «Ό,τι λέει ο καθηγητής στην (επιστημονική) αίθουσα είναι αλήθεια.»

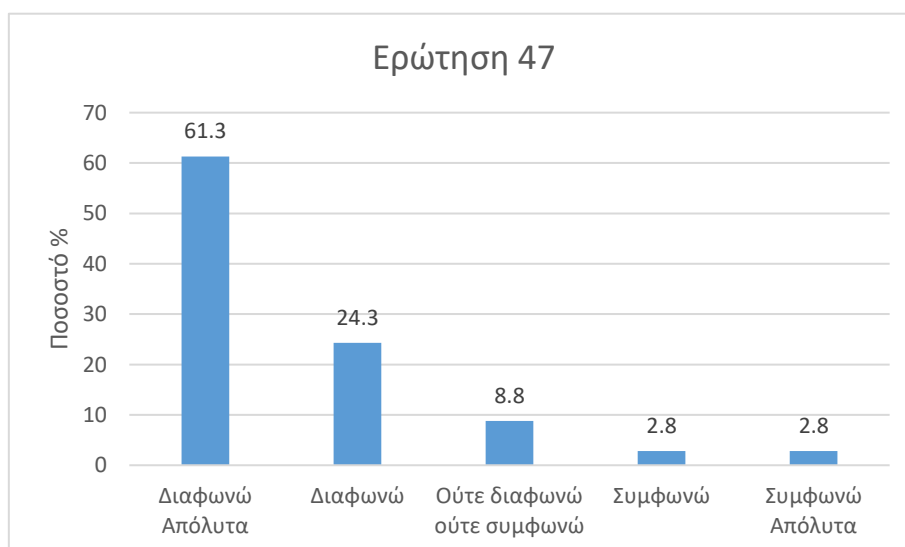
Η πλειοψηφία των φοιτητών κράτησε ουδέτερη στάση, ποσοστό ίσο με 40.3%. Ακολουθεί με μικρή διαφορά το 38.6%, που θεωρεί πως ό,τι λέει ο καθηγητής στην επιστημονική αίθουσα δεν είναι πάντα αληθές. Αντίθετη εικόνα παρουσιάζει το 21%.



Σχήμα 49: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 46

Ερώτηση 47: «Οι επιστήμονες γνωρίζουν σχεδόν τα πάντα για την επιστήμη. Δεν υπάρχει κάτι άλλο να μάθουμε.»

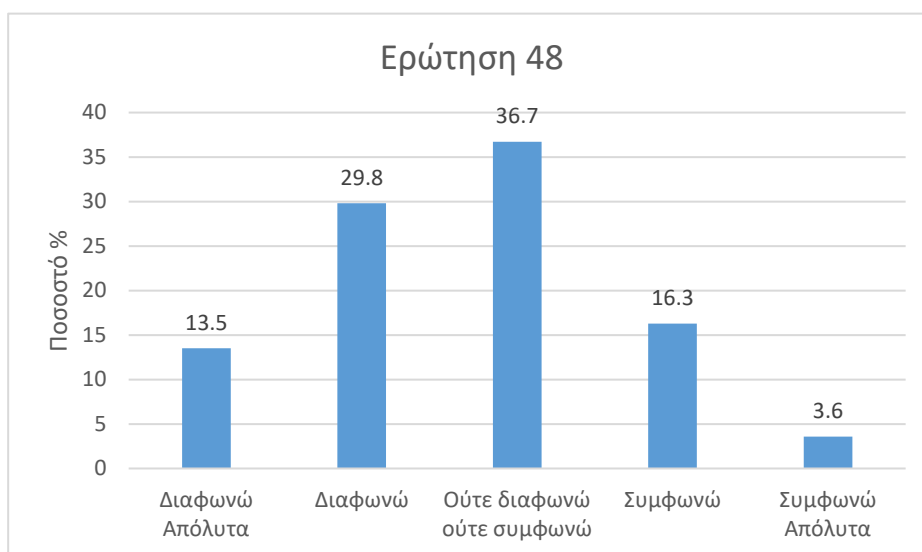
Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των φοιτητών (85.6%) θεωρεί ότι οι επιστήμονες δεν γνωρίζουν σχεδόν τα πάντα για την επιστήμη και ότι υπάρχουν κι άλλα που μπορούμε να μάθουμε. Πολύ μικρό είναι το ποσοστό (5.6%) όσων θεωρούν ότι έχουμε κατακτήσει όλη τη γνώση. Ουδέτερο δηλώνει το 8.8%.



Σχήμα 50: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 47

Ερώτηση 48: «Αν διαβάσεις κάτι σε ένα επιστημονικό βιβλίο, μπορείς να είσαι βέβαιος ότι είναι αληθές.»

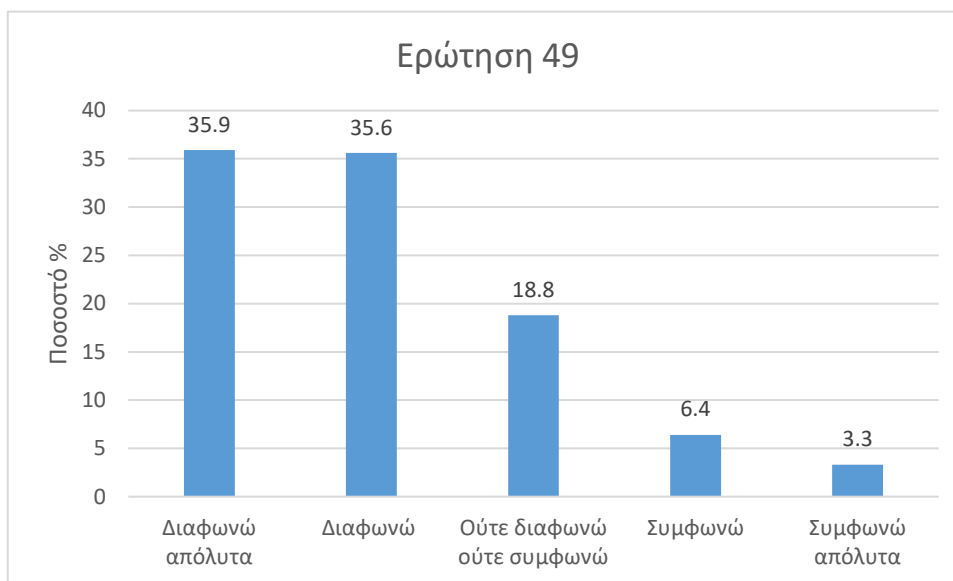
Το 43.3% των φοιτητών δεν είναι σίγουρο ότι αν διαβάσει κάτι σε ένα επιστημονικό βιβλίο, αυτό θα είναι και αληθές. Αρκετά μεγάλο είναι και το ποσοστό των φοιτητών (36.7%) που κρατούν ουδέτερη στάση, ενώ το 19.9% φαίνεται να δείχνει εμπιστοσύνη στο περιεχόμενο των επιστημονικών βιβλίων.



Σχήμα 51: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 48

Ερώτηση 49: «Από τη στιγμή που οι επιστήμονες έχουν ένα αποτέλεσμα από κάποιο πείραμα, αυτή θα είναι και η μοναδική απάντηση.»

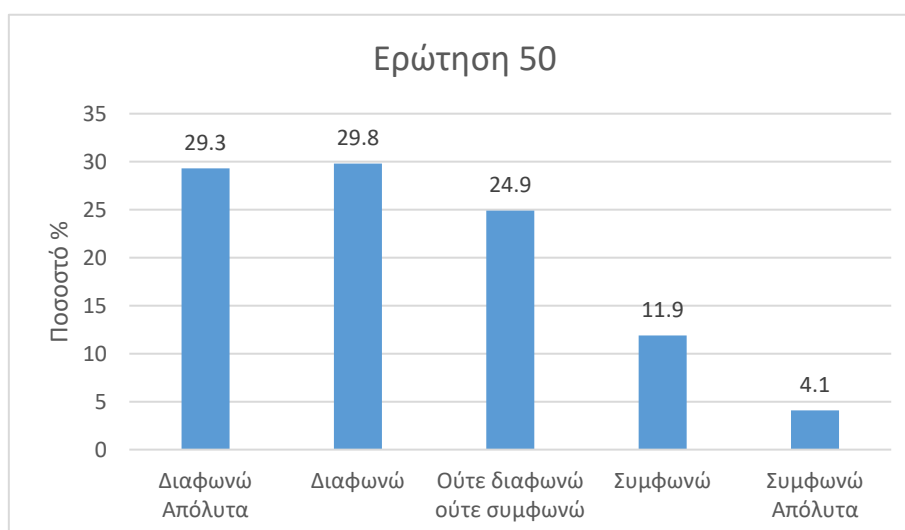
Πολύ υψηλό είναι το ποσοστό των φοιτητών (71.5%), που πιστεύει ότι ένα αποτέλεσμα δεν θα είναι και η μοναδική απάντηση του πειράματος. Αντίθετη άποψη έχει 9.7%, ενώ ουδέτερη στάση κρατάει το 18.8%.



Σχήμα 52: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 49

Ερώτηση 50: Στην πρόταση: «Οι επιστήμονες πάντα συμφωνούν με το τι είναι αλήθεια στην επιστήμη.»

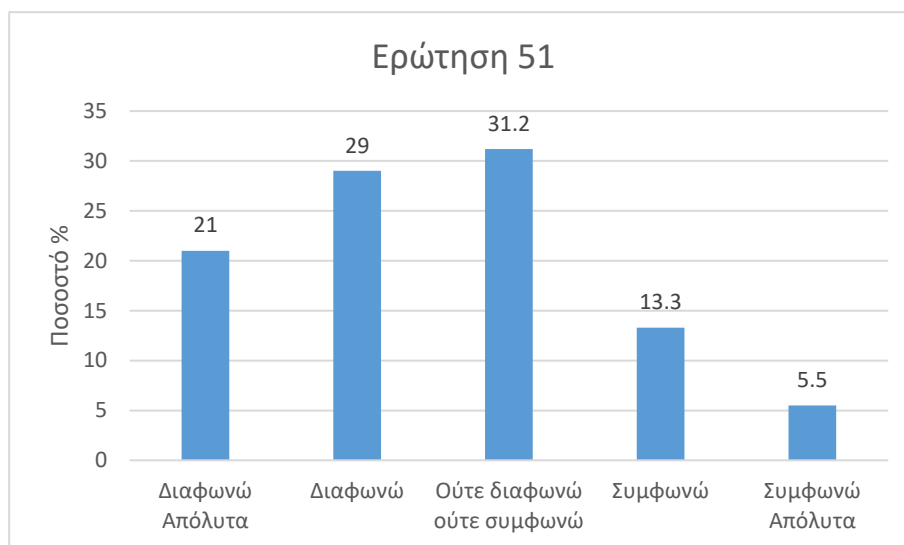
Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των φοιτητών (59.1%) θεωρεί ότι δεν υπάρχει καθολική συμφωνία μεταξύ των επιστημόνων. Ουδέτερη άποψη έχει το 24.9%, ενώ μόνο το 16% θεωρεί ότι οι επιστήμονες συμφωνούν.



Σχήμα 53: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 50

Ερώτηση 51: «Μόνο οι επιστήμονες γνωρίζουν με βεβαιότητα τι είναι αλήθεια στην επιστήμη.»

Οι μισοί φοιτητές (50%) θεωρούν ότι δεν γνωρίζουν μόνο οι επιστήμονες τι είναι αλήθεια στην επιστήμη. Αντίθετη άποψη έχει το 18.8%, ενώ υψηλό είναι το ποσοστό των φοιτητών που δηλώνουν ουδέτεροι (31.2%).



Σχήμα 54: Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για την Ερώτηση 51

3.2. Διερευνητική παραγοντική ανάλυση στις ερωτήσεις της ενότητας SLA-MB

Στην ενότητα αυτή πραγματοποιήθηκε Διερευνητική Παραγοντική Ανάλυση (Exploratory Factor Analysis - EFA), έτσι ώστε να επιβεβαιωθεί η καλή εφαρμογή του ερωτηματολογίου SLA-MB.

Αρχικά, οι αρνητικά διατυπωμένες ερωτήσεις επανακωδικοποιήθηκαν αντιστρέφοντας την πολικότητα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του ερωτηματολογίου (1=5, 2=4, 3=3, 4=2, 5=1). Από το σύνολο των στοιχείων του SLA-MB «αρνητικά» κωδικοποιημένες είναι οι ερωτήσεις που αφορούν την κατηγορία «Τι πιστεύω για την Επιστήμη» (What I believe about Science) και συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις 41, 44, 46, 48, 49 που αξιολογούν τις πεποιθήσεις για την πηγή της γνώσης (Conley et al., 2004) και οι ερωτήσεις 42, 43, 45, 47, 50 που αξιολογούν τις πεποιθήσεις για τη βεβαιότητα της γνώσης (Conley et al., 2004).

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση κύριων συνιστωσών (PCA) στα 25 αντικείμενα με τη μέθοδο ορθογώνιας περιστροφής (Varimax rotation). Ως κατώτατο όριο φόρτισης θέσαμε το .30 (Field, 2013). Οι παράγοντες που παρουσίασαν χαμηλή φόρτιση (<.30) και οι παράγοντες που εμφανίζονται σε περισσότερες από μια ομάδες αποκλείστηκαν. Συγκεκριμένα η ερώτηση «Γενικά βρίσκω το να κάνω επιστημονικές εργασίες...» φορτίζει σε δύο παράγοντες, στο δεύτερο και στον τρίτο, με φορτίο για τους δύο αυτούς παράγοντες να διαφέρει λίγο μεταξύ τους (.452 και .520 αντίστοιχα), οπότε πραγματοποιήθηκε εκ νέου ανάλυση κύριων συνιστωσών στα 24 αντικείμενα με τη μέθοδο ορθογώνιας περιστροφής (Varimax rotation).

Από το KMO and Bartlett's Test ($\chi^2(276)=3538.534$, $p<.05$) παρατηρούμε ότι η τιμή του δείκτη Kaiser-Meyer-Olkin είναι .887 και θεωρείται αποδεκτή. Από το Bartlett's test ελέγχεται αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών. Σύμφωνα με την τιμή p (Sig.=.000) συμπεραίνουμε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, οπότε τα δεδομένα είναι κατάλληλα για παραγοντική ανάλυση (Στύλος, 2014).

Πίνακας 1: Αποτελέσματα του KMO και Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.887
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi – Square	3538,534

	df	276
	Sig.	0.000

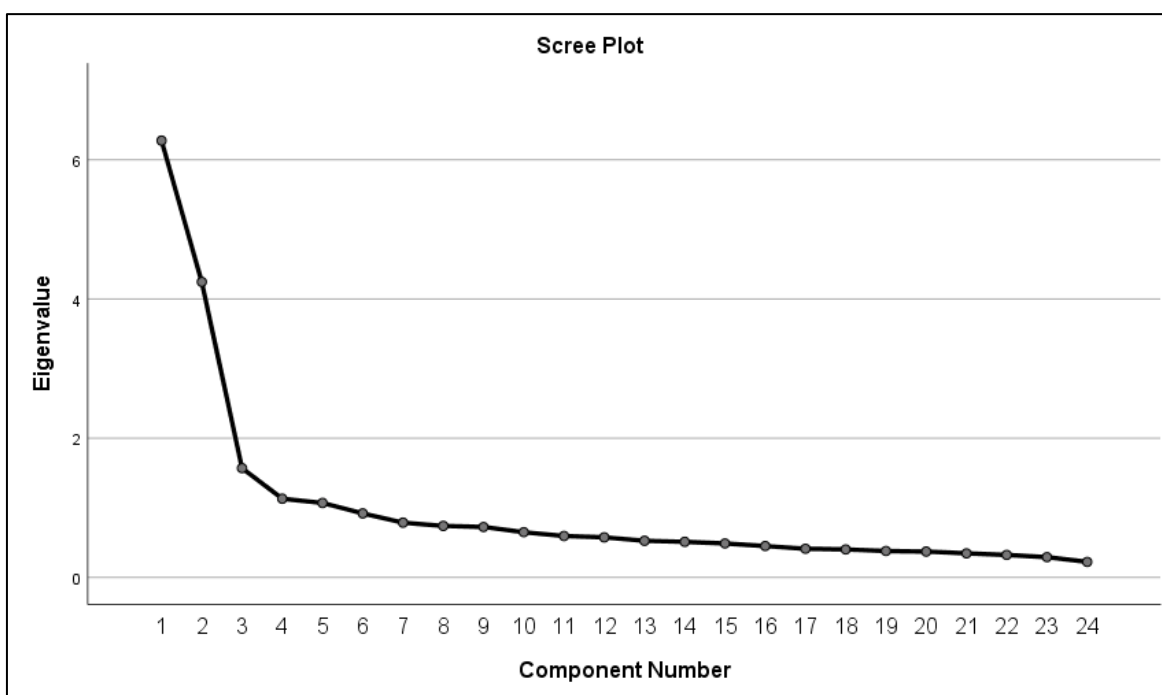
Στον ακόλουθο πίνακα Total Variance Explained (Πίνακας 2), δίνονται όλοι οι παράγοντες και το ποσοστό της διακύμανσης των δεδομένων που εξηγεί ο καθένας τους. Σύμφωνα με τον πίνακα, θα γίνει επιλογή των τριών πρώτων παραγόντων, οι οποίοι εξηγούν ένα ποσοστό της τάξης του 50.372% της συνολικής δειγματικής διακύμανσης. Η διατήρηση των τριών πρώτων παραγόντων επιβεβαιώνεται από το Scree Plot (Σχήμα 55), στο οποίο παρατηρούμε ότι από τον τρίτο παράγοντα και μετά υπάρχει απότομη αλλαγή κλίσης της γραμμής.

Πίνακας 2: Παράγοντες και ποσοστά διακύμανσης των δεδομένων

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared			Rotation Sums of Squared		
	Total	Variance	Cumulati ve %	Total	Variance	Cumulati ve %	Total	Variance	Cumulati ve %
1	6,275	26,145	26,145	6,275	26,145	26,145	4,781	19,922	19,922
2	4,245	17,689	43,834	4,245	17,689	43,834	4,131	17,213	37,135
3	1,569	6,538	50,372	1,569	6,538	50,372	3,177	13,237	50,372
4	1,131	4,713	55,085						
5	1,069	4,454	59,539						
6	,920	3,832	63,371						
7	,786	3,276	66,647						
8	,740	3,082	69,728						
9	,724	3,018	72,747						
10	,649	2,706	75,452						
11	,594	2,477	77,929						
12	,575	2,396	80,325						
13	,526	2,192	82,517						
14	,511	2,129	84,646						
15	,488	2,033	86,679						
16	,451	1,877	88,556						
17	,412	1,716	90,272						
18	,402	1,675	91,947						
19	,379	1,580	93,527						
20	,371	1,547	95,074						
21	,346	1,441	96,515						

22	,322	1,344	99,859
23	,291	1,214	99,073
24	,222	0,927	100,000

Extraction Method: Principal Component Analysis.



Σχήμα 55: Scree plot των ιδιοτιμών και του αριθμού των παραγόντων

Στον επόμενο πίνακα Rotated Component Matrix (Πίνακας 3) δίνονται οι αντίστοιχες προτάσεις με τις φορτίσεις τους, όπου φαίνεται ποιες φορτίστηκαν περισσότερο στο μοντέλο και ποιες λιγότερο.

Στον πρώτο παράγοντα φορτίζουν αντικείμενα που αφορούν το «Τι πιστεύω για την Επιστήμη» (What I believe about Science) και ερμηνεύουν το 26.14% της συνολικής διακύμανσης. Ο δεύτερος παράγοντας αναφέρεται στο «Τι Δυνατότητες έχω με την Επιστήμη» (What I can do in Science) και ερμηνεύει το 17.68% της διακύμανσης. Ο τρίτος παράγοντας αποτελείται από αντικείμενα που αφορούν την «Αξία της Επιστήμης» (Value of Science) και ερμηνεύουν το 6.53% της διακύμανσης.

Πίνακας 3: Φορτίσεις των παραγόντων

	Rotated Component Matrix ^a		
	Φορτίσεις – Παράγοντες		
	1	2	3
Στην επιστήμη, πρέπει να πιστεύεις ό,τι λένε τα επιστημονικά βιβλία για τα διάφορα θέματα.	,752		
Οι επιστήμονες γνωρίζουν σχεδόν τα πάντα για την επιστήμη. Δεν υπάρχει κάτι άλλο να μάθουμε.	,735		
Από τη στιγμή που οι επιστήμονες έχουν ένα αποτέλεσμα από κάποιο πείραμα, αυτή θα είναι και η μοναδική απάντηση.	,712		
Μόνο οι επιστήμονες γνωρίζουν με βεβαιότητα τι είναι αλήθεια στην επιστήμη.	,708		
Αν διαβάσεις κάτι σε ένα επιστημονικό βιβλίο, μπορείς να είσαι βέβαιος ότι είναι αληθές.	,707		
Ό,τι λέει ο καθηγητής στην (επιστημονική) αίθουσα είναι αλήθεια.	,679		
Η επιστημονική γνώση είναι πάντα αληθής.	,661		
Οι επιστήμονες πάντα συμφωνούν με το τι είναι αλήθεια στην επιστήμη.	,647		
Όλες οι επιστημονικές ερωτήσεις έχουν μία σωστή απάντηση.	,595		
Όλοι οφείλουν να πιστεύουν ό,τι υποστηρίζει η επιστήμη.	,477		
Το πιο σημαντικό στο να ασχολείσαι με την επιστήμη είναι η ανακάλυψη της σωστής απάντησης.	,399		
Ξέρω πως να χρησιμοποιήσω την επιστημονική μέθοδο για να λύσω προβλήματα.		,752	
Μπορώ να χρησιμοποιήσω τα μαθηματικά για να απαντήσω σε επιστημονικές ερωτήσεις.		,737	
Είναι εύκολο για μένα να δω την διαφορά μεταξύ των επιστημονικών ευρημάτων και των διαφημίσεων.		,708	
Είναι εύκολο για μένα να κάνω ένα γράφημα με τα δεδομένα μου.		,696	
Μπορώ να δω τη διαφορά μεταξύ παρατηρήσεων και συμπερασμάτων σε μία ιστορία.		,692	
Ξέρω πότε να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να απαντήσω σε ερωτήσεις.		,667	
Μπορώ να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να πάρω αποφάσεις για την καθημερινή μου ζωή.		,615	
Όταν κάνω την δουλειά μου στην (επιστημονική) αίθουσα, μπορώ να βρω σημαντικές ιδέες.		,535	
Για μένα, το να είμαι καλός/ή επιστήμονας είναι..			,810
Συγκριτικά με τις περισσότερες άλλες δραστηριότητές σας, πόσο χρήσιμο είναι να είστε καλός επιστήμονας;			,782
Συγκριτικά με τις περισσότερες άλλες δραστηριότητές σας, πόσο χρήσιμο είναι ό,τι μαθαίνετε στην επιστήμη;			,696
Πόσο πολύ σας αρέσει να ασχολείστε με την επιστήμη;			,674

Κάποια πράγματα που μαθαίνετε στη σχολή βοηθούν να κάνετε κάποια πράγματα καλύτερα. Πόσο χρήσιμα είναι αυτά που μαθαίνετε στη σχολή; ,500

Για την ανάλυση των δεδομένων δημιουργήθηκαν τρεις νέες μεταβλητές («Αξία», «Δυνατότητες», «Πίστη»), οι οποίες αντιστοιχούν στους τρεις παράγοντες της παραγοντικής ανάλυσης του ερωτηματολογίου. Κάθε μεταβλητή αφορά το άθροισμα των βαθμών που έδωσαν οι φοιτητές για κάθε παράγοντα ξεχωριστά.

Η μέση βαθμολογία (score) αφορά την γενική στάση των φοιτητών για κάθε παράγοντα που διερευνάται. Ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, το εύρος, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή για κάθε παράγοντα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4: Περιγραφική ανάλυση των τριών κλιμάκων για τα κίνητρα και τις πεποιθήσεις που προέκυψαν από την παραγοντική ανάλυση

	«Αξία»	«Δυνατότητες»	«Πίστη»
Mean	19,3536	28,1878	28,7265
N	362	362	362
Std. Deviation	3,52386	5,52437	7,49625
Range	19,00	30,00	41,00
Minimum	6,00	10,00	14,00
Maximum	25,00	40,00	55,00

3.2.1 Έλεγχος αξιοπιστίας και εσωτερικής συνοχής των SLA-D1 και SLA-MB

Στη συνέχεια διενεργήθηκε έλεγχος εσωτερικής συνοχής για το SLA-D1 και το SLA-MB. Ο έλεγχος συνοχής για το SLA-D1 και το SLA-MB διεξήχθη με τα τεστ αξιοπιστίας Kuder-Richardson 20 και α -Cronbach. Ο συντελεστής αξιοπιστίας για όλους τους παράγοντες του SLA-D1 είναι $\alpha=.730$, υποδηλώνοντας ότι οι απαντήσεις στα στοιχεία θεωρούνται έγκυρες. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε έλεγχος συνοχής για όλους τους παράγοντες του SLA-MB αλλά και για κάθε παράγοντα ξεχωριστά. Αναφορικά με τους παράγοντες του SLA-MB συνολικά, ο συντελεστής είναι $\alpha=.870$, όπως προκύπτει από τον αντίστοιχο έλεγχο. Η

κλίμακα που αφορά την κατηγορία «Αξία» αποτελείται από 5 στοιχεία και έχει συντελεστή αξιοπιστίας $\alpha=.816$, η κλίμακα για την κατηγορία «Δυνατότητες» αποτελείται από 8 παράγοντες με συντελεστή αξιοπιστίας $\alpha=.861$. Τέλος η κλίμακα της κατηγορίας «Πίστη» συγκροτείται από 11 παράγοντες και έχει συντελεστή αξιοπιστίας $\alpha=.860$. Οι παράγοντες που προκύπτουν από την παραγοντική ανάλυση των ερωτήσεων του SLA-MB, οι συντελεστές αξιοπιστίας α -Cronbach και τα ποσοστά διακύμανσης των δεδομένων που εξηγεί ο κάθε παράγοντας εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5: Οι συντελεστές Cronbach και τα ποσοστά διακύμανσης των τριών παραγόντων του SLA-MB

Παράγοντες	N (Items)	Συντελεστές Cronbach's Alpha	Ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύει κάθε παράγοντας (%)
«Πίστη»	11	0,860	26.14
«Δυνατότητες»	8	0,861	17.68
«Αξία»	5	0,816	6.53

3.3. Ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται εάν και κατά πόσο το φύλο, η κατεύθυνση και το έτος σπουδών επηρεάζουν τόσο τη συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου SLA-D1, όσο και τις τρεις διαστάσεις που προέκυψαν μετά την παραγοντική ανάλυση του ερωτηματολογίου SLA-MB, δηλαδή τις κατηγορίες «Αξία», «Δυνατότητες» και «Πίστη». Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με την τεχνική της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης (multiple linear regression).

