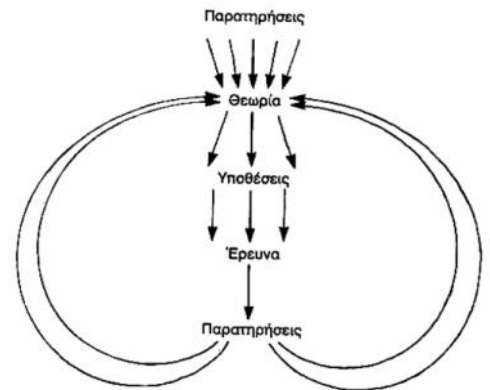


## Συνοπτικός Οδηγός : Έρευνα + Πειραματισμός

### Τι είναι επιστημονική έρευνα και ποιά είναι τα χαρακτηριστικά της

1. Είναι μια συστηματική προσπάθεια με αιτία ένα συγκεκριμένο πρόβλημα ή μία υπόθεση που κάνουμε.
2. Στηρίζεται σε συστηματική και μεθοδική εργασία, πειραματική και θεωρητική, με σκοπό :
  - Να προταθεί λύση σε ένα πρόβλημα.
  - Να γίνει επαλήθευση ή απόρριψη της υπόθεσης που διατυπώθηκε.
3. Για να είναι η γνώση έγκυρη πρέπει η επιστημονική έρευνα να επαληθεύεται από τα εμπειρικά δεδομένα.
4. Αποσκοπεί στη γενίκευση, δηλαδή τα συμπεράσματα που βγαίνουν να έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή ισχύ.



### Τα βασικά βήματα στη διαδικασία της επιστημονικής έρευνας

1. Προσδιορισμός του προβλήματος.
2. Αναζήτηση πληροφοριών (Research).
3. Σχεδίαση + εκτέλεση πειράματος.
4. Ανάλυση αποτελεσμάτων με τη χρήση στατιστικής.
5. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων – Συμπεράσματα.
6. Αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.



Κάθε έρευνα ξεκινά με ένα ερώτημα και ολοκληρώνεται με την απάντηση σε αυτό το ερώτημα

### 1. Προσδιορισμός του προβλήματος

1. Γενική διατύπωση του προβλήματος.
2. Εντοπισμός εναλλακτικών προβλημάτων. Κάθε πρόβλημα είναι κομμάτι ενός puzzle. Δεν απαιτείται να λυθεί ολόκληρο το puzzle.
3. Περιορισμός και επιλογή ενός από τα πολλά προβλήματα.
4. Οριοθέτηση με σαφήνεια και ακρίβεια ώστε να είναι δυνατή η εξέτασή του. Περιορίζεται έτσι και η έκταση της έρευνας.
5. Ορίζεται ο σκοπός της έρευνας. Ποια χρησιμότητα θα έχει; Ποιες θα είναι οι ωφέλειες;
6. Αναζήτηση πηγών πληροφόρησης, εξαντλητική μελέτη, πλήρης εικόνα για το θέμα, καλή γνώση θεωρίας.
7. Διατύπωση συγκεκριμένου ερευνητικού ερωτήματος ή υπόθεσης
8. Καθορισμός του τίτλου της έρευνας

### Παραδείγματα ερευνητικών υποθέσεων

- Όσο υψηλότερο είναι το άγχος ενός μαθητή, τόσο χαμηλότερη είναι η επίδοσή του.
- Το νερό με άλατα κάνει περισσότερη ώρα για να βράσει, από το καθαρό νερό.
- Τα αγόρια έχουν υψηλότερη επίδοση από τα κορίτσια στα τεστ της Γλώσσας.
- Τα αγόρια έχουν διαφορετική επίδοσή από τα κορίτσια στα τεστ των Μαθηματικών.

### Τι προσέχουμε στην διατύπωση του τίτλου της έρευνας;

- Θα πρέπει να δίνει στον αναγνώστη τη δυνατότητα να αντιληφθεί εύκολα, το θέμα που αφορά.
- Πρέπει να είναι σύντομος, ακριβής και περιεκτικός. Ο τίτλος μπορεί να αλλάξει λίγο κατά την πορεία της έρευνας, ανάλογα με τις πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν.
- Ο τίτλος της έρευνας πρέπει να περιλαμβάνει τις μεταβλητές που μελετώνται και τη μεταξύ τους σχέση που πρόκειται να διερευνηθεί.

