

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«Επιστήμες της Αγωγής: Παιδαγωγικό Παιχνίδι και Παιδαγωγικό Υλικό

στην Πρώτη Παιδική Ηλικία»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Πώς τα παιδιά σχολικής ηλικίας αντιλαμβάνονται μετεωρολογικές
έννοιες, όπως παρουσιάζονται στα τηλεοπτικά δελτία καιρού**

Μαρία Λιλή

1η Επιβλέπουσα: Βασιλεία Χρηστίδου, Καθηγήτρια

2^η Επιβλέπουσα: Μαρία Παπαδοπούλου, Καθηγήτρια

3η Επιβλέπουσα: Αναστασία Δημητρίου, Καθηγήτρια

Βαθμός	
Ολογράφως	

ΒΟΛΟΣ 2019

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους αυτούς τους ανθρώπους που ήταν δίπλα μου και με στήριξαν.

Κατ' αρχάς, θα ήθελα να εκφράσω τη βαθιά μου ευγνωμοσύνη στην επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα Βασιλεία Χρηστίδου, για τη διαρκή υποστήριξή της, τις πολύτιμες συμβουλές της και το χρόνο που μου αφιέρωσε καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας. Χωρίς τη βοήθειά της δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση της συγκεκριμένης εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη συνεπιβλέπουσα Καθηγήτρια, κα Μαρία Παπαδοπούλου, για τις διορθώσεις και τις επισημάνσεις της πάνω στην εργασία, καθώς και την Καθηγήτρια, κα Αναστασία Δημητρίου, για τη συμμετοχή της στην υποστήριξη της εργασίας.

Επιπρόσθετα, επιθυμώ να ευχαριστήσω τον διευθυντή του σχολείου μου, τους συναδέλφους μου, και κυρίως τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα, αλλά και τους γονείς τους που έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή αυτή.

Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την υποστήριξη, την υπομονή και τη βοήθεια που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	5
Abstract	7
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή	9
Κεφάλαιο 2ο: Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	12
2.1 Εισαγωγή.....	12
2.2 Επιστημονικός γραμματισμός: εννοιολογικός προσδιορισμός.....	12
2.2.1 Η ανάδυση του όρου.....	12
2.2.2 Ορισμοί και βασικές διαστάσεις του επιστημονικού γραμματισμού.....	14
2.3 Η αναγκαιότητα του επιστημονικού γραμματισμού	19
2.4 Η πρόσληψη της επιστήμης μέσα από τις άτυπες μορφές εκπαίδευσης	20
2.5 Η τηλεόραση ως κύρια πηγή παροχής πληροφοριών για την επιστήμη και την τεχνολογία	24
2.6 Η επιρροή της μετεωρολογίας στη ζωή των ανθρώπων.....	27
2.7 Ο τρόπος προβολής των μετεωρολογικών προβλέψεων από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης στο ευρύ κοινό.....	29
2.8 Αντιλήψεις των μη ειδικών για την εννοιολογική περιοχή της μετεωρολογίας...	31
2.9 Δημόσια κατανόηση των τηλεοπτικών δελτίων καιρού, των προγνώσεων και των συμβόλων σε χάρτες καιρού	35

2.10 Στόχοι, αναγκαιότητα και πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας.....	39
Κεφάλαιο 3ο: Μέθοδος.....	43
3.1 Εισαγωγή.....	43
3.2 Δείγμα	43
3.3 Διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας	45
3.4 Ερευνητικό εργαλείο	46
3.5 Κωδικοποίηση και ανάλυση δεδομένων	50
Κεφάλαιο 4ο: Αποτελέσματα	52
4.1 Εισαγωγή	52
4.2 Κατανομή των απαντήσεων ως προς τους μετεωρολογικούς παράγοντες και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων	53
4.2.1 Πιθανολογική φύση της βροχόπτωσης	53
4.2.1.1 Πιθανότητα βροχόπτωσης	53
4.2.1.2 Τοπικότητα της βροχόπτωσης	55
4.2.1.3 Σποραδικότητα της βροχόπτωσης	57
4.2.1.4 Ένταση της βροχόπτωσης	58
4.2.2 Ένταση του ανέμου	60
4.2.3 Πιθανολογική φύση της θερμοκρασίας	62
4.3 Ερμηνεία των καιρικών εικόνων και συμβόλων	65

4.4 Κατανόηση της επίδρασης των μετεωρολογικών παραγόντων στον προγραμματισμό δραστηριοτήτων εκτός σπιτιού	70
Κεφάλαιο 5ο: Συζήτηση	80
5.1 Εισαγωγή.....	80
5.2 Κατανόηση των μετεωρολογικών παραγόντων και της πιθανολογικής φύσης των καιρικών προγνώσεων	81
5.3 Ερμηνεία καιρικών εικόνων και συμβόλων.....	83
5.4 Μετεωρολογικοί παράγοντες και καθημερινές δραστηριότητες	84
5.5 Περιορισμοί της έρευνας	86
5.6 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	87
5.7 Παιδαγωγική αξιοποίηση των ευρημάτων	88
Βιβλιογραφικές αναφορές	91
Παράρτημα.....	101

Περίληψη

Πολλοί είναι οι άνθρωποι που καταφεύγουν καθημερινά στα δελτία καιρού για να πάρουν πληροφορίες για την πρόβλεψη του καιρού για ποικίλους λόγους, όπως την εργασία τους, τη γεωργία, τον τουρισμό, τη ναυσιπλοΐα, την ψυχαγωγία τους, τον προγραμματισμό των καθημερινών τους δραστηριοτήτων κ.ά. Ο καιρός είναι ένα θέμα, το οποίο απασχολεί και ενδιαφέρει όχι μόνο τους ενήλικες, αλλά και τα παιδιά ως προς τις αθλητικές τους δραστηριότητες, τα ρούχα που θα πρέπει να φορέσουν, αλλά και το παιχνίδι που πραγματοποιείται σε εξωτερικούς χώρους. Εξάλλου, η ανάλυση των καιρικών φαινομένων αποτελεί αντικείμενο διδασκαλίας διαφόρων μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος στο δημοτικό σχολείο. Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνήσει πώς οι μαθητές και οι μαθήτριες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αντιλαμβάνονται μετεωρολογικές έννοιες που παρουσιάζονται σε τηλεοπτικά δελτία καιρού. Συγκεκριμένα, πώς τα παιδιά, ηλικίας 10 - 12 χρονών, αντιλαμβάνονται τους μετεωρολογικούς παράγοντες και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων, πώς ερμηνεύουν και κατανοούν τις εικόνες και τα σύμβολα στους τηλεοπτικούς χάρτες καιρού, αλλά και ποιοι είναι οι μετεωρολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις τους προκειμένου να προγραμματίσουν τις εξωτερικές τους δραστηριότητες. Στην έρευνα συμμετείχαν 31 μαθητές και μαθήτριες της Δ', Ε' και ΣΤ' τάξης ενός δημοτικού σχολείου της βόρειας Εύβοιας. Για τη συλλογή των δεδομένων έγινε χρήση του εργαλείου της ημι-δομημένης συνέντευξης και των εποπτικών υλικών του βίντεο με αποσπάσματα δελτίων καιρού ελληνικών τηλεοπτικών σταθμών πανελληνίας εμβέλειας και καρτών με σύμβολα καιρού. Οι συνεντεύξεις ήταν ατομικές και το κάθε παιδί καλούνταν να παρακολουθήσει βίντεο με δελτία καιρού και στη συνέχεια να απαντήσει σε μια

σειρά σχετικών ερωτήσεων. Οι απαντήσεις των παιδιών κατηγοριοποιήθηκαν ως ‘αποδεκτές’, ‘μερικώς αποδεκτές’, ή ‘μη αποδεκτές’, ανάλογα με το βαθμό συμφωνίας τους με την επιστημονική γνώση. Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά κατανοούν σε έναν βαθμό τις μετεωρολογικές προβλέψεις και τις έννοιες που αναφέρονται σε αυτές, αλλά συναντούν δυσκολία στο να ερμηνεύσουν έννοιες που αναφέρονται στη βροχόπτωση, όπως «σποραδικές βροχές», «ασθενείς βροχές» και «τοπικές βροχές». Η έννοια της έντασης του ανέμου στην κλίμακα μποφόρ έδειξε να τους είναι κατανοητή σε γενικές γραμμές. Σχετικά με την κατανόηση της πιθανολογικής φύσης της πρόγνωσης των θερμοκρασιών, η πλειοψηφία των μαθητών έδειξε να κατανοεί την ύπαρξη ενός βαθμού αβεβαιότητας στην πρόγνωση των τηλεοπτικών δελτίων καιρού. Επιπλέον, τα περισσότερα παιδιά κατάφεραν να αναγνωρίσουν εικόνες και σύμβολα που παρουσιάζονται στους τηλεοπτικούς χάρτες καιρού, δυσκολεύτηκαν, όμως, να αναγνωρίσουν το δείκτη της διεύθυνσης του ανέμου. Στο σκέλος της διερεύνησης της επιρροής του καιρού στη λήψη αποφάσεων σχετικά με εξωτερικές καθημερινές δραστηριότητες, διαπιστώθηκε πως οι μετεωρολογικοί παράγοντες της βροχόπτωσης, της ελάχιστης και μέγιστης θερμοκρασίας, καθώς και ο άνεμος παίζουν καθοριστικό ρόλο στην τελική λήψη της απόφασης για την πραγματοποίηση ή μη δραστηριοτήτων εκτός σπιτιού.

Λέξεις κλειδιά: μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, μετεωρολογικός γραμματισμός, πιθανολογική φύση καιρικών προγνώσεων, τηλεοπτικά δελτία καιρού

Abstract

People recur daily to weather reports, in order to get weather forecasting information for a variety of reasons, such as work, agriculture, tourism, sailing, entertainment, planning their day-to-day activities etc. Weather conditions are a matter of concern and interest not only for adults but also for children, in terms of their sports activities, clothing, but also their outdoor activities. Moreover, weather phenomena are approached in the frame of various subject areas in primary education. The aim of this research was to investigate how primary school pupils understand the meteorological concepts presented in weather newscasts; and in particular, how children, aged between 10-12 years old, perceive the meteorological factors and the probabilistic nature of weather forecasts, how they interpret and understand the icons and symbols on weather television charts. Furthermore, the study investigated which meteorological factors influence their decisions in order to plan their outdoor activities. The participants were 31 students of 4th, 5th and 6th grade of a primary school in northern Euboea. Data collection was implemented by means of personal, semi-structured interviews, stimulated by extracts from weather reports of Greek national TV stations and cards with weather symbols. The interviews were individual and each child was invited to watch videos of weather reports and then respond to a series of related questions. The responses of the children were categorized as 'acceptable', 'partially acceptable' or 'unacceptable', depending on their degree of agreement with scientific knowledge. It was found by the data analysis that children understand to a certain extent the meteorological predictions and the concepts they refer to, but they find it difficult to interpret concepts related to rainfall, such as 'sporadic rains', 'weak rains' and 'local rains'. The concept of wind intensity on the

Beaufort scale has shown to be understandable in general terms. As regards the understanding of the probabilistic nature of temperature forecasting, the majority of students showed that they understand the existence of a degree of uncertainty in the forecast of weather newscasts. In addition, most children managed to recognize images and symbols presented on the weather television maps, but found it difficult to recognize the wind direction indicator. In respect to the influence of weather on decision-making about outdoor daily activities, it was found that the meteorological factors of rainfall, minimum and maximum temperature, and wind intensity, play a decisive role in ultimately deciding whether or not to perform activities outside the house.

Key words: meteorological literacy, primary pupils, probabilistic nature of weather forecasts, weather newscasts

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

Η πρόγνωση του καιρού επηρεάζει σημαντικά τη ζωή των ανθρώπων σε καθημερινή βάση (Μανδρίκας, Χαλκίδης, & Σαριδάκη, 2009). Οι καιρικές πληροφορίες παρέχονται μέσα από διάφορους τύπους μέσων, όπως το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, το διαδίκτυο και ο έντυπος τύπος (Al-Fenadi, 2010· Mandrikas, Stavrou, & Skordoulis, 2017) αποτελώντας μια επιστημονική πληροφορία στην οποία οι άνθρωποι αποκτούν εύκολη πρόσβαση σε τακτική βάση (Wilson, 2008).

Ο ρόλος που παίζουν η επιστήμη και η τεχνολογία στη σύγχρονη κοινωνία αυξάνεται διαρκώς και γι' αυτό ο επιστημονικός γραμματισμός των πολιτών κρίνεται κεντρικής σημασίας (Δημόπουλος, 2008· Δημόπουλος & Κουλαϊδής, 1999· Κουλαϊδής, Δημόπουλος, Σκλαβενίτη, & Χρηστίδου, 2002). Για το λόγο αυτό βασική επιδίωξη του εκπαιδευτικού συστήματος αποτελεί η καλλιέργεια του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Χαλκιά, 2011). Είναι σημαντικό, όμως, μετά την αποφοίτηση του ατόμου από το επίσημο εκπαιδευτικό σύστημα, να παραμένει στο άτομο ένα τέτοιο επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού ώστε να μπορεί να λειτουργεί και να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες συνθήκες και απαιτήσεις μιας κοινωνίας που εξαρτάται όλο και περισσότερο από την τεχνο-επιστημονική γνώση (Δημόπουλος, 2008). Σημαντικό τομέα του επιστημονικού γραμματισμού των πολιτών αποτελούν και θέματα σχετικά με τον καιρό (Μανδρίκας κ.ά., 2009). Η γνώση και κατανόηση των μετεωρολογικών φαινομένων και εννοιών θεωρείται σημαντική για ποικίλους λόγους, καθώς ο καιρός επιδρά σε θέματα υγείας, στον προγραμματισμό των επόμενων ημερών (Στάθης, 2015), σε τομείς όπως η γεωργία, ο τουρισμός, η ασφαλής πλοήγηση κ. ά. (Mandrikas et al., 2017), αλλά και στην ποιότητα του περιβάλλοντος και των συνθηκών διαβίωσης, μέσω των ακραίων

καιρικών φαινομένων που εμφανίζονται λόγω της κλιματικής αλλαγής του πλανήτη (Μανδρίκας κ.ά., 2009).

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στο πώς τα παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ηλικίας 10 έως 12 χρονών, αντιλαμβάνονται μετεωρολογικές έννοιες έτσι όπως παρουσιάζονται στα τηλεοπτικά δελτία καιρού. Συγκεκριμένα, εξετάζει την αντίληψη των παιδιών ως προς τους μετεωρολογικούς παράγοντες και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων, την κατανόηση εικόνων και συμβόλων στους τηλεοπτικούς χάρτες καιρού, καθώς και τους μετεωρολογικούς παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στο να προγραμματίσουν τις δραστηριότητές τους εκτός σπιτιού.

Πέραν του εισαγωγικού αυτού κεφαλαίου, η εργασία αποτελείται από τέσσερα ακόμα κεφάλαια. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, η οποία ξεκινά με τον επιστημονικό γραμματισμό και συγκεκριμένα την ανάδυση του όρου, δηλαδή πώς προέκυψε, πότε εμφανίστηκε για πρώτη φορά, πότε άρχισε να μελετάται πιο συστηματικά και συνεχίζει με τους ορισμούς που έχουν δοθεί και τις διαστάσεις που λαμβάνει. Έπειτα, επισημαίνεται η αναγκαιότητα του επιστημονικού γραμματισμού και τα οφέλη που έχει στην κοινωνία και τα άτομα. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στην πρόσληψη της επιστήμης από τις άτυπες μορφές εκπαίδευσης και πώς η τηλεόραση, ως τέτοιος διάυλος, μπορεί να γίνει κύρια πηγή παροχής πληροφοριών για την επιστήμη και την τεχνολογία. Επιπλέον, διερευνάται το πώς η μετεωρολογία επηρεάζει τη ζωή των ανθρώπων και πώς προβάλλονται οι μετεωρολογικές προβλέψεις στο ευρύ κοινό από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης. Ακολουθεί η ανασκόπηση των αντιλήψεων μη ειδικών, για παράδειγμα των παιδιών, σχετικά με την εννοιολογική περιοχή της μετεωρολογίας αλλά και η κατανόηση των

τηλεοπτικών δελτίων καιρού, των προγνώσεων και των συμβόλων σε χάρτες καιρού τόσο από ενήλικες όσο και από τα παιδιά. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την ανάδειξη της αναγκαιότητας και της πρωτοτυπίας της έρευνας.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε. Αρχικά, γίνεται αναφορά στο δείγμα και τα χαρακτηριστικά του και στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για να διεξαχθεί η έρευνα, το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε και το πώς έγινε η κωδικοποίηση και ανάλυση των δεδομένων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση δεδομένων που πραγματοποιήθηκε ως προς τα τρία εξεταζόμενα ερευνητικά ερωτήματα, της κατανόησης των μετεωρολογικών παραγόντων και της πιθανολογικής φύσης των καιρικών προγνώσεων, της κατανόησης εικόνων και συμβόλων στους τηλεοπτικούς χάρτες καιρού, καθώς και τους μετεωρολογικούς παράγοντες που καθορίζουν σημαντικά τον προγραμματισμό των εξωτερικών τους δραστηριοτήτων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται συζήτηση των ευρημάτων και η σύνδεσή τους με παρόμοιες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν. Στη συνέχεια, ακολουθούν οι περιορισμοί της έρευνας, οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα και η παιδαγωγική αξιοποίηση των ευρημάτων. Η εργασία κλείνει με τις βιβλιογραφικές αναφορές και το παράρτημα, το οποίο περιλαμβάνει το ερωτηματολόγιο της συνέντευξης.

Κεφάλαιο 2ο: Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Εισαγωγή

Για να διερευνήσουμε πώς τα παιδιά αντιλαμβάνονται μετεωρολογικές έννοιες που παρουσιάζονται στα τηλεοπτικά δελτία καιρού, απαιτείται μια προσέγγιση του επιστημονικού γραμματισμού και του ρόλου που παίζουν οι άτυπες μορφές εκπαίδευσης στην πρόσληψη της επιστήμης.

Η παρούσα έρευνα βασίστηκε στις αντιλήψεις των μη ειδικών στην εννοιολογική περιοχή της μετεωρολογίας και στη δημόσια κατανόηση των τηλεοπτικών δελτίων καιρού, των προγνώσεων και των συμβόλων σε χάρτες καιρού από ενήλικες και παιδιά.

2.2 Επιστημονικός γραμματισμός: εννοιολογικός προσδιορισμός

2.2.1 Η ανάδυση του όρου

Η επιστήμη και η τεχνολογία καταλαμβάνουν ένα σημαντικό μέρος της καθημερινής ζωής του σύγχρονου ανθρώπου και συνδέονται με άμεσο ή έμμεσο τρόπο με μια πληθώρα εκφάνσεων της δραστηριότητάς του (Δημόπουλος & Κουλαϊδής, 1999). Η αναγκαιότητα για τη διάδοση της επιστήμης και της τεχνολογίας στον ευρύτερο πληθυσμό κρίνεται επιτακτική και η επιτυχής υλοποίηση του στόχου αυτού θεωρείται απαραίτητη τόσο για κοινωνικούς όσο και για προσωπικούς λόγους. Στους κοινωνικούς λόγους περιλαμβάνονται η οικονομική αποδοτικότητα, για παράδειγμα μέσω του εκσυγχρονισμού των μέσων παραγωγής και αναβάθμισης του επιπέδου του εργατικού δυναμικού, αλλά και η εύρυθμη λειτουργία

των θεσμών, στα πλαίσια ενός πιο δημοκρατικού συστήματος λήψης αποφάσεων, με την εμπλοκή της κοινωνίας στη διαδικασία αυτή, για παράδειγμα στα πλαίσια της βιοηθικής. Στους προσωπικούς λόγους, περιλαμβάνεται, κυρίως, η στάση που κρατάει ο κάθε άνθρωπος όταν καλείται να αντιμετωπίσει καταστάσεις στις οποίες η επιστήμη και η τεχνολογία έχουν ιδιαίτερη σημασία, όπως μέσω της δυνατότητας ατομικής επιλογής σε θέματα διατροφής και υγείας (Κουλαϊδής κ.ά., 2002).

Ο επιστημονικός γραμματισμός των σύγχρονων πολιτών θεωρείται ζωτικής σημασίας (Δημόπουλος & Κουλαϊδής, 1999) και γι' αυτό αποτελεί πρωταρχικό σκοπό της σύγχρονης εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες, παγκοσμίως (Biernacka, 2006· Laugksch, 2000· Millar, 2006). Ο όρος αυτός πιθανόν να χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον James Bryant Conant στη δεκαετία του 1940 (Holton, 1998, όπ. αναφ. στο Bybee, McCrae, & Laurie, 2009) και εμφανίστηκε, μάλλον, για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία το 1958, όταν ο Paul Hurd τον χρησιμοποίησε σε άρθρο του, που αναφέρονταν σε εκπαιδευτικούς, με τίτλο “Science Literacy: Its Meaning for American Schools (Bybee et al., 2009· Laugksch, 2000). Πιο συστηματικά, όμως, άρχισε να αποτελεί αντικείμενο μελέτης από τη δεκαετία του '80 και μετά (Δημόπουλος & Κουλαϊδής, 1999), απασχολώντας πια την επιστημονική κοινότητα, αλλά και διεθνείς οργανισμούς που εκπονούν μεγάλης κλίμακας έρευνες και προτείνουν εκπαιδευτικές πολιτικές (OECD, 2016).

Ο «επιστημονικός γραμματισμός» ή «επιστημονική εγγραμματοσύνη» ή «επιστημονικός αλφαριθμητισμός» (scientific literacy) αποτελεί όρο που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στις ΗΠΑ (Κουλαϊδής κ.ά., 2002) και θεωρείται συνώνυμος με αυτόν της «δημόσιας κατανόησης της επιστήμης» (Public

Understanding of Science and Technology) (DeBoer, 2000) που χρησιμοποιείται, κυρίως, στη Μ. Βρετανία (Κουλαϊδής κ.ά, 2002).

Αν και εισήχθη στα τέλη της δεκαετίας του '50 με σκοπό να ορίσει τον γενικό στόχο της ενδυνάμωσης της εξοικείωσης του ευρύτερου πληθυσμού με τις Φυσικές Επιστήμες, τελικά απέκτησε μεγάλη ευρύτητα, ανάλογα με το κοινωνικό-οικονομικό-πολιτισμικό πλαίσιο εντός του οποίου καλούνταν κάθε φορά να εκφραστεί. Ως εκ τούτου, οι προσπάθειες που έχουν γίνει για να δοθεί ένας σαφής ορισμός του επιστημονικού γραμματισμού, που να απολαμβάνει καθολικής αποδοχής, δεν έχουν ευοδωθεί και παραμένει μια γενική έννοια που είχε και εξακολουθεί να έχει μια ποικιλία από ορισμούς και έννοιες (DeBoer, 2000). Η έλλειψη ενός απόλυτου ορισμού, οδηγεί στην ύπαρξη διάφορων ορισμών, που εξαρτώνται από το χωρικό ή χρονικό πλαίσιο, στο οποίο πρόκειται να λειτουργήσουν, από τα άτομα τα οποία θα τους χρησιμοποιήσουν και σχετίζονται οργανικά με την κοινωνία που τους παράγει και τους χρησιμοποιεί (Χαλκιά, 2010, 2011). Παρ' όλα αυτά οι ορισμοί αυτοί πολλές φορές είναι συμπληρωματικοί, άλλες φορές ακόμα και αντιφατικοί μεταξύ τους, αλλά πάντα έχουν σχέση με τη γνώση που πρέπει να έχει ο πολίτης για την επιστήμη (Χαλκιά, 2010).

2.2.2 Ορισμοί και βασικές διαστάσεις του επιστημονικού γραμματισμού

Στη δημιουργία και την καταγραφή πολλών από αυτούς τους ορισμούς, που έχουν δοθεί για τον επιστημονικό γραμματισμό, έχουν συνεισφέρει συγγραφείς, παιδαγωγοί, ρυθμιστικά κείμενα και διεθνείς οργανισμοί (OECD, 2016· Singh & Singh, 2016).

Κατά τον Shen (1975), ο επιστημονικός γραμματισμός είναι η κατανόηση της επιστήμης και των εφαρμογών της, από όλους τους πολίτες, έτσι ώστε να είναι σε θέση από τη μια μεριά να αξιοποιούν τα οφέλη της σε ατομικό επίπεδο και από την άλλη να μπορούν να αποφύγουν τις παγίδες που μπορεί αυτή να κρύβει. Πρότεινε τρεις μορφές γραμματισμού: τον πρακτικό, τον πολιτικό και τον πολιτισμικό, που δεν αποκλείουν η μία την άλλη, αλλά, ωστόσο, διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τους στόχους τους, το κοινό, στο οποίο απευθύνονται, το περιεχόμενο, τη μορφή και τα μέσα πρόσληψής τους.

Ο πρακτικός επιστημονικός γραμματισμός αναφέρεται στις επιστημονικές γνώσεις, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιωθεί το επίπεδο ζωής των ανθρώπων, ως προς τις βασικότερες ανάγκες τους, όπως είναι η τροφή, η υγεία και η κατοικία. Αυτό το είδος του γραμματισμού κρίνεται ιδιαίτερα απαραίτητο στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η κάλυψη αυτών των αναγκών είναι δυσκολότερη (Shen, 1975).

