

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

14^ο

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
και ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές



12-14 Απριλίου 2025

Στην μνήμη της Άννας Σπύριου

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΑΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΑΠΘ

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepht.gr



Σχεδίαση Δραστηριοτήτων για την Οργάνωση Επίσκεψης στο Μετεωροσκοπείο του ΑΠΘ στο Πλαίσιο Μη Τυπικής Εκπαίδευσης

Φλώρα Μαντελάκη, Δέσποινα Πραβίτα, Γρηγορία Κιοσσέ, Κωνσταντία Τολίκα, Αναστάσιος Μολοχίδης, Ελένη Πετρίδου

doi: [10.12681/codiste.9952](https://doi.org/10.12681/codiste.9952)

Σχεδίαση Δραστηριοτήτων για την Οργάνωση Επίσκεψης στο Μετεωροσκοπείο του ΑΠΘ στο Πλαίσιο Μη Τυπικής Εκπαίδευσης

Φλώρα Μαντελάκη¹, Δέσποινα Πραβίτα², Γρηγορία Κιοσσέ²,
Κωνσταντία Τολικά³, Αναστάσιος Μολοχίδης⁴, Ελένη Πετρίδου⁵

^{1,2}ΠΜΣ «Διδακτική της Φυσικής και Εκπαιδευτική Τεχνολογία»,

³Καθηγήτρια, ⁴Αναπληρωτής Καθηγητής, ⁵Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό

^{1,2,4,5}Τμήμα Φυσικής, ³Τμήμα Γεωλογίας

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

¹*fmantela@physics.auth.gr*

Περίληψη

Η εργασία αυτή πραγματεύεται τη σχεδίαση δραστηριοτήτων στο πλαίσιο επίσκεψης μαθητών/τριών στον Μετεωρολογικό Σταθμό του Τομέα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, του Τμήματος Γεωλογίας του ΑΠΘ. Οι δραστηριότητες αποσκοπούν στην προετοιμασία των μαθητών/τριών πριν από την επίσκεψη, την εξοικειώσή τους με όργανα μέτρησης κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, καθώς και την ενίσχυση της εμπειρίας τους με το πέρας της επίσκεψης. Στα τρία στάδια της διδακτικής παρέμβασης οι μαθητές/τριες έρχονται σε επαφή με όργανα μέτρησης μετεωρολογικών παραμέτρων και μελετούν γραφικές παραστάσεις τις οποίες καλούνται να ερμηνεύσουν, συμπληρώνοντας φύλλα εργασίας σε ομάδες και αναπτύσσοντας δεξιότητες συνεργασίας, παρατήρησης, ερμηνείας και κριτικής σκέψης.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτική επίσκεψη, Μετεωρολογικός Σταθμός, μη τυπική εκπαίδευση

Planning Activities to Organize a Visit to the AUTH Meteorological Observatory in the Context of Non-Formal Education

Flora Mantelaki¹, Despoina Pravita², Grigoria Kiosse²,
Konstantia Tolika³, Anastasios Molohidis⁴, Eleni Petridou⁵

^{1,2}PGS "Didactics of Physics and Educational Technology",

³Professor, ⁴Associate Professor, ⁵Laboratory Teaching Staff

^{1,2,4,5}School of Physics, ³School of Geology

Aristotle University of Thessaloniki

¹*fmantela@physics.auth.gr*

Abstract

This paper delineates the development and implementation of a comprehensive non-formal educational intervention designed to enhance students' engagement with meteorological principles. Focusing on visits to the Meteorological Station of the Department of Meteorology and Climatology, School of Geology, AUTH, the intervention is structured into three distinct phases: pre-visit preparation, in-situ familiarization with measurement instrumentation, and post-visit experiential consolidation. Through guided activities involving instrument interaction and graphic interpretation via collaborative worksheets, students cultivate essential skills in teamwork, observation, data analysis, and critical thinking.

Keywords: field trips, Meteorological Station, non-formal education

Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός και η υλοποίηση εκπαιδευτικών επισκέψεων στο πλαίσιο μη τυπικής εκπαίδευσης μπορεί να συμβάλει στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών. Μέσα από επισκέψεις σε εκπαιδευτικούς προορισμούς, οι μαθητές/τριες έχουν την ευκαιρία να αποκτήσουν εμπειρίες που ενισχύουν τη γνωστική τους κατανόηση και την συναισθηματική τους σύνδεση με τη γνώση (Anderson et al., 2006). Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των επισκέψεων περιλαμβάνουν την καινοτομία του περιβάλλοντος, την κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών/τριών και την προετοιμασία δραστηριοτήτων από τον/την εκπαιδευτικό (DeWitt & Storksdielck, 2008) σε καθένα από τα τρία στάδια της επίσκεψης: πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από την επίσκεψη. Έρευνες αποδεικνύουν ότι η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δεν αφιερώνει χρόνο για την οργάνωση δραστηριοτήτων πριν και μετά από την επίσκεψη (Griffin, 2004· Karnezou et al., 2021). Η επικοινωνία μεταξύ του σχολείου και του χώρου επίσκεψης μπορεί να συνεισφέρει θετικά στη διαμόρφωση της διαδικασίας από τον/την εκπαιδευτικό ο/η οποίος/α θα πρέπει να έχει γνώση του χώρου της επίσκεψης (Anderson et al., 2006· Behrendt & Franklin, 2014).

