

# **Ανίχνευση αντιλήψεων και στάσεων μαθητών σχετικά με τις Θετικές Επιστήμες, τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πυρηνικών Ερευνών CERN και τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων (Έρευνα πεδίου με ερωτηματολόγιο)**

***Βουτσινά Λαμπρινή ΠΕ04.01  
Μπαλωμένου Αθανασία ΠΕ03***

## **Ερευνητική διαδικασία**

Η έρευνα μας πραγματοποιήθηκε στους 44 μαθητές/τριες του σχολείου μας που πήραν μέρος στη διδακτική παρέμβαση « Προσεγγίζοντας το CERN».

Κατασκευάσαμε ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο ( στο Google Docs) που συμπλήρωσαν οι μαθητές στο εργαστήριο Η/Υ του σχολείου μας σε δύο φάσεις.

Η πρώτη ήταν πριν από τις δράσεις που αφορούσαν την παραπάνω διδακτική παρέμβαση και οι οποίες ήταν:

1. Εισήγηση στους μαθητές της Γ τάξης του Σχολείου μας από τον καθηγητή Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών και ερευνητή του CERN κύριο Κωνσταντίνο Σφέτσο.
2. Εικονική επίσκεψη της Γ΄ Γυμνασίου στο CERN (σε συνεργασία με την Ελληνογερμανική Αγωγή).
3. Επιτόπια επίσκεψη των μαθητών της Γ΄ Γυμνασίου στο CERN στις 27/3/2014, κατόπιν πρόσκλησης που δεχτήκαμε.
4. Ανατροφοδοτική – αναστοχαστική δραστηριότητα των μαθητών της Γ΄ Γυμνασίου με τις εκπαιδευτικούς του ΠΠΓΠΠ κ. Αθανασία Μπαλωμένου και κ. Λαμπρινή Βουτσινά κατά την ολοκλήρωση των ανωτέρω δράσεων.

Η δεύτερη ήταν μετά το τέλος των παραπάνω δράσεων.

Η έρευνα μας χωρίστηκε σε δύο άξονες:

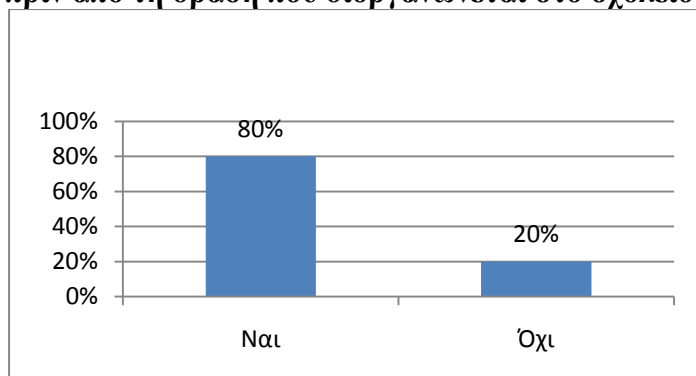
Στον πρώτο άξονα προσπαθήσαμε να ανιχνεύσουμε τις γνώσεις που έχουν οι μαθητές για το CERN και τις στάσεις τους απέναντι στις θετικές επιστήμες και να δούμε αν η διδακτική παρέμβαση επέφερε κάποια διαφοροποίηση.

Στον δεύτερο άξονα προσπαθήσαμε να ανιχνεύσουμε τις νοητικές αναπαραστάσεις των μαθητών σχετικά με θέματα που αφορούν τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων και να δούμε αν η διδακτική παρέμβαση επέφερε και σε πιο βαθμό, αλλαγή σε αυτές. Επειδή η ηλικία των μαθητών είναι σχετικά μικρή (μαθητές 14-15 ετών) και δεν έχουν το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο, δεν προχωρήσαμε σε εξειδικευμένα ζητήματα αλλά σε κάποιες ερωτήσεις που αφορούν εισαγωγικές έννοιες της φυσικής στοιχειωδών σωματιδίων.