3.3.1 Αποτελέσματα για την ενότητα SLA-D1

Το μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τη συνολική βαθμολογία SLA-D1 και ανεξάρτητες μεταβλητές το φύλο, την κατεύθυνση και το έτος σπουδών, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα καλό μοντέλο. Η τιμή του δείκτη συνάφειας R, η οποία δείχνει την ισχύ της σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και του συνόλου των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι ίση με $R = .250$. Έτσι προκύπτει μια αδύναμη θετική συνάφεια μεταξύ βαθμολογίας, φύλου, κατεύθυνσης και έτους σπουδών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι οι προγνωστικοί παράγοντες ερμηνεύουν μόλις το 5.5% της διακύμανσης της βαθμολογίας και το μοντέλο δεν αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό προγνωστικό παράγοντα της μεταβλητής της μέσης βαθμολογίας ($R^2 = .055$, $F(3,358) = 7,942$, $p = .00$).

Πίνακας 6: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για το SLA-D1

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.250 ^a	.062	.055	4,24666

a. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ωστόσο στον έλεγχο F (Πίνακας 7), απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση σχεδόν σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας, εφόσον η τιμή p δίνεται ίση με .000 με ακρίβεια τριών δεκαδικών ψηφίων, που σημαίνει ότι το μοντέλο έχει λόγο ύπαρξης.

Πίνακας 7: Έλεγχος F για το SLA-D1

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	429,655	3	143,218	7,942	,000 ^b
Residual	6456,224	358	18,034		
Total	6885,878	361			

a. Dependent Variable: SLA_D1

b. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ο έλεγχος υποθέσεων για τους συντελεστές του μοντέλου παλινδρόμησης έχει ως εξής:

$$H_0: b_0 = b_1 = b_2 = b_3 = 0$$

H_1 : Τουλάχιστον ένα από τα b_1, b_2, b_3 να είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικό από μηδέν.

Στον παραπάνω έλεγχο η μηδενική υπόθεση υποστηρίζει, ότι όλοι οι συντελεστές του μοντέλου είναι ίσοι μεταξύ τους και ίσοι με το μηδέν. Καθώς σύμφωνα με την τιμή p η υπόθεση αυτή απορρίπτεται, σημαίνει ότι κάποιος από αυτούς τους συντελεστές διαφέρει από το μηδέν και άρα το μοντέλο έχει νόημα.

Στη συνέχεια και από τον πίνακα Coefficients (Πίνακας 8) παρατηρούμε ότι μόνον η κατεύθυνση έχει νόημα να υπάρχει στο μοντέλο, καθώς το φύλο και το έτος σπουδών φαίνεται ότι δεν επηρεάζουν στατιστικά σημαντικά την εξαρτημένη μεταβλητή. Αναλυτικά, η τιμή p για τον έλεγχο, εάν η σταθερά ισούται με το μηδέν είναι ίση με .000 με ακρίβεια τριών δεκαδικών ψηφίων και συνεπώς έχει νόημα να υπάρχει στο μοντέλο. Ομοίως και η μεταβλητή κατεύθυνση, καθώς ο έλεγχος για το εάν ο συντελεστής της ισούται με μηδέν δίνει τιμή p ίση με .000 και συνεπώς έχει νόημα να κρατηθεί. Δεν ισχύει όμως το ίδιο για το φύλο όπου η τιμή p ισούται με .707 και για το έτος σπουδών όπου η τιμή p ισούται με .197. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις γίνεται αποδοχή της υπόθεσης ότι οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι ίσοι με μηδέν και άρα δεν έχει νόημα να υπάρχουν οι εν λόγω μεταβλητές στο μοντέλο.

Πίνακας 8: Συντελεστές παλινδρόμησης για το SLA-D1

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	13,203	1,289		10,242	,000
1 ΦΥΛΟ	-,228	,605	-,019	-,377	,707
KATEΥΘΥΝΣΗ	1,711	,360	,244	4,757	,000
ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ	-,256	,198	-,066	-1,294	,197

a. Dependent Variable: SLA_D1

Ο έλεγχος υποθέσεων για κάθε συντελεστή του μοντέλου παλινδρόμησης έχει ως εξής:

Πρώτος έλεγχος:

H_0 : Ο συντελεστής b_0 είναι ίσος με το μηδέν.

H_1 : Ο συντελεστής b_0 είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν.

Δεύτερος έλεγχος:

H_0 : Ο συντελεστής b_1 είναι ίσος με το μηδέν.

H_1 : Ο συντελεστής b_1 είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν.

Τρίτος έλεγχος:

H_0 : Ο συντελεστής b_2 είναι ίσος με το μηδέν.

H_1 : Ο συντελεστής b_2 είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν.

Τέταρτος έλεγχος:

H_0 : Ο συντελεστής b_3 είναι ίσος με το μηδέν.

H_1 : Ο συντελεστής b_3 είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το μηδέν.

Το μοντέλο τελικά διαμορφώνεται ως ακολούθως:

$$\text{Βαθμολογία (SLA-D1)} = 13.203 + 1.711 * \text{Κατεύθυνση}$$

Συνεπώς, η βαθμολογία για τη μεταβλητή SLA-D1 αυξάνεται κατά 1.711 μονάδες καθώς πηγαίνουμε από τη Θεωρητική κατεύθυνση στη Θετική και από τη Θετική στην Τεχνολογική κατεύθυνση (όπως αυτές είναι καταχωρημένες από το 1 στο 4).

3.3.2 Αποτελέσματα για την «Αξία» του SLA-MB

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι για την ενότητα «Αξία της επιστήμης» ισχύει $R = .239$, άρα προκύπτει μία αδύναμη θετική συνάφεια μεταξύ της μέσης βαθμολογίας και των προγνωστικών παραγόντων. Οι προγνωστικοί παράγοντες ερμηνεύουν μόλις το 4.9% της διακύμανσης της βαθμολογίας και το μοντέλο φαίνεται ότι δεν εξηγεί μεγάλο μέρος της διακύμανσης των δεδομένων της μεταβλητής της μέσης βαθμολογίας ($R^2 = .049$, $F(3,358) = 7,250$, $p = .00$).

Πίνακας 9: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για την ενότητα «Αξία»

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,239 ^a	,057	,049	4,10025

a. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ωστόσο, ο έλεγχος F (Πίνακας 10), δίνει τιμή $p = .000$ και συνεπώς απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, η οποία υποστηρίζει ότι όλοι οι συντελεστές είναι ίσοι μεταξύ τους και ίσοι με το μηδέν.

Πίνακας 10: Έλεγχος F για την ενότητα «Αξία»

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	365,669	3	121,890	7,250	,000 ^b
	Residual	6018,707	358	16,812		
	Total	6384,376	361			

a. Dependent Variable: ΑΞΙΑ

b. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ο έλεγχος υποθέσεων για τους συντελεστές του μοντέλου παλινδρόμησης έχει ως εξής:

$$H_0: b_0 = b_1 = b_2 = b_3 = 0$$

H_1 : Τουλάχιστον ένα από b_0, b_1, b_2, b_3 να είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικό από το μηδέν.

Από τον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 11), προκύπτει ότι το φύλο και το έτος σπουδών δεν έχουν λόγο να υπάρχουν στο μοντέλο, καθώς σύμφωνα με τους αντίστοιχους ελέγχους οι συντελεστές τους είναι δεν ίσοι με το μηδέν. Συγκεκριμένα η τιμή p για το φύλο ισούται με .358 και η τιμή p για το έτος σπουδών ισούται με .716, κάτι που σημαίνει ότι η μηδενική υπόθεση, η οποία υποστηρίζει ότι ο συντελεστής ισούται με μηδέν, γίνεται αποδεκτή σχεδόν σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας.

Πίνακας 11: Συντελεστές παλινδρόμησης για την ενότητα «Αξία»

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	21,765	1,245		17,486	,000
1 ΦΥΛΟ	-,538	,584	-,047	-,921	,358
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	1,588	,347	,235	4,573	,000
ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ	-,070	,191	-,019	-,364	,716

a. Dependent Variable: ΑΞΙΑ

Ο έλεγχος υποθέσεων για κάθε συντελεστή του μοντέλου παλινδρόμησης διαμορφώνεται όπως στην παραπάνω ενότητα (Αποτελέσματα για την ενότητα SLA-D1).

Το μοντέλο τελικά διαμορφώνεται ως ακολούθως:

$$\text{Βαθμολογία (Αξία)} = 21.765 + 1.588 * \text{Κατεύθυνση}$$

Συνεπώς, η βαθμολογία για τη μεταβλητή «Αξία» αυξάνεται κατά 1.588 μονάδες καθώς πηγαίνουμε από τη Θεωρητική κατεύθυνση στη Θετική και από τη Θετική στην Τεχνολογική κατεύθυνση (όπως αυτές είναι καταχωρημένες από το 1 στο 4).

3.3.3 Αποτελέσματα για τις «Δυνατότητες» του SLA-MB

Αδύναμη θετική συνάφεια ($R = .383$) μεταξύ της μέσης βαθμολογίας και των προγνωστικών παραγόντων φαίνεται πως έχει η μέση βαθμολογία στην ενότητα «Δυνατότητες που έχω με την επιστήμη». Οι προγνωστικοί παράγοντες ερμηνεύουν μόλις το 1.4% της διακύμανσης της βαθμολογίας και το μοντέλο φαίνεται ότι δεν εξηγεί μεγάλο μέρος της διακύμανσης των δεδομένων της μεταβλητής της μέσης βαθμολογίας ($R^2 = .140$, $F(3,358) = 20,529$, $p = .00$).

Πίνακας 12: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για την ενότητα «Δυνατότητες»

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.383 ^a	.147	.140	5,12420

a. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Από τον έλεγχο F (Πίνακας 13), και δεδομένου ότι η τιμή $p = .000$ δεν γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση, η οποία υποστηρίζει ότι όλοι οι συντελεστές είναι ίσοι με μηδέν, που σημαίνει ότι το μοντέλο έχει νόημα ύπαρξης.

Πίνακας 13: Έλεγχος F για την ενότητα «Δυνατότητες»

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1617,078	3	539,026	20,529	,000 ^b
	Residual	9400,149	358	26,257		
	Total	11017,227	361			

a. Dependent Variable: ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

b. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ο έλεγχος υποθέσεων για τους συντελεστές του μοντέλου παλινδρόμησης έχει ως εξής:

$$H_0: b_0 = b_1 = b_2 = b_3 = 0$$

H_1 : Τουλάχιστον ένα από τα b_0, b_1, b_2, b_3 να είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικό από το μηδέν.

Από τον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 14), καταλήγουμε στο γεγονός, ότι το μόνο το έτος σπουδών δεν έχει νόημα να υπάρχει σε αυτό, καθώς η τιμή *p* του ελέγχου είναι ίση με .369. Αυτό σημαίνει ότι η μηδενική υπόθεση, η οποία υποστηρίζει ότι ο αντίστοιχος συντελεστής ισούται με μηδέν, γίνεται αποδεκτή σχεδόν σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας.

Πίνακας 14: Συντελεστές παλινδρόμησης για την ενότητα «Δυνατότητες»

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	27,198	1,556		17,484	,000
1 ΦΥΛΟ	-2,011	,730	-,135	-2,756	,006
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	3,147	,434	,355	7,252	,000
ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	,214	,238	,044	,899	,369

a. Dependent Variable: ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Ο έλεγχος υποθέσεων για κάθε συντελεστή του μοντέλου παλινδρόμησης διαμορφώνεται όπως στην παραπάνω ενότητα (Αποτελέσματα για την ενότητα *SLA-D1*).

Το μοντέλο τελικά διαμορφώνεται ως ακολούθως:

$$\text{Βαθμολογία (Δυνατότητες)} = 27.198 - 2.011 * \text{Φύλο} + 3.147 * \text{Κατεύθυνση}$$

Συνεπώς, η βαθμολογία για τη μεταβλητή «Δυνατότητες» μειώνεται κατά 2.011 μονάδες καθώς μεταβάλλεται η μεταβλητή Φύλο, όπως αυτή έχει καταχωρηθεί από τον άνδρα στη γυναίκα (από το 1 στο 2), ενώ αυξάνεται κατά 3.147 μονάδες καθώς πηγαίνουμε από τη Θεωρητική κατεύθυνση στη Θετική και από τη Θετική στην Τεχνολογική κατεύθυνση (όπως αυτές είναι καταχωρημένες από το 1 στο 4).

3.3.4 Αποτελέσματα για την «Πίστη» του SLA-MB

Η τιμή του συντελεστή συσχέτισης $R = .223$ μας δείχνει ότι υπάρχει αδύναμη θετική συνάφεια μεταξύ μέσης βαθμολογίας, φύλου, κατεύθυνσης και έτους σπουδών για την ενότητα «Τι πιστεύω για την επιστήμη». Οι προγνωστικοί παράγοντες ερμηνεύουν το 4.2% της διακύμανσης της βαθμολογίας και το μοντέλο φαίνεται ότι δεν εξηγεί μεγάλο μέρος της διακύμανσης των δεδομένων της μεταβλητής της μέσης βαθμολογίας ($R^2 = .042$, $F(3,358) = 6,239$, $p = .00$).

Πίνακας 15: Δείκτες συνάφειας των μεταβλητών για την ενότητα «Πίστη»

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.223 ^a	.050	.042	7,33822

a. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ωστόσο, ο έλεγχος F (Πίνακας 16), δίνει τιμή $p = .000$ και συνεπώς απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, που υποστηρίζει ότι όλοι οι συντελεστές είναι ίσοι με μηδέν και άρα το μοντέλο έχει νόημα.

Πίνακας 16: Έλεγχος F για την ενότητα «Πίστη»

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1007,837	3	335,946	6,239	,000 ^b
	Residual	19278,088	358	53,849		
	Total	20285,925	361			

a. Dependent Variable: ΠΙΣΤΗ

b. Predictors: (Constant), ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ, ΦΥΛΟ, ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Ο έλεγχος υποθέσεων για τους συντελεστές του μοντέλου παλινδρόμησης έχει ως εξής:

$$H_0: b_0 = b_1 = b_2 = b_3 = 0$$

H_1 : Τουλάχιστον ένα από τα b_0, b_1, b_2, b_3 να είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικό από το μηδέν.

Σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 17), μόνο το φύλο έχει νόημα να μείνει στο μοντέλο, καθώς η τιμή p του ελέγχου είναι ίση με .000, οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση η οποία υποστηρίζει ότι ο αντίστοιχος συντελεστής είναι ίσος με μηδέν.

Πίνακας 17: Συντελεστές παλινδρόμησης για την ενότητα «Πίστη»

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	35,014	2,228		15,718	,000
1 ΦΥΛΟ	-4,254	1,045	-,210	-4,071	,000
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	,217	,622	,018	,349	,727
ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	,528	,342	,080	1,545	,123

a. Dependent Variable: ΠΙΣΤΗ

Ο έλεγχος υποθέσεων για κάθε συντελεστή του μοντέλου παλινδρόμησης διαμορφώνεται όπως στην παραπάνω ενότητα (Αποτελέσματα για την ενότητα SLA-D1).

Το μοντέλο τελικά διαμορφώνεται ως ακολούθως:

$$\text{Βαθμολογία (Πίστη)} = 35.014 - 4.254 * \text{Φύλο}$$

Συνεπώς, η βαθμολογία για τη μεταβλητή «Πίστη» μειώνεται κατά 4.254 μονάδες καθώς μεταβάλλεται η μεταβλητή Φύλο, όπως αυτή έχει καταχωρηθεί από τον άνδρα στη γυναίκα (από το 1 στο 2).

3.4. Μέση βαθμολογία για το ερωτηματολόγιο SLA-D1

Στην παράγραφο αυτή θα συγκρίνουμε τους μέσους όρους της βαθμολογίας (Score) των μαθητών σε κάθε κατηγορία των ενοτήτων SLA-D1 και SLA-MB του ερωτηματολογίου. Η σύγκριση θα γίνει σε σχέση με το φύλο, την κατεύθυνση και το έτος σπουδών των φοιτητών. Στην συνέχεια θα εξεταστεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην βαθμολογία των φοιτητών ως προς τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παραπάνω. Ο έλεγχος υποθέσεων θα γίνει με τους κατάλληλους στατιστικούς ελέγχους (παραμετρικούς και μη). Για να επιλέξουμε κατάλληλο στατιστικό έλεγχο θα πρέπει πρώτα να εξετασθεί αν οι μεταβλητές που μελετάμε ακολουθούν κανονική κατανομή.

Προκειμένου να βρεθεί η συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου SLA-D1, αθροίστηκαν όλες οι σωστές απαντήσεις των φοιτητών. Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 18) δίνονται τα περιγραφικά μέτρα της συνολικής βαθμολογίας του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου:

Πίνακας 18: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA-D1

SLA – D1	Min	Max	MEAN	SD
Συνολική Βαθμολογία	4.00	25.00	14.459	4.367

Ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρατηρούμε, ότι οι φοιτητές απάντησαν σωστά, κατά μέσο όρο, σε περισσότερες από τις μισές ερωτήσεις ($M=14.45$, $SD=4.36$) του σκέλους SLA-D1.

3.4.1 Φύλο

Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 19) δίνεται η συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου SLA-D1 ανά φύλο:

Πίνακας 19: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA-D1 ανά φύλο

SLA – D1	Φύλο	N	Min	Max	MEAN	SD	Std Error of Mean
	Ανδρας	59	6.00	23.00	14.661	4.281	0.557

Συνολική βαθμολογία	Γυναίκα	303	4.00	25.00	14.419	4.39	0.252
---------------------	---------	-----	------	-------	--------	------	-------

Ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρατηρούμε, ότι οι άνδρες παρουσιάζουν, κατά μέσο όρο, καλύτερες επιδόσεις ($M=14.61$, $SD=4.28$) σε σχέση με τις γυναίκες ($M=14.41$, $SD=4.39$).

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις των φοιτητών ως προς το φύλο θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε αν η μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή. Ο έλεγχος κανονικότητας της μέσης βαθμολογίας διενεργήθηκε με το Shapiro – Wilk. Οι υποθέσεις αναφορικά με την κατανομή της μεταβλητής της μέσης βαθμολογίας ως προς το φύλο διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων της μεταβλητής μέση βαθμολογία (Score) ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων της μεταβλητής μέση βαθμολογία (Score) είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

Πίνακας 20: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας της βαθμολογίας στο SLA-D1 ως προς το φύλο

Tests of Normality							
ΦΥΛΟ	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
SLA_D1	Άνδρας	,087	59	,200*	,978	59	,351
	Γυναίκα	,062	303	,007	,990	303	,038

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι οι κατανομές δεν είναι κανονικές. Οπότε ο έλεγχος της στατιστικής σημαντικότητας θα πραγματοποιηθεί με το μη παραμετρικό τεστ Mann-Whitney U. Οι υποθέσεις για τη σύγκριση των μέσων βαθμολογιών των ανδρών και των γυναικών στις ερωτήσεις του SLA-D1 διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : ΔΕΝ υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας (Score) των φοιτητών μεταξύ των δύο φύλων.

H_1 : Υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας (Score) των φοιτητών μεταξύ των φύλων.

Πίνακας 21: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney U για τη βαθμολογία στο SLA-D1 ως προς το φύλο

Test Statistics ^a	
	SLA_D1
Mann-Whitney U	8631,000
Wilcoxon W	54687,000
Z	-,419
Asymp. Sig. (2-tailed)	,675

a. Grouping Variable: ΦΥΛΟ

Σύμφωνα με τον μη παραμετρικό έλεγχο των Mann-Whitney U φαίνεται ότι το φύλο δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συνολική βαθμολογία (.675, $p > .05$), οπότε δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση (H_0) και απορρίπτουμε την εναλλακτική (H_1).

3.4.2 Κατεύθυνση

Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 22) δίνεται η συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου SLA-D1 ανά κατεύθυνση:

Πίνακας 22: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA-D1 ανά κατεύθυνση

SLA – D1	Κατεύθυνση	N	Min	Max	MEAN	SD	Std Error of Mean
Συνολική	(Από Κύπρο)	3	7.00	13.00	10.00	3.000	1.732
βαθμολογία	Θεωρητική	264	4.00	23.00	13.705	3.901	0.240
	Θετική	68	5.00	25.00	17.441	4.362	0.529
	Τεχνολογική	27	7.00	23.00	14.8148	5.449	1.049

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του πίνακα βλέπουμε ότι οι φοιτητές που προέρχονται από την θετική κατεύθυνση παρουσιάζουν, κατά μέσο όρο, καλύτερες επιδόσεις ($M=17.44$, $SD=4.36$), σε σχέση με προς φοιτητές που προέρχονται από την τεχνολογική ($M=14.81$,

SD=5.44) και θεωρητική κατεύθυνση (M=13.70, SD=3.90). Οι φοιτητές από την Κύπρο φαίνεται ότι πετυχαίνουν το χαμηλότερο μέσο όρο (M=10, SD=3).

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά προς επιδόσεις των φοιτητών ως προς την κατεύθυνση θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε αν η μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή. Ο έλεγχος κανονικότητας της μέσης βαθμολογίας διενεργήθηκε με το Shapiro-Wilk. Οι υποθέσεις αναφορικά με την κατανομή προς μεταβλητής προς μέσης βαθμολογίας ως προς την κατεύθυνση διαμορφώνονται ως εξής:

H₀: Η κατανομή των δεδομένων προς μεταβλητής μέση βαθμολογία (Score) ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

H₁: Η κατανομή των δεδομένων προς μεταβλητής μέση βαθμολογία (Score) είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

Πίνακας 23: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας προς βαθμολογίας στο SLA-D1 ως προς την κατεύθυνση

Tests of Normality							
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
(Από Κύπρο)	,175	3	.	1,000	3	1,000	
SLA_D1 Θεωρητική	,062	264	,015	,990	264	,057	
Θετική	,121	68	,016	,957	68	,020	
Τεχνολογική	,153	27	,103	,906	27	,018	

a. Lilliefors Significance Correction

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι ανά κατεύθυνση δεν ίσχυε η υπόθεση της κανονικότητας για όλες τις κατηγορίες που δημιουργούνται και έτσι θα πραγματοποιηθεί το μη παραμετρικό τεστ των Kruskal-Wallis. Οι υποθέσεις για τη σύγκριση των μέσων βαθμολογιών προς ερωτήσεις του SLA-D1, ανάλογα την κατεύθυνση διαμορφώνονται ως εξής:

H₀: ΔΕΝ υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο προς βαθμολογίας (Score) των φοιτητών στην ενότητα SLA-D1, ανάλογα με την κατεύθυνση.

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

H_1 : Υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο προς βαθμολογίας (Score) των φοιτητών στην ενότητα SLA-D1, ανάλογα με την κατεύθυνση.

Πίνακας 24: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στο SLA-D1 ως προς την κατεύθυνση

Test Statistics ^{a,b}	
	SLA_D1
Kruskal-Wallis H	39,398
df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Σύμφωνα με τον μη παραμετρικό έλεγχο των Kruskal-Wallis βλέπουμε ότι το $p=.000$, οπότε διαπιστώνουμε ότι η κατεύθυνση επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συνολική βαθμολογία, απορρίπτουμε δηλαδή τη μηδενική υπόθεση (H_0) και αποδεχόμαστε την εναλλακτική (H_1).

3.4.3 Έτος σπουδών

Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 25) δίνεται η συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου SLA-D1 ανά έτος σπουδών:

Πίνακας 25: Περιγραφικά μέτρα του ερωτηματολογίου SLA – D1 ανά έτος σπουδών

SLA – D1	Έτος Σπουδών	N	Min	Max	MEAN	SD	Std Error of Mean
Συνολική βαθμολογία	1 ^ο έτος	113	7.00	24.00	14.797	3.864	0.364
	2 ^ο έτος	89	8.00	23.00	14.168	3.829	0.406
	3 ^ο έτος	82	6.00	25.00	14.842	4.577	0.505
	4 ^ο έτος	78	4.00	25.00	13.897	5.308	0.601

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του πίνακα βλέπουμε ότι οι φοιτητές που φοιτούν στο 3^ο έτος παρουσιάζουν, κατά μέσο όρο, καλύτερες επιδόσεις ($M=14.84$, $SD=4.57$), σε σχέση με τους φοιτητές που φοιτούν στο 1^ο ($M=14.79$, $SD=3.86$) και στο 2^ο έτος ($M=14.16$,

SD=3.82). Οι φοιτητές του 4^{ου} έτους φαίνεται ότι πετυχαίνουν το χαμηλότερο μέσο όρο (M=13.89, SD=5.30).

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις των φοιτητών ως προς το έτος σπουδών θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε αν η μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή. Ο έλεγχος κανονικότητας της μέσης βαθμολογίας διενεργήθηκε με το Shapiro-Wilk. Οι υποθέσεις αναφορικά με την κατανομή της μεταβλητής της μέσης βαθμολογίας ως προς το έτος σπουδών διαμορφώνονται ως εξής:

H₀: Η κατανομή των δεδομένων της μεταβλητής μέση βαθμολογία (Score) ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

H₁: Η κατανομή των δεδομένων της μεταβλητής μέση βαθμολογία (Score) είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

Πίνακας 26: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας της βαθμολογίας στο SLA-D1 ως προς το έτος σπουδών

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SLA_D1	1ο έτος	,079	113	,083	,983	113	,172
	2ο έτος	,077	89	,200*	,971	89	,042
	3ο έτος	,083	82	,200*	,981	82	,264
	4ο έτος	,069	78	,200*	,971	78	,070

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι ανά έτος σπουδών δεν ίσχυε η υπόθεση της κανονικότητας για όλες τις κατηγορίες που δημιουργούνται και έτσι θα πραγματοποιηθεί το μη παραμετρικό τεστ των Kruskal-Wallis. Οι υποθέσεις για τη σύγκριση των μέσων βαθμολογιών στις ερωτήσεις του SLA-D1, ανάλογα την κατεύθυνση διαμορφώνονται ως εξής:

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

H_0 : ΔΕΝ υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας (Score) των φοιτητών στην ενότητα SLA-D1, ανάλογα με το έτος σπουδών.

H_1 : Υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας (Score) των φοιτητών στην ενότητα SLA-D1, ανάλογα με το έτος σπουδών.

Πίνακας 27: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στο SLA-D1 ως προς το έτος σπουδών

Test Statistics ^{a,b}	
	SLA_D1
Kruskal-Wallis H	2,306
df	3
Asymp. Sig.	,511

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ

Σύμφωνα με τον μη παραμετρικό έλεγχο των Kruskal-Wallis βλέπουμε ότι το $p=.511$, οπότε διαπιστώνουμε ότι το έτος σπουδών δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συνολική βαθμολογία, αποδεχόμαστε δηλαδή τη μηδενική υπόθεση (H_0) και απορρίπτουμε την εναλλακτική (H_1).