## Παραδείγματα διατύπωσης τίτλων έρευνας

- Ποια είναι η επίδραση της υγρασίας στην ανάπτυξη της ντομάτας.
- Σε ποιο βαθμό το χρώμα ενός υλικού επηρεάζει την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας.
- Ποιοί οικιακοί ηλεκτρικοί λαμπτήρες ακτινοβολούν περισσότερο φως.
- Πως ο προσανατολισμός μιας κατοικίας επιδρά στην ενέργεια που καταναλώνει.
- Η θερμοκρασία των αγωγών στις εστίες μίας ηλεκτρικής κουζίνας επηρεάζεται από το μήκος του αγωγού της κάθε εστίας.
- Η θέση του ηλιακού συλλέκτη επηρεάζει την θερμοκρασία του νερού στον ηλιακό θερμοσίφωνα.
- Ποια είναι η επίδραση του φωτός στην ανάπτυξη ενός φυτού. **(!!! ΠΡΟΣΟΧΗ – ΛΑΘΟΣ ΤΙΤΛΟΣ)**
- Σε ποιο βαθμό η βλάστηση και ανάπτυξη σπόρων σταριού επηρεάζεται από την έκθεσή τους σε πράσινο και κόκκινο φως. **(!!! ΣΩΣΤΟΣ ΤΙΤΛΟΣ)**

## Μεταβλητές

- Μεταβλητή: Κάθε μέγεθος που μεταβάλλεται (αυξάνεται-μειώνεται).
- Αυτό που μεταβάλλεται μπορεί να είναι φυσικό μέγεθος, χαρακτηριστικό, φαινόμενο, γεγονός, κ.λπ.
- Οι έρευνες επιδιώκουν να διαπιστώσουν τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των μεταβλητών του προβλήματος.

## Ανεξάρτητη μεταβλητή (ΑΙΤΙΟ)

Είναι αυτή που ελέγχεται ή μεταβάλλεται κατά βούληση του ερευνητή, είναι το αίτιο.

## Εξαρτημένη μεταβλητή (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ)

Είναι αυτή που δέχεται την επίδραση της ανεξάρτητης, είναι το αποτέλεσμα. Μεταβάλλεται λόγω των αλλαγών της ανεξάρτητης μεταβλητής. Η εξαρτημένη μεταβλητή δεν επηρεάζεται από τον ερευνητή.

## Ελεγχόμενες ή Σταθερές μεταβλητές

Είναι εκείνες που ο ερευνητής αποφασίζει να διατηρήσει σταθερές σε όλη τη διάρκεια της έρευνας. Μπορούμε να τις βρούμε αν απαντήσουμε στο ερώτημα: "Εκτός από την ανεξάρτητη μεταβλητή, ποιοί άλλοι παράγοντες μπορεί να επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή;"

## Σχέση μεταξύ των μεταβλητών

Οι ερευνητές προσπαθούν να βρουν μια σχέση της μορφής:  $y = f(x)$  όπου  $x$  = ανεξάρτητη μεταβλητή  
 $y$  = εξαρτημένη μεταβλητή

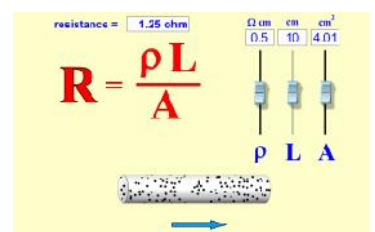
Η ανεξάρτητη μεταβλητή προηγείται, η εξαρτημένη έπεται.

Για διαφορετικές τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής, προσπαθούμε να προσδιορίσουμε πειραματικά τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής και στην συνέχεια το νόμο που διέπει τη σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Η έρευνα απαιτεί να σχεδιαστεί η καλύτερη δυνατή στρατηγική που μπορεί να αποδείξει την κατ' αρχήν ύπαρξη μιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών, και στην συνέχεια θα προσδιορίσει τη μορφή της σχέσης αυτής.