## Ανάλυση αποτελεσμάτων

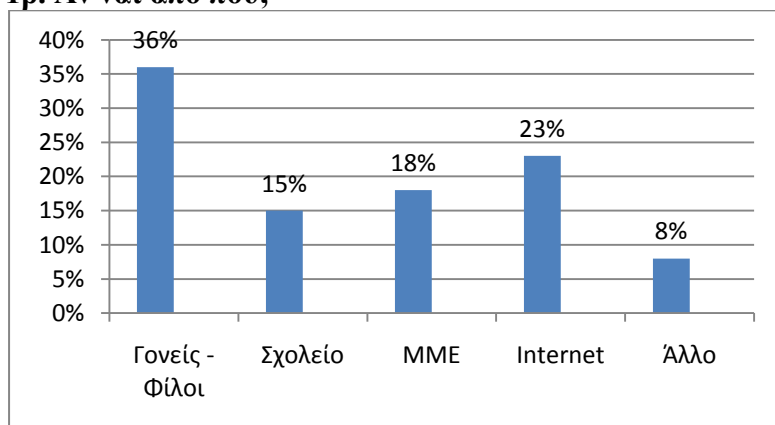
*Α' Άξονας: Γνώσεις που έχουν οι μαθητές για το CERN και στάσεις τους απέναντι στις θετικές επιστήμες*

**1α. Γνωρίζετε για το CERN (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Πυρηνικών Ερευνών), πριν από τη δράση που διοργανώνεται στο σχολείο μας;**



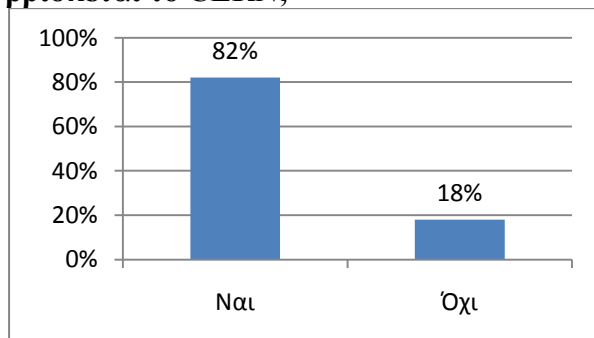
Το 80% των μαθητών γνώριζε για το Cern πριν από τη δράση που διοργανώθηκε στο σχολείο μας.

**1β. Αν ναι από πού;**



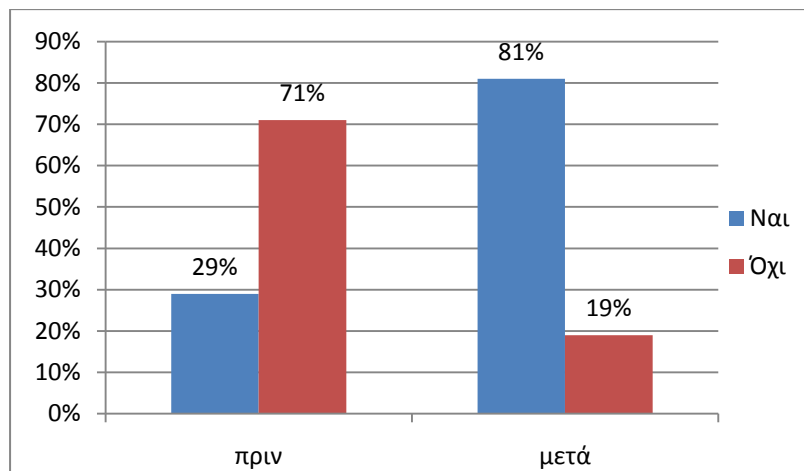
Από το ποσοστό των μαθητών που ήξεραν για το Cern, το 36% είχε ενημερωθεί από γονείς και φίλους, το 23% από το Internet, το 18% από τα ΜΜΕ, το 15% από το σχολείο και το υπόλοιπο 8% από αλλού.