3.5. Μέση βαθμολογία για το ερωτηματολόγιο SLA-MB

Προκειμένου να βρεθεί η συνολική βαθμολογία για τις τρεις κατηγορίες του ερωτηματολογίου SLA-MB, δημιουργήθηκαν τρεις νέες μεταβλητές, όπου κάθε μία αποτελούσε το άθροισμα των απαντήσεων που δόθηκε σε κάθε ερώτηση μέσω της 5-βαθμης κλίμακας τύπου Likert. Όπου ήταν αναγκαίο, πραγματοποιήθηκε επανακωδικοποίηση των αρνητικά διατυπωμένων ερωτήσεων μέσω αναστροφής πολικότητας, σε θετικά διατυπωμένες ερωτήσεις (1 = 5, 2 = 4, 3 = 3, 4 = 2, 5 = 1). Από το σύνολο των στοιχείων του SLA-MB «αρνητικά» κωδικοποιημένες είναι οι ερωτήσεις που αφορούν την κατηγορία «Τι πιστεύω για την Επιστήμη» (what I believe about science) και συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις 41, 44, 46, 48 και 49 που σχετίζονται με την πηγή της γνώσης (Conley et al., 2004) και οι ερωτήσεις 42, 43, 45, 47, 50 και 51 που αφορούν τις πεποιθήσεις σχετικά με την βεβαιότητα της γνώσης (Conley et al., 2004).

Στον πίνακα 28 που ακολουθεί δίνονται τα περιγραφικά μέτρα ανά κατηγορία (ελάχιστη και μέγιστη τιμή, μέση τιμή και τυπική απόκλιση):

Πίνακας 28: Περιγραφικά μέτρα των τριών κατηγοριών του ερωτηματολογίου SLA – MB

Κατηγορία	Min	Max	MEAN	SD
Αξία	7.00	30.00	22.724	4.205
Δυνατότητες	10.00	40.00	28.188	5.524
Πίστη	11.00	52.00	37.274	7.496

Ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρατηρούμε, ότι οι φοιτητές σε γενικό σύνολο πετυχαίνουν μια μέτρια βαθμολογία στις ερωτήσεις των τριών κατηγοριών του ερωτηματολογίου SLA-MB.

3.5.1 Φύλο

Στον πίνακα 29 που ακολουθεί δίνονται τα περιγραφικά μέτρα των τριών αυτών κατηγοριών ανά φύλο:

Πίνακας 29: Περιγραφικά μέτρα για τις τρεις κατηγορίες ανά φύλο

Κατηγορία	Φύλο	N	Min	Max	MEAN	SD	Std Error of Mean
Αξία	Ανδρας	59	13.00	30.00	23.17	4.077	0.531
	Γυναίκα	303	7.00	30.00	22.637	4.231	0.243
Δυνατότητες	Ανδρας	59	17.00	40.00	29.831	5.543	0.722
	Γυναίκα	303	10.00	40.00	27.868	5.473	0.314
Πίστη	Ανδρας	59	11.00	52.00	31.48	8.758	1.14
	Γυναίκα	303	12.00	52.00	37.957	7.04	0.404

Ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα παρατηρούμε, ότι οι άνδρες παρουσιάζουν, κατά μέσο όρο, καλύτερες επιδόσεις στις κατηγορίες «Αξία» ($M=23.17$, $SD=4.07$) και «Δυνατότητες» ($M=29.83$, $SD=5.54$) σε σχέση με τις γυναίκες ($M=22.63$, $SD=4.23$ και $M=27.86$, $SD=5.47$ αντίστοιχα). Στην κατηγορία «Πίστη» όμως, οι γυναίκες παρουσιάζουν, κατά μέσο όρο, καλύτερες επιδόσεις ($M=37.95$, $SD=7.04$) σε σχέση με τους άνδρες ($M=31.48$, $SD=8.75$).

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανομή της βαθμολογίας των φοιτητών ως προς το φύλο, θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε αν οι μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή. Ο έλεγχος κανονικότητας των μέσων βαθμολογιών διενεργήθηκε με το Shapiro-Wilk. Οι υποθέσεις διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων των τριών μεταβλητών ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων των τριών μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

Πίνακας 30: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας των βαθμολογιών για τις τρεις κατηγορίες ως προς το φύλο

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
ΦΥΛΟ		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ΑΞΙΑ	Ανδρας	,089	59	,200*	,976	59	,304
	Γυναίκα	,108	303	,000	,969	303	,000

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

ΔΥΝΑΤ	Άνδρας	,094	59	,200*	,979	59	,410
ΟΤΗΤΕ	Γυναίκα	,053	303	,036	,988	303	,015
Σ	Άνδρας	,104	59	,177	,943	59	,008
ΠΙΣΤΗ	Γυναίκα	,064	303	,005	,977	303	,000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Σύμφωνα με τον έλεγχο Shapiro-Wilk, οι τρεις κατηγορίες δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή ανά φύλο, συνεπώς προκειμένου να εντοπιστεί εάν το φύλο επηρεάζει κάποια από τις τρεις αυτές κατηγορίες, εφαρμόστηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος των Mann-Whitney U. Οι υποθέσεις για τη σύγκριση των μέσων βαθμολογιών στις τρεις κατηγορίες του SLA-MB, ως προς το φύλο, διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : ΔΕΝ υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας των φοιτητών, στις τρεις κατηγορίες, μεταξύ των δύο φύλων.

H_1 : Υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας των φοιτητών, στις τρεις κατηγορίες, μεταξύ των δύο φύλων.

Πίνακας 31: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney U για την βαθμολογία στις τρεις κατηγορίες ως προς το φύλο

	Test Statistics ^a		
	ΑΞΙΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ	ΠΙΣΤΗ
Mann-Whitney U	8399,500	7238,000	6452,500
Wilcoxon W	54455,500	53294,000	8222,500
Z	-,735	-2,317	-3,384
Asymp. Sig. (2-tailed)	,462	,021	,001

a. Grouping Variable: ΦΥΛΟ

Σύμφωνα με τον μη παραμετρικό έλεγχο των Mann-Whitney U, φαίνεται ότι το φύλο επηρεάζει στατιστικά σημαντικά μόνο τις «Δυνατότητες» ($p=.021$) και την «Πίστη» ($p=.001$).

3.5.2 Κατεύθυνση

Ο πίνακας που ακολουθεί (Πίνακας 32) παρουσιάζει τα περιγραφικά μέτρα των τριών κατηγοριών του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου, ανά κατεύθυνση Λυκείου:

Πίνακας 32: Περιγραφικά μέτρα για τις τρεις κατηγορίες ανά κατεύθυνση

Κατηγορία	Κατεύθυνση	N	Min	Max	MEAN	SD	Std Error of Mean
Αξία	(Από Κύπρο)	3	20.00	23.00	21.00	1.732	1.000
	Θεωρητική	264	7.00	30.00	22.00	4.269	0.263
	Θετική	68	14.00	30.00	25.324	3.093	0.375
	Τεχνολογική	27	18.00	30.00	23.444	3.537	0.68
Δυνατότητες	(Από Κύπρο)	3	21.00	28.00	25.627	4.041	2.333
	Θεωρητική	264	10.00	40.00	26.943	5.374	0.33
	Θετική	68	22.00	40.00	31.677	4.159	0.514
	Τεχνολογική	27	23.00	40.00	31.852	4.857	0.935
Πίστη	(Από Κύπρο)	3	29.00	40.00	36.667	7.506	4.333
	Θεωρητική	264	15.00	55.00	28.723	7.281	0.448
	Θετική	68	12.00	52.00	37.868	8.085	0.98
	Τεχνολογική	27	11.00	49.00	35.815	8.251	1.588

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του πίνακα βλέπουμε ότι στην κατηγορία «Αξία», οι φοιτητές που προέρχονται από την θετική κατεύθυνση παρουσιάζουν, κατά μέσο όρο, τις καλύτερες επιδόσεις ($M=25.32$, $SD=3.09$). Ακολουθούν οι φοιτητές που προέρχονται από την τεχνολογική ($M=23.44$, $SD=3.53$) και θεωρητική κατεύθυνση ($M=22$, $SD=4.26$). Οι φοιτητές από την Κύπρο φαίνεται ότι πετυχαίνουν το χαμηλότερο μέσο όρο ($M=21$, $SD=1.73$).

Όσον αφορά την κατηγορία «Δυνατότητες», οι φοιτητές που προέρχονται από την τεχνολογική ($M=31.85$, $SD=4.85$) και θετική κατεύθυνση ($M=31.67$, $SD=4.15$) παρουσιάζουν με μικρή διαφορά, κατά μέσο όρο, τις καλύτερες επιδόσεις. Ακολουθούν, οι φοιτητές της θεωρητικής κατεύθυνσης ($M=26.94$, $SD=5.37$) και οι φοιτητές από την Κύπρο ($M=25.62$, $SD=4.04$) που φαίνεται να σημειώνουν τους χαμηλότερους μέσους όρους.

Τέλος, όσον αφορά την κατηγορία «Πίστη», οι μέσοι όροι των φοιτητών από όλες τις κατευθύνσεις βρίσκονται πολύ κοντά. Συγκεκριμένα, με πολύ μικρή διαφορά πρώτοι είναι οι φοιτητές που προέρχονται από τη θετική κατεύθυνση ($M=37.86$, $SD=8.08$), ακολουθούν

οι φοιτητές της θεωρητικής ($M=28.72$, $SD=7.28$), έπειτα οι φοιτητές από την Κύπρο ($M=36.6$, $SD=7.50$) και τελευταίοι οι φοιτητές της τεχνολογικής κατεύθυνσης ($M=35.81$, $SD=8.25$).

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανομή της βαθμολογίας των φοιτητών ως προς την κατεύθυνση, θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε αν οι μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή. Ο έλεγχος κανονικότητας των μέσων βαθμολογιών διενεργήθηκε με το Shapiro-Wilk. Οι υποθέσεις διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων των τριών μεταβλητών ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων των τριών μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

Πίνακας 33: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας των βαθμολογιών για τις τρεις κατηγορίες ως προς την κατεύθυνση

Tests of Normality							
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ΑΞΙΑ	(Από Κύπρο)	,385	3	.	,750	3	,000
	Θεωρητική	,100	264	,000	,978	264	,000
	Θετική	,115	68	,025	,937	68	,002
	Τεχνολογική	,118	27	,200*	,957	27	,316
ΔΥΝΑ ΤΟΤΗΤ ΕΣ	(Από Κύπρο)	,385	3	.	,750	3	,000
	Θεωρητική	,052	264	,080	,989	264	,043
	Θετική	,078	68	,200*	,980	68	,357
	Τεχνολογική	,149	27	,128	,951	27	,222
ΠΙΣΤΗ	(Από Κύπρο)	,184	3	.	,999	3	,927
	Θεωρητική	,073	264	,002	,974	264	,000
	Θετική	,115	68	,027	,947	68	,006
	Τεχνολογική	,169	27	,047	,922	27	,045

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Σύμφωνα με τον έλεγχο Shapiro-Wilk, οι τρεις κατηγορίες δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή ανά κατεύθυνση, συνεπώς προκειμένου να εντοπιστεί εάν η κατεύθυνση

επηρεάζει κάποια από τις τρεις αυτές κατηγορίες, εφαρμόστηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis. Οι υποθέσεις για τη σύγκριση των μέσων βαθμολογιών στις τρεις κατηγορίες του SLA-MB, ως προς την κατεύθυνση, διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : ΔΕΝ υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας των φοιτητών, στις τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την κατεύθυνση.

H_1 : Υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας των φοιτητών, στις τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την κατεύθυνση.

Πίνακας 34: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στις τρεις κατηγορίες ως προς την κατεύθυνση

Test Statistics ^{a,b}			
	ΑΞΙΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ	ΠΙΣΤΗ
Kruskal-Wallis H	37,610	54,633	1,515
df	2	2	2
Asymp. Sig.	,000	,000	,469

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: KATEYΘYNSH

Σύμφωνα με τον μη παραμετρικό έλεγχο των Kruskal-Wallis διαπιστώθηκε, ότι η κατεύθυνση επηρεάζει στατιστικά σημαντικά και σε επίπεδο σημαντικότητας ίσο με 5% μόνο την «Αξία» ($p=.000$) και το «Δυνατότητες» ($p=.000$).

3.5.3 Έτος σπουδών

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 35) παρουσιάζονται τα περιγραφικά μέτρα των τριών κατηγοριών ανά έτος σπουδών:

Πίνακας 35: Περιγραφικά μέτρα για τις τρεις κατηγορίες ανά έτος σπουδών

Κατηγορία	Έτος Σπουδών	N	Min	Max	MEAN	SD	Std Error of Mean
Αξία	1 ^ο έτος	113	10.00	30.00	22.584	3.907	0.368

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

	2 ^ο έτος	89	13.00	30.00	22.629	4.192	0.444
	3 ^ο έτος	82	11.00	30.00	23.646	3.976	0.439
	4 ^ο έτος	78	7.00	30.00	22.064	4.755	0.538
Δυνατότητες	1 ^ο έτος	113	12.00	39.00	27.761	4.93	0.464
	2 ^ο έτος	89	17.00	40.00	27.787	5.505	0.584
	3 ^ο έτος	82	18.00	40.00	29.171	5.221	0.577
	4 ^ο έτος	78	10.00	40.00	28.231	6.552	0.742
Πίστη	1 ^ο έτος	113	18.00	51.00	38.549	6.843	0.644
	2 ^ο έτος	89	11.00	50.00	36.427	7.225	0.766
	3 ^ο έτος	82	11.00	52.00	36.585	8.08	0.892
	4 ^ο έτος	78	14.00	52.00	37.115	7.954	0.901

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι στην κατηγορία «Αξία», οι φοιτητές που προέρχονται από το 3^ο έτος παρουσιάζουν, κατά μέσο όρο, τις καλύτερες επιδόσεις ($M=23.64$, $SD=3.97$). Με μικρή διαφορά ακολουθούν οι φοιτητές του 2^{ου} έτους ($M=22.62$, $SD=4.19$), του 1^{ου} ($M=22.58$, $SD=3.90$) και τέλος του 4^{ου} ($M=22.06$, $SD=4.75$).

Όσον αφορά την κατηγορία «Δυνατότητες», οι φοιτητές του 3^{ου} ($M=29.17$, $SD=5.22$) και 4^{ου} έτους ($M=28.23$, $SD=6.55$) παρουσιάζουν με μικρή διαφορά, κατά μέσο όρο, τις καλύτερες επιδόσεις. Ακολουθούν, οι φοιτητές του 2^{ου} ($M=27.78$, $SD=5.50$) και οι φοιτητές του 1^{ου} έτους ($M=27.76$, $SD=4.93$) που με μικρή διαφορά μεταξύ τους σημειώνουν τους χαμηλότερους μέσους όρους.

Τέλος, και στην κατηγορία «Πίστη», οι μέσοι όροι των φοιτητών από όλα τα έτη σπουδών βρίσκονται πολύ κοντά. Συγκεκριμένα, με πολύ μικρή διαφορά πρώτοι είναι οι φοιτητές του 1^{ου} έτους ($M=38.54$, $SD=6.84$), ακολουθούν οι φοιτητές του 4^{ου} ($M=37.11$, $SD=7.95$), έπειτα του 3^{ου} ($M=36.58$, $SD=8.08$) και τελευταίοι οι φοιτητές του 2^{ου} έτους ($M=36.42$, $SD=7.22$).

Για να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανομή της βαθμολογίας των φοιτητών ως προς το έτος σπουδών, θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε αν οι μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή. Ο έλεγχος κανονικότητας των μέσων βαθμολογιών διενεργήθηκε με το Shapiro-Wilk. Οι υποθέσεις διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων των τριών μεταβλητών ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων των τριών μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική (κατανομή Gauss).

Πίνακας 36: Αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας των βαθμολογιών για τις τρεις κατηγορίες ως προς το έτος σπουδών

Tests of Normality							
ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
ΑΞΙΑ	1ο έτος	,119	113	,000	,934	113	,000
	2ο έτος	,081	89	,200*	,977	89	,119
	3ο έτος	,118	82	,006	,962	82	,016
	4ο έτος	,078	78	,200*	,972	78	,078
ΔΥΝΑ ΤΟΤΗΤ ΕΣ	1ο έτος	,095	113	,014	,986	113	,311
	2ο έτος	,074	89	,200*	,975	89	,079
	3ο έτος	,077	82	,200*	,983	82	,361
	4ο έτος	,105	78	,032	,961	78	,017
ΠΙΣΤΗ	1ο έτος	,102	113	,006	,972	113	,018
	2ο έτος	,127	89	,001	,957	89	,005
	3ο έτος	,142	82	,000	,934	82	,000
	4ο έτος	,065	78	,200*	,978	78	,203

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Σύμφωνα με τον έλεγχο Shapiro – Wilk, οι τρεις κατηγορίες δεν ακολουθούν όλες την κανονική κατανομή ανά έτος σπουδών, συνεπώς προκειμένου να εντοπιστεί εάν η το έτος σπουδών επηρεάζει κάποια από τις τρεις αυτές κατηγορίες, εφαρμόστηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis. Οι υποθέσεις για τη σύγκριση των μέσων βαθμολογιών στις τρεις κατηγορίες του SLA-MB, ως προς το έτος σπουδών, διαμορφώνονται ως εξής:

H_0 : ΔΕΝ υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας των φοιτητών, στις τρεις κατηγορίες, ανάλογα με το έτος σπουδών.

H₁: Υπάρχει διαφορά στον μέσο όρο της βαθμολογίας των φοιτητών, στις τρεις κατηγορίες, ανάλογα με το έτος σπουδών.

Πίνακας 37: Αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για την βαθμολογία στις τρεις κατηγορίες ως προς την κατεύθυνση

Test Statistics ^{a,b}			
	ΑΞΙΑ	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ	ΠΙΣΤΗ
Kruskal-Wallis H	5,914	3,906	5,503
df	3	3	3
Asymp. Sig.	,116	,272	,138

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: ΕΤΟΣ_ΣΠΟΥΔΩΝ

Σύμφωνα με τον μη παραμετρικό έλεγχο των Kruskal-Wallis διαπιστώθηκε, ότι το έτος σπουδών δεν επηρεάζει ούτε την «Αξία» ($p=.116$), ούτε τις «Δυνατότητες» ($p=.272$), ούτε και την «Πίστη» ($p=.138$).

4. Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του επιπέδου του επιστημονικού εγγραμματισμού των υποψήφιων εκπαιδευτικών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Μελετήθηκαν συναισθηματικοί και κοινωνικό-δημογραφικοί παράγοντες, όπως τα κίνητρα και οι πεποιθήσεις των φοιτητών ως προς την επιστήμη, το φύλο, η κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο και το έτος σπουδών των φοιτητών, οι οποίοι μπορεί να επηρεάζουν το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού. Το επίπεδο του επιστημονικού εγγραμματισμού προσεγγίστηκε μέσα από ένα συνδυασμό γνωστικών ερωτήσεων που εξετάζουν:

- τον ρόλο της επιστήμης
- την επιστημονική σκέψη και πράξη
- την επιστήμη και την κοινωνία
- τον εγγραμματισμό στα επιστημονικά μέσα
- τα μαθηματικά στην επιστήμη

καθώς και ερωτήσεων που αφορούν τα κίνητρα και τις πεποιθήσεις των φοιτητών για την επιστήμη. Οι ερωτήσεις αυτές χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες και εξετάζουν τους εξής παράγοντες:

- «Αξία της Επιστήμης» (Value of Science)
- «Τι Δυνατότητες έχω με την Επιστήμη» (What I can do in Science)
- «Τι πιστεύω για την Επιστήμη» (What I believe about Science)

Οι παραπάνω κατηγορίες ερωτήσεων προκύπτουν από το μέσο αξιολόγησης του επιστημονικού εγγραμματισμού που πραγματοποιήθηκε από τους Fives et al. (2014).

Η καλή προσαρμογή και η εγκυρότητα του ερωτηματολογίου εξετάστηκε μέσω της Διερευνητικής Παραγοντικής Ανάλυσης (EFA). Ένα έγκυρο μέτρο είναι επίσης και αξιόπιστο, επομένως, εξετάστηκε η εσωτερική συνοχή των παραγόντων με τα τεστ αξιοπιστίας Kuder-Richardson 20 και α -Cronbach (Dattalo, 2013).

Από την Διερευνητική Παραγοντική Ανάλυση (EFA) για το SLA-MB, προέκυψε ένα αξιόπιστο και έγκυρο ερευνητικό εργαλείο τριών διαστάσεων. Οι φορτίσεις του κάθε στοιχείου κυμαίνονταν πάνω από το 0.30, που ήταν και το κατώτερο αποδεκτό όριο. Αυτό

υποδηλώνει ότι το SLA-MB αξιολογεί τρεις διαφορετικές ομάδες πεποιθήσεων, σχετικές με τον επιστημονικό εγγραμματισμό και ότι οι κλίμακες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα η μία από την άλλη (Fives et al., 2014). Όσον αφορά την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου, ο συντελεστής που προέκυψε από το τεστ αξιοπιστίας Kuder-Richardson 20 υποδηλώνει ότι το SLA-D1 αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο. Επίσης, σύμφωνα με τον έλεγχο για το SLA-MB, ο συντελεστής εσωτερικής συνοχής α -Cronbach για όλους τους παράγοντες θεωρείται αξιόπιστος ($\alpha=.870$), όπως ακριβώς συμβαίνει και στην κάθε διάσταση.

Από τα παραπάνω, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο τεσσάρων διαστάσεων, αποτελεί ένα έγκυρο και αξιόπιστο ερευνητικό εργαλείο το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί σε Έλληνες φοιτητές.

SLA-D1

Σε αντίστοιχες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί και έχει χρησιμοποιηθεί το μέτρο αξιολόγησης SLA, στην ενότητα SLA-D1, υπολογίστηκε τόσο η μέση βαθμολογία των μαθητών σε κάθε συνιστώσα που αναφέρεται παραπάνω όσο και η συνολική μέση βαθμολογία που πέτυχαν οι μαθητές στις ερωτήσεις της ενότητας SLA-D1 (Diana, Rachmatullah & Rahmawati, 2015; Fausan & Pujiastuti, 2017; Kurniawati, Aminah & Marzuki, 2019; Rachmatullah, Diana & Rustaman, 2016; Rohana, Asrial & Zurweni, 2020). Σε άλλες παρόμοιες έρευνες υπολογίστηκε αποκλειστικά η μέση βαθμολογία στις ερωτήσεις του SLA-D (Fives et al., 2014; McKeown, 2017; Wilson et al., 2018). Στην παρούσα έρευνα υπολογίστηκε μόνο η συνολική μέση βαθμολογία των φοιτητών στις 26 ερωτήσεις της ενότητας.

Στην πλειοψηφία των ερωτήσεων δεν υπήρξαν μεγάλες διαφορές ως προς τα ποσοστά των σωστών και λάθος απαντήσεων, εκτός από κάποιες συγκεκριμένες ερωτήσεις. Χαρακτηριστικές είναι οι ερωτήσεις που συγκεντρώνουν τις περισσότερες λάθος απαντήσεις. Συγκεκριμένα τρεις ερωτήσεις (1,3,16) που σχετίζονται με την «επιστημονική σκέψη και πράξη», είναι οι ερωτήσεις με τις περισσότερες λανθασμένες απαντήσεις. Η επιστημονική σκέψη και πράξη δίνει έμφαση σε διαδικασίες παρατήρησης, ανάλυσης, αξιολόγησης και εφαρμογής της επιστημονικής μεθόδου (Fives et al., 2014). Επίσης αρκετά μεγάλο είναι το ποσοστό των λάθος απαντήσεων σε ερωτήσεις (18,22) που σχετίζονται με

την «επιστήμη στην κοινωνία». Αξιοσημείωτό είναι το ποσοστό των σωστών απαντήσεων που συγκέντρωσε η ερώτηση 19, η οποία σχετίζεται με την κατηγορία «επιστήμη και κοινωνία». Η ερώτηση αναφέρετε στην αντιμετώπιση μια μυστηριώδους ασθένειας. Οι φοιτητές φαίνεται να χρησιμοποιούν με επιτυχία την εμπειρία τους από την πρόσφατη πανδημία του Covid-19 ώστε να απαντήσουν σωστά στην ερώτηση.

Ως προς το φύλο, παρατηρείται ένα μικρό προβάδισμα των ανδρών, το οποίο δεν θεωρείται στατιστικά σημαντικό. Η διαπίστωση αυτή βρίσκεται σύμφωνη με τα αποτελέσματα της αντίστοιχης έρευνας των Rachmatullah, Diana, & Rustaman (2016), στην οποία τα αγόρια πέτυχαν μεγαλύτερη βαθμολογία, χωρίς όμως και στην συγκεκριμένη έρευνα να θεωρείται στατιστικά σημαντική.

Όσον αφορά την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο, παρατηρείται ότι οι φοιτητές παρουσιάζουν διαφορές στη βαθμολογία. Αναλυτικά, οι φοιτητές που προέρχονται από την θετική κατεύθυνση παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με τους φοιτητές που προέρχονται από την τεχνολογική και την θεωρητική καθώς και από τους Κύπριους φοιτητές που πετυχαίνουν τη χαμηλότερη βαθμολογία. Η διαπίστωση αυτή βρίσκεται σύμφωνη με τα αποτελέσματα της έρευνας των Καραόγλου & Κώτσης (2015), η οποία έδειξε ότι οι ενήλικοι απόφοιτοι της θετικής κατεύθυνσης σημείωσαν τον υψηλότερο μέσο όρο σε ερωτήσεις επιστημονικού εγγραμματισμού σε σχέση με τους απόφοιτους των άλλων κατευθύνσεων, με τη διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική και στην συγκεκριμένη έρευνα.

Τέλος, αναφορικά με το έτος σπουδών των φοιτητών, παρατηρείται ότι και εδώ οι φοιτητές παρουσιάζουν διαφορές στη βαθμολογία. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές που φοιτούν στο 3ο έτος παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις, σε σχέση με τους φοιτητές του 1ου και 2ου έτους, ενώ εντύπωση προκαλεί το γεγονός, ότι οι τεταρτοετείς φοιτητές πετυχαίνουν τις χαμηλότερες βαθμολογίες.

SLA-MB

«Αξία της Επιστήμης» (Value of Science)

Σύμφωνα με τη θεωρία προσδοκίας-αξίας (EVT) (Wigfield και Eccles, 2000), οι μαθητές μαθαίνουν επιστήμη, αφενός γιατί τους αρέσει και αφετέρου γιατί αναγνωρίζουν την χρησιμότητα της στα μελλοντικά τους σχέδια.

Στην παρούσα έρευνα, οι φοιτητές παρουσιάζουν τις λιγότερο θετικές στάσεις αναφορικά με την αξία της επιστήμης. Η διαπίστωση αυτή έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα παρόμοιων ερευνών που χρησιμοποίησαν το ίδιο ερωτηματολόγιο (Diana, Rachmatullah & Rahmawati, 2015; Fausan & Pujiastuti, 2017; Rachmatullah, Diana & Rustaman, 2016; Rohana, Asrial & Zurweni, 2020; Wilson et al., 2018). Έτσι, οι φοιτητές φαίνεται να μην αναγνωρίζουν σε μεγάλο βαθμό την χρησιμότητά της επιστήμης καθώς και την ενασχόληση με αυτήν.