Οι στόχοι που θέτουν οι εκπαιδευτικοί κατά τον προγραμματισμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών επισκέψεων πολλές φορές περικλείουν τρεις διαστάσεις: την γνωστική, την συναισθηματική και την ψυχοκινητική (Anderson et al., 2006). Η γνωστική διάσταση αφορά στην βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και τη διερεύνηση εννοιών και φαινομένων που σχετίζονται με το πρόγραμμα σπουδών. Η συναισθηματική διάσταση περιλαμβάνει την ανάπτυξη θετικών στάσεων και την ενίσχυση του κινήτρου για μάθηση μέσω της διαφυγής από την σχολική ρουτίνα. Η ψυχοκινητική διάσταση εστιάζει στην αλληλεπίδραση των μαθητών/τριών με τα εκθέματα του χώρου της επίσκεψης ως προς την ανάπτυξη δεξιοτήτων, όπως αυτών της παρατήρησης και της ερμηνείας. Έρευνες αποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί επικεντρώνονται συνήθως στη γνωστική και στην συναισθηματική διάσταση (Karnezou et al., 2013).

Οι επισκέψεις σε ερευνητικούς χώρους και εργαστήρια προσφέρουν μοναδικές ευκαιρίες για βιωματική μάθηση, συνδυάζοντας την άμεση εμπειρία με την καλλιέργεια επιστημονικής σκέψης, επιτρέποντας στους/στις μαθητές/τριες να έρθουν σε επαφή με τον χώρο εργασίας των ερευνητών/τριών, τις πειραματικές διατάξεις που χρησιμοποιούν, τα δεδομένα και τις διαδικασίες που σχετίζονται με τη μελέτη φυσικών φαινομένων. Τέτοια περιβάλλοντα δίνουν την ευκαιρία στους/στις μαθητές/τριες να εξοικειωθούν με την επιστημονική μεθοδολογία, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη του επιστημονικού τους εγγραμματισμού. Παράλληλα, προάγουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η παρατήρηση, η ανάλυση και η κριτική σκέψη, ενώ ενισχύουν τη σύνδεση μεταξύ θεωρίας και εφαρμογής.

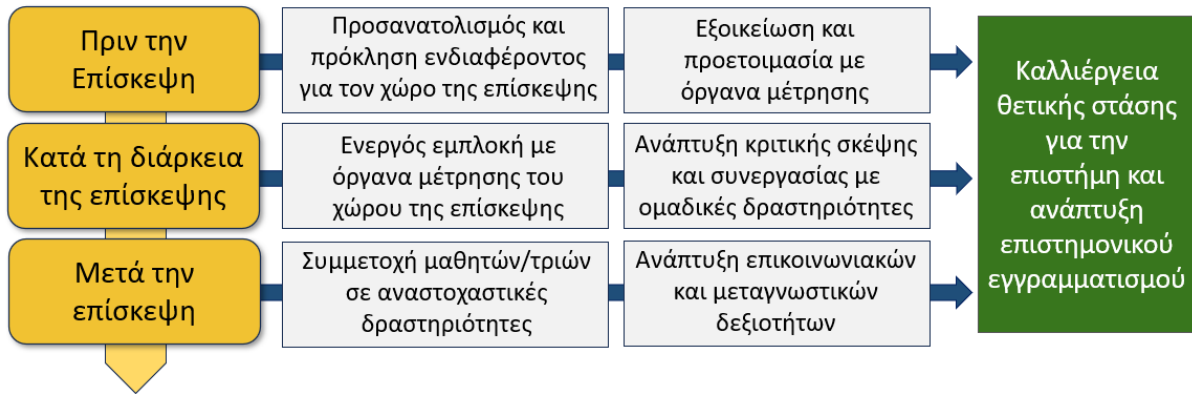
Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η δομή της σχεδίασης δραστηριοτήτων στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης νοηματοδοτούμενης επίσκεψης μαθητών/τριών στον Μετεωρολογικό Σταθμό του Τομέα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, του Τμήματος Γεωλογίας, του ΑΠΘ. Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες να αναπτύξουν δεξιότητες παρατήρησης και ερμηνείας, ερχόμενοι/ες σε επαφή με τα όργανα μελέτης του καιρού και του κλίματος και κυρίως τον μετεωρολογικό κλωβό, τον βροχογράφο και το βροχόμετρο. Η εξερεύνηση του Μετεωρολογικού Σταθμού και η αλληλεπίδραση με τα μετεωρολογικά όργανα που διαθέτει, παρέχει στους/στις μαθητές/τριες την ευκαιρία να εξοικειωθούν με την λήψη μετεωρολογικών μετρήσεων, την ερμηνεία γραφικών παραστάσεων, εμπνέοντάς τους/τες και προσφέροντας κίνητρα για περαιτέρω ενασχόληση με τα επιστημονικά πεδία.