**2. Γνωρίζετε πριν από τη δράση που διοργανώνεται στο σχολείο μας που βρίσκεται το CERN;**



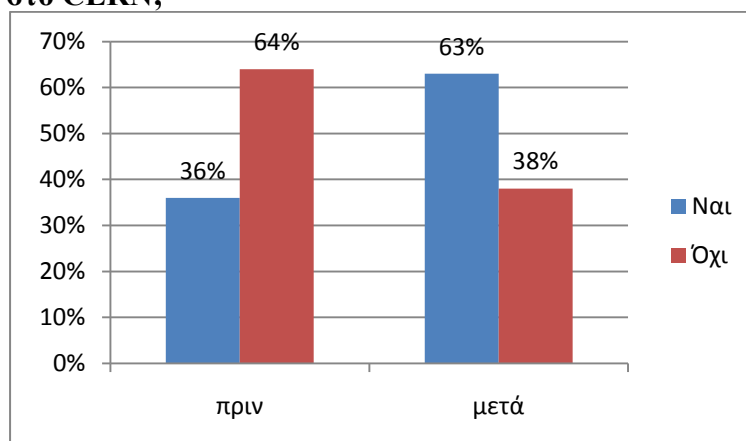
Το 82% των μαθητών απάντησε ότι γνώριζε για το που βρίσκεται το Cern πριν από τη δράση που διοργανώθηκε στο σχολείο μας.

### 3. Γνωρίζετε ότι η Ελλάδα αποτελεί ιδρυτικό μέλος του CERN;



Παρατηρούμε ότι ενώ πριν από τη δράση μόνο το 29% των μαθητών γνώριζε ότι η Ελλάδα αποτελεί ιδρυτικό μέλος του CERN, μετά τη δράση το ποσοστό αυξήθηκε στο 81% των μαθητών.

#### 4α. Γνωρίζετε κάποια επιστημονική ανακάλυψη που έγινε τον τελευταίο καιρό στο CERN;

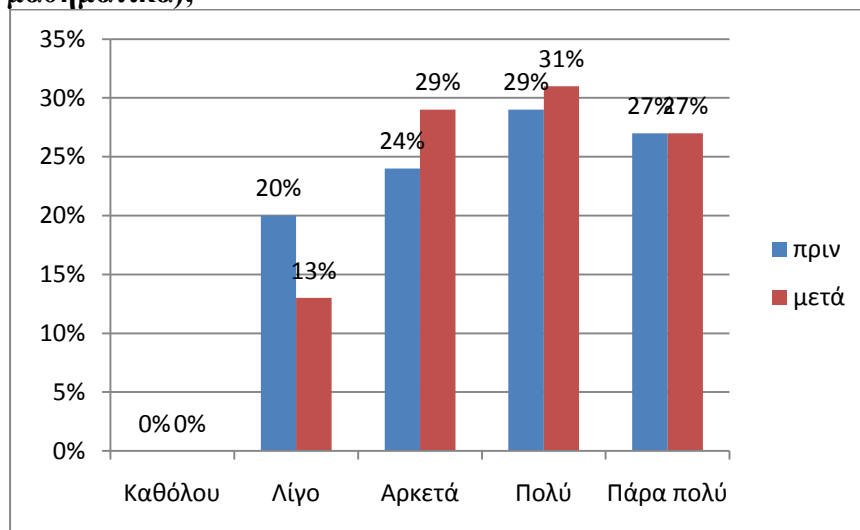


Ανάλογα παρατηρούμε ότι ενώ πριν από τη δράση το 36% των μαθητών γνώριζε κάποια επιστημονική ανακάλυψη που έγινε τον τελευταίο καιρό στο CERN, μετά τη δράση το ποσοστό αυξήθηκε στο 63% των μαθητών.