Μεταξύ των δύο φύλων, οι στάσεις των φοιτητών ως προς την αξία της επιστήμης παρουσιάζουν διαφορές. Οι άνδρες παρουσιάζουν πιο θετικές στάσεις σε σχέση με τις γυναίκες και φαίνεται να θεωρούν σημαντική την χρησιμότητα της επιστήμης. Όσον αφορά την κατεύθυνση, οι φοιτητές που προέρχονται από την θετική κατεύθυνση παρουσιάζουν πιο θετικές στάσεις, ενώ λιγότερο θετικές σημειώνουν οι Κύπριοι φοιτητές. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και με το έτος σπουδών, όπου οι φοιτητές που προέρχονται από το 3^ο έτος παρουσιάζουν πιο θετικές στάσεις σε αντίθεση με τους φοιτητές του 4^{ου} έτους που σημειώνουν τις λιγότερο θετικές.

«Τι Δυνατότητες έχω με την Επιστήμη» (What I can do in Science)

Όσον αφορά τις δυνατότητες που έχουμε με την επιστήμη, τα ευρήματα στην παρούσα έρευνα έδειξαν, ότι οι φοιτητές βρίσκονται σε ένα αρκετά καλό επίπεδο. Συγκεκριμένα, οι άνδρες παρουσιάζουν θετικότερη στάση σε σχέση με τις γυναίκες, σχετικά με το τι μπορούν να κάνουν στην επιστήμη. Στο ίδιο αποτέλεσμα κατέληξαν η μελέτη του Webb-Williams (2018) καθώς και οι έρευνες των Lin και Tsai (2018) και των Usher et al. (2019). Από την άλλη μεριά, τα ευρήματα από την έρευνα των McBride et al. (2020) έχουν δείξει ότι οι γυναίκες παρουσιάζουν οριακά καλύτερες επιδόσεις. Σχετικά με την κατεύθυνση, οι φοιτητές που προέρχονται από την τεχνολογική και θετική παρουσιάζουν την θετικότερη στάση, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τους φοιτητές που βρίσκονται στο 3^ο έτος σπουδών.

«Τι πιστεύω για την Επιστήμη» (What I believe about Science)

Όσον αφορά τα στοιχεία του επιστημονικού εγγραμματισμού που μελετώνται στην παρούσα έρευνα, οι φοιτητές φαίνεται να είναι ουδέτεροι σχετικά με την βεβαιότητα της

γνώσης. Αναφορικά με το φύλο, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας δείχνουν, ότι οι γυναίκες έχουν θετικότερη στάση σχετικά με την βεβαιότητα της γνώσης, την πηγή της γνώσης και τον ρόλο των επιστημόνων στη διαδικασία αιτιολόγησης της γνώσης. Τέλος, η κατεύθυνση και το έτος σπουδών, δεν φαίνεται να επηρεάζουν τις απόψεις των φοιτητών, οι οποίες σε μεγάλο βαθμό δεν διέφεραν μεταξύ τους.

5. Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία, έγινε η προσπάθεια του προσδιορισμού του επιπέδου του επιστημονικού εγγραμματισμού των υποψήφιων εκπαιδευτικών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Εντοπίστηκαν και αναδείχθηκαν οι διαφορές των συμμετεχόντων φοιτητών, σε αξιολόγηση που αφορά καθημερινές καταστάσεις, που απαιτούν ικανότητες επιστημονικής σκέψης και αξιολογήθηκαν οι στάσεις και οι πεποιθήσεις τους ως προς την επιστήμη. Επίσης εντοπίστηκαν οι δημογραφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τα επίπεδα επιστημονικού εγγραμματισμού.

Στο γενικό σύνολο των φοιτητών, παρατηρείται ότι το επίπεδο επιστημονικού εγγραμματισμού θα μπορούσε να χαρακτηριστεί άνω του μετρίου. Οι φοιτητές φαίνεται να μην είναι σε θέση να χρησιμοποιούν επαρκώς την επιστημονική τους σκέψη για να αντιμετωπίσουν καθημερινές καταστάσεις που σχετίζονται με την επιστήμη. Ωστόσο, οι στάσεις και οι πεποιθήσεις τους για την επιστήμη κυμαίνονται σε ικανοποιητικά επίπεδα.

Όσον αφορά τα στοιχεία του επιστημονικού εγγραμματισμού που μελετώνται στην παρούσα έρευνα, οι φοιτητές φαίνεται να έχουν τις περισσότερες θετικές στάσεις σχετικά με την βεβαιότητα της γνώσης, την πηγή της γνώσης και τον ρόλο των επιστημόνων στη διαδικασία αιτιολόγησης της γνώσης. Θετικό πρόσημο φαίνεται να έχουν και τα επίπεδα αυτοπεποίθησης των φοιτητών σχετικά με το τι μπορούν να κάνουν μέσα από την ασχολία τους με την επιστήμη. Οι θετικές αυτές πεποιθήσεις μπορεί να αποτελέσουν καταλυτικό παράγοντα στην ενασχόληση τους, μετά την ολοκλήρωση των σπουδών τους, με την επιστήμη. Τέλος, αναφορικά με την αξία της επιστήμης, οι φοιτητές παρουσιάζουν τις λιγότερο θετικές στάσεις, δεν αναγνωρίζουν δηλαδή σε μεγάλο βαθμό την χρησιμότητά της καθώς και την ενασχόληση με αυτήν.

Αναφορικά με τους δημογραφικούς παράγοντες μελετήθηκαν το φύλο, η κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο και το έτος σπουδών. Οι άνδρες παρουσιάζουν υψηλότερο επίπεδο επιστημονικού εγγραμματισμού. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει τόσο από τη βαθμολογία τους στις γνωστικές ερωτήσεις όσο και από τις θετικές στάσεις και πεποιθήσεις τους για την επιστήμη. Όσον αφορά την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο, οι φοιτητές που προέρχονται από την τεχνολογική και θετική κατεύθυνση παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις, ενώ το ίδιο αποτέλεσμα φαίνεται να έχουν και οι φοιτητές του 3^{ου} και 4^{ου} έτους.

6. Περιορισμοί - Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Στην διαδικασία έρευνας της παρούσας μελέτης υπήρξαν και κάποιοι περιορισμοί. Αρχικά, το δείγμα (βολική δειγματοληψία) περιορίστηκε μόνο σε ένα τμήμα του Παιδαγωγικού Δημοτικής Εκπαίδευσης, συγκεκριμένα μόνο από φοιτητές του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το δείγμα να μην είναι αντιπροσωπευτικό. Επίσης, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες καθώς και οι περισσότεροι φοιτητές προέρχονταν από την θεωρητική κατεύθυνση και οι λιγότεροι από την Κύπρο. Οπότε, τα αποτελέσματα της σύγκρισης ως προς το φύλο και την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο δεν είναι αντιπροσωπευτικά. Παρόλα αυτά και στις δύο περιπτώσεις προέκυψαν σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με το επίπεδο επιστημονικού εγγραμματισμού.

Επίσης, προτείνεται η διεξαγωγή επιπλέον στατιστικών αναλύσεων, οι οποίες θα συμβάλλουν στην εγκυρότητα του ερωτηματολογίου. Συγκεκριμένα, μπορεί να διενεργηθεί ανάλυση των στοιχείων του ερωτηματολογίου (Item analysis) μέσω των ελέγχων Item difficulty και Item discrimination, έτσι ώστε να ελεγχθεί η αξιολόγηση του κάθε στοιχείου μεμονωμένα. Επιπλέον, μπορεί να διενεργηθεί Επιβεβαιωτική Ανάλυση Παραγόντων (CFA), έτσι ώστε να ισχυροποιηθεί ο έλεγχος εγκυρότητας.

Στις προτάσεις για μελλοντική έρευνα, περιλαμβάνονται η επανεκτέλεση της μελέτης για ένα ευρύ δείγμα φοιτητών συμπεριλαμβάνοντας τμήματα απ' όλη την Ελλάδα καθώς επίσης και εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, για γενίκευση των συμπερασμάτων σε ένα πιο μεγάλο δείγμα, αλλά και για την εξαγωγή πιο αξιόπιστων συμπερασμάτων. Τέλος, σε μελλοντικές μελέτες θα μπορούσε να διερευνηθεί η αναγκαιότητα ανάπτυξης και καλλιέργειας του επιστημονικού εγγραμματισμού από τους φοιτητές. Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, η συγκεκριμένη παράμετρος είναι ίσως θεμέλιο για την «παραγωγή» πιο εγγράμματων γενεών.

7. Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- American Association for the Advancement of Science, A. (1995). *Project 2061. Science Literacy for a Changing Future: A Decade of Reform*: ERIC Clearinghouse.
- Arons, A. (1981). Thinking, reasoning and understanding in introductory physics courses. *The physics teacher*, 19(3), 166-172.
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333.
- Bartholomew, H., Osborne, J., & Ratcliffe, M. (2004). Teaching students “ideas-about-science”: Five dimensions of effective practice. *Science Education*, 88(5), 655-682.
- Branscomb, A. W. (1981). Knowing how to know. *Science, Technology, Human Values*, 6(3), 5-9.
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670-697.
- Clancy, P. A. (1979). Mme Leprince de Beaumont: founder of children's literature in France. *Australian Journal of French Studies*, 16, 281.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. 29(2), 202-203.
- Coplan, R. J., Barber, A. M., & Lagacé-Séguin, D. G. J. E. C. R. Q. (1999). The role of child temperament as a predictor of early literacy and numeracy skills in preschoolers. 14(4), 537-553.
- Dattalo, P. (2013). *Analysis of multiple dependent variables*. New York: Oxford University Press.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Diana, S., Rachmatulloh, A., & Rahmawati, E. S. (2015). High School Students' Scientific Literacy Profile Based on Scientific Literacy Assessments (SLA) Instruments. *In Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning (Vol. 12, No. 1, pp. 285-291)*.
- Dillashaw, F. G., & Okey, J. R. (1980). *A Test of the Integrated Science Process Skills for Secondary Science Students*. Boston.
- Dragoş, V., & Mih, V. (2015). Scientific literacy in school. *Procedia-Social Behavioral Sciences*, 209, 167-172.
- Drew, S. V., & Thomas, J. (2018). Secondary science teachers' implementation of CCSS and NGSS literacy practices: a survey study. *Reading & Writing*, 31(2), 267-291.
- Duggan, S., & Gott, R. (2002). What sort of science education do we really need? *International Journal of Science Education*, 24(7), 661-679.
- Fausan, M. M., & Pujiastuti, I. P. (2017). Analisis Kemampuan Awal literasi Sains Mahasiswa Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessment. *In Seminar Nasional LP2M UNM (Vol. 2, No. 1)*.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics (5th ed.)*. SAGE Publications.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A. S., & Nicolich, M. (2014). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98(4), 549-580.
- Gonsler, K. (2010). Outcomes of a One-week Teaching Training in Community-based Ecological Research. *Master of Environmental Management Project Reports*, 17.
- Gott, R., & Duggan, S. (1996). Practical work: its role in the understanding of evidence in science. *International Journal of Science Education*, 18(7), 791-806.

- Greenfield, N. B. (1996). *Perceptions and attitudes of students, teachers, and parents about middle school science fairs*.
- Hambleton, R.K. (2001). The next generation of the ITC test translation and adaptation guidelines. *European Journal of Psychological Assessment, 17*(3), 164-172.
- Harmon, J., & Wood, K. D. (2001). The TAB book club approach: Talking (T) about (A) books (B) in content area classrooms. *Middle School Journal, 32*(3), 51-56.
- Hazen, R. (2002). Why should you be scientifically literate? In: Action Bioscience.
- Hazen, R. M., & Trefil, J. S. (1991). Achieving chemical literacy. *Journal of Chemical Education, 68*(5), 392.
- Hedges, H., Cullen, J., & Jordan, B. (2011). Early years curriculum: Funds of knowledge as a conceptual framework for children's interests. *Journal of Curriculum Studies, 43*(2), 185-205.
- Henze, I., Van Driel, J., & Verloop, N. (2007a). The change of science teachers' personal knowledge about teaching models and modelling in the context of science education reform. *International Journal of Science Education, 29*(15), 1819-1846.
- Henze, I., van Driel, J. H., & Verloop, N. (2007b). Science teachers' knowledge about teaching models and modelling in the context of a new syllabus on public understanding of science. *Research in Science Education, 37*(2), 99-122.
- Hodson, D. (2002). *Some thoughts on scientific literacy: Motives, meanings and curriculum implications*. Paper presented at the Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching.
- Hubber, P., Tytler, R., & Haslam, F. (2010). Teaching and learning about force with a representational focus: Pedagogy and teacher change. *Research in Science Education, 40*(1), 5-28.
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational leadership, 16*(1), 13-16.
- Jalil, S., Ali, M. S., & Haris, A. (2018). *Development and validation of science process skills instrument in physics*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Kalantzis, M., & Cope, B. (2001). «Πολυγραμματισμοί». Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Karademir, E., Ulucinar, U., & Health. (2017). Examining the relationship between middle school students' critical reading skills, science literacy skills and attitudes: A structural equation modeling. *Journal of Education in Science Environment, 3*(1), 29-39.
- Karim, S., Prima, E. C., Utari, S., Saepuzaman, D., & Nugaha, M. G. (2017). *Reconstructing the physics teaching didactic based on marzano's learning dimension on training the scientific literacies*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Ketelhut, D. J. (2010). Assessing gaming, computer and scientific inquiry self-efficacy in a virtual environment. In *Serious Educational Game Assessment* (pp. 1-18): Springer.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 39*(7), 551-578.
- Khishfe, R., & Lederman, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 43*(4), 395-418.
- Kurniawati, L., Aminah, N. S., & Marzuki, A. (2019, March). Assessing scientific literacy on optics among high school students in Kudus. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1170, No. 1, p. 012038)*. IOP Publishing.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education, 84*(1), 71-94.
- Lee, O. (1997). Scientific Literacy for All: What Is It, and How Can We Achieve It? *Journal of Research in Science Teaching, 34*(3), 219-222.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*: ERIC.

- Limage, L. (2007). Organizational challenges to international cooperation for literacy in UNESCO. *Comparative Education*, 43(3), 451-468.
- Lin, T. J., & Tsai, C. C. (2018). Differentiating the sources of Taiwanese high school students' multidimensional science learning self-efficacy: An examination of gender differences. *Research in Science Education*, 48(3), 575-596.
- Lohrey, A. (1998). *Critical Literacy: A Professional Development Resource*: ERIC.
- Mackey, T. P., & Jacobson, T. E. (2011). Reframing information literacy as a metaliteracy. *College research libraries*, 72(1), 62-78.
- McBride, E., Oswald, W. W., Beck, L. A., & Vashlishan Murray, A. (2020). "I'm just not that great at science": Science self-efficacy in arts and communication students. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(4), 597-622.
- Millar, R. (2008). *Taking scientific literacy seriously as a curriculum aim*. Paper presented at the Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching.
- Miller, K. A. (1989). Enhancing early childhood mainstreaming through cooperative learning: A brief literature review. *Child Study Journal*.
- Novaristiana, R., Rinanto, Y., & Ramli, M. (2019). Scientific literacy profile in biological science of high school students. *JPBI*, 5(1), 9-16.
- NRS, N. R. C. (1996). *National science education standards*: National Academies Press.
- Papaevripidou, M. N. (2012). *Teachers as learners and curriculum designers in the context of modeling-centered scientific inquiry* (Διδακτορική Διατριβή). Κύπρος: Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Pella, M. O., O'hearn, G. T., & Gale, C. W. (1966). Referents to scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 4(3), 199-208.
- Prastiwi, M., & Laksono, E. (2018). *The ability of analytical thinking and chemistry literacy in high school students learning*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Prinsloo, M., & Baynham, M. (2008). *Literacies, global and local* (Vol. 2): John Benjamins Publishing.
- Rachmatullah, A., Diana, S., & Rustaman, N. Y. (2016). *Profile of middle school students on scientific literacy achievements by using scientific literacy assessments (SLA)*. Paper presented at the AIP Conference Proceedings.
- Rohana, R., Asrial, A., & Zurweni, Z. (2020). Profil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessments (SLA). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 176-185.
- Roberts, D. A. (2007). *Scientific Literacy/Science Literacy*. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 729-780). Mah-wah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rudiger, C. L. (1999). A Conceptual overview. *Scientific Literacy*.
- Scarce, C. (2007). Scientific literacy. *ProQuest Discovery Guides*.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
- Shamos, M. H. (1995). The myth of scientific literacy.
- Shen, B. S. (1975). Science literacy and the public understanding of science. In *Communication of scientific information* (pp. 44-52): Karger Publishers.
- Sloan, G. D. (2003). *The child as critic: Developing literacy through literature, K-8* (Vol. 67): Teachers College Press.
- Spektor-Levy, O., & Yifrach, M. (2019). If science teachers are positively inclined toward inclusive education, why is it so difficult? *Research in Science Education*, 49(3), 737-766.
- Thomas, S., Joseph, C., Laccetti, J., Mason, B., Mills, S., Perril, S., & Pullinger, K. (2007). Transliteracy: crossing divides. *First Monday*, 12(12).
- Trefil, J., & Hazen, R. M. (2016). *The sciences: An integrated approach*: John Wiley & Sons.

- Usher, E. L., Ford, C. J., Li, C. R., & Weidner, B. L. (2019). Sources of math and science self-efficacy in rural Appalachia: A convergent mixed methods study. *Contemporary Educational Psychology, 57*, 32-53.
- Webb-Williams, J. (2018). Science self-efficacy in the primary classroom: Using mixed methods to investigate sources of self-efficacy. *Research in Science Education, 48*(5), 939-961.
- Wickens, C. M., & Sandlin, J. A. (2007). Literacy for What? Literacy for Whom? The Politics of Literacy Education and Neocolonialism in UNESCO- and World Bank–Sponsored Literacy Programs. *57*(4), 275-292.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology, 25*(1), 70.
- Wilson, R. T., Watson, E., Kaelin, M., & Huebner, W. (2018). Early preparation and inspiration for STEM careers. *Preliminary report of the epidemiology challenge randomized intervention, 133*(1), 64-74.
- Wium, A.-M., Louw, B., & Eloff, I. F. (2011). Evaluation of a programme to support foundation-phase teachers to facilitate literacy. *The South African journal of communication disorders, 58*(2).

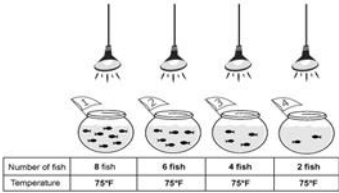
Ελληνική βιβλιογραφία

- Βουδούκης, Ν. Φ., & Καλκάνης, Γ. Θ. (2011). Από τα Επιστημονικά στα Εκπαιδευτικά Πρότυπα και Πειράματα—Κύματα και Φως: Ανάπτυξη λογισμικού, πρόταση διδασκαλίας, εφαρμογή, αξιολόγηση, συμπεράσματα.
- Κ.Π. Κωνσταντίνου, & Παπαδούρης, Ν. (2008). Επιστημολογική επάρκεια: μια θεμελιώδης συνιστώσα των μαθησιακών επιδιώξεων στις Φυσικές Επιστήμες στο Η Φύση των Επιστημών, Διδακτικές Προσεγγίσεις. In. Αθήνα: Child Services.
- ΚΑΛΚΑΝΗΣ, Γ. Θ. (2021). Η Επιστημονική–Εκπαιδευτική Μέθοδος με Διερεύνηση και Καλές Πρακτικές. Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, *1*(1), 21-38.
- Καράογλου, Γ. & Κώτσης, Κ. (2015). Επιστημονικός εγγραμματισμός ενήλικων πολιτών και ο ρόλος της κατεύθυνσης σπουδών στο Λύκειο. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 8*(1-2), 21-33.
- Κατσής, Α., Σιδερίδης, Γ., Εμβλωτής, Α. (2011) Στατιστικές μέθοδοι στις Κοινωνικές Επιστήμες. Αθήνα: Τόπος
- Μητσοκοπούλου, Β. (2001). Γραμματισμός. Πύλη για την Ελληνική γλώσσα.
- Σαργιώτη, Α. (2018). Ανίχνευση διαστάσεων επιστημονικού εγγραμματισμού σε φοιτητές Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής εκπαίδευσης (Διπλωματική εργασία). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Στύλος, Γ. Κ. (2014). Στάσεις και πρακτικές των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Διδακτορική Διατριβή). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Χατζηγεωργίου, Α., Παπαδούρης, Ν., & Κωνσταντίνου, Κ. Π. (2013). Ικανότητα προ-υπηρεσιακών εκπαιδευτικών για ανάλυση απλών φυσικών συστημάτων αξιοποιώντας το νόμο διατήρησης της ενέργειας. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 6*(1-2), 3-17.

8. Παράρτημα

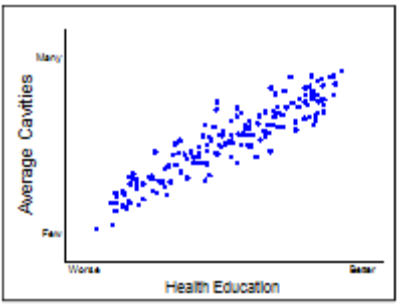
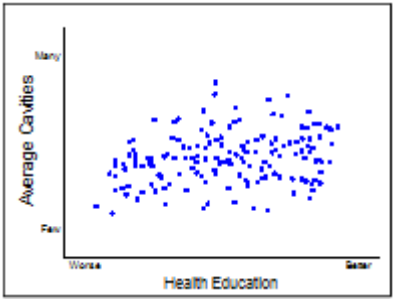
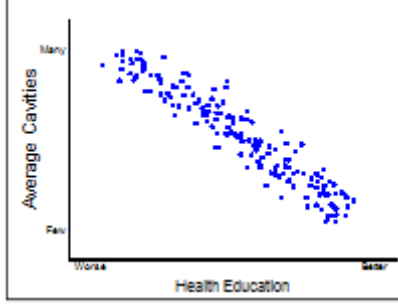
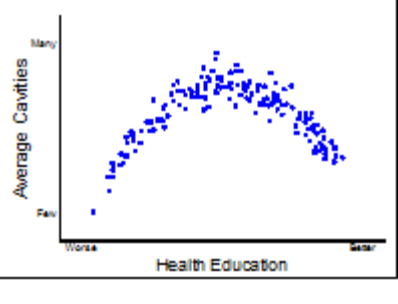
Π.1. Το ερωτηματολόγιο

Μέρος 1^ο

1	<p>Ένας μαθητής ενδιαφέρεται για την συμπεριφορά των ψαριών. Έχει 4 γυάλες και 20 χρυσόψαρα. Βάζει 8 ψάρια στην πρώτη γυάλα, 6 ψάρια στη δεύτερη γυάλα, 4 ψάρια στην τρίτη γυάλα και 2 ψάρια στην τέταρτη γυάλα. Τοποθετεί κάθε γυάλα κάτω από το φως κρατώντας θερμοκρασία 75° και για τις 4 γυάλες και παρατηρεί την συμπεριφορά των ψαριών.</p> <p>Τι μπορεί να ανακαλύψει ο μαθητής από το πείραμα;</p>  <table border="1" data-bbox="311 862 651 896"><tr><td>Number of fish</td><td>8 fish</td><td>6 fish</td><td>4 fish</td><td>2 fish</td></tr><tr><td>Temperature</td><td>75°F</td><td>75°F</td><td>75°F</td><td>75°F</td></tr></table> <p>A. Αν το πλήθος των ψαριών στη γυάλα επηρεάζει την συμπεριφορά τους</p> <p>B. Αν η θερμοκρασία της γυάλας επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών</p> <p>C. Αν η θερμοκρασία της γυάλας και η ποσότητα του φωτός επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών</p> <p>D. Εάν το πλήθος των ψαριών, η θερμοκρασία και η ποσότητα φωτός επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών.</p>	Number of fish	8 fish	6 fish	4 fish	2 fish	Temperature	75°F	75°F	75°F	75°F
Number of fish	8 fish	6 fish	4 fish	2 fish							
Temperature	75°F	75°F	75°F	75°F							
Η ερώτηση 1 βασίζεται στο Project 2061 – Science Literacy for a Changing Future: American Association for the Advancement of Science (American Association for the Advancement of Science, 1995)											
2	<p>Μια μελέτη ερευνά την επίδραση της άσκησης στους καρδιακούς παλμούς. Οι μαθητές κάνουν τοπικά αλματάκια και όταν αυτά ολοκληρωθούν, μετράνε τους καρδιακούς τους παλμούς. Η μία ομάδα κάνει αλματάκια για ένα λεπτό. Μία δεύτερη κάνει για δύο λεπτά. Μία τρίτη δεν πεηδά καθόλου. Πώς θα υπολογίζατε το αποτέλεσμα αυτού του πειράματος;</p> <p>A. Μετρώντας το πλήθος των αλμάτων για ένα λεπτό.</p> <p>B. Μετρώντας το πλήθος των καρδιακών παλμών για ένα λεπτό.</p> <p>C. Μετρώντας το πλήθος των αλμάτων που έγιναν από κάθε ομάδα.</p> <p>D. Μετρώντας την διαφορά του πλήθους των αλμάτων, μεταξύ των ομάδων.</p>										
Η ερώτηση 2 βασίζεται στους (Dillashaw & Okey, 1980)											
3	<p>Στην επιστροφή προς το σπίτι από το σχολείο, η Carla εξέτασε από κοντά το αγαπημένο της δέντρο. Κράτησε μερικές σημειώσεις για το δέντρο. Ποια από τις σημειώσεις της Carla για το δέντρο σχηματίζει μια ερμηνεία;</p> <p>A. Ο φλοιός πέφτει.</p> <p>B. Τα φύλλα είναι καφέ.</p> <p>C. Πουλιά βρίσκονται πάνω στο δέντρο.</p> <p>D. Το δέντρο είναι άρρωστο.</p>										
4	<p>Ένας μαθητής βρίσκει έναν ιστότοπο που έχει δημιουργηθεί από την ένωση «Όχι Εργασία για το Σπίτι». Θέλει να βρει τα υπέρ και τα κατά της ανάθεσης εργασιών για το σπίτι. Είναι αυτή μία αξιόπιστη πηγή πληροφοριών;</p> <p>A. Ναι. Αυτή η ομάδα είναι κατά της εργασίας για το σπίτι και γνωρίζει όλα τα επιχειρήματα.</p> <p>B. Ναι. Οι πληροφορίες στις ιστοσελίδες είναι πάντα ισορροπημένες και σωστές.</p> <p>C. Όχι. Μία τέτοια ομάδα είναι πιθανό να δίνει περισσότερα επιχειρήματα κατά της εργασίας για το σπίτι.</p>										