## Παραδείγματα σχέσης μεταβλητών

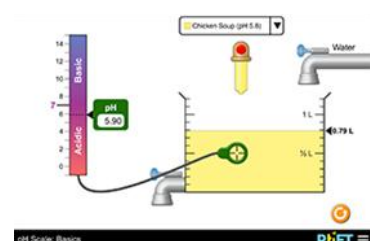
1. Μεταβολή ειδικής αντίστασης υλικού αγωγών  
(Φυσική Γ΄ Γυμνασίου)

[http://phet.colorado.edu/sims/resistance-in-a-wire/resistance-in-a-wire\\_el.html](http://phet.colorado.edu/sims/resistance-in-a-wire/resistance-in-a-wire_el.html)



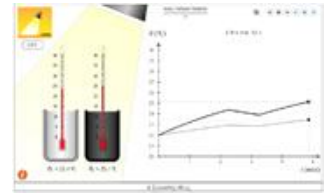
2. Κλίμακα pH  
(Χημεία : κεφ.1<sup>ο</sup> - ενότητα 5.  
Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή)

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/ph-scale-basics>



3. Μεταβολή θερμοκρασίας λόγω ακτινοβολίας σε σχέση με το χρώμα (Φυσική)

[http://www.seilias.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=434&Itemid=37](http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=434&Itemid=37)



Στην Ιστοσελίδα [www.seilias.gr](http://www.seilias.gr) του Καθηγητή Φυσικής Σιτσανλή Ηλία, από το 1ο ΓΕΛ Αλεξανδρούπολης, υπάρχει μεγάλος αριθμός με προσομοιώσεις πειραμάτων Φυσικής, Χημείας και Γεωγραφίας Γυμνασίου. Οι προσομοιώσεις προσφέρουν την δυνατότητα κατανόησης της θεωρίας αλλά και ορισμού των μεταβλητών που συμμετέχουν στα πειράματα που περιγράφονται.

Η πλήρης σειρά προσομοιώσεων Φυσικής, Χημείας, Βιολογίας, Μαθηματικών και Γεωγραφίας Γυμνασίου, με δεκάδες πειράματα, πολλά από αυτά και στα Ελληνικά, βρίσκεται στην Ιστοσελίδα του **University of Colorado** : <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/by-level/middle-school>

## 2. Αναζήτηση πληροφοριών (Research)

Για την ορθή διατύπωση της υπόθεσης της έρευνας, μπορούν να αξιοποιηθούν άρθρα από εφημερίδες και περιοδικά, σχετικά επιστημονικά βιβλία, και γενικά διαθέσιμες πηγές πληροφόρησης όπως :

- Βιβλιοθήκη του σχολείου ή του Δήμου.
- Διαδίκτυο.
- Βάσεις δεδομένων υπολογιστών.
- Επικοινωνία με ειδικούς και επιστήμονες.
- Επισκέψεις σε τεχνολογικά μουσεία ή επιχειρήσεις.

## 3. Σχεδίαση + εκτέλεση πειράματος

Τα βήματα για την σχεδίαση + εκτέλεση του πειράματος περιλαμβάνουν:

- Χρονοδιάγραμμα εργασιών.
- Σχεδίαση και κατασκευή μοντέλων.
- Επιλογή εργαλείων, συσκευών και οργάνων.
- Καθορισμός σταθερών μεταβλητών.
- Πορεία εργασιών (Διάγραμμα ροής – Flow Chart).
- Εκτέλεση πειράματος - μετρήσεις των τιμών των μεταβλητών.

Μια έρευνα είναι **αξιόπιστη** όταν επαναλαμβάνεται με τις ίδιες συνθήκες και μέθοδο και δίνει τα ίδια αποτελέσματα. Μια έρευνα είναι **αντικειμενική** όταν ο ερευνητής ερμηνεύει αντικειμενικά τα αποτελέσματα και δεν επηρεάζεται από την υποκειμενική του αντίληψη γι' αυτά.

## 4. Ανάλυση αποτελεσμάτων με τη χρήση στατιστικής

- Με βάση τους πίνακες μετρήσεων κατασκευάζονται γραφικές παραστάσεις στο Excel ή σε χαρτί μιλλιμετρέ.
- Τοποθετούμε πάντα μονάδες μέτρησης και αν χρειάζεται χρησιμοποιούμε κλίμακα.
- Όταν απαιτείται κάνουμε στατιστική ανάλυση, πχ. υπολογισμός μέσου όρου ή διαμέσου.