#### 4β. Αν ναι, ποια;

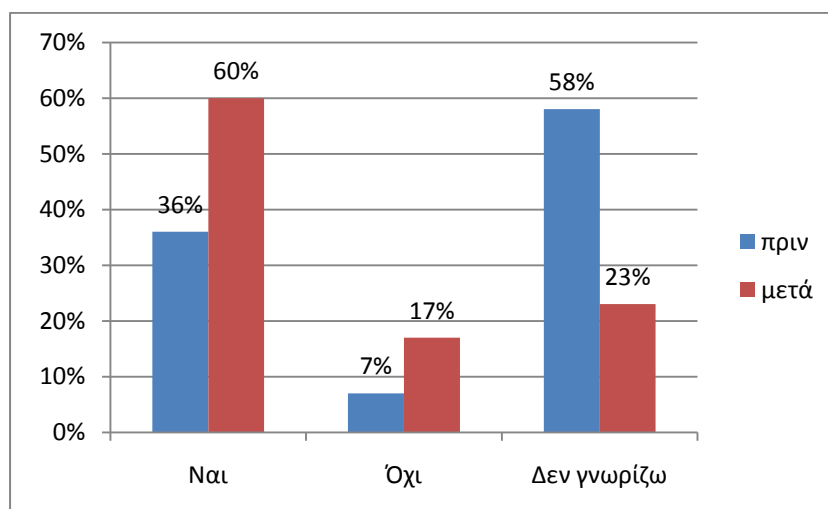
Η πλειοψηφία των μαθητών που απάντησε ναι στην ερώτηση 4α, απάντησε ότι η επιστημονική ανακάλυψη που έγινε τον τελευταίο καιρό στο CERN ήταν το σωματίδιο Higgs.

## 5. Πόσο σας ενδιαφέρουν οι Θετικές επιστήμες (φυσικές επιστήμες και μαθηματικά);



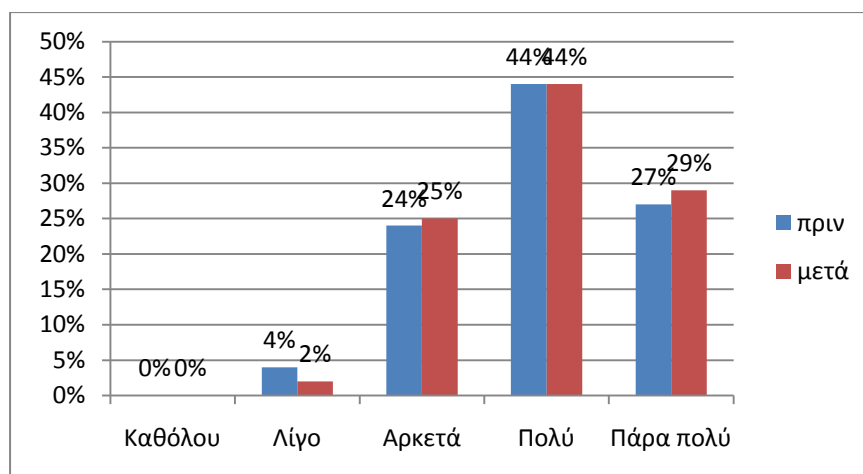
Παρατηρούμε μία μικρή διαφοροποίηση ως προς το ενδιαφέρον των μαθητών για τις θετικές επιστήμες. Πριν από τη δράση το 20% των μαθητών δηλώνει λίγο ενδιαφέρον, το 24% αρκετό, το 29% πολύ ενδιαφέρον και το 27% πάρα πολύ ενδιαφέρον. Μετά τη δράση ενώ το ποσοστό των μαθητών που δηλώνει λίγο ενδιαφέρον μειώνεται στο 13%, το ποσοστό που δηλώνει αρκετό ενδιαφέρον αυξάνεται στο 29%, το ποσοστό που δηλώνει πολύ ενδιαφέρον αυξάνεται στο 31%, ενώ το ποσοστό που δηλώνει πάρα πολύ ενδιαφέρον παραμένει στο 27%.