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

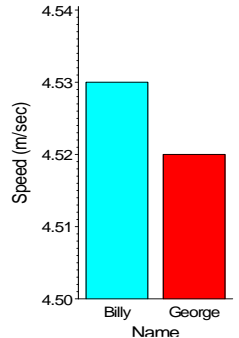
	D. Όχι. Αυτή η ομάδα είναι πιθανό να μην είναι καλή για την επιχειρηματολογία υπέρ ή κατά της εργασίας για το σπίτι.																								
5	Σε μία πόλη, το 40% των ατόμων έχουν μία συγκεκριμένη νόσο. Το 50% του πληθυσμού είναι γυναίκες. A. 10%. B. 20%. C. 50%. D. Δεν μπορώ να ξέρω με τις υπάρχουσες πληροφορίες.																								
6	Διαβάστε τις παρακάτω 4 ερωτήσεις. Ποια ερώτηση θα μπορούσε να απαντηθεί καλύτερα με τη χρήση επιστημονικών μεθόδων και εργαλείων; A. Πόσο παγωτό πωλείται κάθε χρόνο; B. Πώς έφτιαχναν παγωτό οι αρχαίοι άνθρωποι; C. Πώς παρέμενε παγωμένο το παγωτό πριν την ανακάλυψη των ψυγείων; D. Πόσες θερμίδες αντιστοιχούν σε μία κουταλιά παγωτού;																								
7	Μία ομάδα μαθητών κατασκευάζει χάρτινα αεροπλάνα. Πιστεύουν ότι το είδος χαρτιού αλλά και ο σχεδιασμός του αεροπλάνου μπορούν να επηρεάσουν το πόσο μακριά θα πετάξει το χάρτινο αεροπλάνο. Οι μαθητές αρχικά έλεγξαν αν το είδος χαρτιού επηρεάζει το πόσο μακριά θα πετάξει το χάρτινο αεροπλάνο. Έφτιαξαν αρκετά αεροπλάνα με διαφορετικό χαρτί, χρησιμοποιώντας τον ίδιο σχεδιασμό. Γιατί είναι σημαντικό όλα τα αεροπλάνα να έχουν τον ίδιο σχεδιασμό; A. Χρησιμοποιώντας τον ίδιο σχεδιασμό, οι μαθητές μπορούν να εξετάσουν και την επίδραση του σχεδιασμού και του χαρτιού. B. Χρησιμοποιώντας τον ίδιο σχεδιασμό, οι μαθητές μπορούν να εξετάσουν την επίδραση του σχεδιασμού. C. Εάν δεν χρησιμοποιήσουν τον ίδιο σχεδιασμό, οι μαθητές δεν θα μπορέσουν να εξετάσουν την επίδραση του χαρτιού. D. Δεν είναι σημαντικό να έχουν τα αεροπλάνα τον ίδιο σχεδιασμό καθώς οι μαθητές δεν εξετάζουν την επίδραση του σχεδιασμού.																								
Η ερώτηση 7 βασίζεται στο Project 2061 (American Association for the Advancement of Science, 1995)																									
8	Ο Andrew, η Lisa και η Min επεξεργάζεται ο καθένας 10 νέα μαθηματικά προβλήματα, κάθε μέρα για μία εβδομάδα. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει το πλήθος των σωστών απαντήσεων για τον καθένα. <table border="1" data-bbox="312 1406 1295 1581"> <thead> <tr> <th></th> <th>Δευτέρα</th> <th>Τρίτη</th> <th>Τετάρτη</th> <th>Πέμπτη</th> <th>Παρασκευή</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Andrew</th> <td>4</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <th>Lisa</th> <td>3</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>Min</th> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Πόσες μέρες είχε η Lisa τον υψηλότερο αριθμό σωστών;</p> <p>A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.</p>		Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Andrew	4	5	8	6	5	Lisa	3	8	6	5	8	Min	4	5	5	6	9
	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή																				
Andrew	4	5	8	6	5																				
Lisa	3	8	6	5	8																				
Min	4	5	5	6	9																				
9	Ποιος έδειξε την πιο σταθερή βελτίωση με το πέρασμα του χρόνου; A. Ο Andrew. B. Η Lisa. C. Η Min. D. Δεν μπορώ να ξέρω από τις υπάρχουσες πληροφορίες.																								
10	Ποιο άτομο είχε τον υψηλότερο μέσο όρο σωστών μετά τις 5 ημέρες;																								

	<p>A. Ο Andrew.</p> <p>B. Η Lisa.</p> <p>C. Η Min.</p> <p>D. Δεν μπορώ να ξέρω από τις υπάρχουσες πληροφορίες.</p>
11	<p>Το Γυμνάσιο Ελευθερίας άλλαξε το πρόγραμμα φαγητού. Η αλλαγή ήταν να έχουν όλοι οι μαθητές διάλειμμα <u>πριν</u> το γεύμα αντί μετά από αυτό. Ο διευθυντής υποστήριξε ότι η αλλαγή αυτή θα βοηθήσει τους μαθητές να τρώνε πιο υγιεινά γεύματα. Είπε ότι η απόφασή του βασίστηκε σε μία επιστημονική έρευνα. Ποιο από τα ακόλουθα ερευνητικά αποτελέσματα μπορούν να αιτιολογήσουν την απόφασή του;</p> <p>A. Οι μαθητές που τρώνε πιο υγιεινά γεύματα είναι πιο πιθανό να παίζουν σε αθλητικές ομάδες.</p> <p>B. Οι μαθητές που παίζουν περισσότερο στο διάλειμμα, τρώνε περισσότερα φρούτα και λαχανικά στο δείπνο.</p> <p>C. Οι μαθητές τρώνε ανθυγιεινά γεύματα είτε έχουν το διάλειμμα πριν ή μετά το γεύμα.</p> <p>D. Οι μαθητές που κάνουν διάλειμμα πριν από το γεύμα, επιλέγουν να φάνε λιγότερο βρώμικο φαγητό (junk food) κατά το γεύμα.</p>
12	<p>Κοιτάξτε τα παρακάτω γραφήματα. Ποιο από αυτά δείχνει ότι ο μέσος αριθμός τρυπών στα δόντια (average cavities) ανά άτομο είναι χαμηλότερος σε χώρες με καλύτερη εκπαίδευση για την υγεία;</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>A. Γράφημα A</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>C. Γράφημα C</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>B. Γράφημα B</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>D. Γράφημα D</p>  </div> </div>
13	<p>Λαμβάνετε ένα e-mail που υποστηρίζει «Οι άνθρωποι που κοιμούνται με ένα βιβλίο κάτω από το μαξιλάρι έχουν καλύτερους βαθμούς λόγω της ώσμωσης». Η ώσμωση είναι μία επιστημονική διαδικασία. Μερικά μόρια περνούν από ένα ημι-διαπερατό στρώμα, ενώ τα μεγαλύτερα μόρια παγιδεύονται. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για να ξεχωρίσει το καθαρό νερό από το αλμυρό νερό. Όμως χρησιμοποιείται για άλλες διαδικασίες. Με βάση την παραπάνω αξίωση, θα κοιμόσασταν με ένα βιβλίο κάτω από το μαξιλάρι ώστε να πάρετε καλύτερους βαθμούς;</p> <p>A. Ναι, εάν χρησιμοποιούσατε ένα ημι-διαπερατό μαξιλάρι.</p> <p>B. Ναι, διότι η ώσμωση είναι μια γνωστή επιστημονική διαδικασία.</p> <p>C. Όχι, επειδή τα βιβλία κάτω από το μαξιλάρι εμποδίζουν τον ύπνο.</p> <p>D. Όχι, καθώς η ώσμωση δεν σχετίζεται με τους βαθμούς.</p>
14	<p>Ένα κράτος καταγράφει τον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων κάθε χρόνο. Σε ένα χρόνο, σημειώθηκαν 1.056 αυτοκινητιστικά ατυχήματα σε αυτοκινητόδρομους 4 ή 6 λωρίδων. Την ίδια χρονιά σημειώθηκαν 589</p>

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

	<p>αυτοκινητιστικά ατυχήματα σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων. Ο κυβερνήτης καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους 4 ή 6 λωρίδων είναι πιο επικίνδυνη από την οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων. Τι πιστεύετε για αυτό το συμπέρασμα;</p> <p>A. Σωστό. Οι αυτοκινητόδρομοι με 4 ή 6 λωρίδες είναι γνωστό ότι είναι πιο επικίνδυνοι.</p> <p>B. Λάθος. Ο αριθμός των ατυχημάτων σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων μπορεί να αυξηθεί.</p> <p>C. Σωστό. Τα κράτη έχουν περισσότερους αυτοκινητόδρομους με 4 ή 6 λωρίδες απ' ό,τι με 2 λωρίδες.</p> <p>D. Λάθος. Δεν έλαβε υπόψιν τον αριθμό αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν κάθε είδος αυτοκινητόδρομου.</p>																
15	<p>Τι από τα παρακάτω δεν είναι υπόθεση?</p> <p>A. Μία εμπειριστατωμένη εικασία.</p> <p>B. Το αποτέλεσμα ενός πειράματος.</p> <p>C. Μία προτεινόμενη ερμηνεία.</p> <p>D. Μία μη αποδεδειγμένη ιδέα.</p>																
16	<p>Στις 2 Φεβρουαρίου στις Ηνωμένες Πολιτείες, πολλοί δημοσιογράφοι έσπευσαν στους τοπικούς ζωολογικούς κήπους να δουν τη συμπεριφορά μίας μαρμότας. Κάποιοι πιστεύουν ότι αν η μαρμότα αφήσει το λαγούμι της και βγει έξω, η άνοιξη θα έρθει νωρίτερα. Αν επιστρέψει γρήγορα μέσα στο λαγούμι, ο χειμώνας θα διαρκέσει 6 εβδομάδες περισσότερο. Φέτος η μαρμότα έτρεξε πίσω στο λαγούμι της.</p> <p>Ποια είναι η σωστή <u>επιστημονική</u> παρατήρηση για την εμφάνιση της μαρμότας;</p> <p>A. Η μαρμότα επέστρεψε στο λαγούμι της.</p> <p>B. Φέτος θα έχουμε 6 επιπλέον εβδομάδες χειμώνα.</p> <p>C. Η μαρμότα τρόμαξε από τους δημοσιογράφους.</p> <p>D. Οι μαρμότες έχουν έμφυτη ικανότητα πρόβλεψης των καιρικών φαινομένων.</p>																
17	<p>Οι γονείς του Arturo θέλουν να μπορέσει να πάρει καλύτερους βαθμούς στο σχολείο. Η μητέρα του διάβασε μία έρευνα για αυτό το θέμα. Μετά από αυτό αποφάσισε ότι ο Arturo θα πρέπει από εδώ και πέρα να βρίσκεται στο κρεβάτι του στις 9 μ.μ. Ποια από τις ακόλουθες έρευνες διάβασε η μητέρα του Arturo;</p> <p>A. Όταν οι μαθητές πάνε για ύπνο μέχρι τις 9 μ.μ., είναι λιγότερο κουρασμένοι στο σχολείο.</p> <p>B. Οι μαθητές που έχουν καλούς βαθμούς είναι πιο προσεκτικοί όταν βρίσκονται στο σχολείο.</p> <p>C. Όταν οι μαθητές πάνε για ύπνο μέχρι τις 9 μ.μ., οι βαθμοί τους βελτιώνονται.</p> <p>D. Οι μαθητές που πάνε νωρίτερα για ύπνο έχουν περισσότερη ενέργεια την επόμενη ημέρα.</p>																
18	<p>Τί ποσοστό των ανθρώπων του δείγματος που φαίνεται στο γράφημα είναι άνω των 15 ετών;</p> <p>A. 20%.</p> <p>B. 30%.</p> <p>C. 40%.</p> <p>D. 50%.</p> <table border="1"> <caption>Data from the bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Age (years)</th> <th>Percent (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Age (years)	Percent (%)	12	25	13	10	14	15	15	20	16	10	17	5	18	15
Age (years)	Percent (%)																
12	25																
13	10																
14	15																
15	20																
16	10																
17	5																
18	15																
19	<p>Περισσότεροι από 500 άνθρωποι στην πόλη σας των 10.000 κατοίκων, είναι άρρωστοι με μια μυστηριώδη ασθένεια. Κανείς δεν γνωρίζει την αιτία και ο υπεύθυνος υγείας ελπίζει ότι κανένας άλλος δεν θα αρρωστήσει. Ο κυβερνήτης πιέζει την πόλη να αναλάβει δράση. Τα ΜΜΕ καλύπτουν την ιστορία κάθε μέρα. Οι γονείς ανησυχούν ιδιαίτερα ότι τα παιδιά τους μπορεί να αρρωστήσουν. Το δημοτικό συμβούλιο αποφασίζει να κλείσει τα σχολεία για μία εβδομάδα.</p> <p>Ποιος από τους παρακάτω είναι <u>επιστημονικός λόγος</u> πίσω από την πολιτική κλεισίματος των σχολείων;</p> <p>A. Για να μειωθεί η ανησυχία που αφορά την ασθένεια.</p> <p>B. Για να μειωθεί η εξάπλωση της ασθένειας.</p>																

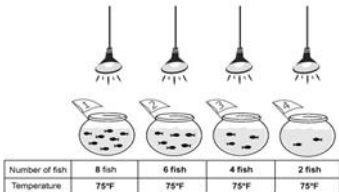
Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

	<p>C. Για να μειωθεί το να υποφέρουν οι άνθρωποι από την ασθένεια.</p> <p>D. Για να μειωθούν τα έξοδα που προέρχονται από την ασθένεια.</p>						
20	<p>Η Sue θέλει να μάθει ποιες συνθήκες ανάπτυξης μπορεί να επηρεάσουν το μήκος των σποριόφυτων. Τοποθετεί ένα φασόλι τυλιγμένο σε γυρό χαρτί σε καθένα από τους δέκα ίδιους δοκιμαστικούς σωλήνες. Βάζει πέντε σωλήνες σε ένα ράφι σε ένα ηλιόλουστο παράθυρο. Βάζει τους άλλους πέντε σωλήνες σε ένα σκοτεινό ψυγείο. Η Sue μετρά τα μήκη των φασολιών σε κάθε ομάδα δοκιμαστικών σωλήνων μετά από μία εβδομάδα.</p> <p>Κοιτάζτε τις μεταβλητές που αναφέρονται παρακάτω. Ποιες μεταβλητές εξέτασε η Sue για να δει πώς επηρεάζουν το μήκος των σποριόφυτων;</p> <p>A. Θερμοκρασία και υγρασία.</p> <p>B. Υγρασία και μέγεθος του δοκιμαστικού σωλήνα.</p> <p>C. Φως και θερμοκρασία.</p> <p>D. Φως και χρονικό διάστημα.</p>						
<p>Η ερώτηση 20 βασίζεται στους (Dillashaw & Okey, 1980)</p>							
21	<p>Μία χώρα έχει υψηλό αριθμό σαπισμένων δοντιών (cavities) ανά άτομο. Ποια ερώτηση σχετικά με τη φθορά των δοντιών μπορεί <u>μόνο</u> να απαντηθεί με επιστημονικά πειράματα;</p> <p>A. Οι άντρες έχουν περισσότερη φθορά στα δόντια απ' ό,τι οι γυναίκες σε αυτή τη χώρα;</p> <p>B. Θα μπορούσε η τοποθέτηση βιταμίνης D στην παροχή νερού να επηρεάσει την φθορά των δοντιών;</p> <p>C. Έχει αυξηθεί ο αριθμός των σαπισμένων δοντιών τα τελευταία 10 χρόνια;</p> <p>D. Η φθορά των δοντιών είναι πιο συνηθισμένη σε συγκεκριμένα μέρη της χώρας σε σχέση με άλλα;</p>						
22	<p>Η διευθύντρια του γυμνασίου Riley θέλει να αφαιρέσει τα μηχανήματα αυτόματης πώλησης καραμελών και αναψυκτικών. Στη θέση τους θέλει να βάλει μηχανήματα υγιεινής διατροφής. Θέλει να μάθει τι θα σκεφτούν οι μαθητές της για αυτές τις αλλαγές. Ποιος θα ήταν ο καλύτερος τρόπος για να πάρετε μια ακριβή απάντηση σε αυτήν την ερώτηση;</p> <p>A. Δώστε μια έρευνα σε όλους τους μαθητές που παίζουν σε αθλητικές ομάδες.</p> <p>B. Κάντε μια έρευνα σε όλους τους μαθητές που παρακολουθούν μια έκθεση υγείας.</p> <p>C. Δώστε μια έρευνα σε κάθε 20ο μαθητή σε μια λίστα με όλους τους μαθητές.</p> <p>D. Δώστε μια έρευνα σε όλους τους μαθητές που χρησιμοποιούν τα μηχανήματα αυτόματης πώλησης.</p>						
23	<p>Ο Billy και ο George έτρεξαν με τα ποδήλατά τους 5 φορές. Ο Billy έκανε ένα γράφημα με τις μέσες ταχύτητές τους. Τί λογικό συμπέρασμα προκύπτει από το γράφημα;</p> <p>A. Ο George είναι πολύ χειρότερος ποδηλάτης από τον Billy.</p> <p>B. Ο Billy είναι αρκετά πιο γρήγορος καθώς η μέση ταχύτητά του είναι πολύ ψηλότερα από του George.</p> <p>C. Είναι σχεδόν το ίδιο καθώς δεν υπάρχει αρκετή διαφορά στην ταχύτητά τους.</p> <p>D. Ο Billy κέρδισε και τις 5 φορές.</p>						
	 <table border="1"> <caption>Speed (m/sec) by Name</caption> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Speed (m/sec)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Billy</td> <td>4.53</td> </tr> <tr> <td>George</td> <td>4.52</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Speed (m/sec)	Billy	4.53	George	4.52
Name	Speed (m/sec)						
Billy	4.53						
George	4.52						
24	<p>Ένα δημοτικό συμβούλιο θέλει να προστατεύσει τις γάτες από το να χτυπηθούν από αυτοκίνητα στους δρόμους της πόλης. Αποφασίζουν να υιοθετήσουν μια πολιτική απαγόρευσης όλων των κατοικίδιων γατών να είναι εκτός σπιτιού. Ποιο από τα παρακάτω είναι πιθανό να είναι <u>ακούσιο</u> αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής;</p> <p>A. Αύξηση του πληθυσμού των ποντικών.</p> <p>B. Μείωση του πληθυσμού των κατοικίδιων γατών.</p>						

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

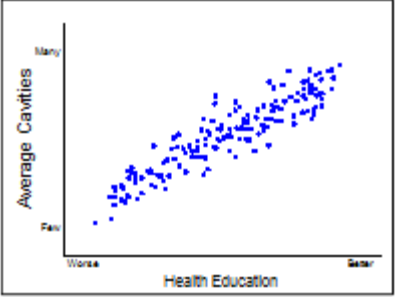
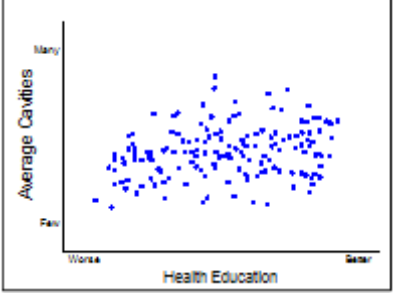
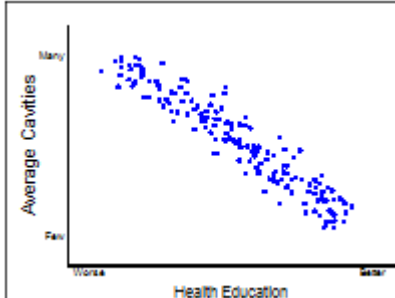
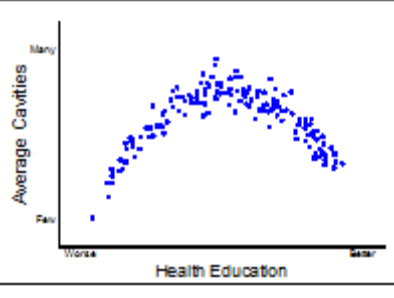
	<p>C. Αύξηση τροχαίων ατυχημάτων. D. Μείωση της ιδιοκτησίας των σκύλων.</p>												
25	<p>Μία τηλεοπτική μετεωρολογική έκθεση είπε «το New Jersey τείνει να αποκτήσει σοβαρή έλλειψη νερού!». Ποιο είδος αποδεικτικών στοιχείων που αναφέρονται παρακάτω θα ήταν το πιο σημαντικό για την υποστήριξη αυτού του ισχυρισμού;</p> <p>A. Η μέση εβδομαδιαία βροχόπτωση. B. Η μέση εβδομαδιαία θερμοκρασία. C. Τα επίπεδα του νερού σε υψηλή παλίρροια. D. Ο αριθμός των συννεφιασμένων ημερών.</p>												
26	<p>Ένα επιστημονικό περιοδικό δημοσιεύει μία έρευνα με τις επιπτώσεις της διατροφής στους αρουραίους. Για 6 εβδομάδες οι επιστήμονες τάζαν μόνο με <u>σκυλοτροφή</u>, 60 αρσενικούς αρουραίους. Τις ίδιες 6 εβδομάδες τάζαν άλλους 60 αρουραίους με τροφή για αρουραίους. Στο τέλος των 6 εβδομάδων, μέτρησαν το πλήθος των αρουραίων σε κάθε ομάδα, που είχαν βγάλει σκούρα σημάδια. Τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Αρουραίοι που έβγαλαν σκούρα σημάδια</th> <th>Αρουραίοι που δεν έβγαλαν σκούρα σημάδια</th> <th>Σύνολο</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ταϊσμένοι με σκυλοτροφή</td> <td>42</td> <td>18</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ταϊσμένοι με τροφή αρουραίων</td> <td>16</td> <td>44</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ποιο συμπέρασμα προτείνεται από τα αποτελέσματα του πίνακα;</p> <p>A. Είναι καλό να ταΐζουμε τους αρουραίους με σκυλοτροφή. B. Οι αρουραίοι με μαύρα σημάδια προτιμούν σκυλοτροφή. C. Το είδος της τροφής συνδέεται με τα σκούρα σημάδια στους αρουραίους. D. Η διατροφή δεν έχει καμία σχέση με την απόκτηση σκούρων σημαδιών στους αρουραίους.</p>		Αρουραίοι που έβγαλαν σκούρα σημάδια	Αρουραίοι που δεν έβγαλαν σκούρα σημάδια	Σύνολο	Ταϊσμένοι με σκυλοτροφή	42	18	60	Ταϊσμένοι με τροφή αρουραίων	16	44	60
	Αρουραίοι που έβγαλαν σκούρα σημάδια	Αρουραίοι που δεν έβγαλαν σκούρα σημάδια	Σύνολο										
Ταϊσμένοι με σκυλοτροφή	42	18	60										
Ταϊσμένοι με τροφή αρουραίων	16	44	60										

Μέρος 2^ο

Οδηγίες: Για κάθε ερώτηση, επιλέξτε μία (1) απάντηση και συμπληρώστε τον αντίστοιχο κύκλο στο ξεχωριστό φύλλο.											
1	<p>Ένας μαθητής ενδιαφέρεται για την συμπεριφορά των ψαριών. Έχει 4 γυάλες και 20 χρυσόψαρα. Βάζει 8 ψάρια στην πρώτη γυάλα, 6 ψάρια στη δεύτερη γυάλα, 4 ψάρια στην τρίτη γυάλα και 2 ψάρια στην τέταρτη γυάλα. Τοποθετεί κάθε γυάλα κάτω από το φως κρατώντας θερμοκρασία 75° και για τις 4 γυάλες και παρατηρεί την συμπεριφορά των ψαριών.</p> <p>Τι μπορεί να ανακαλύψει ο μαθητής από το πείραμα;</p>  <table border="1" data-bbox="306 745 646 779"> <tr> <td>Number of fish</td> <td>8 fish</td> <td>6 fish</td> <td>4 fish</td> <td>2 fish</td> </tr> <tr> <td>Temperature</td> <td>75°F</td> <td>75°F</td> <td>75°F</td> <td>75°F</td> </tr> </table> <p>A. Αν το πλήθος των ψαριών στη γυάλα επηρεάζει την συμπεριφορά τους. B. Αν η θερμοκρασία της γυάλας επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών. C. Αν η θερμοκρασία της γυάλας και η ποσότητα του φωτός επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών. D. Εάν το πλήθος των ψαριών, η θερμοκρασία και η ποσότητα φωτός επηρεάζει τη συμπεριφορά των ψαριών.</p>	Number of fish	8 fish	6 fish	4 fish	2 fish	Temperature	75°F	75°F	75°F	75°F
Number of fish	8 fish	6 fish	4 fish	2 fish							
Temperature	75°F	75°F	75°F	75°F							
Η ερώτηση 1 βασίζεται στο Project 2061 (American Association for the Advancement of Science, 1995)											
2	<p>Ένας επιστήμονας παρατηρεί μία μητέρα γορίλα μέσα στην ζούγκλα για 3 ώρες. Κρατάει σημειώσεις για την συμπεριφορά του γορίλα. Ο επιστήμονας παρατήρησε ότι ο γορίλας έτρωγε για 45 λεπτά και καθαριζόταν για 36 λεπτά. Έπαιξε για 90 λεπτά και πάλεψε για 9 λεπτά.</p> <p>Τι ποσοστό του χρόνου κατανάλωσε ο γορίλας για να φάει;</p> <p>A. 20%. B. 25%. C. 45%. D. 50%.</p>										
3	<p>Στην επιστροφή προς το σπίτι από το σχολείο, η Carla εξέτασε από κοντά το αγαπημένο της δέντρο. Κράτησε μερικές σημειώσεις για το δέντρο. Ποια από τις σημειώσεις της Carla για το δέντρο σχηματίζει μια ερμηνεία;</p> <p>A. Ο φλοιός πέφτει. B. Τα φύλλα είναι καφέ. C. Πουλιά βρίσκονται πάνω στο δέντρο. D. Το δέντρο είναι άρρωστο.</p>										
4	<p>Η επιστημονική γνώση περιγράφεται καλύτερα ως:</p> <p>A. Προφανείς αλήθειες που δεν αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. B. Γνώμες σχετικά με το πώς λειτουργεί ο κόσμος γύρω μας. C. Δηλώσεις για τον κόσμο που έχουν συμφωνηθεί από τους περισσότερους ανθρώπους. D. Ιδέες που υποστηρίζονται από γεγονότα που μπορεί κανείς να παρατηρήσει ή να επαναλάβει.</p>										
5	<p>Σε μία πόλη, το 40% των ατόμων έχουν μία συγκεκριμένη νόσο. Το 50% του πληθυσμού είναι γυναίκες.</p> <p>A. 10%. B. 20%. C. 50%. D. Δεν μπορώ να ξέρω με τις υπάρχουσες πληροφορίες.</p>										