Μεθοδολογία

Η σχεδίαση των δραστηριοτήτων που αναπτύχθηκαν αφορά σε μαθητές/τριες της Α' Γυμνασίου ως προς την σύνδεση της επίσκεψης με το πρόγραμμα σπουδών, και συγκεκριμένα με το 4^ο Κεφάλαιο του μαθήματος της Φυσικής που περιλαμβάνει την λήψη μετρήσεων της θερμοκρασίας. Οι δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν αποσκοπούν στην προετοιμασία των

μαθητών/τριών στην τάξη πριν από την επίσκεψη, ώστε κατά τη διάρκεια της επίσκεψης να μπορέσουν να εξερευνήσουν οι ίδιοι/ες τα όργανα μέτρησης του Μετεωρολογικού Σταθμού, καθώς επίσης να ενισχυθεί η εμπειρία και οι γνώσεις που απέκτησαν μετά το πέρας της επίσκεψης. Οι σχεδιαστικές αρχές που ακολουθήθηκαν για την οργάνωση των δραστηριοτήτων στα τρία στάδια της διδακτικής παρέμβασης παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.

Σχήμα 1. Σχεδιαστικές αρχές των τριών σταδίων της επίσκεψης



Πριν την επίσκεψη, στην τάξη, πραγματοποιούνται δραστηριότητες με στόχο την πρόκληση ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για τον χώρο επίσκεψης και την εισαγωγή τους στη σημασία της μετεωρολογικής παρατήρησης και την μέτρηση και καταγραφή των τιμών μετεωρολογικών παραμέτρων (π.χ. θερμοκρασία, βροχόπτωση, άνεμος), καθώς και την εξοικείωσή τους με όργανα που χρησιμοποιούνται στον χώρο επίσκεψης. Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, παρέχονται στους/στις μαθητές/τριες φύλλα εργασίας για κάθε όργανο του Μετεωρολογικού Σταθμού, τα οποία συμπληρώνουν ομαδοσυνεργατικά, συμμετέχοντας ενεργά στη διερεύνηση του χώρου επίσκεψης. Μετά την ολοκλήρωση κάθε δραστηριότητας οι ομάδες εναλλάσσονται, αλληλεπιδρώντας με διαφορετικό όργανο, ώστε όλοι/ες οι μαθητές/τριες να αποκτήσουν εμπειρία και γνώση, επιτρέποντας την ενεργό συμμετοχή τους και προάγοντας την εστιασμένη ενασχόληση και την συνεργασία. Μετά το πέρας της επίσκεψης, οι μαθητές/τριες απαντούν σε αναστοχαστικές ερωτήσεις για τις γνώσεις που απέκτησαν και τα συναισθήματα που τους δημιουργήθηκαν από την επίσκεψή τους. Ζητείται από τους/τις μαθητές/τριες να καταγράψουν την συνολική τους εμπειρία και να ερμηνεύσουν διαγράμματα που λαμβάνουν από την ιστοσελίδα του Αυτόματου Μετεωρολογικού Σταθμού, Πάρκο ΑΠΘ (meteo3.geo.auth.gr/stations/Parko_Data.HTML). Η προτεινόμενη επίσκεψη συνδέεται με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής της Α' Γυμνασίου, καθώς σχετίζεται με την ενότητα της θερμότητας και ειδικότερα με την μέτρηση της θερμοκρασίας και την θερμική αγωγιμότητα των υλικών, προάγοντας τη διερεύνηση φυσικών φαινομένων μέσω πειραματικών διαδικασιών, καταγραφής και ερμηνείας δεδομένων.

Σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο του Διδακτικού Τριγώνου (Lampiselkä et al., 2019) που αποτυπώνει τη δυναμική σχέση ανάμεσα στον/στην εκπαιδευτικό, στον/στην μαθητή/τρια και στο διδακτικό περιεχόμενο, στη διδακτική πρόταση υπάρχει ισχυρή αλληλεπίδραση μεταξύ των τριών αξόνων. Συγκεκριμένα, ο/η εκπαιδευτικός αλληλοεπιδρά με το περιεχόμενο του Σταθμού για την προετοιμασία όλων των σταδίων της επίσκεψης, ενώ κατά τη διάρκεια της επίσκεψης συντονίζει και υποστηρίζει τη βιωματική ομαδοσυνεργαστική μάθηση. Οι μαθητές/τριες συμμετέχουν σε ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες διερεύνησης λαμβάνοντας τον ρόλο ερευνητών/τριών και εστιάζοντας στην παρατήρηση και ερμηνεία δεδομένων. Η ενεργός εμπλοκή των μαθητών/τριών στην δραστηριότητα επίλυσης μυστηρίου τύπου CSI μετά την επίσκεψη στον Μετεωρολογικό Σταθμό συμβάλλει στην ενίσχυση της κριτικής τους σκέψης και την απόκτηση δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Όσον αφορά το

διδακτικό περιεχόμενο, οι δραστηριότητες της επίσκεψης συνδέονται με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής και υποστηρίζουν την εφαρμογή της γνώσης σε πραγματικά πλαίσια, δίνοντας έμφαση στην λήψη μετρήσεων μετεωρολογικών παραμέτρων μέσω της χρήσης αυθεντικού επιστημονικού εξοπλισμού από τους/τις μαθητές/τριες.