Ο πολιτικός επιστημονικός γραμματισμός έχει σαν στόχο να αποκτήσουν οι πολίτες γνώσεις πάνω στην επιστήμη και σε θέματα που σχετίζονται με την επιστήμη, έτσι ώστε να είναι σε θέση να λαμβάνουν αποφάσεις και να αντιμετωπίζουν θέματα, όπως είναι η υγεία, η ενέργεια, η διατροφή, η γεωργία, οι φυσικοί πόροι, το περιβάλλον και άλλα. Με τον τρόπο αυτό θα έχουν το επίπεδο γνώσης που θα τους βοηθήσει να συμμετάσχουν με επάρκεια στις δημοκρατικές διαδικασίες μιας ανεπτυγμένης τεχνολογικά κοινωνίας (Shen, 1975).

Τέλος, ο πολιτισμικός επιστημονικός γραμματισμός εκφράζει τη θέληση ορισμένων ανθρώπων να είναι κοινωνοί της επιστημονικής γνώσης, έχοντας ως κινητήρια δύναμη την έντονη επιθυμία τους να γίνουν και αυτοί κάτοχοι των

κορυφαίων -επιστημονικών- ανθρώπινων επιτευγμάτων. Στην πραγματικότητα, όμως, αφορά πολύ μικρό τμήμα της κοινωνίας, καθώς εκτείνεται κυρίως στα όρια της ακαδημαϊκής κοινότητας (Shen, 1975).

Αργότερα, ο Shamos (1995) πρότεινε τρία επίπεδα ορισμού του επιστημονικού γραμματισμού.

1. Ο πολιτισμικός επιστημονικός γραμματισμός, αναφέρεται στις γνώσεις που είναι απαραίτητες να έχει το άτομο προκειμένου να κατανοεί ζητήματα που άπτονται της επιστήμης και απασχολούν το δημόσιο διάλογο (Shamos, 1995). Θεωρείται απαραίτητος για την κατανόηση ζητημάτων της δημόσιας επικοινωνίας, όπως η ανάγνωση εφημερίδων και περιοδικών ή η παρακολούθηση δημόσιων συζητήσεων (Hirsch, 1987, όπ. αναφ. στο Laugksch, 2000). Αυτό αποτελεί, γενικά, το επίπεδο γραμματισμού των περισσότερων μορφωμένων ενηλίκων, που θεωρούν ότι είναι επιστημονικά εγγράμματοι επειδή κατορθώνουν να αναγνωρίζουν πολλούς από τους επιστημονικούς όρους που χρησιμοποιούνται στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, όπου, σχεδόν αποκλειστικά, έρχονται σε επαφή με την επιστήμη (Shamos, 1995).

2. Ο λειτουργικός επιστημονικός γραμματισμός, συμπληρώνοντας τον πολιτισμικό γραμματισμό, θεωρεί ότι το άτομο θα πρέπει επιπλέον να έχει την ικανότητα να συζητάει, να διαβάζει και να γράφει με σαφήνεια, χρησιμοποιώντας επιστημονικούς όρους, μέσα σε ένα ουσιαστικό εννοιολογικό πλαίσιο και όχι απλά να αναγνωρίζει όρους και το λεξιλόγιο της επιστήμης (Shamos, 1995). Ένα τέτοιο, λειτουργικά επιστημονικά εγγράμματο άτομο, μπορεί όχι μόνο να διαβάσει και να κατανοήσει ένα άρθρο επιστημονικής θεματολογίας σε μια εφημερίδα, αλλά επιπλέον και να σχολιάζει το περιεχόμενό του με τρίτους (Laugksch, 2000).

3. Ο αληθής επιστημονικός γραμματισμός είναι το τρίτο επίπεδο, το οποίο προϋποθέτει την κατοχή των δύο προηγούμενων επιπέδων γνώσης, αλλά και κάποιες από τις θεωρίες που αποτελούν τα θεμέλια της κάθε επιστήμης: πώς προέκυψαν, πώς έγιναν αποδεκτές, πώς η επιστήμη «επιβάλλει» την τάξη σε ένα χαοτικό σύμπαν, αλλά και την πίστη του ατόμου στην αξία του πειράματος, στην επιστημονική συλλογιστική και στα λογικά βήματα που πρέπει κάθε φορά να ακολουθηθούν για να οδηγήσουν σε επιστημονικά σωστά συμπεράσματα (Shamos, 1995).

Σύμφωνα με τον OECD (2016, σελ. 22) «ο επιστημονικός γραμματισμός είναι η ικανότητα να ασχολείσαι με ζητήματα που σχετίζονται με την επιστήμη και με τις ιδέες της επιστήμης ως αναστοχαζόμενος πολίτης».

Ένα άτομο για να είναι επιστημονικά εγγράμματο πρέπει να έχει την ικανότητα (AAAS, 1989· OECD, 2016):

- να συμμετέχει σε συζητήσεις για την επιστήμη και την τεχνολογία, μπορώντας να εξηγήσει φαινόμενα με επιστημονικό τρόπο, έχοντας αντίληψη της επιστημονικής έρευνας και αντλώντας κατάλληλα επιστημονικά συμπεράσματα
- να γνωρίζει το φυσικό κόσμο, με την ποικιλομορφία και την ενότητα του, τη σχέση αλληλεξάρτησης που υπάρχει ανάμεσα στα μαθηματικά, την τεχνολογία και τις επιστήμες
- να αντιλαμβάνεται ορισμένες από τις κυρίαρχες έννοιες και αρχές που διέπουν την επιστήμη, γνωρίζοντας ότι τόσο η επιστήμη όσο και τα

μαθηματικά και η τεχνολογία είναι ανθρώπινα εγχειρήματα με τους γνωστούς ανθρώπινους περιορισμούς και δυνατότητες

- να καταφέρνει να χρησιμοποιεί τις επιστημονικές γνώσεις και τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και για προσωπικούς, αλλά και για κοινωνικούς σκοπούς.

Παρά την ποικιλία εκφάνσεων του όρου, ο επιστημονικός γραμματισμός ως έννοια, στη διάρκεια του χρόνου, έχει συμπεριλάβει τις ακόλουθες βασικές διαστάσεις (Δημόπουλος, 2008· Κουλαϊδής κ.ά, 2002· Laugksch, 2000· Miller, 1983· Norris & Phillips, 2003):

- Κατανόηση της φύσης της επιστήμης, των κανόνων, των αξιών και των μεθόδων της
- Αποτελεσματική χρήση των βασικών επιστημονικών όρων και εννοιών, δηλαδή κατανόηση της επιστημονικής γνώσης περιεχομένου
- Συνειδητοποίηση και κατανόηση της επίδρασης που έχουν η επιστήμη και η τεχνολογία στην κοινωνία
- Κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των δομών και των θεσμών που άπτονται της επιστήμης και της τεχνολογίας, όπως είναι οι δομές εξουσίας, οι τρόποι πιστοποίησης εγκυρότητας της επιστημονικής γνώσης, οι αρχές λειτουργίας των επιστημονικών ιδρυμάτων
- Ικανότητα ανάγνωσης και παραγωγής επιστημονικών κειμένων, δηλαδή αποτελεσματική χρήση της «γλώσσας της επιστήμης», συμπεριλαμβανομένων και των οπτικών κωδίκων που αυτή περιλαμβάνει.

2.3 Η αναγκαιότητα του επιστημονικού γραμματισμού

Η ατομική και κοινωνική ωφέλεια του επιστημονικού γραμματισμού είναι κοινώς αποδεκτή στην επιστημονική κοινότητα. Η καταγραφή των επιχειρημάτων για την προώθηση του επιστημονικού γραμματισμού έγινε από τους Thomas & Durant (1987) και μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο κατηγορίες: στη μακροσκοπική θεώρηση, η οποία αναφέρεται στα υποτιθέμενα οφέλη που προκύπτουν για τα κράτη και τις κοινωνίες τους και στη μικροσκοπική θεώρηση, που εστιάζει στην οπτική της βελτίωσης, που προκύπτει ατομικά στη ζωή του κάθε ανθρώπου (Laugksch, 2000).

Η μακροσκοπική θεώρηση διαβλέπει μια άμεση σχέση ανάμεσα στον επιστημονικό γραμματισμό και την οικονομική ευημερία μιας κοινωνίας (Laugksch, 2000· Thomas & Durant, 1987). Η κοινωνική ευημερία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επιτυχή διατήρηση μιας υψηλής θέσης του κάθε κράτους στον διεθνή ανταγωνισμό, μέσω της πώλησης αγαθών και υπηρεσιών. Τα κράτη, τα οποία διαθέτουν τα καινοτόμα εκείνα προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης, που θα τα διατηρήσουν στην αιχμή της προόδου, καθώς και τον μηχανισμό δημιουργίας πολιτών με υψηλό επίπεδο επιστημονικής και τεχνικής κατανόησης, ώστε να μπορούν να διαθέτουν επαρκή αριθμό επιστημονικά και τεχνικά καταρτισμένου προσωπικού, είναι αυτά που θα καταφέρουν τελικά να φτάσουν στην επίτευξη του στόχου της διατήρησης ή και αύξησης της θέσης τους στο διεθνή ανταγωνισμό (Thomas & Durant, 1987).

Η μικροσκοπική θεώρηση εστιάζει στα ίδια τα άτομα, διερευνώντας τα οφέλη του επιστημονικού γραμματισμού σε αυτά. Σε μια κοινωνία που εξελίσσεται επιστημονικά και τεχνολογικά, η καλύτερη κατανόηση της επιστήμης και της τεχνολογίας είναι χρήσιμη και απαραίτητη στους ανθρώπους της κοινωνίας αυτής

(Thomas & Durant, 1987). Οι επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες μπορούν να αντιμετωπίζουν, με τη βοήθεια της επιστήμης, προβλήματα στην καθημερινή τους ζωή, είναι ικανοί να λαμβάνουν αποφάσεις πάνω σε ζητήματα που είναι αμφιλεγόμενα και έχουν επιστημονική διάσταση (Bowen & Borda, 2009), όπως η διατροφή, η υγειονομική περίθαλψη, η προσωπική ασφάλεια (Thomas & Durant, 1987) και τους δίνεται η δυνατότητα, χάρη σε αυτή, να μπορούν να εργαστούν σε επιστημονικούς και τεχνολογικούς τομείς (Bowen & Borda, 2009), βοηθώντας τους να έχουν περισσότερες και νέες ευκαιρίες απασχόλησης και να μπορούν να αξιοποιήσουν τις τεχνικές εξελίξεις στην εργασία τους (Thomas & Durant, 1987).

2.4 Η πρόσληψη της επιστήμης μέσα από τις άτυπες μορφές εκπαίδευσης

Το βασικό σύστημα εκπαίδευσης, το οποίο μπορεί να καλλιεργήσει τον επιστημονικό (παράλληλα με το γλωσσικό και μαθηματικό) γραμματισμό των πολιτών, είναι η τυπική εκπαίδευση (Χαλκιά, 2011), η οποία αναφέρεται σε προγράμματα, τα οποία πραγματοποιούνται σε θεσμοθετημένα ιδρύματα, έχουν συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, διδακτικό περιεχόμενο, χρόνο που διαρκεί η διδασκαλία, εκπαιδευτικά μέσα και υλικά και στο τέλος των σπουδών ο εκπαιδευόμενος είναι σε θέση να αποκτήσει κάποιον τίτλο σπουδών ή κάποιου άλλου είδους πιστοποίηση (Dimopoulos & Koulaidis, 2006, όπ. αναφ. στο Δημόπουλος, 2008). Τα τελευταία χρόνια όμως, λόγω των αλλαγών της φύσεως και των χαρακτηριστικών που έχει η επιστημονική γνώση, αλλά και της κατανόησης του περιεχομένου και των μεθόδων της εκπαίδευσης, αναπτύχθηκε ταχύτατα ένας νέος διάυλος διάχυσης της επιστημονικής γνώσης, το πεδίο των άτυπων ή/και των μη

τυπικών μορφών εκπαίδευσης των Φυσικών Επιστημών (Κολιόπουλος, Κωνσταντίνου, & Ευαγόρου, 2005).

Η μη τυπική εκπαίδευση περιλαμβάνει κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα, που είναι οργανωμένη και συστηματική και πραγματοποιείται εκτός του επίσημου τυπικού συστήματος, έτσι ώστε να παρέχει σε συγκεκριμένες ομάδες του πληθυσμού, παιδιών και ενηλίκων, ένα συγκεκριμένο είδος μάθησης. Σ' αυτού του είδους την εκπαίδευση εντάσσονται προγράμματα κατάρτισης που πραγματοποιούνται εκτός του τυπικού συστήματος, προγράμματα αλφαριθμητισμού ενηλίκων, κατάρτισης επαγγελματιών του πρωτογενούς τομέα, διάφορα προγράμματα εκπαίδευσης κοινοτήτων σε θέματα οικογενειακού προγραμματισμού, υγείας, διατροφής και άλλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Coombs & Ahmed, 1974), όπως προγράμματα επισκέψεων σε μουσεία, ζωολογικούς κήπους και πλανητάρια (Eshach, 2007).

Η άτυπη εκπαίδευση αναφέρεται σε μία δια βίου διαδικασία μάθησης μέσα από την οποία το άτομο μπορεί να αποκτήσει γνώσεις, στάσεις, πεποιθήσεις και δεξιότητες που κατακτώνται μέσω της έκθεσής του στο φυσικό και κοινωνικό του περιβάλλον και τις εμπειρίες που προσλαμβάνει από την καθημερινή του ζωή. Η άτυπη εκπαίδευση συνιστά ένα μη οργανωμένο, μη δομημένο και μη συστηματικό πεδίο εκπαίδευσης που αρκετές φορές δεν είναι προϊόν προηγούμενης μελέτης, αλλά αυθόρμητη ή τυχαία, γεγονός που την κάνει να ξεχωρίζει από την επίσημη και τη μη τυπική εκπαίδευση, οι οποίες είναι προϊόν οργάνωσης και υπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς (Coombs & Ahmed, 1974· Δημόπουλος, 2008). Οι δραστηριότητες, οι οποίες εντάσσονται στο πεδίο της άτυπης εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες είναι η τυχαία ενασχόληση με φαινόμενα ή προβλήματα, που προκύπτουν σε καθημερινή βάση, στο σπίτι ή στην εργασία και έχουν σχέση με την ανάγκη χρήσης τεχνο-

επιστημονικής γνώσης για να επιλυθούν, οι επισκέψεις σε χώρους που παρουσιάζουν τεχνο-επιστημονικό ενδιαφέρον, όπως επιστημονικά και τεχνολογικά μουσεία, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, τόποι ιδιαίτερου φυσικού κάλους, όπως σπήλαια και υδροβιότοποι, η χρήση του ελεύθερου ατομικού χρόνου για την πρόσληψη τεχνο-επιστημονικής γνώσης μέσω της παρακολούθησης προγραμμάτων στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, αλλά και ο διάλογος εντός του οικογενειακού ή κοινωνικού πλαισίου πάνω σε ανάλογα θέματα (Δημόπουλος, 2008).

Οι άτυπες μορφές εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες μπορούν να συμβάλλουν (Escot, 1999):

- στην ευαισθητοποίηση πάνω σε θέματα - φυσικού και τεχνολογικού - περιβάλλοντος
- στο χρόνο ενεργοποίησης της ανάπτυξης του ενδιαφέροντος για ένα θέμα επιστημονικού χαρακτήρα
- στην παροχή της δυνατότητας σ' ένα άτομο να μεταβεί από την κατάσταση περιστασιακού ενδιαφέροντος για ένα θέμα, στην κατάσταση ενεργούς συμμετοχής του σε αυτό
- στην ικανότητα ενασχόλησης με την επιστημονική γνώση, χωρίς τον περιορισμό σταθερής δέσμευσης
- στη δυνατότητα δημιουργίας ενός προσωπικού έργου, μέσα σε ένα πλαίσιο ελευθερίας δράσης, ως προς τη δυνατότητα διαχείρισης της εξέλιξης της ατομικής εκπαίδευσής του

Η επιστημονική γνώση που προέρχεται από τις άτυπες πηγές μάθησης αφορά, κατά κύριο λόγο, θέματα που επηρεάζουν άμεσα την καθημερινή ζωή των ανθρώπων και γενικότερα σύγχρονα επιστημονικά θέματα (Halkia & Mantzouridis, 2005),

παρουσιάζοντας κατά αυτόν τον τρόπο την επιστήμη με πιο ενδιαφέροντα και ελκυστικό τρόπο (Bevan & Dillon, 2010). Ο ευρύτερος πληθυσμός, ανάμεσά τους και τα παιδιά, γίνονται καθημερινά δέκτες επιστημονικών πληροφοριών και κάποιες φορές οργανωμένων επιστημονικών γνώσεων από μια πληθώρα άτυπων πηγών. Οι άτυπες πηγές μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες παρουσιάζονται μέσα από διάφορες μορφές και κάνουν προσιτή την επιστημονική πληροφορία, χρησιμοποιώντας πολλούς τρόπους (Χαλκιά, 2011). Έτσι, γίνεται κατανοητό ότι στις μέρες μας υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης του γενικού κοινού σε μια πληθώρα ανεπίσημων διαύλων επιστημονικής και τεχνολογικής γνώσης (Κουλαϊδής κ.ά, 2002).

Οι κυριότεροι από αυτούς τους ανεπίσημους διαύλους είναι οι παρακάτω (Κουλαϊδής κ.ά, 2002· Lewenstein, 2001):

- τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, στα οποία περιλαμβάνονται οι εφημερίδες, τα περιοδικά, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση και το διαδίκτυο
- τα μουσεία και τα κέντρα επιστημονικής και τεχνολογικής φύσεως, όπως είναι οι ζωολογικοί κήποι, τα ενυδρεία, τα μουσεία φυσικής ιστορίας
- τα εκλαϊκευτικά βιβλία επιστήμης και τεχνολογίας, βιβλία επιστημονικής φαντασίας, κινηματογράφος
- οι κοινοτικές οργανώσεις, στις οποίες περιλαμβάνονται οι Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (ΜΚΟ), περιβαλλοντικοί σύλλογοι, Μη Κερδοσκοπικά Ιδρύματα
- τα επιστημονικά ιδρύματα και ενώσεις που προσπαθούν να διαδώσουν στους πολίτες τις εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία

- η επαφή με μέλη της τεχνο-επιστημονικής κοινότητας, όπως για παράδειγμα με γιατρούς, όταν ασθενήσουν ή με μηχανικούς, όταν χρειαστούν τις γνώσεις τους

2.5 Η τηλεόραση ως κύρια πηγή παροχής πληροφοριών για την επιστήμη και την τεχνολογία

Στη σημερινή εποχή η επιστήμη και η τεχνολογία καταλαμβάνουν ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό κάλυψης, τόσο σε επίπεδο συχνότητας εμφάνισής τους όσο και σε επίπεδο έκτασης επί του συνόλου των θεμάτων, με τα οποία ασχολούνται τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης (Δημόπουλος, 2008). Μάλιστα, πολλοί ερευνητές θεωρούν ότι η κάλυψη αυτή που παρέχεται από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης αποτελεί ίσως την πιο σημαντική πηγή παροχής και διάχυσης επιστημονικής πληροφορίας σε μαθητές, δασκάλους, αλλά και στο ευρύτερο κοινό, καθώς φαίνεται ότι επιλέγεται από αυτούς, κυρίως λόγω της μεγάλης ευκολίας πρόσβασής τους σε αυτά (Halkia, 2003· Lewenstein, 2001).

Από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, η τηλεόραση ήταν και εξακολουθεί να είναι μια σημαντική πηγή εικόνων και πληροφοριών για την επιστήμη και την τεχνολογία (National Science Board, 2008). Συγκεκριμένα, αποτέλεσε την κύρια πηγή τέτοιων πληροφοριών για τους περισσότερους ανθρώπους από τα τέλη της δεκαετίας του '70 (Dudo et al., 2011). Από τις επόμενες δεκαετίες εισάγεται και ο παράγοντας του διαδικτύου με ολοένα και αυξανόμενη επιρροή. Παρ' όλα αυτά, η τηλεόραση συνεχίζει να παραμένει ένα από τα πιο επιδραστικά μέσα διεθνώς και μια προνομιακή πηγή πληροφόρησης για το ευρύ κοινό, σε θέματα τεχνο -

επιστημονικού ενδιαφέροντος (European Commission, 2007, 2013· National Science Board, 2010, 2012, 2014, 2018).

Κυρίαρχη θέση στην ημερήσια τηλεοπτική κάλυψη θεμάτων επιστήμης και τεχνολογίας καταλαμβάνουν τα καθημερινά δελτία ειδήσεων, τα οποία ασκούν μεγάλη επιρροή στο τηλεοπτικό κοινό και αποτελούν δείκτη εγκυρότητας του κάθε καναλιού ποικίλης ύλης (Heinderyckx, 1993). Σε έρευνα που έκανε ο Heinderyckx (1993) σχετικά με το περιεχόμενο δεκαεπτά προγραμμάτων ειδήσεων, σε οκτώ ευρωπαϊκές χώρες, έγινε φανερό ότι θέματα, όπως η επιστήμη και η υγεία αποτελούσαν μόνο το 0,75% των συνολικών θεμάτων που παρουσιάζονταν στα δελτία ειδήσεων. Σε μια άλλη όμως έρευνα, που έκανε αργότερα ο León (2008) στα κεντρικά δελτία ειδήσεων της ζώνης υψηλής τηλεθέασης, των πέντε μεγαλύτερων ευρωπαϊκών χωρών (Μ. Βρετανία, Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία, Ισπανία) φάνηκε ότι τα θέματα που σχετίζονται με την επιστήμη καταλαμβάνουν ένα σημαντικό ποσοστό, το οποίο φτάνει το 8,15% επί του συνόλου των θεμάτων και το 9,38% επί του συνολικού χρόνου εκπομπής των δελτίων ειδήσεων, γεγονός που μαρτυρεί ότι υπάρχει αύξηση σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Μια άλλη παράμετρος που ανέδειξε ο León (2008) είναι η κατάταξη των διαφόρων επιμέρους κατηγοριών της επιστήμης στη σειρά των θεμάτων ενός δελτίου ειδήσεων. Η έρευνά του έδειξε ότι οι διακριτές κατηγορίες θεμάτων «επιστήμη και τεχνολογία» και «περιβάλλον» κατατάσσονται συνήθως αρκετά πίσω από τα «πρώτα θέματα» των δελτίων, ενώ αντίθετα η κατηγορία «υγεία» είναι πολύ πιο «ψηλά» στη λίστα θεμάτων ενός δελτίου ειδήσεων.

Τα θέματα της επιστήμης που παρουσιάζονται στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, και κατά συνέπεια στην τηλεόραση, έχουν κατηγοριοποιηθεί από τον

Gopfert (1996) σε οκτώ κύριες κατηγορίες: 1) φυσικές επιστήμες, στην οποία συμπεριλαμβάνονται η φυσική ιστορία, βιολογία, μετεωρολογία, οικολογία, γεωγραφία, γεωλογία, 2) ιατρική, με την ιατρική τεχνολογία, προληπτική ιατρική, φαρμακολογία, πρωτοβάθμια φροντίδα, δημόσια υγεία, υγιεινή διατροφή, γενετική, γενετική τεχνολογία, κτηνιατρική, 3) τεχνολογία και διάστημα, με την τεχνολογία διαστήματος, την πληροφορική, την ενέργεια, βιοτεχνολογία, εφαρμοσμένες επιστήμες, γεωργία, τεχνικές βιομηχανικής παραγωγής, 4) κοινωνικές επιστήμες, με την κοινωνιολογία, πολιτική επιστήμη, οικονομία, ψυχολογία, ψυχιατρική, ανθρωπολογία, αρχαιολογία, 5) περιβάλλον, με τις φυσικές καταστροφές, διαχείριση αποβλήτων, εκμετάλλευση πόρων, υπερθέρμανση του πλανήτη, απειλούμενα είδη, πληθυσμιακή αύξηση, 6) «καθαρές» (ή κατεξοχήν) επιστήμες, με την φυσική, χημεία, έρευνα, κοσμολογία, αστρονομία, 7) επιστήμη στην κοινωνία, με την ιστορία της επιστήμης, επιστημονικές μεθόδους, δημόσια κατανόηση της επιστήμης, βιοηθική και 8) άλλα.

Από τα θέματα αυτά η ιατρική και η υγεία καλύπτονται, συνήθως, σε υψηλό ποσοστό από όλα τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης (Gopfert, 1996). Επίσης, στην έρευνα του Ευρωβαρόμετρου το 2007 (European Commission, 2007) φάνηκε ότι η ιατρική και το περιβάλλον είναι τα πεδία, τα οποία ενδιαφέρουν τους περισσότερους ευρωπαίους πολίτες, σε ποσοστό 62% και 43% αντίστοιχα, με την ενέργεια και τις τηλεπικοινωνίες να ακολουθούν με μικρότερα ποσοστά. Πιο συγκεκριμένα, οι άντρες προτιμούν θέματα, όπως η ενέργεια, η τεχνολογία της πληροφορίας, το διάστημα και οι τηλεπικοινωνίες, ενώ η ιατρική και το περιβάλλον είναι θέματα που προσελκύουν περισσότερο το ενδιαφέρον των γυναικών. Αντίθετα, οι νέοι είναι αυτοί που ελκύονται από τις μελλοντικές τεχνικές καινοτομίες, όπως η τεχνολογία της

πληροφορίας, η βιολογία, το διάστημα και οι τηλεπικοινωνίες (European Commission, 2007).

2.6 Η επιρροή της μετεωρολογίας στη ζωή των ανθρώπων

Μια περιοχή των Φυσικών Επιστημών, που προβάλλεται από όλα τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης είναι και η επιστήμη της Μετεωρολογίας, η οποία προσελκύει καθημερινά το ενδιαφέρον των πολιτών και συμβάλλει στην ανάπτυξη του επιπέδου του επιστημονικού γραμματισμού τους (Μανδρίκας κ.ά., 2009· Mandrikas et al., 2017). Ο Ταν ήδη από το 1976 είχε διαπιστώσει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού κατέφευγε στην τηλεόραση για την ενημέρωσή του σχετικά με τον καιρό, κυρίως, λόγω του ότι τα δελτία καιρού αποτελούσαν αναπόσπαστο μέρος των δελτίων ειδήσεων των καναλιών, προσφέροντας έτσι ευκολία πρόσβασης στη γνώση των καιρικών πληροφοριών στην πλειονότητα του γενικού πληθυσμού.