Αν υπάρχει οποιαδήποτε αμφιβολία για τα μέσα ή την μέθοδο που χρησιμοποιήσαμε τα αναφέρουμε.

Στα πειράματα πιθανόν να υπάρχουν παράμετροι που επηρεάζουν τα πειραματικά αποτελέσματα αλλά θεωρούνται από τον μελετητή ότι έχουν αμελητέα επίδραση.

## 5. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων – Συμπεράσματα.

Περιλαμβάνει :

- Επεξεργασία των αποτελεσμάτων με συγκρίσεις, διαπιστώσεις και παρατηρήσεις
- Ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Υπάρχει σχέση ανεξάρτητης - εξαρτημένης μεταβλητής; Αν ναι, ποια είναι αυτή η σχέση;
- Ομοιότητες ή διαφορές με αντίστοιχες εργασίες ή έρευνες άλλων ερευνητών.
- Επαλήθευση ή απόρριψη της υπόθεσης
- Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

Σε όλες τις φάσεις της έρευνας καταγράφουμε τις πηγές πληροφόρησης που χρησιμοποιήσαμε.

## Πλήρες παράδειγμα έρευνας.

(από εισήγηση της Καθηγήτριας Διακουμίδου Αναστασίας, ΗΜ Μηχανικού)

### Τίτλος

“Σε ποιο βαθμό το χρώμα ενός αντικειμένου επηρεάζει την απορρόφηση ή ανάκλαση της θερμικής ακτινοβολίας μιας φωτεινής πηγής”

ή

“Πώς το χρώμα επιδρά στην απορρόφηση της θερμικής ακτινοβολίας μιας φωτεινής ηλεκτρικής πηγής”

### Υπόθεση

“Αν το χρώμα ενός αντικειμένου σχετίζεται με το ποσό απορρόφησης της θερμικής ακτινοβολίας φωτεινής ηλεκτρικής πηγής, τότε υποθέτω ότι το μαύρο χρώμα απορροφά περισσότερη θερμική ακτινοβολία από κάθε άλλο χρώμα.”

### Παρουσίαση του προβλήματος

“Θα μελετήσουμε την επίδραση που έχουν τα διάφορα χρώματα στην ανάκλαση και απορρόφηση της θερμικής ακτινοβολίας φωτεινής ηλεκτρικής πηγής”

### Μερικά από τα θέματα που πραγματεύεται η έρευνα:

- Τρόποι μετάδοσης της θερμότητας.
- Ποια η σχέση απορρόφησης της θερμικής ακτινοβολίας και θερμοκρασίας; ( $Q = m * c * \Delta\theta$  από το αντίστοιχο κεφάλαιο της Φυσικής).
- Τρόπος μέτρησης της θερμοκρασίας ενός υγρού.
- Σχέση φωτεινής και θερμικής ακτινοβολίας ηλεκτρικής φωτεινής πηγής.
- Διάφορα είδη και χαρακτηριστικά βερνικιών κ.λ.π.

### Μεταβλητές

Ανεξάρτητη μεταβλητή : Το χρώμα

Εξαρτημένη μεταβλητή : Η θερμοκρασία

Ελεγχόμενες (σταθερές) μεταβλητές :

- Το μέγεθος, το σχήμα, το υλικό του αντικειμένου καθώς και το πάχος των τοιχωμάτων του.
- Η ισχύς της φωτεινής πηγής και η απόστασή της από το αντικείμενο.
- Η γωνία πρόσπτωσης των φωτεινών ακτινών στο αντικείμενο.
- Το είδος της φωτεινής πηγής.
- Το πάχος του βερνικιού (χρώματος) που θα χρησιμοποιήσουμε.

### Κοινωνικές ανάγκες που εξυπηρετεί η συγκεκριμένη έρευνα

“Πολλές φορές οι άνθρωποι αναρωτιούνται αν πράγματι τον χειμώνα τα σκούρα ρούχα που φορούν απορροφούν καλύτερα την θερμότητα του ήλιου ή αν το καλοκαίρι τα ανοικτά ρούχα φέρνουν αντίθετο αποτέλεσμα. Γεγονός πάντως είναι πως τα σπίτια σε χώρες με μεγαλύτερη ηλιοφάνεια είναι βαμμένα άσπρα ή φωτεινά όμως πολλοί δεν γνωρίζουν αν αυτό γίνεται για ψυχολογικούς, αισθητικούς ή για λόγους που σχετίζονται με την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας. Το ίδιο συμβαίνει με τα θερμοδοχεία, τα ψυγεία, τους καταψύκτες και με άλλες συσκευές.