Η σχεδίαση της διδακτικής επίσκεψης στον Μετεωρολογικό Σταθμό, ακολουθώντας το Πλαισιακό Μοντέλο Μάθησης (Contextual Model of Learning - CML) (Falk & Storksdiack, 2005) περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση τριών πλαισίων: του προσωπικού, του κοινωνικο-πολιτισμικού και του φυσικού. Αναφορικά με το προσωπικό πλαίσιο, η διδακτική προσέγγιση προσαρμόστηκε στο ηλικιακό επίπεδο των μαθητών/τριών και στο γνωστικό τους επίπεδο, ενώ και στα τρία στάδια (πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την επίσκεψη) οι μαθητές/τριες εκφράζουν και δοκιμάζουν τις ιδέες τους, συμμετέχουν σε αναστοχαστικές δραστηριότητες και ενισχύουν τις δεξιότητές τους. Η ένταξη σεναρίου CSI και η έμφαση στη διερεύνηση στοχεύει στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών/τριών, αξιοποιώντας τα προσωπικά τους κίνητρα. Το κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη σχεδίαση της διδακτικής πρότασης, αφού κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, οι μαθητές/τριες καλούνται να συνεργαστούν μεταξύ τους στη διερεύνηση των οργάνων του Μετεωρολογικού Σταθμού, και ταυτόχρονα να αλληλεπιδράσουν και να επικοινωνήσουν με τον/την υπεύθυνο/η του Σταθμού προκειμένου να εξοικειωθούν με τα όργανα του Σταθμού και να ενημερωθούν για την αρχή λειτουργίας τους. Όσον αφορά το φυσικό πλαίσιο, κατά την επίσκεψη οι μαθητές/τριες έρχονται σε επαφή με αυθεντικά επιστημονικά όργανα μέτρησης μετεωρολογικών παραμέτρων, η οποία εξασφαλίζει μια διαδραστική, βιωματική εμπειρία, προσφέροντας ένα πολυδιάστατο μαθησιακό περιβάλλον που συμβαδίζει με τις αρχές της μη τυπικής εκπαίδευσης.

Αποτελέσματα – Η Δομή της Παρέμβασης

Δραστηριότητες πριν από την Επίσκεψη

Πριν την επίσκεψη στο Μετεωρολογικό Σταθμό, πραγματοποιείται συζήτηση στην τάξη για τον χώρο επίσκεψης με σκοπό την πρόκληση ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών. Κατά την προετοιμασία τους πριν την επίσκεψη, οι μαθητές/τριες έρχονται σε επαφή με βασικές έννοιες της επιστήμης της Μετεωρολογίας, δίνοντάς τους την ευκαιρία να αναγνωρίσουν τη σημασία των οργάνων μέτρησης μετεωρολογικών παραμέτρων και να εξοικειωθούν με την λειτουργία τους. Η δραστηριότητα ξεκινά με μια ερώτηση που ενθαρρύνει τους μαθητές/τριες να σκεφτούν και να εκφράσουν τη γνώμη τους σχετικά με τη δομή και τον εξοπλισμό ενός μετεωρολογικού σταθμού και τα όργανα που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση μετεωρολογικών παραμέτρων, όπως η θερμοκρασία, η βροχόπτωση, η υγρασία, η ταχύτητα του ανέμου. Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες καλούνται σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας τους να δημιουργήσουν μια αναπαράσταση του σταθμού, αποτυπώνοντας τις ιδέες τους στο φύλλο εργασίας. Επιπλέον, παρατηρούν εικόνες με όργανα μέτρησης μετεωρολογικών παραμέτρων και επιχειρούν να προβλέψουν τη λειτουργία τους. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται με συζήτηση στην τάξη, όπου οι μαθητές/τριες εξετάζουν πώς τα όργανα αυτά συμβάλλουν στη μελέτη καιρικών φαινομένων.

Δραστηριότητες κατά τη Διάρκεια της Επίσκεψης

Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες. Οι δύο ομάδες διερευνούν τα όργανα μέτρησης στον μετεωρολογικό κλωβό (θερμόμετρα, θερμο-υγρογράφους κλπ), ενώ οι άλλες δύο ομάδες διερευνούν τους βροχογράφους και τα βροχόμετρα. Τα μέλη κάθε ομάδας συμπληρώνουν το αντίστοιχο φύλλο εργασίας μέσα από συζήτηση και με το πέρας των δραστηριοτήτων παρουσιάζουν τις απόψεις τους στον/στην υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού ως προς την επιβεβαίωση των ιδεών και των προβλέψεών τους, ενισχύοντας τις γνώσεις που αποκτούν. Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης όλες οι ομάδες διερευνούν σταδιακά όλα τα όργανα του Μετεωρολογικού Σταθμού. Οι δραστηριότητες έχουν διαμορφωθεί με κατάλληλο τρόπο ώστε οι μαθητές/τριες να

