

5^{ΟΣ} ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Η ΧΗΜΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ:

ΕΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΑΙ ΦΙΛΙΚΟ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΥΣΙΜΟ



ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΡΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ.....	3
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	4
3. ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ.....	6
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	9
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	14
6. ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟΚΤΗΘΗΚΑΝ.....	15
7. ΔΙΑΧΥΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	16
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	17
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	23

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Είναι πλέον γενικά αποδεκτό ότι το κλίμα αλλάζει σε παγκόσμια κλίμακα. Ένας εμφανής δείκτης είναι η περιβαλλοντική θερμοκρασία που έχει αυξηθεί. Μπορεί οι χώρες του πλανήτη –στο πλαίσιο της συμφωνίας του Παρισιού το 2015 για το κλίμα– να συμφώνησαν στον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη, ωστόσο τρεις δεκαετίες διεθνών συνομιλιών δεν απέδωσαν καμία δέσμευση για ουσιαστική μείωση της κύριας αιτίας της κλιματικής κρίσης: την καύση ορυκτών καυσίμων.

Η ανθρωπότητα έχει ακόμη μια ελπίδα να κάνει κάτι πριν η κλιματική αλλαγή καταστεί απολύτως μη αναστρέψιμη, επισήμανε σε έκθεση για το κλίμα ο ΟΗΕ. Το Διακυβερνητικό Συμβούλιο για την Κλιματική Αλλαγή επισήμανε όμως ότι για να διασφαλιστεί αυτό, πρέπει η χρήση άνθρακα και ορυκτών καυσίμων να μειωθεί κατά τα δύο τρίτα έως το 2035, ενώ θα πρέπει να σταματήσει πλήρως η χρήση πετρελαίου και άνθρακα από τις πλούσιες χώρες μέχρι το 2040.

Λαμβάνοντας υπόψη τα πιο πάνω, θεωρούμε ότι γίνεται ακόμα πιο επιτακτική η ανάγκη για μελέτη και εύρεση ενός εναλλακτικού καυσίμου, όπως το βιοντίζελ, το οποίο θα έχει χαρακτηριστικά παρόμοια με τα ορυκτά καύσιμα, αλλά θα έχει και αρκετά πλεονεκτήματα από τη χρήση του. Πλεονεκτήματα όπως το να είναι φιλικό προς το περιβάλλον, να ρυπαίνει λιγότερο από τα ορυκτά καύσιμα, να είναι βιοδιασπώμενο, να παρουσιάζει τις χαμηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να είναι οικονομικό.

Η έρευνά μας λοιπόν αποσκοπεί πρωτίστως στην παρασκευή βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα τηγανέλαια για να εξακριβώσουμε αν είναι εύκολη και οικονομική. Σε δεύτερο στάδιο, θα ενημερωθούμε για το τι γνωρίζουν οι συμπολίτες μας για την ανακύκλωση γενικότερα και για την ανακύκλωση τηγανελαίου ειδικότερα. Επίσης, θα δούμε κατά πόσο γνωρίζουν για το βιοντίζελ και τα πλεονεκτήματα αυτού ως καύσιμο. Οι πιο πάνω πληροφορίες θα παρθούν με τη βοήθεια ερωτηματολογίου, το οποίο θα κληθούν οι ερωτηθέντες να απαντήσουν.

Στην έρευνα αυτή δυστυχώς υπάρχουν και κάποιοι περιορισμοί. Το βιοντίζελ που θα παρασκευάσουμε δεν θα είναι εύκολο να το χρησιμοποιήσουμε οι ίδιοι και να εξακριβώσουμε από πρώτο χέρι τα πλεονεκτήματά του. Θα αρκεστούμε στο να τα «ανακαλύψουμε» από τη βιβλιογραφία.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: η μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα οι μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ: Το βιοντίζελ είναι ένα φυτικό υλικό, βιοδιασπώμενο, το οποίο μπορεί να αντικαταστήσει το πετρέλαιο, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο στη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Το βιοντίζελ ρυπαίνει λιγότερο από τα συμβατικά καύσιμα και με την αξιοποίησή του, μειώνεται η ποσότητα των εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων, αποφεύγεται η εναπόθεσή τους σε χώρους υγειονομικής ταφής, προστατεύεται η διατροφική αλυσίδα και μειώνονται τα υγρά απόβλητα που δημιουργούνται όταν τα λάδια αυτά καταλήγουν στο δίκτυο αποχέτευσης.

