



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ –ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Η ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ, Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ Η ΕΠΙΡΡΟΗ
ΤΗΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΣΧΟΛΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΗ
ΧΡΗΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ, ΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΨΕΙΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ»

ΚΑΡΔΑΜΙΤΣΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ-ΜΑΡΙΑ

ΡΟΔΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ –ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΑΡΔΑΜΙΤΣΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ-ΜΑΡΙΑ

A.M: 4132020009

**«Η Μαθηματική Δημιουργικότητα, ο ρόλος και η επιρροή της στη σύγχρονη
σχολική πραγματικότητα με τη χρήση μαθηματικών λογισμικών, στάσεις
και απόψεις εκπαιδευτικών»**

**«Mathematical Creativity, its role and influence on modern school reality
with the use of mathematical software, teachers' attitudes and opinions»**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΑΥΓΕΡΙΝΟΣ ΕΥΓΕΝΙΟΣ, Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Αιγαίου

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΣΚΟΥΜΙΟΣ ΜΙΧΑΗΛ, Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Αιγαίου

ΣΟΦΟΣ ΑΛΙΒΙΖΟΣ, Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστήμιο Αιγαίου

ΡΟΔΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η Μαθηματική Δημιουργικότητα, ο ρόλος και η επιρροή της στη σύγχρονη σχολική πραγματικότητα με τη χρήση μαθηματικών λογισμικών, στάσεις και απόψεις εκπαιδευτικών

*

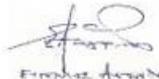
Mathematical Creativity, its role and influence on modern school reality with the use of mathematical software, teachers' attitudes and opinions

ΚΑΡΔΑΜΙΤΣΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ-ΜΑΡΙΑ

Επιβλέπων: Αυγερινός Ευγένιος, Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή στις 12 Οκτωβρίου 2023

1. Αυγερινός Ευγένιος, Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου



Ευγένιος Αυγερινός

2. Σκουμιός Μιχαήλ, Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου



3. Σοφός Αλιβίζος, Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου



ΡΟΔΟΣ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023

Δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πρωτότυπης μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, ότι έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες και ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για το συγκεκριμένο Π.Μ.Σ.

Καρδαμίτση Ελευθερία - Μαρία

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας την παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνησή της. Πρώτα και κύρια θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Αυγερινό Ευγένιο, καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αιγαίου, που με τίμησε ως επιβλέποντας, με εμπιστεύτηκε με τη μελέτη του συγκεκριμένου θέματος και απλόχερα προσέφερε καθοδήγηση, στήριξη και συμπαράσταση. Ακολούθως θα ήθελα να ευχαριστήσω τα δύο μέλη της εξεταστικής επιτροπής κ. Σκουμιό Μιχαήλ, Καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Αιγαίου και τον κ. Σοφό Αλιβίζο, Καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Αιγαίου, για όλη τη συνεισφορά τους στην εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Ευχαριστίες και βαθιά εκτίμηση για τις πολύτιμες συμβουλές της θα ήθελα να δώσω στην κ. Βλάχου Ρόζα, Μεταδιδακτορική ερευνήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Τέλος, για την πολύτιμη υποστήριξή τους σε αυτή τη προσπάθεια θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τον σύζυγό μου και την χρόνια φίλη μου Χατζηλένα Αναστασία, Μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο University of Bristol.

Περιεχόμενα

Κατάλογος Πινάκων.....	6
Κατάλογος Εικόνων	7
Κατάλογος Γραφημάτων.....	8
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	8
Περίληψη.....	9
Abstract	10
Εισαγωγή.....	11
1. Θεωρητικό Πλαίσιο και Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	13
1.1 Η έννοια της δημιουργικότητας	13
1.1.1 Τι είναι δημιουργικότητα	13
1.1.2 Διαφοροποιήσεις της δημιουργικότητας.....	16
1.1.3 Δημιουργικότητα στοιχείο των χαρισματικών;.....	17
1.2 Η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	18
1.3 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην ανάπτυξη της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά.....	21
1.4 Το Πρόβλημα	25
1.4.1 Η επίλυση προβλήματος (problem solving) και η θέση/τοποθέτηση/διατύπωση προβλήματος (problem posing).....	26
1.4.2 Σχετίζεται η επίλυση προβλήματος και το να θέτει κανείς προβλήματα με τη δημιουργικότητα;	28
1.5 Πρωτοτυπία της παρούσης έρευνας	29
2. Μέθοδος έρευνας.....	30
2.1 Ερευνητική διαδικασία.....	31
2.2 Ερευνητικά Εργαλεία	31
2.3 Δείγμα.....	33
3. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	36
3.1 Ανάλυση αποτελεσμάτων.....	36
3.2 Δενδροδιάγραμμα Ομοιότητας (Similarity Tree).....	53
3.3 Συνεπαγωγικό Διάγραμμα (Implicative Graph)	65
4. Συζήτηση - Συμπεράσματα	67
4.1 Συζήτηση.....	67
4.2 Συμπεράσματα.....	71
4.3 Περιορισμοί έρευνας	72
4.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	72
Βιβλιογραφία.....	74
Παράρτημα.....	84

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1 Στατιστικά στοιχεία αξιοπιστίας (Reliability Statistics)	33
Πίνακας 2.2 Αντιστοίχιση Ερευνητικών Ερωτημάτων και ερωτήσεων ερωτηματολογίου ..	34
Πίνακας 2.3 Φύλλο	34
Πίνακας 2.4 Εκπαιδευτική Βαθμίδα Υπηρετήσης	34
Πίνακας 2.5 Εργασιακή Συνθήκη	35
Πίνακας 2.6 Προϋπηρεσία	35
Πίνακας 2.7 Προφίλ Περαιτέρω Σπουδών	36
Πίνακας 3.1 Τι είναι δημιουργικότητα	37
Πίνακας 3.2 Δημιουργικός/ή είναι ο/η μαθητής/τρια	38
Πίνακας 3.3 Τα χαρακτηριστικά της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά	38
Πίνακας 3.4 Τρόποι ενίσχυσης της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά από τους εκπαιδευτικούς	38
Πίνακας 3.5 Τρόποι ενίσχυσης της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά	39
Πίνακας 3.6 Η μέθοδος διδασκαλίας που ενισχύει περισσότερο (συγκριτικά με τις υπόλοιπες) την δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	40
Πίνακας 3.7 Συσχέτιση Νέων Τεχνολογιών, Μέσων και Εφαρμογών με τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	40
Πίνακας 3.8 Υλικά και μέσα που αξιοποιούν οι εκπαιδευτικοί για την ενίσχυση της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά	41
Πίνακας 3.9 Εξ αποστάσεως διδασκαλία και Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	41
Πίνακας 3.10 Κοινωνικό – Οικονομικοί παράγοντες και Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	42
Πίνακας 3.11 Παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	43
Πίνακας 3.12 Συχνότητα Επιλογής εφαρμογής/ πλατφόρμας κατά τη δια ζώσης διδασκαλία	44

Πίνακας 3.13 Συχνότητα Επιλογής εφαρμογής/ πλατφόρμας κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία	45
Πίνακας 3.14 Συχνότητα Επιλογής σωστών λύσεων προβλήματος ερώτησης 23 του ερωτηματολογίου	49
Πίνακας 3.15 Επιλογή δημιουργικής λύσης προβλήματος ερώτησης 23 του ερωτηματολογίου	50
Πίνακας 3.16 Δημιουργική λύση προβλήματος ερωτήματος 25	53
Πίνακας 3.17 Κατηγοριοποίηση σχολίου	53
Πίνακας 3.18 Αντιστοίχιση ερωτημάτων - δηλώσεων ερωτηματολογίου και μεταβλητών. 54	
Πίνακας 3.19 Μεταβλητές ανά ομάδα έργου	59
Πίνακας 3.20 Κατηγοριοποίηση μεταβλητών σε επίπεδα	59

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1 Συχνότητα περαιτέρω σπουδών του δείγματος	36
Εικόνα 3.1 Πρόβλημα Ερώτησης 23 του ερωτηματολογίου	47
Εικόνα 3.2 Λύση 1	47
Εικόνα 3.3 Λύση 2	47
Εικόνα 3.4 Λύση 3	48
Εικόνα 3.5 Λύση 4	48
Εικόνα 3.6 Λύση 5	48
Εικόνα 3.7 Συχνότητα απάντηση ανά Λύση	49
Εικόνα 3.8 Πρόβλημα ερωτήματος 25 του ερωτηματολογίου	50
Εικόνα 3.9 Λύση 1 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου	51
Εικόνα 3.10 Λύση 2 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου	51
Εικόνα 3.11 Λύση 3 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου	52
Εικόνα 3.12 Λύση 4 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου	52

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 2.1 Κατανομή φύλου του δείγματος	33
Γράφημα 2.2. Κατανομή εκπαιδευτικής βαθμίδας υπηρετήσης	33
Γράφημα 2.3 Κατανομή συνθήκης εργασίας	34
Γράφημα 2.4 Συχνότητα ετών προϋπηρεσίας	34
Γράφημα 3.1 Συχνότητα Επιλογής πιο δημιουργικής λύσης προβλήματος ερωτήματος 25 ...	52

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 3.1 Δενδροδιάγραμμα ομοιότητας	57
Διάγραμμα 3.2 Συνεπαγωγικό Διάγραμμα	65

Περίληψη

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι να μελετηθούν οι στάσεις και απόψεις των εκπαιδευτικών για την ενίσχυση της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά μέσα στη σχολική αίθουσα και πώς διαφοροποιείται κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία, όπως και ο ρόλος επίδρασης των νέων τεχνολογικών μέσων και εργαλείων ως μέσα ανάπτυξης της Δημιουργικότητας. Επίσης ερευνάται αν οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναγνωρίσουν και να αξιοποιήσουν στη διδασκαλία τους δημιουργικά προβλήματα και λύσεις. Τέλος καταγράφονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τον βαθμό επιρροής κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων στη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά. Για την εξυπηρέτηση των παραπάνω στόχων επιλέχθηκε η ποσοτική μέθοδος έρευνας, η οποία στηρίχθηκε σε τυχαίο δείγμα 104 εκπαιδευτικών της χώρας μας από όλες τις βαθμίδες Εκπαίδευσης. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με τα λογισμικά IBM SPSS Statistics και CHIC Analysis. Αναδεικνύονται ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα, τα οποία συνάδουν με αποτελέσματα άλλων ερευνών, καθώς οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να έχουν καλύτερη γνώση των χαρακτηριστικών της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά και μπορούν να εντοπίσουν δημιουργικές λύσεις προβλημάτων. Ακόμα αναδεικνύονται ως παράγοντες που λειτουργούν ανασχετικά στην καλλιέργεια της Δημιουργικότητας το οικογενειακό περιβάλλον που απουσιάζει η θετική ενίσχυση και τα ερεθίσματα, το άγχος, το χαμηλό βιοτικό επίπεδο, η έλλειψη εκπαιδευτικών, η μη προσφορά πολλαπλών ερεθισμάτων, η ελλιπής υλικοτεχνική υποδομή των σχολείων, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων και το κατά πόσο οι τελευταίοι ασχολούνται με τα παιδιά τους.

Λέξεις - κλειδιά:

Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά, επίλυση προβλήματος, απόψεις εκπαιδευτικών, Νέα τεχνολογικά μέσα και εργαλεία, κοινωνικοί – οικονομικοί παράγοντες

Abstract

The aim of this study is to examine teachers' attitudes and opinions on the enhancement of Creativity in Mathematics in the classroom and how it varies during distance teaching, as well as the role of the impact of new technological tools and instruments as a means of developing Creativity. It also investigates whether teachers can identify and use creative problems and solutions in their teaching. Finally, teachers' views on the degree of influence of social and economic factors on creativity in mathematics are recorded. To achieve the above objectives, a quantitative research method was chosen, which was based on a random sample of 104 teachers from all levels of education in our country. The analysis of the results was performed with IBM SPSS Statistics and CHIC Analysis software. Very encouraging results emerge, which are consistent with results of other studies, as teachers seem to have a better knowledge of the characteristics of Creativity in Mathematics and can identify creative solutions to problems. Other factors that act as inhibiting factors in the cultivation of creativity are the family environment that lacks positive reinforcement and stimuli, stress, the low standard of living, the lack of teachers, the lack of multiple stimuli, the poor material and technical infrastructure of schools, the educational level of parents and the extent to which they are involved with their children.

Keywords:

Creativity in Mathematics, problem solving, teachers' opinions, New technological means and instruments, social and economic factors

Εισαγωγή

Διανύοντας τον 21ο αιώνα γίνεται όλο και πιο φανερό ότι η δημιουργικότητα αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά ενός ατόμου. Από τους πρώτους ο Πλάτωνας είχε αντιληφθεί την σημαντικότητα της δημιουργικότητας αλλά μόλις την τελευταία τριακονταετία η μελέτη της έννοιας της δημιουργικότητας έχει λάβει την προσοχή που της αρμόζει. Η δημιουργικότητα αφορά όλες τις πτυχές της ανθρώπινης ζωής και δραστηριότητας, την εκπαίδευση, την τέχνη, την εργασία, ακόμη και με την επίλυση πρακτικών προβλημάτων της καθημερινότητας.

Έχει απασχολήσει ερευνητές από ένα ευρύ φάσμα επιστημών όπως η ψυχολογία, η ιατρική, η φυσική και τα μαθηματικά. Πολλοί επιστήμονες έχουν προσπαθήσει να δώσουν έναν ορισμό στη Δημιουργικότητα αλλά ακόμα παραμένει μια έννοια με πολυσημία. Κοινό στοιχείο όλων είναι ο προσδιορισμός της ως ικανότητας των ατόμων να παράγουν νέες καινοτόμες ιδέες για να αντιμετωπίσουν ένα πρόβλημα.

Η πληθώρα των ορισμών έχει οδηγήσει σε ποικίλες διαφοροποιήσεις της δημιουργικότητας όπως σε γενική ή ειδική ή στη διαφοροποίηση που αφορά τα Four C. Παλαιότερα η δημιουργικότητα, όπως και η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά, εθεωρείτο προνόμιο λίγων και χαρισματικών ατόμων. Πολλές όμως σύγχρονες έρευνες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η δημιουργικότητα είναι χαρακτηριστικό όλων των ανθρώπων και μπορεί να αναπτυχθεί μέσω της εκπαίδευσης.

Οι σύγχρονες έρευνες έχουν στρέψει την προσοχή τους στο κομμάτι της εκπαίδευσης, στο πώς καλύτερα μπορεί να ενισχυθεί η δημιουργικότητα μέσα στην σχολική αίθουσα ή στην εξ αποστάσεως διδασκαλία. Συγκεκριμένα στην έρευνα για τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά δίνεται βάρος στην επίλυση και θέση προβλημάτων, ως μέσα για τη βελτίωση της δημιουργικότητας, αλλά και τον ρόλο που οι εκπαιδευτικοί παίζουν στην ανάπτυξη της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά των μαθητών.

Στη παρούσα εργασία μελετώνται οι στάσεις και απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στους τρόπους με τους οποίους είτε στη σχολική αίθουσα είτε εξ αποστάσεως μπορούν να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα των μαθητών τους καθώς και στον ρόλο που διαδραματίζουν τα σύγχρονα μέσα και λογισμικά στην ενίσχυση της αλλά και στο κατά πόσο μπορούν οι εκπαιδευτικοί να αναγνωρίζουν δημιουργικές λύσεις προβλημάτων. Ακόμα μπαίνοντας σε πιο αχαρτογράφητα ερευνητικά ύδατα, η παρούσα μελέτη αποπειράται να συγκεντρώσει τις απόψεις των

εκπαιδευτικών σχετικά με το ποιοι κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες επηρεάζουν την δημιουργικότητά των μαθητών και σε ποιο βαθμό.

Τίθενται λοιπόν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα που αφορούν τις στάσεις και απόψεις των εκπαιδευτικών της χώρας μας:

E1: Πώς ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναπτύξει τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά; Υπάρχει διαφοροποίηση εάν η διδασκαλία είναι εξ αποστάσεως;

E2: Πώς επιδρούν τα μαθηματικά λογισμικά και νέα τεχνολογικά μέσα στη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά;

E3: Μπορεί ο εκπαιδευτικός να αναγνωρίσει και να αξιοποιήσει δημιουργικά προβλήματα και δημιουργικές λύσεις για τη διδασκαλία της δημιουργικότητας;

E4: Επιδρούν κοινωνικο - οικονομικοί παράγοντες στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας;

Πραγματοποιείται ποσοτική έρευνα με τη συμμετοχή 104 εκπαιδευτικών από όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο σε ηλεκτρονική μορφή αποτελούμενο από 26 ερωτήσεις, ανοιχτού και κλειστού τύπου καθώς και ερωτήσεις με τη χρήση 4-βαθμης κλίμακας τύπου Linkert. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με την αξιοποίηση των λογισμικών IBM SPSS Statistics (Statistical package for the Social Sciences) και CHIC (Correspondence & Hierarchical Cluster) Analysis.

1. Θεωρητικό Πλαίσιο και Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

1.1 Η έννοια της δημιουργικότητας

1.1.1 Τι είναι δημιουργικότητα

Δημιουργικότητα, μία λέξη που πολύ συχνά ακούει κανείς τη σήμερον ημέρα. Μία έννοια που αφορά όλες τις πτυχές της ανθρώπινης ύπαρξης και που έχει απασχολήσει τον άνθρωπο από αρχαιοτάτων χρόνων, με χαρακτηριστικό το παράδειγμα του σπουδαίου φιλόσοφου Πλάτωνα στο έργο του «*Ιων*» (Paul & Stokes, 2023). Από τότε μέχρι και τις μέρες μας συνεχίζεται η έρευνα και η μελέτη της έννοιας αυτής στην προσπάθεια του ανθρώπου να την αντιληφθεί και να την κατανοήσει πλήρως. Τα τελευταία χρόνια έχει γνωρίσει ιδιαίτερη άνθιση η έρευνα και μελέτη με δεκάδες χιλιάδες νέα άρθρα να ενισχύουν την ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία. Σύμφωνα με την Shriki (2021) οι ερευνητές μελέτησαν τη δημιουργικότητα από διαφορετικές οπτικές, δίνοντας βάρος στις διαστάσεις της δημιουργικής διαδικασίας, του δημιουργικού ατόμου, του δημιουργικού περιβάλλοντος και του δημιουργικού προϊόντος.

Η δημιουργικότητα όμως παραμένει μια έννοια αμφισβητούμενη και μη καθορισμένη. Μία έννοια που χαρακτηρίζεται από πολυσημία, καθώς έχουν καταγραφεί οξύμωρες απόψεις επιστημόνων ανά τα χρόνια. Βέβαια, όσον αφορά την ανθρώπινη φυσιολογία, οι ερευνητές συμφωνούν ότι δεν μπορούν να εξηγήσουν πλήρως τη δραστηριότητα του εγκεφάλου που σχετίζεται με τη δημιουργικότητα (Stenberg και Lubart, 1999), παρόλα τα τεστ και θεωρητικά μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί.

Εντούτοις είναι αρκετοί εκείνοι που προσπάθησαν και προσπαθούν να την ορίσουν, ο καθένας από τη δική του σκοπιά και επιστήμη, τονίζοντας διαφορετικές πτυχές της έννοιας, έχοντας πάντα και κοινά στοιχεία. Ο Mann (2006) ισχυρίζεται ότι υπάρχουν πάνω από 100 σύγχρονοι ορισμοί. Ακόμα έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει διαφορετικός τρόπος αναγνώρισης της έννοιας της δημιουργικότητας ανάλογα με την εκάστοτε χώρα ή και ήπειρο, με χαρακτηριστικό το παράδειγμα των 28 γλωσσών της Αφρικής όπου μόνο μία εμπεριέχει τη λέξη δημιουργικότητα (Kaufman & Sternberg, 2006).

Η λέξη δημιουργικότητα ετυμολογικά προέρχεται από το ρήμα δημιουργώ. Ο Μπαμπινιώτης (2002) ορίζει το ρήμα αυτό ως «*παράγω κάτι, φτιάχνω (κατασκευάζω, υλοποιώ μια ιδέα/έμπνευση κ.λπ.)*». Οπότε δημιουργικό είναι το άτομο το οποίο δημιουργεί κάτι νέο και δημιουργικότητα «... η παραγωγή κάτι νέου, η κατασκευή, η υλοποίηση μιας ιδέας ή μία

έμπνευση». Στο Cambridge Dictionary αναφέρεται ότι δημιουργικότητα είναι η ικανότητα να παράγει κανείς ή να χρησιμοποιεί πρωτότυπες και ασυνήθιστες ιδέες.

Πατέρας της δημιουργικότητας έχει χαρακτηριστεί ο Paul E. Torrance. Ψυχολόγος και ερευνητής, ο οποίος τη δεκαετία του 1940 ξεκίνησε να ερευνά για τη δημιουργικότητα καθώς ήθελε να δώσει νέα πνοή, ώθηση και να βοηθήσει στην βελτίωση της εκπαίδευσης. Ο Torrance (1995) χαρακτηρίζει τη δημιουργικότητα ως μία διαδικασία, η οποία εάν αναλυόταν και γινόταν κατανοητή, τότε θα υπήρχε η δυνατότητα να εντοπιστούν τα άτομα εκείνα που υπερισχύουν, τις αιτίες ανάπτυξης και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο εμπλέκεται στη διαδικασία αυτή. Με βάση την ανάλυση αυτή δημιούργησε το 1966 το Torrance Test of Creative Thinking (TTCT), το οποίο αξιολογεί και εκτιμά τη δημιουργικότητα σε σχέση με τα στοιχεία της ευχέρειας, της ευελιξίας, της καινοτομίας/ πρωτοτυπίας και της επεξεργασίας (Leikin, 2013). Το TTCT έφτασε στη σημερινή εκδοχή του, μεταφρασμένο σε 35 γλώσσες, έπειτα από τέσσερις αναθεωρήσεις (Kim, 2006). Είναι το τεστ που αξιοποιείται από τους περισσότερους ερευνητές παγκοσμίως (Kim, 2006).

Το 1960 ο Piaget, ο εξαιρετικός αυτός φιλόσοφος, επιστήμονας και ψυχολόγος, δίνει τον δικό του ορισμό για την δημιουργικότητα. Την χαρακτηρίζει ως πνευματική ενέργεια, ως εκείνη τη διαδικασία επίλυσης και εύρεσης προβλήματος, αναζήτησης και πειραματισμού. Παράλληλα προτείνει και έναν τρόπο για την κατανόησή της (Ayman-Nolley, 1999).

Οι Gretzels και Jackson (1962) θεωρούν τη δημιουργικότητα ως τα εφευρετικά, ευφάνταστα και διαφορετικά στοιχεία του ατόμου. Θεωρούν ότι είναι μία δυνατότητα του ανθρώπου ανεκτίμητη, η οποία όμως δύσκολα μπορεί να εξεταστεί σε βάθος. Την ίδια χρονιά ο Bruner αναφέρει ότι η δημιουργικότητα είναι «μια πράξη παραγωγής αποτελεσματικού αιφνιδιασμού». Ο Maslow αναδεικνύει μία άλλη πτυχή, δίνοντας στη δημιουργικότητα τα χαρακτηριστικά της καθολικότητας και της παγκοσμιότητας και σύμφωνα με τον ίδιο «Η δημιουργικότητα είναι ένα παγκόσμιο χαρακτηριστικό του ατόμου που αυτοπραγματώνεται» (Ξανθάκου, 1998). Ο MacKinnon, το ίδιο έτος (1962), σε ότι αφορά τη δημιουργικότητα επισημαίνει ότι πρόκειται για μια διαδικασία που εμφανίζεται διαχρονικά, που χαρακτηρίζεται από πρωτοτυπία, προσαρμοστικότητα και προσοχή σε συγκεκριμένες πραγματοποιήσεις.

Το 1965 οι Wallach και Kogan χαρακτηρίζουν τη δημιουργικότητα ως μία διαδικασία διασύνδεσης μεταξύ ιδεών/ στοιχείων. Αυτές οι ιδέες/ στοιχεία συνήθως φαίνονται διαφορετικές/ εξωτερικές και η διαδικασία της δημιουργικής σκέψης έγκειται στη διαμόρφωση, τη σύνδεση ή τη σύνθεσή τους και τη δημιουργία λειτουργικών νέων πραγμάτων.

Ο Guilford (1967), όντας και εκείνος από τους πρώτους που προσπάθησαν να δώσουν ένα ορισμό της έννοιας δημιουργικότητα, το 1967 αναφέρει ότι «...η δημιουργικότητα είναι το κλειδί για την εκπαίδευση αλλά και για την λύση των περισσότερων προβλημάτων της ανθρωπότητας». Ασχολήθηκε περισσότερο με το να ερευνά τους παράγοντες εκείνους που δημιουργούσαν εμπόδια στην ανάπτυξη ενδιαφέροντος για τον όρο αυτό. Έπαιξε και εκείνος σημαντικό ρόλο στην έρευνα για τη δημιουργικότητα. Όπως αναφέρει και η Leikin (2009) έκανε τη διάκριση μεταξύ συγκλίνουσας και αποκλίνουσας σκέψης. Η πρώτη αφορά την προσπάθεια να βρεθεί μία και μόνο σωστή λύση σε ένα πρόβλημα σε αντίθεση με την δεύτερη που αφορά την δημιουργική εύρεση διάφορων απαντήσεων, το οποίο μπορεί να συναντήσουμε και ως ευέλικτη σκέψη.

Ο Freud θεωρεί τη δημιουργικότητα ένα στοιχείο έμφυτα παράτολμο που έχει ως σκοπό τη δημιουργία κάτι νέου, κάτι πρωτότυπου. Παράλληλα όμως την συνδέει και με την ορμή της καταστροφής. Χαρακτηρίζει τη δημιουργικότητα «συναισθηματική εξάντληση της ψυχής» (Weiner, 2000).

Ο συγγραφέας T.Disch στο βιβλίο του 334 (1972) ορίζει τη δημιουργικότητα ως την «ικανότητα του ατόμου να διακρίνει σχέσεις εκεί που δεν υπάρχουν». Ο Vernon (1989) προσδίδει στη δημιουργικότητα «την ικανότητα ενός ατόμου να παράγει ιδέες νέες και πρωτότυπες».

Ο R. Franken (1994) αναφέρεται στη δημιουργικότητα, ως την τάση παραγωγής και αναγνώρισης ιδεών, λύσεων εναλλακτικών ή ακόμα και δυνατοτήτων που δύναται να είναι βοηθητικές στην επίλυση προβλήματος, στην επικοινωνία με τους ανθρώπους και την ψυχαγωγία αυτών και τη δική μας. Την ίδια χρονιά ο M.Rollo (1994) αποδίδει στη δημιουργικότητα τη διεργασία γένεσης κάτι νέου.

Ο Amabile (1996) χαρακτηρίζει τη δημιουργικότητα ως μια διαδικασία κατασκευής νέων και χρήσιμων φορμών. Ο Fisher (2002) αναφέρει για τη δημιουργικότητα ότι απαιτεί χρόνο για σκέψη ατομικά αλλά και ομαδικά, όπως και παιχνίδι και πειραματισμό. Χρειάζεται το άτομο να ξεφύγει από στοιχεία, συμπεριφορές, τεχνικές με τις οποίες νιώθει άνετα, να δεχθεί προκλήσεις, να προκαλέσει τον εαυτό του και να έρθει σε διαμάχη με τον εαυτό του ή με άλλους.

Ο Mumford (2003) ορίζει τη δημιουργικότητα ως τη διαδικασία παραγωγής νέων και χρήσιμων προϊόντων. Μία διαδικασία που δεν είναι πάντα τόσο απλή, αλλά απαιτεί πολλές γνωστικές δεξιότητες για να ενεργοποιηθεί. Ο Mumford (2003) δεν έχει καμία αμφιβολία ότι πρόκειται για μια θετική και καινοτόμο διαδικασία που μπορεί να εκτιμηθεί.

Ο Παρασκευόπουλος (2004) δίνει την δική του πτυχή στην έννοια αυτή, αναφέροντας συγκεκριμένα ότι είναι μία ανθρώπινη ικανότητα έρευνας και εύρεσης πολλών και πρωτότυπων ιδεών λύσεων ώστε να λύνονται διαφόρων τύπων προβλήματα.

Η Leikin και Πίττα-Πανταζή (2013) χαρακτηρίζουν τη δημιουργικότητα ως «.. ένα χαρακτηριστικό προσωπικό και κοινωνικό που προάγει την ανθρώπινη πρόοδο σε όλα τα επίπεδα και σε όλα τα σημεία της ιστορίας». Ο K.M. Helman (2016)είπε για τη δημιουργικότητα ότι είναι «η καινούρια εύρεση, αφομοίωση, ανάπτυξη και έκφραση ουσιαστικών σχέσεων».

Ο Αναστασιάδης (2014) έχοντας μελετήσει τη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία πρότεινε ένα πλαίσιο σύλληψης της δημιουργικότητας το οποίο μπορεί να αποτυπωθεί σχηματικά με 4 κύκλους εννοιολογικούς αλληλοκαλυπτόμενους και στο κέντρο η δημιουργικότητα. Συμπυκνώνει έτσι μία σειρά ήδη δοθέντων προσεγγίσεων και ορισμών για την έννοια αυτή.

Κοινό σημείο των περισσότερων ορισμών είναι το γεγονός ότι οι μελετητές αναφέρουν την δημιουργικότητα ως μία ικανότητα που έχει ο άνθρωπος να δημιουργεί νέες και πρωτότυπες ιδέες οι οποίες του είναι χρήσιμες (Amabile, 1996).

1.1.2 Διαφοροποιήσεις της δημιουργικότητας

Το μεγάλο εύρος και η πληθώρα των ορισμών της δημιουργικότητας έχουν οδηγήσει στη διαφοροποίηση αυτής με διάφορους τρόπους.

Έχει απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα αρκετά η συζήτηση για το αν η δημιουργικότητα είναι γενική ή ειδική (Leikin, 2009). Η πρώτη αφορά την αξιοποίηση προτύπων επίλυσης προβλήματος σε ένα τομέα, επιστημονικό ή μη, για την επίλυση προβλημάτων σε ένα άλλο. Η δεύτερη αφορά τη δημιουργικότητα σε ένα συγκεκριμένο πεδίο, λαμβάνοντας υπόψη τη λογική επαγωγική φύση αυτού. Ενώ για αρκετά χρόνια οι ερευνητές κατέληγαν στο συμπέρασμα ότι η δημιουργικότητα είναι ειδική και συγκεκριμένη σε ένα τομέα, όπως αναφέρει χαρακτηριστικά ο Feist (2004), τα τελευταία χρόνια αυτή η άποψη φθίνει. Επικρατεί ότι η δημιουργικότητα είναι ταυτόχρονα ειδική και γενική (Plucker & Beghetto, 2004; Ασμίνη,2018).