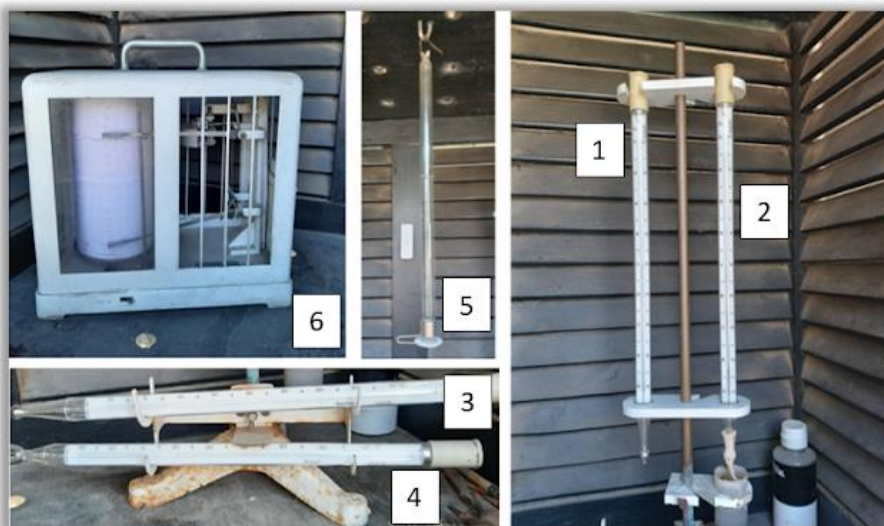
αναπτύσσουν δεξιότητες παρατήρησης, συνεργασίας και επίλυσης προβλημάτων. Οι προτεινόμενες δραστηριότητες των φύλλων εργασίας αποτελούν μια ολιστική προσέγγιση της διερεύνησης των οργάνων του Μετεωρολογικού Σταθμού του ΑΠΘ, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ανεξάρτητα, αναλόγως της δυναμικής των μαθητών/τριών, του διαθέσιμου χρόνου της επίσκεψης και της κρίσης του/της εκπαιδευτικού.

Τα άτομα της πρώτης ομάδας παρακινούνται να διερευνήσουν το εξωτερικό μέρος ενός μετεωρολογικού κλωβού, εντοπίζοντας ορισμένες παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη για την κατασκευή του, ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την παρατηρητικότητά τους. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν το ύψος στο οποίο είναι τοποθετημένος ο μετεωρολογικός κλωβός, το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένος, το χρώμα με το οποίο βάφεται, τις περσίδες αερισμού του και την τοποθεσία στην οποία βρίσκεται. Οι μαθητές/τριες έχουν στη διάθεσή τους μια μετροταινία για να καταγράψουν το ύψος στο οποίο είναι τοποθετημένος ο μετεωρολογικός κλωβός, επιχειρώντας στη συνέχεια να αιτιολογήσουν για ποιο λόγο κατασκευάζεται με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας τους καταγράφουν τις ιδέες τους και στη συνέχεια απευθύνονται στον/στην υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού για να επιβεβαιώσουν την ορθότητα των απόψεών τους, αντλώντας περισσότερες πληροφορίες και ενισχύοντας τις γνώσεις τους.

Η δεύτερη ομάδα διερευνά τα όργανα μέτρησης που βρίσκονται στο εσωτερικό του μετεωρολογικού κλωβού, προβλέποντας αρχικά την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, καταγράφοντας στη συνέχεια τις ενδείξεις διαφορετικών θερμομέτρων, και παρατηρώντας γραφήματα που αφορούν την υγρασία. Αφού οι μαθητές/τριες παρατηρήσουν τα διαφορετικά θερμομέτρα στο εσωτερικό του μετεωρολογικού κλωβού (υγρό ξηρό, μέγιστοβάθμιο, ελαχιστοβάθμιο) στη συνέχεια καλούνται να αναγνώσουν τις ενδείξεις τους και να συγκρίνουν τις τιμές με τις αρχικές τους προβλέψεις. Στην Εικόνα 1 φαίνεται απόσπασμα φύλλου εργασίας που αφορά στη διερεύνηση του εσωτερικού του κλωβού.

Εικόνα 1. Απόσπασμα Φύλλου Εργασίας, Ομάδα Θερμομέτρησης

Ανοίξτε τον μετεωρολογικό κλωβό και παρατηρήστε τα θερμομέτρα στο εσωτερικό του. Πόσα διαφορετικά ήδη θερμομέτρων μπορείτε να διακρίνετε; _____



Σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας σας καταγράψτε τις ενδείξεις των θερμομέτρων που φαίνονται στις εικόνες. Συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα.

