



TΝουΣΣΝουΣ

Αυτό το πρόγραμμα  
χρηματοδοτείται από το Ε.ΛΙ.ΔΕΚ.  
στο πλαίσιο της 3ης προκήρυξης  
«Κόμβοι Έρευνας, Καινοτομίας, και Διάχυσης»



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας



TΝουΣΣΝουΣ

Ενίσχυση της εκπαίδευσης μέσα από την αλληλεπίδραση  
και απαρτίωση των αισθήσεων στον εγκέφαλο

## Σχέδιο Μαθήματος

«Πόσες αισθήσεις έχουμε; Ας τις βιώσουμε!»

Επιμέλεια:

Λυδία Λιάπη και Αργυρώ Βατάκη



## Εισαγωγή

Οι αισθήσεις μας βοηθούν να αντιληφθούμε τον κόσμο γύρω μας καθώς ανταποκρίνονται σε διαφορετικούς τύπους ενέργειας που συναντάμε στο φυσικό περιβάλλον: τη μηχανική, τη χημική και την ηλεκτρομαγνητική. Οι πιο γνωστές μας αισθήσεις είναι πέντε: η όραση, η ακοή, η γεύση, η όσφρηση και η αφή. Όμως, αν κλείσουμε τα μάτια μας είμαστε σε θέση να διατηρούμε την ισορροπία μας ακόμα και αν αλλάξουμε τη θέση του σώματός μας στο χώρο (αιθουσαία αίσθηση), ή να γνωρίζουμε που βρίσκονται όλα τα μέλη του σώματός μας όσο τα κινούμε με κλειστά μάτια (ιδιοδεκτικότητα). Ακόμα, εκτός από τη γεύση που εμπλέκεται όταν τρώμε, για παράδειγμα, ένα κομμάτι μηλόπιτα, υπάρχει και η αίσθηση της επίγευσης και αφορά το συνδυασμό της αίσθησης των υποδοχέων της γλώσσας, στο στόμα, στο λαιμό και στη μύτη, συνδυάζοντας δηλαδή τη γεύση, την όσφρηση και την αφή της τροφής που καταναλώσαμε. Επομένως, φαίνεται να έχουμε παραπάνω από πέντε βασικές αισθήσεις. Οι επιστήμονες έχουν καταλήξει ότι οι αποδεκτές μέχρι τώρα ανθρώπινες αισθήσεις είναι 9:

1. Όραση
2. Ακοή
3. Αφή
4. Οσμή
5. Γεύση
6. Επίγευση (flavor)
7. Ιδιοδεκτικότητα
8. Πόνος
9. Αιθουσαία Αίσθηση

## Μαθησιακοί στόχοι

Στόχος του συγκεκριμένου μαθησιακού σχεδιασμού είναι οι μαθητές:

- να γνωρίσουν καλύτερα ποιες είναι οι αισθήσεις τους, πώς αυτές λειτουργούν και τι είδους πληροφορίες συλλέγονται με κάθε ξεχωριστή αίσθηση,



- να βιώσουν την αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών αισθήσεων με τη χρήση παιχνιδιών και να ανακαλύψουν τη σημασία αυτής της αλληλεπίδρασης για την αντίληψη και τη λειτουργία τους στο φυσικό κόσμο και
- να αποκτήσουν μία πιο συνειδητή εμπειρία διεργασιών που είναι αυτόματες και να υλοποιήσουν σχετικές με την εμπειρίας μίας αίσθησης δραστηριότητες

### Μεθοδολογικές προσεγγίσεις

Για την εφαρμογή του παρόντος μαθησιακού σχεδιασμού πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η βιωματική μάθηση και το παιχνίδι.

### Προαπαιτούμενες Γνώσεις/Δεξιότητες

Δεν απαιτούνται ειδικές γνώσεις ή δεξιότητες για την υλοποίηση του παρόντος μαθησιακού σχεδιασμού

### Μαθησιακές δραστηριότητες στην διδακτική προσέγγιση της γνωριμίας με τις αισθήσεις

Οι μαθησιακές δραστηριότητες που προτείνονται για την οικειοποίηση των παιδιών τις αισθήσεις ικανοποιούν τους διδακτικούς στόχους του μαθησιακού σχεδιασμού. Επιπλέον, βασίζονται κυρίως στη βιωματική μάθηση και το παιχνίδι.