Πολλοί άνθρωποι, στο σχεδιασμό της καθημερινής δραστηριότητάς τους, επηρεάζονται από διάφορους μετεωρολογικούς παράγοντες, όπως τη βροχόπτωση, τη μέγιστη και την ελάχιστη θερμοκρασία και τους ανέμους που επικρατούν (Lazo, Morss, & Demuth, 2009). Κύρια πηγή πληροφόρησής τους είναι η πρόβλεψη του καιρού έτσι όπως παρουσιάζεται στα τηλεοπτικά δελτία καιρού, που τους βοηθά να επιλέξουν το ντύσιμο, τον τύπο φαγητού, την έξοδό τους ή μη από το σπίτι κυρίως όταν προβλέπονται ή σημειώνονται έντονα καιρικά φαινόμενα, όπως δυνατή βροχή, δυνατοί άνεμοι ή υψηλή θερμοκρασία (Al-Fenadi, 2010).

Ο καιρός επηρεάζει με ποικίλους τρόπους τη ζωή των ανθρώπων (Μανδρίκας κ.ά, 2009). Παίζει σημαντικό ρόλο στον προγραμματισμό των επόμενων ημερών

τους, στο επίπεδο της υγείας τους, σε θέματα ψυχικής διάθεσης και συμπεριφοράς και ασκεί μεγάλη επιρροή σε οικονομικό επίπεδο (Στάθης, 2015) συμβάλλοντας θετικά ή αρνητικά σε διάφορους τομείς, όπως η γεωργία, ο τουρισμός, η ασφαλής πλοήγηση, η ιστοπλοΐα κ.ά. (Mandrikas et al., 2017).

Η ίδια επιρροή του καιρού παρατηρείται εκτός από τους ενήλικες και στους μαθητές, κατά τη διάρκεια των καθημερινών τους δραστηριοτήτων, όπως στον αθλητισμό, στη διασκέδασή τους, στην οργάνωση του ελεύθερου χρόνου τους, αλλά και ως προς τα ρούχα που θα πρέπει να φορέσουν, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν (Shaw, 2009). Σημαντική επιρροή στη ζωή των ανθρώπων ασκούν επιπλέον τα ακραία και έντονα καιρικά φαινόμενα, όπως καταστροφικοί άνεμοι, τυφώνες, ξαφνικές καταιγίδες, καύσωνες, έντονες χιονοπτώσεις, τα οποία εμφανίζονται κατά περιόδους, δημιουργώντας μεγάλα προβλήματα. Απειλούν ή και προκαλούν απώλειες ανθρώπινων ζωών, φτάνοντας πολλές φορές σε επίπεδα πρόκλησης καταστροφών σε ολόκληρες περιοχές και πόλεις, στις καλλιέργειες, στα σπίτια, στις εναέριες, θαλάσσιες και επίγειες συγκοινωνίες, προβλήματα στη λειτουργία των σχολείων και στην ηλεκτροδότηση (Στάθης, 2015).

Επομένως, η δυνατότητα της γνώσης του καιρού των επόμενων ημερών αποτελεί βασικό παράγοντα της ζωής των σύγχρονων ανθρώπων και η πρόγνωση του θεωρείται χρήσιμη για διαφορετικούς λόγους. Κρίνεται απαραίτητη κυρίως σε αγροτικές και δασικές εργασίες, που πραγματοποιούνται σε ανοιχτούς, υπαίθριους χώρους ή και για ένα πλήθος δραστηριοτήτων και απασχολήσεων, που για να πραγματοποιηθούν χρειάζεται κάποιος να γνωρίζει τον επερχόμενο καιρό (Στάθης, 2015).

2.7 Ο τρόπος προβολής των μετεωρολογικών προβλέψεων από τα Μέσα

Μαζικής Ενημέρωσης στο ευρύ κοινό

Τα τελευταία χρόνια οι προβλέψεις για τις καιρικές συνθήκες δίνονται σχεδόν σε πραγματικό χρόνο, μέσα από μια μεγάλη ποικιλία πηγών, όπως είναι το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, οι εφημερίδες και το διαδίκτυο (Mandrikas et al., 2017). Οι πολίτες δείχνουν ενδιαφέρον όλο και πιο συχνά για το καθημερινό δελτίο καιρού, το οποίο παρέχεται από αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες, όπως η Ε.Μ.Υ. (Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία) και το Εθνικό Αστεροσκοπείο (Μανδρίκας, Χαλκίδης, Σαριδάκη, & Σκορδούλης, 2008) και γι' αυτό το λόγο πολλοί ραδιοφωνικοί και τηλεοπτικοί σταθμοί έχουν συμπεριλάβει στο προσωπικό τους μετεωρολόγους ώστε να το παρουσιάζουν και να δίνουν πρακτικές οδηγίες στο κοινό σε καθημερινή βάση (Στάθης, 2015). Ο ρόλος του μετεωρολόγου που παρουσιάζει το δελτίο καιρού στην τηλεόραση είναι πολύ σημαντικός, και συγκεκριμένα είναι διττός. Από τη μία πλευρά έχει το ρόλο του επιστήμονα που πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζει και να κατανοεί την επιστήμη της μετεωρολογίας και από την άλλη μεριά έχει το ρόλο του αφηγητή, ο οποίος πρέπει να διακρίνει τι είναι σημαντικό για το κοινό, να το ερμηνεύει και να το εξηγεί με κατανοητό τρόπο (Meister, 2001). Τον σημαντικό αυτό ρόλο των μετεωρολόγων είχε διαβλέψει ο Bogart (1968) αναφέροντας ότι η τηλεόραση θεωρείται, από το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων, ο καλύτερος τρόπος λήψης πληροφοριών για θέματα καιρού, κυρίως λόγω της προσωπικότητας των μετεωρολόγων αλλά και του τρόπου που αυτοί παρουσιάζουν το δελτίο, δίνοντάς του ζωντάνια.

Κατά κύριο λόγο οι προβλέψεις καιρού αναφέρονται στις μετεωρολογικές παραμέτρους της θερμοκρασίας, της βροχόπτωσης, του ανέμου και των συνθηκών

που επικρατούν στην ατμόσφαιρα (Travis & Riebsame, 1979). Το κύριο μέσο προβολής της πρόγνωσης του καιρού είναι η τηλεόραση και για να γίνει πιο εύληπτο από το κοινό το δελτίο καιρού, οι τηλεοπτικοί σταθμοί κάνουν χρήση ποικίλων μέσων παρουσίασης καιρικών πληροφοριών. Χρησιμοποιούν εικονίδια που αναπαριστούν τα διάφορα καιρικά φαινόμενα, όπως για παράδειγμα αυτό της ηλιοφάνειας ή περιγράμματα μέσα στα οποία τοποθετούν μια περιοχή για να δείξουν ότι εκεί θα σημειωθεί βροχή (Keeling, 2010). Επιπλέον, γίνεται χρήση κινούμενων πολύχρωμων γραφικών, μέσω υπολογιστών, που βασίζονται σε φωτογραφίες από δορυφόρους και ραντάρ, τονίζοντας ιδιαίτερα γεωγραφικά σημεία καιρικού ενδιαφέροντος, ταχύτητες ανέμων, επίπεδα διακύμανσης της θερμοκρασίας και καταφέροντας έτσι να κάνουν το δελτίο καιρού πιο εύληπτο και διασκεδαστικό, με μεγαλύτερη επιρροή τόσο στο γενικό κοινό, όσο και σε κοινά συγκεκριμένου κοινωνικού και οικονομικού ενδιαφέροντος (Meister, 2001). Η εξέλιξη των τελευταίων χρόνων στη γραφική απεικόνιση των τηλεοπτικών δελτίων καιρού περιλαμβάνει τη δημιουργία και χρήση τρισδιάστατων γραφικών, με ικανότητα τρισδιάστατης εναέριας οπτικής παρουσίασης του καιρού οποιουδήποτε μέρους του κόσμου (Keeling, 2010).

Η βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη του καιρού, έτσι όπως παρουσιάζεται στην τηλεόραση, συνδέει οπτικά τις πληροφορίες που λαμβάνονται από την ατμόσφαιρα με την καθημερινή ζωή των ανθρώπων (Meister, 2001). Με τον τρόπο αυτό, οι θεατές μπορούν να οπτικοποιήσουν τα επερχόμενα καιρικά φαινόμενα, να ερμηνεύσουν και να κατανοήσουν καλύτερα τον καιρό και το πώς αυτός υπάρχει περίπτωση να επηρεάσει την καθημερινότητά τους (Keeling, 2010).

Μια άλλη παράμετρος στην παρουσίαση των προβλέψεων καιρού είναι η έννοια της αβεβαιότητας, η οποία χρησιμοποιείται προκειμένου να αποφευχθεί η κακή πρόσληψη και παρερμηνεία τους από το κοινό (Joslyn, Nadav-Greenberg, & Nichols, 2009). Η αβεβαιότητα είναι απαραίτητη, καθώς η χαοτική κατάσταση των γήινων συστημάτων της ατμόσφαιρας και των ωκεανών, όση επιστημονική και τεχνολογική γνώση και αν δαπανηθεί, δεν μπορεί να προβλεφθεί με βεβαιότητα. Επιπλέον, στα μοντέλα πρόβλεψης ελλοχεύουν κάποια σφάλματα, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει τέλεια πρόβλεψη, που θα είναι απαλλαγμένη από λάθη (Hirschberg et al. 2011). Η αβεβαιότητα μπορεί να εκφραστεί μέσω της πιθανότητας να συμβεί ή όχι ένα γεγονός, όπως για παράδειγμα η βροχή ή μια συγκεκριμένη θερμοκρασία. Στην περίπτωση της πρόγνωσης της ελάχιστης ή της μέγιστης θερμοκρασίας της επόμενης ημέρας, η αβεβαιότητα εκφράζεται μέσω μιας ευρύτητας τιμών στα πιθανά αποτελέσματα, όπως για παράδειγμα, ότι η μέγιστη θερμοκρασία θα κυμανθεί από 18° C - 22° C, ερχόμενη σε αντίθεση με την ντετερμινιστική πρόγνωση, η οποία δίνει συγκεκριμένες τιμές, όπως για παράδειγμα ότι η μέγιστη θερμοκρασία θα είναι 20° C (Peachey, Schultz, Morss, Roebber, & Wood, 2013).

2.8 Αντιλήψεις των μη ειδικών για την εννοιολογική περιοχή της μετεωρολογίας

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, διαπιστώνεται πως ελάχιστες έρευνες έχουν ασχοληθεί, διεθνώς, με το επίπεδο του επιστημονικού γραμματισμού των παιδιών -αλλά και των ενηλίκων- αναφορικά με την εννοιολογική περιοχή της μετεωρολογίας (Mandrikas et al., 2017· Μανδρίκας κ.ά., 2009). Η μετεωρολογία λόγω του διεπιστημονικού χαρακτήρα που διαθέτει είναι εύκολο να οδηγήσει σε παρερμηνείες που συνδέονται με το θέμα του καιρού (Henriques, 2002).

Οι Stepanis και Kuen (1985) μέσα από συνεντεύξεις που έκαναν σε παιδιά δευτέρας και πέμπτης δημοτικού, προσπάθησαν να κατηγοριοποιήσουν το επίπεδο κατανόησής τους για τα καιρικά φαινόμενα. Οι έννοιες που τους ζήτησαν να εξηγήσουν ήταν ο άνεμος, τα σύννεφα, οι αστραπές, οι βροντές, η βροχή, το χιόνι και το ουράνιο τόξο. Οι περισσότερες από τις απαντήσεις που έδωσαν τα παιδιά ήταν τελεολογικού τύπου, μη επιστημονικές και με διάφορες παρερμηνείες.

Διαφορετικού τύπου εξηγήσεις έδωσαν τα παιδιά και σε έρευνα που έκαναν οι Χρηστίδου, Κακανά, Δημούδη, Μπονώτη, & Μεταλλίδου (2003) για να διερευνήσουν τις αντιλήψεις παιδιών προσχολικής ηλικίας για τη βροχή, το χιόνι και την καταιγίδα. Διαπίστωσαν ότι οι εξηγήσεις που έδωσαν τα παιδιά για το φαινόμενο της βροχόπτωσης ήταν τελεολογικού τύπου, φυσικής διεργασίας (απλές ή σύνθετες) και σε κάποιες περιπτώσεις ταυτολογικές. Όσον αφορά το χιόνι οι εξηγήσεις που επικράτησαν ήταν, κατά κύριο λόγο, φυσικής διεργασίας και ανθρωποκεντρικού τύπου. Σε κάποιες περιπτώσεις, όμως τα παιδιά συνέδεσαν τη χιονόπτωση με συγκεκριμένη εποχή ή την απέδωσαν σε κάποια μορφή τελεολογία, μεταφυσική ή φυσική και λιγότερες ήταν οι ταυτολογικές εξηγήσεις. Τέλος, η πλειονότητα των παιδιών κατέφυγε στην περιγραφή της καταιγίδας και ελάχιστα ήταν εκείνα τα παιδιά που έδωσαν κάποιου τύπου εξήγηση για το φαινόμενο.

Όσον αφορά τον σχηματισμό της βροχής τα παιδιά, από μικρή ηλικία, κατασκευάζουν τις δικές τους εξηγήσεις, στις οποίες περιλαμβάνονται οντότητες, όπως η βροχή, τα σύννεφα, το νερό, ο ήλιος, ο ουρανός και μεταφυσικές οντότητες, κυρίως ο Θεός (Christidou & Hatzinikita, 2006· Villarroel & Ros, 2013). Τα παιδιά ηλικίας 3 έως 5 χρονών βλέπουν τη βροχή σαν νερό που έρχεται από τον ουρανό χωρίς να μπορούν να αντιληφθούν τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα σύννεφα και

την παραγωγή βροχής, καθώς θεωρούν ότι τα σύννεφα είναι στερεά. Καθώς, όμως, αυξάνεται η ηλικία των παιδιών, οι εξηγήσεις τους προσεγγίζουν όλο και περισσότερο τις επιστημονικές. Όταν τα παιδιά πηγαίνουν στο νηπιαγωγείο και τις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου δίνουν εξηγήσεις για το μηχανισμό της βροχής χρησιμοποιώντας νατουραλιστικά στοιχεία, όπως για παράδειγμα ότι τα σύννεφα είναι κάτι σαν δοχεία νερού, ενώ προς το τέλος του δημοτικού σχολείου οι ιδέες τους γίνονται περισσότερο νατουραλιστικές. Επομένως, οι επιστημονικές εξηγήσεις των παιδιών αυξάνονται με την ηλικία (Sachkes, Flevaris, & Trundle, 2010).

Σε άλλη έρευνα (Pringle, 2006) που έγινε σε παιδιά τρίτης δημοτικού, απαντώντας σε ερώτηση που τους απευθύνθηκε, με σκοπό την αναζήτηση του επιπέδου γνώσης τους σχετικά με τον καιρό, οι απαντήσεις τους κυμάνθηκαν από το ότι ο καιρός είναι κρύος ή ζεστός μέχρι την συμπερίληψη των εποχών ως μέρος του συστήματος του καιρού. Επίσης, σε ερώτηση για την παρατήρηση των καιρικών συνθηκών και τα όργανα που χρησιμοποιούνται για να γίνει αυτή, όπως το θερμόμετρο, το βροχόμετρο και ο ανεμοδείκτης, τα παιδιά φάνηκε να μην μπορούν να δώσουν μια επαρκή απάντηση. Ως προς τα σύννεφα, τα παιδιά ήξεραν ότι υπάρχουν διάφορα σύννεφα και ότι τα πιο σκούρα αποτελούν ένδειξη βροχής.

Πολλές από τις αντιλήψεις των παιδιών για το σχηματισμό των σύννεφων μοιάζουν να έχουν άμεση σχέση με τις γνώσεις τους γύρω από τον κύκλο του νερού. Έτσι, η ιδέα ότι τα σύννεφα γεμίζουν μόνο με θαλασσινό νερό ταιριάζει με την ιδέα ότι το νερό μπορεί να εξατμιστεί μόνο από μεγάλες υδάτινες σωρεύσεις. Άλλα παιδιά κατασκευάζουν θεωρίες για τον τρόπο που δημιουργούνται τα σύννεφα, βασιζόμενα στην εμφάνιση ή τη λειτουργία τους, παρουσιάζοντάς τα ότι είναι από βαμβάκι ή από καπνό ή σφουγγάρια που κρατούν νερό (Henriques, 2002).

Η έννοια του ανέμου, όπως έχει δείξει η έρευνα, σε γενικές γραμμές είναι δύσκολο να γίνει κατανοητή από τους μαθητές όλων των ηλικιών. Μοιάζει να δυσκολεύονται να εξηγήσουν τον τρόπο δημιουργίας του και συχνά στην προσπάθειά τους να δώσουν μια πειστική απάντηση καταφεύγουν στη χρήση εναλλακτικών αντιλήψεων (Mandrikas, Skordoulis, & Halkia, 2013). Οι Papadimitriou & Londridou (2001) διαπίστωσαν ότι πολλοί μαθητές 12 έως 18 ετών πιστεύουν ότι η κίνηση του ανέμου είναι κάτι διαφορετικό από την κίνηση των αέριων μαζών και ότι ο άνεμος στην πραγματικότητα είναι αυτός που προκαλεί αυτή την κίνηση. Κάποιοι από αυτούς τους μαθητές, όταν περιγράφουν τον άνεμο δεν χρησιμοποιούν επιστημονικούς όρους, αλλά ιδιότητες που αντιλαμβάνονται, εμπειρικά, μέσω των αισθήσεών τους και των γνώσεων που αποκτούν, παρακολουθώντας τα δελτία καιρού στην τηλεόραση, παρ' όλα όσα έχουν διδαχθεί στο σχολείο για τη σύνδεση της δημιουργίας του ανέμου με την πίεση και τη θερμοκρασία.

Οι Polito, Tanner, & Monteverdi (2008) θέλησαν να διερευνήσουν τις αντιλήψεις των μαθητών γυμνασίου, φοιτητών μη μετεωρολογικών τμημάτων και εξειδικευμένων φοιτητών μετεωρολογίας για τον άνεμο, την ομίχλη και τους ανεμοστρόβιλους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, μεγάλο μέρος μαθητών του γυμνασίου και φοιτητών των μη μετεωρολογικών τμημάτων δεν είδαν καμία σύνδεση ανάμεσα στον ήλιο και τον άνεμο και αντίθετα θεωρούσαν ότι το φεγγάρι, τα σύννεφα και οι ωκεανοί συμβάλλουν σημαντικά στη δημιουργία του ανέμου.

Οι Μανδρίκας κ.ά. (2008), ύστερα από διδασκαλία μετεωρολογικών φαινομένων σε υποψήφιους δασκάλους, διαπίστωσαν πως η πλειοψηφία αυτών δυσκολεύτηκε να κατανοήσει τα αίτια δημιουργίας των ανέμων, την κατανομή τους γύρω από τα βαρομετρικά συστήματα, καθώς και να προσδιορίσει τη διεύθυνσή τους

και τον τρόπο με τον οποίο παίρνουν το όνομά τους έχοντας ως βάση το σημείο του ορίζοντα από το οποίο προέρχονται.

2.9 Δημόσια κατανόηση των τηλεοπτικών δελτίων καιρού, των προγνώσεων και των συμβόλων σε χάρτες καιρού

Σε έρευνα που έγινε για να διερευνηθεί κατά πόσο οι πληροφορίες που προσλαμβάνουν οι θεατές από τα τηλεοπτικά δελτία καιρού μπορούν να διατηρηθούν, διαπιστώθηκε ότι ενώ οι περισσότεροι από αυτούς ήταν ικανοποιημένοι από τον τρόπο που παρουσιάζονταν ο καιρός στην τηλεόραση, η ποσότητα των πληροφοριών για τις καιρικές συνθήκες που διατηρούσαν ήταν ελάχιστες. Δυσκολία, επίσης, παρουσίασαν στην κατανόηση καιρικών πληροφοριών, καθώς δεν μπορούσαν να εξηγήσουν όρους, όπως "βαρομετρική πίεση" και "σύστημα υψηλής πίεσης" (Hyatt, Riley, & Sederstrom, 1978). Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν και οι Wagenaar, Schreuder, & Heijden (1985) όταν σύγκριναν ραδιοφωνικές και τηλεοπτικές προγνώσεις καιρού, προκρίνοντας την καλύτερη πρόσληψη της πληροφορίας των τηλεοπτικών δελτίων, κυρίως χάρη στα κινούμενα γραφικά και τη γραπτή αποτύπωση των καιρικών δεδομένων υπό τη μορφή συμπερασμάτων. Οι Mroz & Raven (1993) επίσης, διαπίστωσαν ότι οι πληροφορίες για τον καιρό σε όλες τις μορφές έχουν ανεπαρκή πρόσληψη από το ευρύτερο κοινό, γίνονται κατανοητές με δυσκολία και πολλές φορές παρερμηνεύονται. Σε έρευνά τους σε παιδιά και συγκεκριμένα σε μαθητές 3 έως 10 ετών που παρακολούθησαν επιλεγμένα τμήματα τηλεοπτικών δελτίων καιρού διαπίστωσαν ότι το επίπεδο πρόσληψης, κατανόησης και επεξεργασίας των καιρικών πληροφοριών έχει επιπλέον άμεση σχέση με το αναπτυξιακό στάδιο και την ηλικία τους.

Αυτή η δυσκολία της πρόσληψης και κατανόησης των καιρικών πληροφοριών από μη ειδικούς οφείλεται κυρίως στην εξειδικευμένη γλώσσα καιρού που χρησιμοποιείται. Μια γλώσσα που περιλαμβάνει εξειδικευμένους τεχνικούς όρους που μοιάζουν με αυτούς της ιατρικής ορολογίας, όπως οίδημα ή σύστημα χαμηλής πίεσης. Μια τέτοια γλώσσα είναι κατανοητή στο σύνολό της μόνο από όσους είναι εξοικειωμένοι με αυτού του είδους την ορολογία, ενώ οι μη ειδικοί, νιώθουν ίσως και αποκλεισμένοι από αυτή, μη μπορώντας να κατανοήσουν συγκεκριμένους τεχνικούς όρους, τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιούν και οι ίδιοι στην καθημερινή τους ζωή, αλλά αποδίδοντάς τους διαφορετικά νοήματα (Sivle & Aamodt, 2019).

Στο επίπεδο της αβεβαιότητας των προβλέψεων, τα αποτελέσματα ερευνών έδειξαν ότι οι άνθρωποι προσεγγίζουν και αξιολογούν με διαφορετικό τρόπο την έννοια της αβεβαιότητας σε μια πρόγνωση καιρού (Morss, Demuth, & Lazo, 2008· Sivle, Kolstø, Kirkeby-Hansen, & Kristiansen, 2014). Συγκεκριμένα, όταν για παράδειγμα σε μια πρόγνωση καιρού, αναφέρεται ότι υπάρχει 60% πιθανότητα βροχής, η οποία κυρίως αναφέρεται στην πιθανότητα να συμβεί αυτή ή όχι, πολλοί παρερμηνεύουν αυτή την πιθανολογική πρόγνωση της βροχόπτωσης, είτε μεταθέτοντας το ποσοστό στην ευρύτητα της περιοχής που αυτή θα καλύψει, είτε στο διάστημα του χρόνου στον οποίο το καιρικό φαινόμενο της βροχής μπορεί να συμβεί (Gigerenzer, Hertwig, Van Den Broek, Fasolo, & Katsikopoulos, 2005· Joslyn et al., 2009· Morss et al., 2008· Murphy, Lichtenstein, Fischhoff, & Winkler, 1980). Επομένως, αν και οι άνθρωποι κατανοούν γενικά την έννοια της πιθανότητας, το βαθύ νόημα της πρόβλεψής της συνεχίζει να δυσκολεύει πολλούς ανθρώπους και να τους προκαλεί σύγχυση (Zabini, Grasso, Magno, Meneguzzo, & Gozzini, 2015). Στα πλαίσια της διαφορετικής προσέγγισης του κοινού σε σχέση με τους ερευνητές, κάποιες έρευνες παρουσίασαν μεγάλα ποσοστά ανθρώπων που επεδείκνυαν επαρκή

κατανόηση της αβεβαιότητας στις ντετερμινιστικές διατυπώσεις ως προς την υψηλότερη θερμοκρασία της ημέρας, διευρύνοντας μόνοι τους την απόλυτη – ντετερμινιστική - τιμή της κατά $\pm 1 - 2$ °C (Joslyn & Savelli, 2010· Morss et al., 2008· Peachey et al., 2013).