Θερμόμετρο 1	Θερμόμετρο 2	Θερμόμετρο 3	Θερμόμετρο 4

Μέσα από καθοδηγητικές ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας, οι μαθητές/τριες μπορούν να εντοπίσουν το ξηρό και το υγρό θερμομέτρο, καταγράφοντας τις ιδέες τους όσον αφορά τον προσδιορισμό της υγρασίας μέσω των δύο θερμομέτρων. Έπειτα διερευνούν το εξατμισόμετρο Piche που αφορά την μέτρηση της εξατμησης, σημειώνοντας το υλικό κατασκευής του και το είδος του υγρού που περιλαμβάνει. Αφού καταγράψουν την ένδειξη του, σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας τους προτείνουν τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαν να προσδιορίσουν την ποσότητα του νερού που εξατμίστηκε ανάμεσα σε δύο μέρες χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο όργανο. Όσον αφορά τον προσδιορισμό της σχετικής υγρασίας, οι μαθητές/τριες διερευνούν μια εβδομαδιαία ταινία θερμο-υγρογράφου. Αφού καταγράψουν με βάση το διάγραμμα την μέγιστη και την ελάχιστη τιμή της σχετικής υγρασίας (ποσοστό) που σημειώθηκε κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, οι μαθητές/τριες παρακινούνται επίσης να ερμηνεύσουν την εξάρτηση της σχετικής υγρασίας από την θερμοκρασία του αέρα. Με το πέρας της διερεύνησης κάθε οργάνου μέτρησης, οι μετρήσεις και οι ιδέες των μαθητών/τριών παρουσιάζονται στον/στην υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού και δίνεται η ευκαιρία συζήτησης της αντικειμενικής μέτρησης που παρέχεται από τα όργανα μέτρησης.

Η τρίτη ομάδα ενημερώνεται για τη διάταξη μέτρησης της βροχόπτωσης και επικεντρώνεται στην μέτρηση του ύψους βροχής μέσω δεκαπλασιαστικού βροχόμετρου. Οι μαθητές/τριες ζητούν από τον/την υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού να ανοίξει το βροχόμετρο ώστε να έχουν πρόσβαση στο εσωτερικό του, παρατηρώντας τον σωλήνα που περιλαμβάνει, σημειώνοντας το υλικό κατασκευής και την κλίμακα βαθμονόμησής του. Στη συνέχεια καλούνται να καταγράψουν σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας τους το ύψος της στάθμης του νερού στο δοχείο, προσδιορίζοντας το συνολικό ύψος της βροχής που έπεσε στην επιφάνεια της Γης κατά τη διάρκεια της βροχόπτωσης. Αφού επεξεργαστούν τις μετρήσεις τους, οι μαθητές/τριες παρακινούνται μέσα από συζήτηση να εξηγήσουν πώς θα μπορούσαν να προσδιορίσουν το ύψος του νερού στην περίπτωση στερεών υδάτινων κατακρημνισμάτων (π.χ. χιόνι, χαλάζι) εντοπίζοντας τυχόν δυσκολίες στην μέτρηση. Καταγράφουν τις ιδέες τους ομαδοσυνεργατικά και έπειτα παρουσιάζουν τις απόψεις τους στον/στην υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού. Στην Εικόνα 2 φαίνεται απόσπασμα του φύλλου εργασίας για τη μελέτη του βροχογράφου.

Εικόνα 2. Αποσπάσματα Φύλλων Εργασίας, Ομάδες Μέτρησης Υετού και Βροχογράφου

Ζητήστε από τον υπεύθυνο να ανοίξει το πορτάκι του βροχόμετρου. Παρατηρήστε τον σωλήνα που βρίσκεται στο εσωτερικό του. Από τι υλικό είναι φτιαγμένος;

α) μέταλλο β) γυαλί γ) πλαστικό

Είναι ο σωλήνας βαθμονομημένος; Σε ποια κλίμακα (μονάδα μέτρησης) αναφέρονται οι υποδιαίρεσές του;

Σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας σας, καταγράψτε το ύψος της στάθμης του νερού της βροχής στο γυάλινο δοχείο.

Σε ένα δεκαπλασιαστικό βροχόμετρο, το ύψος του νερού από την βροχόπτωση στον σωλήνα είναι δεκαπλάσιο εκείνου που έπεσε πραγματικά στην επιφάνεια της Γης. Με βάση την προηγούμενη μέτρησή σας, μπορείτε να προσδιορίσετε το ύψος αυτό;



Ζητήστε από τον υπεύθυνο να ανοίξει το πορτάκι του βροχογράφου. Παρατηρήστε το εσωτερικό του και εντοπίστε την χάρτινη ταινία και την ακίδα. Τι είναι αυτό που καταγράφει η ακίδα στην χάρτινη ταινία;

Έχετε στη διάθεσή σας τρεις ταινίες βροχογράφου. Ποια ταινία πιστεύετε ότι αντιστοιχεί σε ημερήσια, ποια σε εβδομαδιαία και ποια σε μηνιαία μέτρηση; Συζητήστε με τα μέλη της ομάδας σας και εξηγήστε το σκεπτικό σας.