Ένας άλλος τρόπος διαφοροποίησης είναι το μοντέλο δημιουργικότητας των «Four C», που πρωτοεμφανίστηκε στη βιβλιογραφία το 2009 από τους Kaufman και Beghetto. Το όνομά του φανερώνει ότι αποτελείται από τέσσερα C: Big-C, little-c, mini-c και Pro-C. Το πρώτο αναφέρεται σε ένα μεγάλο και σπουδαίο δημιούργημα, όπως ένα αριστούργημα συνθέτη, ενός νομπελίστα. Το little-c σημαίνει ότι η δημιουργικότητα είναι αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ενέργειας ενός ατόμου και παραγωγής, που άλλοτε ενισχύει την εύρεση λύσεων

σε πραγματικές προβληματικές καταστάσεις και άλλοτε ενισχύει την έκφραση συναισθημάτων και σκέψεων. Το mini-c αναφέρεται στη δημιουργικότητα και δημιουργική σκέψη των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Το Pro-C περιλαμβάνει ανθρώπους δημιουργικούς στο επάγγελμά τους, που δημιουργούν τα δικά τους υλικά μέσα από την έμπνευση και τη φαντασία, όπως σεφ ή δάσκαλοι.

1.1.3 Δημιουργικότητα στοιχείο των χαρισματικών;

Όταν πρωτοξεκίνησαν οι ερευνητές να μελετούν το ζήτημα της δημιουργικότητας, έδωσαν βάρος στο να επεξηγήσουν τον όρο. Στη συνέχεια των ερευνών υπήρχε μια γενική θεώρηση ότι η δημιουργικότητα αποτελούσε ένα προσόν που κατείχαν μόνο προικισμένοι/ ταλαντούχοι άνθρωποι, οι οποίοι την αξιοποιούσαν και σημείωναν ιδιαίτερη πορεία σε διάφορους τομείς επιστημονικούς και μη. Ο Torrance τους διαψεύδει με μία σειρά μελετών από το 1958 έως το 2000. Σε αυτές εντόπισε ότι η δημιουργικότητα δεν είναι στοιχείο μόνο των χαρισματικών ατόμων διανοητικά καθώς τα χαρακτηριστικά στοιχεία της δημιουργικής σκέψης δεν είναι ίδια με αυτά της ευφυΐας (Torrance, 1995). Το 1995 ο Esquivel και το 2006 οι Feldman και Benjamin με τις έρευνες και μελέτες τους επιβεβαιώνουν ότι όλοι έχουν την ικανότητα να είναι δημιουργικοί και αυτή η ικανότητα μπορεί να καλλιεργηθεί (Fryer, 1996).

Παρατηρείται, λοιπόν, ότι οι απόψεις για τη δημιουργικότητα με το πέρασ των χρόνων άλλαξαν και θα αλλάζουν. Οι σύγχρονες μελέτες και οι τάσεις της εκπαίδευσης αποδεικνύουν ότι υπάρχει αλλαγή ξεπερνώντας σιγά σιγά τη στατική θεώρηση της δημιουργικότητας ως ένα χαρακτηριστικό του ατόμου που μένει αμετάβλητο καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του, και βαδίζοντας, μελετώντας, ερευνώντας, υιοθετώντας τη θεώρηση ότι η δημιουργικότητα είναι ένα χαρακτηριστικό που συμβαδίζει και προωθεί την προσωπική ανάπτυξη (Lev-Zamir & Leikin, 2011). Σύμφωνα με τον Silver (1994) μια εκπαίδευση που καλλιεργεί και ενισχύει τη δημιουργικότητα από μικρή ηλικία είναι κατάλληλη για ένα ευρύ φάσμα μαθητών, όχι μόνο για τις λίγες εξαιρέσεις των ταλαντούχων. Η Έρευνα των Hornig, Hong, ChanLin, Chang και Chu (2005) έρχεται κάποια χρόνια αργότερα να επιβεβαιώσει ότι η δημιουργικότητα μπορεί να διδαχθεί και έπειτα οι Sanchez, Font και Breda (2021) ενισχύουν τη θέση αυτή ισχυριζόμενοι ότι όλοι οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους, αρκεί να έχουν την κατάλληλη καθοδήγηση. Έρευνες των τελευταίων ετών αποδεικνύουν ότι παράγοντες όπως το περιβάλλον, οι οικογενειακές και κοινωνικές συνθήκες, οι ικανότητες του ατόμου, το υπόβαθρο, ο τρόπος σκέψης, η φαντασία και οι εμπειρίες καθώς και η διδασκαλία και καθοδήγηση του εκπαιδευτικού επηρεάζουν τη δημιουργικότητα, γεγονός που καταδεικνύει

ότι όλοι οι άνθρωποι μπορούν να είναι δημιουργικοί, καθείς σε συγκεκριμένο βαθμό (Levenson, 2011).

Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα, οι Luria και Kaufman (2017) υποστηρίζουν ότι η καλλιέργεια της δημιουργικότητας μέσα στη σχολική αίθουσα ευεργετεί την ανάπτυξη και προώθηση ενός κλίματος αποδοχής της διαφορετικότητας, το οποίο με τη σειρά του συμβάλλει στην προώθηση της ισότητας στο σχολικό περιβάλλον και στην κοινωνία γενικότερα. Στο ίδιο μήκος κύματος, οι Luria, Sriraman και Kaufman (2017) ισχυρίζονται ότι άτομα με ρατσιστικές απόψεις, εξαιτίας της αδιαλλαξίας που χαρακτηρίζει τη σκέψη τους, είναι λιγότερο δημιουργικά.

1.2 Η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά

Ο Pehkonen το 1997 αναφέρει ότι στα Μαθηματικά αναπόσπαστο κομμάτι είναι η δημιουργικότητα (Pitta-Pantazi, Sophocleous & Christou, 2013). Θεωρείται απαραίτητο στοιχείο για την ανάπτυξη του πεδίου αυτού κάθε αυτού αλλά και για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων για τα οποία ακόμα δεν έχει βρεθεί λύση (Meier, Burgstaller, Benedek, Vogel & Grabner, 2021). Αποτελεί ένα εφόδιο απαραίτητο για την καλλιέργεια ενός μαθησιακού περιβάλλοντος ικανό και δίκαιο να ικανοποιήσει όλους τους μαθητές (Luria, Sriraman & Kaufman, 2017).

Βέβαια η δημιουργικότητα στα μαθηματικά είναι και αυτή μια έννοια περίπλοκη, δεν προσδιορίζεται εύκολα, ενώ επιδέχεται διαφορετικών μορφών ερμηνείες, μετρήσεις και ορισμούς. Η εύρεση ενός και μόνο ορισμού αποδεκτού από την πλειοψηφία των επιστημόνων, είναι ιδιαίτερα δύσκολη έως και αδύνατη (Mann, 2006; Sriraman, 2005), γεγονός που εμποδίζει την ερευνητική προσπάθεια (Mann, 2006).

Για τον παραπάνω λόγο η έρευνα που αφορά την έννοια αυτή παρουσιάζει διακυμάνσεις. Από το 1987 ο Haylock τονίζει την ανάγκη του να μελετηθεί σε βάθος η δημιουργικότητα στα μαθηματικά, καθώς σε βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποίησε μεταξύ 1967 έως 1985, έκανε γνωστό ότι το θέμα αυτό παραμελείται (Leikin & Lev, 2013). Μετά από δύο δεκαετίες η Leikin (2009) σε αντίστοιχη έρευνα, που πραγματοποίησε σε σύγχρονη για την εποχή βιβλιογραφία, τονίζει ότι η έρευνα που αφορά τη δημιουργικότητα στη μαθηματική εκπαίδευση είναι ιδιαίτερα περιορισμένη, αφού οι μελέτες που δίνουν βάρος σε αυτή είναι λίγες.

Τα τελευταία χρόνια οι ερευνητές επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους στη δημιουργικότητα στα μαθηματικά, γεγονός που σημαδεύει μια αλλαγή στάσεων επί του θέματος, όπως

αποδεικνύουν οι μελέτες των Leikin, Berman και Koichu (2009) και Sriraman, Freiman και Lirette-Pitre (2009). Η ανάγκη για ανάπτυξη της μαθηματικής δημιουργικότητας σε όλους τους μαθητές αποτυπώθηκε από μία σειρά επιστημόνων, όπως ο Sheffield ή ο Silver (Leikin & Lev, 2013). Θεωρείται ότι η επίλυση προβλήματος και η θέση προβλήματος είναι τα βασικά στοιχεία που βοηθούν στην ανάπτυξη της μαθηματικής δημιουργικότητας και των χαρακτηριστικών της σε όλο το μαθητικό δυναμικό (Silver, 1994).

Προγενέστερες θεωρήσεις θέτουν τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά ως κτήμα μόνο των επαγγελματιών μαθηματικών ή ως ένα στοιχείο ανώτερης μαθηματικής σκέψης (Leikin & Lev, 2013). Ένας από αυτούς είναι και ο Sriraman, ο οποίος δίνει τον δικό του ορισμό για τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά σε σχολικό αλλά και σε επαγγελματικό επίπεδο. Συγκεκριμένα αναφέρει για τη δημιουργικότητα στους επαγγελματίες μαθηματικούς: « (α) η ικανότητα παραγωγής πρωτότυπης εργασίας που επεκτείνει σημαντικά το σώμα της γνώσης ή/και (β) η ικανότητα να ανοίγει δρόμους νέων ερωτημάτων για άλλους μαθηματικούς» (Sriraman, 2005). Ο ίδιος πίστευε ότι είναι προσόν ερευνητών ταλαντούχων και προηγμένων (Leikin, 2009). Όσον αφορά τη μαθηματική δημιουργικότητα στα σχολεία τη χαρακτηρίζει ως: « α) η διαδικασία που έχει ως αποτέλεσμα καινοτόμες ή/και εννοιακές λύσεις και ιδέες σε ένα δοσμένο/δεδομένο μαθηματικό πρόβλημα ή σε ένα ανάλογο πρόβλημα και β) η διατύπωση νέων ερωτημάτων και/ή δυνατοτήτων η δημιουργία των πιθανοτήτων που επιτρέπουν ένα παλιό πρόβλημα να αντιμετωπιστεί από μια νέα οπτική γωνία η οποία απαιτεί φαντασία.» (Sriraman, 2005).

Οι Schoevers, Leseman, Slot, Bakker, Keijzer και Kroesbergen (2019) υποστηρίζουν ότι ο ορισμός του Sriraman είναι ανεπαρκής, καθώς λείπει της σύλληψης μιας καινοτόμου ιδέας η οποία δεν είναι λύση ενός προβλήματος, με αποτέλεσμα να παραθέσουν τη δική τους θεώρηση για την έννοια: «ακόμα η μαθηματική δημιουργικότητα αναφέρεται στη γνωστική δραστηριότητα του συνδυασμού γνωστών εννοιών με έναν επαρκή, αλλά για το μαθητή νέο τρόπο, αυξάνοντας ή επεκτείνοντας τη κατανόηση των μαθηματικών».

Άλλος ορισμός που δόθηκε αναφέρει ότι η δημιουργικότητα στα μαθηματικά είναι μια διαδικασία κατά την οποία δίνονται καινούριες λύσεις, νέες ή μη αναμενόμενες από τους μαθητές, βάση του υπόβαθρου που έχουν (Ragier & Savic, 2020).

Αντίστοιχα ο Engvick (Leikin & Lev, 2013) ενισχύει την θέση ότι η δημιουργικότητα είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτηριστικό της ανεπτυγμένης μαθηματικής σκέψης. Για το λόγο αυτό παρέθεσε επίπεδα δημιουργικότητας. Στο πρώτο επίπεδο περιλαμβάνονται λύσεις

αλγοριθμικές ενός προβλήματος. Το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει τη μοντελοποίηση και το τρίτο επίπεδο χρησιμοποιεί την εσωτερική δομή ενός προβλήματος. Οι Leikin και Lev (2013) υποστηρίζουν ότι τα επίπεδα αυτά δεν αφορούν τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά αλλά ένα χαρακτηριστικό αυτής, την πρωτοτυπία.

Πολλές έρευνες βασίζονται στη θεωρητική ανάλυση του Torrance, με τη διαφορά όμως ότι μελετώνται οι τρεις από τις τέσσερις διαστάσεις. Η ευχέρεια που αφορά τη ροή ιδεών, η ευελιξία που συνδέεται με την ικανότητα προσαρμογής και εναλλαγής ιδεών και η πρωτοτυπία που σχετίζεται με τον νεοτερισμό των ιδεών. Απούσα στις περισσότερες προσεγγίσεις είναι η επεξεργασία (Leikin, 2009).

Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία δεν είναι λίγες οι φορές που συγχέεται η μαθηματική δημιουργικότητα με την επίλυση προβλήματος και την ικανότητα παραγωγής πρωτότυπων και χρήσιμων λύσεων και απαντήσεων.

Ο Silver (1994) υποστηρίζει ότι η επίλυση προβλημάτων μπορεί να αναπτύξει τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά. Συγκεκριμένα τονίζει ότι το χαρακτηριστικό της ευχέρειας μπορεί να βελτιωθεί με τη παραγωγή διάφορων μαθηματικών ιδεών και πολλαπλών λύσεων. Η ευελιξία μπορεί να ενισχυθεί με την παραγωγή νέων λύσεων διαφορετικών από τις ήδη δοσμένες. Το χαρακτηριστικό της καινοτομίας μπορεί να προωθηθεί όταν ερευνηθούν διάφορες λύσεις ενός μαθηματικού προβλήματος και μπορεί να αναπτυχθεί ένα καινούριο πρόβλημα.

Παρομοίως και οι Lev-Zamir και Leikin (2011) καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα ιδιαίτερος απαιτητικά προβλήματα μαθηματικών αλλά και η διδασκαλία που μπορεί να χαρακτηριστεί ως ευέλικτη, συμβάλλουν στην ενίσχυση και βελτίωση της μαθηματικής δημιουργικότητας. Το αποτέλεσμα της έρευνας των Leikin και Lev (2013) δείχνει ακόμα ότι τα δύο χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας, η ευελιξία και η ευχέρεια, είναι στοιχεία που έχουν όλοι οι μαθητές και δύνανται να εξελιχθούν και να αναπτυχθούν.

Προκύπτει ότι η μαθηματική δημιουργικότητα είναι μία δυναμική έννοια, που επηρεάζεται, βελτιώνεται, εξελίσσεται με τη τριβή της με άλλους συντελεστές (Sriraman, Haavold & Lee, 2013). Αυτό ενισχύεται από μία διεθνή έρευνα που πραγματοποιήθηκε την ίδια χρονιά από τους Leikin, Subotnik, Pitta-Pantazi, Singer και Pelczer, στην οποία έγινε προσπάθεια να κατανοηθούν βαθύτερα οι πολιτισμικές, πολιτιστικές πτυχές των αντιλήψεων των καθηγητών μαθηματικών για τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά. Βάσει των αποτελεσμάτων φαίνεται ότι ορισμένες από τις μεταβλητές που σχετίζονται με τη μαθηματική δημιουργικότητα στο

σχολείο εξαρτώνται από πολιτιστικά στοιχεία ενώ άλλες από διαπολιτισμικά στοιχεία. Οι εκάστοτε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που αξιοποιούνται επηρεάζουν τη μαθηματική δημιουργικότητα των μαθητών (Bicer, Marquez, Colindres, Schanke, Castellon, Audette, Perihan & Lee, 2021). Στην ίδια έρευνα υποστηρίζεται ότι στοιχεία που ενισχύουν τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά μπορεί να είναι ο κοινωνικός περίγυρος, το ίδιο το άτομο και ο χαρακτήρας αυτού, ο πολιτισμός, παράγοντες παιδαγωγικοί και γνωστικοί, τα προγράμματα σπουδών. Οι Tubb, Cropley, Marrone, Patston και Kaufman (2020) μετά την έρευνα που διεξήγαν κατέληξαν ότι η δημιουργικότητα αυξάνεται χρονιά με τη χρονιά, αλλά παρουσιάζει μείωση στο τελευταίο λυκειακό έτος εξαιτίας περιβαλλοντικών, ιδίων και παραγόντων που έχουν σχέση με κατεργασία πληροφοριών. Βέβαια δεν αποκλείουν τη σωματική και ψυχική κούραση των μαθητών. Οι ερευνητές καταλήγουν τονίζοντας ότι στα σχολεία πλέον δεν επαρκεί η ανάπτυξη των δεξιοτήτων που χρειάζεται η δημιουργική σκέψη όπως η παροχή κινήτρων η περιέργεια και αυτό-αποτελεσματικότητα.

Σε συνέχεια των παραπάνω οι Kozlowfski και Si (2019) εστιάζουν το ενδιαφέρον τους κύρια στον τρόπο με τον οποίο μπορούν να διδαχθούν τα μαθηματικά και να ενισχυθεί η δημιουργικότητα σε μία σχολική αίθουσα όπου υπάρχουν διαφορετικές κουλτούρες, προωθώντας παράλληλα την ισότητα. Υποστηρίζουν ότι η παραδοσιακή μέθοδος διδασκαλίας δεν βοηθά σε αυτή την κατεύθυνση. Αντίθετα όταν κατά τη διδασκαλία οι οδηγίες/κατευθύνσεις βασίζονται στη δημιουργικότητα (creativity-based mathematical instructions ή CBMI) προωθείται ένα περιβάλλον δικαίου. Αναγκαία λογίζονται μια ανοιχτή ατμόσφαιρα σε μία τάξη, ώστε οι μαθητές να αλληλοεπιδρούν, όπως τα ανοιχτά σε νέες και διαφορετικές ιδέες και μεθόδους μαθήματα και η ενίσχυση της διδασκαλίας αξιοποιώντας παραδείγματα από άλλες επιστήμες, κλάδους και καθημερινές καταστάσεις (Schoevers και συν., 2019). Έτσι οι μαθητές μπορούν να ξεφύγουν από κατεστημένες πρακτικές και λύσεις (Schoevers και συν, 2019).

1.3 Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην ανάπτυξη της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην καλλιέργεια της μαθηματικής δημιουργικότητας είναι πολύ σημαντικός, γεγονός που αντανάκλαται στην πληθώρα των ερευνών που υπάρχουν στην ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία. Οι υπάρχουσες έρευνες, που έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στους εκπαιδευτικούς, μελετούν τις απόψεις τους, τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τη

δημιουργικότητα στα μαθηματικά, τα χαρακτηριστικά που οφείλουν να μεταβάλλουν κατά τη διδασκαλία.

Παράγοντες που επηρεάζουν την μαθηματική δημιουργικότητα και αφορούν άμεσα τον εκπαιδευτικό και τη μαθησιακή διαδικασία είναι οι εξής:

- Ο τρόπος διδασκαλίας: Η προσαρμογή της στο επίπεδο των μαθητών και η παροχή ικανοποιητικού χρόνου και χώρου στο παιδί να πειραματιστεί και να σκεφτεί και όχι απλά να εφαρμόσει έναν αλγόριθμο (Nadjafikhah, Yaftian & Bakhshalizadeh, 2012).
- το κατάλληλο περιβάλλον και η καθοδήγηση του εκπαιδευτικού (Craft, 2000; Silver, 1994)
- οι εμπειρίες του μαθητή (Κισαπαναγιώτη, 2021)
- η συχνότητα και η διάρκεια της διδασκαλίας (Κισαπαναγιώτη, 2021)
- η ύπαρξη ενός διαδραστικού περιβάλλοντος μάθησης (Neumann, 2007)
- η εμπέδωση κλίματος συνεργασίας (Sawyer, 2006)
- η αλληλεπίδραση και η κοινωνική υποστήριξη (John-Steiner, 2000)

Κατά τον Gotoh (2004, όπως αναφέρεται στο Siswono 2010), η ανάπτυξη της μαθηματικής δημιουργικότητας περιγράφεται σε τρία στάδια:

- την προκαταρκτική τεχνική φάση (επίπεδο 1) κατά την οποία γίνεται πρακτική εφαρμογή βασικών μαθηματικών κανόνων χωρίς την επίκληση της θεωρητικής υποδομής
- την αλγοριθμική (επίπεδο 2) που περιλαμβάνει κύρια την εκτέλεση μαθηματικών τεχνικών με εφαρμογή αλγορίθμων
- τη δημιουργική (επίπεδο 3) όπου γίνεται η μετάβαση σε μη αλγοριθμικές δραστηριότητες

Πρέπει να αναφερθεί ότι πλήθος ερευνητών θεωρούν ότι σημαντικός παράγοντας ανάπτυξης της δημιουργικότητας είναι η ύπαρξη ανοικτών δραστηριοτήτων διότι αφήνεται μεγαλύτερο περιθώριο στους μαθητές να εξετάσουν ένα πρόβλημα πέρα από την αλγοριθμική προσέγγιση, να αυτοσχεδιάσουν, να πειραματιστούν, να βρουν διαφορετικούς τρόπους λύσης (Mann, 2006). Οι Παπαδημητρίου και Σοφός (2020) αναφέρουν χαρακτηριστικά «η δημιουργικότητα και η καινοτομία ενισχύονται με καθορισμένες «ανοικτές» μεθοδολογίες, καθώς και συνεργατικές, βιωματικές και ενεργητικές τεχνικές μάθησης». Η χρήση δημιουργικών δραστηριοτήτων που περιέχουν προβλήματα που επιδέχονται διαφορετικούς τρόπους λύσης προωθεί και ενισχύει την μαθηματική δημιουργικότητα (Kattou, Kontoyianni & Christou, 2009).

Ο τρόπος με τον οποίο ο εκπαιδευτικός μπορεί καλύτερα να δώσει δημιουργικές δραστηριότητες και οδηγίες, αλλά και ο ίδιος να είναι δημιουργικός, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως περιγράφονται και στην έρευνα των Hornig και συν. (2005). Συγκεκριμένα αναφέρουν τα στοιχεία της προσωπικότητας του εκπαιδευτικού, λόγω χάρη η ανακάλυψη νέων ιδεών, η φαντασία, η συναισθηματική ευαισθησία, η ευελιξία στη σκέψη, το χιούμορ, μη ακολουθήση συγκεκριμένων νορμών και προτύπων βοηθούν τον εκάστοτε εκπαιδευτικό να ενισχύσει τη δημιουργικότητα. Σημαντικό παράγοντα αποτελεί το οικογενειακό περιβάλλον και η ενίσχυση μέσω αυτού της ανακάλυψης και της έρευνας των εκπαιδευτικών κατά την παιδική τους ηλικία και το κοινωνικο-οικονομικό υπόβαθρο της οικογένειας. Η μαθησιακή διαδικασία και οι πεποιθήσεις που έχουν αναπτύξει για την εκπαίδευση (επικοινωνία, ελευθερία της έκφρασης, μοίρασμα ιδεών) καθώς και οι εμπειρίες ζωής που τους συνοδεύουν, όσον αφορά και τη παιδική τους ηλικία, με την ενασχόληση με τη φύση, τη δημιουργία ιστοριών και παιχνιδιών αλλά και τις σχέσεις με συγγενικά πρόσωπα και συναδέλφους, παίζουν κεντρικό ρόλο. Τέλος αναφέρουν την επιμέλεια και την αφοσίωση που δείχνουν στην προετοιμασία αλλά και κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μάθησης αλλά και τα κίνητρα που ωθούν τους εκπαιδευτικούς να είναι δημιουργικοί, τη χαρά του να βοηθάς, την ικανοποίηση και την αγάπη απέναντι στους μαθητές και την εκπαίδευση στο σύνολό της. Οι ίδιοι αναφέρουν ότι ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναπτύξει δημιουργικές οδηγίες και δραστηριότητες για τους μαθητές του αξιοποιώντας στρατηγικές που περιλαμβάνουν χρήση πολυμέσων, παραδείγματα από την καθημερινή ζωή, ερωτήματα ανοιχτού τύπου ενώ παράλληλα προωθείται ένα περιβάλλον συμπερίληψης και ενθάρρυνσης που έχει στο επίκεντρο τον μαθητή (Hornig και συν., 2005). Αν και οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν την αξία της δημιουργικότητας, σε πολλές περιπτώσεις, δεν την συμπεριλαμβάνουν στη διδασκαλία τους. Παρατηρείται μια επιμονή στην εύρεση του ορθού αποτελέσματος, ενώ δεν δίνεται η κατάλληλη προσοχή στις ιδέες των μαθητών (Fleith, 2000 ; Shriki, 2008). Επίσης, η επιβολή αυστηρής πειθαρχίας, η καλλιέργεια ανταγωνισμού των μαθητών, η έλλειψη διδακτικού χρόνου, η πίεση για την κάλυψη της ύλης σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και η εμφορική προσήλωση στο πρόγραμμα σπουδών αποτελούν παράγοντες που εμποδίζουν την καλλιέργεια της μαθηματικής δημιουργικότητας. Πρέπει να τονιστεί ότι πολλοί εκπαιδευτικοί είτε εν ενεργεία είτε υποψήφιοι δεν έχουν την απαραίτητη παιδαγωγική κατάρτιση για την καλλιέργεια της μαθηματικής δραστηριότητας Ball, Thames και Phelps (2008).

«Δημιουργικός είναι ο δάσκαλος ο οποίος ενθαρρύνει οι μαθητές του να λαμβάνουν ρίσκα μέσα σε λογικά πλαίσια και τις μη προβλέψιμες καταστάσεις ενώσω ενισχύει δημιουργικές δραστηριότητες» αναφέρουν χαρακτηριστικά στην έρευνά τους οι Morais και Azevedo (2011).

Διαπιστώνουν ότι μια στενή σχέση μεταξύ δασκάλου και μαθητή είναι απαραίτητη σε ένα ενεργό, θετικό μαθησιακό περιβάλλον. Στη δική τους έρευνα, σύμφωνα με τις απόψεις και τις στάσεις των δασκάλων, η προώθηση της αυτονομίας και της αυτοεκτίμησης των μαθητών φαίνεται να εκτιμάται ιδιαίτερα και είναι ένας ιδιαίτερος παράγοντας για τον καθορισμό του εάν οι εκπαιδευτικοί είναι δημιουργικοί ή όχι. Αναφέρεται επίσης ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι η επιλογή των δραστηριοτήτων από τους μαθητές, οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και οι ευκαιρίες για αυτοδιόρθωση είναι πολύ σημαντικά στοιχεία, που δύναται να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα.

Οι Leikin και Elgrably (2020) τονίζουν ότι είναι απαραίτητο οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί να αναπτύξουν τις ικανότητες για στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων και δημιουργικότητα. Διακρίνουν ότι είναι ανάγκη η αποτελεσματικότητα, η αυτοπεποίθηση, η δημιουργική προσέγγιση και η χρήση εργαλείων όπως η τεχνολογία. Διακρίνουν ότι η υπερίσχυση μαθηματικών εργασιών στο περιβάλλον του σχολείου εξάπτει το ενδιαφέρον των μαθητών και τους ενθαρρύνει να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ παράλληλα απαιτεί από τους δασκάλους να έχουν άριστες γνώσεις. Επιπλέον, από τη σκοπιά ενός δασκάλου, η εργασία στοχευμένη στη δημιουργικότητα είναι εργασία «ανοιχτού τύπου» (Leikin & Elgrably, 2020).

Στην έρευνα των Leikin, Subotnik, Pitta-Pantazi, Singer και Pelczer (2013) αποκαλύφθηκε ότι δεν υπάρχει συσχετισμός μεταξύ της βαθμίδας σπουδών των εκπαιδευτικών και των απόψεων που είχαν για τη δημιουργικότητα, ενώ εντοπίστηκε ότι δεν υπάρχει διαφορά αντιλήψεων και στάσεων που να σχετίζεται με το φύλο. Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν δημιουργικούς εκείνους τους μαθητές που είναι ευέλικτοι, που λύνουν προβλήματα με επιτυχία και μπορούν να ερευνούν. Οι ίδιοι θεωρούν δημιουργικούς τους συναδέλφους τους των οποίων η διδακτική διαδικασία χαρακτηρίζεται από ευελιξία και ικανότητα μετάδοσης και μεταλαμπάδευσης της γνώσης όταν παράλληλα τη συνδέουν και με προγράμματα σπουδών άλλων μαθησιακών αντικειμένων (Leikin, Subotnik, Pitta-Pantazi, Singer & Pelczer, 2013).

Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τα χαρακτηριστικά των δημιουργικών μαθητών, από την άλλη, φαίνεται να έχουν αλλάξει περισσότερο με τα χρόνια. Συγκεκριμένα, αν ξεκινήσουμε από το 1963, ο Torrance επισημαίνει ότι οι δάσκαλοι δεν έχουν θετική στάση απέναντι στους δημιουργικούς μαθητές ακριβώς επειδή εκτιμούν περισσότερο τους μαθητές που ακολουθούν τους κανόνες. Ωστόσο, άλλες έρευνες αργότερα έδειξαν το αντίθετο. Οι Runco, Johnson & Bear (1993, όπως αναφέρεται στο Morais & Azevedo 2011) αναφέρουν ότι οι δάσκαλοι περιγράφουν τους δημιουργικούς μαθητές με περισσότερα θετικά επίθετα και ουσιαστικά από τους μη δημιουργικούς μαθητές. Τα στοιχεία ενός δημιουργικού μαθητή

περιλαμβάνουν πλέον την πρωτοτυπία, την ανάληψη κινδύνων, την καλλιτεχνική φύση, το πλούσιο λεξιλόγιο και το χιούμορ (Morais & Azevedo, 2011).

Ανοίγοντας άλλη μία πτυχή της δημιουργικότητας στη σχολική ζωή, διερευνώνται το 2015 τα κριτήρια με τα οποία εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης ξεχωρίζουν προβλήματα Μαθηματικών που ενισχύουν τη δημιουργικότητα των μαθητών. Οι Δεσλή και Ζιώγα (2015) ισχυρίζονται ότι η δημιουργικότητα στα μαθηματικά σχετίζεται με την γνώση και επηρεάζεται από την διδασκαλία, την καθοδήγηση και την εμπειρία του ατόμου. Κατά συνέπεια η διδασκαλία με στόχο την καλλιέργεια της δημιουργικότητας αφορά σε πολύ μεγάλο πλήθος μαθητών με ευεργετικές συνέπειες στη συμπεριφορά, αυτοεκτίμηση, κινητροδότηση και στις κοινωνικές δεξιότητες του μαθητή (Δεσλή & Ζιώγα, 2015). Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν στο μυαλό τους ως στοιχεία που προάγουν τη δημιουργικότητα τη δημιουργία προβλημάτων από τους μαθητές, το περιεχόμενο και τη σύνδεση με την καθημερινότητα. Θεωρούν ότι μέσα στη σχολική αίθουσα η δημιουργικότητα δεν καλλιεργείται σε ικανοποιητικό βαθμό, χωρίς όμως να έχουν πλήρη γνώση των στοιχείων που ενισχύουν τη δημιουργικότητα.