Αν η υπόθεση που θα διατυπώσω στη συνέχεια είναι σωστή, τότε οι άνθρωποι θα μπορούσαν επιλέγοντας το κατάλληλο χρώμα βαφής των κατασκευών τους να ζουν πιο άνετα και κυρίως να εξοικονομούν πολύτιμη ενέργεια, κάτι πολύ σημαντικό για την εποχή μας.”

Ανάλυση : γιατί η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ιδιαίτερα σημαντική για την εποχή μας.

### Περιγραφή των ορίων - Περιορισμοί

- Το πείραμα θα γίνει με κουτάκια αναψυκτικών ή κουτάκια γάλατος 6 διαφορετικών χρωμάτων
- Το πείραμα για κάθε κουτάκι θα κρατήσει 15 λεπτά και η καταγραφή θερμοκρασίας θα γίνεται κάθε 5 λεπτά
- Το πείραμα θα επαναληφθεί δύο φορές για κάθε κουτί
- Το χρώμα που θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι σπρέι και θα βάλουμε μόνο μια στρώση

## Περιγραφή μεθοδολογίας-Πειράματα

Αναλυτική περιγραφή (βήμα-βήμα) της διαδικασίας με την οποία πραγματοποιείται η έρευνα :

- Επιλογή της κατάλληλης επιστημονικής μεθόδου.
- Σχεδιασμός της ερευνητικής διαδικασίας (π.χ. σε μορφή flow chart).
- Δημιουργία καταλόγου υλικών, εργαλείων, οργάνων και συσκευών που θα χρησιμοποιηθούν.
- Σχεδιασμός και κατασκευή δοκιμών.
- Εκτέλεση του πειράματος.
- Ανάλυση και παρουσίαση αποτελεσμάτων (π.χ. γραφικά, πίνακες ή περιγραφή).

## Κατάλογος υλικών

- 6 άδεια κουτάκια αναψυκτικών ή γάλατος (βαμμένα με μαύρο, μπλε, κίτρινο, κόκκινο, άσπρο και γκριζο χρώμα).
- Πινέλο και μπογιές ή μπογιές σε σπρέι.
- Λάμπα πυρακτώσεως των 100 Watt.
- Βαθμολογημένος πλαστικός κύλινδρος των 25 ml.
- Χρονόμετρο.
- Μαρκαδόρος.
- Θερμόμετρο οινόπνεύματος.

## Περιγραφή της διαδικασίας

1. Αφαίρεσα τις ετικέτες από τα και έβαψα τα κουτιά με τα αντίστοιχα χρώματα.
2. Γέμισα όλα τα κουτιά με νερό 100 ml.
3. Τοποθέτησα την λάμπα σε όρθια θέση πάνω σ' ένα τραπέζι και σημάδεψα με τον μαρκαδόρο την στρογγυλή επιφάνεια κάλυψης (στο κέντρο της οποίας τοποθέτησα τα κουτιά).
4. Μέτρησα και κατέγραψα την θερμοκρασία του νερού πριν ανάψω τη λάμπα.
5. Άναψα τη λάμπα και μετά 10 λεπτά τοποθέτησα το πρώτο κουτί στο κέντρο της μαρκαρισμένης επιφάνειας . Από τη στιγμή αυτή άρχισα να μετρώ τον χρόνο με το χρονόμετρο.
6. Μετρούσα και κατέγραφα τις θερμοκρασίες του νερού κάθε 5 λεπτά ενώ η όλη διαδικασία για κάθε κουτί κρατούσε 15 λεπτά.
7. Επανάλαβα τα βήματα 4-6 για κάθε κουτί ξεχωριστά, φροντίζοντας να κρατώ τις ελεγχόμενες μεταβλητές σταθερές.
8. Έκανα καταγραφή των αποτελεσμάτων, τα ανέλυσα και έβγαλα τα συμπεράσματά μου.

## Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα:

Μελλοντικές έρευνες μπορεί να βασίζονται σε διαφορετική μεθοδολογία, ή σε νέα πιθανά πεδία έρευνας, όπως :

- Έρευνα με περισσότερα χρώματα και διαφορετικά βερνίκια (π. χ, γυαλιστερά, ματ).
- Έρευνα με περισσότερες επαναλήψεις και δοκιμές για να μειώσουμε την πιθανότητα των σφαλμάτων μέτρησης.
- Ακριβέστερα όργανα μέτρησης.
- Πειράματα με διαφορετικά αντικείμενα (υλικά).
- Μεγαλύτεροι χρόνοι διάρκειας του πειράματος.
- Διαφορετικές ηλεκτρικές φωτιστικές πηγές, ή χρήση ηλιακής ενέργειας.
- Προσπάθεια για επίτευξη όσο το δυνατόν πιο ομοιόμορφης θέρμανσης των κουτιών.

## Εικόνες και διαγράμματα από όμοια έρευνα.

(από το Ενιαίο Λύκειο Ωραιοκαστρου με επιβλέποντα καθηγητή τον κ. Καθαρόπουλου Γεώργιο)



Κομμάτι ξύλου από έπιπλο ως βάση



Τοποθέτηση 3 δοχείων από κονσέρβες



Βάψιμο των δοχείων με μαύρο, γκρι και άσπρο



Κόλληση θερμομέτρου με σιλικόνη



Τοποθέτηση θερμοστοιχείου στο δοχείο



Τελική διάταξη δοχείων

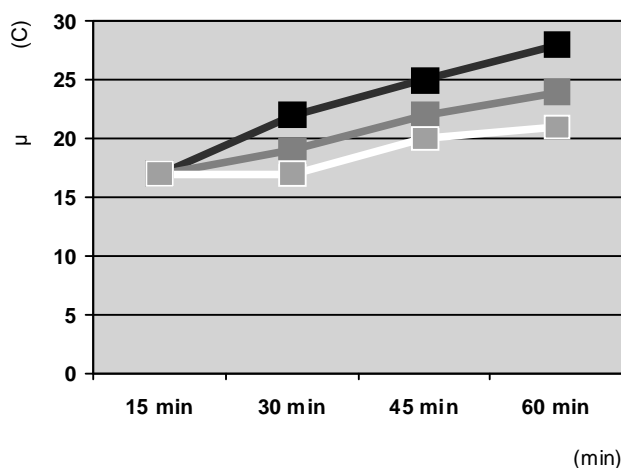
### Εκτέλεση πειράματος

Τοποθέτησα την επιφάνεια του ξύλου σε εξωτερική θερμοκρασία 17°C για μια ώρα και ανά ένα τέταρτο μετρούσα την θερμοκρασία του νερού σε κάθε δοχείο αντίστοιχα

### Συμπεράσματα

Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξα μετά από αρκετές επαναλήψεις του πειράματος, συμφωνεί απόλυτα με την βιβλιογραφία. Δηλαδή, το δοχείο που αύξησε πιο γρήγορα την θερμοκρασία και την διατήρησε υψηλότερη σε όλη τη διάρκεια του πειράματος ήταν το μαύρο. Παρακάτω αναγράφονται αναλυτικά οι μεταβολές της θερμοκρασίας και στα τρία δοχεία με την βοήθεια των διαγραμμάτων και του πίνακα.

	15 min	30 min	45 min	60 min
<b>ΜΑΥΡΟ ΔΟΧΕΙΟ</b>	17°C	22°C	25°C	29°C
<b>ΓΚΡΙ ΔΟΧΕΙΟ</b>	17°C	19°C	22°C	24°C
<b>ΑΣΠΡΟ ΔΟΧΕΙΟ</b>	17°C	17°C	20°C	21°C