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

6	<p>Έχετε μία οικογένεια ινδικών χοιριδίων σε ένα κλουβί. Τα ινδικά χοιρίδια έχουν διαφορετικά χρώματα γούνας. Έτσι, υπάρχουν 4 με λευκή γούνα, 1 με μαύρη γούνα, 2 με ασπρόμαυρη γούνα, και 3 με καφέ γούνα. Επιλέγετε ένα ινδικό χοιρίδιο από το κλουβί, μέσα στο σκοτάδι. Ποια είναι η πιθανότητα να έχει τουλάχιστον λίγο λευκό χρώμα στη γούνα του;</p> <p>A. 3/10. B. 4/10. C. 7/10. D. Κανένα από τα παραπάνω.</p>																				
7	<p>Οι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι οι έφηβοι χρειάζονται όσο ύπνο χρειάζονται και τα μικρότερα παιδιά. Επιπλέον ανακάλυψαν ότι ο εγκέφαλος των εφήβων δεν είναι έτοιμος για ύπνο μέχρι αργά το βράδυ. Για να βοηθηθούν οι έφηβοι να κοιμούνται αρκετά, κάποιιοι προτείνουν τα Γυμνάσια και τα Λύκεια να ξεκινούν αργότερα το πρωί. Ωστόσο, πολύ λίγα σχολεία έχουν αλλάξει το πρόγραμμά τους. Ποια πρόταση εξηγεί καλύτερα γιατί τα σχολεία δεν έχουν αλλάξει το πρόγραμμά τους;</p> <p>A. Κάποιες φορές οι έφηβοι προτιμούν να ξυπνούν νωρίς. B. Κάποιες φορές οι σχολικές αποφάσεις γίνονται από επιστήμονες. C. Κάποιες φορές οι αποφάσεις βασίζονται σε μη-επιστημονικές πηγές. D. Κάποιες φορές οι έφηβοι αλλάζουν γνώμη ως προς τις ανάγκες τους.</p>																				
<p>Η σχολική επιτροπή προσπαθεί να μειώσει τους τραυματισμούς στα σχολεία. Πιστεύουν ότι θα βοηθούσε να κρεμάσουν αφίσες για την ασφάλεια στο σχολείο. Αποφασίζουν να δοκιμάσουν αυτήν την ιδέα σε τέσσερα γυμνάσια. Κάθε σχολείο θα έχει διαφορετικό αριθμό αφισών. Η νοσοκόμα σε κάθε σχολείο θα μετρήσει τον αριθμό των τραυματισμών που οι μαθητές δηλώνουν στο γραφείο της νοσοκόμας.</p> <p>Απαντήστε στις επόμενες τρεις ερωτήσεις σχετικά με αυτό το τεστ.</p>																					
8	<p>Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί μέτρηση της παρέμβασης;</p> <p>A. Οι τραυματισμοί που δηλώνονται στην νοσοκόμα. B. Οι τραυματισμοί εντός του σχολείου. C. Ο αριθμός των αφισών που αφορούν την ασφάλεια στο σχολείο. D. Ο αριθμός των σχολείων.</p>																				
9	<p>Ποιο είναι το αποτέλεσμα που υπολογίζεται σε αυτή την μελέτη;</p> <p>A. Οι τραυματισμοί που δηλώνονται στην νοσοκόμα. B. Οι τραυματισμοί εντός του σχολείου. C. Ο αριθμός των αφισών που αφορούν την ασφάλεια στο σχολείο. D. Ο αριθμός των σχολείων.</p>																				
10	<p>Δείτε τον παρακάτω πίνακα. Σε ποιο σχολείο είναι πιθανότερο ένας μαθητής να αναφέρει ένα αποτέλεσμα;</p> <table border="1" data-bbox="300 1621 1155 1809"> <thead> <tr> <th></th> <th>Σχολείο 1</th> <th>Σχολείο 2</th> <th>Σχολείο 3</th> <th>Σχολείο 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Αριθμός μαθητών</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>400</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Αριθμός Αφισών</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Αριθμός αποτελεσμάτων</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <p>A. Σχολείο 1. B. Σχολείο 2. C. Σχολείο 3. D. Σχολείο 4.</p>		Σχολείο 1	Σχολείο 2	Σχολείο 3	Σχολείο 4	Αριθμός μαθητών	200	200	400	400	Αριθμός Αφισών	5	10	15	20	Αριθμός αποτελεσμάτων	10	13	12	14
	Σχολείο 1	Σχολείο 2	Σχολείο 3	Σχολείο 4																	
Αριθμός μαθητών	200	200	400	400																	
Αριθμός Αφισών	5	10	15	20																	
Αριθμός αποτελεσμάτων	10	13	12	14																	
<p>Οι ερωτήσεις 8,9,10 βασίζονται στους (Dillashaw & Okey, 1980)</p>																					

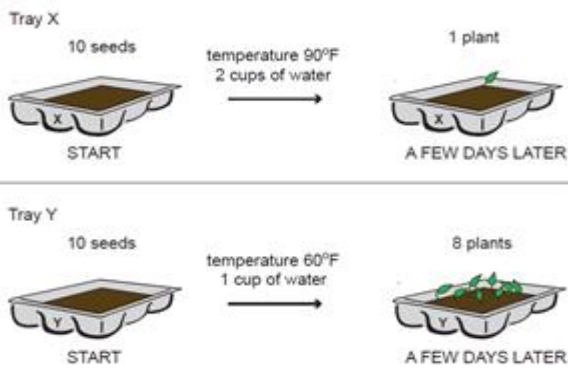
11	<p>Προκειμένου να γίνει μία επιστημονική παρατήρηση, ο παρατηρητής πρέπει πάντα να χρησιμοποιεί:</p> <p>A. Τις αισθήσεις. B. Τα μαθηματικά. C. Πειράματα. D. Εργαλεία.</p>
12	<p>Κοιτάξτε τα παρακάτω γραφήματα. Ποιο από αυτά δείχνει ότι ο μέσος αριθμός τρυπών στα δόντια (average cavities) ανά άτομο είναι χαμηλότερος σε χώρες με καλύτερη εκπαίδευση για την υγεία;</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>A. Γράφημα A</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>C. Γράφημα C</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>B. Γράφημα B</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>D. Γράφημα D</p>  </div> </div>
13	<p>Πώς θα ερμηνεύατε αυτήν τη δήλωση: "Το 150% της τάξης πήρε βάρος στο σχολικό ταξίδι."</p> <p>A. Ο ομιλητής είναι υπερβολικός. B. 50% περισσότεροι μαθητές από όσους υπολόγιζαν, πήραν βάρος. C. Οι μαθητές έφαγαν 50% περισσότερες θερμίδες απ' ότι χρειάζονταν.</p>
14	<p>Ένα κράτος καταγράφει τον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων κάθε χρόνο. Σε ένα χρόνο, σημειώθηκαν 1.056 αυτοκινητιστικά ατυχήματα σε αυτοκινητόδρομους 4 ή 6 λωρίδων. Την ίδια χρονιά σημειώθηκαν 589 αυτοκινητιστικά ατυχήματα σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων. Ο κυβερνήτης καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους 4 ή 6 λωρίδων είναι πιο επικίνδυνη από την οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων. Τι πιστεύετε για αυτό το συμπέρασμα;</p> <p>A. Σωστό. Οι αυτοκινητόδρομοι με 4 ή 6 λωρίδες είναι γνωστό ότι είναι πιο επικίνδυνοι. B. Λάθος. Ο αριθμός των ατυχημάτων σε αυτοκινητόδρομους 2 λωρίδων μπορεί να αυξηθεί. C. Σωστό. Τα κράτη έχουν περισσότερους αυτοκινητόδρομους με 4 ή 6 λωρίδες απ' ότι με 2 λωρίδες. D. Λάθος. Δεν έλαβε υπόψιν τον αριθμό αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν κάθε είδος αυτοκινητόδρομου.</p>
15	<p>Τι από τα παρακάτω δεν είναι υπόθεση?</p> <p>A. Μία εμπειριστατωμένη εικασία. B. Το αποτέλεσμα ενός πειράματος. C. Μία προτεινόμενη ερμηνεία. D. Μία μη αποδεδειγμένη ιδέα.</p>
16	<p>Στις 2 Φεβρουαρίου στις Ηνωμένες Πολιτείες, πολλοί δημοσιογράφοι έσπευσαν στους τοπικούς ζωολογικούς κήπους να δουν τη συμπεριφορά μίας μαρμότας. Κάποιοι πιστεύουν ότι αν η μαρμότα αφήσει το λαγούμι της και</p>

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

	<p>βγει έξω, η άνοιξη θα έρθει νωρίτερα. Αν επιστρέψει γρήγορα μέσα στο λαγούμι, ο χειμώνας θα διαρκέσει 6 εβδομάδες περισσότερο. Φέτος η μαρμότα έτρεξε πίσω στο λαγούμι της.</p> <p>Ποια είναι η σωστή <u>επιστημονική</u> παρατήρηση για την εμφάνιση της μαρμότας;</p> <p>A. Η μαρμότα επέστρεψε στο λαγούμι της.</p> <p>B. Φέτος θα έχουμε 6 επιπλέον εβδομάδες χειμώνα.</p> <p>C. Η μαρμότα τρόμαξε από τους δημοσιογράφους.</p> <p>D. Οι μαρμότες έχουν έμφυτη ικανότητα πρόβλεψης των καιρικών φαινομένων</p>																
17	<p>Οι γονείς του Arturo θέλουν να μπορέσει να πάρει καλύτερους βαθμούς στο σχολείο. Η μητέρα του διάβασε μία έρευνα για αυτό το θέμα. Μετά από αυτό αποφάσισε ότι ο Arturo θα πρέπει από εδώ και πέρα να βρίσκεται στο κρεβάτι του στις 9 μ.μ. Ποια από τις ακόλουθες έρευνες διάβασε η μητέρα του Arturo;</p> <p>A. Όταν οι μαθητές πάνε για ύπνο μέχρι τις 9 μ.μ., είναι λιγότερο κουρασμένοι στο σχολείο.</p> <p>B. Οι μαθητές που έχουν καλούς βαθμούς είναι πιο προσεκτικοί όταν βρίσκονται στο σχολείο.</p> <p>C. Όταν οι μαθητές πάνε για ύπνο μέχρι τις 9 μ.μ., οι βαθμοί τους βελτιώνονται.</p> <p>D. Οι μαθητές που πάνε νωρίτερα για ύπνο έχουν περισσότερη ενέργεια την επόμενη ημέρα.</p>																
18	<p>Τί ποσοστό των ανθρώπων του δείγματος που φαίνεται στο γράφημα είναι άνω των 15 ετών;</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <table border="1"> <caption>Data from Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Age (years)</th> <th>Percent (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>12</td><td>10</td></tr> <tr><td>13</td><td>25</td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>15</td><td>20</td></tr> <tr><td>16</td><td>10</td></tr> <tr><td>17</td><td>5</td></tr> <tr><td>18</td><td>15</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="flex: 1;"> <p>A. 20%.</p> <p>B. 30%.</p> <p>C. 40%.</p> <p>D. 50%</p> </div> </div>	Age (years)	Percent (%)	12	10	13	25	14	15	15	20	16	10	17	5	18	15
Age (years)	Percent (%)																
12	10																
13	25																
14	15																
15	20																
16	10																
17	5																
18	15																
19	<p>Παρατηρείτε μία διαφήμιση στο διαδίκτυο, η οποία πουλάει πράσινο τσάι. Ισχυρίζεται, "Το πράσινο τσάι σε κάνει έξυπνο!" Ποιο είδος αποδεικτικών στοιχείων θα βοηθούσε στην επιστημονική αξιολόγηση αυτού του ισχυρισμού;</p> <p>A. Μια λίστα με τους κορυφαίους 20 διάσημους έξυπνους ανθρώπους που πίνουν πράσινο τσάι.</p> <p>B. Σύγκριση των βαθμολογιών των τεστ νοημοσύνης μεταξύ των ατόμων που πίνουν πράσινο τσάι και αυτών που δεν πίνουν.</p> <p>C. Ένας άντρας του οποίου η νοημοσύνη αυξήθηκε κατά 30% μετά την κατανάλωση πράσινου τσαγιού για ένα χρόνο.</p> <p>D. Κανένα από τα παραπάνω δεν θα μπορούσε να βοηθήσει στην επιστημονική αξιολόγηση αυτού του ισχυρισμού</p>																
20	<p>Οι επιστήμονες στη Φλόριντα μελέτησαν δύο χημικές ουσίες. Ήθελαν να μελετήσουν πόσο καλά λειτουργεί κάθε χημική ουσία στον έλεγχο των κουνουπιών. Νωρίς κάθε πρωί, για τρεις εβδομάδες, ψέκαζαν τα χημικά όπως ακολούθως:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>Πόλεις 1, 2, and 3</td> <td>Χημικό Α</td> </tr> <tr> <td>Πόλεις 4, 5, and 6</td> <td>Χημικό Β</td> </tr> <tr> <td>Πόλεις 7, 8, and 9</td> <td>Κανένας Ψεκασμός</td> </tr> </tbody> </table> <p>Πενήντα παιδιά από κάθε πόλη συμμετείχαν στη μελέτη. Την ημέρα πριν από την έναρξη της μελέτης, οι επιστήμονες ρώτησαν κάθε παιδί πόσα τσιμπήματα κουνουπιών είχε εκείνη την ημέρα. Τα ίδια παιδιά ρωτήθηκαν την ίδια ερώτηση την τελευταία ημέρα της μελέτης τρεις εβδομάδες αργότερα.</p> <p>Επιλέξτε μία επιστημονική ερώτηση η οποία μπορεί να απαντηθεί από αυτή τη μελέτη:</p> <p>A. Το χημικό Α μειώνει τα τσιμπήματα κουνουπιών σε σχέση με την μη-ύπαρξη χημικού;</p> <p>B. Το χημικό Α δημιουργεί περισσότερα αναπνευστικά προβλήματα σε σχέση με την μη-ύπαρξη χημικού;</p>	Πόλεις 1, 2, and 3	Χημικό Α	Πόλεις 4, 5, and 6	Χημικό Β	Πόλεις 7, 8, and 9	Κανένας Ψεκασμός										
Πόλεις 1, 2, and 3	Χημικό Α																
Πόλεις 4, 5, and 6	Χημικό Β																
Πόλεις 7, 8, and 9	Κανένας Ψεκασμός																

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

	<p>C. Είναι καλύτερος ο ψεκασμός νωρίς το πρωί ή νωρίς το βράδυ;</p> <p>D. Οι 3 βδομάδες είναι επαρκής χρόνος για τον ψεκασμό;</p>				
21	<p>Ένας διευθυντής ψυχαγωγίας θέλει να μάθει αν η παρακολούθηση ενός βίντεο αθλητικού περιεχομένου επηρεάζει τον αριθμό των μαθητών που εγγράφονται σε αθλητικές ομάδες. Έδειξε το βίντεο σε όλους τους μαθητές στο Βόρειο Γυμνάσιο και δεν το έδειξε σε κανέναν μαθητή στο Νότιο Γυμνάσιο. Ένα μήνα αργότερα, συνέκρινε τον αριθμό των μαθητών που εγγράφηκαν σε αθλητικές ομάδες στα δύο σχολεία.</p> <p>Τι, αν μη τι άλλο, είναι λάθος με αυτόν τον σχεδιασμό της μελέτης;</p> <p>A. Τίποτε δεν είναι λάθος με τον σχεδιασμό της μελέτης.</p> <p>B. Ο σχεδιασμός της μελέτης δεν περιλαμβάνει μια ομάδα σύγκρισης.</p> <p>C. Η μελέτη δεν εξετάζει άλλες διαφορές μεταξύ των δύο σχολείων.</p> <p>D. Η παρακολούθηση ενός βίντεο δεν σχετίζεται με την εγγραφή σε μια αθλητική ομάδα.</p>				
22	<p>Σε ένα σχολείο ο διευθυντής καταγράφει τους τραυματισμούς με σκέιτμπορντ. Ακολουθούν οι μετρήσεις της περασμένης χρονιάς:</p> <table border="1" data-bbox="544 790 1168 884"> <tr> <td>Τραυματισμοί με σκέιτμπορντ στο προαύλιο</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Τραυματισμοί με σκέιτμπορντ στο πεζοδρόμιο</td> <td>27</td> </tr> </table> <p>Ο διευθυντής είδε τους παραπάνω αριθμούς. Αποφάσισε ότι η πιθανότητα τραυματισμού στο πεζοδρόμιο είναι μεγαλύτερη από την πιθανότητα τραυματισμού στο προαύλιο. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε και γιατί;</p> <p>A. Συμφωνώ. Λιγότεροι δάσκαλοι επιτηρούν το πεζοδρόμιο γύρω από το σχολείο.</p> <p>B. Συμφωνώ. Οι ρωγμές των πεζοδρομίων κάνουν πολύ επικίνδυνο το σκέιτμπορντ εκεί.</p> <p>C. Διαφωνώ. Τα περισσότερα άτομα που κάνουν σκέιτμπορντ, μαθαίνουν πώς να κάνουν στα πεζοδρόμια.</p> <p>D. Διαφωνώ. Είναι πιθανό να βρίσκονται περισσότεροι που κάνουν σκέιτμπορντ στο πεζοδρόμιο παρά στο προαύλιο.</p>	Τραυματισμοί με σκέιτμπορντ στο προαύλιο	16	Τραυματισμοί με σκέιτμπορντ στο πεζοδρόμιο	27
Τραυματισμοί με σκέιτμπορντ στο προαύλιο	16				
Τραυματισμοί με σκέιτμπορντ στο πεζοδρόμιο	27				
23	<p>Μια ομάδα από μαθητές γυμνασίου πήγαν σχολική εκδρομή στο Εθνικό Πάρκο. Κάθε μαθητής έπρεπε να παρατηρήσει ένα ζώο για 15 λεπτά. Οι μαθητές έπρεπε να κάνουν παρατηρήσεις σαν «επιστήμονες». Τους ζητήθηκε επιπλέον να κρατήσουν ένα αρχείο καταγραφής της συμπεριφοράς του εκάστοτε ζώου. Ακολουθεί το αρχείο που κατέγραψε ο Martin:</p> <p>«Η πινακίδα λέει ότι αυτός ο πίθηκος προήλθε από τη Νότια Αμερική και ότι έχει τη μεγαλύτερη ουρά όλων των πιθήκων στη Νότια Αμερική. Η ουρά του είναι μακριά αλλά όχι όσο αυτή που φαίνεται στην πινακίδα. Η πινακίδα λέει επίσης ότι οι μαϊμούδες αράχνες τρώνε φρούτα που βρίσκουν στη ζούγκλα.»</p> <p>Τι συμβουλή θα δίνετε στον Martin ώστε να κάνει πιο επιστημονική παρατήρηση;</p> <p>A. Θα του έλεγα να εξηγήσει τί κάνουν οι μαϊμούδες αράχνες στη Νότια Αμερική.</p> <p>B. Θα του έλεγα να παρατηρήσει το ζώο περισσότερο και να μην δώσει τόση σημασία στην αντιγραφή της πινακίδας.</p> <p>C. Θα του έλεγα να προσθέσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το φυσικό περιβάλλον της μαϊμούς αράχνης.</p> <p>D. Θα του έλεγα να ταΐσει την μαϊμού φρούτα ώστε αυτή να κάνει περισσότερα πράγματα.</p>				
24	<p>Ένα δημοτικό συμβούλιο θέλει να προστατεύσει τις γάτες από το να χτυπηθούν από αυτοκίνητα στους δρόμους της πόλης. Αποφασίζουν να υιοθετήσουν μια πολιτική απαγόρευσης όλων των κατοικίδιων γατών να είναι εκτός σπιτιού. Ποιο από τα παρακάτω είναι πιθανό να είναι <u>ακούσιο</u> αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής;</p> <p>A. Αύξηση του πληθυσμού των ποντικών.</p> <p>B. Μείωση του πληθυσμού των κατοικίδιων γατών.</p> <p>C. Αύξηση τροχαίων ατυχημάτων.</p>				

	D. Μείωση της ιδιοκτησίας των σκύλων.
25	<p>Μία τηλεοπτική μετεωρολογική έκθεση είπε «το New Jersey τείνει να αποκτήσει σοβαρή έλλειψη νερού!». Ποιο είδος αποδεικτικών στοιχείων που αναφέρονται παρακάτω θα ήταν το πιο σημαντικό για την υποστήριξη αυτού του ισχυρισμού;</p> <p>A. Η μέση εβδομαδιαία βροχόπτωση. B. Η μέση εβδομαδιαία θερμοκρασία. C. Τα επίπεδα του νερού σε υψηλή παλίρροια. D. Ο αριθμός των συννεφιασμένων ημερών.</p>
26	<p>Οι μαθητές σε μία τάξη βιολογίας πραγματοποίησαν το πείραμα που ακολουθεί παρακάτω. Ξεκίνησαν με δύο δίσκους, με την ένδειξη X και Y, με το ίδιο χρώμα:</p>  <p>Tray X: 10 seeds, temperature 90°F, 2 cups of water. START. A FEW DAYS LATER: 1 plant.</p> <p>Tray Y: 10 seeds, temperature 60°F, 1 cup of water. START. A FEW DAYS LATER: 8 plants.</p> <p>Τι συμπέρασμα μπορούν να βγάλουν οι μαθητές από το πείραμα;</p> <p>A. Ότι οι 60°F είναι προτιμότεροι από τους 90°F για την ανάπτυξη των φυτών. B. Ότι ένα ποτήρι (cup) νερό είναι προτιμότερο από 2 ποτήρια (cups) νερό. C. Ότι οι 60°F είναι προτιμότεροι από τους 90°F για την ανάπτυξη των φυτών και ότι ένα ποτήρι (cup) νερό είναι προτιμότερο από 2 ποτήρια (cups) νερό. D. Το πείραμα δεν μπορεί να μας πληροφορήσει αν ήταν η θερμοκρασία ή η ποσότητα νερού που βοήθησαν τα φυτά να αναπτυχθούν.</p>
<p>Η ερώτηση 26 βασίζεται στο Project 2061 (American Association for the Advancement of Science, 1995)</p>	

Μέρος 3^ο

Αξία της Επιστήμης

Οδηγίες: Για κάθε στοιχείο παρακάτω, επιλέξτε τον αριθμό που περιγράφει καλύτερα πόσο συμφωνείτε ή διαφωνείτε με κάθε δήλωση. Αυτές είναι οι απόψεις σας και δεν υπάρχουν «σωστές» ή «λανθασμένες» απαντήσεις. Χρησιμοποιήστε το συνημμένο φύλλο για να καταγράψετε τις απαντήσεις σας.

	1	2	3	4	5
27 Γενικά, βρίσκω το να κάνω επιστημονικές εργασίες..	Πολύ βαρετό				Πολύ ενδιαφέρον
28 Συγκριτικά με τις περισσότερες άλλες δραστηριότητές σας, πόσο χρήσιμο είναι ό,τι μαθαίνετε στην επιστήμη;	Καθόλου χρήσιμο				Πολύ χρήσιμο
29 Για μένα, το να είμαι καλός/ή επιστήμονας είναι..	Καθόλου σημαντικό				Πολύ σημαντικό
30 Συγκριτικά με τις περισσότερες άλλες δραστηριότητές σας, πόσο χρήσιμο είναι να είστε καλός επιστήμονας;	Καθόλου σημαντικό				Πολύ σημαντικό
31 Πόσο πολύ σας αρέσει να ασχολείστε με την επιστήμη;	Καθόλου				Πάρα πολύ
32 Κάποια πράγματα που μαθαίνετε στη σχολή σας βοηθούν να κάνετε κάποια πράγματα καλύτερα εκτός σχολής. Αυτό σημαίνει ότι είναι χρήσιμα. Για παράδειγμα, το να μαθαίνετε για τα φυτά ίσως σας βοηθήσει να καλλιεργήσετε ένα κήπο. Γενικότερα, πόσο χρήσιμα είναι αυτά που μαθαίνετε στη σχολή;	Καθόλου χρήσιμα				Πολύ χρήσιμα

Η «Αξία της Επιστήμης» (ερωτήσεις 27-32) βασίζεται στο (Wigfield & Eccles, 2000). Αντικαθιστώντας τη λέξη «μαθηματικά» με τη λέξη «επιστήμη».

Τι Δυνατότητες έχω με την Επιστήμη

Οδηγίες: Για κάθε στοιχείο παρακάτω, επιλέξτε τον αριθμό που περιγράφει καλύτερα τον βαθμό που συμφωνείτε με κάθε δήλωση. Αυτές είναι οι απόψεις σας και δεν υπάρχουν «σωστές» ή «λανθασμένες» απαντήσεις. Χρησιμοποιήστε το συνημμένο φύλλο για να καταγράψετε τις απαντήσεις σας.

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
33 Ξέρω πότε να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να απαντήσω σε ερωτήσεις.					
34 Μπορώ να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να πάρω					

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

	αποφάσεις για την καθημερινή μου ζωή.					
35	Ξέρω πως να χρησιμοποιήσω την επιστημονική μέθοδο για να λύσω προβλήματα.					
36	Είναι εύκολο για μένα να δω την διαφορά μεταξύ των επιστημονικών ευρημάτων και των διαφημίσεων.					
37	Όταν κάνω την δουλειά μου στην (επιστημονική) αίθουσα, μπορώ να βρω σημαντικές ιδέες.					
38	Μπορώ να χρησιμοποιήσω τα μαθηματικά για να απαντήσω σε επιστημονικές ερωτήσεις.					
39	Μπορώ να δω τη διαφορά μεταξύ παρατηρήσεων και συμπερασμάτων σε μία ιστορία.					
40	Είναι εύκολο για μένα να κάνω ένα γράφημα με τα δεδομένα μου.					

Η ερωτήσεις 35, 37, 39, 40 βασίζονται στο (Ketelhut, 2010)

Τι πιστεύω για την Επιστήμη

Οδηγίες: Για κάθε στοιχείο παρακάτω, επιλέξτε τον αριθμό που περιγράφει καλύτερα τον βαθμό που συμφωνείτε με κάθε δήλωση. Αυτές είναι οι απόψεις σας και δεν υπάρχουν «σωστές» ή «λανθασμένες» απαντήσεις. Χρησιμοποιήστε το συνημμένο φύλλο για να καταγράψετε τις απαντήσεις σας.

		Διαφωνώ				Συμφωνώ
		Απόλυτα				Απόλυτα
		1	2	3	4	5
41	Όλοι οφείλουν να πιστεύουν ό,τι υποστηρίζει η επιστήμη.	1	2	3	4	5
42	Όλες οι επιστημονικές ερωτήσεις έχουν μία σωστή απάντηση.	1	2	3	4	5
43	Η επιστημονική γνώση είναι πάντα αληθής.	1	2	3	4	5
44	Στην επιστήμη, πρέπει να πιστεύεις ό,τι λένε τα επιστημονικά βιβλία για τα διάφορα θέματα.	1	2	3	4	5
45	Το πιο σημαντικό στο να ασχολείσαι με την επιστήμη είναι η ανακάλυψη της σωστής απάντησης.	1	2	3	4	5
46	Ό,τι λέει ο καθηγητής στην (επιστημονική) αίθουσα είναι αλήθεια.	1	2	3	4	5
47	Οι επιστήμονες γνωρίζουν σχεδόν τα πάντα για την επιστήμη. Δεν υπάρχει κάτι άλλο να μάθουμε.	1	2	3	4	5

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

48	Αν διαβάσεις κάτι σε ένα επιστημονικό βιβλίο, μπορείς να είσαι βέβαιος ότι είναι αληθές.	1	2	3	4	5
49	Από τη στιγμή που οι επιστήμονες έχουν ένα αποτέλεσμα από κάποιο πείραμα, αυτή θα είναι και η μοναδική απάντηση.	1	2	3	4	5
50	Οι επιστήμονες πάντα συμφωνούν με το τί είναι αλήθεια στην επιστήμη.	1	2	3	4	5
51	Μόνο οι επιστήμονες γνωρίζουν με βεβαιότητα τί είναι αλήθεια στην επιστήμη.	1	2	3	4	5

Οι ερωτήσεις 41,44,46,48,49, αξιολογούν τις πεποιθήσεις για την πηγή γνώσης από τους (Conley, Pintrich, Vekiri, & Harrison, 2004). Αντίστροφη Βαθμολογία.