ΤΗΓΑΝΕΛΑΙΟ: Είναι το χρησιμοποιημένο βρώσιμο λάδι, μια εναλλακτική πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντίζελ που, όχι μόνο δεν επηρεάζει αλλά ούτε «ανταγωνίζεται» την τιμή των βρώσιμων λαδιών. Επίσης η συλλογή τους λύνει πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα.

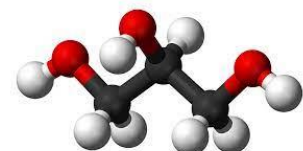
ΚΑΥΣΙΜΟ: η ουσία, η οποία καίγεται στον αέρα (ή στο καθαρό οξυγόνο) και παράγει μεγάλα ποσά θερμότητας. Τα πιο συνηθισμένα καύσιμα είναι τα ορυκτά καύσιμα όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Κύριο συστατικό των καυσίμων αυτών είναι ο άνθρακας και το υδρογόνο.

ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: η παρουσία διαφόρων ουσιών στο περιβάλλον, οι οποίες δεν αποτελούν κανονικά συστατικά του, αλλά προέρχονται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες.

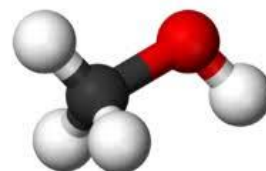
ΚΑΡΑΒΑΝΙ ΤΗΓΑΝΟΚΙΝΗΣΗΣ: κινητή πειραματική μονάδα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που επισκέπτεται τα σχολεία και παρουσιάζει διαδραστικά πειράματα σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών τεχνολογιών όπως η διαδικασία μετατροπής μαγειρικού λαδιού σε βιοντίζελ, λύσεις εξοικονόμησης νερού και ενέργειας, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και εφαρμοσμένες τεχνικές κομποστοποίησης.

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ: κλάδος της Χημείας που μελετά τις ενώσεις του άνθρακα, εκτός από τα οξειδία του, το ανθρακικό οξύ και τα ανθρακικά άλατα, τα οποία μελετά η Ανόργανη Χημεία. Ο διαχωρισμός της Οργανικής από την Ανόργανη Χημεία γίνεται για διδακτικούς λόγους, εξαιτίας του τεράστιου πλήθους και της εξαιρετικής σπουδαιότητας των οργανικών ενώσεων.

ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ: άχρωμο, άοσμο, παχύρρευστο και με γλυκιά γεύση υγρό. Πολύ ευδιάλυτη στο νερό, πολύ υγροσκοπική και έχει ελαιώδη υφή. Είναι η χημική οργανική ένωση **προπανο-1,2,3-τριόλη** η οποία αποτελείται από τρία άτομα άνθρακα, όπου ο πρώτος και ο τελευταίος άνθρακας συνδέονται με 2 άτομα υδρογόνου και μια ρίζα υδροξυλίου, ενώ ο μεσαίος άνθρακας με ένα άτομο υδρογόνου και ένα υδροξύλιο, όπως παρουσιάζεται στον χημικό τύπο: $\text{HOCH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$. Χρησιμοποιείται στην παραγωγή καλλυντικών, βερνικιών, εκρηκτικών υλών, φαρμάκων κ.α.



ΜΕΘΑΝΟΛΗ: οργανική χημική ένωση άνθρακα, οξυγόνου και υδρογόνου, που αντιπροσωπεύεται από τον χημικό τύπο CH₃OH. Είναι η απλούστερη αλκοόλη και είναι ένα άχρωμο, εύφλεκτο και τοξικό υγρό με χαρακτηριστική οσμή. Χρησιμοποιείται ως αντιψυκτικό, διαλύτης, καύσιμο, αλλά και ως επικίνδυνο (αν και απαγορευμένο για τρόφιμα και ποτά) υποκατάστατο της αιθανόλης. Επίσης, χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιοντίζελ, μέσω αντιδράσεων μετεστεροποίησης.