## 6. Οι επιταχυντές σωματιδίων (μηχανές που παράγουν δέσμες σωματιδίων υψηλής ενέργειας χρησιμοποιώντας ηλεκτρομαγνητικά πεδία) έχουν άλλες εφαρμογές εκτός από εργαλεία έρευνας στη φυσική;



Παρατηρούμε ότι ενώ πριν από τη δράση το 36% των μαθητών γνώριζε ότι οι επιταχυντές σωματιδίων έχουν και άλλες εφαρμογές εκτός από εργαλεία έρευνας στη φυσική, μετά τη δράση το ποσοστό αυξήθηκε στο 60% των μαθητών.

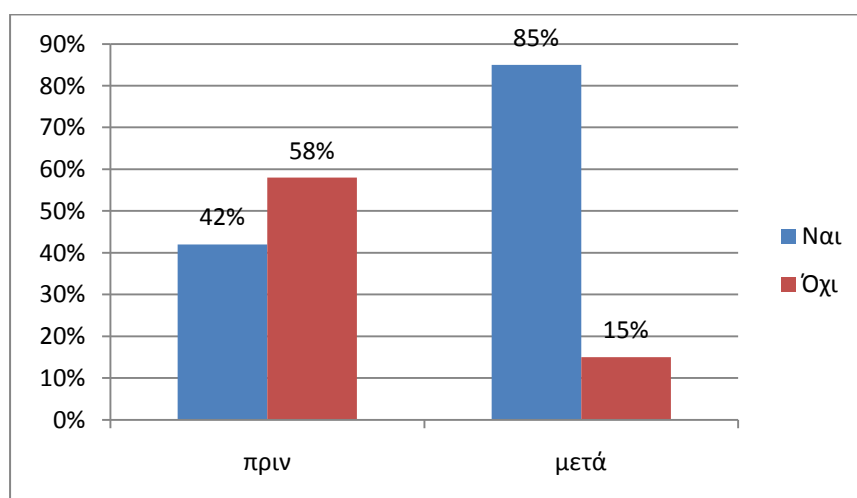
**7. Σε ποιά βαθμό πιστεύετε ότι τα αποτελέσματα της έρευνας στην επιστήμη πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων;**



Παρατηρούμε μία ελάχιστη διαφοροποίηση ως προς τη στάση των μαθητών, για το σε ποιά βαθμό τα αποτελέσματα της έρευνας στην επιστήμη πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων. Πριν από τη δράση το 4% των μαθητών δηλώνει ότι συμφωνεί λίγο με αυτό, το 24% αρκετά, το 44% πολύ και το 27% πάρα πολύ. Μετά τη δράση ενώ το ποσοστό των μαθητών που δηλώνει λίγο μειώνεται στο 2%, το ποσοστό που δηλώνει αρκετά αυξάνεται στο 25%, το ποσοστό που δηλώνει πολύ παραμένει σταθερό στο 44%, ενώ το ποσοστό που δηλώνει πάρα πολύ αυξάνεται στο 29%.