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών λοιπόν στην καλλιέργεια της μαθηματικής δημιουργικότητας είναι αδιαμφισβήτητος και υπάρχει ανάγκη, όπως έχει ήδη προταθεί, για προγράμματα εκπαίδευσης ικανά να εφοδιάσουν τους μελλοντικούς δασκάλους με γνώσεις και δεξιότητες ικανές να αναπτύξουν την δημιουργικότητα των μαθητών τους (Hosseini & Watt, 2010; Levenson, 2013).

1.4 Το Πρόβλημα

«Κάθε ζήτημα που τίθεται προς επίλυση ή καθετί που προκαλεί δυσκολία ή μας απασχολεί λόγω του δυσάρεστου ή πειστικού του χαρακτήρα» (Μπαμπινιώτης, 2002). Ένας ορισμός της έννοιας πρόβλημα γλωσσολογικός και γενικός, ο οποίος καλύπτει όλες τις πτυχές της ανθρώπινης ύπαρξης. Γενικός, καθώς μπορεί να αφορά οικονομικά προβλήματα, προβλήματα υγείας, περιβαλλοντικά προβλήματα, το πρόβλημα της ανεργίας ή της υπογεννητικότητας.

Ένας πιο εξειδικευμένος ορισμός που έδωσε ο Μπαμπινιώτης (2002), που θα μπορούσε να αφορά προβλήματα Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών: *«Ζήτημα με το οποίο δίνονται συγκεκριμένα δεδομένα (γνωστά) και ζητούνται άλλα, για την εύρεση των οποίων απαιτείται μία σειρά μαθηματικών ή άλλων επιστημονικών πράξεων».*

Λίγα χρόνια μετά, το 2006, οι συγγραφείς του σχολικού βιβλίου του μαθήματος της Ανάπτυξης Εφαρμογών Β' λυκείου «Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ» αναφέρουν: *«Με τον*

όρο Πρόβλημα προσδιορίζεται μια κατάσταση η οποία χρήζει αντιμετώπισης, απαιτεί λύση, η δε λύση δεν είναι γνωστή, ούτε προφανής».

Παρατηρείται ότι ανάλογα με τον κλάδο/Τομέα η έννοια του προβλήματος εξειδικεύεται και αναλύεται περισσότερο. Κοινό σημείο ότι αποτελεί μία κατάσταση, άγνωστη ή μη, που χρειάζεται να αντιμετωπιστεί με κάποιο τρόπο.

1.4.1 Η επίλυση προβλήματος (problem solving) και η θέση/τοποθέτηση/διατύπωση προβλήματος (problem posing)

Ο Brousseau (1983) υποστηρίζει ότι οι μαθητές δεν είναι δυνατόν να μάθουν μαθηματικά εάν δεν ασχοληθούν με την επίλυση προβλημάτων. Σε αυτή την κατεύθυνση είναι διαμορφωμένα και τα σύγχρονα ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ, τα οποία συγκεκριμένα αναφέρουν για την επίλυση μαθηματικού προβλήματος στο δημοτικό σχολείο: *«Οι μαθητές εξερευνούν μία κατάσταση, κατασκευάζουν ερωτήσεις και προβλήματα με βάση συγκεκριμένα δεδομένα, διατυπώνουν διαφορετικά το ίδιο πρόβλημα, αναγνωρίζουν και περιγράφουν ανάλογες καταστάσεις, ερευνούν ανοιχτές προβληματικές καταστάσεις, χρησιμοποιούν τα μαθηματικά στην καθημερινή ζωή και εξοικειώνονται με τις νέες τεχνολογίες».*

Ο G. Polya είναι ένας από τους πρώτους μαθηματικούς που έθεσε τις βάσεις για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Στο βιβλίο του «How to Solve it» (1957) παρατίθενται ερωτήσεις και υποδείξεις που μπορεί κάθε εκπαιδευτικός αλλά και κάθε αναγνώστης του βιβλίου ως υποψήφιος λύτης να αξιοποιήσει. Προχωρώντας ένα βήμα παρακάτω, ο Polya συνδυάζει αυτά τα βήματα με παροιμίες που καθημερινά χρησιμοποιούμε για να δώσει μια πιο παραστατική νότα. Στόχος του: *«...να μπορέσει ο κάθε αναγνώστης μελετώντας τη μέθοδο που προτείνει για την επίλυση προβλημάτων, να ανακαλύψει ότι εκτός από αναγκαίο μέσο στα τεχνικά επαγγέλματα και στην επιστημονική γνώση, μπορεί τα μαθηματικά να γίνουν διασκέδαση και ακόμη να ανοίξουν μια προοπτική για μια υψηλού επιπέδου πνευματική εργασία...Να ανακαλύψουν με λίγα λόγια ένα νέο πρόσωπο για τα μαθηματικά»*(Polya, 1957). Ο Polya (1957) ανέπτυξε μία μέθοδο τεσσάρων βημάτων για την επίλυση προβλημάτων:

1) Κατανόηση του προβλήματος

Για να λυθεί ένα πρόβλημα είναι απαραίτητο ο υποψήφιος/επίδοξος λύτης να το καταλάβει. Αυτό συνεπάγεται κατανοητή γλώσσα διατύπωσης και κατεκτημένες γνώσεις. Εάν αφορά πρόβλημα που τίθεται σε μαθητές τότε ο εκάστοτε εκπαιδευτικός έχει ευθύνη να διαλέξει/προτείνει ένα πρόβλημα που θα ενδιαφέρει τους μαθητές και θα ανταποκρίνεται στο επίπεδό τους (Polya, 1957).

2) Εύρεση σχεδίου για τη λύση

Σε αυτό το στάδιο οι λύτες αναζητούν τις απαραίτητες κινήσεις, πράξεις (μαθηματικές ή μη), τους κατάλληλους υπολογισμούς, ώστε να ανταποκριθούν. Στη σχολική αίθουσα ο εκπαιδευτικός θέτοντας ερωτήσεις εφευρετικές, βοηθά τους μαθητές να συλλάβουν μία ιδέα. *«Χρειάζονται πολλά για να είναι πετυχημένη, προγενέστερα αποκτημένη γνώση, καλές πνευματικές συνήθειες, συγκέντρωση επάνω στο στόχο και κάτι ακόμα: καλή τύχη.»* (G.Polya, 1957).

3) Εκτέλεση σχεδίου.

Κατά τη διάρκεια του σταδίου αυτού φαίνεται εάν κατανοούν πραγματικά το δοθέν πρόβλημα οι μαθητές και έχουν κατακτήσει τη γνώση. Απαιτείται βεβαιότητα από τον μαθητή και προσφορά εμπύχωσης από τον εκπαιδευτικό. Κατά τα άλλα η εκτέλεση του σχεδίου και των βημάτων που ανακάλυψαν οι μαθητές θεωρείται εύκολη (G.Polya, 1957).

4) Εξέταση της λύσης/Ανασκόπηση

Είναι ένα στάδιο απαραίτητο αλλά πολλοί λύτες το παραμελούν ή εμμένουν μόνο σε ένα μέρος αυτού, την επικύρωση. Δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να συνδέσουν θέματα και να αναγνωρίσουν συσχετισμούς. Έτσι θα μπορέσουν να επαναφέρουν τη λύση αυτού σε ένα επόμενο πρόβλημα, ακόμα και να δημιουργήσουν δικά τους προβλήματα (G.Polya, 1957).

Η συνεισφορά του Polya συνεχίζεται με τη συγκέντρωση και δημοσίευση των ευρετικών. Μια ευρετική στρατηγική (ή ευρετική για συντομία) είναι μια γενική συμβουλή για την επιτυχή επίλυση προβλημάτων. Βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το πρόβλημα ή και να το λύσουν (Schoenfield, 1994). Ακόμα περισσότερο να δημιουργήσουν ένα νέα πρόβλημα.

Αρκετοί επιστήμονες, όπως ο Einstein, θεωρούν ότι η διατύπωση/θέση ενός προβλήματος (problem posing) είναι πιο σημαντική από τη λύση αυτού, καθώς κατανοούν καλύτερα το περιεχόμενο και τις διαδικασίες επίλυσης, ενισχύοντας συνολικά τη μάθηση των μαθηματικών (Papadopoulos, Patsiala, Baumanns & Rott, 2021). Γενικεύοντας και επεκτείνοντας τα προβλήματα, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να προχωρήσουν ένα βήμα παραπέρα τη σκέψη τους και να ξεφύγουν από τα στερεοτυπικά πρότυπα λύσεων.

Η θέση προβλημάτων τα τελευταία χρόνια έχει απασχολήσει σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι παλαιότερα τη διεθνή έρευνα. Από τον πρώτο ορισμό από τον Kilpatrick το 1987 έως και σήμερα έχει υπάρξει μία πληθώρα ορισμών διαφορετικών μεταξύ τους. Από τη μία ο κάθε ερευνητής δύναται να επιλέξει τον ορισμό που θεωρεί κατάλληλο για την εκάστοτε περίπτωση. Από την άλλη όμως δεν υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης μελετών αφού οι χρησιμοποιούμενοι

όροι μπορεί να είναι παρόμοιοι αλλά ο εκάστοτε ερευνητής τους χρησιμοποιεί με διαφορετικό τρόπο (Papadopoulos και συν. 2021).

Ακόμα και οι προσπάθειες οργάνωσης των ορισμών έχουν οδηγήσει σε διαφορετικές ταξινομήσεις. Χαρακτηριστικά οι Olson και Knott (2013) κατηγοριοποίησαν τους ορισμούς σύμφωνα με το αν αφορούν μαθητές ή εκπαιδευτικούς. Οι Papadopoulos και συν. (2021) διέκριναν πέντε ταξινομήσεις σύμφωνα με το αν η θέση προβλήματος αφορά την παραγωγή νέων προβλημάτων και μόνο, την επαναδιατύπωση δοθέντων προβλημάτων, τη δημιουργία και επαναδιατύπωση προβλημάτων, τη δημιουργία ερωτημάτων ή μία πράξη μοντελοποίησης (Papadopoulos και συν., 2021).

Οι Baumanns και Rott (2021) αναφέρουν ότι υπάρχουν δύο ορισμοί που αξιοποιούνται περισσότερο, εκείνος του Silver και των Stoyanova και Ellerton. Ο πρώτος δόθηκε το 1994 θέτοντας τη θέση προβλημάτων ως τη δημιουργία ή αναδιατύπωση δοθέντων γνωστών προβλημάτων, ενώ ο δεύτερος δόθηκε δύο χρόνια μετά κατά τον οποίο είναι μία διαδικασία όπου οι μαθητές διασαφηνίζουν τα προβλήματα βάση των εμπειριών τους και διατυπώνουν μαθηματικά προβλήματα.

1.4.2 Σχετίζεται η επίλυση προβλήματος και το να θέτει κανείς προβλήματα με τη δημιουργικότητα;

Διάφοροι ερευνητές ανά τον κόσμο έχουν μελετήσει τις υπάρχουσες ή μη συνδέσεις και εξαρτήσεις της επίλυσης προβλημάτων και θέσης προβλήματος με τη δημιουργικότητα, ακόμα και τις στάσεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτικών. Δεν είναι τυχαίο ότι το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (World Economic Forum-W.E.F) αναγνωρίζει τη δημιουργικότητα και την επίλυση σύνθετων προβλημάτων ως τις πιο σημαντικές ικανότητες ενός ατόμου που ζει και εργάζεται στον 21^ο αιώνα. (Tubb και συν.,2020).

Όσον αφορά τη βελτίωση δεικτών και χαρακτηριστικών της δημιουργικότητας σε έρευνα που διεξήγαν οι Tabach και Friedlander το 2013 σε μαθητές δημοτικού και γυμνασίου, φαίνεται ότι τα τρία χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας (ευχέρεια, ευελιξία, πρωτοτυπία) αυξάνονται καθώς προχωρά η τάξη, με ορισμένες εξαιρέσεις. Φαίνεται να υπάρχει ένα μοτίβο. Μπορεί επίσης να υποθεθεί ότι η αυξημένη γνώση των μαθηματικών μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της δημιουργικότητας, με εξαίρεση τη νέα γνώση και την απειρία σε νέους τομείς.

Οι Levan-Waynberg & Leikin (2012) στην έρευνά τους κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ενισχύονται σε μεγάλο βαθμό τα στοιχεία της ευχέρειας, της ευελιξίας αλλά και η δεξιότητα ενός ατόμου να συνδέει προβλήματα με τη θεωρία όταν η διδασκαλία συμπεριλαμβάνει

εργασίες πολλαπλών λύσεων. Ακόμα βρέθηκε ότι η ευχέρεια και η ευελιξία μπλέκονται με τη δημιουργικότητα και επομένως δεν είναι δυναμικά στοιχεία. Έτσι, καταλήγουν ότι οι μαθητές που διδάσκονται σε τελείως διαφορετικά από τα συνήθη περιβάλλοντα διδασκαλίας έχουν περισσότερες ευκαιρίες να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους και να τη βελτιώσουν.

Την ίδια χρονιά ο Singer αναφέρει ότι όταν το άτομο θέτει τα προβλήματα τότε μπορεί να τα κατανοήσει καλύτερα καθώς και τις διασυνδέσεις μεταξύ αυτών. Υποστηρίζει ότι μέσω αυτών οι μαθητές αντιλαμβάνονται το τρόπο με τον οποίο η αλλαγή ενός στοιχείου του προβλήματος θα επηρεάσει το σύνολο και το αποτέλεσμα αυτού.

Οι Gridos, Avgerinos, Mamona-Downs και Vlachou (2021) στοχεύοντας να δείξουν ότι η δημιουργικότητα στη γεωμετρία έχει σχέση με τη χωρική συλλογιστική των μαθητών, διαπιστώνουν ότι μπορεί να ενισχυθεί ένα χαρακτηριστικό της, η ευελιξία, με συγκεκριμένες ασκήσεις. Αυτή η δεξιότητα είναι και εκείνη που είναι ανάγκη να ενισχυθεί περαιτέρω, αφού πολλοί μαθητές δεν την έχουν ασκήσει. Υποστηρίζουν ότι είναι τροχοπέδη το γεγονός ότι οι μαθητές ακολουθούν ή ψάχνουν έναν τύπο για να λύσουν ένα πρόβλημα.

1.5 Πρωτοτυπία της παρούσης έρευνας

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω με την παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια ενίσχυσης αποτελεσμάτων άλλων ερευνών και εμπλουτισμού αυτών με περαιτέρω δεδομένα, τα οποία αφορούν τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά. Με βάση όμως τη νέα πραγματικότητα, όπου έχουμε βιώσει την επείγουσα εξ αποστάσεως διδασκαλία, μελετάται πώς επηρεάστηκε η Δημιουργικότητα στα μαθηματικά εκείνη την περίοδο και ποια η διαφοροποίηση στον τρόπο ενίσχυσής της συγκριτικά με την δια ζώσης διδασκαλία, από τη σκοπιά των εκπαιδευτικών που την εφάρμοσαν. Το πεδίο αυτό έρευνας είναι επίκαιρο και σημαντικό και διαθέτει αρκετό ακόμα χώρο για έρευνα. Ένα ακόμα στοιχείο πρωτοτυπίας είναι η μελέτη των πεποιθήσεων των ερωτώμενων εκπαιδευτικών ως προς τους κοινωνικο – οικονομικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά και με ποιο τρόπο. Η παγκόσμια έρευνα δεν έχει εστιάσει επαρκώς στο θέμα αυτό.

2. Μέθοδος έρευνας

Με τη συγγραφή μίας ερευνητικής εργασίας ο/η συγγραφέας στοχεύει στο να βάλει ένα λιθαράκι νέας επιστημονικής γνώσης. Να απαντήσει σε αναπάντητα ερωτήματα, ίσως να αναπτύξει ερωτήματα που δεν έχουν πρωτότερα απασχολήσει (Γεωργογιάννης, 2019).

Σκοπός της παρούσης ερευνητικής εργασίας είναι να ερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί της χώρας μας τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά, τον τρόπο με τον οποίο θεωρούν, γνωρίζουν ότι μπορούν να την αναπτύξουν μέσα στη σχολική αίθουσα, αλλά και εκτός αυτής όταν η διδασκαλία πραγματοποιείται εξ αποστάσεως. Η μελέτη αυτή εστιάζει επίσης στο αν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί έχουν την ικανότητα και τη δυνατότητα να εντοπίζουν και να χρησιμοποιούν δημιουργικά προβλήματα αλλά κύρια δημιουργικές λύσεις, ξεφεύγοντας από σταθερές προτεινόμενες νόρμες, στο ποια μαθηματικά λογισμικά και νέα τεχνολογικά μέσα χρησιμοποιούν στη διδασκαλία τους καθώς και στο πώς κρίνουν ότι επηρεάζει τη δημιουργικότητα των μαθητών. Ακόμα γίνεται προσπάθεια να εξεταστεί η κρίση των εκπαιδευτικών για το κατά πόσο κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες επιδρούν στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και ποιοι είναι αυτοί, πεδίο το οποίο ερευνητικά, ειδικά στη χώρα μας, δεν έχει αναπτυχθεί αρκετά.

Συγκεκριμένα τα ερωτήματα που τίθενται και αναζητούν τις στάσεις και απόψεις των εκπαιδευτικών είναι τα εξής:

E1: Πώς ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναπτύξει τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά; Υπάρχει διαφοροποίηση εάν η διδασκαλία είναι εξ αποστάσεως;

E2: Πώς επιδρούν τα μαθηματικά λογισμικά και νέα τεχνολογικά μέσα στη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά;

E3: Μπορεί ο εκπαιδευτικός να αναγνωρίσει και να αξιοποιήσει δημιουργικά προβλήματα και δημιουργικές λύσεις για τη διδασκαλία της δημιουργικότητας;

E4: Επιδρούν κοινωνικο - οικονομικοί παράγοντες στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας;

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας αξιοποιήθηκαν δύο λογισμικά στατιστικής ανάλυσης, το IBM SPSS Statistics και το CHIC Analysis. Το SPSS (Statistical Packet for Social Sciences) δημιουργήθηκε αρχικά το 1968 από τους Norman Nie και Dale Ben, η οποία το 2009 εξαγοράστηκε από την IBM και απέκτησε τη σημερινή του ονομασία (Φαχιρίδης, 2012). Έχει εξελιχθεί σε αποδεκτό πρότυπο ανάλυσης δεδομένων προερχόμενα από τις κοινωνικές επιστήμες. Χρησιμοποιείται από ερευνητές στην Εκπαίδευση, στις επιστήμες Υγείας, σε εταιρείες εξόρυξης, συλλογής και ανάλυσης δεδομένων και σε κυβερνητικούς

οργανισμούς. Το CHIC (Correspondence & Hierarchical Cluster) Analysis όπως αναφέρει και ο δημιουργός του Άγγελος Ι. Μάρκος (2006) « ... είναι ένα εξειδικευμένο λογισμικό για την εφαρμογή της διμεταβλητής και πολυμεταβλητής Παραγοντικής Ανάλυσης των Αντιστοιχιών. Το λογισμικό αναπτύχθηκε με σκοπό την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της ΠΑΑ ως προς δύο βασικές κατευθύνσεις: α) τη συμβολή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων και β) την κατασκευή και ανάλυση ειδικών πινάκων εισόδου».

2.1 Ερευνητική διαδικασία

Σύμφωνα με τη στοχοθεσία της έρευνας έγινε η επιλογή της ποσοτικής μεθόδου ως μέθοδος έρευνας. Βάση αυτής γίνεται χρήση ποσοτικών δεδομένων από ένα δείγμα, τα οποία συλλέγονται με καθορισμένο εργαλείο (ερωτηματολόγιο) και αναλύονται με συγκεκριμένες στατιστικές μεθόδους, χρησιμοποιώντας εξαρτημένες και ανεξάρτητες μεταβλητές (Γεωργογιάννης, 2019 ; Μακράκης, 2005).

Στην εργασία αυτή συνετάχθει ερωτηματολόγιο σε ηλεκτρονική μορφή και επιλέχθηκαν ως υποκείμενα της έρευνας εκπαιδευτικοί της χώρας μας από όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Η δειγματοληψία ήταν τυχαία. Οι συμμετέχοντες εργάζονται και κατοικούν σε διάφορα μέρη της χώρας μας, ηπειρωτικής και νησιωτικής. Ο σύνδεσμος της φόρμας του ερωτηματολογίου απεστάλη μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων σε εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας, Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης που η υποφαινόμενη γνωρίζει προσωπικά. Καθώς όμως η συμμετοχή δεν ήταν η απαιτούμενη, αξιοποιήθηκαν νέα μέσα καθώς και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αφού ο σύνδεσμος στάλθηκε και ανέβηκε σε ομάδες Εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων στο Facebook και σε ομάδες εκπαιδευτικών στο viber. Το ερωτηματολόγιο ήταν διαθέσιμο για συνολικά 3 μήνες.

Η συμπλήρωσή του ήταν εθελοντική και δεν διαρκούσε πάνω από δεκαπέντε λεπτά. Διατηρήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια η ανωνυμία των συμμετεχόντων. Οι απαντήσεις τους συλλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν μόνο για ερευνητικούς σκοπούς.

2.2 Ερευνητικά Εργαλεία

Έπειτα από ενδελεχή μελέτη και βιβλιογραφική ανασκόπηση, για την παρούσα έρευνα, σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο. Δημιουργήθηκε αξιοποιώντας το εργαλείο του Google Forms και είναι σε ηλεκτρονική μορφή. Στην προσπάθεια να απαντηθούν ολοκληρωμένα όλα τα ερευνητικά ερωτήματα στο ερωτηματολόγιο συμπεριλαμβάνονται και ερωτήματα που είχαν απασχολήσει και άλλους ερευνητές, όπως για παράδειγμα Τσικοπούλου (2017), Ράικου, Καμπεζά, Καραλής (2017), Leikin (2009).

Επιλέχθηκαν κατάλληλες μορφές ερωτήσεων και τηρήθηκαν τόσο οι κανόνες αξιοπιστίας όσο και εγκυρότητας. Οι ερωτήσεις είναι κατά κύριο λόγο με 4-βαθμη κλίμακα Linkert αλλά συμπεριλαμβάνονται και ερωτήματα μονής ή πολλαπλής επιλογής και ανοιχτού τύπου. Με τη χρήση του προγράμματος SPSS έγινε έλεγχος αυτών και όπως αναγράφονται και στον Πίνακα 2.1 ο συντελεστής Cronbach's Alpha έλαβε τιμή 0.826 και 0.853 στα 61 τυποποιημένα στοιχεία.

Πίνακας 2.1

Στατιστικά στοιχεία αξιοπιστίας (Reliability Statistics)

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.826	.853	61

Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται ουσιαστικά σε 3 μέρη. Το πρώτο μέρος αφορά δημογραφικά στοιχεία και στοιχεία εργασίας των συμμετεχόντων (ερωτήσεις 1 έως 5). Το δεύτερο μέρος (ερωτήσεις 6 έως 20) περιλαμβάνει ερωτήματα που αφορούν τις γνώσεις, τις στάσεις και τις απόψεις των εκπαιδευτικών για τη δημιουργικότητα και τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά, τα χαρακτηριστικά των δημιουργικών μαθητών και εκπαιδευτικών, με ποιους τρόπους μπορεί ένας εκπαιδευτικός να βελτιώσει τη δημιουργικότητα των μαθητών του στα μαθηματικά και ποιες διδακτικές μέθοδοι την ενισχύουν περισσότερο καθώς επίσης και ποιοι κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες θεωρούν οι ίδιοι ότι την επηρεάζουν. Ακόμα δίνεται βάρος στην περίοδο της καραντίνας με ερωτήματα που αφορούν την εξ αποστάσεως διδασκαλία. Συγκεκριμένα στο κατά πόσο υπάρχει διαφοροποίηση εάν η διδασκαλία πραγματοποιείται εξ αποστάσεως και ποιες οι απόψεις των εκπαιδευτικών στο πώς επηρεάστηκε η δημιουργικότητα στα μαθηματικά την περίοδο αυτή. Στο τρίτο μέρος (ερωτήσεις 21 έως 26) αναζητούνται οι πλατφόρμες, εφαρμογές και εργαλεία που αξιοποιούν οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία εξ αποστάσεως και στην αίθουσα διδασκαλίας. Δίνονται ακόμα δύο προβλήματα και οι λύσεις τους, με στόχο τη συλλογή απόψεων για το ποια από αυτές είναι η πιο δημιουργική και γιατί, έχοντας ως στόχο την τη μελέτη του αν μπορούν οι εκπαιδευτικοί να αναγνωρίσουν και να αξιοποιήσουν λύσεις δημιουργικές, μακριά από τα κεκτημένα και τις νόρμες που συνήθως προωθούνται.

Στον Πίνακα 2.2 παρουσιάζονται ποιες ερωτήσεις αναφέρονται στα ερευνητικά ερωτήματα.

Πίνακας 2.2

Αντιστοίχιση Ερευνητικών Ερωτημάτων και ερωτήσεων ερωτηματολογίου

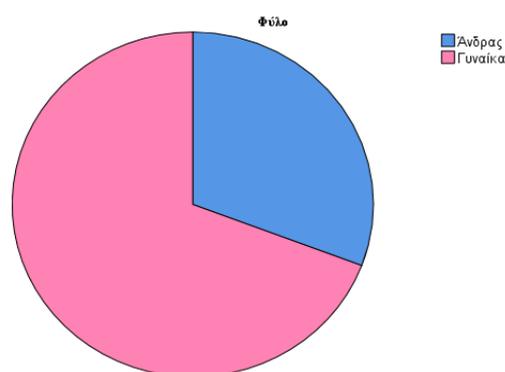
Ερευνητικά Ερωτήματα	Αριθμός Ερώτησης
1	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 18
2	16 17 21 22
3	23 24 25 26
4	19 20

2.3 Δείγμα

Εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων επιλέχθηκε να αποτελέσουν το υποκείμενο του δείγματος της παρούσης έρευνας. Συνολικά συμμετείχαν 104 εκπαιδευτικοί. Από αυτούς οι 32 ήταν άνδρες (30,8%) και οι 72 γυναίκες (69,2%) όπως φαίνονται στον Πίνακα 2.3 και στο Γράφημα 2.1.

Πίνακας 2.3

Φύλο	N	%
Άνδρας	32	30.8%
Γυναίκα	72	69.2%
Σύνολο	104	100%

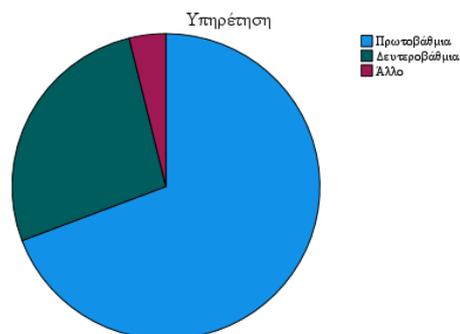


Γράφημα 2.1 Κατανομή φύλου του δείγματος

Στον Πίνακα 2.4 και στο Γράφημα 2.2 παρουσιάζεται σε ποια βαθμίδα υπηρετούν οι συμμετέχοντες. Στην πρωτοβάθμια εργάζεται το 69.2 %, στη δευτεροβάθμια το 26.9%, στην τριτοβάθμια το 1% και σε φροντιστήρια και λοιπούς φορείς (άλλο όπως φαίνεται στο γράφημα) το 2.9%.

Πίνακας 2.4

Εκπαιδευτική Βαθμίδα Υπηρετήσης	N	%
Πρωτοβάθμια	72	69.2%
Δευτεροβάθμια	28	26.9%
Άλλο	4	3.9%
Σύνολο	104	100%

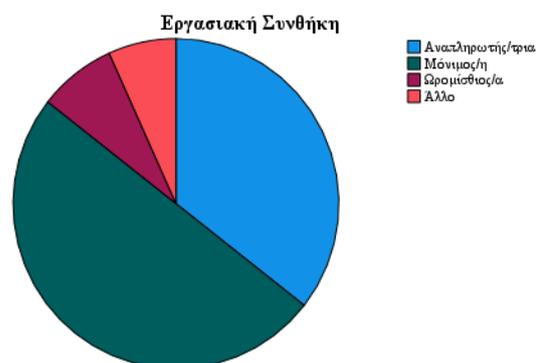


Γράφημα 2.2. Κατανομή εκπαιδευτικής βαθμίδας υπηρετήσης

Από τους συμμετέχοντες 51 (49%) εργάζονται ως μόνιμοι εκπαιδευτικοί, 37 (35,6%) ως αναπληρωτές και 8 (7,7%) ως ωρομίσθιοι. Τρεις (2,9%) εργάζονται σε φροντιστήριο ενώ μέρος του δείγματος με ποσοστό 1% έκαστο έχουμε εκπαιδευτικούς νεοδιόριστους, μόνιμους σε ιδιωτικό σχολείο, συμβασιούχους και εκπαιδευτικό που πραγματοποιεί την πρακτική του άσκηση. Τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.5 και στο Γράφημα 2.3.

Πίνακας 2.5

<i>Εργασιακή Συνθήκη</i>	N	%
Αναπληρωτής/τρια	37	35.6%
Μόνιμος/η	52	50.0%
Ωρομίσθιος/α	8	7.7%
Άλλο	7	6.7%

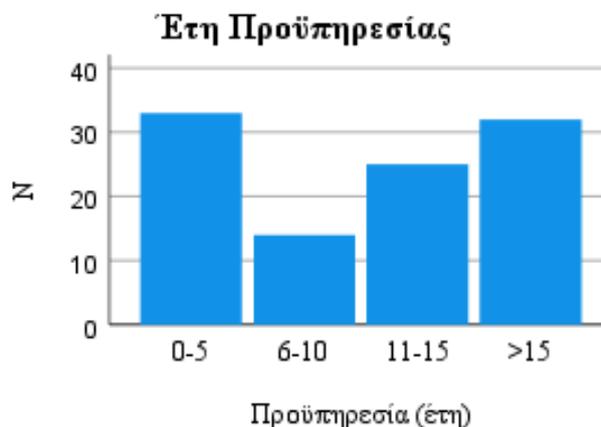


Γράφημα 2.3 Κατανομή συνθήκης εργασίας

Οι 33 (31,7%) έχουν από 0 έως 5 έτη προϋπηρεσίας, οι 32 (30,8%) από 16 έτη και άνω, οι 25 (24%) από 11 έως 15 και 14 (13,5%) από 6 έως 10 έτη, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2.6 και στο Γράφημα 2.4.