Σε γενικές γραμμές, το κοινό συναντά δυσκολία κατά την «ανάγνωση» και κατανόηση των μετεωρολογικών χαρτών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται τόσο στην τηλεόραση όσο στις εφημερίδες και στο διαδίκτυο (Mandrikas et al., 2017· Μανδρίκας κ.ά., 2008), καθώς για να υπάρξει σωστή προσέγγιση απαιτείται ο χρήστης να έχει κατακτήσει τον χαρτογραφικό γραμματισμό και να έχει ανάλογες αντιληπτικές δεξιότητες. Η επιτυχής ανάγνωση ενός χάρτη εξαρτάται από ένα συνδυασμό παραγόντων, όπως ο χαρτογράφος, ο οποίος νοηματοδοτεί τον χάρτη, ο χρήστης που προσλαμβάνει και αναπαριστά νοητικά την πληροφορία που δέχεται από τον χαρτογράφο, αλλά κυρίως η κοινωνία και η κουλτούρα μέσα στην οποία συνυπάρχουν και οι δύο, η οποία τους παρέχει το ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο, κοινά βιώματα και προϋπάρχουσες γνώσεις, βοηθώντας τους έτσι να προσδώσουν κοινό νόημα στις έννοιες των συμβόλων που απεικονίζονται στον χάρτη (Γκόρια & Παπαδοπούλου, 2011). Κάποιες φορές, όμως, τα σύμβολα τα οποία χρησιμοποιούνται στους χάρτες καιρού μπορεί να είναι παραπλανητικά για αρκετούς ανθρώπους, ανάμεσά τους και τα παιδιά, με αποτέλεσμα να μην τα αντιλαμβάνονται σωστά και να αποδίδουν διαφορετικά νοήματα από αυτά που έχει θεσπίσει η μετεωρολογική επιστημονική κοινότητα (Henriques, 2002· Sivle et al., 2014).

Αν και τα παιδιά από πολύ νεαρή ηλικία έχουν αρχίσει να σχηματίζουν μια στοιχειώδη αντίληψη ενός χάρτη, συναντάνε δυσκολίες στην πρόσληψη της γνώσης που προέρχεται από αυτούς. Η επιτυχία τους να ταυτοποιούν κάποια στοιχεία σε ένα

χάρτη δεν πρέπει να συνδέεται πάντα και με την βαθύτερη κατανόηση της χρήσης των συμβόλων αυτών (Liben & Downs, 1989).

Ελάχιστα παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας έως 10 χρονών κατάφεραν να αναγνωρίσουν τα σύμβολα H και L σε χάρτες καιρού που αναφέρονταν στην υψηλή και χαμηλή ατμοσφαιρική πίεση. Τα περισσότερα παιδιά πίστευαν ότι το H σήμαινε υψηλή θερμοκρασία ή ισχυροί άνεμοι, ενώ το L ότι θα είχε κρύο καιρό (Moyle, 1980 and Russell, Bell, Longden, & McGuigan, 1993, όπ. αναφ. στο Mandrikas, Skordoulis, & Halkia, 2013).

Σε έρευνα που έκανε η Papadopoulou (2009) για να διερευνήσει τις μεθόδους που χρησιμοποιούν παιδιά ηλικίας 9 ετών, στην προσπάθειά τους να ερμηνεύσουν οπτικά σημεία που χρησιμοποιούνται σε μία ιστοσελίδα παροχής πληροφοριών πρόβλεψης καιρού, διαπιστώθηκε ότι τα περισσότερα παιδιά γνώριζαν ή μάντεψαν σωστά τις περισσότερες εικόνες και τα σύμβολα που τους δόθηκαν, όπως το σύμβολο της θερμοκρασίας, που περιλαμβάνονταν μέσα σ' αυτά. Η Papadopoulou (2009) στην έρευνά της διαπίστωσε ότι τα μισά παιδιά ερμήνευσαν σωστά το σημείο της ταχύτητας του ανέμου 9 μποφόρ, πάνω από τις χερσαίες περιοχές, αλλά στη συνέχεια τα ίδια δυσκολεύτηκαν να αναγνωρίσουν το σημείο της ταχύτητας του ανέμου 9 μποφόρ, πάνω από τις θαλάσσιες περιοχές. Παρ' όλα αυτά, το σημείο για την ταχύτητα του ανέμου πάνω από τις χερσαίες περιοχές έγινε πιο εύκολα κατανοητό σε σχέση με τους δείκτες της διεύθυνσης του ανέμου. Γενικά, όμως, τα περισσότερα παιδιά κατάφεραν να αναγνωρίσουν αρκετές εικόνες και σύμβολα, κυρίως, κάνοντας μεταφορά της γνώσης παρόμοιων εικόνων και συμβόλων, που είχαν συναντήσει σε τηλεοπτικά δελτία καιρού.

2.10 Στόχοι, αναγκαιότητα και πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας

Η παρούσα μελέτη έχει στόχο να διερευνήσει όψεις του επιστημονικού γραμματισμού μαθητών και μαθητριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με την εννοιολογική περιοχή της μετεωρολογίας, όπως αυτή παρουσιάζεται στα τηλεοπτικά δελτία καιρού. Κυρίως, εστιάζει στην αντίληψη που έχουν τα παιδιά, ηλικίας 10 έως 12 χρονών, ως προς τους μετεωρολογικούς παράγοντες και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων, την κατανόηση εικόνων και συμβόλων στους τηλεοπτικούς χάρτες καιρού, καθώς και τους μετεωρολογικούς παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στο να προγραμματίσουν τις δραστηριότητές τους εκτός σπιτιού. Πιο συγκεκριμένα, διερευνάται το επίπεδο κατανόησης των παιδιών αυτής της ηλικίας ως προς την αντίληψή τους στην πιθανότητα να συμβεί ή όχι ένα γεγονός, όπως η βροχόπτωση ή μια συγκεκριμένη θερμοκρασία, η επιτυχής ή όχι κατανόηση των εικόνων και συμβόλων που χρησιμοποιούνται σε ένα τηλεοπτικό δελτίο καιρού και η επιρροή των πληροφοριών που δέχονται στην καθημερινότητά τους.

Άρα, σύμφωνα με τα παραπάνω, τα ερευνητικά ερωτήματα διαμορφώνονται ως εξής:

- α) Πώς τα παιδιά αντιλαμβάνονται τους μετεωρολογικούς παράγοντες και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων σε τηλεοπτικά δελτία καιρού;
- β) Πώς ερμηνεύουν και κατανοούν τις εικόνες και τα σύμβολα στους χάρτες καιρού;
- γ) Ποιοι μετεωρολογικοί παράγοντες επηρεάζουν τις αποφάσεις τους για τον προγραμματισμό των εξωτερικών τους δραστηριοτήτων;

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώνεται πως οι έρευνες που έχουν γίνει για την κατανόηση αυτών των όψεων του επιστημονικού γραμματισμού

από τους μαθητές, όπως αυτές παρουσιάζονται στο δημόσιο πεδίο και ιδιαίτερα από την τηλεόραση, είναι περιορισμένες. Συγκεκριμένα, ενώ έχουν γίνει κάποιες έρευνες για το πώς το ευρύ κοινό προσλαμβάνει αυτές τις πληροφορίες (Hyatt et al., 1978· Wagenaar et al., 1985), είναι περιορισμένες οι έρευνες που επικεντρώνονται σε μικρότερες ηλικίες, όπως αυτή των Mroz & Raven (1993). Παρατηρείται, δηλαδή, ένα κενό στις έρευνες που έχουν γίνει για τα δελτία καιρού της τηλεόρασης και πώς οι μαθητές προσλαμβάνουν τις καιρικές πληροφορίες που προέρχονται από αυτά.

Ερευνητικό κενό παρατηρείται και ως προς την προσέγγιση και αξιολόγηση της αβεβαιότητας και συγκεκριμένα της πιθανολογικής φύσης των καιρικών προγνώσεων. Αν και είναι ένα θέμα που έχει ερευνηθεί αρκετά σε μεγαλύτερες ηλικίες (Gigerenzer et al., 2005· Joslyn et al., 2009· Joslyn & Savelli, 2010· Morss et al., 2008· Murphy et al., 1980· Peachey et al., 2013· Zabini et al., 2015), δεν καταγράφεται στη βιβλιογραφία προηγούμενη διερεύνησή του σε παιδιά σχολικής ηλικίας και μάλιστα μέσω των τηλεοπτικών δελτίων καιρού.

Περιορισμένες είναι οι έρευνες σχετικά με την «ανάγνωση» και την κατανόηση εικόνων και συμβόλων στους χάρτες καιρού (Henriques, 2002· Liben & Downs, 1989· Mandrikas et al., 2013· Sivle et al., 2014· Papadopoulou, 2009), με κάποιες από αυτές να επικεντρώνονται, κυρίως, στους χάρτες καιρού που συναντάμε στο διαδίκτυο. Η έρευνα αυτή έρχεται να καλύψει το κενό που υπάρχει στην «ανάγνωση» των χαρτών, που παρουσιάζονται στα δελτία καιρού της τηλεόρασης, από μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Τέλος, ενώ υπάρχουν αναφορές στο πώς οι καιρικές προγνώσεις επηρεάζουν την καθημερινότητα και τις δραστηριότητες των ανθρώπων (Al-Fenadi, 2010· Lazo, Morss, Demuth, 2009), η έρευνα αυτή έρχεται να αναδείξει τον τρόπο με τον οποίο οι

πληροφορίες που παίρνουν τα παιδιά από τις τηλεοπτικές καιρικές προγνώσεις μπορεί να επηρεάζουν τις επιλογές τους στις εξωτερικές δραστηριότητές τους.

Έτσι, η πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας συνίσταται στο γεγονός ότι θα συμβάλει στο να ανοίξουν καινούριοι ερευνητικοί ορίζοντες όσον αφορά την πρόσληψη της επιστημονικής γνώσης από άτυπες μορφές εκπαίδευσης, όπως είναι τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης και ειδικότερα η τηλεόραση. Επίσης, ευελπιστεί να συμβάλει στη γνώση του επιπέδου «μετεωρολογικού γραμματισμού» των παιδιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, μέσω της διερεύνησης της πρόσληψης, από μέρους τους, της πιθανολογικής φύσης των καιρικών προγνώσεων, της ικανότητας αντίληψης μετεωρολογικών εννοιών, καθώς και της «ανάγνωσης» χαρτών καιρού, των εικόνων και των συμβόλων τους. Η γνώση αυτή θα επιτρέψει τη διατύπωση διδακτικών προτάσεων για τη βελτίωση του επιπέδου του «μετεωρολογικού γραμματισμού» των μαθητών και μαθητριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά θα βοηθήσει και αυτούς που παρουσιάζουν τις καιρικές πληροφορίες να αποκτήσουν γνώση της δημόσιας κατανόησης των τηλεοπτικών δελτίων καιρού από μια ομάδα μη ειδικών και συγκεκριμένα παιδιών σχολικής ηλικίας.

Μια τέτοια έρευνα είναι σημαντική, καθώς – όπως ήδη αναφέρθηκε - οι καιρικές συνθήκες και η πρόγνωση τους παίζουν καθοριστικό ρόλο στον προγραμματισμό και στην υλοποίηση πολλών δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής. Επομένως, η γνώση του επιπέδου κατανόησης από τους μαθητές των παρεχόμενων πληροφοριών του καιρού της επόμενης ημέρας είναι καίρια, καθώς αυτοί θα είναι οι αυριανοί πολίτες, που θα πρέπει να είναι ικανοί να κατανοούν μετεωρολογικές έννοιες και τις καιρικές πληροφορίες που προσλαμβάνουν καθημερινά από τα τηλεοπτικά δελτία καιρού και έπειτα να λαμβάνουν τις

κατάλληλες αποφάσεις σε επίπεδο καθημερινών δραστηριοτήτων, αλλά και επιλογών με κοινωνικό, περιβαλλοντικό ή οικονομικό αντίκτυπο. Το ζήτημα αυτό αποκτά ολοένα και αυξανόμενη σημασία για τους σημερινούς και τους μελλοντικούς πολίτες, αν ληφθεί υπόψη η αυξανόμενη επίδραση των καιρικών φαινομένων στην ποιότητα του περιβάλλοντος και των συνθηκών διαβίωσης λόγω και της διαφαινόμενης κλιματικής αλλαγής.

Τέλος, το επίπεδο ενασχόλησης των μαθητών με τομείς της επιστημονικής γνώσης, όπως ο συγκεκριμένος, συνεπάγεται οφέλη και για την ίδια την επιστήμη, καθώς όπως υποστηρίζουν και οι Thomas & Durant (1987), μπορεί αργότερα να τους προσελκύσει στους κόλπους της επιστημονικής κοινότητας ή να τους ευαισθητοποιήσει ως μέλη του κοινωνικού συνόλου προς τα αποτελέσματα και τις διεργασίες της επιστημονικής έρευνας, συνεισφέροντας μελλοντικά στη δημόσια στήριξη της επιστήμης, βοηθώντας και τους ίδιους τους επιστήμονες να συνεχίσουν το έργο τους και ανεβάζοντας το επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού της ίδιας της κοινωνίας.

Κεφάλαιο 3ο: Μέθοδος

3.1 Εισαγωγή

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή της έρευνας. Στην ενότητα 3.2 περιγράφονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος και τι διδάσκονται τα παιδιά για τον καιρό και τα καιρικά φαινόμενα κατά τη διάρκεια φοίτησής τους στο δημοτικό σχολείο. Στην ενότητα 3.3 παρουσιάζεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, ενώ στην ενότητα 3.4 γίνεται αναφορά στο εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων. Τέλος, στο κεφάλαιο 3.5 περιγράφεται πώς έγινε η κωδικοποίηση και ανάλυση των δεδομένων.

3.2 Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές και μαθήτριες του 5/θέσιου Δημοτικού Σχολείου Αγίου, βόρειας Εύβοιας. Πιο συγκεκριμένα, το δείγμα αποτελούνταν από 31 παιδιά, ηλικίας 10 – 12 χρονών, από τα οποία τα 15 ήταν μαθητές Δ' δημοτικού (5 αγόρια και 10 κορίτσια), 5 παιδιά Ε' δημοτικού (2 αγόρια και 3 κορίτσια) και 11 παιδιά ΣΤ' δημοτικού (5 αγόρια και 6 κορίτσια). Τα παιδιά, τα οποία συμμετείχαν στην έρευνα προέρχονταν από χαμηλά έως μεσαία κοινωνικο-οικονομικά περιβάλλοντα. Το συγκεκριμένο σχολείο επιλέχθηκε, γιατί αποτελεί το χώρο εργασίας της ερευνήτριας και λόγω της πολυετούς εργασίας της εκεί γνωρίζει αρκετά καλά τα παιδιά, με αποτέλεσμα να υπάρχει οικειότητα και άμεση επαφή με αυτά σε καθημερινή βάση.

Οι μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, κατά τη διάρκεια των ετών φοίτησής τους στο δημοτικό σχολείο, έρχονται σε επαφή με την εξήγηση των καιρικών φαινομένων και του καιρού γενικότερα, σύμφωνα με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, μέσα από το μάθημα της Μελέτης του Περιβάλλοντος στην Α' και τη Β' τάξη και μέσα από το μάθημα της Γεωγραφίας στην Ε' τάξη.

Συγκεκριμένα, οι μαθητές της Α' τάξης μαθαίνουν για τον ήλιο, τις θέσεις του στον ουρανό σε σχέση με απλές έννοιες του χρόνου (όπως πρωί, μεσημέρι, βράδυ, μέρα, νύχτα), αλλά και τη σημασία του στη ζωή των ανθρώπων. Στη Β' τάξη διδάσκονται τους παράγοντες (θερμοκρασία, άνεμος, ήλιος, βροχή, χιόνι) από τους οποίους εξαρτάται η διαμόρφωση του καιρού στη γη και ότι είναι δυνατόν να επικρατούν διαφορετικές καιρικές συνθήκες την ίδια μέρα από τόπο σε τόπο. Επίσης, εξοικειώνονται με τα δελτία καιρού, τα οποία παρουσιάζονται στην τηλεόραση, το ραδιόφωνο και τις εφημερίδες, καθώς και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στους χάρτες καιρού. Τέλος, στόχος είναι οι μαθητές της τάξης αυτής να κατανοήσουν πως ο καιρός επηρεάζει τη ζωή των ανθρώπων και συγκεκριμένα, την εργασία, την κατοικία και τις καθημερινές δραστηριότητές τους. Φτάνοντας σε μεγαλύτερες τάξεις τα παιδιά και συγκεκριμένα στην Ε' τάξη, διδάσκονται μέσα από το μάθημα της Γεωγραφίας τι είναι το κλίμα και τι ο καιρός και μαθαίνουν να διακρίνουν τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσά τους. Για να επιτευχθεί αυτό παρατηρούν δελτία καιρού και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στους χάρτες πρόγνωσης καιρού, έτσι ώστε να κατανοήσουν ότι ο καιρός εκφράζει τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν σε ένα μέρος σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ενώ το κλίμα αναφέρεται στις καιρικές συνθήκες που χαρακτηρίζουν έναν τόπο σε κάθε εποχή, οι οποίες επαναλαμβάνονται σχεδόν ίδιες για πολλά χρόνια. Επίσης, γίνεται αναφορά στην Ε.Μ.Υ., η οποία παρέχει τις πληροφορίες για τις καιρικές συνθήκες που θα

επικρατήσουν από τόπο σε τόπο τις επόμενες μέρες, αλλά και στους μετεωρολόγους, τους ειδικούς επιστήμονες, οι οποίοι χρησιμοποιώντας κατάλληλα όργανα που τους παρέχει η σύγχρονη επιστήμη, ασχολούνται με την πρόγνωση του καιρού και παίζουν σημαντικό ρόλο στην ενημέρωση των πολιτών για τον καιρό. Τέλος, μαθαίνουν να συνδέουν τον καιρό και το κλίμα μιας περιοχής με τις καθημερινές ανθρώπινες δραστηριότητες, αλλά και να ανακαλύπτουν την αλληλεπίδραση που υπάρχει μεταξύ τους, καθώς οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν φτάσει στην εποχή μας στο επίπεδο να επηρεάζουν και να διαφοροποιούν τις κλιματικές συνθήκες (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

3.3 Διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη χρονική περίοδο Μαΐου – Ιουνίου 2018. Πριν την πραγματοποίησή της, προηγήθηκε ενημέρωση και συγκατάθεση του διευθυντή του σχολείου, αλλά και των γονέων, οι οποίοι ενημερώθηκαν για το θέμα και τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας και συναίνεσαν ενυπόγραφα. Στους γονείς έγινε γνωστό ότι οι απαντήσεις των παιδιών θα μαγνητοφωνηθούν, θα καταγραφούν και ότι τα αποτελέσματα της έρευνας προορίζονται για ακαδημαϊκή χρήση. Επίσης, ενημερώθηκαν για την διασφάλιση της ανωνυμίας των παιδιών τους, για το ότι η συμμετοχή του κάθε παιδιού είναι καθαρά εθελοντική και πως υπήρχε δυνατότητα οποιαδήποτε στιγμή το ίδιο το επιθυμεί, να αποσυρθεί από την έρευνα. Τα παιδιά έγιναν δέκτες της ίδιας ενημέρωσης, πριν ξεκινήσει η διαδικασία της έρευνας.

Η πραγματοποίηση του ερευνητικού έργου περιελάμβανε τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Αρχικά, με τη χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή

έγινε δυνατή η προβολή σε κάθε παιδί αποσπασμάτων από ελληνικά τηλεοπτικά δελτία καιρού και στη συνέχεια, με τη χρήση ψηφιακού καταγραφέα φωνής, κατέστη δυνατή η καταγραφή των ερωτήσεων και των απαντήσεων πάνω σε τρεις θεματικές ενότητες προκειμένου να διερευνηθεί η κατανόηση των παιδιών αναφορικά με τους μετεωρολογικούς παράγοντες και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων, των εικόνων και συμβόλων καιρού, καθώς και των μετεωρολογικών παραγόντων που επηρεάζουν τις δραστηριότητές τους εκτός σπιτιού.

3.4 Ερευνητικό εργαλείο


Η συλλογή δεδομένων έγινε με τη χρήση του εργαλείου της ημι-δομημένης συνέντευξης, και υποστηρικτικά με τη χρήση των εποπτικών υλικών του βίντεο με αποσπάσματα δελτίων καιρού ελληνικών τηλεοπτικών σταθμών και καρτών με σύμβολα καιρού. Οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις δίνουν τη δυνατότητα στον ερωτώμενο να εκφράσει και να αναπτύξει ελεύθερα τις απόψεις του πάνω στα επιμέρους θέματα του πλαισίου αναφοράς που έχουν οριστεί από τον ερευνητή, αλλά και στον ίδιο τον ερευνητή δίνεται η δυνατότητα να διερευνήσει σε βάθος, και από όποιες πλευρές κρίνεται απαραίτητο, τις αντιλήψεις του ερωτώμενου. Επιπλέον, η ημι-δομημένη συνέντευξη ενθαρρύνει τη συνεργασία και διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ ερευνητή και ερωτώμενου και λαμβάνοντας υπόψη την ήδη υπάρχουσα προσωπική επαφή στην παρούσα έρευνα, μεταξύ της ερευνήτριας και των παιδιών, επέτρεψε να δημιουργηθεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης, δίνοντας την ευκαιρία στα ίδια να εκφράσουν ελεύθερα τις απόψεις, τις θέσεις και τις αντιλήψεις τους. Τέλος, είναι σημαντικό πως υπάρχει η δυνατότητα, όταν μια ερώτηση δεν γίνεται

κατανοητή από τα παιδιά, να τίθενται περαιτέρω διευκρινιστικές εξηγήσεις ή και να γίνει αναδιατύπωσή της (Robson, 2007· Χατζηνικήτα, & Χρηστίδου, 2001).

Οι συνεντεύξεις ήταν ατομικές και πραγματοποιήθηκαν σε μια κενή αίθουσα του δημοτικού σχολείου. Ο χρόνος διεξαγωγής τους κυμάνθηκε από 15 έως 20 λεπτά. Το κάθε παιδί καλούνταν να παρακολουθήσει ατομικά πέντε σύντομα βίντεο πρόγνωσης καιρού, από δελτία καιρού δύο διαφορετικών τηλεοπτικών σταθμών πανελληνίας εμβέλειας και να απαντήσει σε μία σειρά ερωτήσεων (βλ. Παράρτημα). Σκοπός ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο είναι κατανοητά (α) οι μετεωρολογικοί παράγοντες και η πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων σε τηλεοπτικά δελτία καιρού, (β) οι εικόνες και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στους χάρτες καιρού, αλλά και (γ) πώς παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, και κυρίως των ηλικιών 10 ως 12 χρονών, συσχετίζουν τις εκτός σπιτιού δραστηριότητές τους με τις καιρικές συνθήκες. Η επιλογή των συγκεκριμένων αποσπασμάτων από τα τηλεοπτικά δελτία καιρού έγινε λόγω της αναφοράς των μετεωρολόγων στους ερευνώμενους μετεωρολογικούς παράγοντες της βροχόπτωσης, του ανέμου και της θερμοκρασίας ως πιθανούς να συμβούν, εξυπηρετώντας έτσι τον σκοπό της διερεύνησης των μετεωρολογικών παραγόντων και της ανάδειξης της πιθανολογικής φύσης των καιρικών προγνώσεων. Το γεγονός αυτό επέτρεψε έπειτα να διερευνηθεί εάν προσλαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο ως γνώση και από τα παιδιά. Συμπληρωματικά, η επιλογή εξυπηρετούσε και την προσπάθεια ανάδειξης των διαφορετικών τρόπων μέσα από τους οποίους παρουσιάζεται η τοπικότητα, η ένταση και ο χρόνος, κυρίως στην πιθανότητα βροχόπτωσης, ως φαινόμενο που λαμβάνεται υπόψη περισσότερο στο σχεδιασμό των καθημερινών δραστηριοτήτων των παιδιών και των μεγαλύτερων.

Η σχάρα της συνέντευξης, η οποία παρατίθεται ολόκληρη αναλυτικά στο Παράρτημα της εργασίας, αποτελούνταν από τέσσερα μέρη. Στο πρώτο μέρος έγινε η καταγραφή των δημογραφικών στοιχείων του κάθε παιδιού, όπως το φύλο και η ηλικία. Στο δεύτερο μέρος, τα παιδιά παρακολούθησαν βίντεο από τα τηλεοπτικά δελτία καιρού και κλήθηκαν να απαντήσουν σε 9 ερωτήσεις, από τις οποίες οι 5 πρώτες εστίαζαν στην πιθανότητα βροχόπτωσης, οι 2 επόμενες στην ένταση των ανέμων και οι 2 τελευταίες στη διακύμανση της θερμοκρασίας.

Ενδεικτικά, σε μία από τις ερωτήσεις που είχε ως σκοπό την ανίχνευση της κατανόησης από τα παιδιά της πιθανότητας βροχόπτωσης ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία: πρώτα παρακολούθησαν το κατάλληλο βίντεο στο οποίο άκουσαν τη μετεωρολόγο να αναφέρει πως *«Υπάρχει πιθανότητα για ασθενείς τοπικές βροχές στα Δυτικά, τα Κεντρικά και τα Βόρεια»*, έπειτα τους ζητήθηκε να εξηγήσουν τι σήμαιναν για αυτά οι φράσεις «πιθανότητα βροχής», «ασθενείς βροχές», «τοπικές βροχές» και στη συνέχεια να πουν τι σήμαινε και ολόκληρη η φράση που αναφέρθηκε στο δελτίο. Στις ερωτήσεις που έγιναν στη συνέχεια για την ένταση των ανέμων, τα παιδιά κλήθηκαν να απαντήσουν τι σήμαινε η φράση που άκουσαν στο δελτίο καιρού πως *«οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ»* και αν πίστευαν πως τα λιμεναρχεία θα επέτρεπαν ή όχι στα καράβια να ταξιδέψουν με αυτά τα μποφόρ. Ενώ για τη διακύμανση της θερμοκρασίας, παρακολούθησαν ένα δελτίο όπου η μέγιστη θερμοκρασία για την Αττική προβλέπονταν να είναι 20° C και εκείνα έπρεπε να πουν ποια θεωρούσαν ότι θα ήταν η μέγιστη θερμοκρασία που θα έδειχνε στην πραγματικότητα το θερμόμετρο την επόμενη ημέρα. Ερώτηση, η οποία αποτελούσε μέρος του ερωτηματολογίου και των Morss et al. (2008) και Peachey et al. (2013).