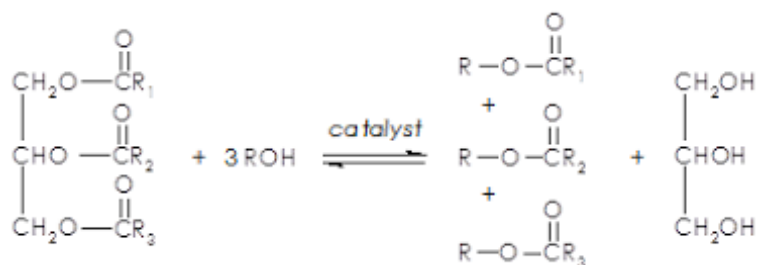


ΑΛΚΟΟΛΕΣ: ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις που έχουν ένα υδροξύλιο, -OH, σε αλειφατικό άτομο άνθρακα.

ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ: γνωστό ως καυστικό νάτριο ή καυστική σόδα. Είναι ετεροπολική (ιοντική) ένωση, ισχυρή βάση με χημικό τύπο NaOH. Είναι ουσία λευκή, κρυσταλλική, πολύ υγροσκοπική, και απορροφά διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα, για αυτό πρέπει να αποθηκεύεται σε δοχεία καλά κλεισμένα και αεροστεγή. Το καθαρό υδροξείδιο του νατρίου διατίθεται στο εμπόριο σε πλαστικά δοχεία σε κοκκώδη μορφή. Είναι χημική ένωση πολύ διαλυτή στο νερό και η διάλυση αυτή είναι ισχυρά εξώθερμη.



ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΜΕΤΕΣΤΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ: η αντίδραση μεταξύ ενός εστέρα και μιας αλκοόλης για το σχηματισμό ενός νέου εστέρα και μιας νέας αλκοόλης, σε μια διαδικασία παρόμοια με την υδρόλυση, με τη διαφορά ότι η αλκοόλη παίρνει το ρόλο του νερού.



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Με αφορμή τα όσα ακούγονταν καθημερινά, κυρίως από τα δελτία ειδήσεων, για την ενεργειακή κρίση στις χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και μετά από ενημέρωσή μας για τον διαγωνισμό Χημείας αποφασίσαμε να ερευνήσουμε και να βρούμε εναλλακτικές πηγές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον, αλλά και οικονομικές.

Η έρευνα μας οδήγησε στο βιοντίζελ, ένα οικονομικό και φιλικό προς το περιβάλλον καύσιμο, το οποίο μπορεί να παραχθεί από χρησιμοποιημένο τηγανέλαιο. Έτσι, αποφασίσαμε να «χωρίσουμε» την εργασία μας σε δύο κύρια μέρη. Το πρώτο θα περιελάμβανε την πειραματική διαδικασία παρασκευής βιοντίζελ από τηγανέλαιο. Το δεύτερο θα ήταν η δημιουργία ενός ερωτηματολογίου και η διάθεσή του σε συμπολίτες και συμπολίτισσες μας για να διακριβώσουμε τι γνωρίζουν σχετικά με το βιοντίζελ.

I. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΗΓΑΝΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

ΥΛΙΚΑ

Υδροξείδιο του νατρίου, NaOH
Μεθανόλη, CH₃OH
Τηγανέλαιο, χρησιμοποιημένο φυτικό λάδι

ΟΡΓΑΝΑ

Ηλεκτρονική ζυγαριά, σπάτουλα, ποτήρια ζέσεως, γυάλινο χωνί, γυάλινο δοχείο με χοντρά τοιχώματα χωρητικότητας 500mL με πώμα, θερμόμετρο, ηλεκτρικό μάτι, ογκομετρικός σωλήνας των 50 mL, βαθμονομημένο σιφώνιο των 10mL, πουάρ, σουρωτήρι με πολύ μικρούς πόρους, διαχωριστική χοάνη, γάντια, ειδικά προστατευτικά γυαλιά, λευκή εργαστηριακή μπλούζα, χειρουργική μάσκα.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- (1) Φοράμε τη λευκή εργαστηριακή μπλούζα, τη χειρουργική μάσκα και τα ειδικά προστατευτικά γυαλιά. Εργαζόμαστε στον απαγωγό αερίων λόγω του ότι το υδροξείδιο του νατρίου είναι διαβρωτικό και η μεθανόλη είναι τοξική και εύφλεκτη.
- (2) Με τη βοήθεια ηλεκτρονικής ζυγαριάς, ζυγίζουμε 0,8g υδροξείδιο του νατρίου σε ποτήρι ζέσεως των 25 mL.
- (3) Μέσα στο γυάλινο δοχείο, το οποίο είναι τελείως καθαρό τοποθετούμε 8mL μεθανόλης, χρησιμοποιώντας το σιφώνιο και το πουάρ.
- (4) Μετά, ρίχνουμε σιγά-σιγά μέσα στο γυάλινο δοχείο με τη μεθανόλη, το υδροξείδιο του νατρίου με τη βοήθεια γυάλινου χωνιού.
- (5) Χωρίς να κλείσουμε το γυάλινο δοχείο με το καπάκι, στριφογυρίζουμε προσεκτικά για λίγο, το μπουκάλι με προσοχή ώστε να μην βγει σταγόνα έξω.
- (6) Όταν πια δεν βλέπουμε τους κόκκους μέσα στο υγρό κλείνουμε το δοχείο με το καπάκι και ανακινούμε πολύ καλά ώστε να διαλυθεί τελείως το υδροξείδιο του νατρίου στη μεθανόλη.