Πίνακας 2.6

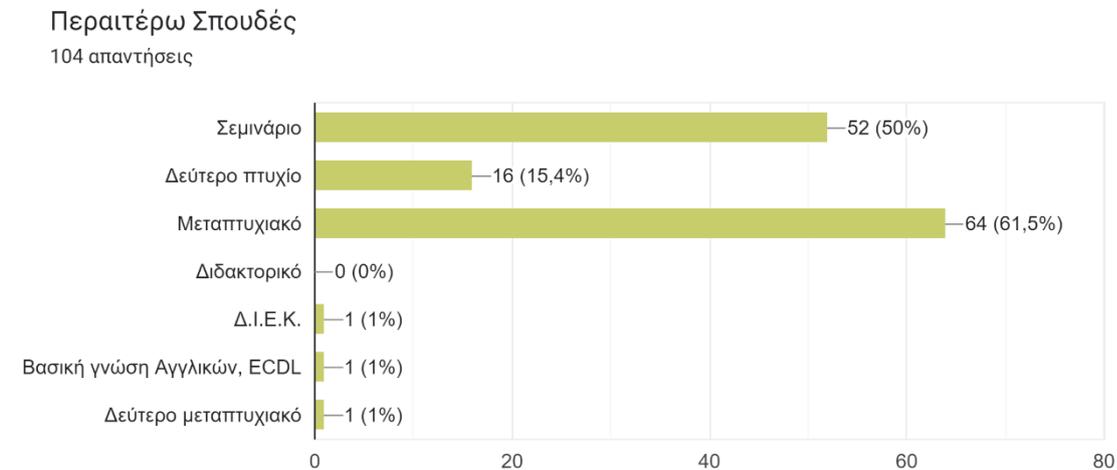
<i>Προϋπηρεσία</i>	N	%
0-5	33	31.7%
6-10	14	13.5%
11-15	25	24.0%
>15	32	30.8%



Γράφημα 2.4 Συχνότητα ετών προϋπηρεσίας

Στην εικόνα 2.1 παρουσιάζονται οι μετέπειτα του πτυχίου σπουδές του εκάστοτε συμμετέχοντα. Φαίνεται η πλειοψηφία αυτών (64 στους 104) να έχει αποκτήσει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα. Οι μισοί ερωτηθέντες έχουν παρακολουθήσει σεμινάριο ενώ οι κάτοχοι δεύτερου πτυχίου είναι 16. Ένας συμμετέχων έχει ολοκληρώσει σπουδές σε Δ.Ι.Ε.Κ., ενώ άλλος ένας

έχει αποκτήσει δεύτερο μεταπτυχιακό τίτλο. Επιπλέον ένας/μια εκπαιδευτικός έχει αποκτήσει βασικές σπουδές Αγγλικής γλώσσας και γνώσεων ηλεκτρονικών υπολογιστών (ECDL). Κανένας από το δείγμα δεν έχει ολοκληρώσει Διδακτορικές σπουδές.



Εικόνα 2.1 Συχνότητα περαιτέρω σπουδών του δείγματος

Οι συνολικές περαιτέρω σπουδές για κάθε έναν συμμετέχοντα φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 2.7.

Πίνακας 2.7

Προφίλ Περαιτέρω Σπουδών

	N	%
Μεταπτυχιακό	42	40.4%
Άλλο	2	1.9%
Δεύτερο πτυχίο	6	5.8%
Δεύτερο πτυχία & Μεταπτυχιακό	2	1.9%
Σεμινάριο	29	27.9%
Σεμινάριο & Μεταπτυχιακό	14	13.4%
Σεμινάριο, Μεταπτυχιακό & Άλλο	1	1.0%
Σεμινάριο & Δεύτερο πτυχίο	3	2.9%
Σεμινάριο, Δεύτερο πτυχίο & Μεταπτυχιακό	5	4.8%
Σύνολο	104	100%

3. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

3.1 Ανάλυση αποτελεσμάτων

Σε αυτή την ενότητα ακολουθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ερευνητικής διαδικασίας με την αξιοποίηση δύο λογισμικών στατιστικής ανάλυσης, όπως αναφέρεται στην ενότητα 2. Τα χαρακτηριστικά του δείγματος αναλύθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. 2.3).

Πίνακας 3.1

Τι είναι δημιουργικότητα

Δημιουργικότητα είναι

	η ικανότητα ενός ατόμου να παράγει κάτι νέο, μοναδικό και πρωτότυπο.		η ικανότητα ενός ατόμου να δίνει λύσεις σε προβλήματα που δεν έχει ξανά αντιμετωπίσει.		η ικανότητα ενός ατόμου να παράγει καινοτόμες, πρωτότυπες λύσεις σε προβλήματα που έρχεται αντιμέτωπο.		μία ικανότητα που την έχουν όλα τα άτομα.		μία ικανότητα που μπορεί να εξελιχθεί/βελτιωθεί μέσω της εκπαίδευσης.	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1 - Διαφωνώ	2	1.9%	3	2.9%	1	1.0%	33	31.7%	0	0%
2 - Διαφωνώ λίγο	4	3.8%	5	4.8%	3	2.9%	35	33.7%	9	8.7%
3 - Συμφωνώ λίγο	31	29.8%	47	45.2%	24	23.1%	27	26.0%	30	28.8%
4 - Συμφωνώ	67	64.5%	49	47.1%	76	73%	9	8.6%	65	62.5%

Στον Πίνακα 3.1 παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών, με ποσοστό 64.5%, θεωρεί ότι η δημιουργικότητα είναι η ικανότητα ενός ατόμου να δημιουργεί κάτι καινούργιο, μοναδικό και καινοτόμο, όπως και με ποσοστό 73% ότι η δημιουργικότητα είναι η ικανότητα των ατόμων να παράγουν καινοτόμες, πρωτότυπες λύσεις σε προβλήματα με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι. Βέβαια το 47.1% πιστεύει ότι η έννοια της δημιουργικότητας είναι μία ικανότητα να δίνονται λύσεις σε προβλήματα που δεν έχει έρθει αντιμέτωπο ξανά το άτομο. Από την άλλη οι απόψεις των εκπαιδευτικών όσον αφορά το αν αντιλαμβάνονται τη δημιουργικότητα ως μια ικανότητα που έχουν όλα τα άτομα αντικατοπτρίζεται στο ποσοστό συμφωνίας 34.6% .

Πίνακας 3.2

	Διαφωνώ		Διαφωνώ λίγο		Συμφωνώ λίγο		Συμφωνώ	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Που έχει φαντασία	2	1.9%	6	5.8%	34	32.7%	62	59.6%
Που δε σταματά να προσπαθεί εάν κάνει λάθος	3	2.9%	12	11.5%	34	32.7%	55	52.9%
Που λύνει σωστά τα περισσότερα προβλήματα	19	18.3%	48	46.2%	27	26%	10	9.5%
Που σκέφτεται ευέλικτα	1	1%	3	2.9%	24	23.1%	76	73%
Που έχει καινοτόμες ιδέες	1	1%	1	1%	27	26%	75	72%

Στη συνέχεια, στον Πίνακα 3.2 φαίνονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών για το ποιος θεωρείται δημιουργικός μαθητής. Λαμβάνοντας υπόψη τα πλειοψηφικά ποσοστά φαίνεται ότι η φαντασία, η συνεχής προσπάθεια παρόλα τα λάθη, η ευέλικτη σκέψη, οι καινοτόμες ιδέες και όχι απαραίτητα η σωστή λύση προβλημάτων, αποτελούν τα χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν έναν δημιουργικό μαθητή σύμφωνα με τους συμμετέχοντες.

Πίνακας 3.3

Τα χαρακτηριστικά της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά

	N	%
φαντασία	80	76.9%
ευελιξία	95	91.3%
Γνώση μαθηματικών	46	44.2%
καινοτομία	78	75%
Μεταφορική σκέψη	36	34.6%
Κριτική ικανότητα	76	73.1%
Κλίση στα Μαθηματικά	22	21.2%
επεξεργασία	54	51.9%
ευχέρεια	80	76.9%

Τα παραπάνω έρχονται να επιβεβαιώσουν και οι επιλεχθείσες απαντήσεις ως χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας στα Μαθηματικά. Η ευελιξία επιλέχθηκε με το μεγαλύτερο ποσοστό του 91.3%. Ακολουθούν η φαντασία (76.9%), η ευχέρεια (76.9%), η καινοτομία (75%), η κριτική ικανότητα (73.1%) και η επεξεργασία (51.9%). Λιγότερες θετικές απαντήσεις έλαβαν η γνώση των μαθηματικών (44.2%), η μεταφορική σκέψη (34.6%) και τέλος η κλίση στα μαθηματικά (βλ. Πίνακα 3.3).

Πίνακας 3.4

Τρόποι ενίσχυσης της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά από τους εκπαιδευτικούς

Ο/η εκπαιδευτικός για να ενισχύσει/προάγει την δημιουργικότητα στα Μαθηματικά των μαθητών/τριών του χρειάζεται να								
	Διαφωνώ		Διαφωνώ λίγο		Συμφωνώ λίγο		Συμφωνώ	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Είναι ο κύριος υπεύθυνος	16	15.4%	25	24%	50	48.1%	13	12.5%
Είναι δημιουργικός	0	0%	4	3.8%	34	32.7%	66	63.5%
Διαθέτει τα χαρακτηριστικά της ευελιξίας, της πρωτοτυπίας, της ευχέρειας, της επεξεργασίας	0	0%	3	2.9%	26	25%	75	72.1%
Είναι γνώστης των Μαθηματικών	0	0%	3	2.9%	39	37.5%	62	59.6%
Αποτελεί πρότυπο για τους/τις μαθητές/τριες του	1	1%	7	6.7%	35	33.7%	61	58.6%
Έχει γνώση του τι είναι Δημιουργικότητα	1	1%	7	6.7%	28	26.9%	68	65.4%
Γνωρίζει τα χαρακτηριστικά της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά	1	1%	6	5.7%	36	34.6%	61	58.7%
Διδάσκει δημιουργικά και όχι να διδάσκει για τη δημιουργικότητα	0	0%	4	3.8%	21	20.2%	79	76%
Εστιάζει στην εύρεση σωστής λύσης και όχι στις ιδέες των μαθητών του	44	42.3%	44	42.3%	9	8.7%	7	6.7%
Εμμένει σε μια ρουτίνα εύρεσης λύσεων	64	61.5%	34	32.8%	2	1.9%	4	3.8%
Προτιμά τη σωστή λύση ενός προβλήματος από μια πρωτότυπη ιδέα	51	49%	35	33.6%	9	8.7%	9	8.7%

Στη συνέχεια όπως παρατηρείται στον Πίνακα 3.5, οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι για να προάγουν τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά των μαθητών/τριών τους, είναι απαραίτητο να είναι οι ίδιοι δημιουργικοί κατέχοντας τα στοιχεία της ευελιξίας, της πρωτοτυπίας, της ευχέρειας και της επεξεργασίας. Επιβεβαιώνουν επίσης τη σημαντικότητα της γνώσης των Μαθηματικών, καθώς και του τι είναι Δημιουργικότητα και των χαρακτηριστικών της. Χρειάζεται ακόμα, βάση των απόψεων των συμμετεχόντων, οι εκπαιδευτικοί να είναι οι κύριοι υπεύθυνοι της μαθησιακής διαδικασίας και να αποτελούν πρότυπο για τους μαθητές τους. Από την άλλη η εμμονή στη σωστή εύρεση λύσεων είτε μέσω ρουτινών είτε όχι, δίχως την εστίαση στις ιδέες των μαθητών/τριών, όσο πρωτότυπες και αν είναι, συγκεντρώνουν υψηλά ποσοστά διαφωνίας.

Πίνακας 3.5

Τρόποι ενίσχυσης της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά

Ενισχύεται/ Βελτιώνεται η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά όταν								
	Διαφωνώ		Διαφωνώ λίγο		Συμφωνώ λίγο		Συμφωνώ	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Κατά τη διδασκαλία η εργασία των μαθητών/τριών είναι σε ομάδες	2	1.9%	7	6.7%	44	42.3%	51	49.1%
Συζητούνται όλες οι ιδέες των μαθητών/τριών	0	0%	1	1%	24	23%	79	76%
Προετοιμάζονται κατάλληλα και σωστά οι δραστηριότητες	0	0%	1	1%	22	21.1%	81	77.9%

Αξιοποιείται η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία	1	1%	4	3.8%	33	31.7%	66	63.5%
Αξιοποιείται η δασκαλοκεντρική διδασκαλία	44	42.3%	41	39.4%	13	12.5%	6	5.8%
Χρησιμοποιούνται επί το πλείστον ερωτήσεις κλειστού τύπου	52	50%	37	35.6%	12	11.5%	3	2.9%
Χρησιμοποιούνται επί το πλείστον ερωτήματα ανοιχτού τύπου	3	2.9%	11	10.6%	34	32.7%	56	53.8%
Αξιοποιούνται παραδείγματα από την καθημερινότητα	0	0%	4	3.8%	28	27%	72	69.2%
Αξιοποιούνται βιωματικές μέθοδοι	0	0%	1	1%	27	26%	76	73%
Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γνώση	0	0%	5	4.8%	25	24%	74	71.2%
Τα παιχνίδια ρόλων είναι μέρος της κατάκτησης της νέας γνώσης	0	0%	7	6.7%	27	26%	70	67.3%
Αξιοποιείται διαφοροποιημένη διδακτική μέθοδος	1	1%	8	7.7%	42	40.3%	53	51%
Το περιβάλλον εντός της σχολικής αίθουσας είναι ανταγωνιστικό	43	41.4%	31	29.8%	25	24%	5	4.8%

Πίνακας 3.6

Η μέθοδος διδασκαλίας που ενισχύει περισσότερο (συγκριτικά με τις υπόλοιπες) την δημιουργικότητα στα Μαθηματικά

	N	%
Δασκαλοκεντρική	1	1.0%
Μαθητοκεντρική	9	8.7%
Μεικτή	56	53.8%
Ομαδοσυνεργατική	38	36.5%

Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι για την ενίσχυση της δημιουργικότητας στα μαθηματικά χρειάζεται να αξιοποιείται η ομαδοσυνεργατική ή η διαφοροποιημένη διδακτική μέθοδος, με βιωματικές μεθόδους, με ερωτήματα επί το πλείστον ανοιχτού τύπου, με παραδείγματα από την καθημερινότητα και παιχνίδια ρόλων όπου οι ίδιοι οι μαθητές θα ανακαλύπτουν τη γνώση αντί της δασκαλοκεντρικής μεθόδου και κλειστών ερωτημάτων, και κρίνουν ότι όλα αυτά είναι σημαντικό να συμβαίνουν σε ένα περιβάλλον εντός της σχολικής αίθουσας το οποίο δεν είναι ανταγωνιστικό (βλ. Πίνακα 3.5 και Πίνακα 3.6).

Πίνακας 3.7

Συσχέτιση Νέων Τεχνολογιών, Μέσων και Εφαρμογών με τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά

	Διαφωνώ		Διαφωνώ λίγο		Συμφωνώ λίγο		Συμφωνώ	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Κατά τη διδασκαλία η χρήση νέων τεχνολογικών μέσων είναι απαραίτητη για την ενίσχυση/βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	1	1%	27	26%	45	43.3%	31	29.7%

Η έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών δεν επηρεάζει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	26	25%	35	33.7%	27	26%	16	15.3%
Η αξιοποίηση λογισμικών δυναμικής γεωμετρίας ενισχύει/βελτιώνει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	0	0%	4	3.8%	43	41.4%	57	54.8%
Η αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας επηρεάζει αρνητικά τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	29	27.9%	49	47.1%	19	18.3%	7	6.7%
Οι πολυμεσικές εφαρμογές ενισχύουν/βελτιώνουν τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	0	0%	9	8.6%	58	55.8%	37	35.6%

Πίνακας 3.8

Υλικά και μέσα που αξιοποιούν οι εκπαιδευτικοί για την ενίσχυση της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά

Κατά τη διδασκαλία στη σχολική αίθουσα, για να ενισχύσετε τη δημιουργικότητα των μαθητών σας στα Μαθηματικά, αξιοποιείτε περισσότερο

	N	%
Απτικά υλικά και τα δύο	7	6.7%
Νέα τεχνολογικά εργαλεία και μέσα	90	86.6%
Άλλο	7	6.7%
	0	0%

Όσον αφορά τις υλικοτεχνικές υποδομές και τα Νέα Μέσα και τεχνολογίες, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.7, οι συμμετέχοντες τα θεωρούν απαραίτητα για τη βελτίωση της δημιουργικότητας στα Μαθηματικά. Επίσης πιστεύουν σε μεγάλο ποσοστό ότι η αξιοποίηση λογισμικών δυναμικής γεωμετρίας ή εικονικής πραγματικότητας ή πολυμεσικές εφαρμογές επηρεάζει θετικά και ενισχύει τη δημιουργικότητα (βλ. Πίνακα 3.7). Για το λόγο αυτό, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 3.8, κατά τη διδασκαλία στη σχολική αίθουσα οι εκπαιδευτικοί αξιοποιούν απτικά μέσα και νέα τεχνολογικά εργαλεία και μέσα.

Πίνακας 3.9

Εξ αποστάσεως διδασκαλία και Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά

	Με την εξ αποστάσεως διδασκαλία, που επιβλήθηκε απότομα λόγω της πανδημίας							
	Διαφωνώ		Διαφωνώ λίγο		Συμφωνώ λίγο		Συμφωνώ	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Μειώθηκε η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	5	4.8%	24	23.1%	46	44.2%	29	27.9%
ο/η εκπαιδευτικός είναι δύσκολο να είναι δημιουργικός/ή	8	7.6%	35	33.7%	42	40.4%	19	18.3%

Οι ευκαιρίες να κάνουν τις ιδέες τους πράξη οι μαθητές αυξήθηκαν	31	29.8%	51	49%	19	18.3%	3	2.9%
Καλύτερα οι μαθητές μπόρεσαν να εξερευνήσουν τις δυνατότητές τους	35	33.7%	47	45.2%	18	17.3%	4	3.8%
Τα κίνητρα μάθησης ελαχιστοποιήθηκαν με αποτέλεσμα να μην προωθείται η δημιουργικότητα	6	5.7%	21	20.2%	50	48.1%	27	26%
Η σε μεγαλύτερο βαθμό αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων και εργαλείων ενίσχυσαν τη δημιουργικότητα των μαθητών	21	20.2%	48	46.2%	31	29.8%	4	3.8%
Η έλλειψη αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών στέρεσε την ενίσχυση της δημιουργικότητας	3	2.9%	9	8.7%	36	34.6%	56	53.8%
Ήταν αδύνατη η δημιουργία νέων πρωτότυπων λύσεων	16	15.4%	45	43.3%	33	31.7%	10	9.6%
Η ευελιξία των μαθητών περιορίστηκε	6	5.7%	19	18.3%	48	46.2%	31	29.8%

Από το 2020 με την πανδημία της νόσου COVID- 19, με την εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, που υποβλήθηκε απότομα, και το πέρας 3 χρόνων από τότε (βλ. Πίνακα 3.9) παρατηρείται ότι οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί εκτιμούν ότι η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά μειώθηκε (72.1%), όπως περιορίστηκε και η ευελιξία των μαθητών (76%). Οι συμμετέχοντες συμφωνούν ότι οι μαθητές δεν είχαν αυξημένες ευκαιρίες ώστε να κάνουν τις ιδέες τους πράξη (78.8%), να εξερευνήσουν τις δυνατότητές τους (78.9%), μειώθηκαν τα κίνητρα τους για μάθηση (74.1%) αλλά μπόρεσαν να δημιουργήσουν νέες πρωτότυπες λύσεις (58.7%). Επίσης θεωρούν ότι η αξιοποίηση ψηφιακών μέσων και εργαλείων δεν ενίσχυσαν τη δημιουργικότητα (66.4%), ενώ επηρέασε αρνητικά και η έλλειψη αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές (88.4%).

Πίνακας 3.10

	Διαφωνώ		Διαφωνώ λίγο		Συμφωνώ λίγο		Συμφωνώ	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Η ύπαρξη διαδραστικού πίνακα στη σχολική αίθουσα επηρεάζει θετικά τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών και την ενισχύει.	4	3.8%	8	7.7%	49	47.1%	43	41.4%
Για την ενίσχυση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών είναι απαραίτητο οι γονείς να εργάζονται και οι απολαβές τους να είναι αρκετές.	33	31.7%	42	40.4%	21	20.2%	8	7.7%
Η οικονομική κατάσταση της οικογένειας παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα των παιδιών.	20	19.2%	36	34.6%	35	33.7%	13	12.5%

Η ενασχόληση των γονέων με τα παιδιά τους δεν παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα αυτών	45	43.3%	24	23.1	19	18.3%	16	15.4%
Όσο περισσότερο μορφωμένοι είναι οι γονείς, τόσες περισσότερες πιθανότητες έχουν τα παιδιά τους να είναι δημιουργικά	15	14.4%	19	18.3%	54	51.9%	16	15.4%
Η έλλειψη εκπαιδευτικών στα σχολεία επηρεάζει αρνητικά την ανάπτυξη/ βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριων	2	1.9%	1	1%	43	41.4%	58	55.7%
Η ελλιπής υλικοτεχνική υποδομή των σχολείων δεν βοηθά στην την ανάπτυξη/ βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριων	1	1%	11	10.6%	49	47.1%	43	41.3%
Τα πολλαπλά ερεθίσματα ενισχύουν την ανάπτυξη/ βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριων	2	1.9%	3	2.9%	18	17.3%	81	77.9%

Στον Πίνακα 3.10 σημειώνονται οι απόψεις του δείγματος σε ότι αφορά τους κοινωνικο – οικονομικούς παράγοντες που επηρεάζουν ή μη τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά καθώς και με ποιο τρόπο την επηρεάζουν. Αναφορικά με το σχολικό περιβάλλον, φαίνεται ότι η έλλειψη εκπαιδευτικών με ποσοστό 97.1% και η ελλιπής υλικοτεχνική υποδομή με ποσοστό 88.4%, επηρεάζουν αρνητικά και δεν αναπτύσσουν τη δημιουργικότητα, ενώ η ύπαρξη διαδραστικού πίνακα δείχνει να έχει θετική επιρροή (88.5%). Σε ότι αφορά το οικογενειακό περιβάλλον οι συμμετέχοντες εκτιμούν ότι οι απολαβές των γονέων και συνολική οικονομική κατάσταση της οικογένειας δεν παίζουν ρόλο στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας αλλά η ενασχόληση των γονέων με τα παιδιά (66.4%) και η μόρφωση αυτών (67.3%), αλλά και η προσφορά πολλαπλών ερεθισμάτων στους/στις μαθητές/τριες (95.2%) συμβάλλουν σημαντικά.

Πίνακας 3.11

Παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά

	N	%
Η απόσταση από τα αστικά κέντρα	20	19.2%
Ανεργία γονέων	38	36.5%
Υλικοτεχνικές υποδομές σχολείων	78	75%
Μέσος όρος ηλικίας εκπαιδευτικών (μεγαλύτερος του 55)	40	38.5%
Μη επαρκή ερεθίσματα	91	87.5%
Άγχος	80	76.9%
Χαμηλό βιοτικό επίπεδο	59	56.7%
Πολλαπλές υποχρεώσεις	54	51.9%
Μονογονεϊκή οικογένεια	14	13.5%
Οικογενειακό περιβάλλον που απουσιάζει η θετική ενίσχυση του παιδιού	92	88.5%

Άλλο	1	1%
------	---	----

Τα παραπάνω αποτελέσματα συνάδουν με τα αποτελέσματα του Πίνακα 3.11 όπου φαίνεται ότι η οπτική των εκπαιδευτικών για τους παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά βάζει στην κορυφή το οικογενειακό περιβάλλον που απουσιάζει η θετική ενίσχυση και τα ερεθίσματα. Ακολουθούν το άγχος, οι υλικοτεχνικές υποδομές των σχολείων, το χαμηλό βιοτικό επίπεδο των οικογενειών και οι πολλαπλές υποχρεώσεις αυτών. Ο μέσος όρος ηλικίας των εκπαιδευτικών, η ανεργία των γονέων, η απόσταση από τα αστικά κέντρα και η μονογονεϊκή οικογένεια σημειώνουν χαμηλά ποσοστά συμφωνίας με τις απόψεις του δείγματος.

Πίνακας 3.12

Συχνότητα Επιλογής εφαρμογής/ πλατφόρμας κατά τη δια ζώσης διδασκαλία

Εφαρμογή/Πλατφόρμα	N	%
Geogebra	27	18,75%
Διαδραστικός πίνακας	19	13,19%
Scratch	15	10,42%
Sketchpad	11	7,64%
Youtube	9	6,25%
Powepoint	8	5,56%
Wordwall	5	3,47%
Φωτόδενδρο	4	2,78%
Quiz	4	2,78%
Webex	3	2,08%
Kahoot	3	2,08%
ebooks	2	1,39%
EME eclass	2	1,39%
Excel	2	1,39%
Beebot	2	1,39%
Padlet	2	1,39%
Word	2	1,39%
Google Chrome	2	1,39%
Desmos	1	0,69%
Learnigk Apps	1	0,69%
iLearn	1	0,69%
Gcompris	1	0,69%
TuxPaint	1	0,69%
Wheel of fortune	1	0,69%
eSchool	1	0,69%
PiSchool	1	0,69%
sch.gr	1	0,69%
FxSolver	1	0,69%

Online Ruller	1	0,69%
Google Forms	1	0,69%
Google Earth	1	0,69%
Hot potatoes	1	0,69%
Microsoft Whiteboard	1	0,69%
Microsoft Mathematics	1	0,69%
SWAY	1	0,69%
Kidspiration	1	0,69%
LiveSheet	1	0,69%
Γεωπίνακας	1	0,69%
NRICH	1	0,69%
Zoom	1	0,69%
Σύνολο	144	100,00%

Στο μέρος του ερωτηματολογίου που αφορά τις εφαρμογές/πλατφόρμες που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στη σχολική αίθουσα, όπως άλλωστε φαίνεται από τον Πίνακα 3.12, υπήρξε μεγάλη διασπορά στις απαντήσεις, όπου πολλές από αυτές είχαν συχνότητα 1. Ας σημειωθεί ότι υπήρξαν απαντήσεις που περιείχαν πολλές εφαρμογές και πλατφόρμες. Υπήρξαν επίσης τέσσερις απαντήσεις που δε λαμβάνονται υπόψη καθώς δεν απαντούν στο ερώτημα. Κατά φθίνουσα σειρά συχνότητας έχουμε το Geogebra, ο Διαδραστικός Πίνακας, το Scratch, το Scetchpad, το Youtube, το Powerpoint, το Wordwall, το Φωτόδεντρο και διάφορα Quiz.

Πίνακας 3.13

Συχνότητα Επιλογής εφαρμογής/ πλατφόρμας κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία

Εφαρμογή/Πλατφόρμα	N	%
Webex	31	22,30%
Zoom	13	9,35%
Youtube	10	7,19%
Geogebra	10	7,19%
Skype	7	5,04%
PowerPoint	5	3,60%
Microsoft Teams	5	3,60%
Φωτόδενδρο	4	2,88%
Microsoft Whiteboard	4	2,88%
eClass	3	2,16%
EME eClass	3	2,16%
Wordwall	3	2,16%
SWAY	3	2,16%
Padlet	3	2,16%
Video	3	2,16%
Δεν έγινε εξ αποστάσεως διδασκαλία	3	2,16%

Word	2	1,44%
KAHOOT	2	1,44%
eBooks	2	1,44%
Google Forms	2	1,44%
Quiz (websites)	2	1,44%
Livesheet	1	0,72%
Learning Apps	1	0,72%
Gcompris	1	0,72%
Tuxpaint	1	0,72%
Wheel of fortune	1	0,72%
Excel	1	0,72%
Beebot	1	0,72%
Open Booard	1	0,72%
Microsoft Drive	1	0,72%
Moodle	1	0,72%
Edmodo	1	0,72%
Scratch	1	0,72%
Sketchpad	1	0,72%
Online Ruller	1	0,72%
PiSchool	1	0,72%
Wiki	1	0,72%
Microsoft Mathematics	1	0,72%
Breakout sessions	1	0,72%
CANDOO VISTA CAMVA	1	0,72%
Σύνολο	139	100,00%

Στην ερώτηση 22, που αφορά τις εφαρμογές/πλατφόρμες που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην εξ αποστάσεως διδασκαλία, υπήρξε πάλι μεγάλη διασπορά στις απαντήσεις, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.13. Το γεγονός αυτό ήταν αναμενόμενο καθώς στην προηγούμενη ερώτηση, που ήταν σχετική ερώτηση, παρατηρήθηκε παρόμοια συμπεριφορά. Παρατηρείται ότι στις δύο πρώτες θέσεις βρίσκονται πλατφόρμες τηλεδιασκέψεων, που προτάθηκαν για τη σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Webex, Zoom). Ακολουθούν κατά φθίνουσα σειρά συχνότητας τα Youtube, Geogebra, Skype, PowerPoint, Microsoft Teams, Φωτόδεντρο και Microsoft Whiteboard. Φαίνεται ότι η πλειοψηφία των απαντήσεων επικεντρώθηκε στις πλατφόρμες σύγχρονων και ασύγχρονων τηλεδιασκέψεων.

Στην Εικόνα 3.1 φαίνεται το πρόβλημα που δόθηκε στην ερώτηση 23 του ερωτηματολογίου, η οποία αφορά την επιλογή των λύσεων που οι συμμετέχοντες θεωρούν σωστές. Οι δοθείσες λύσεις παρουσιάζονται στις Εικόνες 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6.



Εφαρμογή

Μέσα στο οικόπεδο του κυρίου Γιάννη, το οποίο έχει επιφάνεια 2 στρέμ., θα κατασκευαστεί ένας δρόμος επιφάνειας 200 τ.μ., που θα το χωρίσει σε δύο οικόπεδα το ένα διπλάσιας επιφάνειας από το άλλο. Να βρείτε πόσο θα είναι το εμβαδό κάθε οικοπέδου μετά την κατασκευή του δρόμου.

Εικόνα 3.1 Πρόβλημα Ερώτησης 23 του ερωτηματολογίου

Όλο το εμβαδό είναι
 $2000 - 200 = 1.800 \text{ τμ.}$

Υποθέτουμε ότι το οικόπεδο είναι ορθογώνιο με βάση 180 και ύψος 10. Χωρίζουμε τη βάση ώστε το ένα μήκος να είναι διπλάσιο από το άλλο ή απλώς σε τρία ίσα μέρη $180:30 = 60$.

Οπότε έχουμε για το ένα
 $(60+60) \cdot 10 = 120 \cdot 10 = 1200$

και για το άλλο
 $60 \cdot 10 = 600$

Εικόνα 3.2 Λύση 1

Εάν x το ένα οικόπεδο τότε $2x$ το άλλο.

$$x + 2x = 2.000$$
$$3x = 2.000$$
$$x = 2.000 : 3$$
$$x = 666,66$$

Έτσι $2 \cdot x = 2 \cdot 666,66 = 1333,33 \text{ τμ}$

Βγάζουμε 100 τμ από το καθένα για τον δρόμο, οπότε έχουμε για το ένα οικόπεδο $x - 100 = 666,66 - 100 = 566,66 \text{ τμ}$

και για το δεύτερο $2x - 100 = 1333,33 - 100 = 1233,33 \text{ τμ.}$

Εικόνα 3.3 Λύση 2

Αρχική επιφάνεια: 2 στρέμ = $2 \times 1000 = 2.000$ τμ
 Επιφάνεια οικοπέδων: $2.000 - 200 = 1.800$ τμ
 Αφού το ένα οικόπεδο έχει διπλάσια επιφάνεια, η επιφάνεια των δύο οικοπέδων θα αποτελείται από 3 ίσα μέρη.
 Οπότε $1.800 \text{ τμ} : 3 = 600 \text{ τμ}$ το ένα και $600 \text{ τμ} \times 2 = 1.200 \text{ τμ}$ το άλλο.