Παρακάτω αναφέρονται οι θεματικές ενότητες που θα καλυφθούν

	Θεματική ενότητα	Εκτιμώμενη διάρκεια	Μαθησιακές δραστηριότητες
1	Πόσες αισθήσεις έχουμε; Ας τις βιώσουμε!	2-4 διδακτικές ώρες	1 <sup>η</sup> και 2 <sup>η</sup> Μαθησιακή Δραστηριότητα

### 1η Δραστηριότητα: Πώς η θερμοκρασία επηρεάζει τη γεύση;

**Βαθμίδα εκπαίδευσης:** όλες οι βαθμίδες

**Εμπλεκόμενες έννοιες:** αισθήσεις, θερμοκρασία, γεύση, επίγευση, όσφρηση

**Εκτιμώμενη διάρκεια:** 1-2 διδακτικές ώρες



**Γενική περιγραφή:** Αρχικά ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές πως θα κάνουν μια νέα δραστηριότητα και τους χωρίζει σε 2-3 ομάδες. Η κάθε ομάδα εκτελεί την δραστηριότητα ξεχωριστά. Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στην ομάδα τα αντικείμενα της δραστηριότητας και εξηγεί πως σε κάθε ομάδα θα ξεκινάει τη δραστηριότητα ένας/μία εθελοντής/εθελόντρια και στη συνέχεια όποιος/α επιθυμεί μπορεί να δοκιμάσει να την εκτελέσει και ο/η ίδιος/α. Ο/Η κάθε εθελοντής/εθελόντρια θα δοκιμάζει κάποιες τροφές και θα του/της ζητείται να πει τη γνώμη του/της για τη γεύση τους και την οσμή τους σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Αφού ολοκληρωθεί η δραστηριότητα, ο εκπαιδευτικός ανοίγει συζήτηση με τους μαθητές για τη γεύση, την επίγευση και την όσφρηση.

### **Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα**

Μετά την ολοκλήρωση της παρούσας διδακτικής ενότητας ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός

- να αναγνωρίζει τις αλλαγές που μπορεί να προκαλέσει η θερμοκρασία στη γεύση κάποιων τροφών,
- να κατανοήσει εάν και με ποιο τρόπο η όσφρηση αλληλεπιδρά με τη γεύση και
- να διακρίνει την έννοια της επίγευσης από εκείνη της γεύσης

### **Υλικοτεχνική υποδομή**

Ένα κουτί παγωτό

Τέσσερα μικρά μπολ

Δύο κουτάλια

Μία σοκολάτα γάλακτος σε δύο κομμάτια

Ένας καταψύκτης/ψυγείο

Δύο ποτήρια νερό

Ένα μπουκάλι σοκολατούχο γάλα

Τέσσερις κούπες

Μικροκύματα/Συσκευή για τη θέρμανση τροφίμων

### **Αναλυτική παρουσίαση δραστηριότητας**

#### **1. Πώς η θερμοκρασία επηρεάζει τη γεύση;**

**Εκτιμώμενη διάρκεια: 45 λεπτά**

Αρχικά η/ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει τα υλικά της δραστηριότητας (παγωτό, δύο μικρά μπολ, ένα κουτάλι, δύο κομμάτια σοκολάτα γάλακτος, έναν καταψύκτη, ένα ποτήρι νερό, σοκολατούχο γάλα, δύο κούπες, και μία συσκευή μικροκυμάτων). Στη συνέχεια, τους ενημερώνει για την προετοιμασία όπου θα πρέπει να κάνουν τα εξής βήματα: α) τουλάχιστον μισή ώρα πριν ξεκινήσουν τη δραστηριότητα, θα



πρέπει να τοποθετήσουν ένα κομμάτι της σοκολάτας γάλακτος στον καταψύκτη και να αφήσουν το άλλο κομμάτι έξω σε θερμοκρασία δωματίου. β) Στη συνέχεια, θα πρέπει να βάλουν μία μικρή μπάλα παγωτού στο ένα μπολ και να το αφήσουν το σε θερμοκρασία δωματίου, ενώ θα επιστρέψουν το υπόλοιπο παγωτό στην κατάψυξη. γ) Τέλος, η/ο εκπαιδευτικός θα ζητήσει από τα παιδιά να μην καταναλώσουν γλυκά ή έντονα γευστικά τρόφιμα τουλάχιστον μισή ώρα πριν την έναρξη της δραστηριότητας. Η διαδικασία της δραστηριότητας περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