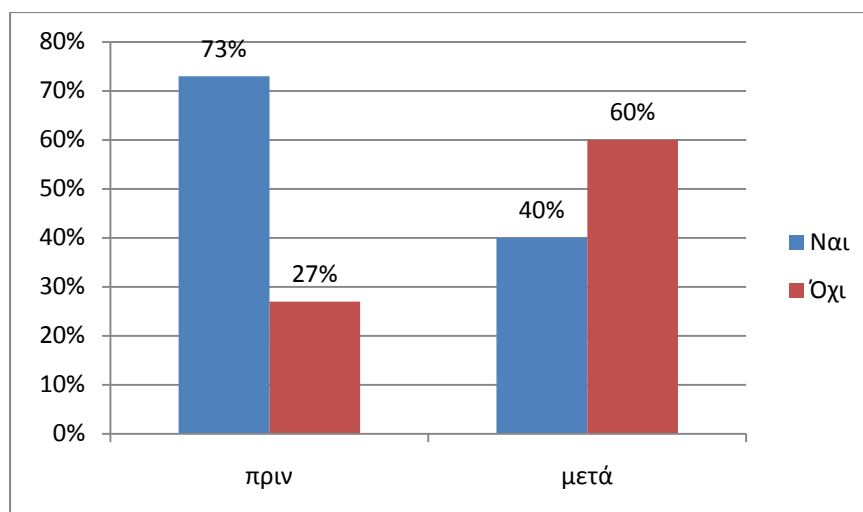
**Β' άξονας: Νοητικές αναπαραστάσεις των μαθητών σχετικά με θέματα που αφορούν τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων**

**8. Ξέρετε τι είναι τα στοιχειώδη σωματίδια;**



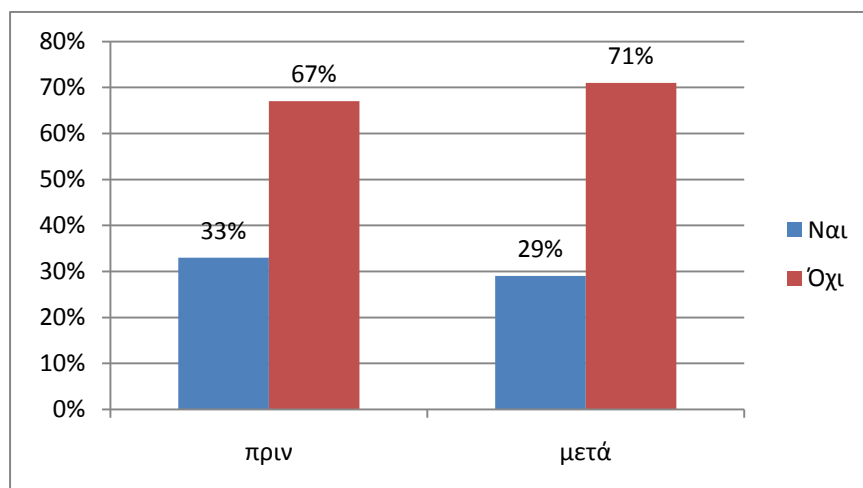
Παρατηρούμε ότι ενώ πριν από τη δράση το 42% των μαθητών απάντησε ότι ήξερε τι είναι τα στοιχειώδη σωματίδια, ενώ μετά τη δράση το ποσοστό διπλασιάστηκε στο 85% των μαθητών.

### 9. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια είναι στοιχειώδη σωμάτια;



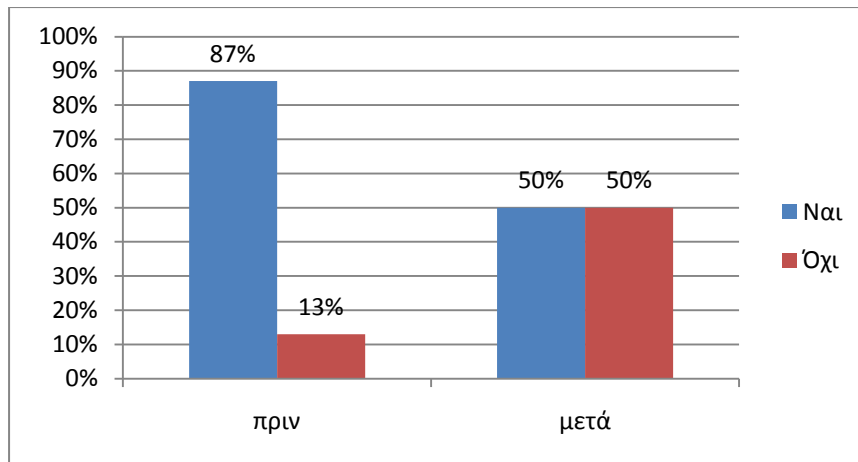
Αντίστοιχα, ενώ πριν από τη δράση το 73% των μαθητών θεωρούσε ότι τα πρωτόνια και τα νετρόνια είναι στοιχειώδη σωμάτια, μετά τη δράση το ποσοστό μειώθηκε στο 40% των μαθητών.