Στο τρίτο μέρος των ερωτήσεων υπήρχαν εικόνες, σύμβολα και δείκτες, που συχνά εμφανίζονται στους τηλεοπτικούς χάρτες δελτίων καιρού και αφορούσαν κυρίως την κατακρήμνιση (π.χ. βροχή, χιόνι, χιονόνερο), τη θερμοκρασία, καθώς και τη διεύθυνση και ένταση των ανέμων. Τα παιδιά έπρεπε μέσα από 6 ερωτήσεις να δώσουν τη δική τους ερμηνεία στις δοθείσες εικόνες και σύμβολα. Τους δόθηκαν εικόνες της βροχής, της καταιγίδας, της χιονόπτωσης, του χιονόνερου, της συννεφιάς, της συννεφιάς με ηλιοφάνεια, το σύμβολο της θερμοκρασίας, μέσω της αριθμητικής της απεικόνισης «9...14 °», καθώς και ο δείκτης της διεύθυνσης και η ένταση του ανέμου « 5 – 6 B».

Το τέταρτο μέρος των ερωτήσεων εστίασε στους μετεωρολογικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις των παιδιών προκειμένου να προγραμματίσουν τις δραστηριότητές τους, που προϋποθέτουν την έξοδό τους από το σπίτι. Περιελάμβανε 6 ερωτήσεις. Ενδεικτικά στην πρώτη, η ερευνήτρια, αφού έδειχνε το σύμβολο της χιονόπτωσης και έλεγε πως η θερμοκρασία θα κυμαίνονταν από -5°C έως 0°C , καλούσε τα παιδιά να απαντήσουν σε τρία επιμέρους ερωτήματα: α) σε ποια εποχή του χρόνου θεωρούσαν ότι θα συναντούσαν μια τέτοια ημέρα, β) πώς θα ντύνονταν τη μέρα αυτή και γιατί και γ) αν θα έβγαιναν έξω για παιχνίδι, ποια ώρα της ημέρας θα επέλεγαν και γιατί. Η ίδια ερώτηση επαναλήφθηκε με τη χρήση των συμβόλων της ηλιοφάνειας, της βροχόπτωσης και του ήλιου με σύννεφα, σε μια ποικιλία όμως διακυμάνσεων της θερμοκρασίας.

Της κύριας έρευνας προηγήθηκε μια πιλοτική εφαρμογή της σε 6 παιδιά: Δ', Ε' και ΣΤ' Δημοτικού, 2 από κάθε τάξη, τυχαίας επιλογής. Σκοπός της πιλοτικής εφαρμογής ήταν η διερεύνηση του επιπέδου απόκρισης των παιδιών στις ερωτήσεις της έρευνας και του γενικού επιπέδου δυσκολίας της, ώστε να φανεί αν οι μαθητές

κατανοούν τις ερωτήσεις και μπορούν να απαντήσουν με επάρκεια σε αυτές. Κατά την πιλοτική εφαρμογή διαπιστώθηκε πως κάποιες ερωτήσεις έπρεπε να τροποποιηθούν σε απλούστερες εκδοχές, να καταταμηθούν δηλαδή σε περισσότερες ερωτήσεις, οι οποίες θα περιελάμβαναν λιγότερους μετεωρολογικούς όρους ανά ερώτηση.

3.5 Κωδικοποίηση και ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα, τα οποία συλλέχθηκαν, απομαγνητοφωνήθηκαν και αναλύθηκαν σε κατηγορίες. Οι κατηγορίες, στις οποίες εντάχθηκαν οι απαντήσεις των παιδιών ήταν οι εξής: “αποδεκτές” απαντήσεις όταν ήταν συμβατές με τη μετεωρολογική επιστημονική γνώση, “μερικώς αποδεκτές” όταν ένα μέρος αυτών ήταν συμβατό με την επιστημονική γνώση και “μη αποδεκτές” όταν στο σύνολό τους ήταν μη συμβατές με την επιστημονική γνώση. Στη συνέχεια οι απαντήσεις των παιδιών ομαδοποιήθηκαν και κωδικοποιήθηκαν σε πέντε θέματα. Το πρώτο θέμα αφορούσε την πιθανολογική φύση της βροχόπτωσης και συγκεκριμένα την πιθανότητα της βροχόπτωσης, την τοπικότητα του φαινομένου, τη σποραδικότητα και την έντασή της. Στο δεύτερο θέμα περιλήφθηκαν οι απαντήσεις των παιδιών σχετικά με το φαινόμενο του ανέμου και συγκεκριμένα την έντασή του και την επίδρασή του στη ναυσιπλοΐα. Στο τρίτο θέμα καταγράφηκαν οι απαντήσεις που δείχνουν πώς προσλαμβάνουν τα παιδιά την πιθανολογική φύση της θερμοκρασίας. Στο τέταρτο θέμα οι απαντήσεις που αποτυπώνουν την ερμηνεία των καιρικών εικόνων και συμβόλων. Το πέμπτο θέμα αφορούσε την κατανόηση της επίδρασης των μετεωρολογικών παραγόντων στον προγραμματισμό δραστηριοτήτων εκτός σπιτιού. Συγκεκριμένα, την επιλογή κατάλληλης ενδυμασίας ανά εποχή και την αιτιολόγηση

της κάθε ενδυματολογικής επιλογής, καθώς και τις επιλογές ως προς τις εκτός σπιτιού δραστηριότητές τους, σε σχέση με τα καιρικά φαινόμενα που συνήθως επικρατούν. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, προκειμένου να εκμαιευθούν ευκολότερα οι αντιλήψεις των παιδιών, έγινε χρήση εποπτικού υλικού μετεωρολογικών συμβόλων και θερμοκρασιών.

Κεφάλαιο 4ο: Αποτελέσματα

4.1 Εισαγωγή

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση δεδομένων ως προς τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν.

Συγκεκριμένα, στην ενότητα 4.2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ως προς την κατανόηση των μετεωρολογικών παραγόντων και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων. Στην ενότητα 4.3 τα αποτελέσματα ως προς την ερμηνεία των καιρικών εικόνων και συμβόλων και στην ενότητα 4.4 τα αποτελέσματα ως προς την κατανόηση της επίδρασης των μετεωρολογικών παραγόντων στον προγραμματισμό δραστηριοτήτων εκτός σπιτιού.

Για κάθε θέμα καταρτίστηκαν πίνακες που αποτυπώνουν τις συχνότητες και τα ποσοστά των απαντήσεων των παιδιών, χωρισμένες, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σε τρεις κατηγορίες: αποδεκτές, εν μέρει αποδεκτές και μη αποδεκτές απαντήσεις. Αξίζει να σημειωθεί πως υπήρχαν συνδυαστικές ερωτήσεις που αφορούσαν το ίδιο θέμα με σκοπό την πολύπλευρη προσέγγισή του, καθώς και άλλες περιπτώσεις που δίνονταν η ευχέρεια στα παιδιά να δώσουν περισσότερες από μία απαντήσεις. Οι δύο αυτές διαδικασίες παρήγαγαν ένα πλήθος απαντήσεων που σε πολλές περιπτώσεις το σύνολό τους υπερέβαινε το σύνολο των συμμετεχόντων παιδιών (N= 31).

4.2 Κατανομή των απαντήσεων ως προς τους μετεωρολογικούς παράγοντες και την πιθανολογική φύση των καιρικών προγνώσεων

4.2.1 Πιθανολογική φύση της βροχόπτωσης

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις αποδεκτές, εν μέρει αποδεκτές και μη αποδεκτές απαντήσεις των παιδιών αναφορικά με την πιθανολογική φύση της βροχόπτωσης και συγκεκριμένα ως προς την πιθανότητα της βροχόπτωσης, την τοπικότητά της, τη σποραδικότητα του φαινομένου, καθώς και την έντασή του. Όπως παρατηρείται, οι περισσότερες αποδεκτές απαντήσεις δόθηκαν από τα παιδιά στην πιθανότητα εκδήλωσής της (75%) και οι λιγότερες στη σποραδικότητα (13%) και την έντασή της (23%). Από την άλλη, οι απαντήσεις που δόθηκαν για την τοπικότητα του φαινομένου κατανεμήθηκαν αντίστοιχα στις αποδεκτές (48%) και μη αποδεκτές (45%).

Πίνακας 1

Οι απαντήσεις των παιδιών ως προς την πιθανολογική φύση της βροχόπτωσης

	Αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Μη αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Σύνολο N (%)
Πιθανότητα	93 (75)	-	31 (25)	124 (100)
Τοπικότητα	45 (48)	6 (7)	42 (45)	93 (100)
Σποραδικότητα	4 (13)	-	27 (87)	31 (100)
Ένταση	7 (23)	4 (13)	20 (64)	31 (100)

4.2.1.1 Πιθανότητα βροχόπτωσης

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά την πιθανότητα της βροχόπτωσης οι περισσότερες απαντήσεις των παιδιών ήταν αποδεκτές και έφτασαν το ποσοστό του

75%, ενώ λιγότερες ήταν οι μη αποδεκτές με ποσοστό 25%. Τα περισσότερα παιδιά φαίνεται να κατανοούν σωστά τη φράση «πιθανότητα βροχής», δίνοντας απαντήσεις όπως «μπορεί να βρέξει», «μάλλον θα βρέξει» (Παράδειγμα 1), «μπορεί να βρέξει ή να μη βρέξει» (Παράδειγμα 2) ή όπως ανέφερε ένα αγόρι της ΣΤ' τάξης «κατά ένα ποσοστό θα υπάρχει βροχή».

Παράδειγμα 1 (Π30, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει για σένα η φράση «πιθανότητα βροχής»;

Π30: Ότι φυσικά δεν μπορείς να είσαι σίγουρος για τον καιρό, οπότε μάλλον μπορεί να βρέξει την Τετάρτη.

Παράδειγμα 2 (Π17, αγόρι Ε' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει για σένα η φράση «πιθανότητα βροχής»;

Π17: Εεε... Πιθανότητα βροχής νομίζω ότι σημαίνει ότι μπορεί να βρέξει. Ίσως να βρέξει ίσως μπορεί και να μη βρέξει.

Αντίθετα, τα παιδιά, των οποίων οι απαντήσεις κρίθηκαν ως μη αποδεκτές (25%), πιστεύουν ότι η πιθανότητα της βροχόπτωσης σημαίνει ότι «θα βρέξει» ή ότι «θα βρέξει και θα έχει κακοκαιρία», ενώ ένα αγόρι της ΣΤ' τάξης έδωσε μια διαφορετική ερμηνεία, όπως φαίνεται στο Παράδειγμα 3.

Παράδειγμα 3 (Π24, αγόρι ΣΤ' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει για σένα η φράση «πιθανότητα βροχής»;

Π24: Εεε... θα φέρει σκόνες και διάφορα χόματα.

4.2.1.2 Τοπικότητα της βροχόπτωσης

Η τοπικότητα του φαινομένου της βροχόπτωσης δυσκόλεψε αρκετά τις απαντήσεις των παιδιών. Οι αποδεκτές απαντήσεις κυμάνθηκαν κάτω από το μισό του συνόλου των απαντήσεων, και συγκεκριμένα στο 48%, ενώ οι εν μέρει αποδεκτές στο 7% και οι μη αποδεκτές ανήλθαν στο 45%. Στην ερώτηση τι σημαίνει η φράση «τοπικές βροχές», τα παιδιά, τα οποία έδωσαν αποδεκτές απαντήσεις είπαν ότι «τοπικές βροχές» σημαίνει «βροχή σε κάποιες περιοχές» (Παράδειγμα 4), «βροχή σε διάφορους τόπους» ή «βροχή σε κάποια μέρη».

Παράδειγμα 4 (Π10, κορίτσι Δ' δημοτικού)

Ε: Τι σημαίνει για σένα η φράση «τοπικές βροχές»;

Π10: Μπορεί να βρέξει όχι σε όλη τη χώρα, σε κάποιες περιοχές.

Στις μη αποδεκτές απαντήσεις (45%), καταγράφηκε μια δυσκολία των παιδιών να δώσουν επαρκή απάντηση. Κάποιες από αυτές επικεντρώθηκαν στην ένταση της βροχής (Παράδειγμα 5) ή στο χρόνο που θα κρατήσει (Παράδειγμα 6, 7).

Παράδειγμα 5 (Π2, αγόρι Δ' δημοτικού)

Ε: Τι σημαίνει για σένα η φράση «τοπικές βροχές»;

Π2: Δυνατές [βροχές], μπόρα.

Παράδειγμα 6 (Π5, αγόρι Δ' δημοτικού)

Ε: Όταν ακούς τη φράση «τοπικές βροχές», τι σημαίνει για σένα;

Π5: Θα κρατήσουν για ένα μικρό διάστημα.

Παράδειγμα 7 (Π23, αγόρι ΣΤ' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει για σένα η φράση «τοπικές βροχές»;

Π23: Νομίζω σύντομες, όχι ακριβώς, κάπως έτσι, δεν είμαι σίγουρος.

Επίσης, δυσκολία παρουσίασαν τα παιδιά στην προσπάθειά τους να ερμηνεύσουν την τοπικότητα της βροχόπτωσης, στις περιπτώσεις που δίνονταν σε συνδυασμό με μια ευρύτερη περιοχή (π.χ. τοπικές βροχές στη Δυτική Ελλάδα). Αρκετά παιδιά, γενικεύοντας, θεώρησαν ότι είναι πιθανόν να εκδηλώνονταν το φαινόμενο της βροχόπτωσης όχι κατά τόπους στην ευρύτερη αυτή περιοχή, αλλά στο σύνολό της (Παράδειγμα 8).

Παράδειγμα 8 (Π14, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Η μετεωρολόγος είπε ότι «Αργά το βράδυ στη Δυτική Ελλάδα είναι πιθανόν να σημειωθούν τοπικές βροχές». Τι σημαίνει για σένα η φράση αυτή;

Π14: Μπορεί αργά το βράδυ να βρέχει και το πρωί να μην βρέχει.

E: Πού θα γίνει αυτό;

Π14: Στη Δυτική Ελλάδα.

E: Σε όλη τη Δυτική Ελλάδα;

Π14: Ναι.

Ως εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις (7%), οι οποίες ήταν λιγότερες, θεωρήθηκαν οι απαντήσεις των παιδιών ότι «τοπικές βροχές» είναι «η βροχή σε πολλούς τόπους» ή «η βροχή σ' έναν τόπο».

4.2.1.3 Σποραδικότητα της βροχόπτωσης

Η ερώτηση που αναφέρεται στη σποραδικότητα της βροχόπτωσης, φαίνεται πως είναι αυτή που δυσκόλεψε περισσότερο απ' όλες τα παιδιά, καταγράφοντας τις λιγότερες αποδεκτές απαντήσεις στο θέμα της πιθανολογικής φύσης της βροχόπτωσης. Μόνο το 13% των παιδιών κατάφερε να δώσει απαντήσεις που να ταυτίζονται με την αποδεκτή ερμηνεία της φράσης που αφορά βροχές που εκδηλώνονται κατά αραιά και ακανόνιστα χρονικά διαστήματα (Παράδειγμα 9), αλλά και βροχές διάσπαρτες κατά τόπους (Παράδειγμα 10). Ενδιαφέρουσα είναι η προσέγγιση ενός κοριτσιού της ΣΤ' τάξης, το οποίο συνέδεσε τις «σποραδικές βροχές» με τον παραδοσιακό τρόπο σποράς των σπόρων ταυτίζοντας τη διασπορά των σπόρων σ' ένα χωράφι με τη διασπορά της βροχής σε έναν τόπο (Παράδειγμα 11).

Παράδειγμα 9 (Π23, αγόρι ΣΤ' δημοτικού)

E: Η φράση «σποραδικές βροχές» τι σημαίνει για σένα;

Π23: Θα βρέχει, θα σταματάει.

Παράδειγμα 10 (Π20, κορίτσι Ε' δημοτικού)

E: Η φράση «σποραδικές βροχές» τι σημαίνει για σένα;

Π20: Θα βρέχει σε διάφορα μέρη.

Παράδειγμα 11 (Π30, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει η φράση «σποραδικές βροχές»;

Π30: Ότι αυτό έχει βγει από τη φράση σπόρος που φυτεύουμε, οπότε είναι οι βροχές που πάνε σε κάποια συγκεκριμένα μέρη μιας περιοχής.

Το ποσοστό των μη αποδεκτών απαντήσεων ήταν πολύ μεγάλο και έφτασε το 87%. Πολλά ήταν τα παιδιά που δεν μπόρεσαν να δώσουν καμία απάντηση, ενώ εκείνα που απάντησαν θεώρησαν ότι οι «σποραδικές βροχές» είναι «οι δυνατές βροχές», «οι καταγίδες», «η γρήγορη βροχή», «η πολλή βροχή», «η μπόρα», «οι βροχές στα νησιά». Τα περισσότερα, όμως, από τα παιδιά συνέδεσαν τις «σποραδικές βροχές» με το κοντινό τους νησιωτικό σύμπλεγμα των Σποράδων. Θεώρησαν δηλαδή ότι είναι οι βροχές που θα έχει στις Σποράδες (Παράδειγμα 12) ή οι βροχές που έρχονται από τις Σποράδες (Παράδειγμα 13).

Παράδειγμα 12 (Π31, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

Ε: Οι «σποραδικές βροχές» τι μπορεί να σημαίνουν;

Π31: Θα έχει μόνο στις Σποράδες βροχές.

Παράδειγμα 13 (Π25, αγόρι ΣΤ' δημοτικού)

Ε: Η φράση «σποραδικές βροχές» τι σημαίνει για σένα;

Π25: Σποραδικές βροχές, μήπως είναι οι βροχές από τους ανέμους που έρχονται από τις Σποράδες;

4.2.1.4 Ένταση της βροχόπτωσης

Η ένταση της βροχόπτωσης, διερευνήθηκε μέσω της ερώτησης για τις ασθενείς βροχές. Τα παιδιά και σε αυτή την ερώτηση δυσκολεύτηκαν εξίσου, καθώς οι μη αποδεκτές απαντήσεις τους έφτασαν σε ποσοστό το 64%, οι αποδεκτές το 23% και οι εν μέρει αποδεκτές το 13%. Στην ερώτηση τι είναι οι «ασθενείς βροχές» ως αποδεκτές θεωρήθηκαν οι απαντήσεις των παιδιών «οι όχι δυνατές, έντονες βροχές», «οι ψιγάλες» (Παράδειγμα 14, 15).

Παράδειγμα 14 (Π25, αγόρι ΣΤ' δημοτικού)

E: Η φράση «ασθενείς βροχές» τι σημαίνει για σένα;

Π25: Οι βροχές δεν θα είναι πάρα πολύ έντονες, θα είναι, να το πούμε, ψιχάλα.

Παράδειγμα 15 (Π1, αγόρι Δ' δημοτικού)

E: Η φράση «ασθενείς βροχές» τι μπορεί να σημαίνει για σένα;

Π1: Η βροχή που δεν είναι και τόσο πολύ δυνατή.

Εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις (13%) θεωρήθηκαν οι απαντήσεις των παιδιών ότι είναι «λίγες βροχές» και ότι «θα βρέξει λίγο». Οι μη αποδεκτές απαντήσεις (64%) ήταν πολλές και ποικίλες. Περιελάμβαναν ταύτιση της ασθενούς βροχής με την «πολλή βροχή», τη «βροχή για όλη τη μέρα» ή με «βροχές που μπορεί να έρχονται από μακριά». Κάποια παιδιά θεώρησαν ότι ασθενείς βροχές είναι οι βροχές που θα προκαλέσουν ασθένειες και θα δυσκολέψουν ανθρώπους που έχουν αλλεργία ή προβλήματα με τους πνεύμονες (Παράδειγμα 16, 17).

Παράδειγμα 16 (Π15, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Οι «ασθενείς βροχές» μπορείς να καταλάβεις τι είναι;

Π15: Όταν αρρωσταίνει κάποιος.

Παράδειγμα 17 (Π29, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

E: Η φράση «ασθενείς βροχές» τι μπορεί να σημαίνει;

Π29: Ότι θα βρέξει.

E: Το «ασθενείς» που αναφέρεται πρώτο, μπορείς να καταλάβεις τι σημαίνει;

Π29: Βροχή, αλλά για κάποιους που έχουν αλλεργία.

4.2.2 Ένταση του ανέμου

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η κατανομή των απαντήσεων των παιδιών ως προς την ένταση του ανέμου. Σε αυτόν καταγράφεται η υψηλή κατανόηση της έννοιας από τα παιδιά, καθώς οι αποδεκτές απαντήσεις ανέρχονται στο ποσοστό του 76%, ενώ οι μη αποδεκτές σε ποσοστό 24%.

Πίνακας 2

Οι απαντήσεις των παιδιών ως προς την ένταση του ανέμου

	Αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Μη αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Σύνολο N (%)
Ένταση ανέμου	47 (76)	-	15 (24)	62 (100)

Ειδικότερα, φαίνεται ότι τα περισσότερα παιδιά κατανόησαν τη φράση ότι «οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ» και έκαναν τη λογική σύνδεση μεταξύ μεγάλου αριθμού μποφόρ και έκδοσης απαγορευτικού απόπλου των πλοίων από τα κατά τόπους λιμεναρχεία (Παράδειγμα 18, 19).

Παράδειγμα 18 (Π9, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Εδώ η μετεωρολόγος είπε ότι «οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ». Τι σημαίνει αυτή η φράση;

Π9: Οι άνεμοι θα μεγαλώσουν πολύ, θα έχει πολύ αέρα.

E: Τι πιστεύεις; Θα επιτρέψουν ή όχι τα λιμεναρχεία να ταξιδέψουν τα καράβια με 9 μποφόρ;

Π9: Δεν θα επιτρέψουν.

E: Γιατί;

Π9: Γιατί μπορεί να γίνει κάτι στη διαδρομή έτσι όπως θα ταξιδεύει το πλοίο.

Παράδειγμα 19 (Π5, αγόρι Δ' δημοτικού)

E: Στο δελτίο καιρού άκουσες τη φράση «οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ». Τι σημαίνει για σένα η φράση αυτή;

Π5: Τα μποφόρ πιστεύω ότι είναι ο αέρας που ταρακουνάει τα κύματα και τα κάνει πιο ψηλά.

E: Τα 9 μποφόρ πιστεύεις ότι θα είναι πολλά, θα είναι λίγα;

Π5: Πολλά.

E: Τι πιστεύεις; Θα επιτρέψουν ή όχι τα λιμεναρχεία να ταξιδέψουν τα καράβια με 9 μποφόρ;

Π5: Όχι.

E: Γιατί;

Π5: Γιατί από τα πολλά κύματα θα χάσουν τον προσανατολισμό τους.

Ορισμένα από τα παιδιά που έδωσαν μη αποδεκτές απαντήσεις συνέδεσαν τα μποφόρ με το κρύο (Παράδειγμα 20) και άλλα, ενώ είπαν ότι τα 9 μποφόρ αφορούν «μεγάλους» ανέμους στη συνέχεια απάντησαν ότι τα λιμεναρχεία θα επιτρέψουν να γίνουν τα δρομολόγια, γιατί οι άνεμοι δεν είναι τόσο μεγάλοι (Παράδειγμα 21).

Παράδειγμα 20 (Π8, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Εδώ η μετεωρολόγος είπε ότι «οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ». Τι σημαίνει για σένα η φράση αυτή;

Π8: Θα έχει λίγο κρύο.

E: Τι νομίζεις; Θα επιτρέψουν ή όχι τα λιμεναρχεία να ταξιδέψουν τα καράβια με 9 μποφόρ;

Π8: Θα επιτρέψουν.

E: Γιατί;

Π8: Γιατί δεν είναι πολλά τα μποφόρ.

E: Τα μποφόρ τι λες να είναι; Λέει ότι οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ.

Π8: Δεν το γνωρίζω.

Παράδειγμα 21 (Π7, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Ακούσαμε στο δελτίο καιρού ότι «οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ». Τι σημαίνει για σένα η φράση αυτή;

Π7: Ότι οι άνεμοι θα είναι 9 μποφόρ, θα είναι μεγάλοι.

E: Τι πιστεύεις; Θα επιτρέψουν ή όχι τα λιμεναρχεία να ταξιδέψουν τα καράβια με 9 μποφόρ;

Π7: Θα επιτρέψουν, γιατί δεν είναι τόσο μεγάλο το 9 μποφόρ.

4.2.3 Πιθανολογική φύση της θερμοκρασίας

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται η κατανομή των απαντήσεων των παιδιών ως προς την πιθανολογική φύση της μέγιστης και της ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας. Η πλειοψηφία των παιδιών θεώρησε ότι η μέγιστη θερμοκρασία της επόμενης ημέρας για την Αττική, καθώς και η ελάχιστη θερμοκρασία για τα κεντρικά

της Ελλάδας δεν συνέπιπταν ακριβώς με αυτές που προβλέπονταν στο δελτίο καιρού, δηλαδή 20 ° C και 0 ° C αντίστοιχα, αλλά $\pm 1 - 2$ ° C από τις δοθείσες θερμοκρασίες.

Πίνακας 3

Οι απαντήσεις των παιδιών ως προς την πιθανολογική φύση της θερμοκρασίας

Αποδεκτές $\pm 1-2$ ° C N (%)	Εν μέρει αποδεκτές Μοναδική τιμή (20 ° C ή 0 ° C) - Εύρος εκτός της προβλεπόμενης τιμής N (%)	Μη αποδεκτές ± 5 ° C N (%)	Σύνολο N (%)
35 (57)	17 (27)	10 (16)	62 (100)

Αναλυτικότερα, το 57% των παιδιών ανέφερε ότι η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία της επόμενης ημέρας δεν θα συνέπιπτε ακριβώς με την προβλεπόμενη, αλλά θα είχε μια μικρή απόκλιση από αυτή, της τάξης του 1 έως 2 ° C, περισσότερο ή λιγότερο, αναφέροντας επιπλέον ότι η πρόβλεψη της θερμοκρασίας δεν μπορεί να είναι πάντα απόλυτα ακριβής (Παράδειγμα 22, 23).