Τα μέλη της τέταρτης ομάδας προσδιορίζουν την ένταση της βροχόπτωσης (mm/χρόνος) μέσω της παρατήρησης ταινίας βροχογράφου. Αφού ζητήσουν από τον/την υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού να ανοίξει τον βροχογράφο, διερευνούν το εσωτερικό του και παρατηρούν τρία διαγράμματα που έχουν στη διάθεσή τους. Παρακινούνται σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας τους να αναγνωρίσουν ποια ταινία αντιστοιχεί σε ημερήσια, εβδομαδιαία και μηνιαία μέτρηση, αντιστοιχίζοντας τα διαγράμματα στην χρονική διάρκεια που αναφέρονται. Επικαλούμενοι/ες το αντίστοιχο διάγραμμα καταγράφουν τις ώρες της ημέρας, τις μέρες της εβδομάδας και τις μέρες του μήνα που παρατηρήθηκε βροχόπτωση, σημειώνοντας επίσης την ένταση και τη χρονική διάρκεια της βροχόπτωσης σε κάθε περίπτωση. Τέλος, παρακινούνται να προτείνουν τρόπους για τον προσδιορισμό της έντασης της βροχόπτωσης συνολικά για ένα έτος, καθώς επίσης να αιτιολογήσουν ποια θα ήταν η

μορφή των αντίστοιχων διαγραμμάτων σε μια διαφορετική περιοχή όπου η συχνότητα των βροχοπτώσεων είναι διαφορετική. Αφού συζητήσουν τις απόψεις τους με τα μέλη της ομάδας τους, οι μαθητές/τριες καταγράφουν τις ιδέες τους και τις παρουσιάζουν στον/στην υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού.

Δραστηριότητες μετά την Επίσκεψη

Μετά το πέρας της επίσκεψης επιδιώκεται η ενίσχυση της εμπειρίας των μαθητών/τριών, όπου οι ίδιοι/ίδιες θα κληθούν να εφαρμόσουν τις γνώσεις που απέκτησαν από την επίσκεψη σε νέες καταστάσεις. Για την κινητοποίηση του ενδιαφέροντός τους, παραδίδεται στους/στις μαθητές/τριες φύλλο εργασίας στο οποίο παρουσιάζεται ένα σενάριο τύπου CSI (Crime Scene Investigation). Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να συγκρίνουν τρεις φακέλους υπόπτων, διερευνώντας μετρήσεις μετεωρολογικών παραμέτρων, επιχειρώντας να ανακαλύψουν τον ένοχο. Συγκεκριμένα, καλούνται να παρατηρήσουν διαγράμματα που παρέχονται από την ιστοσελίδα του Μετεωρολογικού Σταθμού του ΑΠΘ και αφορούν μετεωρολογικές παραμέτρους (θερμοκρασία, υγρασία, νετός) και να τα ερμηνεύσουν επικαλούμενοι/ες τα όργανα μέτρησης που διερεύνησαν κατά τη διάρκεια της επίσκεψής τους στον Μετεωρολογικό Σταθμό και την λειτουργία τους. Στην Εικόνα 3 φαίνονται αποσπάσματα από το φύλλο εργασίας της δραστηριότητας τύπου CSI.

Εικόνα 3. Αποσπάσματα Φύλλου Εργασίας Μετά την Επίσκεψη, σενάριο επίλυσης μυστηρίου: ερμηνεία γραφικών παραστάσεων

1^{ος} Υπόπτος – Εκδρομή στον Όλυμπο

Σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας σας διαβάστε την κατάθεση που έδωσε ο πρώτος ύποπτος και συζητήστε.



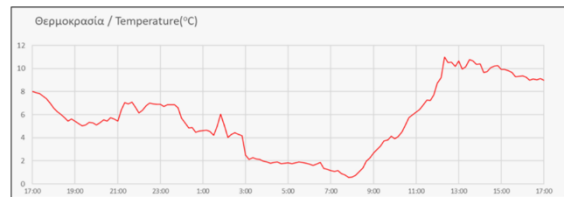
Υπόπτος #1: Σταύρος

Την ημέρα της εξαφάνισής του διαμαντιού έλλειπα εκτός Θεσσαλονίκης. Είχα πάει με την παρέα μου για ορειβασία στον Όλυμπο. Είχε παγωνιά στην πίστα του σκι, η **θερμοκρασία** στο κινητό μου τηλέφωνο ήταν πολύ χαμηλή, γύρω στους 0 βαθμούς Κελσίου. Η ώρα ήταν 8 το πρωί.

Επέστρεψα στο σαλέ για να ζεσταθώ. Πέρασα όλη την υπόλοιπη μέρα δίπλα στο τζάκι.

Ομομηθείτε την επίσκεψή σας στον Μετεωρολογικό Σταθμό και σε συνεργασία με τα μέλη της ομάδας σας απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Έχετε στη διάθεσή σας το ακόλουθο διάγραμμα της θερμοκρασίας, που παρέχεται από τον **Μετεωρολογικό Σταθμό του Ολύμπου** για την ημέρα του εγκλήματος. Παρατηρήστε το διάγραμμα και απαντήστε με την ομάδα σας στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



Ποια ήταν η μέγιστη θερμοκρασία στον Όλυμπο και ποια ώρα μέσα στην ημέρα σημειώθηκε;

Ποια ήταν η ελάχιστη θερμοκρασία στον Όλυμπο και ποια ώρα μέσα στην ημέρα σημειώθηκε;



Ποια όργανα χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε την θερμοκρασία σε έναν τόπο; Πόσα διαφορετικά όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας συναντήσατε κατά την επίσκεψή σας στον Μετεωρολογικό Σταθμό; Να ονομάσετε τα όργανα αυτά και να περιγράψετε σύντομα και με απλά λόγια την λειτουργία τους.