1. Οι μαθητές θα πρέπει να αφαιρέσουν τη σοκολάτα από τον καταψύκτη, να κόψουν ένα κομμάτι και να βάλουν την υπόλοιπη πίσω στον καταψύκτη. Στη συνέχεια θα ακουμπήσουν το κομμάτι στη γλώσσα τους και θα συγκεντρωθούν στη γεύση της σοκολάτας.
2. Θα απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις: Τι γεύση έχει η σοκολάτα; Αφήστε τη να λιώσει στο στόμα. Αλλάζει η γεύση της όσο λιώνει;
3. Πότε είναι πιο δυνατή η γεύση της σοκολάτας;
4. Οι μαθητές θα πρέπει στη συνέχεια να ξεπλύνουν το στόμα τους με νερό, να πάρουν ένα κομμάτι από τη σοκολάτα που άφησαν εκτός ψυγείου και να επαναλάβουν τα προηγούμενα βήματα.
5. Θα ερωτηθούν τα εξής: Είναι η αρχική ένταση της γεύσης αυτής της σοκολάτας μεγαλύτερη από αυτή της παγωμένης; Αλλάζει η γεύση όσο λιώνει η σοκολάτα;
6. Θα τους ζητηθεί να πάρουν ξανά τη σοκολάτα από το ψυγείο και τη σοκολάτα έξω από το ψυγείο και να μυρίσουν τα δύο κομμάτια. Μυρίζει κάποια από τα δύο πιο δυνατά από το άλλο; Θα μπορούσε η διαφορά στη μυρωδιά να εμπλέκεται με τη διαφορά στη γεύση;
7. Στη συνέχεια θα πρέπει να αφαιρέσουν το παγωτό από την κατάψυξη, να βάλουν μία κουταλιά σε ένα μπολ και να συγκρίνουν τα δύο παγωτά (ζεστό και κρύο). Ποιο μυρίζει πιο έντονα; Υπάρχει κάποια διαφορά;
8. Θα τους ζητηθεί να βάλουν μια κουταλιά παγωμένου παγωτού στο στόμα σας και να συγκεντρωθούν στη γεύση. Είναι πολύ γλυκό, λίγο ή όσο πρέπει;
9. Αλλάζει η γεύση του όσο λιώνει;
10. Σε ποια φάση αντιλαμβάνεστε πιο έντονα τη γεύση;
11. Τέλος, θα πρέπει να κάνουν πλύσεις με νερό και να γευτούν τώρα το παγωτό που ήταν εκτός ψυγείου. Πώς διαφέρει η γεύση του από του παγωμένου παγωτού; Είναι εξίσου νόστιμο; Γιατί ναι ή όχι;
12. Η ίδια διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί με τη χρήση του σοκολατούχου γάλακτος.

Στο τέλος της παραπάνω διαδικασίας, η/ο εκπαιδευτικός μπορεί να ρωτήσει τα παιδιά αν παρατήρησαν την αλλαγή της γεύσης που συνοδεύει την αλλαγή της θερμοκρασίας της τροφής; Η γεύση μας είναι πιο ευαίσθητη σε ζεστές απ' ότι σε κρύες τροφές. Γι' αυτό και το παγωμένο παγωτό θα φαίνεται μια χαρά, αλλά το ζεστό κατά πάσα πιθανότητα θα φαίνεται πολύ γλυκό. Παρομοίως, η σοκολάτα θα έχει πιθανώς πολύ ασθενή γεύση μέχρι τη στιγμή που θα ζεσταθεί και θα αρχίσει να λιώνει. Επίσης, η μυρωδιά θα γίνεται πιο έντονη όσο θερμαίνεται η τροφή αλλά όχι δραστικά. Όταν ετοιμάζουμε ένα φαγητό έχουμε



πάντα κατά νου τη θερμοκρασία στην οποία θα σερβιριστεί, όμως σημασία έχει και η υφή μίας τροφής η οποία επίσης αλλάζει ανάλογα με τη θερμοκρασία σερβιρίσματος ενός τροφίμου. Γι' αυτό και αν θέλουμε να γλυκάνουμε λίγο το παγωτό μας, μπορεί να μην είναι ο πιο ιδανικός τρόπος να το ζεστάνουμε.