## Ιδέες για Έρευνα και Πειραματισμό

1. Η επίδραση της θερμοκρασίας στην πίεση του αέρα
2. Περιεκτικότητα στον αέρα που αναπνέουμε στη Θεσσαλονίκη σε CO<sub>2</sub>
3. Η ταχύτητα πτώσης σωμάτων σε σχέση με το βάρος τους
4. Η οξύτητα στα τρόφιμα (ξύδι, αμμωνία, γάλα, λεμόνι)
5. Ο ρόλος των υλικών στην εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες
6. Η επίδραση του ξυδιού στα χρωματιστά ρούχα
7. Η αποσύνθεση τροφίμων σε διάφορα περιβάλλοντα
8. Σύγκριση υλικών που γυαλίζουν μεταλλικά σκεύη
9. Σύγκριση εμφιαλωμένου νερού με πόσιμο
10. Επίδραση της πίεσης του αέρα στην μπάλα μπάσκετ στην ανύψωσή της
11. Απορρόφηση της θερμότητας από διάφορα χρωματιστά ενδύματα
12. Η επίδραση της θερμοκρασίας στη μέση ζωή των μπαταριών
13. Διάρκεια ζωής του κεριού σε σχέση με το οξυγόνο
14. Η περιεκτικότητα βιταμίνης C σε διάφορους χυμούς
15. Σύγκριση του φυσικού αερίου με το πετρέλαιο για θέρμανση
16. Αντοχή διαφορετικών ειδών ξύλου σε σχέση με το βάρος τους.
17. Η επίδραση της θερμοκρασίας στο λιώσιμο διαφορετικών ειδών τυριών στην πίτσα
18. Ικανότητα απορρυπαντικών της αγοράς στο καθάρισμα διαφορετικών τύπων ρούχων

## Δομή της γραπτής εργασίας

1. **ΕΞΩΦΥΛΛΟ**  
Σχολείο-Έτος-Τίτλος της έρευνας-Όνόματα μαθητών-Τμήμα-Ημερομηνία-Υπεύθυνος καθηγητής
2. **ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**
3. **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**
4. **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**
5. **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**
  - 5.1 Παρουσίαση του προβλήματος και του σκοπού της έρευνας
  - 5.2 Χρησιμότητα της έρευνας (κοινωνικές ανάγκες)
  - 5.3 Υπόθεση της έρευνας
  - 5.4 Μεθοδολογία της έρευνας
  - 5.5 Παράγοντες που δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας
  - 5.6 Περιορισμοί της έρευνας
6. **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**
  - 6.1 Ιστορική αναδρομή - γενικά στοιχεία
  - 6.2 Ορισμοί των εννοιών που θα χρησιμοποιηθούν – στοιχεία θεωρίας
  - 6.3 Εποπτικό υλικό (Πίνακες, σχεδιαγράμματα, φωτογραφίες σχετικές με την έρευνα)
7. **ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**
  - 7.1 Περιγραφή πειραματικής διαδικασίας
  - 7.2 Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος
  - 7.3 Φωτογραφίες του πειράματος
  - 7.4 Κατάλογος υλικών και μέσων - εκτίμησης κόστους της έρευνας
  - 7.5 Μετρήσεις - Αποτελέσματα
  - 7.6 Ανάλυση αποτελεσμάτων
8. **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**
9. **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ**
10. **ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ** (Προαιρετικά)
11. **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## Σχετικά με τον οδηγό - πηγές

Ο **συνοπτικός οδηγός** έχει σκοπό να δώσει τις βασικές πληροφορίες, κατευθύνσεις και παραδείγματα ώστε να αντιμετωπίσουν με επιτυχία οι μαθητές τις προκλήσεις του νέου (από 2015-2016) μαθήματος Τεχνολογίας της Γ΄ Γυμνασίου.

Η δημιουργία του στηρίχθηκε εξ΄ ολοκλήρου στις παρουσιάσεις σε σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες και στις δημοσιευμένες εργασίες των παρακάτω συναδέλφων που συνέβαλαν ουσιαστικά στην ανάπτυξη του μαθήματος της Τεχνολογίας :

**Σταμπολίδης Νικόλαος**, Φυσικός-Ρ/Η, για πολλά χρόνια Σύμβουλος Τεχνολογίας στη Β. Ελλάδα

**Τζωρτζάκης Γιάννης**, ΠΕ12, Σχολικός Σύμβουλος Περιφέρειας Κρήτης και Κυκλάδων

**Ντούσης Ηρακλής**, ΠΕ17.03, Καθηγητής Τεχνολογίας στο 1ο Γυμνάσιο Ρέντη

**Διακουμίδου Αναστασία**, ΗΜ Μηχανικός, Καθηγήτρια Τεχνολογίας

**Καθαρόπουλος Γεώργιος**, ΠΕ12.01, Καθηγητής Τεχνολογίας

## Η εξέλιξη της τεχνολογίας