(7) Στη συνέχεια, σουρώνουμε το τηγανέλαιο και το μεταφέρουμε σε ένα ποτήρι ζέσεως. Το ζεσταίνουμε πάνω στο ηλεκτρικό μάτι, ελέγχοντας την θερμοκρασία του λαδιού να μην ανέβει πάνω από τους 55 βαθμούς Κελσίου.

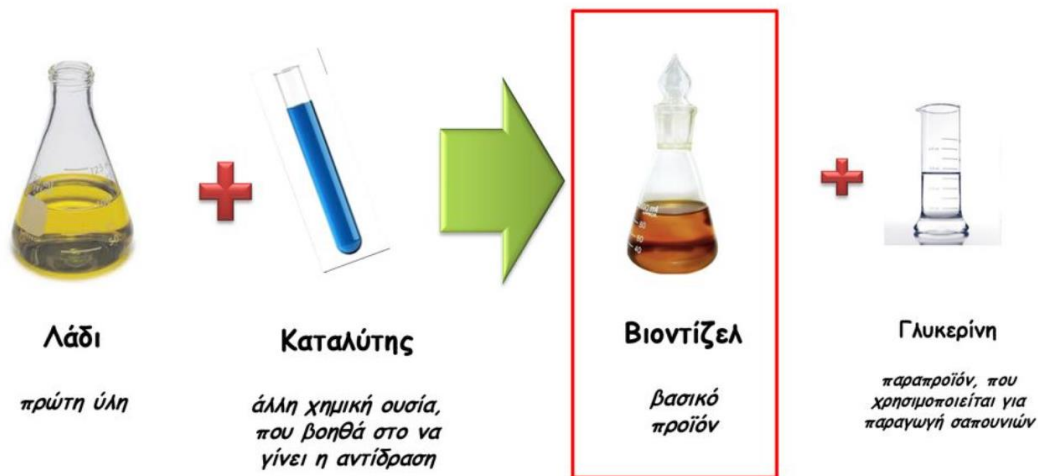
(8) Μετρούμε με ογκομετρικό σωλήνα 40 mL από το ζεστό λάδι και το ρίχνουμε μέσα στο γυάλινο δοχείο με το μείγμα υδροξειδίου του νατρίου και μεθανόλης. Κλείνουμε το καπάκι πολύ σφικτά και ανακινούμε πολύ έντονα, ώστε να αναμειχθούν οι ουσίες και να αρχίσει η αντίδραση παραγωγής του βιοντίζελ. Όταν, ρίχνουμε το λάδι στο μείγμα παρατηρούμε αλλαγή στο χρώμα. Αφού κουνήσουμε το μείγμα για 2-3 λεπτά, ανοίγουμε το καπάκι για να απελευθερώσουμε την πίεση στο δοχείο. Ύστερα, μεταφέρουμε το μείγμα σε διαχωριστική χοάνη, ανακινούμε έντονα, το αφήνουμε για λίγο να ηρεμήσει και πωματίζουμε τη χοάνη. Το μείγμα χωρίζεται σε δύο στιβάδες.

(9) Μετά από τρεις μέρες παρατηρούμε πως το βιοντίζελ που βρίσκεται στην πάνω στιβάδα, έχει γίνει διαυγές και ανοιχτόχρωμο, ενώ η κάτω στιβάδα είναι η γλυκερίνη.