### 10. Συμφωνείτε ή όχι με την πρόταση: «Η έννοια αντιύλη ανήκει στη σφαίρα της επιστημονικής φαντασίας».



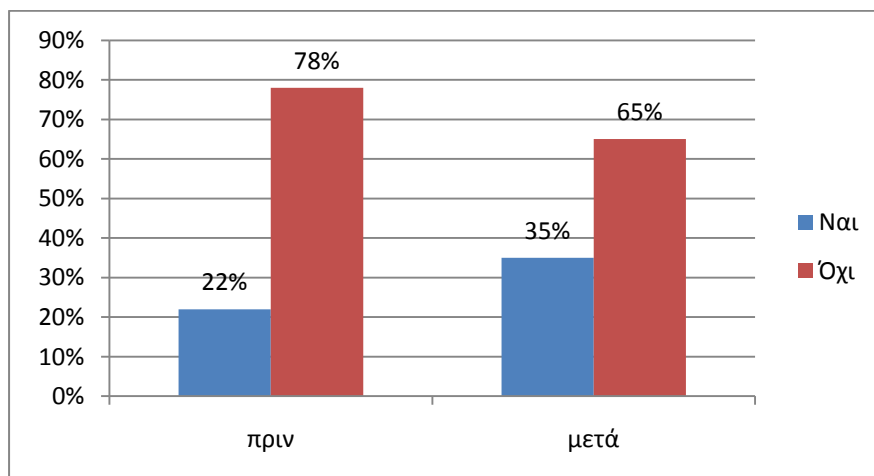
Πριν από τη δράση το 33% των μαθητών θεωρούσε ότι η αντιύλη είναι έννοια της επιστημονικής φαντασίας, ενώ μετά τη δράση το ποσοστό μειώθηκε στο 29% των μαθητών.

### 11. Συμφωνείτε ή όχι με την πρόταση: «Οι ερευνητές στο CERN, χρησιμοποιώντας όργανα μεγάλης ακρίβειας καταφέρνουν και βλέπουν τα στοιχειώδη σωμάτια».



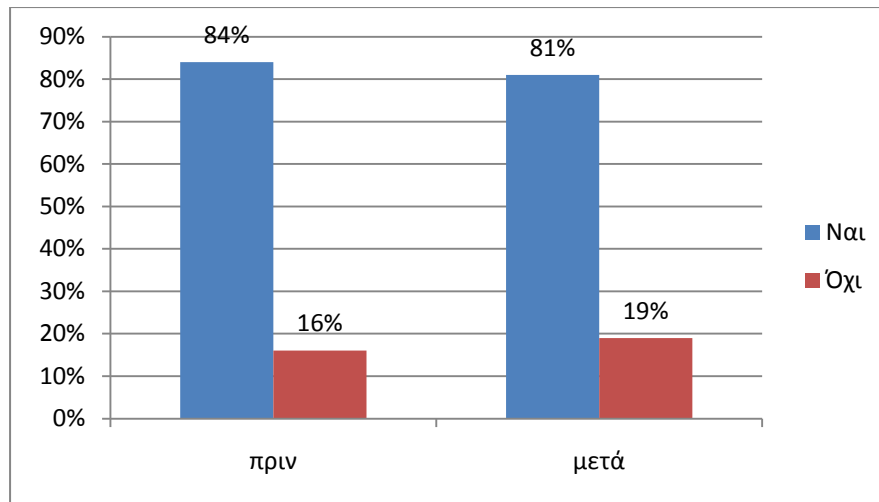
Παρατηρούμε, ότι ενώ πριν από τη δράση το 87% των μαθητών θεωρούσε ότι οι ερευνητές στο CERN βλέπουν (με την κυριολεκτική έννοια του όρου) τα στοιχειώδη σωμάτια , μετά τη δράση το ποσοστό μειώθηκε στο 50% των μαθητών.