Οι ερωτήσεις 42,43,45,47,50, αξιολογούν τις πεποιθήσεις για τη βεβαιότητα της γνώσης από τους (Conley et al., 2004). Αντίστροφη Βαθμολογία.

Π.2. Πίνακες απαντήσεων των ερωτηματολογίων

Π.2.1. Ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων

Φύλο:

Πίνακας 38: Κατανομή συχνοτήτων ως προς το φύλο

		Φύλο			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ανδρας	59	16,3	16,3	16,3
	Γυναίκα	303	83,7	83,7	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Κατεύθυνση:

Πίνακας 39: Κατανομή συχνοτήτων ως προς την κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	(Από Κύπρο)	3	,8	,8	,8
	Θεωρητική	264	72,9	72,9	73,8
	Θετική	68	18,8	18,8	92,5
	Τεχνολογική	27	7,5	7,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Έτος σπουδών:

Πίνακας 40: Κατανομή συχνοτήτων ως προς το Έτος σπουδών

Έτος σπουδών				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1ο έτος	113	31,2	31,2
	2ο έτος	89	24,6	55,8
Valid	3ο έτος	82	22,7	78,5
	4ο έτος	78	21,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Π.2.2. Ερωτήσεις της ενότητας SLA – D1

Ερώτηση 1

Πίνακας 41: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 1

Οι γυάλες με τα ψάρια				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Ο αριθμός των ψαριών επηρεάζει τη συμπεριφορά τους	85	23,5	23,5	23,5
Η θερμοκρασία της γυάλας επηρεάζει τη συμπεριφορά	16	4,4	4,4	27,9
Valid Η θερμοκρασία και το φως επηρεάζουν τη συμπεριφορά	37	10,2	10,2	38,1
Ο αριθμός, η θερμοκρασία και η ποσότητα επηρεάζουν τη συμπεριφορά	224	61,9	61,9	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 42: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 1

Ερώτηση 1				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Λάθος	277	76,5	76,5	76,5
Valid Σωστό	85	23,5	23,5	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 2

Πίνακας 43: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 2

Καρδιακοί παλμοί				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Μετρώντας το πλήθος των αλμάτων για ένα λεπτό	12	3,3	3,3
	Μετρώντας το πλήθος των καρδιακών παλμών για ένα λεπτό	199	55,0	58,3
Valid	Μετρώντας το πλήθος των αλμάτων που έγινε από κάθε ομάδα	55	15,2	73,5
	Μετρώντας τη διαφορά του πλήθους των αλμάτων, μεταξύ των ομάδων	96	26,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Πίνακας 44: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 2

Ερώτηση 2				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	163	45,0	45,0
Valid	Σωστό	199	55,0	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 3

Πίνακας 45: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 3

Το δέντρο				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Ο φλοιός πέφτει	133	36,7	36,7
	Τα φύλλα είναι καφέ	86	23,8	60,5
Valid	Πουλιά βρίσκονται πάνω στο δέντρο	12	3,3	63,8
	Το δέντρο είναι άρρωστο	131	36,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Πίνακας 46: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 3

Ερώτηση 3				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	231	63,8	63,8
Valid	Σωστό	131	36,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 4

Πίνακας 47: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 4

Εργασία για το σπίτι				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Ναι. Η ομάδα γνωρίζει όλα τα επιχειρήματα	12	3,3	3,3
	Ναι. Οι πληροφορίες στις ιστοσελίδες είναι πάντα ισορροπημένες και σωστές	5	1,4	4,7
Valid	Όχι. Η ομάδα δίνει προσοχή στα επιχειρήματα κατά των εργασιών.	213	58,8	63,5
	Όχι. Η ομάδα πιθανότατα δεν είναι πολύ καλή στην επιχειρηματολογία	132	36,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Πίνακας 48: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 4

Ερώτηση 4				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	149	41,2	41,2
Valid	Σωστό	213	58,8	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 5

Πίνακας 49: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 5

Η νόσος					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	10%	26	7,2	7,2	7,2
	20%	100	27,6	27,6	34,8
Valid	50%	21	5,8	5,8	40,6
	Δεν μπορώ να ξέρω με τις υπάρχουσες πληροφορίες	215	59,4	59,4	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 50: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 5

Ερώτηση 5					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	147	40,6	40,6	40,6
Valid	Σωστό	215	59,4	59,4	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 6

Πίνακας 51: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 6

		Παγωτό			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Πόσο παγωτό πωλείται κάθε χρόνο;	68	18,8	18,8	18,8
	Πως έφτιαχναν παγωτό οι αρχαίοι άνθρωποι;	17	4,7	4,7	23,5
Valid	Πως παρέμενε παγωμένο το παγωτό πριν την ανακάλυψη των ψυγείων;	135	37,3	37,3	60,8
	Πόσες θερμίδες αντιστοιχούν σε μια κουταλιά παγωτού;	142	39,2	39,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 52: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 6

		Ερώτηση 6			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	220	60,8	60,8	60,8
Valid	Σωστό	142	39,2	39,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 7

Πίνακας 53: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 7

Αεροπλάνο				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Χρησιμοποιώντας ίδιον σχεδιασμό μπορούν να μάθουν για το χαρτί και για το σχέδιο	101	27,9	27,9	27,9
Χρησιμοποιώντας τον ίδιο σχεδιασμό, μπορούν να μάθουν για το σχέδιο	34	9,4	9,4	37,3
Valid Εάν δεν χρησιμοποιούν ίδιο σχεδιασμό, δεν μπορούν να μάθουν για το πως επηρεάζει το χαρτί	208	57,5	57,5	94,8
Δεν είναι σημαντικό να έχουν τον ίδιο σχεδιασμό	19	5,2	5,2	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 54: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 7

Ερώτηση 7				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Λάθος	154	42,5	42,5	42,5
Valid Σωστό	208	57,5	57,5	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 8

Πίνακας 55: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 8

Μαθηματικά					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1	233	64,4	64,4	64,4
	2	105	29,0	29,0	93,4
Valid	3	18	5,0	5,0	98,3
	4	6	1,7	1,7	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 56: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 8

Ερώτηση 8					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	129	35,6	35,6	35,6
Valid	Σωστό	233	64,4	64,4	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 9

Πίνακας 57: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 9

Βελτίωση στα Μαθηματικά					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Ο Αντρέας	16	4,4	4,4	4,4
	Η Λίζα	19	5,2	5,2	9,7
Valid	Ο Κώστας	307	84,8	84,8	94,5
	Δεν μπορώ να ξέρω από τις υπάρχουσες πληροφορίες	20	5,5	5,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 58: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 9

Ερώτηση 9					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	55	15,2	15,2	15,2
Valid	Σωστό	307	84,8	84,8	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 10

Πίνακας 59: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 10

Υψηλότερος μέσος όρος στα Μαθηματικά					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Ο Αντρέας	19	5,2	5,2	5,2
	Η Λίζα	222	61,3	61,3	66,6
Valid	Ο Κώστας	68	18,8	18,8	85,4
	Δεν μπορώ να ξέρω από τις υπάρχουσες πληροφορίες	53	14,6	14,6	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 60: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 10

Ερώτηση 10					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	140	38,7	38,7	38,7
Valid	Σωστό	222	61,3	61,3	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 11

Πίνακας 61: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 11

Γεύμα σχολείου				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Οι μαθητές που τρώνε υγιεινά γεύματα είναι πιο πιθανό να παίζουν σε αθλητικές ομάδες	38	10,5	10,5	10,5
Οι μαθητές παίζουν περισσότερο στο διάλειμμα και τρώνε περισσότερα φρούτα και λαχανικά	80	22,1	22,1	32,6
Valid Οι μαθητές τρώνε ανθυγιεινά γεύματα είτε έχουν πρώτα γεύμα είτε πρώτα διάλειμμα	32	8,8	8,8	41,4
Οι μαθητές που έχουν διάλειμμα πριν από το γεύμα επιλέγουν λιγότερο πρόχειρο φαγητό	212	58,6	58,6	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 62: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 11

Ερώτηση 11					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	150	41,4	41,4	41,4
Valid	Σωστό	212	58,6	58,6	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 12

Πίνακας 63: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 12

		Χαλασμένα δόντια			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Γράφημα Α	47	13,0	13,0	13,0
	Γράφημα Β	208	57,5	57,5	70,4
	Γράφημα Γ	63	17,4	17,4	87,8
	Γράφημα Δ	44	12,2	12,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 64: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 12

		Ερώτηση 12			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος	154	42,5	42,5	42,5
	Σωστό	208	57,5	57,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 13

Πίνακας 65: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 13

		Ωσμωση			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Ναι, εάν χρησιμοποιείτε ένα ημι-διαπερατό μαξιλάρι	18	5,0	5,0	5,0
	Ναι, επειδή η ώσμωση είναι μια γνωστή επιστημονική διαδικασία	21	5,8	5,8	10,8
Valid	Όχι, γιατί τα βιβλία κάτω από το μαξιλάρι εμποδίζουν τον ύπνο	46	12,7	12,7	23,5
	Όχι, γιατί η ώσμωση δεν σχετίζεται με τους βαθμούς	277	76,5	76,5	100,0
Total		362	100,0	100,0	

Πίνακας 66: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 13

		Ερώτηση 13			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	85	23,5	23,5	23,5
Valid	Σωστό	277	76,5	76,5	100,0
Total		362	100,0	100,0	

Ερώτηση 14

Πίνακας 67: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 14

Τροχαία ατυχήματα					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Σωστό. Οι δρόμοι με 4-6 λωρίδες είναι πιο επικίνδυνοι	42	11,6	11,6	11,6
	Λάθος. Τα ατυχήματα σε δρόμους 2 λωρίδων μπορούν να αυξηθούν	47	13,0	13,0	24,6
Valid	Σωστό. Τα κράτη έχουν περισσότερους δρόμους με 4-6 λωρίδες απ' ότι με δύο	19	5,2	5,2	29,8
	Λάθος. Δεν έλαβε υπόψιν τον αριθμό των αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν κάθε είδος αυτοκινητόδρομου	254	70,2	70,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 68: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 14

Ερώτηση 14					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Λάθος	108	29,8	29,8	29,8
Valid	Σωστό	254	70,2	70,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 15

Πίνακας 69: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 15

Δεν είναι υπόθεση				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Μια εμπειριστατωμένη εικασία	24	6,6	6,6	6,6
Valid Το αποτέλεσμα ενός πειράματος	253	69,9	69,9	76,5
Valid Μια προτεινόμενη ερμηνεία	25	6,9	6,9	83,4
Μια προτεινόμενη ερμηνεία	60	16,6	16,6	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 70: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 15

Ερώτηση 15				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Λάθος	109	30,1	30,1	30,1
Valid Σωστό	253	69,9	69,9	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 16

Πίνακας 71: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 16

		Μαρμότα			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Η μαρμότα επέστρεψε στο λαγούμι της	86	23,8	23,8	23,8
	Φέτος θα έχουμε 6 επιπλέον εβδομάδες χειμώνα	64	17,7	17,7	41,4
Valid	Η μαρμότα τρόμαξε από τους δημοσιογράφους	105	29,0	29,0	70,4
	Οι μαρμότες έχουν έμφυτη ικανότητα πρόβλεψης καιρικών φαινομένων	107	29,6	29,6	100,0
Total		362	100,0	100,0	

Πίνακας 72: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 16

		Ερώτηση 16			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	276	76,2	76,2	76,2
Valid	Σωστό	86	23,8	23,8	100,0
Total		362	100,0	100,0	

Ερώτηση 17

Πίνακας 73: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 17

Βαθμοί Γιάννη				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Όταν οι μαθητές κοιμούνται από τις 9 μ.μ., είναι λιγότερο κουρασμένοι στο σχολείο	68	18,8	18,8	18,8
Οι μαθητές που έχουν καλή βαθμολογία είναι πιο προσεκτικοί όταν βρίσκονται στο σχολείο	18	5,0	5,0	23,8
Valid				
Όταν οι μαθητές πηγαίνουν στο κρεβάτι τις 9 μ.μ. οι βαθμοί τους βελτιώνονται	122	33,7	33,7	57,5
Οι μαθητές που κοιμούνται νωρίτερα έχουν περισσότερη ενέργεια την επόμενη μέρα	154	42,5	42,5	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 74: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 17

Ερώτηση 17				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
Λάθος	240	66,3	66,3	66,3
Σωστό	122	33,7	33,7	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 18

Πίνακας 75: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 18

Ποσοστά 15 ετών					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	20%	101	27,9	27,9	27,9
	30%	161	44,5	44,5	72,4
Valid	40%	34	9,4	9,4	81,8
	50%	66	18,2	18,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 76: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 18

Ερώτηση 18					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	201	55,5	55,5	55,5
Valid	Σωστό	161	44,5	44,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 19

Πίνακας 77: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 19

Μυστηριώδης ασθένεια					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Για να μειωθεί η ανησυχία που αφορά την ασθένεια	22	6,1	6,1	6,1
	Για να μειωθεί η εξάπλωση της ασθένειας	311	85,9	85,9	92,0
Valid	Για να μειωθεί η ταλαιπωρία από την ασθένεια	15	4,1	4,1	96,1
	Για να μειωθούν τα έξοδα που προέρχονται από την ασθένεια	14	3,9	3,9	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 78: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 19

Ερώτηση 19					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Λάθος	51	14,1	14,1	14,1
Valid	Σωστό	311	85,9	85,9	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 20

Πίνακας 79: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 20

Φασόλια				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Θερμοκρασία και υγρασία	52	14,4	14,4	14,4
Υγρασία και μέγεθος δοκιμαστικού σωλήνα	23	6,4	6,4	20,7
Valid				
Φως και θερμοκρασία	223	61,6	61,6	82,3
Φως και χρονικό διάστημα	64	17,7	17,7	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 80: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 20

Ερώτηση 20				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Λάθος	139	38,4	38,4	38,4
Valid				
Σωστό	223	61,6	61,6	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 21

Πίνακας 81: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 21

Χαλασμένα δόντια				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Οι άντρες σε αυτή τη χώρα έχουν περισσότερα χαλασμένα δόντια από τις γυναίκες	31	8,6	8,6	8,6
Η τοποθέτηση της βιταμίνης D στην παροχή νερού θα επηρεάσει την φθορά των δοντιών	208	57,5	57,5	66,0
Valid Έχει αυξηθεί ο αριθμός των χαλασμένων δοντιών τα τελευταία 10 χρόνια	62	17,1	17,1	83,1
Τα χαλασμένα δόντια είναι πιο συχνά σε ορισμένα μέρη της χώρας απ' ό τι σε άλλα	61	16,9	16,9	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 82: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 21

Ερώτηση 21				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Λάθος	154	42,5	42,5	42,5
Valid Σωστό	208	57,5	57,5	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 22

Πίνακας 83: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 22

Αυτόματος πωλητής					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Κάντε μία έρευνα σε όλους τους μαθητές που παίζουν σε αθλητικές ομάδες	19	5,2	5,2	5,2
	Κάντε έρευνα σε όλους τους μαθητές που παρακολουθούν μια έκθεση υγείας	31	8,6	8,6	13,8
Valid	Κάντε μία έρευνα σε κάθε 20ο μαθητή σε μια λίστα με όλους τους μαθητές	93	25,7	25,7	39,5
	Κάντε έρευνα σε όλους τους μαθητές που χρησιμοποιούν τα μηχανήματα αυτόματης πώλησης	219	60,5	60,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 84: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 22

Ερώτηση 22					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
	Λάθος	269	74,3	74,3	74,3
Valid	Σωστό	93	25,7	25,7	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 23

Πίνακας 85: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 23

Ταχύτητες ποδηλάτων				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Ο Γιώργος είναι χειρότερος ποδηλάτης από τον Βασίλη	13	3,6	3,6
	Ο Βασίλης είναι πιο γρήγορος καθώς η μέση ταχύτητά του είναι υψηλότερη	139	38,4	42,0
Valid	Είναι σχεδόν το ίδιο καθώς δεν υπάρχει αρκετή διαφορά στην ταχύτητά τους	198	54,7	96,7
	Ο Βασίλης κέρδισε και τις πέντε φορές	12	3,3	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Πίνακας 86: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 23

Ερώτηση 23				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	164	45,3	45,3
Valid	Σωστό	198	54,7	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 24

Πίνακας 87: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 24

	Γάτες			
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Αύξηση του πληθυσμού των ποντικών	211	58,3	58,3	58,3
Μείωση του πληθυσμού των κατοικίδιων γάτων	83	22,9	22,9	81,2
Valid				
Αύξηση τροχαίων ατυχημάτων	34	9,4	9,4	90,6
Μείωση της ιδιοκτησίας των σκύλων	34	9,4	9,4	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 88: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 24

Ερώτηση 24				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Λάθος	151	41,7	41,7	41,7
Valid				
Σωστό	211	58,3	58,3	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 25

Πίνακας 89: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 25

Δελτίο καιρού					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Η μέση εβδομαδιαία βροχόπτωση	184	50,8	50,8	50,8
	Η μέση εβδομαδιαία θερμοκρασία	66	18,2	18,2	69,1
	Τα επίπεδα του νερού σε υψηλή παλίρροια	96	26,5	26,5	95,6
	Ο αριθμός των συννεφιασμένων ημερών	16	4,4	4,4	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Πίνακας 90: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 25

Ερώτηση 25					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Λάθος	178	49,2	49,2	49,2
	Σωστό	184	50,8	50,8	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 26

Πίνακας 91: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 26

Αρουραίοι				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Είναι καλό να τσιζουμε τους αρουραίους με σκυλοτροφή	12	3,3	3,3
	Οι αρουραίοι με μελανά σημάδια προτιμούν την σκυλοτροφή	16	4,4	7,7
Valid	Το είδος τροφής συνδέεται με τα μελανά σημάδια στους αρουραίους	278	76,8	84,5
	Η διατροφή δεν έχει καμία σχέση με τους αρουραίους που έχουν μελανά σημάδια	56	15,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Πίνακας 92: Κατανομή συχνοτήτων Σωστό-Λάθος Ερώτησης 26

Ερώτηση 26				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Λάθος	84	23,2	23,2
Valid	Σωστό	278	76,8	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Π.2.3. Ερωτήσεις της ενότητας SLA – MB

«Αξία της επιστήμης»

Ερώτηση 27

Πίνακας 93: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 27

Γενικά βρίσκω το να κάνω επιστημονικές εργασίες...					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Πολύ βαρετό	17	4,7	4,7	4,7
	Βαρετό	49	13,5	13,5	18,2
	Ουδέτερο	131	36,2	36,2	54,4
	Ενδιαφέρον	113	31,2	31,2	85,6
	Πολύ ενδιαφέρον	52	14,4	14,4	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 28

Πίνακας 94: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 28

Σε σύγκριση με άλλες δραστηριότητες σας, πόσο χρήσιμο είναι ό,τι μαθαίνετε στην επιστήμη;					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Καθόλου χρήσιμο	4	1,1	1,1	1,1
	Λίγο χρήσιμο	17	4,7	4,7	5,8
	Ουδέτερο	58	16,0	16,0	21,8
	Χρήσιμο	169	46,7	46,7	68,5
	Πολύ χρήσιμο	114	31,5	31,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 29

Πίνακας 95: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 29

Για μένα, το να είναι καλός/ή επιστήμονας είναι...					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Καθόλου σημαντικό	5	1,4	1,4	1,4
	Λίγο σημαντικό	21	5,8	5,8	7,2
	Ουδέτερο	86	23,8	23,8	30,9
	Σημαντικό	122	33,7	33,7	64,6
	Πολύ σημαντικό	128	35,4	35,4	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 30

Πίνακας 96: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 30

Σε σύγκριση με τις άλλες δραστηριότητές σας, πόσο χρήσιμο είναι να είστε καλός επιστήμονας;					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Καθόλου σημαντικό	6	1,7	1,7	1,7
	Λίγο σημαντικό	31	8,6	8,6	10,2
	Ουδέτερο	91	25,1	25,1	35,4
	Σημαντικό	137	37,8	37,8	73,2
	Πολύ σημαντικό	97	26,8	26,8	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 31

Πίνακας 97: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 31

Πόσο πολύ σας αρέσει να ασχολείστε με την επιστήμη;				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent

	Καθόλου	11	3,0	3,0	3,0
	Λίγο	35	9,7	9,7	12,7
Valid	Ουδέτερα	148	40,9	40,9	53,6
	Πολύ	124	34,3	34,3	87,8
	Πάρα πολύ	44	12,2	12,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 32

Πίνακας 98: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 32

Μερικά πράγματα που μαθαίνεται στη σχολή σας βοηθούν να κάνετε κάποια πράγματα καλύτερα εκτός σχολής, δηλαδή είναι χρήσιμα.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Καθόλου χρήσιμα	5	1,4	1,4
	Λίγο χρήσιμα	9	2,5	3,9
Valid	Ουδέτερα	58	16,0	19,9
	Χρήσιμα	147	40,6	60,5
	Πολύ χρήσιμα	143	39,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0

«Τι Δυνατότητες έχω με την επιστήμη»

Ερώτηση 33

Πίνακας 99: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 33

Ξέρω πότε να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να απαντήσω σε ερωτήσεις.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Διαφωνώ Απόλυτα	5	1,4	1,4
Valid	Διαφωνώ	29	8,0	9,4
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	134	37,0	46,4

Συμφωνώ	136	37,6	37,6	84,0
Συμφωνώ Απόλυτα	58	16,0	16,0	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 34

Πίνακας 100: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 34

Μπορώ να χρησιμοποιήσω την επιστήμη για να πάρω αποφάσεις για την καθημερινή μου ζωή.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	7	1,9	1,9	1,9
Διαφωνώ	38	10,5	10,5	12,4
Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	118	32,6	32,6	45,0
Συμφωνώ	134	37,0	37,0	82,0
Συμφωνώ Απόλυτα	65	18,0	18,0	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 35

Πίνακας 101: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 35

Ξέρω πως να χρησιμοποιήσω την επιστημονική μέθοδο για να λύσω προβλήματα.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	9	2,5	2,5	2,5
Διαφωνώ	57	15,7	15,7	18,2
Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	153	42,3	42,3	60,5
Συμφωνώ	108	29,8	29,8	90,3
Συμφωνώ Απόλυτα	35	9,7	9,7	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 36

Πίνακας 102: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 36

Είναι εύκολο για μένα να δω τη διαφορά μεταξύ των επιστημονικών ευρημάτων και των διαφημίσεων.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Διαφωνώ Απόλυτα	9	2,5	2,5
	Διαφωνώ	34	9,4	11,9
Valid	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	102	28,2	40,1
	Συμφωνώ	145	40,1	80,1
	Συμφωνώ Απόλυτα	72	19,9	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 37

Πίνακας 103: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 37

Όταν κάνω τις εργασίες μου στην επιστημονική αίθουσα, μπορώ να βρω σημαντικές ιδέες.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Διαφωνώ Απόλυτα	6	1,7	1,7
	Διαφωνώ	36	9,9	11,6
Valid	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	155	42,8	54,4
	Συμφωνώ	116	32,0	86,5
	Συμφωνώ Απόλυτα	49	13,5	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 38

Πίνακας 104: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 38

Μπορώ να χρησιμοποιήσω τα μαθηματικά για να απαντήσω σε επιστημονικές ερωτήσεις.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Διαφωνώ Απόλυτα	17	4,7	4,7
	Διαφωνώ	53	14,6	19,3
Valid	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	128	35,4	54,7
	Συμφωνώ	109	30,1	84,8
	Συμφωνώ Απόλυτα	55	15,2	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 39

Πίνακας 105: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 39

Μπορώ να δω τη διαφορά μεταξύ παρατηρήσεων και συμπερασμάτων σε μια ιστορία.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Διαφωνώ Απόλυτα	4	1,1	1,1
	Διαφωνώ	13	3,6	4,7
Valid	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	85	23,5	28,2
	Συμφωνώ	170	47,0	75,1
	Συμφωνώ Απόλυτα	90	24,9	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 40

Πίνακας 106: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 40

Είναι εύκολο για μένα να κάνω ένα γράφημα με τα δεδομένα μου.				
--	--	--	--	--

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	18	5,0	5,0	5,0
Διαφωνώ	68	18,8	18,8	23,8
Valid Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	122	33,7	33,7	57,5
Συμφωνώ	80	22,1	22,1	79,6
Συμφωνώ Απόλυτα	74	20,4	20,4	100,0
Total	362	100,0	100,0	

«Τι πιστεύω για την επιστήμη»

Ερώτηση 41

Πίνακας 107: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 41

Όλοι οφείλουν να πιστεύουν ό,τι υποστηρίζει η επιστήμη.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	39	10,8	10,8	10,8
Διαφωνώ	66	18,2	18,2	29,0
Valid Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	133	36,7	36,7	65,7
Συμφωνώ	98	27,1	27,1	92,8
Συμφωνώ Απόλυτα	26	7,2	7,2	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 42

Πίνακας 108: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 42

Όλες οι επιστημονικές ερωτήσεις έχουν μία σωστή απάντηση.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	55	15,2	15,2	15,2

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Διαφωνώ	106	29,3	29,3	44,5
Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	115	31,8	31,8	76,2
Συμφωνώ	61	16,9	16,9	93,1
Συμφωνώ Απόλυτα	25	6,9	6,9	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 43

Πίνακας 109: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 43

Η επιστημονική γνώση είναι πάντα αληθής.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ απόλυτα	34	9,4	9,4	9,4
Διαφωνώ	97	26,8	26,8	36,2
Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	135	37,3	37,3	73,5
Συμφωνώ	75	20,7	20,7	94,2
Συμφωνώ Απόλυτα	21	5,8	5,8	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 44

Πίνακας 110: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 44

Στην επιστήμη, πρέπει να πιστεύεις ό,τι λένε τα επιστημονικά βιβλία για τα διάφορα θέματα.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	39	10,8	10,8	10,8
Διαφωνώ	107	29,6	29,6	40,3
Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	145	40,1	40,1	80,4
Συμφωνώ	53	14,6	14,6	95,0
Συμφωνώ απόλυτα	18	5,0	5,0	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 45

Πίνακας 111: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 45

Το πιο σημαντικό στο να ασχολείσαι με την επιστήμη είναι η ανακάλυψη της σωστής απάντησης.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ Απόλυτα	17	4,7	4,7
	Διαφωνώ	53	14,6	19,3
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	104	28,7	48,1
	Συμφωνώ	125	34,5	82,6
	Συμφωνώ Απόλυτα	63	17,4	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 46

Πίνακας 112: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 46

Ό,τι λέει ο καθηγητής στην επιστημονική αίθουσα είναι αλήθεια.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ Απόλυτα	36	9,9	9,9
	Διαφωνώ	104	28,7	38,7
	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	146	40,3	79,0
	Συμφωνώ	63	17,4	96,4
	Συμφωνώ Απόλυτα	13	3,6	100,0
	Total	362	100,0	100,0

Ερώτηση 47

Πίνακας 113: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 47

Οι επιστήμονες γνωρίζουν σχεδόν τα πάντα για την επιστήμη. Δεν υπάρχει κάτι άλλο να μάθουμε.				
--	--	--	--	--