Παράδειγμα 22 (Π31, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

Ε: Όπως είδες στο δελτίο καιρού, η πρόβλεψη υψηλής θερμοκρασίας για αύριο στην Αττική είναι 20 ° C. Ποια θερμοκρασία νομίζεις ότι θα δείξει το θερμόμετρο;

Π31: 19 ° C, γιατί πάντα δεν είναι και τόσο ακριβής.

Παράδειγμα 23 (Π1, αγόρι Δ' δημοτικού)

E: Όπως είδες στο δελτίο καιρού, η χαμηλή θερμοκρασία στα κεντρικά της Ελλάδας προβλέπεται να είναι 0 ° C. Ποια θερμοκρασία νομίζεις ότι θα δείξει το θερμόμετρο;

Π1: Εγώ πιστεύω ότι ή θα είναι - 1 ° C ή 0 ° C ή 1 ° C, ανάμεσα σ' αυτά τα τρία.

E: Από - 1 ° C έως 1 ° C λες ότι θα φτάσει η θερμοκρασία;

Π1: Ναι, ακριβώς, αφού λέει ότι η χαμηλή θερμοκρασία στα κεντρικά της Ελλάδας προβλέπεται να είναι 0 ° C, εγώ θα έβαζα αυτά τα τρία.

E: Γιατί δεν συμφωνείς με αυτό που λένε οι μετεωρολόγοι; Πώς και δεν είπες ότι θα έχει ακριβώς 0 ° C;

Π1: Γιατί συνήθως μπορεί να είναι ή λιγότερο ή περισσότερο. Δεν γίνεται να το προβλέψουμε με ακρίβεια, είναι λίγο δύσκολο.

Το 27% των παιδιών έδωσε εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις, στις οποίες περιλαμβάνονταν η προβλεπόμενη θερμοκρασία (20 ° C και 0 ° C) και ένα εύρος τιμών, στο οποίο το ένα άκρο του ήταν 1 ° C περισσότερο ή λιγότερο από την προβλεπόμενη θερμοκρασία, ενώ το άλλο άκρο απείχε κατά πολύ από αυτή (Παράδειγμα 24).

Παράδειγμα 24 (Π30, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

E: Όπως είδες στο δελτίο καιρού, η χαμηλή θερμοκρασία στα κεντρικά της Ελλάδας προβλέπεται να είναι 0 ° C. Ποια θερμοκρασία νομίζεις ότι θα δείξει το θερμόμετρο;

Π30: Από - 1 ° C έως 5 ° C.

Τα παιδιά τα οποία έδωσαν μη αποδεκτές απαντήσεις (16%) θεώρησαν πως η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία θα απόκλινε κατά 5 ° C (προς τα πάνω ή προς

τα κάτω) από τις θερμοκρασίες που αναφέρονταν ως πρόβλεψη της επόμενης ημέρας στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού (Παράδειγμα 25).

Παράδειγμα 25 (Π4, αγόρι Δ' δημοτικού)

E: Όπως είδες στο δελτίο καιρού, η χαμηλή θερμοκρασία στα κεντρικά της Ελλάδας προβλέπεται να είναι 0 ° C. Ποια θερμοκρασία νομίζεις ότι θα δείξει το θερμόμετρο;

Π4: - 5 ° C.

E: Γιατί είπες διαφορετική θερμοκρασία από αυτή που έδωσε η μετεωρολόγος;

Π4: Γιατί μπορεί να κάνανε λάθος, δεν βγαίνει πάντα το ίδιο.

4.3 Ερμηνεία των καιρικών εικόνων και συμβόλων

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει την κατανομή των απαντήσεων των παιδιών ως προς την αναγνώριση εικόνων κατακρήμνισης (βροχή, ασθενής βροχή, καταιγίδα, χιόνι, χιονόνερο), της συννεφιάς, της ηλιοφάνειας με σύννεφα, του συμβόλου της θερμοκρασίας και του δείκτη του ανέμου. Όπως φαίνεται, τα παιδιά αναγνώρισαν πιο εύκολα τις εικόνες της κατακρήμνισης, της συννεφιάς, της ηλιοφάνειας με σύννεφα, το σημείο της έντασης του ανέμου και το σύμβολο της θερμοκρασίας, ενώ δυσκολεύτηκαν να αναγνωρίσουν το δείκτη της διεύθυνσης του ανέμου.

Πίνακας 4

Οι απαντήσεις των παιδιών ως προς την αναγνώριση των καιρικών εικόνων και συμβόλων

Εικόνες και Σύμβολα		Αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Μη αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Σύνολο N (%)
Κατακρήμνιση		126 (81)	20 (13)	9 (6)	155 (100)
Συννεφιά		30 (97)	-	1 (3)	31 (100)
Ηλιοφάνεια με σύννεφα		28 (90)	-	3 (10)	31 (100)
Θερμοκρασία		42 (68)	8 (13)	12 (19)	62 (100)
Άνεμος	Διεύθυνση	17 (28)	9 (15)	35 (57)	62 (100)
	Ένταση	79 (85)	-	14 (15)	93 (100)

Πιο συγκεκριμένα, στις εικόνες της κατακρήμνισης (βροχή, ασθενής βροχή, καταιγίδα, χιόνι, χιονόνερο) το σύνολο των αποδεκτών απαντήσεων έφτασε το 81%, των εν μέρει αποδεκτών το 13% και των μη αποδεκτών το 6%. Τα περισσότερα παιδιά κατάφεραν να αναγνωρίσουν τις εικόνες που τους παρουσιάστηκαν και ελάχιστα ήταν αυτά που έδωσαν μη αποδεκτές απαντήσεις, όπως εκείνα που ερμήνευσαν το χιονόνερο ως «χαλάζι» ή την ασθενή βροχή ως «χαλάζι» ή ως «σποραδικές καταιγίδες». Εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις θεωρήθηκαν εκείνες που ερμήνευσαν την καταιγίδα ως «πολλή βροχή» ή «δυνατή βροχή» ή «κατακλυσμός και αστραπές» (Παράδειγμα 26). Στη συννεφιά καταγράφηκε το μεγαλύτερο ποσοστό αποδεκτών απαντήσεων (97%) με μία μόνο μη αποδεκτή απάντηση (3%), καθώς ένα παιδί θεώρησε πως η εικόνα της συννεφιάς δείχνει την «άπνοια». Η ηλιοφάνεια με

συννεφιά αναγνωρίστηκε και αυτή εύκολα από τους μαθητές (90%) και μόνο το 10% τη θεώρησε ως «ήλιο με δόντια» (Παράδειγμα 27) ή ως «ήλιο και λίγο κρύο».

Παράδειγμα 26 (Π27, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει αυτή η εικόνα;



Π27: Κατακλυσμός και αστραπές.

Παράδειγμα 27 (Π30, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει αυτή η εικόνα;



Π30: Ότι θα έχει ήλιο με δόντια, όπως λέμε.

Το σύμβολο της θερμοκρασίας «9...14°» αναγνωρίστηκε επαρκώς από τα περισσότερα παιδιά (68%), τα οποία αφού απέδωσαν τη διακύμανση της ημερήσιας θερμοκρασίας σε βαθμούς Κελσίου έδειξαν ότι κατανοούν πως οι βαθμοί Κελσίου αποτελούν τη μονάδα μέτρησης της θερμοκρασίας (Παράδειγμα 28). Βέβαια, ένα ποσοστό παιδιών (19%) έδωσε μη αποδεκτές απαντήσεις, θεωρώντας πως οι βαθμοί Κελσίου αποτελούν μονάδα μέτρησης έντασης ανέμου ή ότι δείχνουν αν θα έχει ηλιοφάνεια ή βροχή την επόμενη ημέρα (Παράδειγμα 29). Οι εν μέρει αποδεκτές

απαντήσεις (13%) ήταν λιγότερες με τα παιδιά να λένε ότι το σύμβολο «9...14°» μας δείχνει απλώς βαθμούς ή ότι μετράει πόσους βαθμούς θα έχει.

Παράδειγμα 28 (Π18, κορίτσι Ε' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει αυτό το σύμβολο;

9...14°

Π18: Οι βαθμοί Κελσίου θα είναι από 9 ως 14.

E: Τι μετράνε αυτοί οι βαθμοί;


Π18: Αν θα έχει ζέστη ή κρύο.

Παράδειγμα 29 (Π7, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Τι σημαίνει αυτό το σύμβολο;

9...14°

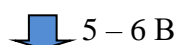
Π7: Είναι το σύμβολο που θα έχει ή ο άνεμος ή αν θα έχει ήλιο.

Ο δείκτης της διεύθυνσης του ανέμου, ο οποίος συνδυαζόταν με την παράπλευρη παράθεση ενός ή δύο αριθμών, που αντιπροσώπευαν την ένταση του ανέμου, σε κλίμακα μποφόρ (B), «  5 – 6 B», φαίνεται πως δυσκόλεψε τα παιδιά μόνο ως προς τη διεύθυνσή του. Συγκεκριμένα, μόνο το 28% των παιδιών κατάφερε να πει ότι ο δείκτης, το «βέλος», που έβλεπε να εικονίζεται στο χάρτη, που παρουσιάζονταν στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού, δείχνει τη διεύθυνση του ανέμου ή σε ανάλογο ερώτημα μπόρεσε να πει από πού πνέει ο άνεμος (βορειοανατολικά). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών (51%) έδωσε μη αποδεκτές απαντήσεις, διαλέγοντας από τις τρεις προτεινόμενες απαντήσεις, εκείνη που ανέφερε πως ο δείκτης δείχνει τη διεύθυνση των ρευμάτων της θάλασσας ή δεν μπόρεσε να ορίσει

την ορθή διεύθυνση του ανέμου, δηλαδή από ποιο σημείο του ορίζοντα πνέει ο άνεμος (Παράδειγμα 30). Το 15% των παιδιών έδωσε εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις, καθώς δήλωσε ότι ο άνεμος πνέει από το Βορρά ή βορειοδυτικά.

Παράδειγμα 30 (Π1, αγόρι Δ' δημοτικού)

E: Τι δείχνει το «βελάκι» στο παρακάτω σύμβολο;

 5 – 6 B

α) Διεύθυνση ανέμου β) Κατεύθυνση πλοίων γ) Διεύθυνση ρευμάτων θάλασσας

Π1: Διεύθυνση ρευμάτων θάλασσας.

E: Σε ποια από τις 4 περιοχές που βλέπεις στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού νομίζεις ότι φυσάει περισσότερο;

Π1: Εδώ, 7 – 8 Β.

E: Από πού φυσάει ο άνεμος;

Π1: Νοτιοδυτικά.

Όσον αφορά την ένταση του ανέμου, το 85% των παιδιών έδωσε αποδεκτές απαντήσεις, επιλέγοντας πως το «B» συμβολίζει την ένταση του ανέμου στην κλίμακα μποφόρ. Στη συνέχεια, αναγνώρισε τη θαλάσσια περιοχή, στην οποία φυσούσε περισσότερο σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές που είδε στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού μέσω της σύγκρισης των μποφόρ του ανέμου που δίνονταν (Παράδειγμα 31). Επιπλέον, σε χερσαίες περιοχές, μπόρεσε να αντιστοιχίσει τις εικόνες δέντρων που έγερναν από την ένταση των ανέμων με τις αριθμητικές τιμές σε κλίμακα μποφόρ. Σε αντιδιαστολή, το 15% των παιδιών έδωσε μη αποδεκτές απαντήσεις λέγοντας πως το «B» συμβολίζει το Βορρά ή τη θερμοκρασία ή δεν

κατάφερε να αναγνωρίσει σε ποια από τις 4 θαλάσσιες περιοχές, που είδε στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού, φυσούσε περισσότερο (Παράδειγμα 32) ή δεν μπόρεσε να αντιστοιχίσει σωστά τις εικόνες με την ανάλογη ένταση του ανέμου σε χερσαίες περιοχές.

Παράδειγμα 31 (Π27, κορίτσι ΣΤ' δημοτικού)

E: Τι συμβολίζει το B;

α) ένταση ανέμου (μποφόρ) β) Βορρά γ) θερμοκρασία

Π27: Ένταση ανέμου (μποφόρ).

E: Σε ποια από τις 4 περιοχές που βλέπεις στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού νομίζεις ότι φυσάει περισσότερο;

Π27: Εδώ, 7- 8 B.

Παράδειγμα 32 (Π10, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Σε ποια από τις 4 περιοχές που βλέπεις στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού νομίζεις ότι φυσάει περισσότερο;

Π10: 6 – 7 B.

4.4 Κατανόηση της επίδρασης των μετεωρολογικών παραγόντων στον προγραμματισμό δραστηριοτήτων εκτός σπιτιού

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται οι απαντήσεις που έδωσαν τα παιδιά στο τέταρτο μέρος της συνέντευξης ως προς την κατάλληλη ενδυμασία που θα επέλεγαν να φορέσουν, σύμφωνα με το μετεωρολογικό σύμβολο και τη θερμοκρασία που τους δίνονταν και πώς αιτιολόγησαν την επιλογή τους αυτή. Στη συνέχεια, παρατίθενται οι

απαντήσεις που κλήθηκαν να δώσουν ως προς τις δραστηριότητες που θα ασκούσαν εκτός σπιτιού και οι οποίες επηρεάζονται από τους μετεωρολογικούς παράγοντες. Ως δραστηριότητες εκτός σπιτιού επιλέχθηκαν το παιχνίδι, το ψήσιμο στην εξοχή με τους γονείς τους και ένα ταξίδι που θα έκαναν με καράβι. Όπως παρατηρείται, η πλειονότητα των παιδιών (92%) κατάφερε να επιλέξει κατάλληλο ρουχισμό ανά εποχή και να προβάλει επαρκή αιτιολογία για την επιλογή του αυτή, καθώς και να δώσει αποδεκτές απαντήσεις για το παιχνίδι (100%), το ταξίδι με καράβι (100%) και το ψήσιμο στην εξοχή (56%).

Πίνακας 5

Οι επιλογές των παιδιών στην καθημερινότητα σε συνάρτηση με τους μετεωρολογικούς παράγοντες

	Αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Μη αποδεκτές απαντήσεις N (%)	Σύνολο N (%)
Ενδυμασία	228 (92)	14 (6)	6 (2)	248 (100)
Παιχνίδι	124 (100)	-	-	124 (100)
Ψήσιμο	23 (56)	16 (39)	2 (5)	41 (100)
Ταξίδι με καράβι	32 (100)	-	-	32 (100)

Αναλυτικότερα, το 92% των παιδιών επέλεξε τον κατάλληλο ρουχισμό που θα έπρεπε να φορέσει ανάλογα με τα τέσσερα μετεωρολογικά σύμβολα και τις θερμοκρασίες που του δίνονταν, αλλά και να δικαιολογήσει επαρκώς τις επιλογές αυτές. Συγκεκριμένα, στο πρώτο σύμβολο της χιονόπτωσης, με θερμοκρασία - 5 °C - 0 °C, τα παιδιά είπαν ότι θα φορούσαν χοντρά και ζεστά ρούχα για να μην κρυώσουν και αρρωστήσουν. Στο δεύτερο μετεωρολογικό σύμβολο, της ηλιοφάνειας και της

θερμοκρασίας 26 °C - 40 °C, τα παιδιά είπαν ότι θα φορούσαν καλοκαιρινά ρούχα με ανοιχτά χρώματα για να μην απορροφούν τις ακτίνες του ήλιου, στο τρίτο σύμβολο της βροχόπτωσης, με θερμοκρασία 8 °C - 15 °C, επέλεξαν φθινοπωρινά ρούχα και κατάλληλα για βροχή για να μην κρυώσουν και βραχούν και στο τελευταίο μετεωρολογικό σύμβολο της ηλιοφάνειας με λίγα σύννεφα και θερμοκρασία 15 °C - 25 °C, ανέφεραν πως θα φορούσαν λεπτά μακρυμάνικα ρούχα, καθώς δεν θα είχε ούτε πολύ κρύο ούτε πολλή ζέστη (Παράδειγμα 33). Ωστόσο, το 2% των παιδιών έδωσε μη αποδεκτές απαντήσεις, καθώς δεν μπόρεσε να επιλέξει τον κατάλληλο ρουχισμό και το 6% των παιδιών έδωσε εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις, καθώς δεν μπόρεσε να αιτιολογήσει επαρκώς την επιλογή ρουχισμού που θα έκανε, κυρίως, στο σύμβολο της ηλιοφάνειας με σύννεφα.

Παράδειγμα 33 (Π9, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Αν έβλεπες στο δελτίο καιρού ότι θα έχει ήλιο με σύννεφα και θερμοκρασία 15 °C έως 25 °C



σε ποια εποχή του χρόνου θα συναντούσες μια τέτοια ημέρα;

Π9: Άνοιξη.

E: Πώς θα ντυνόσουν αυτή τη μέρα;

Π9: Θα έβαζα μια λεπτή μπλούζα μακρυμάνικη και ένα παντελόνι, όχι πολύ μακρύ.

E: Γιατί;

Π9: Γιατί θα έκανε και ζέστη και δεν θα ήθελα και να κρυώσω.

Στην εκτός σπιτιού δραστηριότητα που αφορά το ψήσιμο στην εξοχή, η πλειοψηφία των παιδιών (56%) έδωσε αποδεκτές απαντήσεις, λέγοντας ότι θα προτιμούσε να το κάνει μια μέρα που θα έβλεπε στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού πως θα είχε ήλιο με σύννεφα, θερμοκρασία 20 °C και 1 - 2 B. Το 39% των παιδιών έδωσε εν μέρει αποδεκτές απαντήσεις, καθώς επέλεξε μια μέρα με ήλιο, θερμοκρασία 20 °C και 3 - 4 B. Ενώ υπήρξαν και δύο μη αποδεκτές απαντήσεις (5%), η μία από ένα παιδί που ανέφερε ότι θα προτιμούσε να ψήσει με ήλιο, θερμοκρασία 0 °C και 7 – 8 B και ένα άλλο παιδί με ήλιο, θερμοκρασία 20 °C και 8 - 9 B.

Στη δραστηριότητα που αφορά το ταξίδι με καράβι, όπου τα παιδιά έπρεπε να επιλέξουν μεταξύ των 1, 4 ή 9 μποφόρ και στη συνέχεια να πουν με πόσα μποφόρ θα προτιμούσαν να ταξιδέψουν, το σύνολο αυτών (100%) προτίμησε τα 1 (Παράδειγμα 34) και 4 μποφόρ (Παράδειγμα 35), γνωρίζοντας πως τα 9 μποφόρ αναφέρονται σε υψηλή ένταση ανέμου και τα καράβια δεν θα μπορούσαν να ταξιδέψουν.

Παράδειγμα 34 (Π15, αγόρι Δ' δημοτικού)

E: Αν ήθελες να κάνεις ένα ταξίδι με καράβι, με πόσα μποφόρ θα προτιμούσες να ταξιδέψεις; 1, 4 ή 9 μποφόρ;

Π15: Με 1.

E: Γιατί;

Π15: Για να είναι πιο ήρεμο το ταξίδι.

Παράδειγμα 35 (Π23, αγόρι ΣΤ' δημοτικού)

E: Αν ήθελες να κάνεις ένα ταξίδι με καράβι, με πόσα μποφόρ θα προτιμούσες να ταξιδέψεις; 1, 4 ή 9 μποφόρ;

Π23: Με 4, να φυσάει και λίγο.

Όσον αφορά το παιχνίδι, οι επιλογές που θα έκαναν τα παιδιά ως προς το αν θα έβγαιναν να παίξουν, ποια χρονική στιγμή και για ποιο λόγο, ανάλογα με τους μετεωρολογικούς παράγοντες που τους παρουσιάζονταν (χιόνι, ήλιος, βροχή, ήλιος με σύννεφα, θερμοκρασία) ήταν στο σύνολό τους αποδεκτές (100%).

Συγκεκριμένα, όσον αφορά το παιχνίδι, ο Πίνακας 6, που ακολουθεί, παρουσιάζει τα επιπλέον κριτήρια, τα οποία καθορίζουν την απόφαση των παιδιών να πραγματοποιήσουν αυτή τη δραστηριότητα εκτός σπιτιού. Όπως φαίνεται, το κριτήριο που επηρεάζει, σε μεγαλύτερο ποσοστό, την απόφαση των παιδιών να βγουν για παιχνίδι έξω από το σπίτι είναι οι μετεωρολογικοί παράγοντες (78%), ακολουθούν οι κοινωνικοί και άλλοι παράγοντες σε ποσοστό 13% και οι κίνδυνοι για την υγεία σε ποσοστό 9%.

Πίνακας 6

Κριτήρια για την πραγματοποίηση των εκτός σπιτιού δραστηριοτήτων, όπως το παιχνίδι

Μετεωρολογικοί παράγοντες N (%)	Κίνδυνοι για την υγεία N (%)	Κοινωνικοί και άλλοι παράγοντες N (%)	Σύνολο N (%)
106 (78)	12 (9)	18 (13)	136 (100)

Ειδικότερα, τα παιδιά φαίνεται να βασίζονται στην επιλογή της εξόδου από το σπίτι, κυρίως, στο καιρικό φαινόμενο που επικρατεί. Το παιχνίδι σε ανοικτό χώρο

εξαρτάται σε ποσοστό 78% από τους μετεωρολογικούς παράγοντες, στους οποίους περιλαμβάνεται και η διάρκεια της ημέρας. Οι παράγοντες αυτοί δείχνουν να διαφέρουν από εποχή σε εποχή. Συγκεκριμένα, το χειμώνα, το χιόνι και η θερμοκρασία είναι αυτά που καθορίζουν την απόφαση των παιδιών για παιχνίδι. Τα περισσότερα παιδιά θα προτιμούσαν να βγουν για παιχνίδι κάποια στιγμή της ημέρας που δεν θα χιονίζε ή θα είχε αραιή χιονόπτωση. Όσον αφορά τη θερμοκρασία, αρκετά παιδιά ανέφεραν ότι το κρύο θα τα εμπόδιζε να βγουν από το σπίτι τους και όσα από αυτά θα το έκαναν θα έβγαιναν το μεσημέρι, γιατί τότε η θερμοκρασία είναι πιο υψηλή (Παράδειγμα 36).

Παράδειγμα 36 (Π18, κορίτσι Ε' δημοτικού)

E: Θα έβγαινες έξω για παιχνίδι μια μέρα που θα χιονίζε;

Π18: Άμα είχε σταματήσει να χιονίζει και θα είχε μόνο χιόνι, θα έβγαινα έξω για να παίζω.

E: Θα έβγαινες πρωί, μεσημέρι ή απόγευμα;

Π18: Το μεσημέρι.

E: Γιατί θα ήταν καλύτερα το μεσημέρι;

Π18: Γιατί το πρωί όταν ζημερώνει μπορεί να έχει χιόνι ακόμα και πάγο. Γιατί το μεσημέρι μπορεί να έχει λιώσει.

E: Το μεσημέρι μπορεί να έχει λιώσει ο πάγος, αλλά από άποψη θερμοκρασίας πώς πιστεύεις ότι θα είναι;

Π18: Πιο πολλή ζέστη θα έχει το μεσημέρι.

Το βασικό κριτήριο, το οποίο επηρεάζει την απόφαση των παιδιών να βγουν για παιχνίδι το καλοκαίρι είναι ο μετεωρολογικός παράγοντας της θερμοκρασίας. Η υψηλή θερμοκρασία και η ζέστη είναι αυτά που εμποδίζουν τα παιδιά να παίξουν το μεσημέρι και γι' αυτό προτιμούν το πρωί και αργά το απόγευμα που η ζέστη είναι λιγότερη (Παράδειγμα 37).

Παράδειγμα 37 (Π1, αγόρι Δ' δημοτικού)

E: Πότε θα έβγαινες έξω για παιχνίδι; Πρωί, μεσημέρι ή απόγευμα;

Π1: Ή πρωί ή απόγευμα. Το πρωί ο ήλιος είναι λίγο λιγότερος και το απόγευμα επειδή έχει αρχίσει και βραδιάζει οπότε δεν θα έχει τόσο ήλιο. Το μεσημέρι, όμως, ο ήλιος είναι στην κορυφή του ουρανού και τότε δεν θα έβγαινα καθόλου για να μην πονοκεφαλιάσω.

Το βασικότερο κριτήριο, το οποίο επηρεάζει τα παιδιά στις εξωτερικές τους δραστηριότητες, μια φθινοπωρινή μέρα, είναι ο μετεωρολογικός παράγοντας της βροχής. Η βροχή δρα ανασταλτικά στην απόφαση της πλειοψηφίας των παιδιών να βγουν από τα σπίτια τους για παιχνίδι ή απλά για να συναντήσουν τους φίλους τους (Παράδειγμα 38).

Παράδειγμα 38 (Π21, αγόρι ΣΤ' δημοτικού)

E: Θα έβγαινες έξω για παιχνίδι;

Π21: Όχι δεν θα έβγαινα.

E: Γιατί;

Π21: Γιατί πρώτα θα γινόμωνα και μούσκεμα και δεύτερον μες τη βροχή δεν παίζω.