Εικόνα 3.4 Λύση 3

A' οικόπεδο: x
 B' οικόπεδο: $2x$
 Συνολική επιφάνεια: $2000 - 200 = 1.800$ τμ
 Άρα $2x + x = 1.800$
 $3x = 1.800$
 $x = 1.800 : 3$
 $x = 600$ τμ το ένα
 οπότε $2 \cdot x = 2 \cdot 600 = 1.200$ τμ το άλλο.

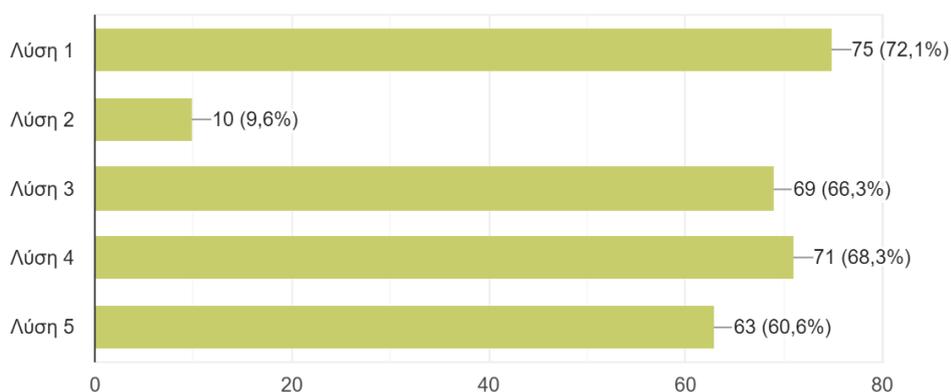
Εικόνα 3.5 Λύση 4

Συνολική επιφάνεια: $2000 - 200 = 1.800$ τμ
 Αν το μοιράσουμε στα ίσα τότε κάθε οικόπεδο θα ήταν 900 τμ.
 Βγάζουμε x από το ένα και μένει $900 - x$ τμ και τα δίνουμε στο άλλο που γίνεται $900 + x$ τμ.
 Γνωρίζουμε ότι: $900 + x = 2(900 - x)$
 $900 + x = 1.800 - 2x$
 $x + 2x = 1.800 - 900$
 $3x = 900$
 $x = \frac{900}{3} = 300$
 Οπότε το ένα είναι $900 + 300 = 1.200$ τμ και το άλλο είναι $900 - 300 = 600$ τμ.

Εικόνα 3.6 Λύση 5

Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων φαίνονται αναλυτικά στην Εικόνα 3.7. Παρατηρείται ότι 10 εκπαιδευτικοί σημείωσαν και την λανθασμένη λύση Νο 2, ενώ οι υπόλοιπες λύσεις έχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά επιλογής. Το προφίλ των απαντήσεων παρουσιάζεται αναλυτικότερα στον Πίνακα 3.14. Με ποσοστό 43.3% έχουν επιλεγεί οι τέσσερις σωστές λύσεις.

Ποια/Ποιες από τις δοθείσες λύσεις θεωρείτε ότι είναι σωστή/ές για το παρακάτω πρόβλημα;
104 απαντήσεις



Εικόνα 3.7 Συχνότητα απάντησης ανά Λύση

Πίνακας 3.14

Συχνότητα Επιλογής σωστών λύσεων προβλήματος ερώτησης 23 του ερωτηματολογίου

	N	%
Λύση 1	14	13.4%
Λύση 1, Λύση 2	1	1.0%
Λύση 1, Λύση 2, Λύση 3, Λύση 4, Λύση 5	5	4.8%
Λύση 1, Λύση 2, Λύση 4	1	1.0%
Λύση 1, Λύση 3	2	1.9%
Λύση 1, Λύση 3, Λύση 4	2	1.9%
Λύση 1, Λύση 3, Λύση 4, Λύση 5	45	43.2%
Λύση 1, Λύση 4	1	1.0%
Λύση 1, Λύση 4, Λύση 5	1	1.0%
Λύση 1, Λύση 5	3	2.9%
Λύση 2	3	2.9%
Λύση 3	7	6.7%
Λύση 3, Λύση 4	2	1.9%
Λύση 3, Λύση 4, Λύση 5	6	5.8%
Λύση 4	8	7.7%
Λύση 5	3	2.9%

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.15 από τους δέκα συμμετέχοντες που επέλεξαν τη λανθασμένη απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα, οι μισοί τη δήλωσαν (Λύση 2 – 4.8%) και ως τη πιο δημιουργική λύση. Ποσοστιαία προηγείται η Λύση 5 (36.5%), μετά η Λύση 1 (29.8%), έπεται η λύση 3 (17.4%) και τέλος η Λύση 4 (9.6%). Δύο ερωτηθέντες συμπλήρωσαν την επιλογή «Άλλο» δηλώνοντας συγκεκριμένα ότι : «κάθε λύση κρύβει από πίσω έναν τρόπο σκέψης και δημιουργικότητα» ή «Πρωτότυπη».

Πίνακας 3.15

Επιλογή δημιουργικής λύσης προβλήματος ερώτησης 23 του ερωτηματολογίου

	N	%
Λύση 1	31	29.8%
Λύση 2	5	4.8%
Λύση 3	18	17.4%
Λύση 4	10	9.6%
Λύση 5	38	36.5%
Άλλο	2	1.9%

Στο ερώτημα 25 του ερωτηματολογίου το δείγμα κλήθηκε να επιλέξει μεταξύ 4 λύσεων τη πιο δημιουργική για το πρόβλημα της Εικόνας 3.8.

Ο κ. Κώστας έχει 1200 δέντρα ελιές. Τα έδωσε όλα στα παιδιά του. Στο πρώτο παιδί έδωσε τα $\frac{2}{5}$ αυτών, στο δεύτερο το 32% και στο τρίτο 336 δέντρα. Πόσα δέντρα πήρε το κάθε παιδί;

Εικόνα 3.8 Πρόβλημα ερωτήματος 25 του ερωτηματολογίου

Οι λύσεις που δόθηκαν απεικονίζονται στις Εικόνες 3.9, 3.10, 3.11 και 3.12.

$$\begin{aligned} \text{Α' παιδί} &: \frac{2}{5} \times 1200 = \frac{2400}{5} = 480 \text{ δέντρα} \\ \text{Β' παιδί} &: \frac{32}{1\phi\phi} \times 12\phi\phi = 32 \times 12 = 384 \text{ δέντρα} \\ \text{Γ' παιδί} &: 336 \text{ δέντρα} \end{aligned}$$

Εικόνα 3.9 Λύση 1 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου

ΔA τα δέντρα του 1^{ου} παιδιού
 ΔB τα δέντρα του 2^{ου} παιδιού
 $\Delta \Gamma$ τα δέντρα του 3^{ου} παιδιού τότε

$$\Delta A + \Delta B + \Delta \Gamma = 1200 \quad (1)$$

Αν ΔA είναι τα $\frac{2}{5}$ τότε

$$\Delta B + \Delta \Gamma = \frac{3}{5} \times 1200$$

$$\Delta B + \Delta \Gamma = 720 \quad (2)$$

$$\Delta B = 720 - \Delta \Gamma$$

$$\Delta B = 720 - 336$$

$$\boxed{\Delta B = 384}$$

Οπότε η σχέση (1) αξιοποιώντας τη σχέση (2)

$$\Delta A + 720 = 1200$$

$$\Delta A = 1200 - 720$$

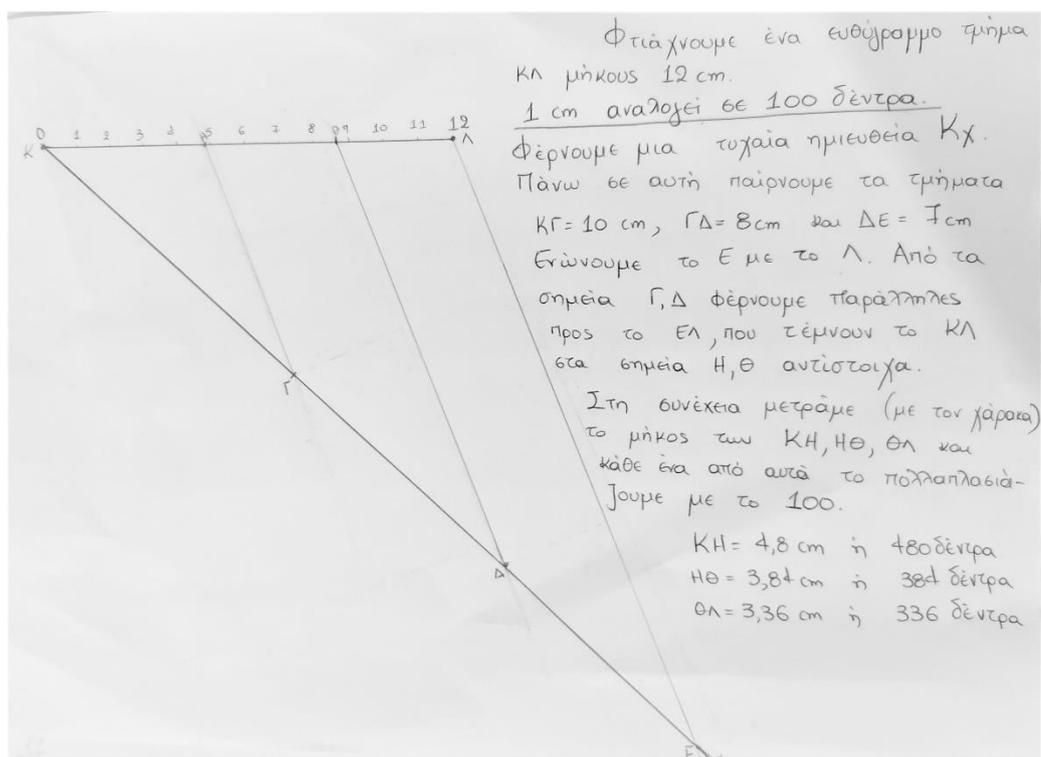
$$\boxed{\Delta A = 480}$$

Γνωρίζουμε από την εκφώνηση ότι $\boxed{\Delta \Gamma = 336}$

Εικόνα 3.2 Λύση 2 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου

Το 1^ο παιδί πήρε $\frac{9}{25}$ ή $\frac{10}{25}$ των δέντρων
 Το 2^ο παιδί πήρε $\frac{32}{100}$ ή $\frac{8}{25}$ των δέντρων
 Το 3^ο παιδί πήρε $\frac{25}{25} - \left(\frac{10}{25} + \frac{8}{25}\right) =$
 $= \frac{25}{25} - \frac{18}{25} = \frac{7}{25}$
 Γνωρίζουμε ότι τα $\frac{7}{25}$ είναι 336 δέντρα.
 Το $\frac{1}{25}$ είναι $336 : 7 = 48$ δέντρα.
 Τα $\frac{10}{25}$ είναι $10 \times 48 = 480$ δέντρα.
 Τα $\frac{8}{25}$ είναι $8 \times 48 = 384$ δέντρα.
 Άρα το 1^ο παιδί πήρε 480 δέντρα
 το 2^ο παιδί πήρε 384 δέντρα
 και το 3^ο παιδί πήρε 336 δέντρα.

Εικόνα 3.31 Λύση 3 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου



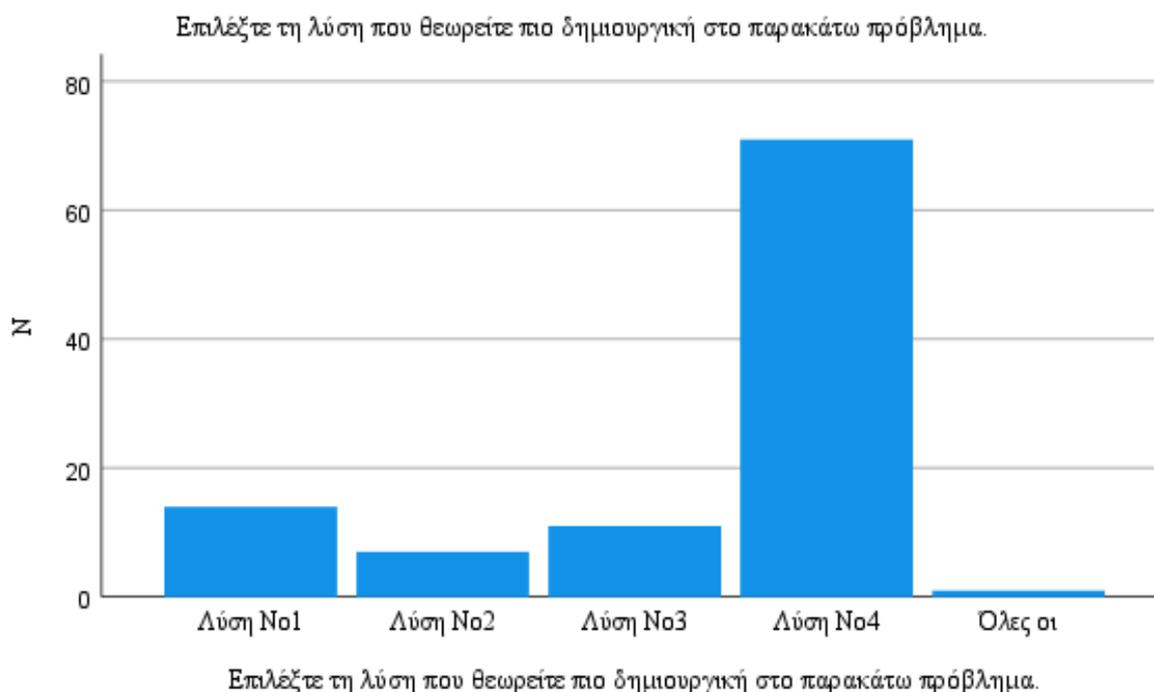
Εικόνα 3.42 Λύση 4 ερώτησης 25 του ερωτηματολογίου

Οι εκπαιδευτικοί έκαναν την επιλογή τους, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.16 και στο Γράφημα 3.1. Η Λύση Νο4 έλαβε το μεγαλύτερο ποσοστό επιλογής 68.3%, ακολουθεί η Λύση Νο1 με 13.5%, έπεται η Λύση Νο3 με 10.6% και τέλος η Λύση Νο2 με 6.7%. Ένας εκπαιδευτικός επέλεξε την επιλογή «Άλλο» σημειώνοντας ότι όλες οι λύσεις είναι δημιουργικές.

Πίνακας 3.16

Δημιουργική λύση προβλήματος ερωτήματος 25

Επιλέξτε τη λύση που θεωρείτε πιο δημιουργική στο παρακάτω πρόβλημα.		
	N	%
Λύση Νο1	14	13.4%
Λύση Νο2	7	6.7%
Λύση Νο3	11	10.6%
Λύση Νο4	71	68.3%
Άλλο	1	1.0%



Γράφημα 3.1 Συχνότητα Επιλογής πιο δημιουργικής λύσης προβλήματος ερωτήματος 25

Στο τελευταίο ερώτημα (ερώτηση 26), το οποίο είναι ανοιχτού τύπου και αφορά την αιτιολόγηση της επιλογής των συμμετεχόντων για την πιο δημιουργική λύση, παρατηρήθηκε ότι όλες σχεδόν οι απαντήσεις είχαν συχνότητα 1. Υπήρξαν τέσσερις απαντήσεις οι οποίες δεν λαμβάνονται υπόψη καθώς οι συμμετέχοντες επέλεξαν να συμπληρώσουν «-», «...», «0» και όχι μία απάντηση που να συνάδει με το ερώτημα. Επομένως έγινε μια εννοιολογική κατηγοριοποίηση των απαντήσεων, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 3.17.

Πίνακας 3.17

Κατηγοριοποίηση σχολίου

	N	%
Αναγωγή στην μονάδα	4	3,85%
Οπτικοποίηση/εικονοποίηση	29	27,88%
Απλότητα και αμεσότητα	12	11,54%
Γεωμετρική προσέγγιση	25	24,04%
Πρωτοτυπία	23	22,12%
Η χρήση των κλασμάτων	4	3,85%
Άλλη	7	6,73%
Σύνολο	104	100%

Παρατηρείται ότι σε ποσοστό 51.92% επιλέχθηκε ως δημιουργικότερη η λύση που είχε οπτικοποίηση άμεση ή μέσω γεωμετρίας. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι 22.12% των ερωτηθέντων σημείωσε στην απάντηση του πρωτοτυπία, η οποία συνυπήρχε σε όλο το φάσμα των λύσεων. Επίσης ένα 11.54% επικεντρώθηκε στην αμεσότητα και απλότητα των λύσεων, χαρακτηρισμοί που εντοπίζονται σε αναφορές τους κατά κύριο λόγο στις λύσεις 1 και 2. Ακολουθεί η ευρύτερη κατηγορία «Άλλο» με ποσοστό ύψους 6.73% που αφορά απαντήσεις που δε μπορούσαν να κατηγοριοποιηθούν. Τέλος με ποσοστό 3.85% εμφανίζεται η αναγωγή στη μονάδα, που αναφέρεται στη τρίτη λύση, και η χρήση κλασμάτων που αξιοποιείται στις τρεις πρώτες λύσεις.

3.2 Δενδροδιάγραμμα Ομοιότητας (Similarity Tree)

Το λογισμικό CHIC Analysis, συνδυάζοντας χαρακτηριστικά της DELPHI και του MATLAB, χρησιμοποιείται για Ανάλυση Αντιστοιχίας (Απλή και Πολλαπλή) αλλά και για Ανάλυση Ιεραρχικής συστάδας (Markos, Menexes & Papadimitriou, 2010). Στην παρούσα εργασία το λογισμικό CHIC αξιοποιήθηκε για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας, όπου ήταν αναγκαίο οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου να μετατραπούν σε μεταβλητές και να ενταχθούν στο λογισμικό. Ωστόσο, το λογισμικό CHIC δεν μπορεί να αξιοποιηθεί για ανοιχτά ερωτήματα, συνεπώς στην παρουσίαση δεν συμπεριλαμβάνονται όλα τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου, καθώς τα ερωτήματα 7, 9, 11, 21, 22 και 26 δε μπορούσαν να συμπεριληφθούν. Από τη διαδικασία αυτή προέκυψαν 123 μεταβλητές, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.18.

Πίνακας 3.18

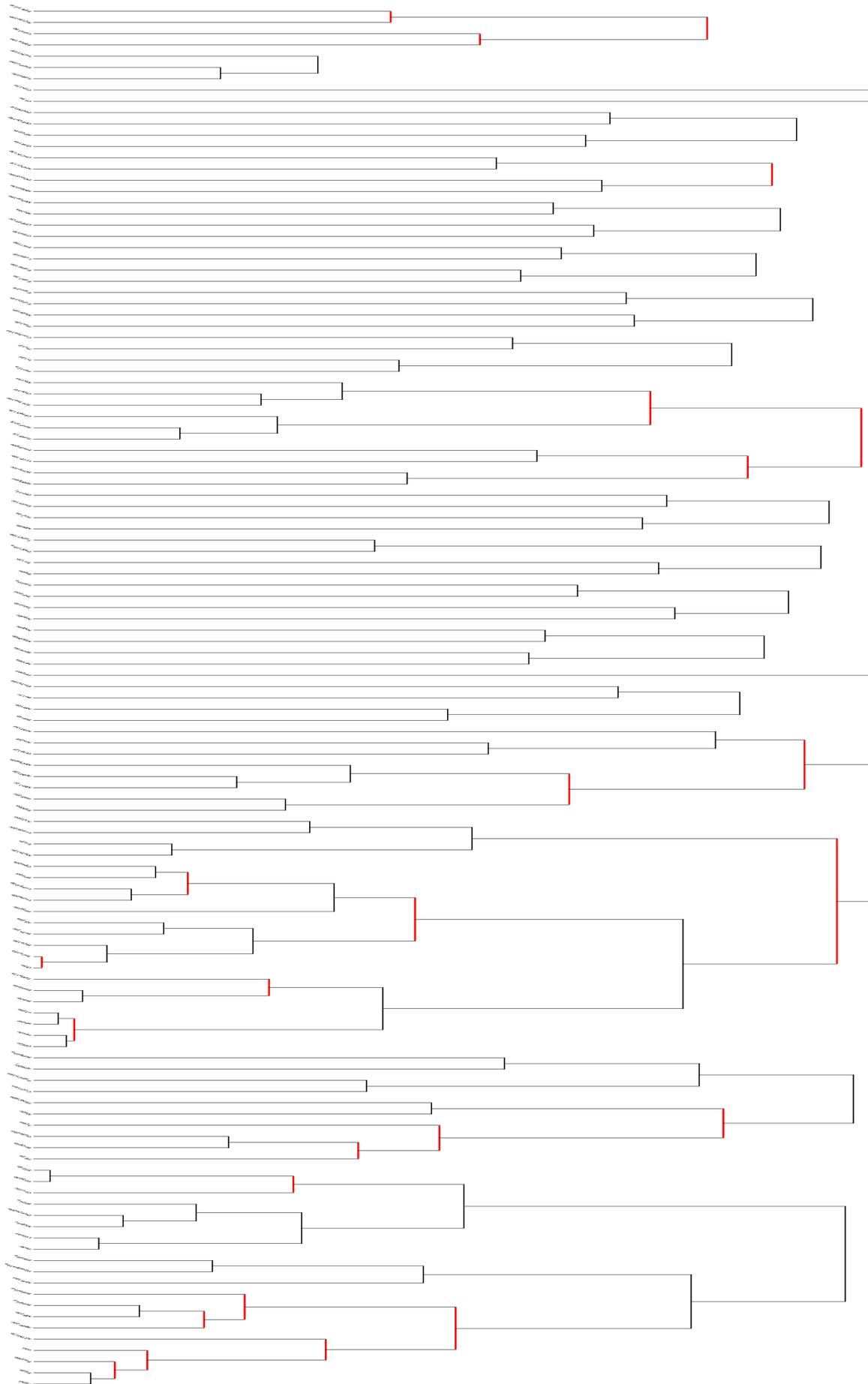
<i>Αντιστοίχιση ερωτημάτων - δηλώσεων ερωτηματολογίου και μεταβλητών</i>	
Δήλωση ερωτήματος	Μεταβλητή
Ερώτηση 1 Φύλο	GEN1
Ερώτηση 2 Υπηρέτηση στην	
Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	PE2a
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	SE2b
Άλλο	OTE2c

Ερώτηση 3 Εργασιακή συνθήκη	
Αναπληρωτής/τρια	Sub3a
Μόνιμος/η	Pe3b
Ωρομίσθιος/α	Hou3c
Άλλο	03d
Ερώτηση 4 Έτη υπηρεσίας	
από 0 έως 5	EaWe4a
από 6 έως 10	Swe4b
από 11 έως 15	MWe4c
άνω των 16	LWe4d
Ερώτηση 5 Περαιτέρω Σπουδές	
Σεμινάριο	SEM5a
Δεύτερο πτυχίο	SecD5b
Σπουδές Μεταπτυχιακό	Ma5c
Διδακτορικό	PHD5d
Άλλο	Ot5e
Ερώτηση 6 Δημιουργικότητα είναι	
η ικανότητα ενός ατόμου να παράγει κάτι νέο, μοναδικό και πρωτότυπο.	NUP6a
η ικανότητα ενός ατόμου να δίνει λύσεις σε προβλήματα που δεν έχει ξανά αντιμετωπίσει.	MSolN6b
η ικανότητα ενός ατόμου να παράγει καινοτόμες, πρωτότυπες λύσεις σε προβλήματα που έρχεται αντιμέτωπο.	NSol6c
μία ικανότητα που την έχουν όλα τα άτομα.	Ap6d
μία ικανότητα που μπορεί να εξελιχθεί/βελτιωθεί μέσω της εκπαίδευσης.	Bte6e
Ερώτηση 8 Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά είναι	
είναι η ικανότητα ενός ατόμου να λύνει μαθηματικά προβλήματα με καινοτόμο και πρωτότυπο τρόπο.	Spow8a
η ικανότητα ενός ατόμου να λύνει με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους μαθηματικά προβλήματα.	MSe8b
η ικανότητα ενός ατόμου να θέτει νέα μαθηματικά προβλήματα.	NMp8c
η ικανότητα ενός ατόμου να βρίσκει το σωστό αποτέλεσμα σε ένα μαθηματικό πρόβλημα.	RRMp6d
η ικανότητα ενός ατόμου να βρίσκει ένα καινοτόμο τρόπο λύσης ενός προβλήματος χωρίς απαραίτητα να καταλήγει στο σωστό αποτέλεσμα.	FSNCR6e
Ερώτηση 10: Δημιουργικός/ή είναι ο/η μαθητής/τρια που έχει φαντασία	Fcs10a
που δεν σταματά να προσπαθεί εάν κάνει λάθος	NSt10b
που λύνει σωστά τα περισσότερα προβλήματα	SCmp10c
που σκέφτεται ευέλικτα	ThFl10d
που έχει καινοτόμες ιδέες	InId10e
Ερώτηση 12 Χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας στα Μαθηματικά	
φαντασία	Fan12a
ευελιξία	Flex12b
γνώση Μαθηματικών	MKn12c
καινοτομία	In12d
μεταφορική σκέψη	MeTh12e
κριτική ικανότητα	GrAb12f
κλίση στα Μαθηματικά	ApIM12g
επεξεργασία	El12h
ευχέρεια	Flu12i
Ερώτηση 13 Ο/Η εκπαιδευτικός για να ενισχύσει/προάγει τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά των μαθητών/τριων του χρειάζεται να	
είναι ο κύριος υπεύθυνος	Edre13a
είναι δημιουργικός	CrEd13b
διαθέτει τα χαρακτηριστικά της ευελιξίας, της πρωτοτυπίας, της ευχέρειας και της επεξεργασίας	CFIPrFl13c
είναι γνώστης των μαθηματικών	KnM13d
αποτελεί πρότυπο για τους/τις μαθητές/τριές του	RMEd13e
έχει γνώση του τι είναι δημιουργικότητα	KnOCr13f
γνωρίζει τα χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας στα μαθηματικά	ChCrK13g

<p>διδάσκει δημιουργικά και όχι να διδάσκει για τη δημιουργικότητα εστιάζει στην εύρεση σωστής λύσης και όχι στις ιδέες των μαθητών του εμμένει σε μια ρουτίνα εύρεσης λύσεων προτιμά τη σωστή λύση ενός προβλήματος από μία πρωτότυπη ιδέα Ερώτηση 14 Ενισχύεται/ Βελτιώνεται η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά όταν κατά τη διδασκαλία η εργασία των μαθητών/τριών είναι σε ομάδες συζητούνται όλες οι ιδέες των μαθητών/τριών προετοιμάζονται κατάλληλα και σωστά οι δραστηριότητες αξιοποιείται η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία αξιοποιείται η δασκαλοκεντρική διδασκαλία χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον ερωτήσεις κλειστού τύπου χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον ερωτήματα ανοιχτού τύπου αξιοποιούνται παραδείγματα από τη καθημερινότητα αξιοποιούνται βιομαθηματικές μέθοδοι οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γνώση τα παιχνίδια ρόλων είναι μέρος της κατάκτησης της νέας γνώσης αξιοποιείται διαφοροποιημένη διδακτική μέθοδος το περιβάλλον εντός της σχολικής αίθουσας είναι ανταγωνιστικό Ερώτηση 15 Η μέθοδος διδασκαλίας που ενισχύει περισσότερο (συγκριτικά με τις υπόλοιπες) την δημιουργικότητα στα Μαθηματικά είναι η Δασκαλοκεντρική Μαθητοκεντρική Ομαδοσυνεργατική Μεικτή Άλλο» Ερώτηση 16 Κατά τη διδασκαλία η χρήση νέων τεχνολογικών μέσων είναι απαραίτητη για την ενίσχυση/ βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά. Η έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών δεν επηρεάζει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά. Η αξιοποίηση λογισμικών δυναμικής γεωμετρίας ενισχύει/βελτιώνει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά. Η αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας επηρεάζει αρνητικά τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά. Οι πολυμεσικές εφαρμογές ενισχύουν/ βελτιώνουν τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά. Ερώτηση 17 Κατά τη διδασκαλία στη σχολική αίθουσα, για να ενισχύσετε τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά, αξιοποιείτε περισσότερο απτικά υλικά νέα τεχνολογικά εργαλεία και μέσα και τα δύο Άλλο Ερώτηση 18 Με την εξ αποστάσεως διδασκαλία, που επιβλήθηκε απότομα λόγω της πανδημίας μειώθηκε η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά. ο/η εκπαιδευτικός είναι δύσκολο να είναι δημιουργικός/ή. οι ευκαιρίες να κάνουν τις ιδέες τους πράξη οι μαθητές αυξήθηκαν καλύτερα οι μαθητές μπόρεσαν να εξερευνήσουν τις δυνατότητές τους τα κίνητρα μάθησης ελαχιστοποιήθηκαν με αποτέλεσμα να μην προωθείται η δημιουργικότητα η σε μεγαλύτερο βαθμό αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων και εργαλείων ενίσχυσαν τη δημιουργικότητα των μαθητών. η έλλειψη αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών στερήσε την ενίσχυση της δημιουργικότητας ήταν αδύνατη η δημιουργία νέων πρωτότυπων λύσεων η ευελιξία των μαθητών περιορίστηκε Ερώτηση 19 Κοινωνικό – οικονομικοί παράγοντες Η ύπαρξη διαδραστικού πίνακα στη σχολική αίθουσα επηρεάζει θετικά τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών και την ενίσχυει.</p>	<p>Tcr13h FoRS13i RouFS13j CSNOr13k GrSt14a TaId14b ExcPr14c CooTea14d TCeTea14e CIQu14f OpEQU14g EvdEx14h Expml4i DKn14j RPG14k DiRTM14l CoCl14m TeCe15a StCe15b Coo15c Mix15d O15e Nte16a LLoIn16b DGeoS16c NVR16d MuApp16e TaMa17a NTTM17b Bo17c OTh17d DMCr18a TeDCr18b InStId18c ExpPo18d StMoL18e InCNT18f LaInt18g NCrSo18h StFILim18i EInTa19a</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Για την ενίσχυση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών είναι απαραίτητο οι γονείς να εργάζονται και οι απολαβές τους να είναι αρκετές.	WpaGpa19b
Η οικονομική κατάσταση της οικογένειας παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα των παιδιών.	FFiSt19c
Η ενασχόληση των γονέων με τα παιδιά τους δεν παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα αυτών.	PaInCh19d
Όσο περισσότερο μορφωμένοι είναι οι γονείς, τόσες περισσότερες πιθανότητες έχουν τα παιδιά τους να είναι δημιουργικά.	EdPar19e
Η έλλειψη εκπαιδευτικών στα σχολεία επηρεάζει αρνητικά την ανάπτυξη/βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριων.	LoEd19f
Η ελλιπής υλικοτεχνική υποδομή των σχολείων δεν βοηθά στην την ανάπτυξη/βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριων.	InsLI19g
Τα πολλαπλά ερεθίσματα ενισχύουν την ανάπτυξη/βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριων.	MuSt19h
Ερώτηση 20 Παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	
Η απόσταση από τα αστικά κέντρα	DiUrCe20a
Ανεργία γονέων	UnPa20b
Υλικοτεχνικές υποδομές σχολείων	LoInSc20c
Μέσος όρος ηλικίας εκπαιδευτικών (μεγαλύτερος του 55)	AAT20d
Μη επαρκή ερεθίσματα	InsuSt20e
Άγχος	Anx20f
Χαμηλό βιοτικό επίπεδο	LoStLi20g
Πολλαπλές υποχρεώσεις	MuObl20h
Μονογονεϊκή οικογένεια	SPF20i
Οικογενειακό περιβάλλον που απουσιάζει η θετική ενίσχυση του παιδιού	APR20j
Άλλο	Othe20k
Ερώτηση 23 Ποια από τις δοθείσες λύσεις θεωρείται ότι είναι σωστή/ές για το πρόβλημα	
Λύση 1 (λύση με τη βοήθεια σχήματος)	SoFig23a
Λύση 2 (λάθος λύση)	WrS23b
Λύση 3 (αλγεβρική λύση)	AlgSo23c
Λύση 4 (λύση με εξίσωση)	SoEq23d
Λύση 5 (μεικτή λύση)	MiS23e
Ερώτηση 24 Ποια η πιο δημιουργική λύση του παραπάνω προβλήματος	
Λύση 1	SoO24a
Λύση 2	ST24b
Λύση 3	SoTh24c
Λύση 4	SF24e
Λύση 5	SoFi24d
«Άλλο»	ath24f
Ερώτηση 25 Επιλέξτε τη λύση που θεωρείτε πιο δημιουργική στο δοθέν πρόβλημα	
Λύση 1	AS25a
Λύση 2	ESo25b
Λύση 3	FraS25c
Λύση 4	GeSo25d
«Άλλο»	oT25e

Με το πέρας της ανάλυσης προέκυψε το δενδροδιάγραμμα ομοιότητας (βλ. Διάγραμμα 3.1). Το δενδροδιάγραμμα αυτό δείχνει τον τρόπο με τον οποίο ομαδοποιούνται οι μεταβλητές σύμφωνα με τη συμπεριφορά των υπό μελέτη υποκειμένων.