## 12. Συμφωνείτε ή όχι με την πρόταση: «Τα στοιχειώδη σωμάτια είναι σφαιρικά».



Από την άλλη μεριά, ενώ πριν από τη δράση το 78% των μαθητών θεωρούσε ότι τα στοιχειώδη σωμάτια δεν είναι σφαιρικά, μετά τη δράση το ποσοστό μειώθηκε στο 65% των μαθητών.

## 13. Συμφωνείτε ή όχι με την πρόταση: «Τα ηλεκτρόνια ενός ατόμου περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα, όπως οι πλανήτες γύρω από τον Ήλιο».



Τέλος παρατηρούμε ότι πριν από τη δράση το 84% των μαθητών θεωρούσε ότι τα ηλεκτρόνια ενός ατόμου περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα, όπως οι πλανήτες γύρω από τον Ήλιο ενώ μετά τη δράση το ποσοστό μειώθηκε αλλά οριακά, στο 81% των μαθητών.

### Συμπεράσματα - Συζήτηση

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρούμε ότι η διδακτική παρέμβαση επέφερε μεταβολή σε κάποιες περιπτώσεις.

Όσον αφορά τον πρώτο άξονα, φάνηκε σημαντική μεταβολή στις γνώσεις που είχαν οι μαθητές για το CERN πριν και μετά τις αντίστοιχες δράσεις. Αντίθετα όσον αφορά τις στάσεις τους απέναντι στις θετικές επιστήμες παρατηρήθηκε μία οριακή μεταβολή, πράγμα που δείχνει ότι χρειάζονται περαιτέρω διδακτικές παρεμβάσεις για να υπάρξει σημαντική διαφοροποίηση.

Όσον αφορά τον δεύτερο άξονα, φάνηκε ότι η διδακτική παρέμβαση επέφερε μεταβολή σε κάποιες νοητικές παραστάσεις. Συγκεκριμένα μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών μετά την παρέμβαση απαντά ότι γνωρίζει τι είναι τα στοιχειώδη σωματίδια, αναγνωρίζει ότι τα πρωτόνια και τα νετρόνια δεν είναι στοιχειώδη σωματίδια, αναγνωρίζει ότι η αντιύλη είναι έννοια της φυσικής και όχι της επιστημονικής φαντασίας και ότι οι ερευνητές στο CERN δεν βλέπουν (με την κυριολεκτική έννοια του όρου) τα στοιχειώδη σωματίδια.

Αντίθετα κάποιες νοητικές παραστάσεις δεν φαίνεται να αλλάζουν με τη διδακτική παρέμβαση. Συγκεκριμένα μικρό αλλά σημαντικό ποσοστό μαθητών εξακολουθεί να πιστεύει ότι τα στοιχειώδη σωματίδια είναι σφαιρικά και ένα πολύ μεγάλο ποσοστό ότι η κίνηση των ηλεκτρονίων γύρω από τον πυρήνα είναι ανάλογη της κίνησης των πλανητών γύρω από τον ήλιο. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στον τρόπο απεικόνισης των παραπάνω, (και στο CERN τα στοιχειώδη σωματίδια απεικονίζονται σφαιρικά και η κίνηση των ηλεκτρονίων απεικονίζεται παρόμοια με την κίνηση των πλανητών) και στο ότι οι μαθητές αυτής της ηλικίας φαίνεται να ταυτίζουν την απεικόνιση με την πραγματικότητα.