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	222	61,3	61,3	61,3
Διαφωνώ	88	24,3	24,3	85,6
Valid Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	32	8,8	8,8	94,5
Συμφωνώ	10	2,8	2,8	97,2
Συμφωνώ Απόλυτα	10	2,8	2,8	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 48

Πίνακας 114: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 48

Αν διαβάσεις κάτι σε ένα επιστημονικό βιβλίο, μπορείς να είσαι βέβαιος ότι είναι αληθές.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	49	13,5	13,5	13,5
Διαφωνώ	108	29,8	29,8	43,4
Valid Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	133	36,7	36,7	80,1
Συμφωνώ	59	16,3	16,3	96,4
Συμφωνώ Απόλυτα	13	3,6	3,6	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 49

Πίνακας 115: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 49

Από τη στιγμή που οι επιστήμονες έχουν αποτέλεσμα από κάποιο πείραμα, αυτό θα είναι και η μοναδική απάντηση.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ απόλυτα	130	35,9	35,9	35,9
Διαφωνώ	129	35,6	35,6	71,5
Valid Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	68	18,8	18,8	90,3

Όλγα Σιάρκα, Διερεύνηση του επιπέδου Επιστημονικού Εγγραμματισμού των φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Συμφωνώ	23	6,4	6,4	96,7
Συμφωνώ απόλυτα	12	3,3	3,3	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 50

Πίνακας 116: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 50

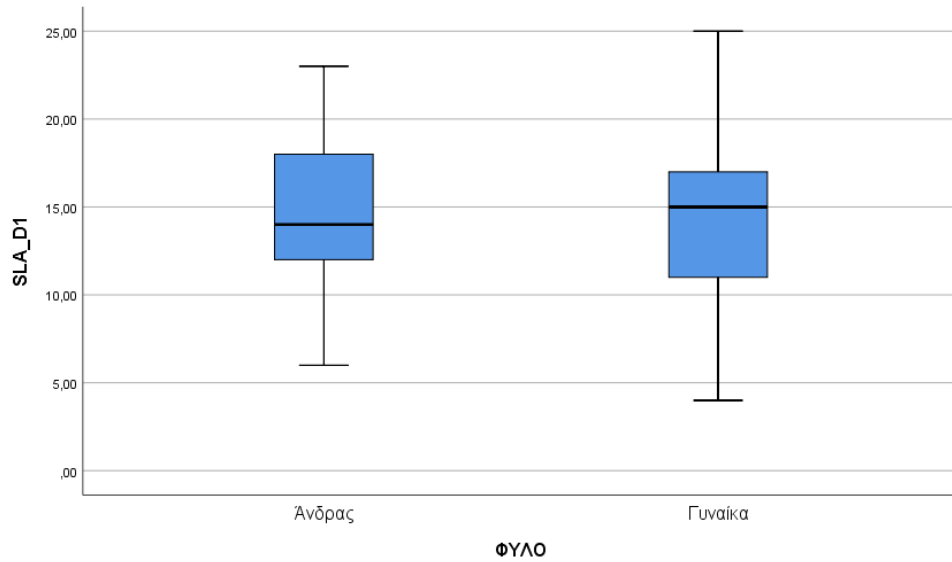
Οι επιστήμονες πάντα συμφωνούν με το τι είναι αλήθεια στην επιστήμη				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	106	29,3	29,3	29,3
Διαφωνώ	108	29,8	29,8	59,1
Valid Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	90	24,9	24,9	84,0
Συμφωνώ	43	11,9	11,9	95,9
Valid Συμφωνώ Απόλυτα	15	4,1	4,1	100,0
Total	362	100,0	100,0	

Ερώτηση 51

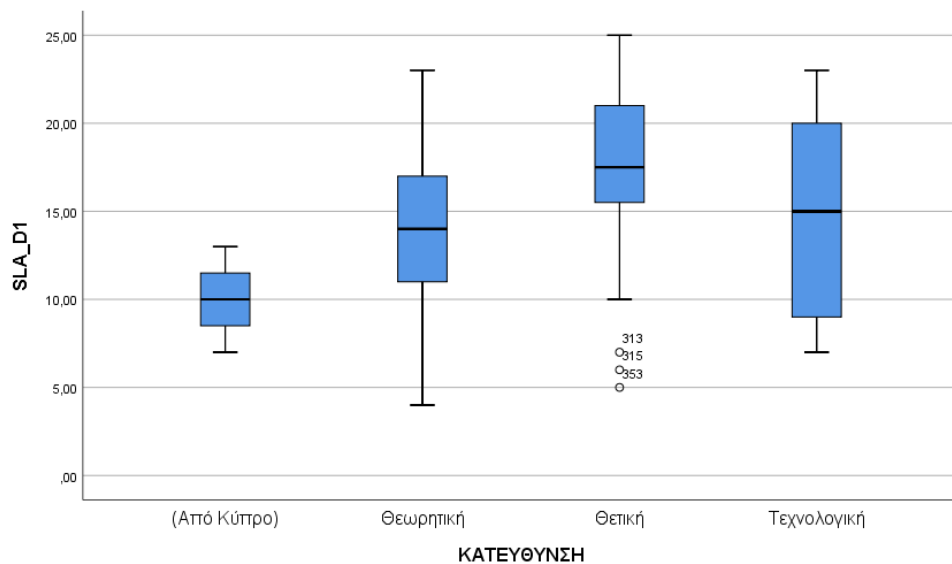
Πίνακας 117: Κατανομή συχνοτήτων της Ερώτησης 51

Μόνο οι επιστήμονες γνωρίζουν με βεβαιότητα τι είναι αλήθεια στην επιστήμη.				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	76	21,0	21,0	21,0
Διαφωνώ	105	29,0	29,0	50,0
Valid Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	113	31,2	31,2	81,2
Συμφωνώ	48	13,3	13,3	94,5
Valid Συμφωνώ Απόλυτα	20	5,5	5,5	100,0
Total	362	100,0	100,0	

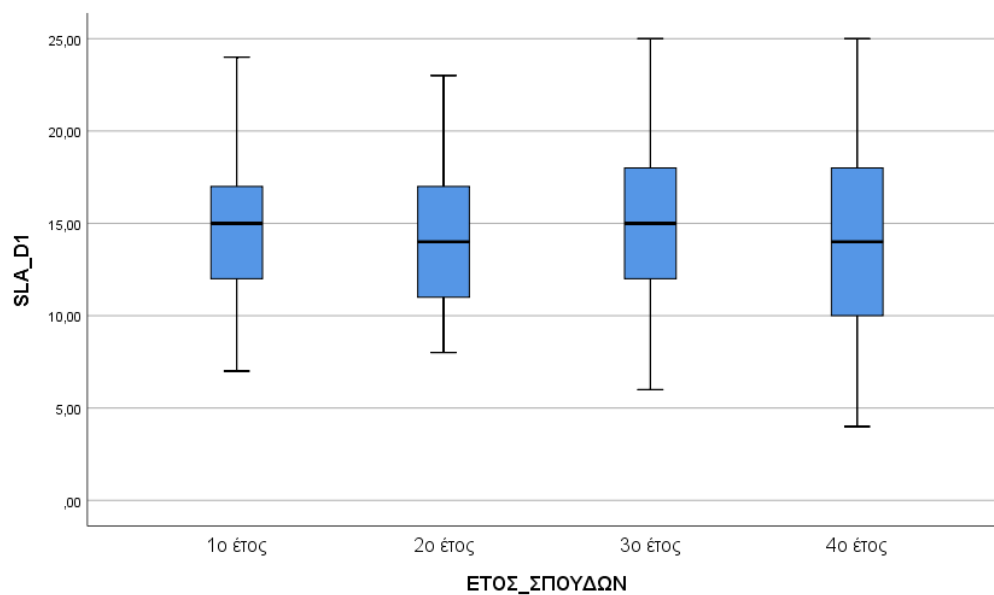
Π.2.4. Θηκογράμματα μέσω βαθμολογιών για το SLA-D1 & SLA-MB



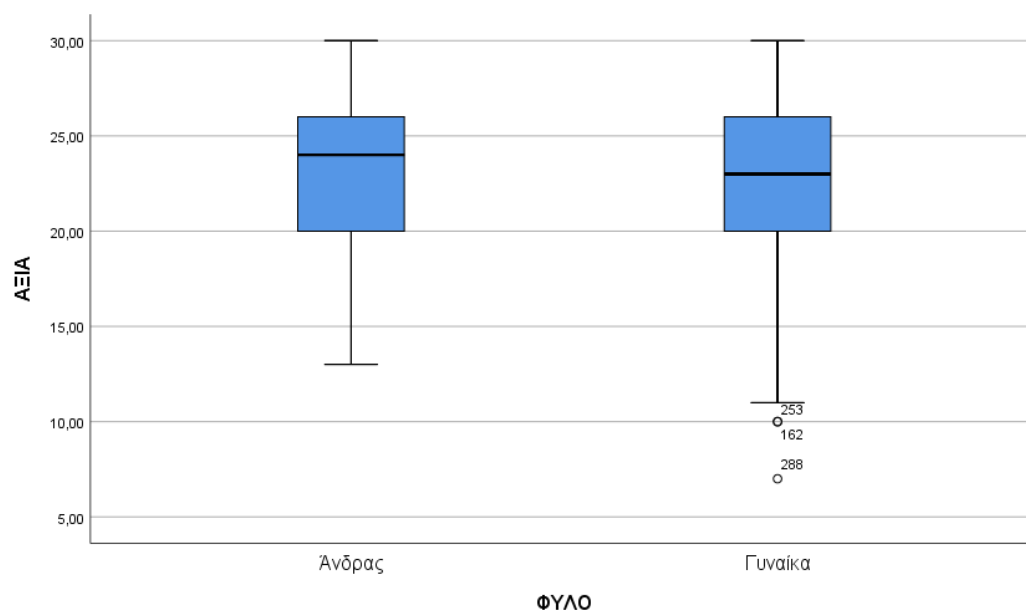
Σχήμα 56: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στο SLA-D1



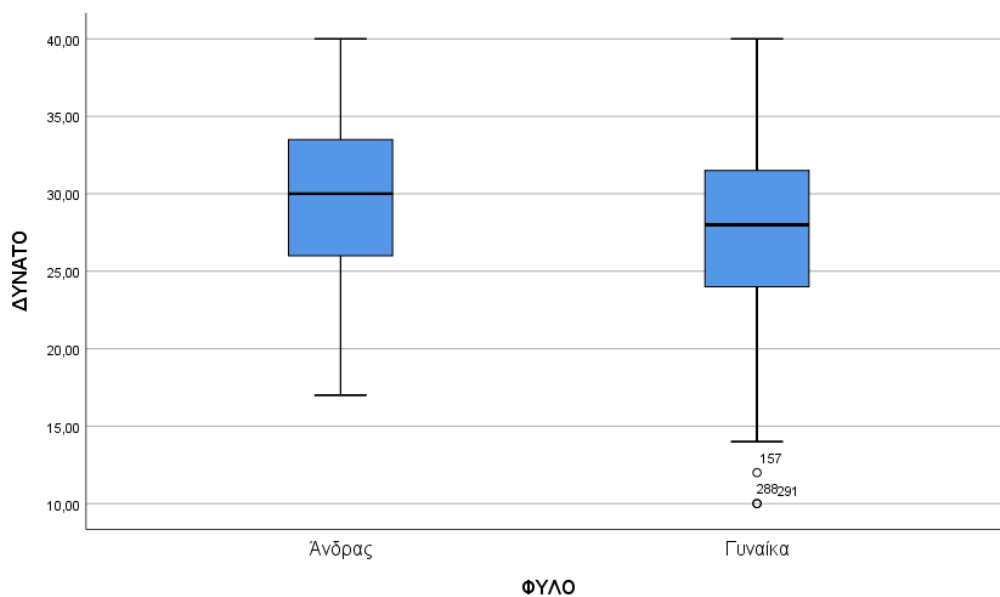
Σχήμα 57: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στο SLA-D1, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο



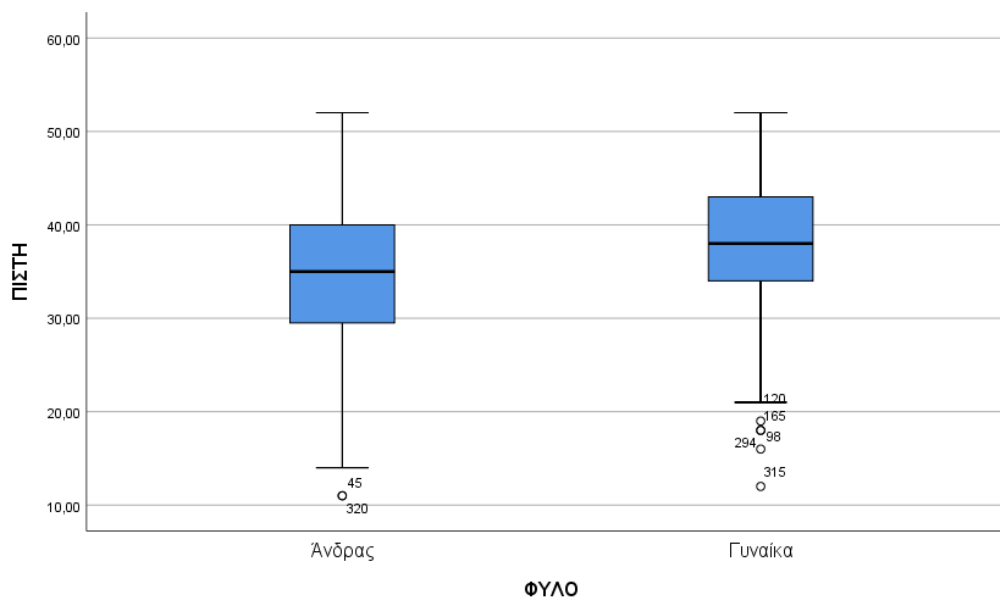
Σχήμα 58: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στο SLA-D1, ως προς το έτος σπουδών



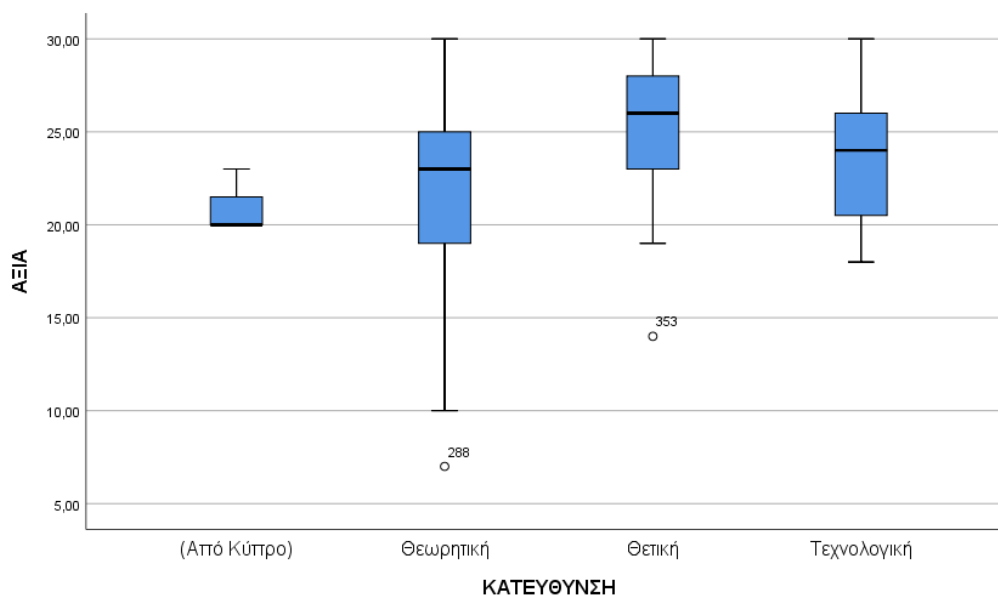
Σχήμα 59: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στην κατηγορία «Αξία» του SLA-MB



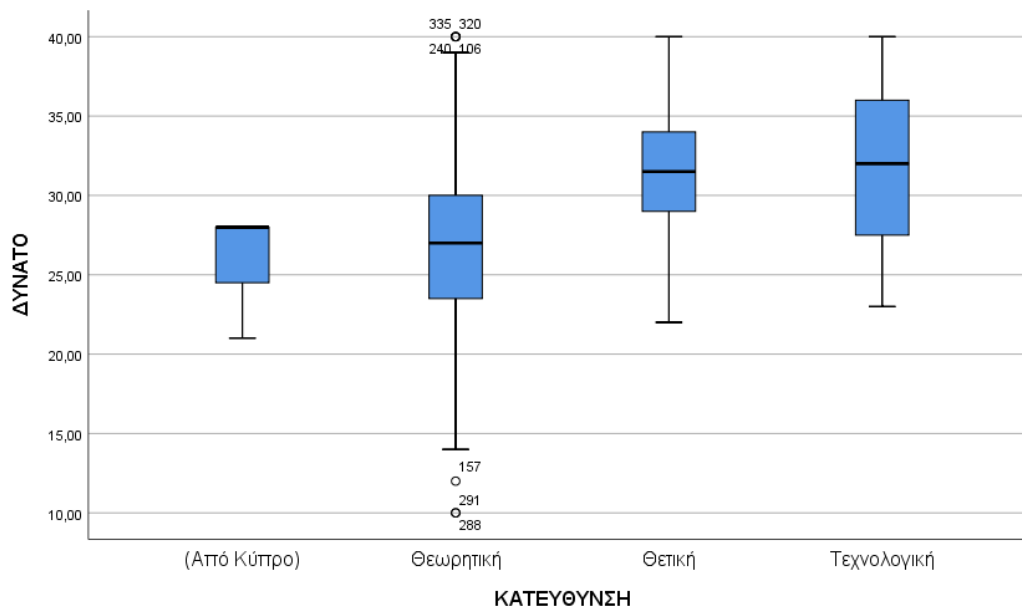
Σχήμα 60: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στην κατηγορία «Δυνατότητες» του SLA-MB



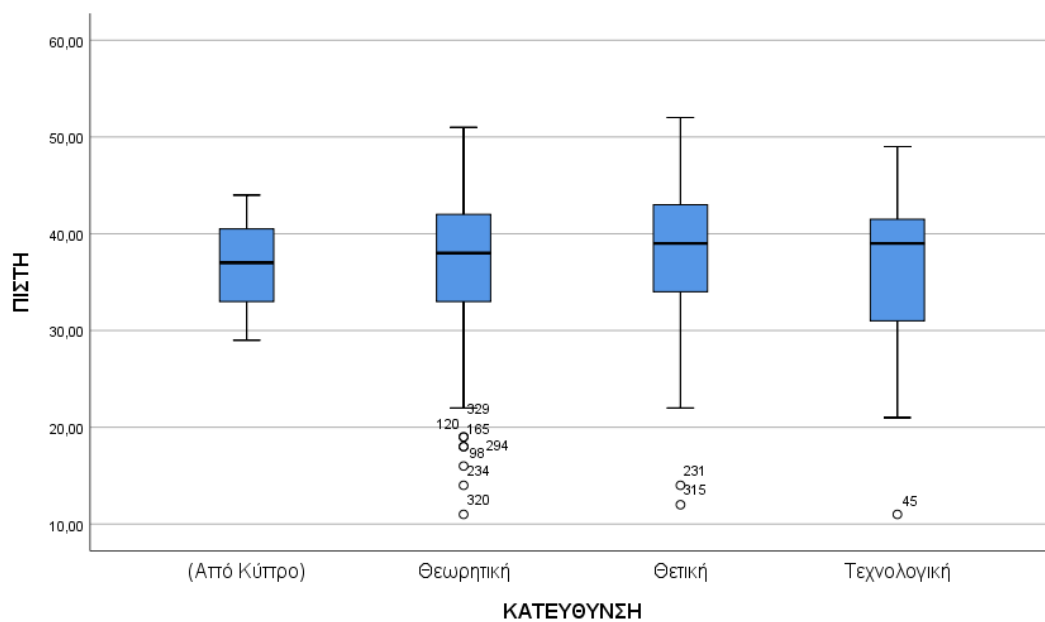
Σχήμα 61: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας των ανδρών και των γυναικών στην κατηγορία «Πίστη» του SLA-MB



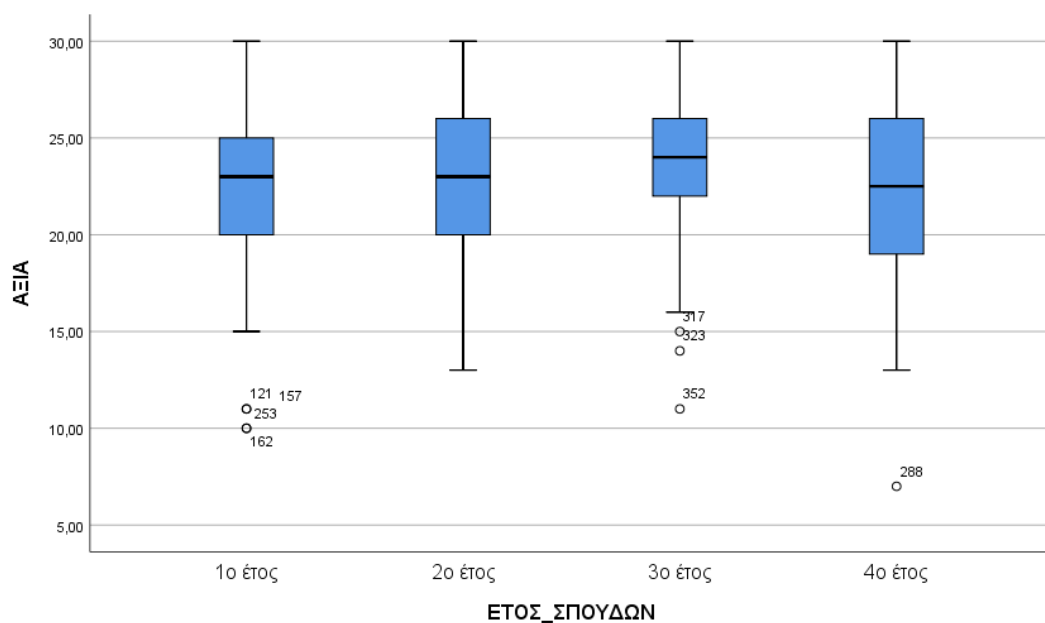
Σχήμα 62: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Αξία» του SLA-MB, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο



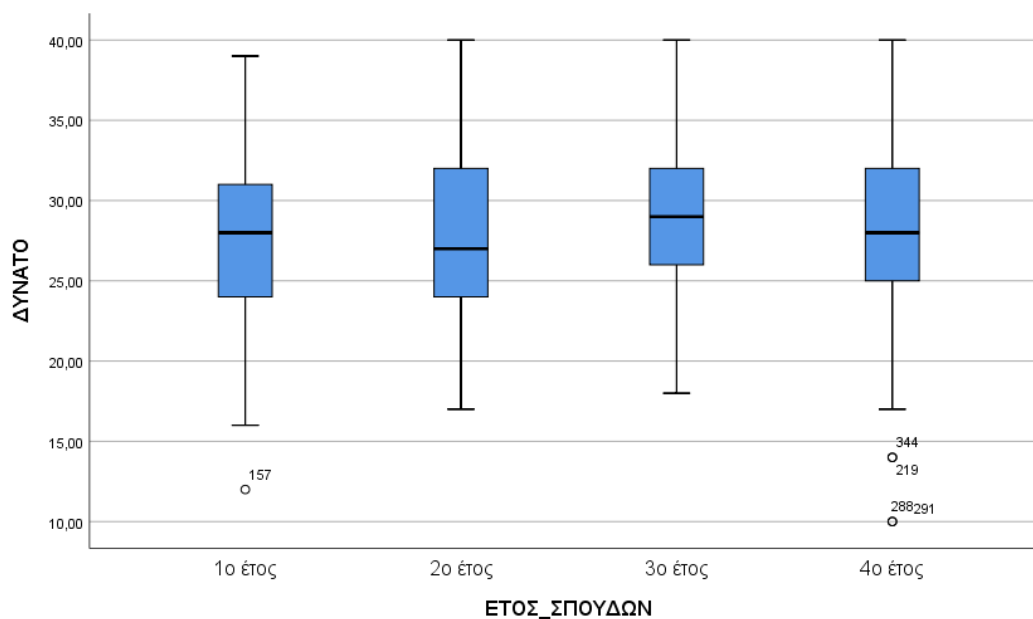
Σχήμα 63: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Δυνατότητες» του SLA-MB, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο



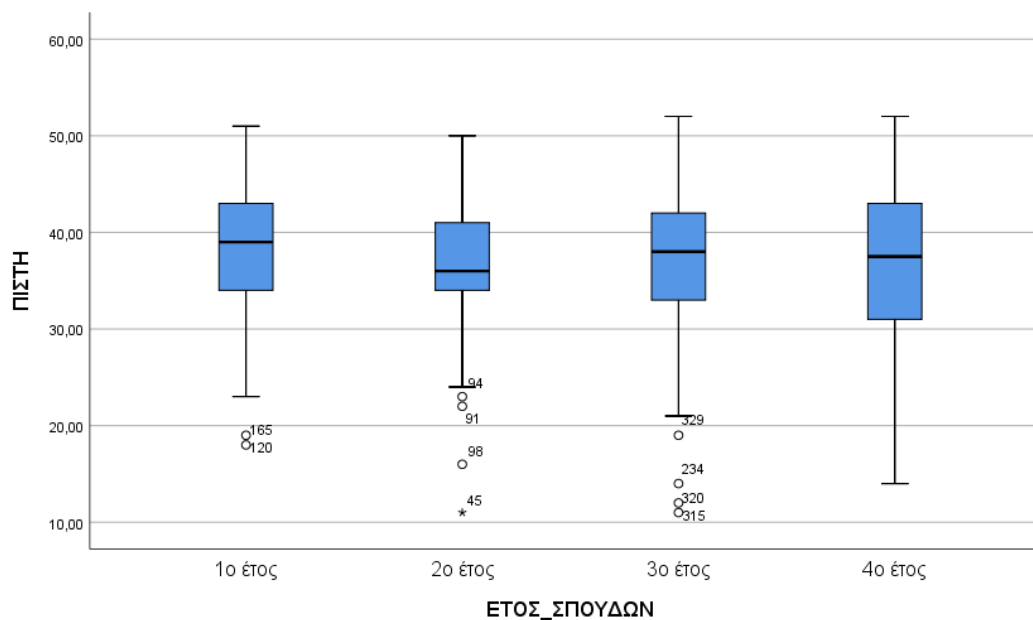
Σχήμα 64: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Πίστη» του SLA-MB, ως προς την κατεύθυνση σπουδών στο Λύκειο



Σχήμα 65: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Αξία» του SLA-MB, ως προς το έτος σπουδών



Σχήμα 66: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Δυνατότητες» του SLA-MB, ως προς το έτος σπουδών



Σχήμα 67: Θηκόγραμμα της βαθμολογίας στην κατηγορία «Πίστη» του SLA-MB, ως προς το έτος σπουδών