Διάγραμμα 3.1 Δενδροδιάγραμμα ομοιότητας

www.kaplanpublishing.com

Όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα προκύπτουν 18 ομάδες έργων. Κάθε ομάδα έργου περιλαμβάνει συγκεκριμένες μεταβλητές όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.19.

Πίνακας 3.19

Μεταβλητές ανά ομάδα έργου

Ομάδα Έργου	Μεταβλητές
1	GEN1, SE2b, SecD5b, O3d, NTTM17b, AlgSo23c, MiS23e, SoFi24d, SoEq23d, NVR16d, WpaGpa19b, ESo25b, Pe3b, LWe4d, MWe4c, DiUrCe20a, Sf24e, Cool5c, WrS23b, ST24b
2	PE2a, SoO24a, GeSo25d, Ap6d, Ma5c, FSNCR6e, CoCl14m, PaInCh19d, APR20j, SoFig23a
3	OTE2c, Hou3c, oth24f, OT25e, Sub3a, EaWe4a, TaMa17a, Ot5e, TeCe15a, StCe15b, SoTh24c, AS25a, FFiSt19c, UnPa20b, LoStLi20g, SPF20i, MeTh12e, El12h, LoIncSc20c, AAT20d, SEM5a, FraS25c
4	Swe4b, NSt10b, Bo17c, EInTa19a
5	NuP6a, Spow8a, MSolN6b, NMP8c
6	NSol6c, TaId14b, ThFl10d, InId10e
7	Bte6e, TCr13h, DMCr18a, TeDCr18b
8	MSe8b, Fcs10a, ExcPr14c, DKn14j
9	RRMp6d, SCmp10c, LLOIn16b, InSust20e, FoRS13i, RouFS13j, CSNOr13k, TCeTea14e, ClQu14f, Mix15d
10	Fan12a, In12d, Flu12i, CoTea14d
11	Flex12b, MuSt19h, EvdEx14h, Expm14i
12	Edre13a, EdPar19e, LoEd19f, InsLI19g
13	CrEd13b, CFIPrFl13c, Nte16a, MuApp16e
14	RMEd13e, DGeoS16c, KnOCr13f, ChCrK13g
15	GrSt14a, RPG14k, OpEQu14g, DiRTM14l
16	O15e, OTH17d
17	InStId18c, ExpPo18d, InCNT18f
18	StMoL18e, LaInt18g, NCrSo18h, StFILim18i

Στον Πίνακα 3.20 παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των μεταβλητών σε επίπεδα και βάση αυτών μπορεί να ερμηνευτεί το δενδροδιάγραμμα ομοιότητας.

Πίνακας 3.20

Κατηγοριοποίηση μεταβλητών σε επίπεδα

Ταξινόμηση στο επίπεδο	Μεταβλητές	Ομοιότητα (Similarity)
1	Ot5e TeCe15a	1
2	WrS23b ST24b	1
3	ath24f oT25e	1
4	OTE2c Hou3c	0.999999
5	(OTE2c Hou3c) (ath24f oT25e)	0.999946

6	Sub3a EaWe4a	0.999946
7	GEN1 SE2b	0.999798
8	Pe3b LWe4d	0.999364
9	(Ot5e TeCe15a) StCe15b	0.999364
10	(GEN1 SE2b) SecD5b	0.998738
11	MWe4c DiUrCe20a	0.997629
12	UnPa20b LoStLi20g)	0.996316
13	MiS23e SoFi24d	0.99374
14	((GEN1 SE2b) SecD5b) 03d	0.992741
15	SPF20i Othe20k	0.990829
16	SoTh24c AS25a	0.989215
17	MeTh12e El12h	0.984334
18	FoRS13i RouFS13j	0.98274
19	(UnPa20b LoStLi20g) (SPF20i Othe20k)	0.981583
20	(MWe4c DiUrCe20a) SF24e	0.973675
21	AlgSo23c (MiS23e SoFi24d)	0.972154
22	WpaGpa19b ESo25b	0.969978
23	InStId18c ExpPo18d	0.95854
24	SoO24a GeSo25d	0.955759
25	MKn12c ApIM12g	0.954407
26	((AlgSo23c (MiS23e SoFi24d)) SoEq23d	0.951454
27	((Ot5e TeCe15a) StCe15b) (SoTh24c AS25a)	0.94622
28	TCeTea14e ClQu14f	0.942407
29	(Sub3a EaWe4a) TaMa17a	0.938725
30	(FoRS13i RouFS13j) CSNOr13k	0.93513
31	SEM5a FraS25c	0.932203
32	Coo15c (WrS23b ST24b)	0.921575
33	(Pe3b LWe4d) ((MWe4c DiUrCe20a) SF24e)	0.902528
34	LoInSc20c AAT20d	0.899379
35	(InStId18c ExpPo18d) InCNT18f	0.884859

36	(((GEN1 SE2b) SecD5b) 03d NTTM17b)	0.87826
37	FFiSt19c ((UnPa20b LoStLi20g) (SPF20i Othe20k))	0.870617
38	WpaGpa19b	0.862461
39	((MKn12c ApIM12g) MuObl20h)	0.859873
40	(PE2a (SoO24a GeSo25d))	0.84812
41	(CoCl14m PaInCh19d)	0.841226
42	(DMCr18a TeDCr18b)	0.838584
43	(((OTE2c Hou3c) (ath24f oT25e)) ((Sub3a EaWe4a) TaMa17a))	0.835104
44	(NCrSo18h StFILim18i)	0.826602
45	(Fan12a In12d)	0.816922
46	(RRMp6d SCmp10c)	0.807333
47	(((Ot5e TeCe15a) StCe15b) (SoTh24c AS25a)) (FFiSt19c ((UnPa20b LoStLi20g) (SPF20i Othe20k))))	0.79427
48	(NVR16d (WpaGpa19b ESo25b))	0.793157
49	(Ma5c FSNCR6e)	0.744685
50	((PE2a (SoO24a GeSo25d)) Ap6d)	0.743732
51	(Swe4b NSt10b)	0.729375
52	(((GEN1 SE2b) SecD5b) 03d NTTM17b) ((AlgSo23c (MiS23e SoFi24d)) SoEq23d))	0.716631
53	(((Pe3b LWe4d) ((MWe4c DiUrCe20a) SF24e)) (Coo15c (WrS23b ST24b))))	0.698936
54	((MeTh12e El12h) (LoInSc20c AAT20d))	0.698554
55	(StMoL18e LaInt18g)	0.690077
56	(GrAb12f Anx20f)	0.678241
57	(KnOCr13f ChCrK13g)	0.677032
58	(APR20j SoFig23a)	0.673134
59	(Flu12i CooTea14d)	0.670418
60	(Edre13a EdPar19e)	0.669677
61	(NUP6a Spow8a)	0.659728
62	(LLoIn16b InsuSt20e)	0.632294
63	(MSolN6b NMP8c)	0.626482

64	(Nte16a MuApp16e)	0.625456
65	(LoEd19f InsLI19g)	0.620647
66	((SEM5a FraS25c) ((MKn12c ApIM12g) MuObl20h))	0.615734
67	(ThFl10d InId10e)	0.612039
68	(GrSt14a RPG14k)	0.604714
69	(CrEd13b CFIPrFl13c)	0.600876
70	(RMed13e DGeoS16c)	0.592562
71	(OpEQu14g DiRTM14l)	0.592492
72	(Bo17c EInTa19a)	0.590854
73	(EvdEx14h Expm14i)	0.584346
74	(Flex12b MuSt19h)	0.577627
75	(MSe8b Fcs10a)	0.569393
76	((FoRS13i RouFS13j) CSNOr13k)	0.551049
77	((TCeTea14e ClQu14f) Mix15d) (Bte6e Tcr13h)	0.548462
78	(ExcPr14c DKn14j)	0.544193
79	(NSol6c TaId14b)	0.533669
80	(((((OTE2c Hou3c) (ath24f oT25e)) (Sub3a EaWe4a) TaMa17a)) (((Ot5e TeCe15a) StCe15b) (SoTh24c AS25a)) (FFiSt19c (UnPa20b LoStLi20g) (SPF20i Othe20k))))))	0.524699
81	(((((GEN1 SE2b) SecD5b) 03d) NTTM17b) ((AlgSo23c (MiS23e SoFi24d)) SoEq23d)) (NVR16d (WpaGpa19b ESo25b)))	0.487881
82	((CoCl14m PaInCh19d) (APR20j SoFig23a))	0.43268
83	((StMoL18e LaInt18g) (NCrSo18h StFILim18i))	0.382289
84	((GrAb12f Anx20f) KnM13d)	0.376154
85	((PE2a (SoO24a GeSo25d)) Ap6d) (Ma5c FSNCr6e))	0.328697
86	((Fan12a In12d) (Flu12i CooTea14d))	0.300998
87	((Swe4b NSt10b) (Bo17c EInTa19a))	0.248297
88	((RRMp6d SCmp10c) (LLoIn16b InsuSt20e))	0.238138
89	((Edre13a EdPar19e) (LoEd19f InsLI19g))	0.176501
90	((NUP6a Spow8a) (MSolN6b NMP8c))	0.145443

91	((RMEd13e DGeoS16c) (KnOCr13f ChCrK13g))	0.144596
92	((CrEd13b CFIPrFl13c) (Nte16a MuApp16e))	0.136692
93	((NSol6c TaId14b) (ThFl10d InId10e))	0.135657
94	((GrSt14a RPG14k) (OpEQu14g DiRTM14l))	0.12668
95	((SEM5a FraS25c) ((MKn12c ApIM12g) MuObl20h)) ((GrAb12f Anx20f) KnM13d))	0.117475
96	((Flex12b MuSt19h) (EvdEx14h ExpM14i))	0.114997
97	((Bte6e Tcr13h) (DMCr18a TeDCr18b))	0.101317
98	((MSe8b Fcs10a) (ExcPr14c DKn14j))	0.0822242
99	(((((OTE2c Hou3c) (ath24f oT25e)) ((Sub3a EaWe4a) TaMa17a)) (((Ot5e TeCe15a) StCe15b) (SoTh24c AS25a)) (FFiSt19c ((UnPa20b LoStLi20g) (SPF20i Othe20k)))) ((MeTh12e El12h) (LoInSc20c AAT20d)))	0.0805043
100	((((((GEN1 SE2b) SecD5b) 03d) NTTM17b) ((AlgSo23c (MiS23e SoFi24d)) SoEq23d)) (NVR16d (WpaGpa19b ESo25b))) ((Pe3b LWe4d) ((MWe4c DiUrCe20a) SF24e)) (Coo15c (WrS23b ST24b))))	0.0396126
101	((((PE2a (SoO24a GeSo25d)) Ap6d) (Ma5c FSNCR6e)) ((CoCl14m PaInCh19d) (APR20j SoFig23a)))	0.0284027
102	((((RRMp6d SCmp10c) (LLOIn16b InsuSt20e)) ((FoRS13i RouFS13j) CSNOr13k) ((TCeTea14e ClQu14f) Mix15d)))	0.0258279
103	(((((OTE2c Hou3c) (ath24f oT25e)) ((Sub3a EaWe4a) TaMa17a)) (((Ot5e TeCe15a) StCe15b) (SoTh24c AS25a)) (FFiSt19c ((UnPa20b LoStLi20g) (SPF20i Othe20k)))) ((MeTh12e El12h) (LoInSc20c AAT20d))) (((SEM5a FraS25c) ((MKn12c ApIM12g) MuObl20h)) ((GrAb12f Anx20f) KnM13d)))	0.0106424

Παρατηρείται ότι υπάρχουν αρκετές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών, καθώς η ταξινόμηση φτάνει το επίπεδο 103. Επιλέγεται να παρουσιαστούν σχέσεις μεταξύ μεταβλητών με similarity από 0.981583 έως 1. Στο πρώτο επίπεδο ταξινόμησης παρατηρείται ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικοί που επέλεξαν στην ερώτηση 5 του ερωτηματολογίου την απάντηση «Άλλο», δηλώνοντας συγκεκριμένα περαιτέρω σπουδές σε Δ.Ι.Ε.Κ. ή Δεύτερο

μεταπτυχιακό, επέλεξαν και την πρώτη επιλογή της ερώτησης 15, εκτιμώντας ότι η δασκαλοκεντρική μέθοδος διδασκαλίας ενισχύει περισσότερο τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά σε σύγκριση με τη μαθητοκεντρική ή την ομοδοσυνεργατική ή τη μεικτή ή όποια άλλη μέθοδο διδασκαλίας.

Για το δεύτερο επίπεδο χρειάζεται να επισημανθεί ότι στο ερώτημα 23 δόθηκε επι τούτου μία λανθασμένη λύση με την ονομασία Λύση 2. Οι μεταβλητές WfS23b και ST24b δείχνουν ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών που επέλεξαν τη λανθασμένη απάντηση στο ερώτημα 23 που αφορά την επιλογή σωστών λύσεων στο δοθέν πρόβλημα, επέλεξαν στο ερώτημα 24 τη δεύτερη απάντηση όπου φανερώνει ότι τη θεωρούν και πιο δημιουργική απάντηση. Προχωρώντας παρακάτω το τρίτο επίπεδο ταξινόμησης αφορά μέρη των ερωτημάτων 24 και 25. Για την ακρίβεια οι εκπαιδευτικοί που σημείωσαν στο ερώτημα 24 ότι κάθε μία από τις δοθείσες λύσεις κρύβει από πίσω έναν τρόπο σκέψης και δημιουργικότητας επέλεξαν όλες τις λύσεις ως δημιουργικές στο επόμενο ερώτημα, που αφορά άλλο πρόβλημα.

Το τέταρτο επίπεδο αφορά τις μεταβλητές OTE2c και Hou3c. Δηλώνεται μέσω αυτού ότι οι συμμετέχοντες που υπηρετούν στην ιδιωτική εκπαίδευση είτε σε φροντιστήριο εργάζονται ως ωρομίσθιοι. Στο πέμπτο επίπεδο η ομοιότητα αφορά 4 μεταβλητές, τις OTE2c, Hou3c, ath24f και oT25e. Φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί που υπηρετούν στην ιδιωτική εκπαίδευση είτε σε φροντιστήριο και εργάζονται ως ωρομίσθιοι, σημείωσαν στο ερώτημα 24 ότι κάθε μία από τις δοθείσες λύσεις κρύβει από πίσω έναν τρόπο σκέψης και δημιουργικότητας ενώ παράλληλα επέλεξαν όλες τις λύσεις ως δημιουργικές στο επόμενο ερώτημα, που αφορά διαφορετικό πρόβλημα.

Τα επίπεδα 6 έως 8 αφορούν κύρια δημογραφικά στοιχεία του δείγματος. Συγκεκριμένα στο 6^ο επίπεδο παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των αναπληρωτών εκπαιδευτικών δήλωσε προϋπηρεσία από 0 έως 5 έτη. Στο 7^ο επίπεδο η πλειοψηφία των ανδρών συμμετεχόντων υπηρετεί στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και τέλος στο 8^ο επίπεδο η μεγάλη πλειοψηφία των μόνιμων εκπαιδευτικών δήλωσε προϋπηρεσία άνω των 16 ετών.

Στο επόμενο επίπεδο, που αφορά τις μεταβλητές Ot5e, TeCe15a και StCe15b, παρατηρείται πως οι συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικοί με επιλογή «Άλλο» στις περαιτέρω σπουδές, συγκεκριμένα σε Δ.Ι.Ε.Κ. ή Δεύτερο μεταπτυχιακό πιστεύουν ότι η δασκαλοκεντρική μέθοδος διδασκαλίας ενισχύει περισσότερο τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά σε σύγκριση με τη μαθητοκεντρική ή την ομοδοσυνεργατική ή τη μεικτή ή όποια άλλη μέθοδο διδασκαλίας. Οι λοιποί εκπαιδευτικοί που επέλεξαν την απάντηση «Άλλο» στις περαιτέρω σπουδές,

συγκεκριμένα βασική γνώση Αγγλικών και ECDL, θεωρούν ότι η μαθητοκεντρική μέθοδος διδασκαλίας είναι εκείνη που ενισχύει περισσότερο τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά.

Για το επίπεδο δέκα και τις μεταβλητές GEN1, SE2b και SecD5b παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των ανδρών συμμετεχόντων υπηρετεί στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση κατέχει δεύτερο πτυχίο, ενώ για το 11^ο επίπεδο φαίνεται ότι εκπαιδευτικοί με προϋπηρεσία 11 έως 15 έτη έχει την πεποίθηση ότι η απόσταση από τα αστικά κέντρα είναι βασικός παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά τη δημιουργικότητα. Ακόμα στο επίπεδο δώδεκα, που αφορά τις μεταβλητές UnPa20b και LoStLi20g, παρατηρείται πως αρκετοί συμμετέχοντες που πιστεύουν ότι οικονομικοί παράγοντες επηρεάζουν τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά, επέλεξαν το χαμηλό βιοτικό επίπεδο ως έναν από αυτούς. Παράλληλα η πλειοψηφία αυτών επέλεξε και την ανεργία των γονέων ως έναν τέτοιο.

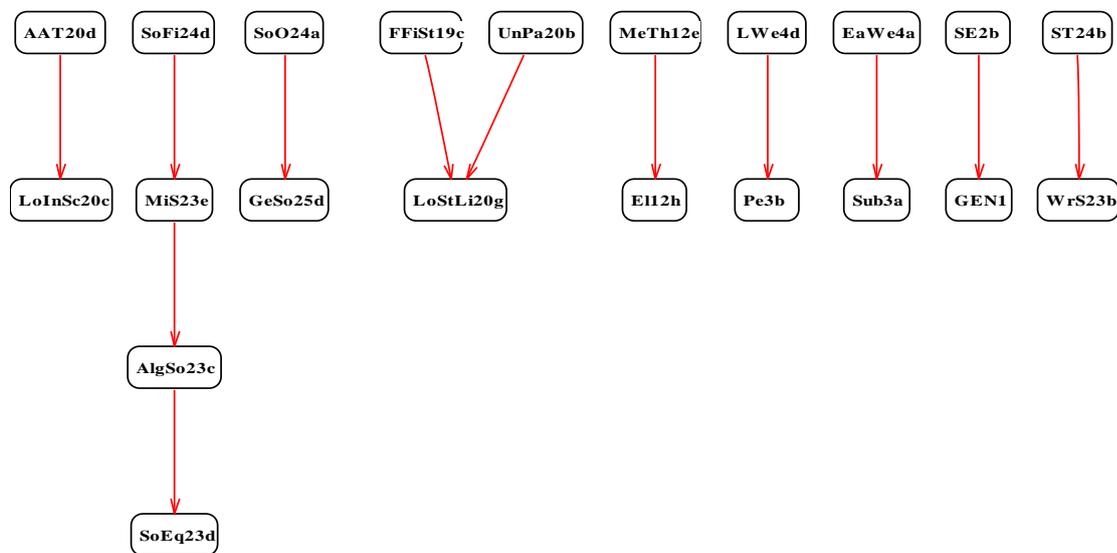
Σχετικά με το επίπεδο 13 είναι παρατηρήσιμο ότι οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι στο πρόβλημα της 23^{ης} ερώτησης επέλεξαν και την 5^η λύση στη πλειοψηφία τους τη θεωρούν και τη πιο δημιουργική από όσες δόθηκαν. Στο επόμενο επίπεδο υπάρχει ομοιότητα των μεταβλητών GEN1, SE2b, SecD5b και 03d, οι οποίες συνεπάγονται ότι η πλειοψηφία των ανδρών συμμετεχόντων υπηρετεί στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, κατέχει δεύτερο πτυχίο και εργάζονται κάτω από διαφορετικές εργασιακές συνθήκες. Συγκεκριμένα είτε ως νεοδιόριστοι είναι ως υπάλληλοι σε φροντιστήριο. Στο 15^ο επίπεδο η κατηγοριοποίηση των μεταβλητών SPF20i και Othe20k στο ίδιο επίπεδο δείχνει ότι η πλειοψηφία του δείγματος που επέλεξε τη μονογονεϊκή οικογένεια ως παράγοντα που επηρεάζει αρνητικά τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά, επέλεξε και την επιλογή άλλο στην ερώτηση 20, που αφορά τους παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά, σημειώνοντας ως επιπλέον παράγοντες, αυτούς της φτώχειας και της ανεργίας, αν και αναφέρονταν σε προηγούμενες επιλογές της ίδιας ερώτησης.

Στο επόμενο επίπεδο παρατηρείται ότι εκπαιδευτικοί που επέλεξαν την αλγεβρική μέθοδο λύσης στο πρώτο πρόβλημα της ερώτησης 24 ως τη πιο δημιουργική, επέλεξαν και στο δεύτερο πρόβλημα της ερώτησης 25 ως δημιουργική λύση εκείνη που έγινε αλγεβρικά. Για το 17^ο επίπεδο γίνεται αντιληπτό ότι οι συμμετέχοντες σε μεγάλο βαθμό επέλεξαν τη μεταφορική σκέψη και την επεξεργασία στην ερώτηση 12 του ερωτηματολογίου ως χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας στα Μαθηματικά. Το 18^ο επίπεδο αφορά τις μεταβλητές FoRS13i και RouFS13j. Φαίνεται εδώ ότι οι συμμετέχοντες σε μεγάλο βαθμό που θεωρούν ότι ο/η εκπαιδευτικός για να προάγει τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά των μαθητών/τριων του χρειάζεται να εστιάζει στην εύρεση σωστής λύσης και όχι στις ιδέες των μαθητών τους

επέλεξαν και το ότι χρειάζεται να εμμένει σε μία ρουτίνα εύρεσης λύσεων. Τέλος στο 19^ο επίπεδο ταξινόμησης παρατηρείται ότι αρκετοί από τους συμμετέχοντες οι οποίοι πιστεύουν ότι το χαμηλό βιοτικό επίπεδο και η ανεργία των γονέων είναι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά, επέλεξαν και την μονογονεϊκή οικογένεια και τη φτώχεια συγκεκριμένα ως τέτοιους.

3.3 Συνεπαγωγικό Διάγραμμα (Implicative Graph)

Με την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της έρευνας στο λογισμικό CHIC Analysis προέκυψε και το συνεπαγωγικό διάγραμμα (βλ. Διάγραμμα 3.2).



Διάγραμμα 3.2 Συνεπαγωγικό Διάγραμμα

Στο συνεπαγωγικό διάγραμμα φαίνονται, όπως φανερώνει και το όνομα αυτού, οι σχέσεις συνεπαγωγής που υπάρχουν μεταξύ των μεταβλητών. Οι συνεπαγωγικές σχέσεις που έχουν κόκκινο βέλος έχουν επίπεδο σημαντικότητας 99%. Στις σχέσεις αυτές όταν μία μεταβλητή συνεπάγεται μία άλλη σημαίνει ότι εάν ισχύει, επιλεγεί η μία μεταβλητή τότε ισχύει το ίδιο και για τη δεύτερη μεταβλητή. Η σχέση αυτή είναι αμφίδρομη καθώς εάν δεν ισχύει η επιλογή της δεύτερης μεταβλητής δεν ισχύει και η επιλογή της πρώτης.

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 3.2 υπάρχουν δέκα σχέσεις συνεπαγωγής, που ισχύουν σε επίπεδο σημαντικότητας 99%. Στην πρώτη σχέση, που περιλαμβάνει τις μεταβλητές AAT20d και LoInSc20c, παρατηρείται ότι το υποκείμενο του δείγματος της παρούσης έρευνας που επέλεξε τον μέσο όρο ηλικίας εκπαιδευτικών (άνω του 55) συνεπάγεται την επιλογή των υλικοτεχνικών υποδομών των σχολείων ως παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη

δημιουργικότητα. Αντίστοιχα στην 4^η σχέση η επιλογή της οικονομικής κατάστασης της οικογένειας που παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα (FFiSt19c) συνεπάγεται την επιλογή στο επόμενο ερώτημα 20 του χαμηλού βιοτικού επιπέδου ως παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά. Με τον ίδιο τρόπο βάση της 5^{ης} σχέσης, η επιλογή της ανεργίας των γονέων συνδέεται με την επιλογή του χαμηλού βιοτικού επιπέδου.

Η δεύτερη σχέση αφορά τις τέσσερις μεταβλητές SoFi24d, MiS23e, AlgSo23c και SoEq23d. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η επιλογή της πέμπτης λύσης ως τη πιο δημιουργική στο ερώτημα 24 συνεπάγεται την επιλογή των λύσεων 5, 3, 4 της ερώτησης 23 ως σωστές λύσεις του δοθέντος προβλήματος. Στη τρίτη σχέση η επιλογή της δοθείσας λύσης 1 ως πιο δημιουργική του προβλήματος της ερώτησης 23 (SoO24a), λύση με σχήμα και αξιοποίηση της γεωμετρίας, συνεπάγεται την επιλογή της λύσης No4, στην οποία αξιοποιείται πάλι η γεωμετρία, του ερωτήματος 25 (GeSo25d).

Στην 6^η συνεπαγωγική σχέση μέρος λαμβάνουν οι μεταβλητές MeTh12e και E112h. Σύμφωνα με αυτήν την συνεπαγωγική σχέση, η επιλογή της μεταφορικής σκέψης ως χαρακτηριστικού της δημιουργικότητας στα μαθηματικά συνεπάγεται και την επιλογή της επεξεργασία. Προχωρώντας στις επόμενες δύο σχέσεις έρχονται στο προσκήνιο δημογραφικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα η δήλωση προϋπηρεσίας άνω των 16 ετών (LWe4a) επιφέρει επιλογή του μόνιμου ως εργασιακή συνθήκη (Pe3b), ενώ επιλογή προϋπηρεσίας από 0 έως 5 έτη (EaWe4a) συνεπάγεται επιλογή του/της αναπληρωτή/τριας ως εργασιακή συνθήκη (Sub3a). Παρόμοια, η 9^η σχέση καταδεικνύει ότι η υπηρετηση στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (SE2b) συνδέεται με το μέρος του δείγματος που είναι άνδρες (GEN1). Τέλος η 10^η σχέση, η οποία περιλαμβάνει τις μεταβλητές ST24b και WtS23b, αναδεικνύει ότι όσοι συμμετέχοντες επέλεξαν στην ερώτηση 24 ως δημιουργική λύση τη λύση 2 την επέλεξαν και ως ορθή λύση στο ερώτημα 23, παρότι ήταν λανθασμένη.

4.Συζήτηση - Συμπεράσματα

4.1 Συζήτηση

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνα προκύπτει ότι οι στάσεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν σε αυτή συνάδουν σε μεγάλο βαθμό με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών και της βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Για το 1ο ερευνητικό ερώτημα γίνεται διακριτό ότι οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται σε μεγαλύτερο βαθμό το τι είναι δημιουργικότητα, αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά αυτής βάσει και των χαρακτηριστικών που της απέδωσε ο Torrance (1995), δηλαδή αυτά της πρωτοτυπίας, της ευχέρειας, της ευελιξίας και της καινοτομίας. Βέβαια το χαρακτηριστικό της επεξεργασίας αν και αναγνωρίζεται από τους μισούς συμμετέχοντες, έχει τη μικρότερη συχνότητα από τα υπόλοιπα τρία χαρακτηριστικά. Δεν μπορεί επίσης να παραβλεφθεί ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων στην έρευνα εκπαιδευτικών προτιμά την συσχέτιση μεταξύ δημιουργικότητας στα Μαθηματικά και ευελιξίας. Η ευελιξία αποτελεί ένα χαρακτηριστικό ιδιαίτερα σημαντικό για τη ζωή συνολικά ενός ατόμου καθώς αφορά διάφορους τρόπους προσέγγισης και εύρεσης μιας λύσης σε ένα πρόβλημα είτε μαθηματικό είτε της καθημερινής ζωής. Αξιοσημείωτο εδώ είναι και το γεγονός ότι οι απαντήσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών παρουσιάζουν μία ιδιαίτερη συνοχή και συνεκτικότητα.