## 2. Συζήτηση για τη γεύση, την όσφρηση και την επίγευση

### Εκτιμώμενη διάρκεια: 10 λεπτά

Αφού ολοκληρωθεί η δραστηριότητα, οι μαθητές μαζί με την/ον εκπαιδευτικό συζητούν για το κομμάτι σοκολάτας είχε την καλύτερη γεύση, ποιο μύριζε πιο ωραία και γιατί πιστεύουν ότι συμβαίνει αυτό. Το ίδιο και για τη δραστηριότητα με το παγωτό και το σοκολατούχο γάλα. Είχαν διαφορετικές εκτιμήσεις τα παιδιά μεταξύ τους και γιατί;



## 2η Δραστηριότητα: Περιστρεφόμενη Καρέκλα

**Βαθμίδα εκπαίδευσης:** όλες οι βαθμίδες

**Εμπλεκόμενες έννοιες:** αισθήσεις, ταχύτητα, κατεύθυνση κίνησης, αιθουσαίο σύστημα, όραση, ακοή

**Εκτιμώμενη διάρκεια:** 1 διδακτική ώρα

**Γενική περιγραφή:** Αρχικά η/ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές πως θα κάνουν μια νέα δραστηριότητα και τους χωρίζει σε 2-3 ομάδες. Η κάθε ομάδα εκτελεί την δραστηριότητα ξεχωριστά. Η/Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στην ομάδα τα αντικείμενα της δραστηριότητας και εξηγεί πως σε κάθε ομάδα θα εκτελούν τη δραστηριότητα τρεις εθελοντές/εθελόντριες και στη συνέχεια αν το επιθυμούν μπορεί μία επόμενη τριάδα να επαναλάβει τη διαδικασία. Ένας/Μία από τους μαθητές/μαθήτριες θα κάθεται σε μία περιστρεφόμενη καρέκλα και θα του/της ζητείται να εκτιμήσει την κατεύθυνση της κίνησης της καρέκλας όσο αυτή περιστρέφεται. Δύο ακόμα μαθητές/μαθήτριες θα περιστρέφουν την καρέκλα με γρήγορη αρχικά και αργή ταχύτητα στη συνέχεια. Αφού ολοκληρωθεί η δραστηριότητα, ο εκπαιδευτικός ανοίγει συζήτηση με τους μαθητές για τη λειτουργία του αιθουσαίου συστήματος και της αλληλεπίδρασής του με τις αισθήσεις της ακοής και της όρασης.

### **Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα**

- να αναγνωρίζει τις αλλαγές που μπορεί να προκαλέσει η ταχύτητα στην αντίληψη της κατεύθυνσης της κίνησης και
- να κατανοήσει με ποιο τρόπο η όραση και η ακοή επηρεάζουν την αιθουσαία αίσθηση

### **Υλικοτεχνική υποδομή**

- Περιστρεφόμενη καρέκλα
- Μαντήλι ή μάσκα ύπνου
- Ακουστικά εξουδετέρωσης θορύβου

### **Αναλυτική παρουσίαση δραστηριότητας**

#### **2. Περιστρεφόμενη Καρέκλα**

Εκτιμώμενη Διάρκεια: 15 λεπτά (30 λεπτά με εναλλαγές μεταξύ μαθητών)

Ένας μαθητής κάθεται σε μία καρέκλα που μπορεί να περιστραφεί. Δύο άλλοι μαθητές του τοποθετούν ένα μαντήλι στα μάτια ώστε να μη βλέπει και ένα ζευγάρι ακουστικά ακύρωσης/εξουδετέρωσης θορύβου στα αυτιά ώστε να μην ακούει. Οι δύο μαθητές στη συνέχεια ξεκινούν να περιστρέφουν την καρέκλα με τον πρώτο μαθητή, είτε προς τα αριστερά είτε προς τα δεξιά. Στην αρχή, η ταχύτητα περιστροφής είναι μεγάλη ωστόσο, μετά από λίγο οι δύο μαθητές αρχίζουν να επιβραδύνουν απότομα την περιστροφή της καρέκλας. Καθώς περιστρέφεται η καρέκλα, ζητούν από το μαθητή με δεμένα τα



μάτια και τα αυτιά να τους δείχνει κατά τη διάρκεια της κίνησης με τον αντίχειρά του τη φορά της κίνησης που νιώθει ότι εκτελεί πάνω στην περιστρεφόμενη καρέκλα.