Τις ανοιξιάτικες ημέρες, το κύριο κριτήριο, το οποίο επηρεάζει τα παιδιά στην πραγματοποίηση των εξωτερικών τους δραστηριοτήτων, μετεωρολογικά, είναι ο παράγοντας της θερμοκρασίας. Η διακύμανσή της από το μεσημέρι ως το απόγευμα βαραίνει στην επιλογή του χρόνου παιχνιδιού των παιδιών. Κάποια παιδιά επιλέγουν να βγουν, κυρίως, νωρίς το μεσημέρι και το απόγευμα, που η θερμοκρασία είναι υψηλότερη για να παίξουν έως το σούρουπο, που θα ψυχράνει (Παράδειγμα 39), ενώ άλλα παιδιά διαλέγουν το απόγευμα γιατί δεν θα έχει τόση ζέστη όση το μεσημέρι (Παράδειγμα 40).

Παράδειγμα 39 (Π11, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Πότε θα έβγαινες για παιχνίδι; Πρωί, μεσημέρι ή απόγευμα;

Π11: Το μεσημέρι ως το απόγευμα, γιατί το μεσημέρι θα κάνει σίγουρα λίγο πιο ζέστη και το απόγευμα θα φόραγα ζακέτα και θα έπαιζα κιόλας πιο πολύ, γιατί θα έπαιζα με τις φίλες μου.

Παράδειγμα 40 (Π10, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Θα έβγαινες έξω για παιχνίδι μια τέτοια ημέρα;

Π10: Θα έβγαινα.

E: Ωραία. Πότε; Πρωί, μεσημέρι ή απόγευμα;

Π10: Απόγευμα.

E: Γιατί;

Π10: Επειδή το πρωί μπορεί να κάνει κρύο και το μεσημέρι μπορεί να κάνει ζέστη.

E: Το απόγευμα δηλαδή τι θα έχει;

Π10: Θα είναι κάπου στο ενδιάμεσο.

Άλλα κριτήρια που επηρεάζουν την απόφαση των παιδιών να βγουν για παιχνίδι είναι οι κοινωνικοί και άλλοι παράγοντες (13%). Στους παράγοντες αυτούς εντάσσονται η συναίνεση ή όχι των γονιών ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν, η ταύτιση της ώρας εξόδου με αυτή των φίλων τους (Παράδειγμα 41), η συμμόρφωση στις ώρες κοινής ησυχίας του μεσημεριού, το τελείωμα των καθημερινών τους υποχρεώσεων για το σχολείο, αλλά και η επιθυμία τους να βρίσκονται εκτός σπιτιού με σκοπό να θαυμάσουν το ηλιοβασίλεμα.

Παράδειγμα 41 (Π7, κορίτσι Δ' δημοτικού)

E: Πότε θα έβγαινες για παιχνίδι; Πρωί, μεσημέρι ή απόγευμα και γιατί;

Π7: Θα έβγαινα το απόγευμα, γιατί το απόγευμα μαζεύονται και οι φίλοι μου και παίζουμε.

Άλλοι παράγοντες που βαραίνουν στην επιλογή των παιδιών να δραστηριοποιηθούν ή όχι εκτός σπιτιού είναι οι κίνδυνοι για την υγεία (9%), όπως ο φόβος να μην κρυώσουν, ο κίνδυνος να γλιστρήσουν και να πέσουν (Παράδειγμα 42), ο φόβος να μην τους χτυπήσει κεραυνός (Παράδειγμα 43), καθώς και ο φόβος ηλίαςσης ή ζάλης λόγω της υψηλής ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας.

Παράδειγμα 42 (Π19, κορίτσι Ε' δημοτικού)

E: Θα έβγαινες έξω για παιχνίδι μια μέρα που θα χιόνιζε;

Π19: Εεε, θα έβγαινα αλλά για λίγο.

E: Πότε θα έβγαινες πρωί, μεσημέρι, απόγευμα;

Π19: Θα έβγαινα πρωί προς μεσημέρι, γιατί είναι πιο εύκολο. Το απόγευμα μπορεί να πάρει νύχτα και έχει κίνδυνο να γλιστρήσεις.

Παράδειγμα 43 (Π19, κορίτσι Ε' δημοτικού)

Ε: Θα έβγαινες έξω για παιχνίδι μια μέρα που θα έβρεχε;

Π19: Μια μέρα που θα έβρεχε, θα έβλεπα πότε δεν θα βρέξει για να πάω έξω. Αν είναι για μία ώρα όχι για πάρα πολύ, γιατί μπορεί να ρίξει κανένα κεραυνό και να έχουμε άσχημα ατυχήματα.

Κεφάλαιο 5ο: Συζήτηση

5.1 Εισαγωγή

Ύστερα από την ολοκλήρωση της έρευνας και την καταγραφή των αποτελεσμάτων, γίνεται αντιληπτό ότι τα παιδιά κατανοούν σε έναν βαθμό τις μετεωρολογικές προβλέψεις και τις έννοιες που αναφέρονται σε αυτές, αλλά έχουν δυσκολίες στο να ερμηνεύσουν έννοιες που αναφέρονται στη βροχόπτωση ή να αναγνωρίσουν σύμβολα που παρουσιάζονται στους τηλεοπτικούς χάρτες καιρού. Παρακάτω ακολουθεί συζήτηση των αποτελεσμάτων και παρουσίαση των συμπερασμάτων και ως προς τις τρεις διαστάσεις της έρευνας.

Συγκεκριμένα, στην ενότητα 5.2 συζητούνται τα αποτελέσματα ως προς την κατανόηση των μετεωρολογικών παραγόντων και της πιθανολογικής φύσης των καιρικών προγνώσεων. Στην ενότητα 5.3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ως προς την ερμηνεία των καιρικών εικόνων και συμβόλων που παρουσιάζονται στα δελτία καιρού και στην ενότητα 5.4 τα αποτελέσματα ως προς τους μετεωρολογικούς παράγοντες και τις καθημερινές δραστηριότητες. Στις ενότητες 5.5 και 5.6 αναδεικνύονται οι περιορισμοί της έρευνας και οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα αντίστοιχα και στην ενότητα 5.7 διατυπώνονται προτάσεις για την παιδαγωγική αξιοποίηση των ευρημάτων.

5.2 Κατανόηση των μετεωρολογικών παραγόντων και της πιθανολογικής φύσης των καιρικών προγνώσεων

Η κατανόηση της πληροφορίας που λαμβάνουν από τα τηλεοπτικά μετεωρολογικά δελτία τα παιδιά, διαπιστώθηκε πως γίνεται αντιληπτή με δυσκολία και πολλές φορές παρερμηνεύεται, όπως άλλωστε έχει διαπιστωθεί και από προηγούμενες έρευνες που έχουν γίνει σε ενήλικες και παιδιά (Hyatt et al., 1978· Mroz & Raven, 1993). Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα δυσκολεύτηκαν να αποδώσουν μετεωρολογικούς όρους που αναφέρονται στη βροχόπτωση, όπως «σποραδικές βροχές», «ασθενείς βροχές», αλλά και να ερμηνεύσουν επαρκώς τη φράση «τοπικές βροχές». Σε αντίθεση με τις παραπάνω έννοιες, ο όρος «πιθανότητα βροχόπτωσης» φάνηκε πως ήταν κατανοητός από τα περισσότερα παιδιά, τα οποία έδωσαν και την αποδεκτή ερμηνεία του.

Το μικρότερο ποσοστό αποδεκτών απαντήσεων καταγράφηκε στην ερώτηση που αφορούσε τις «σποραδικές βροχές». Τα παιδιά δυσκολεύτηκαν αρκετά να αποδώσουν τη σημασία του όρου και πολλά από αυτά συνέδεσαν τις «σποραδικές βροχές» με τη δυνατή βροχή, τη «γρήγορη» βροχή ή τις βροχές στα νησιά των Σποράδων. Συγκεκριμένα, οι περισσότεροι μαθητές ταύτισαν την έννοια «σποραδικές» με την ομόρριξη ονομασία του κοντινού τους, γεωγραφικά, νησιωτικού συμπλέγματος των Σποράδων· θεώρησαν, δηλαδή, ότι ο όρος αναφέρεται σε βροχές που «έρχονται» από τις Σποράδες ή που «πέφτουν» σε αυτές.

Δυσκολία καταγράφηκε και στην προσπάθεια των παιδιών να ορίσουν την έννοια «ασθενείς βροχές», που αναφέρεται στην ένταση της βροχόπτωσης. Λίγοι ήταν, και εδώ, οι μαθητές που έδωσαν αποδεκτές απαντήσεις λέγοντας πως «ασθενείς βροχές» είναι οι «όχι δυνατές βροχές» ή η «ψιχάλα». Μεγαλύτερο ήταν το σύνολο

των παιδιών που έδωσαν μη αποδεκτές απαντήσεις ταυτίζοντας την ασθενή βροχή με την «πολλή βροχή», τη «βροχή για όλη τη μέρα» ή με «βροχές που μπορεί να έρχονται από μακριά». Χαρακτηριστικό είναι ότι κάποια παιδιά ταύτισαν τη λέξη «ασθενείς» με την ανθρώπινη ασθένεια και θεώρησαν ότι οι βροχές αυτές είναι φορείς νοσημάτων και δυνητικά μπορούν να γίνουν αιτία έξαρσης διαφόρων αλλεργιών στους ανθρώπους. Η δυσκολία που παρουσίασαν τα παιδιά στην απόδοση των όρων «σποραδικές βροχές» και «ασθενείς βροχές» πιθανόν οφείλεται στην επιστημονικά εξειδικευμένη γλώσσα των μετεωρολόγων και τους τεχνικούς όρους που χρησιμοποιούν, οι οποίοι δεν είναι γίνονται εύκολα κατανοητοί από τους μη ειδικούς (Sivle & Aamodt, 2019).

Επίσης, η τοπικότητα του φαινομένου της βροχόπτωσης, φάνηκε πως δυσκόλεψε αρκετά τα παιδιά, καθώς ορισμένα από αυτά θεώρησαν πως συνδέεται με την ένταση της βροχόπτωσης ή με το χρόνο που θα διαρκέσει. Κάποια άλλα δεν μπόρεσαν να προσδιορίσουν την κατά τόπους εμφάνισή του και διεύρυναν την περιοχή εκδήλωσης του φαινομένου σε μια γεωγραφικά ευρύτερη περιοχή, εύρημα, το οποίο έχει αναφερθεί και από τους Murphy et al. (1980).

Η έννοια της έντασης του ανέμου στην κλίμακα μποφόρ έδειξε να είναι κατανοητή από μεγάλη μερίδα παιδιών δείχνοντας να μπορούν να κάνουν παράλληλα και την συσχέτιση των υψηλών μποφόρ με την έκδοση απαγορευτικού απόπλου των καραβιών από τα λιμεναρχεία. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι ο άνεμος είναι ένα φαινόμενο, το οποίο επηρεάζει την καθημερινή ζωή των πολιτών στην Ελλάδα (Mandrakas et al., 2013) και ιδιαίτερα των νησιωτικών περιοχών, μία από τις οποίες είναι και ο τόπος διεξαγωγής της έρευνας. Η κλίμακα μποφόρ είναι αρκετά οικεία στα παιδιά, καθώς η πρόβλεψη του ανέμου και η επίδραση που έχει στη χώρα μας αναφέρεται καθημερινά από τα ελληνικά μέσα ενημέρωσης, τα οποία ενημερώνουν

για τους ισχυρούς ανέμους και την επακόλουθη έκδοση απαγορευτικού απόπλου των πλοίων και τη συνακόλουθη απομόνωση των νησιών από την υπόλοιπη Ελλάδα (Mandrikas et al., 2013).

Σχετικά με τη διερεύνηση της πιθανολογικής φύσης της πρόγνωσης των θερμοκρασιών από τους μαθητές, η πλειοψηφία αυτών έδειξε να κατανοεί το βαθμό αβεβαιότητας στην ντετερμινιστική πρόγνωση των τηλεοπτικών δελτίων καιρού. Τα παιδιά θεώρησαν πως η πραγματική θερμοκρασία της επόμενης ημέρας θα είναι 1–2 °C περισσότερο ή λιγότερο από τις θερμοκρασίες που προβλέπονταν. Διατύπωσαν την άποψη ότι η επιστήμη δεν μπορεί να προβλέψει με απόλυτη ακρίβεια ή μπορεί να υποπέσει σε λάθος, όσον αφορά την κατάσταση της ατμόσφαιρας για τη θερμοκρασία της επόμενης ημέρας. Ένα μικρότερο ποσοστό παιδιών δέχτηκε ότι η πρόβλεψη των τηλεοπτικών δελτίων καιρού θα αποδειχτεί απόλυτα ακριβής σε σχέση με τη θερμοκρασία. Τα ευρήματα αυτά είναι σύμφωνα με προηγούμενες παρόμοιες έρευνες που έγιναν σε ενήλικες, οι οποίοι έδειξαν, επίσης, δυσπιστία σε ντετερμινιστικές προγνώσεις για τη θερμοκρασία, έχοντας αναπτύξει επαρκή κατανόηση σχετικά με την αβεβαιότητα των μετεωρολογικών προβλέψεων (Joslyn & Savelli, 2010· Morss et al., 2008· Peachey et al., 2013).

5.3 Ερμηνεία καιρικών εικόνων και συμβόλων

Στην προσπάθεια ερμηνείας των καιρικών εικόνων και συμβόλων, τα περισσότερα παιδιά απέδωσαν σωστά τις εικόνες της κατακρήμνισης (βροχή, ασθενής βροχή, καταιγίδα, χιονόπτωση, χιονόνερο), της συννεφιάς, της ηλιοφάνειας με σύννεφα, το σύμβολο της θερμοκρασίας και την ένταση του ανέμου τόσο σε χερσαίες όσο και σε θαλάσσιες περιοχές. Το εύρημα αυτό είναι σύμφωνο με έρευνα

της Papadopoulou (2009), στην οποία τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με παρόμοιες εικόνες, σύμβολα και δείκτες, όπως παρουσιάζονταν σε μια ιστοσελίδα παροχής πληροφοριών πρόβλεψης καιρού. Η Papadopoulou (2009) βρήκε ότι τα περισσότερα εξ αυτών γνώριζαν ή μάντεψαν σωστά τις πιο πολλές εικόνες και τα σύμβολα που τους δόθηκαν. Όμως, αν και τα μισά παιδιά ερμήνευσαν σωστά το σημείο της ταχύτητας του ανέμου 9 μποφόρ, πάνω από τις χερσαίες περιοχές, δυσκολεύτηκαν να αναγνωρίσουν το ίδιο σημείο πάνω από τις θαλάσσιες. Γενικά, όπως έχει διαπιστωθεί σε διάφορες έρευνες, ότι οι συμμετέχοντες αποδίδουν διαφορετικές ερμηνείες για κάποια σύμβολα (Henriques, 2002· Sivle et al., 2014), έτσι και στην παρούσα έρευνα μεγάλο ποσοστό παιδιών δυσκολεύτηκε να αναγνωρίσει το δείκτη της διεύθυνσης του ανέμου και να προσδιορίσει από πού πνέει ο άνεμος, καταλήγοντας σε παρόμοια αποτελέσματα με αυτά των Μανδρίκα κ.ά. (2008) και της Papadopoulou (2009).

5.4 Μετεωρολογικοί παράγοντες και καθημερινές δραστηριότητες

Η πρόγνωση του καιρού παρέχει ιδιαίτερα χρήσιμες πληροφορίες τόσο στους ενήλικες όσο και στα παιδιά, βοηθώντας τους να καταλήξουν σε αποφάσεις για διάφορα θέματα, όπως το τι ρούχα θα φορέσουν ή πώς θα προγραμματίσουν τις διάφορες εξωτερικές δραστηριότητές τους (Al-Fenadi, 2010· Lazo et al., 2009· Shaw, 2009). Στην προσπάθεια διερεύνησης, λοιπόν, της επιρροής των καιρικών προγνώσεων στον προγραμματισμό της καθημερινότητας, καταγράφηκε ότι η πληθώρα των παιδιών μπόρεσε να κάνει τις κατάλληλες επιλογές ως προς το ρουχισμό που θα επέλεγε να φορέσει ανάλογα με το καιρικό φαινόμενο (χιόνι, ήλιο, βροχή, ήλιο με σύννεφα), σε συνάρτηση με την ελάχιστη και μέγιστη θερμοκρασία, που θα έπαιρνε ως πληροφορία από μια καιρική πρόγνωση ενός τηλεοπτικού δελτίου

καιρού. Ως προς τις δραστηριότητες εκτός σπιτιού που θα πραγματοποιούσαν, όπως το παιχνίδι, ένα ταξίδι με πλοίο και το ψήσιμο στην εξοχή με τους γονείς τους, βάρυναν σημαντικά η βροχόπτωση, η ελάχιστη και μέγιστη θερμοκρασία, καθώς και ο άνεμος. Οι μετεωρολογικοί αυτοί παράγοντες, όπως διαπιστώθηκε και σε άλλες παρόμοιες έρευνες (Al-Fenadi, 2010· Lazo et al., 2009), δείχνει να παίζουν καθοριστικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων των ανθρώπων για την έξοδό τους από το σπίτι, καθώς επίσης και στην πραγματοποίηση διαφόρων άλλων δραστηριοτήτων.

Αν και ένα ταξίδι με καράβι, όπως και το ψήσιμο στην εξοχή, συνήθως, δεν είναι αποτέλεσμα της πρωτοβουλίας των παιδιών, αλλά των γονιών τους, τα παιδιά μπόρεσαν να διακρίνουν ποιοι θα ήταν εκείνοι οι μετεωρολογικοί παράγοντες που θα επέτρεπαν στους γονείς τους να αποφασίσουν την πραγματοποίηση παρόμοιων εξωτερικών δραστηριοτήτων.

Για το παιχνίδι εκτός σπιτιού, το οποίο είναι μια ιδιαίτερα προσιτή και αγαπητή δραστηριότητα των παιδιών, εκτός από τους μετεωρολογικούς παράγοντες, οι οποίοι διαφέρουν από εποχή σε εποχή, στις απαντήσεις των παιδιών σημαντικό ρόλο έπαιξαν κοινωνικοί και άλλοι παράγοντες, καθώς και οι κίνδυνοι για την υγεία. Στους κοινωνικούς παράγοντες εντάσσονται η σύμφωνη γνώμη των γονιών, ως βασική προϋπόθεση, σε συνάρτηση με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν, η ώρα εξόδου η οποία ταυτίζεται με αυτή των φίλων τους, η συμμόρφωση στις ώρες κοινής ησυχίας του μεσημεριού, το τελείωμα των καθημερινών τους υποχρεώσεων για το σχολείο, αλλά και η επιθυμία τους να βρίσκονται έξω από το σπίτι την ώρα του ηλιοβασιλέματος. Στους κινδύνους για την υγεία ανήκουν ο φόβος των παιδιών να μην κρυώσουν και αρρωστήσουν, ο κίνδυνος να γλιστρήσουν και να πέσουν μια μέρα που θα βρέχει ή θα έχει πάγο, ο φόβος να μην τους χτυπήσει κεραυνός, καθώς και ο

φόβος να πάθουν ηλίαση ή να ζαλιστούν λόγω της υψηλής ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας.

5.5 Περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα ερευνητική προσπάθεια υπόκειται σε κάποιους περιορισμούς. Βασικός περιορισμός υπήρξε ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μια μικρή σχολική μονάδα της βόρειας Εύβοιας, που προτιμήθηκε λόγω της εύκολης πρόσβασης που παρείχε στην ερευνήτρια, καθώς αποτελεί το χώρο εργασίας της. Το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα το μέγεθος του δείγματος να είναι μικρό και ως εκ τούτου τα αποτελέσματα να μην μπορούν να γενικευτούν.

Επίσης, το γεγονός ότι οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν από την ίδια την ερευνήτρια, μπορεί λόγω των προσδοκιών για τα πιθανά αποτελέσματα, να επηρέασε τις απαντήσεις των παιδιών ή την ερμηνεία τους (Robson, 2007).

Θα μπορούσαν, ακόμη, να έχουν χρησιμοποιηθεί δελτία καιρού από περισσότερα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης και να διερευνηθούν και άλλες μετεωρολογικές έννοιες, όπως βαρομετρικά συστήματα ή σύμβολα ή και η πιθανολογική φύση της έντασης του ανέμου.

Επιπλέον, μερικές από τις ερωτήσεις, όπως αυτές για τη διεύθυνση και την ένταση του ανέμου ήταν πολλαπλής επιλογής με αποτέλεσμα οι απαντήσεις να περιορίζονται από τις προσφερόμενες επιλογές (Morss et al., 2008) , ενώ αν ήταν ανοιχτού τύπου οι απαντήσεις των παιδιών πιθανόν να ήταν διαφορετικές από τις υπάρχουσες.

5.6 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Σε μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να διερευνηθεί ο τρόπος πρόσληψης και το επίπεδο διατήρησης της μετεωρολογικής πληροφορίας από τα παιδιά σχολικής ηλικίας, συγκριτικά, από διάφορα μέσα, όπως η τηλεόραση, το διαδίκτυο, ο έντυπος τύπος και το ραδιόφωνο. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα να καταγραφεί πιο σφαιρικά η επιρροή των διαφορετικών άτυπων μορφών μάθησης, όπως τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, στην πρόσληψη της μετεωρολογικής γνώσης από τα παιδιά, αποτυπώνοντας παράλληλα και την σύγχρονη πραγματικότητα του κεντρικού ρόλου των μέσων αυτών στη λήψη ενημέρωσης για τον καιρό τόσο από τα παιδιά όσο και από τους μεγάλους.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο η γνώση αυτή θα βοηθούσε στην πιθανή αλλαγή ή συμπλήρωση των αναλυτικών προγραμμάτων του δημοτικού προς την κατεύθυνση των αποτελεσμάτων των ερευνών αυτών, καθώς θα έχουν βοηθήσει να αποτυπωθούν οι δυνατότητες και οι δυσκολίες των παιδιών στην κατανόηση της καιρικής πληροφορίας.

Επιπλέον, θα μπορούσε να γίνει διερεύνηση των αντιλήψεων μετεωρολογικών εννοιών σε μεγαλύτερο δείγμα, πιο αντιπροσωπευτικό, με παιδιά από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές με διαφορετικά χαρακτηριστικά και κλίμα. Ή σε παιδιά μικρότερης ηλικίας, όπως νηπιακής ή των πρώτων τάξεων του δημοτικού, ώστε να διαπιστωθούν διαφοροποιήσεις της μετεωρολογικής ενημερότητας των παιδιών με την ηλικία και να προσδιοριστούν οι όροι και τα κρίσιμα σημεία της ανάπτυξής της.

Τέλος, θα μπορούσε να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα κατάλληλα σχεδιασμένων διδακτικών παρεμβάσεων, όπως αυτή που θα περιγραφεί στην επόμενη

ενότητα, στη βελτίωση του επιπέδου του «μετεωρολογικού γραμματισμού» των παιδιών.

5.7 Παιδαγωγική αξιοποίηση των ευρημάτων

Η κατανόηση των μετεωρολογικών εννοιών και φαινομένων από τους μαθητές κρίνεται ιδιαίτερα απαραίτητη, καθώς ο καιρός παίζει σημαντικό ρόλο στη ζωή των ανθρώπων επηρεάζοντας με ποικίλους τρόπους την καθημερινή τους δραστηριότητα (Μανδρίκας κ.ά., 2009· Mandrikas et al., 2017· Shaw, 2009· Στάθης, 2015). Η επαρκής κατανόηση της πληροφορίας στις μετεωρολογικές προβλέψεις, αποτελεί ένδειξη του «μετεωρολογικού γραμματισμού» των σημερινών μαθητών και αυριανών πολιτών, αλλά παράλληλα και την ικανότητά τους να αξιοποιούν με επαρκή τρόπο επιστημονική γνώση για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων στην καθημερινότητά τους. Ο τρόπος αυτός σκέψης θα τους βοηθήσει να γίνουν πιο υπεύθυνοι και ενεργοί πολίτες, επιστημονικά και τεχνολογικά εγγράμματοι, οι οποίοι θα είναι σε θέση να αντιληφθούν και να αντιμετωπίσουν, πιο επιτυχημένα, σοβαρά καθημερινά προβλήματα αλλά και παγκόσμιες κρίσεις, όπως την κλιματική αλλαγή, η οποία αναμένεται να επηρεάσει τη ζωή των ανθρώπων, επιφέροντας αυξανόμενης έντασης και συχνότητας ακραία καιρικά φαινόμενα.