Ακόμα προκύπτει ότι υπάρχει μία τάση αλλαγής αντίληψης για το τι είναι δημιουργικότητα στα μαθηματικά. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν φαίνεται να αποτινάζει από πάνω της στερεότυπες αντιλήψεις που αφορούν τρόπους εύρεσης σωστού αποτελέσματος σε ένα μαθηματικό πρόβλημα και να επικεντρώνεται στην εύρεση πολλών και διαφορετικών προσεγγίσεων και τρόπων λύσης και κύρια στη θέση ενός νέου προβλήματος. Η αναζήτηση καινοτόμων λύσεων, ακόμα και αν δεν καταλήγουν στο σωστό αποτέλεσμα, μέσα από τη συζήτηση των ιδεών των μαθητών φαίνεται να κυριαρχεί. Πέρα από τα τέσσερα χαρακτηριστικά που απέδωσε ο Torrance (1995) στη δημιουργικότητα (ευελιξία, καινοτομία, επεξεργασία και ευχέρεια) οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα εκτιμούν ότι η φαντασία και η κριτική ικανότητα είναι μέσα στα χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας στα μαθηματικά. Αντιθέτως δεν πιστεύουν ότι χρειάζεται κάποιος να έχει κλίση στα μαθηματικά ή όλες τις απαραίτητες γνώσεις μαθηματικών για να μπορέσει να είναι δημιουργικός. Βέβαια όσον αφορά τον εκπαιδευτικό ο οποίος βρίσκεται στην προσπάθεια ενίσχυσης και προαγωγής της δημιουργικότητας στα μαθηματικά των μαθητών του επικρατεί η άποψη ότι ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να είναι δημιουργικός, να διαθέτει τα χαρακτηριστικά της ευελιξίας,

της πρωτοτυπίας, της ευχέρειας, της επεξεργασίας, να είναι γνώστης των μαθηματικών και να διδάσκει ο ίδιος δημιουργικά. Φαίνεται λοιπόν να υπάρχει μία διαφοροποίηση στις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα στοιχεία τα οποία πρέπει να έχει ένας δημιουργικός μαθητής και ένας δημιουργικός εκπαιδευτικός. Οι Leikin και Elgrably (2020) στην έρευνα τους κατέληξαν και εκείνοι ότι ένας σύγχρονος εκπαιδευτικός είναι απαραίτητο να έχει γνωστικές ικανότητες, να είναι αποτελεσματικός, να έχει αυτοπεποίθηση και να αξιοποιεί τεχνολογικά μέσα για να βελτιώνει όλο και περισσότερο τη δημιουργικότητα των μαθητών του. Γίνεται φανερό λοιπόν ότι χρειάζεται να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην δημιουργικότητα τόσο στις προπτυχιακές σπουδές όσο και στις περαιτέρω σπουδές και επιμορφώσεις των εκπαιδευτικών. Όπως αναφέρεται και στην έρευνα των Kamrylis και συν (2009) *«η έλλειψη εκπαίδευσης σε θέματα δημιουργικότητας των εκπαιδευτικών επηρεάζει αρνητικά τον βαθμό δημιουργικότητας των ίδιων αλλά και την προσπάθεια που καταβάλλουν για να αναπτύξουν, να ενισχύσουν και να βελτιώσουν τη δημιουργικότητα των μαθητών τους»*. Παράλληλα θα ήταν καλό να γίνουν αλλαγές στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών ώστε οι εκπαιδευτικοί με καλύτερους όρους να μπορούν να σχεδιάζουν και να υλοποιούν δραστηριότητες προς την κατεύθυνση της ενίσχυσης της δημιουργικότητας.

Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι όπως έδειξαν τα αποτελέσματα άλλων ερευνών έτσι και εδώ η διαμορφωμένη αντίληψη που έχουν για τη δημιουργικότητα οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί, φαίνεται να την καταδεικνύει ως ένα χαρακτηριστικό που όλα τα παιδιά και όλοι οι άνθρωποι έχουν, ο καθένας σε διαφορετικό βαθμό και όχι απλά ως ένα χαρακτηριστικό ατόμων υψηλής νοητικής λειτουργίας όπως παλαιότερα ήταν πιστευτό. Θεωρούν ακόμα ότι η δημιουργικότητα είναι μία ικανότητα η οποία μπορεί να εξελιχθεί και να βελτιωθεί μέσω της εκπαίδευσης αξιοποιώντας τα σωστά και απαραίτητα μέσα.

Βάση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ενισχύουν αποτελέσματα παλαιότερων ερευνών που αναδεικνύουν τις μεθόδους διδασκαλίας που επικεντρώνονται στον μαθητή, είτε μέσω της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας είτε της μικτής διδακτικής μεθόδου, ως εκείνες που ενισχύουν περισσότερο τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά. Η μελέτη των Somech, & DrachZahavy (2013) κατέληξε στο ίδιο αποτέλεσμα επιβεβαιώνοντας ότι οι μαθητές/τριες είναι πιο δημιουργικοί όταν δουλεύουν σε ομάδες παρά ο καθένας μόνος του. Θετικό είναι το εύρημα της έρευνας ότι μικρός αριθμός συμμετεχόντων επέλεξε την δασκαλοκεντρική ως την καταλληλότερη μέθοδο για την ενίσχυση της δημιουργικότητας στα Μαθηματικά. Από αυτούς, η συντριπτική πλειοψηφία δεν είχε κάποιο μεταπτυχιακό, διδακτορικό ή σεμιναριακό τίτλο αλλά γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικού υπολογιστή ή ξένες γλώσσες. Η δασκαλοκεντρική μέθοδος χαρακτηρίζεται από την περιορισμένα ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Κατά συνέπεια δεν

ευνοείται η ενίσχυση της δημιουργικότητας των μαθητών αφού όπως υποστηρίζεται και από τους Lev-Zamir και Leikin (2011) «*το να μαθαίνει κανείς δημιουργικά απαιτεί ενεργό συμμετοχή των μαθητών*».

Επίσης ως θετικό μπορεί να χαρακτηριστεί το γεγονός ότι βάση της παρούσας μελέτης, είναι μικρός ο αριθμός των συμμετεχόντων που επέλεξαν ότι μπορούν να προάγουν τη δημιουργικότητα των μαθητών τους στα μαθηματικά εστιάζοντας στην εύρεση της σωστής λύσης και επιμένοντας σε μια ρουτίνα εύρεσης λύσεων και όχι στις σωστές ή και λανθασμένες ιδέες των μαθητών τους.

Γίνεται ξεκάθαρη η άποψη των εκπαιδευτικών ότι σε ένα περιβάλλον εντός της σχολικής αίθουσας το οποίο δεν είναι ανταγωνιστικό και όλες οι ιδέες των μαθητών και μαθητριών συζητούνται, εκεί αναπτύσσονται οι προϋποθέσεις για την ενίσχυση της δημιουργικότητας στα μαθηματικά. Αντιθέτως οι Meier, M. A., Burgstaller, J. A., Benedek, M., Vogel, S. E., & Grabner, R. H. (2021) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι στα παιδιά σημαντικός δείκτης δημιουργικότητας είναι η ανταγωνιστικότητα.

Οι συμμετέχοντες κρίνουν ότι είναι απαραίτητο για την βελτίωση της δημιουργικότητας στα Μαθηματικά όλες οι δραστηριότητες να είναι προετοιμασμένες κατάλληλα και με την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών οι μαθητές ανακαλύπτουν οι ίδιοι τη γνώση. Είναι χαρακτηριστικό ότι η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων αντιλαμβάνονται την αξιοποίηση παραδειγμάτων από την καθημερινή ζωή των μαθητών/τριών τους ως ιδιαίτερα σημαντική και ότι μέσα από βιωματικές μεθόδους μπορούν να βελτιώσουν τη δημιουργικότητα αυτών.

Δεν είναι δυνατόν να αγνοηθεί το γεγονός ότι 103 από τους 104 συμμετέχοντες θεωρούν ότι η αξιοποίηση βιωματικών μεθόδων λειτουργεί βοηθητικά και ενισχύει τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά. Επιπροσθέτως από την παρούσα έρευνα διαπιστώνεται ότι οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου έχουν θετική επίδραση στη δημιουργικότητα, το οποίο έχει επισημανθεί και στη μελέτη των Leikin και Elgrably (2020) οι οποίοι αναφέρουν χαρακτηριστικά: «*οι εργασίες που στοχεύουν στη δημιουργικότητα, και από πλευράς εκπαιδευτικών, είναι “ανοιχτού τύπου”*».

Για το 2^ο ερευνητικό ερώτημα, σύμφωνα με τις απόψεις των συμμετεχόντων, φαίνεται ότι ενισχυτικά λειτουργούν και τα νέα τεχνολογικά μέσα όπως λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας εικονική πραγματικότητα και διάφορες πολυμεσικές εφαρμογές. Για το λόγο αυτό κιόλας οι εκπαιδευτικοί αξιοποιούν κατά τη διδασκαλία τους και απτικά υλικά και νέα τεχνολογικά εργαλεία και μέσα. Παρόλο που βρέθηκαν απροετοίμαστοι οι εκπαιδευτικοί μπροστά στην εξ

αποστάσεως διδασκαλία φάνηκε μέσα από την έρευνα ότι υπήρχε μία ποικιλία τεχνολογικών μέσων, Εφαρμογών, πλατφορμών και εργαλείων που αξιοποιούν. Αυτό φυσικά δε σημαίνει ότι δεν είναι απαραίτητη η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε τέτοια ζητήματα και η συνεχής ενημέρωση τους για τις εξελίξεις στις νέες τεχνολογίες, αλλά και η εκπαίδευση τους και παρότρυνση τους για την δημιουργία νέων.

Όσον αφορά το αν υπάρχει διαφοροποίηση για τον τρόπο ενίσχυσης και βελτίωσης της δημιουργικότητας στα μαθηματικά με την εξ αποστάσεως διδασκαλία που επιβλήθηκε απότομα λόγω της πανδημίας του COVID 19 παρουσιάζεται μία μεγάλη διαφορά. Όπως προκύπτει και από άλλες έρευνες, που οι εκπαιδευτικοί δεν ήταν προετοιμασμένοι για την εφαρμογή της σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Αυτό έντεινε την άποψη στους εκπαιδευτικούς ότι μέσω της εξ αποστάσεως διδασκαλίας η δημιουργικότητα στα μαθηματικά μειώθηκε και για τους ίδιους και για τους μαθητές τους καθώς δεν ενισχύθηκαν τα κίνητρα μάθησης και υπήρχε ελλιπής αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών. Οι Ζιούτου, Τσώλη και Μπαμπάλης (2022) στην έρευνα τους αναφέρουν: *«το ερευνητικό πεδίο της δημιουργικότητας φαίνεται να βρίσκεται εξαπίνης σε παύση, ενώ εκ των πραγμάτων η δημιουργική σκέψη και η προώθησή της περιορίζεται σε τέσσερις τοίχους και μία οθόνη»* και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μεγαλύτερη και πιο δημιουργική ανταπόκριση κατά τη διδασκαλία στην σχολική αίθουσα σε αντίθεση με την εξ αποστάσεως.

Σχετικά με το 3^ο ερευνητικό ερώτημα και την επιλογή των λύσεων στα μαθηματικά προβλήματα που δόθηκαν στους συμμετέχοντες, προκύπτει ότι οι ερωτώμενοι επέλεξαν σε μεγάλο ποσοστό τις ορθές λύσεις. Οι λύσεις μέσω οπτικοποίησης και γεωμετρικής προσέγγισης προτιμήθηκαν σε μεγάλο βαθμό ως δημιουργικές. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι τις θεωρούν πολύ πρωτότυπες λύσεις και λύσεις που οι ίδιοι δε θα σκέφτονταν. Ανεξάρτητα από το ποιες λύσεις επιλέχθηκαν η πρωτοτυπία συνδέθηκε άμεσα με τη δημιουργικότητα. Επομένως η οπτικοποίηση με τη χρήση ή μη της γεωμετρίας και γενικότερα η πρωτοτυπία στη λύση αποτελούν χαρακτηριστικά που οι ίδιοι αναζητούν για να αναδείξουν τη δημιουργικότητα. Προκύπτει λοιπόν ότι η πρωτοτυπία φαίνεται να είναι ο πιο αναγνωρίσιμος δείκτης δημιουργικότητας. Επιπλέον η προτίμηση στην οπτικοποίηση και γεωμετρική λύση, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ευελιξία, επιβεβαιώνει την σε ποσοστό 91.3% επιλογή του δείγματος της ευελιξίας ως χαρακτηριστικό της δημιουργικότητας στα μαθηματικά. Προβληματίζει το ποσοστό συμμετεχόντων που επέλεξαν τη λανθασμένη απάντηση ως ορθή και ως δημιουργική. Οι Leikin & Lev (2007) εκθέτουν ότι η επίλυση προβλημάτων με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους (όπως η οπτικοποίηση) προϋποθέτει αλλά και εξελίσσει τη

μαθηματική γνώση ενώ παράλληλα καλλιεργεί την ευελιξία και συνολικά τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά. Ενισχυτικά η έρευνα των Ζόρζος και Αυγερινός (2023) δείχνει ότι η οπτική αναπαράσταση δίνει επιπλέον κίνητρο στους μαθητές ώστε να λύσουν ένα μαθηματικό πρόβλημα, ενώ παράλληλα επηρεάζει την ορθότητα των απαντήσεων.

Όσον αφορά το 4^ο ερευνητικό ερώτημα σε σχέση με τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα αναγνωρίζουν παράγοντες κοινωνικούς και οικονομικούς που η ύπαρξη αυτών επηρεάζει τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά. Ως πρώτους δύο παράγοντες οι συμμετέχοντες σημείωσαν τα μη επαρκή ερεθίσματα και το άγχος, και είναι αυτοί οι παράγοντες που αφορούν άμεσα και το οικογενειακό και το σχολικό περιβάλλον, η δημιουργικότητα στα μαθηματικά επηρεάζεται δηλαδή τόσο από την οικογένεια όσο και από το σχολείο. Όπως αναφέρουν οι Baas, De Dreu, & Nijstad (2011) έτσι και στην παρούσα μελέτη επιβεβαιώνεται ότι το άγχος διαδραματίζει αρνητικό ρόλο στη δημιουργικότητα στα μαθηματικά.

Παρατηρώντας από τη μία τη συχνότητα με την οποία οι εκπαιδευτικοί σημείωσαν το χαμηλό βιοτικό επίπεδο της οικογένειας ως παράγοντα αρνητικής επιρροής στη δημιουργικότητα και από την άλλη το διχασμό του δείγματος στο αν η οικονομική κατάσταση της οικογένειας παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα των παιδιών, με επικρατέστερη την άρνηση αυτού, διαπιστώνεται μία αντίφαση. Προκύπτει παράλληλα και ένας συσχετισμός μεταξύ της ανεργίας των γονέων, του χαμηλού βιοτικού επιπέδου και της μονογονεϊκής οικογένειας, που είναι αναμενόμενο. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έρχονται να συμφωνήσουν με τα αποτελέσματα της εργασίας των Tekin και Tasgin (2009) όπου ουσιαστικά γίνεται η επιβεβαίωση ότι η μόρφωση των γονέων επηρεάζει τη δημιουργικότητα των παιδιών τους. Όσο περισσότερο μορφωμένοι είναι οι γονείς, τόσες περισσότερες πιθανότητες έχουν τα παιδιά τους να είναι δημιουργικά

4.2 Συμπεράσματα

Οι εκπαιδευτικοί έχουν γνώση των χαρακτηριστικών της Δημιουργικότητας. Δε τη θεωρούν προνόμιο των ευφυών μαθητών, αλλά ένα χαρακτηριστικό που όλα τα παιδιά και όλοι οι άνθρωποι έχουν, ο καθένας σε διαφορετικό βαθμό. Ο πιο αναγνωρίσιμος δείκτης Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά είναι η πρωτοτυπία.

Αναδεικνύονται μέθοδοι διδασκαλίας που επικεντρώνονται στον μαθητή, είτε μέσω της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας είτε της μεικτής διδακτικής μεθόδου, ως εκείνες που ενισχύουν περισσότερο τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά.

Κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία υπάρχει διαφοροποίηση στο στοιχείο της μη ενίσχυσης της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά, εξαιτίας πολλαπλών παραγόντων, γεγονός το οποίο συνεπάγεται και στη διαφοροποίηση των τρόπων με τους οποίους μπορούν οι εκπαιδευτικοί να προσπαθήσουν να βελτιώσουν και τη δική τους αλλά και των μαθητών τους Δημιουργικότητα.

Ενισχυτικά στην καλλιέργεια της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά κατά την δια ζώσης διδασκαλία λειτουργούν τα νέα τεχνολογικά μέσα όπως λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας, εικονική πραγματικότητα και διάφορες πολυμεσικές εφαρμογές. Στην εξ αποστάσεως διδασκαλία υπάρχει από τη μία η διαφοροποίηση στη χρήση κατά κύριο λόγο πλατφόρμων επικοινωνίας και από την άλλη η αντίληψη ότι η ίδια η μορφή διδασκαλίας δεν ευνοεί την ανάπτυξη της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά.

Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί μπορούν να αναγνωρίσουν δημιουργικές λύσεις και προβλήματα αλλά δεν γίνεται ξεκάθαρο αν μπορούν να τις αξιοποιήσουν κατά τη διδασκαλία.

Εντοπίζονται παράγοντες που αφορούν το κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον που πλαισιώνει τους εκάστοτε μαθητές, οι οποίοι λειτουργούν ανασχετικά στην καλλιέργεια της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά με την απουσία επαρκών ερεθισμάτων και την έλλειψη εκπαιδευτικών να υπερισχύουν.

4.3 Περιορισμοί έρευνας

Φυσικά, όπως και σε κάθε έρευνα του είδους, εάν και το δείγμα της έρευνας είναι υψηλό δεν ανταποκρίνεται στο σύνολο των Ελλήνων εκπαιδευτικών της χώρας μας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μη ύπαρξη δυνατότητας γενίκευσης. Ακόμα υπάρχει ο περιορισμός της πιθανότητας μη κατανόησης πλήρως των ερωτήσεων από τους συμμετέχοντες, καθώς δεν υπήρχε καμία δυνατότητα παρέμβασης, οποιασδήποτε μορφής, της υποφαινόμενης. Αυτό οδηγεί και στην έλλειψη οποιουδήποτε ελέγχου της ακρίβειας και της ειλικρίνειας των απαντήσεων.

4.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η έννοια της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά τα τελευταία χρόνια ερευνάται όλο και περισσότερο στη χώρα μας, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο. Παρουσιάζει ιδιαίτερη άνθιση η μελέτη της σχέσης της Δημιουργικότητας στα Μαθηματικά με τη Γεωμετρία και πώς επηρεάζεται αυτή μέσω διαφόρων προσεγγίσεων στην προσφορά πολλαπλών λύσεων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα οι έρευνες των Gridos και συν. (2021) με τίτλο «Geometrical Figure Apprehension, Construction of Auxiliary Lines, and Multiple Solutions in Problem Solving: Aspects of Mathematical Creativity in School Geometry», Gridos, Avgerinos,

Deliyianni, Elia, Gagatsis & Geitona (2021) ή Gridos, Avgerinos, Mamona-Downs & Vlachou (2021) με τίτλο «CREATIVE PROBLEM POSING IN GEOMETRY: THE ROLE OF GEOMETRICAL FIGURE APPREHENSION».

Με την παρούσα ερευνητική εργασία αναδεικνύεται η ανάγκη να «ανοίξει η βεντάλια» της θεματολογίας της έρευνας που αφορά συγκεκριμένα τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά. Γίνεται φανερό ότι χρειάζεται να δοθεί ένα μεγαλύτερο βάρος στο να αναζητηθούν περαιτέρω κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες αλλά και ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζουν τη Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά. Η εξέλιξη της ερευνητικής διαδικασίας και η αλλαγή του υποκειμένου του δείγματος, απευθυνόμενοι πλέον σε μαθητές όλων των βαθμίδων από διάφορες περιοχές της χώρας μας και από διαφορετικά κοινωνικά και οικονομικά περιβάλλοντα, με τη χρήση του κατάλληλου εργαλείου, θα οδηγήσουν στη εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Μία δεύτερη πρόταση για περαιτέρω διερεύνηση αφορά στην σε μεγαλύτερο βάθος μελέτη της επιρροής στην Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά της απότομης μετάβασης από τη δια ζώσης διδασκαλία στην εξ αποστάσεως.

Εν κατακλείδι φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν την ικανότητα σε μεγάλο βαθμό να αναγνωρίζουν δημιουργικές λύσεις μαθηματικών προβλημάτων, καθώς και ότι κατέχουν περαιτέρω γνώσεις για να κάνουν τη διδασκαλία τους πιο δημιουργική, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχει η ανάγκη για επιμόρφωση και περαιτέρω καλλιέργεια της δημιουργικότητας των ιδίων και των μαθητών τους αλλά και τη δημιουργική διδασκαλία. Με την εξ αποστάσεως διδασκαλία, σύγχρονη ή ασύγχρονη, φαίνεται ότι υπάρχει διαφοροποίηση σε σχέση με την δια ζώσης διδασκαλία στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών και ότι η πρώτη δεν βοήθησε την ενίσχυση της δημιουργικότητας στα μαθηματικά ούτε των εκπαιδευτικών ούτε των μαθητών, όσο και αν αξιοποιήθηκαν περισσότερα νέα τεχνολογικά μέσα και λογισμικά. Φαίνεται επίσης ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες, που επηρεάζουν τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά, όπως οι ελλείψεις σχολείων, η οικονομική κατάσταση της οικογένειας, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, και χρειάζεται να δοθεί βάρος και να ενισχυθεί η περαιτέρω έρευνα αυτών όπως και ο τρόπος και βαθμός στον οποίο φτάνει η επιρροή αυτών.

«Η δημιουργικότητα είναι μεταδοτική. Διάδωσέ τη!»
Albert Einstein

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Αναστασιάδης, Π. (2014). ΤΠΕ και Συνεργατική Δημιουργικότητα στο Σύγχρονο Σχολείο. 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή “Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση”, Ρέθυμνο
- Ασμίνη, Ε. (2018). Αξιολόγηση όψεων της Δημιουργικής Μαθηματικής Σκέψης των μαθητών μέσω της Επίλυσης Προβλημάτων (Μεταπτυχιακή Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Ανακτήθηκε από: <https://ikee.lib.auth.gr/record/295971/files/GRI-2018-21004.pdf>
- Γεωργογιάννης, Π. (2019). Μέθοδος συγγραφής επιστημονικών εργασιών. Ινστιτούτο Πολιτισμού, Δημοκρατίας και Εκπαίδευσης. Πάτρα. Ανακτήθηκε 15 Ιουνίου 2021 από το Διαδίκτυο: <https://docplayer.gr/174615102-Methodos-syggrafis-epistimonikon-ergasion-institoyto-politismoy-dimokratias-kai-ekpaideysis-pantelis-georgogiannis-epimeleia.html>
- Δεσλή, Δ., & Ζιώγα, Μ. (2015). Κριτήρια επιλογής των προβλημάτων που ενισχύουν τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά: οι ιδέες των εκπαιδευτικών [πρακτικά συνεδρίου] 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης Ερευνητών Διδακτικής Μαθηματικών (Εν.Ε.Δι.Μ.), Θεσσαλονίκη
- Ζιούτου, Μ-Π., Τσώλη, Κ. & Μπαμπάλης, Θ. (2022). Επείγουσα εξ αποστάσεως διδασκαλία και δημιουργικότητα μαθητών δημοτικής εκπαίδευσης την εποχή της πανδημίας του COVID-19: μια συγκριτική μελέτη. Παιδαγωγική Επιθεώρηση, 39(73), 83-104
- Ξανθάκου, Π.(1998). Η Δημιουργική Σκέψη και Μάθηση: Ένα πρόγραμμα Εφαρμογής Δημιουργικών Μεθόδων στο μάθημα της Γλώσσας (Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών). Ανακτήθηκε από: <https://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/10365?lang=el#page/1/mode/2up>
- Κισαπαναγιώτη, Ν. (2021). Η δημιουργικότητα των υποψηφίων εκπαιδευτικών στη χρήση ψηφιακών μέσων κατά τη διδασκαλία των μαθηματικών στο Δημοτικό Σχολείο (μεταπτυχιακή Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Ανακτήθηκε από: <https://ikee.lib.auth.gr/record/331339/files/GRI-2021-30602.pdf>

Μακράκης, Β. (2005). ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ SPSS. GUTENBERG

Μάρκος, Α. (2006). Βοήθεια στην Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων της παραγοντικής Ανάλυσης των Αντιστοιχιών & Αλγόριθμοι κατασκευής και Ανάλυσης Ειδικών Πινάκων Εισόδου Η Περίπτωση του λογισμικού CHIC Analysis (Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας), Θεσσαλονίκη.

Μπαμπινιώτης, Γ. (2002). Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας (Β' έκδοση), Κέντρο Λεξικολογίας

Παπαδημητρίου, Σ. & Σοφός, Α. (2020). Δημιουργικότητα και καινοτομία στο πλαίσιο εξ αποστάσεως προγράμματος Επιμόρφωσης εκπαιδευτικών Πανεπιστημίου Αιγαίου. MusED (Μουσείο Σχολείο Εκπαίδευση), 1(3). <https://doi.org/10.26220/mused.4188>

Παπαδόπουλος, Ι (2009). Επίλυση Προβλήματος Συνυφασμένη με μια Έννοια. Πρακτικά 26ου Πανελληνίου Συνεδρίου της ΕΜΕ, Θεσσαλονίκη, 519-528

Παρασκευόπουλος, Ι.(2004). Δημιουργική Σκέψη στο Σχολείο και στην Οικογένεια.

Ράικου, Ν., Καμπεζά, Μ., Καραλής, Θ. (2017). Οι απόψεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης για τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη: Από τη θεωρία στην πράξη [πρακτικά συνεδρίου]. Καλές Εκπαιδευτικές Πρακτικές: Κριτική Σκέψη και Δημιουργικότητα, Αθήνα.

Σιούτας, Ν., Ζημιανίτης, Κ., Κουταλέλη, Ε. & Παναγοπούλου, Ε.(2008). Δημιουργική Σκέψη – Παραγωγή καινοτόμων και Πρωτότυπων Ιδεών. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων. Κέντρα Εκπαίδευσης Ενηλίκων. Ανακτήθηκε από http://reader.ekt.gr/bookReader/show/index.php?lib=EDULLL&item=1008&bitstream=1008_01#page/2/mode/2up

Τζιφόπουλος Μ. (2022). “Κάποιοι μαθητές μου δεν συνδέθηκαν ποτέ...”: Εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αφηγούνται την εμπειρία τους από την τηλεκπαίδευση την περίοδο της πανδημίας του κορονοϊού. *Κείμενα Παιδείας*, (4). <https://doi.org/10.12681/keimena-paideias.30269>

Τσικοπούλου, Σ. (2017). Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά. Έρκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών - Επιστημονικών Θεμάτων, Τεύχος 12, 34-47. Ανακτήθηκε από <http://www.erkyna.gr>

Φαχρίδης, Γ.(2012). ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SPSS FOR WINDOWS. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Παιδαγωγικό τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τομέας θετικών Επιστημών, Εργαστήριο μαθηματικών και Πληροφορικής. Ανακτήθηκε από το https://websites.ucy.ac.cy/hr/documents/2012/SPSS_13.pdf

Ξενόγλωσση

Amabile, T. (1996). *Creativity in Context: Update to The social psychology of creativity* (1st ed.), Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429501234>

Ayman-Nolley, S. (1999). A Piagetian Perspective on the Dialectic Process of creativity. *Creativity Research Journal*, 12(4), 267-275. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1204_4

Baas, M., De Dreu, C. K. W., & Nijstad, B. A. (2011). When prevention promotes creativity: The role of mood, regulatory focus, and regulatory closure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(5), 794–809. <https://doi.org/10.1037/a0022981>

Ball, D. & Thames, M. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching What Makes It Special?. *Journal of Teacher Education*, 59, <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>.

Baumanns, L., Rott, B. (2022). The process of problem posing: development of a descriptive phase model of problem posing. *Educ Stud Math* 110, 251–269 <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10136-y>

Bicer, A., Marquez, A., Colindres, K.V.M., Schanke, A.A., Castellon, L.B., Audette, L.M., Perihan, C., Lee, Y. (2021). Investigating creativity-directed tasks in middle school mathematics curricula. *Thinking Skills and Creativity*, 40, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100823>

Bolden, D.S., Harries, A.V. & Newton, D.P. (2010). Pre-service primary teachers conceptions of creativity in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 73(2), 143-157. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9207-z>

Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en Mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4(2), 164-198

- Bruner, J. S. (1962). The conditions of creativity. In H. E. Gruber, G. Terrell, & M. Wertheimer (Eds.), *Contemporary approaches to creative thinking: A symposium held at the University of Colorado* (pp. 1–30). Atherton Press. <https://doi.org/10.1037/13117-001>
- Cambridge Learner's Dictionary (4th ed).2012, Cambridge University press, United Kingdom
- Craft, A. (2000). *Creativity across the primary curriculum: Framing and developing practice*. Routledge
- Disch, T.M. (1972). 334, MacGibbon %Kee, London
- Esquivel, G. B. (1995). Teacher Behaviors that Foster Creativity. *Educational Psychology Review*, 7(2), 185–202. <http://www.jstor.org/stable/23359326>
- Feist, G. J. (2004). The Evolved Fluid Specificity of Human Creative Talent. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 57–82). American Psychological Association.
- Feldman, D.H., & Benjamin, A.C. (2006). Creativity and education: an American retrospective. *Cambridge Journal of Education*, 36, 319 - 336.
- Fisher, R. (2002). *Creative minds: Building communities of learning for creative age*, Pantaneto Press
- Fleith, D. (2000). Teacher and student perception of creativity in the classroom environment. *Roepers Review*, 2., 148-153. <https://doi.org/10.1080/02783190009554022>.
- Franken, R.E. (1994). *Human Motivation* (3rd ed). Brooks/Cole Publishing Co
- Fryer M. (1995). *Creative teaching and learning*. Paul Chapman
- Getzels, J. W., & Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. Wiley
- Gridos, P., Avgerinos, E., Mamona-Downs, J., & Vlachou, R. (2021). Geometrical Figure Apprehension, Construction of Auxiliary Lines, and Multiple Solutions in Problem Solving: Aspects of Mathematical Creativity in School Geometry. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10155-4>
- Gridos, P., Avgerinos, E., Mamona-Downs, J., & Vlachou, R. (2021) CREATIVE PROBLEM POSING IN GEOMETRY: THE ROLE OF GEOMETRICAL FIGURE

APPREHENSION, *EDULEARN21 Proceedings*, pp. 6390-6397.
<https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1298>

Gridos, P., Avgerinos, E., Deliyianni, E., Elia, I., Gagatsis, A., Geitona, Z. (2021). Unpacking The Relation Between Spatial Abilities and Creativity in Geometry. *The European Educational Researcher*, 4(3), 307- 328. <https://doi.org/10.31757/euer.433>

Heilman K. M. (2016). Possible Brain Mechanisms of Creativity. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 31(4), 285–296. <https://doi.org/10.1093/arclin/acw009>

Horn, J.-S., Hong, J.-C., ChanLin, L.-J., Chang, S.-H. and Chu, H.-C. (2005). Creative teachers and creative teaching strategies. *International Journal of Consumer Studies*, 29, 352-358. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2005.00445.x>

Hosseini, A. & Watt, A. (2010). The effect of a teacher professional development in facilitating students' creativity. *Educational Research and Reviews*, 5 (8), 432-438

Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, today, and tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x>

John-Steiner, V. (2000). *Creative Collaboration*. Oxford University Press

Kampylis, P, Berki, E, Saariluoma, P (2009). In service and prospective teachers conceptions of creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 4, 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2008.10.001>

Kattou, M., Kontoyianni, K., & Christou, C. (2009). Mathematical creativity through teachers' perceptions. In Proceedings of the 33rd conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 297–304

Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (Eds.). (2006). *The international handbook of creativity*. Cambridge University Press

Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four C model of creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), DOI:[10.1037/a0013688](https://doi.org/10.1037/a0013688)

Kilpatrick, J. (1987). Formulating the problem: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education*, 123-147, Lawrence Erlbaum Associates.