Πολλοί από εμάς θα υπέθεταν ότι είναι εύκολο να αντιληφθούμε την κατεύθυνση με την οποία περιστρέφεται η καρέκλα. Ωστόσο, όταν δεν είναι διαθέσιμη η πληροφορία από το οπτικό και ακουστικό μας σύστημα, το αιθουσαίο σύστημα - που είναι υπεύθυνο για την κωδικοποίηση αυτής της πληροφορίας - δεν είναι τόσο αξιόπιστο στις εκτιμήσεις του. Σε υψηλή ταχύτητα μπορούμε να κάνουμε αρκετά αξιόπιστες εκτιμήσεις, όμως σε αργές και σταδιακές αλλαγές στην κίνησή μας (όσο επιβραδύνουμε την κίνηση) υπό αυτές τις συνθήκες το αιθουσαίο σύστημα καταλήγει σε λανθασμένη εκτίμηση για την κατεύθυνση/φορά της κίνησης με αποτέλεσμα να θεωρούμε ότι κινούμαστε προς την αντίθετη φορά από την πραγματική. Αυτό το σφάλμα δε θα προέκυπτε αν είχαμε διαθέσιμη την ακουστική ή οπτική πληροφορία κατά την περιστροφή μας!

Αυτή η πλάνη συμβαίνει καθώς η ενδόλεμφος (το υγρό που υπάρχει στα ημικυκλικά κανάλια του εσωτερικού αυτιού) καθώς κινούμαστε κινείται και αυτή και μετακινεί κάποια τριχωτά κύτταρα τα οποία ανάλογα με τη φορά τους δίνουν την πληροφορία στον εγκέφαλο για τη φορά της κίνησής μας. Το γεγονός ότι προς το τέλος της πλάνης της περιστρεφόμενης καρέκλας νιώθουμε ότι μένουμε ακίνητοι και ύστερα πάμε προς την αντίθετη κατεύθυνση οφείλεται στην κίνηση του υγρού αυτού και του φαινομένου της αδράνειας (η ιδιότητα των σωμάτων να αντιστέκονται στην οποιαδήποτε μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης). Λόγω της αδράνειας, το υγρό στα κανάλια καθυστερεί λίγο να κινηθεί αφού ξεκινήσει η περιστροφή του σώματός μας. Παρ' όλα αυτά, μετά από παρατεταμένη περιστροφή το υγρό πλέον έχει συγχρονιστεί με την κίνησή του σώματος και άρα νιώθουμε ακίνητοι αφού αντιλαμβανόμαστε μόνο αλλαγές στην ταχύτητα. Αν η περιστροφή σταματήσει το αντιλαμβανόμενο σήμα από το έσω αυτί μας δείχνει ότι περιστρεφόμαστε από την αντίθετη πλευρά, αφού το υγρό συνεχίζει να κινείται μέσα στο ημικυκλικό κανάλι και λόγω της αδράνειας θα μετακινηθεί προς την αντίθετη κατεύθυνση υποδεικνύοντας αλλαγή φοράς περιστροφής. Αυτό όμως δεν θα συνέβαινε εάν δεν είχαμε “δεμένα” τα μάτια και τα αυτιά μας! Η όραση και η αφή θα μας δίνανε περισσότερες πληροφορίες για την ταχύτητα της περιστροφής και την θέση του σώματος μας στο δωμάτιο. Η εν λόγω πλάνη λέγεται πλάνη της περιστρεφόμενης καρέκλας (the rotating chair illusion ή *Barany chair*) και είναι μία πολυαισθητηριακή αντιληπτική πλάνη. Ενδιαφέρον στοιχείο είναι ότι χρησιμοποιείται στην Αεροναυτική για να δείξει πως το αιθουσαίο σύστημα δεν μπορεί να είναι αξιόπιστο κατά την διάρκεια της πτήσης και πως οι πιλότοι θα πρέπει να εμπιστεύονται τα όργανα πτήσης.

## **2. Συζήτηση για την αλληλεπίδραση μεταξύ οπτικού, ακουστικού και αιθουσαίου συστήματος** **Εκτιμώμενη διάρκεια: 10 λεπτά**

Αφού ολοκληρωθεί η δραστηριότητα, οι μαθητές μαζί με την/ον εκπαιδευτικό συζητούν για ποιο λόγο βίωσαν αυτή την πλάνη και εστιάζουν στην αλληλεπίδραση μεταξύ όρασης, ακοής και αιθουσαίας





αίσθησης. Ένας από τους μαθητές που βίωσαν την πλάνη μπορεί να επαναλάβει τη διαδικασία χωρίς να έχει καλυμμένα τα μάτια και τα αυτιά του. Γίνεται συζήτηση για τη σχέση μεταξύ αισθήσεων και την παράλληλη επεξεργασία σημάτων από πολλαπλά αισθητηριακά συστήματα (π.χ. αιθουσαία αίσθηση με όραση και ακοή, ιδιοδεκτικότητα με όραση και αφή).