Ερευνητικά ευρήματα, όπως αυτά που παρουσιάστηκαν στην παρούσα έρευνα θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από μετεωρολόγους προκειμένου να αποκτήσουν γνώση της δημόσιας κατανόησης των τηλεοπτικών δελτίων καιρού, ως προς τον βαθμό πρόσληψής τους από μια ομάδα μη ειδικών και συγκεκριμένα παιδιών σχολικής ηλικίας. Αυτό θα βοηθήσει στη διαμόρφωση της παρουσίασης της

μετεωρολογικής πληροφορίας από τους ίδιους αλλά και προς μια άλλη κατεύθυνση, ίσως, της απλοποίησης του επιστημονικού λεξιλογίου, κάνοντας την επιστημονική πληροφορία πιο κατανοητή στα παιδιά σχολικής ηλικίας και τους μη ειδικούς.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν, επίσης, στο σχολικό περιβάλλον από εκπαιδευτικούς για να αντιμετωπιστούν προβλήματα κατανόησης μετεωρολογικών εννοιών των μαθητών τους, εμπλέκοντας τη μετεωρολογία στη σχολική καθημερινότητα μέσω ενός προγράμματος παρέμβασης και συγκεκριμένα ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού με δύο άξονες. Ο πρώτος άξονας περιλαμβάνει την καθημερινή καταγραφή από τα παιδιά των καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, ηλιοφάνεια, βροχόπτωση, διεύθυνση και ένταση ανέμου), τις ώρες λειτουργίας του σχολείου, σε ένα «ημερολόγιο καιρού», με τη χρήση μετεωρολογικών οργάνων (όπως θερμόμετρου, ανεμόμετρου κλπ). Ο δεύτερος άξονας προβλέπει την εμπλοκή των παιδιών στη διαδικασία ετοιμασίας ενός τηλεοπτικού δελτίου καιρού. Οι μαθητές καλούνται να κάνουν έρευνα στο διαδίκτυο και στα δελτία καιρού τηλεοπτικών σταθμών τοπικής και πανελλήνιας εμβέλειας. Να καταγράψουν τις προβλέψεις καιρού των επόμενων ημερών της περιοχής τους και να τοποθετήσουν στο χάρτη σύμβολα και εικόνες καιρού. Έπειτα, πρέπει να παρουσιάσουν τις προβλέψεις τους σε ένα δικό τους δελτίο, μπροστά στους υπόλοιπους μαθητές. Τέλος, οι δύο άξονες συνδέονται με σκοπό η εμπειρική καταγραφή των δεδομένων να επιβεβαιώσει ή να διαψεύσει την πρόβλεψή τους. Να διαπιστώσουν, δηλαδή, εμπειρικά την πιθανολογική φύση των καιρικών προβλέψεων, μέσω των παρατηρήσεων και των μετρήσεων που τα ίδια θα κάνουν τις επόμενες ημέρες. Η συμμετοχή των παιδιών μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της απόδοσης συγκεκριμένων ρόλων σε αυτά, όπως του συλλέκτη δεδομένων, καταγραφέα των

δεδομένων που συλλέγονται, ερευνητή καιρού στο διαδίκτυο και την τηλεόραση, του παρουσιαστή τηλεοπτικού δελτίου καιρού. Η προσπάθεια κατανόησης και καταγραφής εννοιών και μετεωρολογικών συμβόλων, που η παρούσα έρευνα έδειξε ότι δυσκολεύουν τα παιδιά, θα μπορούσε να επιτευχθεί για τον μεν δείκτη διεύθυνσης του ανέμου, μέσω της χρήσης των δεικτών στους χάρτες καιρού κατά την προετοιμασία του δελτίου, για τις δε σποραδικές και τοπικές βροχές με την εμπλοκή δύο ή τριών ακόμη γειτονικών σχολικών μονάδων που και αυτές θα πραγματοποιούν το ίδιο εκπαιδευτικό παιχνίδι στην περιοχή τους. Τα σχολεία θα ανταλλάσσουν μετρήσεις και καιρικές πληροφορίες. Με τον τρόπο αυτό για παράδειγμα, αν σε ένα σχολείο έρευνας βρέξει και δεν βρέξει στο γειτονικό του, τα παιδιά θα μάθουν εμπειρικά ότι η βροχή εκδηλώθηκε τοπικά, μόνο στη δική τους περιοχή. Αντίστοιχα, οι σποραδικές και ασθενείς βροχές θα καταγράφονται στο ημερολόγιο καιρού από τον αντίστοιχο συλλέκτη δεδομένων. Η όλη παρέμβαση θα έχει καλύτερα αποτελέσματα εάν υπάρχει η συνεχής αποσαφήνιση δύσκολων εννοιών από το δάσκαλο - εμπυχωτή και η καθημερινή ταύτιση των μετεωρολογικών αυτών εννοιών με τις εμπειρικές καταγραφές των φαινομένων που τα παιδιά καταγράφουν.

Μέσα από το εκπαιδευτικό αυτό παιχνίδι, ο δάσκαλος θα μπορέσει να εμπλέξει την τάξη σε μια ομαδοσυνεργατική εργασία, να αναπτύξει το «μετεωρολογικό γραμματισμό» των μαθητών του και να δώσει έμφαση στην εκμάθηση και κατανόηση των εννοιών εκείνων που η παρούσα και άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι δυσκολεύουν τα παιδιά.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Al-Fenadi, Y. (2010). Public weather services in Tripoli. In *38th Conference on Broadcast Meteorology*.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS] (1989). Project 2061—Science for All Americans. Washington, DC: AAAS.
- Bevan, B., & Dillon, J. (2010). Broadening views of learning: Developing educators for the 21st Century through an international research partnership at the exploratorium and king's college London. *The New Educator*, 6(3-4), 167-180.
- Biernacka, B. (2006). *Developing scientific literacy of grade five students: A teacher-researcher collaborative effort*. (Unpublished Ph.D. dissertation, University of Manitoba). Retrieved from <https://umanitoba.ca/faculties/education/media/Biernacka.pdf>
- Bogart, L. (1968). Changing news interests and the news media. *Public Opinion Quarterly*, 32(4), 560-574.
- Bowen, J. P., & Borda, A. (2009). Communicating the public understanding of science: The Royal Society website. *International Journal of Technology Management*, 46(1-2), 146-164.
- Bybee, R., McCrae, B., & Laurie, R. (2009). PISA 2006: An assessment of scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 865-883.
- Γκόρια, Σ. & Παπαδοπούλου, Μ. (2011). Πολυτροπικά κείμενα στο νηπιαγωγείο: Η περίπτωση των χαρτών. Στο Μ. Πούρκος & Ε. Κατσαρού (Επιμ.), *Βίωμα, μεταφορά και πολυτροπικότητα: Εφαρμογές στην επικοινωνία, την εκπαίδευση, τη μάθηση και τη γνώση*. (σσ.445-466). Θεσσαλονίκη: Νησίδες.

- Christidou, V., & Hatzinikita, V. (2006). Preschool children's explanations of plant growth and rain formation: A comparative analysis. *Research in Science Education*, 36(3), 187-210.
- Coombs, P. H., & Ahmed, M. (1974). *Attacking Rural Poverty: How Non-formal Education Can Help*. Baltimore and London: Johns Hopkins University Press.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Δημόπουλος, Κ. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Άτυπες Μορφές Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Δημόπουλος, Κ., & Κουλαϊδής, Β., (1999). Η δημόσια κατανόηση των Φυσικών Επιστημών (Public Understanding of Science): τα κυρίαρχα «παραδείγματα», οι αντίστοιχες ερευνητικές προσεγγίσεις και τα μοντέλα επικοινωνίας της Επιστήμης στο γενικό κοινό. Στο *Πρακτικά του 1^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών* (σελ.413-423). Λευκωσία: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου.
- Dudo, A., Brossard, D., Shanahan, J., Scheufele, D. A., Morgan, M., & Signorielli, N. (2011). Science on television in the 21st century: Recent trends in portrayals and their contributions to public attitudes toward science. *Communication Research*, 38(6), 754-777.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190.
- Escot, C. (1999). *La culture scientifique et technologique dans l'éducation non formelle*. Etudes et documents d' educations, 66. Paris: UNESCO.

- European Commission (2007). *Special Eurobarometer: Scientific research in the media*. Retrieved from http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_282_en.pdf
- European Commission (2013). *Special Eurobarometer 401: Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology*. Retrieved from http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_401_en.pdf
- Gigerenzer, G., Hertwig, R., Van Den Broek, E., Fasolo, B., & Katsikopoulos, K. V. (2005). "A 30% chance of rain tomorrow": How does the public understand probabilistic weather forecasts?. *Risk Analysis: An International Journal*, 25(3), 623-629.
- Gopfert, W. (1996). Scheduled science: TV coverage of science, technology, medicine and social science and programming policies in Britain and Germany. *Public Understanding of Science*, 5(4), 361-374.
- Halkia, K. (2003). Teachers' views and attitudes towards the communication code and the rhetoric used in press science articles. *Science Education Research in the Knowledge-Based Society* (pp. 415-423). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Halkia, K., & Mantzouridis, D. (2005). Students' views and attitudes towards the communication code used in press articles about science. *International Journal of Science Education*, 27(12), 1395-1411.
- Heinderyckx, F. (1993). Television news programmes in Western Europe: a comparative study. *European Journal of Communication*, 8(4), 425-450.
- Henriques, L. (2002). Children's ideas about weather: A review of the literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202-215.

- Hirschberg, P. A., Abrams, E., Bleistein, A., Bua, W., Monache, L. D., Dulong, T. W., ... & Hilderbrand, D. C. (2011). A weather and climate enterprise strategic implementation plan for generating and communicating forecast uncertainty information. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 92(12), 1651-1666.
- Hyatt, D., Riley, K., & Sederstrom, N. (1978). Recall of television weather reports. *Journalism Quarterly*, 55(2), 306-310.
- Joslyn, S., Nadav-Greenberg, L., & Nichols, R. M. (2009). Probability of precipitation: Assessment and enhancement of end-user understanding. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90(2), 185-194.
- Joslyn, S., & Savelli, S. (2010). Communicating forecast uncertainty: Public perception of weather forecast uncertainty. *Meteorological Applications*, 17(2), 180-195.
- Keeling, S. J. (2010). Visualization of the weather—past and present. *Meteorological Applications*, 17(2), 126-133.
- Κολιόπουλος, Δ., Κωνσταντίνου, Κ., & Ευαγόρου, Μ. (2005). Το " Πανηγύρι της Επιστήμης": μια μορφή μη τυπικής εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες. *Σύγχρονη Εκπαίδευση: Τρίμηνη Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, (141), 109-119.
- Κουλαϊδής, Β., Δημόπουλος, Κ., Σκλαβενίτη, Σ., & Χρηστίδου, Β. (2002). *Τα κείμενα της Τεχνο-επιστήμης στο δημόσιο χώρο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Lazo, J. K., Morss, R. E., & Demuth, J. L. (2009). 300 billion served: Sources, perceptions, uses, and values of weather forecasts. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 90(6), 785-798.

- León, B. (2008). Science related information in European television: a study of prime-time news. *Public Understanding of Science*, 17(4), 443-460.
- Lewenstein, B. V. (2001). Who produces science information for the public. In J. Falk (Ed.), *Free-choice science education: How we learn science outside of school*, (pp. 21-43). New York: Teachers College Press.
- Liben, L. S., & Downs, R. M. (1989). Understanding maps as symbols: The development of map concepts in children. In *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 22, pp. 145-201).
- Mandrikas, A., Skordoulis, C., & Halkia, K. (2013). Pre-service elementary teachers' conceptions about wind. *International Journal of Science Education*, 35(11), 1902-1924.
- Mandrikas, A., Stavrou, D., & Skordoulis, C. (2017). A teaching-learning sequence about weather map reading. *Physics Education*, 52(4), 045007.
- Μανδρίκας, Α., Χαλκίδης, Α., & Σαριδάκη Α. (2009). Ένα παράδειγμα συμβολής των ΤΠΕ στη διδασκαλία Περιβαλλοντικών Επιστημών: διερευνητικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του ανέμου. Στο *Πρακτικά 1^{ου} Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, 24-26 Απριλίου 2009 (σελ.332-338). Βόλος. Ανακτήθηκε από <http://www.etpe.gr/conf/?cid=14>
- Μανδρίκας, Α., Χαλκίδης, Α., Σαριδάκη, Α., & Σκορδούλης, Κ. (2008). Περιβαλλοντικές Επιστήμες: διδάσκοντας μετεωρολογικά φαινόμενα με τη χρήση μετεωρολογικών χαρτών—Μια πρόταση για την εκπαίδευση υποψηφίων εκπαιδευτικών. Στο *Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου της ΠΕΕΚΠΕ «Προς την Αειφόρο Ανάπτυξη: Φυσικοί Πόροι, Κοινωνία, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»*, 12-14 Δεκεμβρίου 2008. Ναύπλιο

- Meister, M. (2001). Meteorology and the rhetoric of nature's cultural display. *Quarterly Journal of Speech*, 87(4), 415-428.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521.
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48.
- Morss, R. E., Demuth, J. L., & Lazo, J. K. (2008). Communicating uncertainty in weather forecasts: A survey of the US public. *Weather and Forecasting*, 23(5), 974-991.
- Mroz, P. J., & Raven, R. J. (1993). Levels of student understanding and reasoning associated with televised weather information. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 425-438.
- Murphy, A. H., Lichtenstein, S., Fischhoff, B., & Winkler, R. L. (1980). Misinterpretations of precipitation probability forecasts. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 61(7), 695-701.
- National Science Board. (2008). *Science and engineering indicators 2008*. Arlington, VA: National Science Foundation.
- National Science Board. (2010). *Science and engineering indicators 2008*. Arlington, VA: National Science Foundation.
- National Science Board. (2012). *Science and engineering indicators 2008*. Arlington, VA: National Science Foundation.
- National Science Board. (2014). *Science and engineering indicators 2008*. Arlington, VA: National Science Foundation.

- National Science Board. (2018). *Science and engineering indicators 2010*. Arlington, VA: National Science Foundation.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*, PISA, OECD Publishing, Paris.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, (2011). *Διδακτικά πακέτα Δημοτικού*. Αθήνα: Π.Ι.
Ανακτήθηκε στις 30 Ιανουαρίου 2019 από την ιστοσελίδα <http://www.pi-schools.gr/books/dimotiko/>
- Papadimitriou, V., & Londridou, P. (2001). A cross-age study of pupils' conceptions concerning the movement of air masses in the troposphere. *Physical Geography*, 91(2), 76-80.
- Papadopoulou, M. (2009). Knowing and guessing: How do 9 year olds approach the meaning of visual signs in weather charts? *Meta-Carto-Semiotics, Journal for Theoretical Cartography*, 2(1), 17-23.
- Peachey, J. A., Schultz, D. M., Morss, R., Roebber, P. J., & Wood, R. (2013). How forecasts expressing uncertainty are perceived by UK students. *Weather*, 68(7), 176-181.
- Polito, E., Tanner, K. D., & Monteverdi, J. P. (2008, October). Assessing middle school and college students' conceptions about tornadoes and other weather phenomena. In *Proceedings of the 24th Conference on Severe Local Storms* (pp. 26-30). Savannah, Georgia. Retrieved from http://tornado.sfsu.edu/Activities/SLS_Conference_2008/PolitoDocs/extendab_ejp.pdf

- Pringle, R. M. (2006). Preservice teachers' exploration of children's alternative conceptions: Cornerstone for planning to teach science. *Journal of Science Teacher Education, 17*(3), 291-307.
- Robson, C. (2007). Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. Ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές. ΒΠ Νταλάκου & Κ. Βασιλικού (μτφρ). Αθήνα: Gutenberg.
- Saçkes, M., Flevares, L. M., & Trundle, K. C. (2010). Four-to six-year-old children's conceptions of the mechanism of rainfall. *Early Childhood Research Quarterly, 25*(4), 536-546.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Shaw, V. L. (2009). "A PBS mind in an MTV world": Teaching teenagers meteorology by placing a weather forecast on MTV and the creation of the concert forecast. (Unpublished Ph.D. dissertation, Mississippi State University). Retrieved from <https://search.proquest.com/openview/cd46b361271da79fd79b7a188697f7dc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Shen, B. S. (1975). Views: Science Literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. *American Scientist, 63*(3), 265-268.
- Singh, S., & Singh, S. (2016). What is scientific literacy: A review paper. *International Journal of Academic Research and Development, 1*(2), 15-20.
- Sivle, A. D., & Aamodt, T. (2019). A dialogue-based weather forecast: adapting language to end-users to improve communication. *Weather, 99*(99), 1-6.

- Sivle, A. D., Kolstø, S. D., Kirkeby Hansen, P. J., & Kristiansen, J. (2014). How do laypeople evaluate the degree of certainty in a weather report? A case study of the use of the web service yr. no. *Weather, Climate, and Society*, 6(3), 399-412.
- Στάθης, Δ. (2015). *Μαθήματα δασικής μετεωρολογίας και κλιματολογίας*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε 24 Μαρτίου, 2018, από <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/4657>
- Stepans, J., & Kuehn, C. (1985). What research says: Children's conceptions of weather. *Science and Children*, 23(1), 44-47.
- Tan, A. K. (1976). Public media use and preference for obtaining weather information. *Journalism Quarterly*, 53(4), 694-705.
- Thomas, G., & Durant, J. (1987). Why should we promote the public understanding of science? *Scientific literacy papers*, 1, 1-14.
- Travis, R. W., & Riebsame, W. E. (1979). Communicating environmental uncertainty: The nature of weather forecasts. *Journal of Geography*, 78(5), 168-172.
- Villarroel, J. D., & Ros, I. (2013). Young children's conceptions of rainfall: A study of their oral and pictorial explanations. *International Education Studies*, 6(8), 1-15.
- Wagenaar, W. A., Schreuder, R., & Heijden, A. V. D. (1985). Do TV pictures help people to remember the weather forecast?. *Ergonomics*, 28(5), 765-772.
- Wilson, K. (2008). Television weathercasters as potentially prominent science communicators. *Public Understanding of Science*, 17(1), 73-87.
- Χαλκιά, Κ. (2010). Επιστημονικός γραμματισμός: Ο γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία. Στο Λ. Βεκρής – Ε. Χοντολίδου (Επιμ.), *Προδιαγραφές Σπουδών για τα Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας* (σελ. 165-182).

Αθήνα: Γενική Γραμματεία Δια Βίου Μάθησης και Ινστιτούτο Διαρκούς Εκπαίδευσης Ενηλίκων.

Χαλκιά, Κ. (Επιμ.). (2011). Σημειώσεις του μαθήματος Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τομέας Φυσικών Επιστημών Τεχνολογίας & Περιβάλλοντος. Retrieved from www.ptde.gr/forum2011/index.php?action=dlattach;topic=98.0;attach=939

Χατζηνικήτα, Β., & Χρηστίδου, Β. (2001). Μέθοδοι καταγραφής και ανάλυσης της πρακτικο- βιωματικής γνώσης. Στο Β. Χατζηνικήτα & Κ. Δημόπουλος (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, Τόμος Β' (σελ. 185-214). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Χρηστίδου, Β., Κακανά, Δ., Δημούδη, Α., Μπονώτη, Φ. & Μεταλλίδου, Π. (2003). Εννοιολογική και σχεδιαστική αναπαράσταση καιρικών φαινομένων από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Στο Μ. Τσιτουρίδου (Επιμ.), *Οι Φυσικές Επιστήμες και οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Προσχολική Εκπαίδευση* (σελ. 117-128). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Zabini, F., Grasso, V., Magno, R., Meneguzzo, F., & Gozzini, B. (2015). Communication and interpretation of regional weather forecasts: a survey of the Italian public. *Meteorological Applications*, 22(3), 495-504.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΧΕΔΙΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

Α΄ Μέρος

Φύλο:.....

Τάξη:.....

Β΄ Μέρος – Μετεωρολογικοί παράγοντες - Πιθανολογική φύση καιρικών προγνώσεων

1. Παρακολούθηση βίντεο δελτίου καιρού

<https://www.youtube.com/watch?v=eACiayoMEck>

Μετεωρολόγος: «Υπάρχει πιθανότητα για ασθενείς τοπικές βροχές στα Δυτικά, τα Κεντρικά και τα Βόρεια.»

Τι σημαίνει για σένα η φράση «πιθανότητα βροχής»;

.....

Τι σημαίνει για σένα η φράση «ασθενείς βροχές»;

.....

Τι σημαίνει για σένα η φράση «τοπικές βροχές»;

.....

Τι σημαίνει για σένα ολόκληρη η φράση;

.....

.....

2. Παρακολούθηση βίντεο δελτίου καιρού

<https://www.antenna.gr/watch/1181210/deltio-kairoy-stis-21-00-31-3-2018>

Μετεωρολόγος: «Στη Θεσσαλονίκη περιμένουμε αραιές νεφώσεις που θα πυκνώσουν με πιθανότητα για σποραδικές βροχές.»

Τι σημαίνει για σένα η φράση «αραιές νεφώσεις που θα πυκνώσουν»;

.....

Τι σημαίνει για σένα η φράση «σποραδικές βροχές»;

.....

Τι σημαίνει για σένα ολόκληρη η φράση;

.....

.....

3. Παρακολούθηση βίντεο δελτίου καιρού

<https://www.youtube.com/watch?v=X7PAO186aYk>

Μετεωρολόγος: «Αργά το βράδυ στη Δυτική Ελλάδα είναι πιθανόν να σημειωθούν τοπικές βροχές.»

Τι σημαίνει για σένα αυτή η φράση;

.....

.....

4. Παρακολούθηση βίντεο δελτίου καιρού

<https://www.youtube.com/watch?v=WAPkHWASNhw&t=75s>

Μετεωρολόγος: «Θα έχουμε πιθανότητα βροχής στην Αττική, κυρίως το μεσημέρι και το απόγευμα, στα δυτικά και βόρεια του νομού.»

Τι σημαίνει για σένα αυτή η φράση;

.....
.....

5. Είσαι στην Αθήνα και το δελτίο καιρού προβλέπει «πιθανότητα βροχής», όμως δεν βρέχει στο μέρος που είσαι τώρα. Τι συμβαίνει;

α) Μάλλον ήταν λάθος η πρόβλεψη.

β) Όχι, δεν ήταν λάθος. Η Αθήνα είναι μεγάλη πόλη, ίσως έβρεξε σε μια διπλανή περιοχή.

6. Παρακολούθηση βίντεο δελτίου καιρού

<https://www.youtube.com/watch?v=QjmZUJhljZA>

Στο δελτίο καιρού άκουσες τη φράση «οι άνεμοι θα φτάσουν τα 9 μποφόρ»; Τι σημαίνει για σένα η φράση αυτή;

.....

7. Τι πιστεύεις; Θα επιτρέψουν ή όχι τα λιμεναρχεία να ταξιδέψουν τα καράβια με 9B; Γιατί;

.....

8. Όπως είδες πιο πριν στο δελτίο καιρού (<https://www.youtube.com/watch?v=WAPkHWASNhw&t=75s>), η πρόβλεψη υψηλής θερμοκρασίας για αύριο στην Αττική είναι 20°C. Ποια θερμοκρασία νομίζεις ότι θα δείξει το θερμόμετρο;

.....

9. Όπως είδες πιο πριν στο δελτίο καιρού, (<https://www.youtube.com/watch?v=QjmZUJhljZA>) η χαμηλή θερμοκρασία στα κεντρικά της Ελλάδας, προβλέπεται να είναι 0 °C (πάγος). Ποια θερμοκρασία νομίζεις ότι θα δείξει το θερμόμετρο;

.....


Γ' Μέρος - Ερμηνεία καιρικών εικόνων και συμβόλων

10. Τι σημαίνει η κάθε εικόνα;



11. Τι σημαίνει αυτό το σύμβολο;

9...14°

12. Τι συμβολίζει το «βελάκι»;  5 - 6 B

- α) Διεύθυνση ανέμου
- β) Κατεύθυνση πλοίων
- γ) Διεύθυνση ρευμάτων θάλασσας

13. Τι συμβολίζει το B;

- α) ένταση ανέμου (μποφόρ)
- β) Βορρά
- γ) θερμοκρασία

14. Παρακολούθηση βίντεο δελτίου καιρού

<https://www.youtube.com/watch?v=ADHsssYW9uE>

Σε ποια από τις 4 περιοχές, που βλέπεις στο τηλεοπτικό δελτίο καιρού, νομίζεις ότι φυσάει περισσότερο και από πού φυσάει ο άνεμος;

.....
.....

15. Αντιστοίχισε τα μποφόρ με την σωστή εικόνα:



α) 8-9 B



β) 1-2 B



γ) 5-6 B

Δ΄ Μέρος

Μετεωρολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις των παιδιών για τον προγραμματισμό των καθημερινών τους δραστηριοτήτων

16. Αν έβλεπες στο δελτίο καιρού την παρακάτω πρόγνωση για την περιοχή σου



-5 °C - 0 °C

- α) Σε ποια εποχή του χρόνου θα «συναντούσες» μια τέτοια ημέρα;
- β) Πώς θα ντυνόσουν αυτή τη μέρα; Γιατί;
- γ) Θα έβγαινες έξω για παιχνίδι; Αν ναι, πότε; Πρωί; Μεσημέρι; Απόγευμα; Γιατί;

17. Αν έβλεπες στο δελτίο καιρού την παρακάτω πρόγνωση για την περιοχή σου



26 °C - 40 °C

- α) Σε ποια εποχή του χρόνου θα «συναντούσες» μια τέτοια ημέρα;
- β) Πώς θα ντυνόσουν αυτή τη μέρα; Γιατί;
- γ) Πότε θα έβγαινες για παιχνίδι; Πρωί; Μεσημέρι; Απόγευμα; Γιατί;

18. Αν έβλεπες στο δελτίο καιρού την παρακάτω πρόγνωση για την περιοχή σου



8 °C - 15 °C

- α) Σε ποια εποχή του χρόνου θα «συναντούσες» μια τέτοια ημέρα;
- β) Πώς θα ντυνόσουν αυτή τη μέρα; Γιατί;
- γ) Θα έβγαινες έξω για παιχνίδι; Αν ναι, πότε; Πρωί; Μεσημέρι; Απόγευμα; Γιατί;

19. Αν έβλεπες στο δελτίο καιρού την παρακάτω πρόγνωση για την περιοχή σου



15 °C - 25 °C

- α) Σε ποια εποχή του χρόνου θα «συναντούσες» μια τέτοια ημέρα;
- β) Πώς θα ντυνόσουν αυτή τη μέρα; Γιατί;
- γ) Πότε θα έβγαινες για παιχνίδι; Πρωί; Μεσημέρι; Απόγευμα; Γιατί;

20. Αν ήθελες να κάνεις ένα ταξίδι με καράβι, με πόσα μποφόρ θα προτιμούσες να ταξιδέψεις;

1 μποφόρ

4 μποφόρ

9 μποφόρ

21. Διάλεξε μου τις κάρτες που αν τις έβλεπες στο δελτίο καιρού θα πήγαινες να ψήσεις στην εξοχή με τους γονείς σου.