- Kim, K. H. (2006). Can We Trust Creativity Tests? A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 18(1), 3–14. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1801_2
- Kozlowski, J.S., & Si, S. (2019). Mathematical creativity A vehicle to foster equity. *Thinking Skills and Creativity*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100579>
- Leikin, R. (2009). Creativity in mathematics and the Education of Gifted Students. *Brill*
- Leikin, R., Berman, A., & Koichu, B. (2009). *Creativity in mathematics and the education of gifted students*. Sense Publisher
- Leikin, R. (2013). Evaluating mathematical creativity: The interplay between multiplicity and insight 1. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(4), 385.
- Leikin, R., & Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: What makes the difference? . *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 45(2), 183–197.
- Leikin, R., & Pitta-Pantazi, D. (2013). Creativity and mathematics education: the state of the art. *ZDM Mathematics Education*, 45(2), 159–166, <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0459-1>
- Leikin, R., Subotnik, R., Pitta-Pantazi, D., Singer, F.M., & Pelczer, I. (2013). Teachers' views on creativity in mathematics education: an international survey. *ZDM Mathematics Education*, 45(2), 309–324, <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0472-4>
- Leikin, R., & Elgrably, H. (2020). Problem posing through investigations for the development and evaluation of proof-related skills and creativity skills of prospective high school mathematics teachers. *International Journal of Educational Research*, 102, <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.04.002>
- Levav-Waynberg, A., & Leikin, R. (2012). The role of multiple solution tasks in developing knowledge and creativity in geometry. *The Journal of Mathematical behavior*, 31(1), 73-90, <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.11.001>
- Lev-Zamir, H., & Leikin, R. (2011). Creative mathematics teaching in the eye of the beholder: focusing on teachers' conceptions. *Research in mathematics Education*, 13(1), 17-32, <https://doi.org/10.1080/14794802.2011.550715>

- Levenson, E. (2011). Exploring Collective mathematical Creativity in Elementary School. *The Journal of Creative Behavior*, 45, 215-234. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2011.tb01428.x>
- Levenson, E. (2013). Tasks that may occasion mathematical creativity: teachers' choices. *J Math Teacher Educ*, 16, 269-291. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9229-9>
- Luria, S. & Kaufman, J. (2017). Examining the relationship between creativity and equitable thinking in schools. *Psychology in the Schools*. <https://doi.org/54.10.1002/pits.22076>
- Luria, S.R., Sriraman, B. & Kaufman, J.C. (2017). Enhancing equity in the classroom by teaching for mathematical creativity. *ZDM Mathematics Education*, 49, 1033–1039 <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0892-2>
- Mackinnon, D. W. (1962). The nature and nurture of creative talent. *American Psychologist*, 17(7), 484–495. <https://doi.org/10.1037/h0046541>
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The Essence of Mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236–260. <https://doi.org/10.4219/jeg-2006-264>
- Markos, A., Menexes, G. & Papadimitriou, I. (2010) The CHIC Analysis Software v1.0. In H. Loracek-Junge & C. Weihs (eds.), *Classification as a Tool for Research*, Proceedings of the 11th IFCS Conference. Berlin: Springer, 409-416
- Meier, M. A., Burgstaller, J. A., Benedek, M., Vogel, S. E., & Grabner, R. H. (2021). Mathematical Creativity in Adults: Its Measurement and Its Relation to Intelligence, Mathematical Competence and General Creativity. *Journal of Intelligence*, 9(1), <https://doi.org/10.3390/jintelligence9010010>
- Morais, M. & Azevedo, Ivete. (2011). What is a Creative Teacher and What is a Creative Pupil? Perceptions of Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 12, 330-339. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.02.042>
- Mumford, M. D. (2003). Where have we been, where are we going? Taking stock in creativity research. *Creativity Research Journal*, 15(2-3), 107-120, <https://doi.org/10.1080/10400419.2003.9651403>
- Nadjafikhah, M., Yaftian, N. & Bakhshalizadeh, S. (2012). Mathematical creativity: Some definitions and characteristics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 285–291, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.056>

- Neumann, C.J.(2007). Fostering creativity. A model for developing a culture of collective creativity in science. *EMBO Rep.*, 8(3), 202-206. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400913>.
- Olson, J., C. & Knott, L. (2013). When a problem is more than a teacher's question. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 27-36
- Papadopoulos, I., Patsiala, N., Rott, B. & Baumanns, L. (2021). Multiple Approaches to Problem Posing: Theoretical Considerations Regarding its Definition, Conceptualisation, and Implementation. *Center for Educational Policy Studies Journal*. <https://doi.org/10.26529/cepsj.878>.
- Paul, E.S., Stokes, D.(2023). *The Stanford Encyclopedia Of Philosophy*. (Spring 2023). Metaphysics Research Lab Stanford University
- Pitta-Pantazi, D., Sophocleous, P., & Christou, C.(2013). Spatial visualizers, object visualizers and verbalizers: Their mathematical creative abilities. *ZDM International Journal on Mathematics Education*, 45(2), 199–213, <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0475-1>
- Polya, G. (1957) *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method* (2nd Edition), Princeton University Press
- Plucker, J. A., & Beghetto, R. A. (2004). Why Creativity Is Domain General, Why It Looks Domain Specific, and Why the Distinction Does Not Matter. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & J. L. Singer (Eds.), *Creativity: From potential to realization* (pp. 153–167). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10692-009>
- Regier, Paul & Savic, Milos. (2019). How teaching to foster mathematical creativity may impact student self-efficacy for proving. *The Journal of Mathematical Behavior*, 57. <https://doi.org/100720>. 10.1016/j.jmathb.2019.100720.
- Rollo, M. (1994). *The Courage to Create*. WW Norton & Co
- Sánchez, Alicia & Font, Vicenç & Breda, Adriana. (2021). Significance of creativity and its development in mathematics classes for preservice teachers who are not trained to develop students' creativity. *Mathematics Education Research Journal*, 34, <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00367-w>
- Sawyer, R. K. (2006). *Explaining creativity: The science of human innovation*. Oxford University Press.

- Schoenfeld, A. H. (Ed.). (1994). *Mathematical thinking and problem solving*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Schoevers, E., Leseman, P., Slot, E., Bakker, A., Keijzer, R. & Kroesbergen, E. (2019). Promoting pupils' creative thinking in primary school mathematics: A case study, *Thinking Skills and Creativity*, 31, 323-334, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.02.003>
- Shriki, A. (2008). Towards promoting creativity in mathematics of pre-service teachers: The case of creating a definition (In Proceedings). 5th International Conference on Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students, 201-210
- Shriki, A. (2021). The many faces of creativity. In D. Patkin, A. Shriki & I. Levenberg (Eds.), *The multifaceted nature of creativity in the teaching of geometry* (pp. 3-29). Singapore: World Scientific. https://doi.org/10.1142/9789811218750_0001
- Singer, F. M. (2012). Exploring mathematical thinking and mathematical creativity through problem posing. *Exploring and advancing mathematical abilities in high achievers*, 119-124.
- Silver, E. (1994). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 29, 75-80. <https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>.
- Siswono, T. Y. E. (2010). LEVELING STUDENTS' CREATIVE THINKING IN SOLVING AND POSING MATHEMATICAL PROBLEM. *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 17-40. <https://doi.org/10.22342/jme.1.1.794.17-40>
- Somech, A. & Drach-Zahavy, A. (2013). Translating Team Creativity to Innovation Implementation The Role of Team Composition and Climate for Innovation. *Journal of Management*, 39, 684-708. <https://doi.org/10.1177/0149206310394187>.
- Sriraman, B. (2005). Are Giftedness and Creativity Synonyms in Mathematics?. *Journal of Secondary Gifted Education*, 17(1), 20-36. <https://doi.org/10.4219/jsge-2005-389>
- Sriraman, B., Freiman, V. & Lirette-Pitre, N. (2009). Interdisciplinarity, Creativity, and Learning: Mathematics with Literature, paradoxes, History, technology, and Modeling. Information Age Publishing
- Sriraman, B., Haavold, P., & Lee, K. (2013). Mathematical creativity and giftedness: a commentary on and review of theory, new operational views, and ways forward. *ZDM Mathematics Education*, 45(2), 215-225, <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0494-6>

- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3-15). Cambridge: Cambridge University Press
- Tabach, M., & Friedlander, A. (2013). School mathematics and creativity at the elementary and middle-grade levels: how are they related?. *ZDM Mathematics Education*, 45(2), 227–238, <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0471-5>
- Tamsah, H., Ilyas, J. B., & Yusriadi, Y. (2021). Create Teaching Creativity through Training Management, Effectiveness Training, and Teacher Quality in the Covid-19 Pandemic. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 8(4), 18–35. <https://www.jstor.org/stable/48710093>
- Tekin, Murat & Taşğın, Özden. (2009). Analysis of the creativity level of the gifted students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1, 1088-1092. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.196>.
- Torrance, E. P. (1995). Insights about Creativity: Questioned, Rejected, Ridiculed, Ignored. *Educational Psychology Review*, 7, 313-322. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02213376>
- Tubb, A.L., Cromptley, D.H., Marrone, R.L., Patston, T., & Kaufman, J.C. (2020). The development of mathematical creativity across high school: Increasing, Decreasing, or both?. *Thinking Skills and Creativity*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100634>
- Vernon, P.E. (1989). The Nature-Nurture Problem in Creativity. In: Glover, J.A., Ronning, R.R., Reynolds, C.R. (eds) *Handbook of Creativity. Perspectives on Individual Differences*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5356-1_5
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). Modes of thinking in young children: A study of the creativity-intelligence distinction. *Holt, Rinehart and Winston*
- Weiner, R. (2000). *Creativity and Beyond: Cultures, Values, and Change*. STATE UNIVERSITY OF NEW YORK PRESS. Ανακτήθηκε από: https://books.google.gr/books?id=2hFvMUYNnEgC&printsec=frontcover&hl=el&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Zorzos, M., & Avgerinos, E. (2023). Research on visualization in probability problem solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(4), em2247. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13066>

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο Έρευνας

Αγαπητή συναδέλφισσα/ αγαπητέ συνάδελφε

Ονομάζομαι Καρδαμίτση Ελευθερία Μαρία και είμαι εκπαιδευτικός (ΠΕ 70). Στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των μεταπτυχιακών μου σπουδών στο ΠΜΣ του Πανεπιστημίου Αιγαίου «Επιστήμες της Αγωγής – Εκπαίδευση με χρήση Νέων Τεχνολογιών» σας προσκαλώ να συμμετάσχετε στην παρούσα έρευνα.

Στόχος της είναι να διερευνηθούν οι στάσεις, απόψεις και αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τον ρόλο της μαθηματικής δημιουργικότητας, ποια εντοπίζουν να είναι εκείνα τα κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία που την επηρεάζουν και με ποιο τρόπο εκτιμούν ότι τα σύγχρονα μαθηματικά λογισμικά επηρεάζουν τη μαθηματική δημιουργικότητα.

Ακόμα διερευνώνται οι τρόποι με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα στα μαθηματικά εντός σχολικής αίθουσας και αν υπάρχει διαφοροποίηση κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία.

Με τη συμπλήρωση του παρόντος ερωτηματολογίου και αφιερώνοντας 15 λεπτά από τον χρόνο σας βοηθάτε στην ολοκλήρωση της παρούσης έρευνας. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και τα στοιχεία που θα συμπληρωθούν θα χρησιμοποιηθούν μόνο για την ολοκλήρωση της ερευνητικής διαδικασίας.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων.

* Υποδεικνύει απαιτούμενη ερώτηση

Δημογραφικά Στοιχεία

1. Φύλο *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Γυναίκα

Άνδρας

2. Υπηρετηση στην *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
- Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
- Άλλο: _____

3. Εργασιακή συνθήκη *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Αναπληρωτής/τρια
- Μόνιμος/η
- Ωρομίσθιος/α
- Άλλο: _____

4. Έτη προϋπηρεσίας *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- 0-5
- 6-10
- 11-15
- 16>

5. Περαιτέρω Σπουδές *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- Σεμινάριο
- Δεύτερο πτυχίο
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό
- Άλλο: _____

6. Δημιουργικότητα είναι

Να επισημαίνεται μία μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
Η ικανότητα ενός ατόμου να παράγει κάτι νέο, μοναδικό και πρωτότυπο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ικανότητα ενός ατόμου να δίνει λύσεις σε προβλήματα που δεν έχει ξανά αντιμετωπίσει	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ικανότητα ενός ατόμου να παράγει καινοτόμες και πρωτότυπες λύσεις σε προβλήματα που έρχεται αντιμέτωπο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μια ικανότητα που την έχουν όλα τα άτομα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μια ικανότητα που μπορεί να εξελιχθεί/βελτιωθεί μέσω της εκπαίδευσης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7

Άλλο

8. Δημιουργικότητα στα Μαθηματικά είναι

Να επισημαίνεται μια μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
Η ικανότητα ενός ατόμου να λύνει Μαθηματικά προβλήματα με καινοτόμο και πρωτότυπο τρόπο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ικανότητα ενός ατόμου να λύνει με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους Μαθηματικά προβλήματα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ικανότητα ενός ατόμου να θέτει νέα Μαθηματικά προβλήματα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ικανότητα ενός ατόμου να βρίσκει το σωστό αποτέλεσμα σε ένα Μαθηματικό πρόβλημα.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ικανότητα ενός ατόμου να βρίσκει ένα καινοτόμο τρόπο λύσης ενός προβλήματος χωρίς απαραίτητα να καταλήγει στο σωστό αποτέλεσμα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Άλλο

10. Δημιουργικός/ή είναι ο/η μαθητής/τρια

Να επισημαίνεται μία μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
που έχει φαντασία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
που δεν σταματά να προσπαθεί εάν κάνει λάθος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
που λύνει σωστά τα περισσότερα προβλήματα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
που σκέφτεται ευέλικτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
που έχει καινοτόμες ιδέες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Άλλο

12. Τα χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας είναι:

Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερα από ένα χαρακτηριστικά

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν

- φαντασία
- ευελιξία (διάφοροι τρόποι προσέγγισης και εύρεσης λύσης)
- γνώση Μαθηματικών
- καινοτομία
- μεταφορική σκέψη
- κριτική ικανότητα
- κλίση στα Μαθηματικά
- επεξεργασία (περιγραφή, γενίκευση , θέση νέων ζητούμενων/προβλημάτων)
- ευχέρεια (παραγωγή πολλών διαφορετικών λύσεων)

13 | Ο/Η εκπαιδευτικός για να ενισχύσει/προάγει τη δημιουργικότητα στα
 Μαθηματικά των μαθητών/τριών του χρειάζεται να
 Να επισημαίνεται μία μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
είναι ο κύριος υπεύθυνος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
είναι δημιουργικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
διαθέτει τα χαρακτηριστικά της ευελιξίας, της πρωτοτυπίας, της ευχέρειας και της επεξεργασίας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
είναι γνώστης των Μαθηματικών	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
αποτελεί πρότυπο για τους/τις μαθητές/τριες του	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
έχει γνώση του τι είναι δημιουργικότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γνωρίζει τα χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας στα Μαθηματικά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διδάσκει δημιουργικά και όχι να διδάσκει για τη δημιουργικότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εστιάζει στην εύρεση σωστής λύσης και όχι στις ιδέες των μαθητών του	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμμένει σε μια ρουτίνα εύρεσης λύσεων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προτιμά τη σωστή λύση ενός προβλήματος από μία πρωτότυπη ιδέα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Ενισχύεται/βελτιώνεται η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά όταν

Να επισημαίνεται μία μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
Κατά τη διδασκαλία η εργασία των μαθητών/τριών είναι σε ομάδες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Συζητούνται όλες οι ιδέες των μαθητών/τριών	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προετοιμάζονται κατάλληλα και σωστά οι δραστηριότητες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοποιείται η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοποιείται η δασκαλοκεντρική διδασκαλία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χρησιμοποιούνται επί το πλείστον ερωτήματα ανοιχτού τύπου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοποιούνται παραδείγματα από την καθημερινότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοποιούνται βιωματικές μέθοδοι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γνώση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα παιχνίδια ρόλων είναι μέρος της κατάκτησης της γνώσης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοποιείται διαφοροποιημένη διδακτική μέθοδος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το περιβάλλον εντός της σχολικής αίθουσας είναι ανταγωνιστικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Η μέθοδος διδασκαλίας που ενισχύει περισσότερο (συγκριτικά με τις υπόλοιπες) την δημιουργικότητα στα Μαθηματικά είναι η:

Να επισημαίνεται μόνο ένα τετράγωνο

Δασκαλοκεντρική

Μαθητοκεντρική

Ομαδοσυνεργατική

Μεικτή

Άλλο: _____

16.

Να επισημαίνεται μία μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
Κατά τη διδασκαλία, η χρήση νέων τεχνολογικών μέσων είναι απαραίτητη για την ενίσχυση/βελτίωση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών δεν επηρεάζει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η αξιοποίηση λογισμικών Δυναμικής Γεωμετρίας ενισχύει/βελτιώνει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας επηρεάζει αρνητικά τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι πολυμεσικές εφαρμογές ενισχύουν/βελτιώνουν τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών στα Μαθηματικά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Κατά τη διδασκαλία στη σχολική αίθουσα, για να ενισχύσετε τη δημιουργικότητα των μαθητών σας στα Μαθηματικά, αξιοποιείτε περισσότερο:

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη

Απτικά υλικά

Νέα τεχνολογικά εργαλεία και μέσα

Και τα δύο

Άλλο: _____

18. Με την εξ αποστάσεως διδασκαλία που επιβλήθηκε απότομα λόγω της πανδημίας :

Να επισημαίνεται μία μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
Μειώθηκε η δημιουργικότητα στα Μαθηματικά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ο/η εκπαιδευτικός είναι δύσκολο να είναι δημιουργικός	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αυξήθηκαν οι ευκαιρίες να μετατρέψουν τις ιδέες τους σε πράξη οι μαθητές.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι μαθητές μπόρεσαν να εξερευνήσουν καλύτερα τις δυνατότητές τους.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μειώθηκαν τα κίνητρα μάθησης με αποτέλεσμα να μην προωθείται η δημιουργικότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η αξιοποίηση σε μεγαλύτερο βαθμό των ψηφιακών μέσων και εργαλείων ενίσχυσαν την δημιουργικότητα των μαθητών.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η έλλειψη αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών στέρησε την ενίσχυση της δημιουργικότητας.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ήταν αδύνατη η δημιουργία νέων πρωτότυπων λύσεων.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Περιορίστηκε η ευελιξία των μαθητών	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Κοινωνικοί-οικονομικοί παράγοντες:

Να επισημαίνεται μία μόνο έλλειψη ανά σειρά

	1-Διαφωνώ	2-Διαφωνώ λίγο	3-Συμφωνώ λίγο	4-Συμφωνώ
Η ύπαρξη διαδραστικού πίνακα στη σχολική αίθουσα επηρεάζει θετικά τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών και την ενισχύει	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Για την ενίσχυση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών, είναι απαραίτητο οι γονείς να εργάζονται και οι απολαβές τους να είναι επαρκείς.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η οικονομική κατάσταση της οικογένειας παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα των παιδιών.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν παίζει ρόλο στη δημιουργικότητα των παιδιών, η ενασχόληση των γονέων με αυτά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μειώθηκαν τα κίνητρα μάθησης με αποτέλεσμα να μην προωθείται η δημιουργικότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Όσο περισσότερο μορφωμένοι είναι οι γονείς, τόσες περισσότερες πιθανότητες έχουν τα παιδιά τους να είναι δημιουργικά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Η έλλειψη
εκπαιδευτικών στα
σχολεία, επηρεάζει
αρνητικά την
ανάπτυξη/βελτίωση
της δημιουργικότητας
των μαθητών/τριών.



Η ελλιπής
υλικοτεχνική υποδομή
των σχολείων, δεν
βοηθά στην
ανάπτυξη/βελτίωση
της δημιουργικότητας
των μαθητών/τριών.



Τα πολλαπλά
ερεθίσματα ενισχύουν
την
ανάπτυξη/βελτίωση
της δημιουργικότητας
των μαθητών/τριών.



20. Παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη δημιουργικότητα στα Μαθηματικά:

Μπορείτε να επιλέξετε πάνω από ένα παράγοντα.

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- Η απόσταση από τα αστικά κέντρα
- Η ανεργία γονέων
- Οι υλικοτεχνικές υποδομές των σχολείων
- Ο υψηλός μέσος όρος ηλικίας των εκπαιδευτικών
- Τα μη επαρκή εριθίσματα
- Το άγχος
- Το χαμηλό βιοτικό επίπεδο
- Οι πολλαπλές υποχρεώσεις
- Η μονογονεϊκή οικογένεια
- Η απουσία θετικής ενίσχυσης από το οικογενειακό περιβάλλον
- Άλλο: _____

21. Παρακαλώ αναφέρετε νέα μέσα και νέες τεχνολογίες (λογισμικά, πλατφόρμες, εφαρμογές, εργαλεία κ.τ.λ. που αξιοποιείτε κατά την διδασκαλία σας στη σχολική αίθουσα.

22. Παρακαλώ αναφέρετε νέα μέσα και νέες τεχνολογίες (λογισμικά, πλατφόρμες, εφαρμογές, εργαλεία κ.τ.λ. που αξιοποιείτε κατά την εξ απόστασεως διδασκαλία σας.

23. Ποια/Ποιες από τις δοθείσες λύσεις θεωρείτε ότι είναι σωστή για το παρακάτω πρόβλημα;

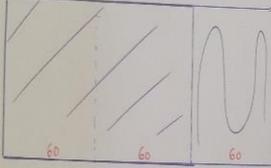
Μπορείτε να μεγενθύνετε την οθόνη με *ctrl* και *+* ταυτόχρονα πατημένα και *ctrl* και *-* για σμίκρυνση

Μέσα στο οικόπεδο του κυρίου Γιάννη το οποίο έχει επιφάνεια 2 στρέμματα, θα κατασκευαστεί δρόμος επιφάνειας 200 τ.μ. που θα το χωρίσει σε δύο οικόπεδα, το ένα διπλάσιας επιφάνειας από το άλλο. Να βρείτε πόσο θα είναι το εμβαδόν κάθε οικοπέδου μετά τη κατασκευή του δρόμου

Βρυώνης, Κ., Δουκάκης, Σπ., Καρακώστα, Β., Μπαραλής, Γ. & Σταύρου, Ι. (2016) Μαθηματικά Ε' Δημοτικού β' τεύχος, ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, σελ. 66

Επιλέξτε όσες από τις παρακάτω λύσεις θεωρείτε σωστές για το παραπάνω πρόβλημα

Όσο το εμβαδό είναι $2000 - 200 = 1800 \text{ τμ}$



Υποθέτουμε ότι το οικόπεδο είναι ορθογώνιο με βάση 180 και ύψος 10. Χωρίζουμε τη βάση ώστε το ένα μέρος να είναι διπλάσιο από το άλλο ή απλώς σε τρία ίσα μέρη $180 : 3 = 60$.

Οπότε έχουμε για το ένα $(60 + 60) \cdot 10 = 120 \cdot 10 = 1200$ και για το άλλο $60 \cdot 10 = 600$

Λύση 1

Εάν x το ένα οικόπεδο τότε $2x$ το άλλο.

$$x + 2x = 2000$$

$$3x = 2000$$

$$x = 2000 : 3$$

$$x = 666,66$$

Έτσι $2 \cdot x = 2 \cdot 666,66 = 1333,33 \text{ τμ}$

Βγάζουμε 100 τμ από το καθένα για τον δρόμο, οπότε έχουμε για το ένα οικόπεδο $x - 100 = 666,66 - 100 = 566,66 \text{ τμ}$ και για το δεύτερο $2x - 100 = 1333,33 - 100 = 1233,33 \text{ τμ}$

Λύση 2

Αρχική επιφάνεια: $2 \text{ στρέμ} = 2 \times 1000 = 2000 \text{ τμ}$

Επιφάνεια οικοπέδων: $2000 - 200 = 1800 \text{ τμ}$

Αφού το ένα οικόπεδο έχει διπλάσια επιφάνεια, η επιφάνεια των δύο οικοπέδων θα αποτελείται από 3 ίσα μέρη.

Οπότε $1800 \text{ τμ} : 3 = 600 \text{ τμ}$ το ένα και $600 \text{ τμ} \times 2 = 1200 \text{ τμ}$ το άλλο.

Λύση 3

A' οικόπεδο: x
B' οικόπεδο: $2x$

Συνολική επιφάνεια: $2000 - 200 = 1800 \text{ τμ}$

Άρα $2x + x = 1800$
 $3x = 1800$
 $x = 1800 : 3$
 $x = 600 \text{ τμ}$ το ένα

οπότε $2 \cdot x = 2 \cdot 600 = 1200 \text{ τμ}$ το άλλο.

Λύση 4

Συνολική επιφάνεια: $2000 - 200 = 1800 \text{ τμ}$

Αν το μοιράζουμε στα ίσα τότε κάθε οικόπεδο θα ήταν 900 τμ .

Βγάζουμε x από το ένα και μένει $900 - x \text{ τμ}$ και τα δίνουμε στο άλλο που γίνεται $900 + x \text{ τμ}$.

Γνωρίζουμε ότι: $900 + x = 2(900 - x)$
 $900 + x = 1800 - 2x$
 $x + 2x = 1800 - 900$
 $3x = 900$
 $x = \frac{900}{3} = 300$

Οπότε το ένα είναι $900 + 300 = 1200 \text{ τμ}$
και το άλλο είναι $900 - 300 = 600 \text{ τμ}$.

Λύση 5

24. Ποια θεωρείτε την πιο δημιουργική λύση στο παραπάνω πρόβλημα;:

Να επισημαίνεται μόνο ένα τετράγωνο

Λύση 1

Λύση 2

Λύση 3

Λύση 4

Λύση 5

Άλλο: _____

- 25 Επιλέξτε τη λύση που θεωρείτε πιο δημιουργική στο παρακάτω πρόβλημα.
Μπορείτε να μεγενθύνετε την οθόνη με ctrl και + ταυτόχρονα πατημένα και ctrl και - για σμίκρυνση

Ο κος Κώστας έχει 1200 δένδρα ελιές. Τά έδωσε όλα στα παιδιά του. Στο πρώτο παιδί έδωσε τα $\frac{2}{5}$ αυτών, στο δεύτερο το 32% και στο τρίτο 336 δένδρα. Πόσα δένδρα πήρε το κάθε παιδί

<p>A' παιδί : $\frac{2}{5} \times 1200 = \frac{2400}{5} = 480$ δένδρα</p> <p>B' παιδί : $\frac{32}{100} \times 1200 = 32 \times 12 = 384$ δένδρα</p> <p>Γ' παιδί : 336 δένδρα</p>	<p>Αν $\Delta\Lambda$ τα δένδρα του 1ου παιδιού $\Delta\beta$ τα δένδρα του 2ου παιδιού $\Delta\Gamma$ τα δένδρα του 3ου παιδιού τότε</p> <p>$\Delta\Lambda + \Delta\beta + \Delta\Gamma = 1200$ (1)</p> <p>Αν $\Delta\Lambda$ είναι τα $\frac{2}{5}$ τότε $\Delta\beta + \Delta\Gamma = \frac{3}{5} \times 1200$ $\Delta\beta + \Delta\Gamma = 720$ (2) $\Delta\beta = 720 - \Delta\Gamma$ $\Delta\beta = 720 - 336$ $\Delta\beta = 384$</p> <p>Οπότε η σχέση (1) αξιοποιώντας τη σχέση (2) $\Delta\Lambda + 720 = 1200$ $\Delta\Lambda = 1200 - 720$ $\Delta\Lambda = 480$</p> <p>Γνωρίζουμε από την εκφώνηση ότι $\Delta\Gamma = 336$</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Λύση 1

Λύση 2

<p>Το 1^ο παιδί πήρε $\frac{2}{5}$ ή $\frac{10}{25}$ των δέντρων</p> <p>Το 2^ο παιδί πήρε $\frac{32}{100}$ ή $\frac{8}{25}$ των δέντρων</p> <p>Το 3^ο παιδί πήρε $\frac{25}{25} - \left(\frac{10}{25} + \frac{8}{25}\right) =$ $= \frac{25}{25} - \frac{18}{25} = \frac{7}{25}$</p> <p>Γνωρίζουμε ότι τα $\frac{7}{25}$ είναι 336 δένδρα</p> <p>Το $\frac{1}{25}$ είναι $336 : 7 = 48$ δένδρα</p> <p>Τα $\frac{10}{25}$ είναι $10 \times 48 = 480$ δένδρα</p> <p>Τα $\frac{8}{25}$ είναι $8 \times 48 = 384$ δένδρα</p> <p>Άρα το 1^ο παιδί πήρε 480 δένδρα το 2^ο παιδί πήρε 384 δένδρα και το 3^ο παιδί πήρε 336 δένδρα.</p>	<p>Φτιάχνουμε ένα ευθύγραμμο τρίγωνο ΚΛ μήκους 12 cm. 1 cm αναλογεί σε 100 δένδρα. Φέρνουμε μια τυχαία ημιευθεία Κχ. Πάνω σε αυτή παίρνουμε τα τμήματα ΚΓ=10 cm, ΓΔ=8 cm και ΔΕ=7 cm Ενώνουμε το Ε με το Λ. Από τα σημεία Γ, Δ φέρνουμε παράλληλες προς το ΕΛ, που τέμνουν το ΚΛ στα σημεία Η, Θ αντίστοιχα.</p> <p>Στη συνέχεια μετράμε (με τον χάρακα) το μήκος των ΚΗ, ΗΘ, ΘΛ και κάθε ένα από αυτά το πολλαπλασιάζουμε με το 100.</p> <p>ΚΗ=4,8 cm ή 480 δένδρα ΗΘ=3,84 cm ή 384 δένδρα ΘΛ=3,36 cm ή 336 δένδρα</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Λύση 3

Λύση 4

Άλλο: _____

26. Παρακαλώ να αιτιολογήσετε την παραπάνω επιλογή σας.*