Μέσω της συγκεκριμένης δραστηριότητας οι μαθητές/τριες αναστοχάζονται για τη διαδικασία λήψης μετρήσεων, αναπτύσσοντας δεξιότητες παρατήρησης, ερμηνείας κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Τα φύλλα εργασίας συμπληρώνονται ομαδοσυνεργατικά και τα αποτελέσματα των επιμέρους δραστηριοτήτων παρουσιάζονται στην ολομέλεια της τάξης ως προς την ενίσχυση δεξιοτήτων επικοινωνίας. Στη συνέχεια πραγματοποιείται συζήτηση στην τάξη με στόχο την καταγραφή των εντυπώσεων των μαθητών/τριών και της συνολικής εμπειρίας που βίωσαν στον Μετεωρολογικό Σταθμό. Οι μαθητές/τριες επικαλούμενοι/ες τα όργανα μέτρησης που διερεύνησαν και τους/τις εντυπωσίασαν κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, καλούνται να προτείνουν τρόπους βελτίωσης της επίσκεψης ως προς την ενίσχυση της συνολικής τους εμπειρίας.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία έγινε περιγραφή της σχεδίασης και της δομής μιας διδακτικής πρότασης, στο πλαίσιο εκπαιδευτικών δράσεων μη τυπικής εκπαίδευσης. Ο προγραμματισμός, η σχεδίαση και η υλοποίηση εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους όπως

ο Μετεωρολογικός Σταθμός του ΑΠΘ, μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας αναδεικνύοντας τη σημασία της μη τυπικής εκπαίδευσης στην ανάπτυξη του επιστημονικού εγγραμματισμού των μαθητών/τριών, δεξιοτήτων και θετικών στάσεων απέναντι στην επιστήμη. Η ενεργός συμμετοχή των μαθητών/τριών σε μια δομημένη αλληλουχία δραστηριοτήτων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την επίσκεψη συμβάλλει στη διασύνδεση της θεωρίας με την πράξη, προάγοντας τη βιωματική μάθηση. Μέσω της εμπλοκής τους σε ομαδικές δραστηριότητες οι μαθητές/τριες αναπτύσσουν δεξιότητες συνεργασίας, κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, ενώ ταυτόχρονα εξοικειώνονται με όργανα μέτρησης μετεωρολογικών παραμέτρων. Οι μαθητές/τριες κατά τη διάρκεια της επίσκεψης αλληλεπιδρούν με τα όργανα μέτρησης μετεωρολογικών παραμέτρων, με τους/τις συμμαθητές/τριές τους, καθώς και με τον/την υπεύθυνο/η του Μετεωρολογικού Σταθμού. Τα Φύλλα Εργασίας σχεδιάστηκαν με κατάλληλο τρόπο ώστε να προωθούν τη διερεύνηση των μετεωρολογικών οργάνων από τους/τις μαθητές/τριες, προσφέροντας χρόνο για ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, συνεργασίας και ενθαρρύνοντας την συζήτηση μεταξύ των μαθητών/τριών. Οι δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν συνδέονται με το πρόγραμμα σπουδών της Α' Γυμνασίου και συγκεκριμένα με το 4^ο Κεφάλαιο του μαθήματος της Φυσικής που αφορά την λήψη μετρήσεων της θερμοκρασίας. Ο κατάλληλος σχεδιασμός των δραστηριοτήτων στοχεύει να καλλιεργήσει το ενδιαφέρον και τη θετική στάση των μαθητών/τριών για τις επιστήμες, ενώ ταυτόχρονα να ενισχύσει τα μαθησιακά αποτελέσματα, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη μαθησιακή εμπειρία.

Βιβλιογραφία

- Anderson, D., Kisiel, J., & Storksdieck, M. (2006). Understanding teachers' perspectives on fieldtrips. *Curator: The Museum Journal*, 49(3), 365-386. <http://dx.doi.org/10.1111/j.2151-6952.2006.tb00229.x>
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school visits and their value in education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9, 235-245. Ανακτήθηκε στις 18/2/25 από: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1031445>
- DeWitt, J., & Storksdieck, M. (2008). A short review of school visits: Key findings from the past and implications for the future. *Visitor Studies*, 11(2), 181-197. <http://dx.doi.org/10.1080/10645570802355562>
- Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2005). Using the Contextual Model of Learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science Education*, 89(5), 744-778. <https://doi.org/10.1002/sce.20078>
- Griffin, J. (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88(S1), S59-S70. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20018>
- Karnezou, M., Avgitidou, S., & Kariotoglou, P. (2013). Links Between Teachers' Beliefs and Their Practices in a Science and Technology Museum Visit. *International Journal of Science Education, Part B*, 3(3), 246-266. <https://doi.org/10.1080/21548455.2013.773467>
- Karnezou M., Pnevmatikos D., Avgitidou S., Kariotoglou P. (2021) The structure of teachers' beliefs when they plan to visit a museum with their class. *Teaching and Teacher Education*, 99, 103254. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103254>
- Lampiselkä, J., Kaasinen, A., Kinnunen, P., & Malmi, L. (2019). Didactic Focus Areas in Science Education Research. *Education Sciences*, 9(4), 294. <https://doi.org/10.3390/educsci9040294>