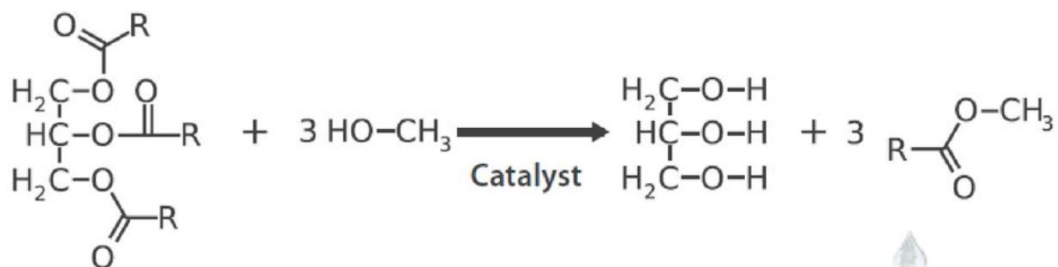
(10) Ανοίγουμε την στρόφιγγα της χοάνης και διαχωρίζουμε τη γλυκερίνη από το βιοντίζελ, χρησιμοποιώντας δύο ποτήρια ζέσεως.

Φωτογραφικό υλικό από την πειραματική διαδικασία παρατίθεται στο Παράρτημα.

Πώς παρασκευάσαμε το βιοντίζελ:



Η χημική αντίδραση που πραγματοποιήθηκε κατά την πειραματική πορεία:



II. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Για τη συλλογή δεδομένων για εξαγωγή συμπερασμάτων δημιουργήσαμε ένα ερωτηματολόγιο με τη βοήθεια του εργαλείου Google Forms. Το ερωτηματολόγιο αποτελείτο από 15 ερωτήσεις. Οι πρώτες ερωτήσεις αφορούσαν δημογραφικά στοιχεία, όπως φύλο, ηλικία και μορφωτικό επίπεδο. Ακολούθησαν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, κλειστού αλλά και ανοικτού τύπου. Κάποιες από αυτές ήταν υποχρεωτικές και κάποιες προαιρετικές. Οι ερωτήσεις αυτές είχαν στόχο την ενημέρωσή μας σε θέματα ανακύκλωσης γενικότερα, καθώς επίσης και σε θέματα που αφορούσαν το βιοντίζελ και τη χρήση του. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν αρκετά ικανοποιητικός, αφού το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε από 150 άτομα.

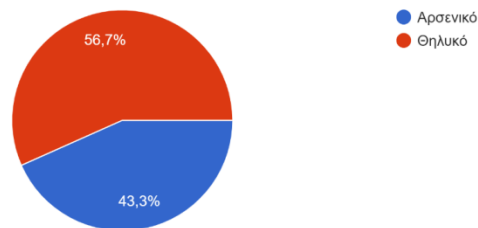
Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο Παράρτημα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που απαντήθηκαν από 150 άτομα φαίνονται πιο κάτω.

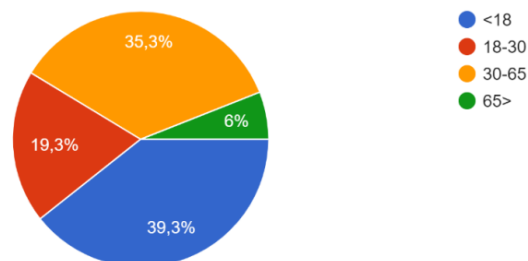
Ερώτηση 1: Στην έρευνα μας συμμετείχαν 150 άτομα από τα οποία ποσοστό 57% ήταν γυναίκες και 43% άντρες.

Φύλο;
150 απαντήσεις



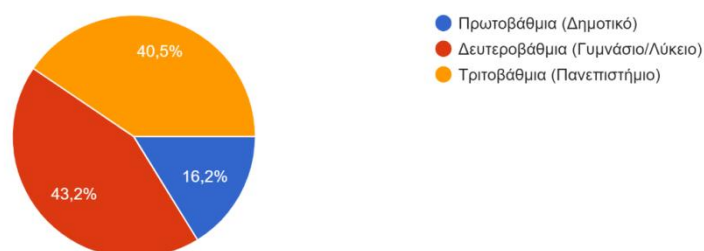
Ερώτηση 2: Οι συμμετέχοντες και συμμετέχουσες που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο ήταν κάθε ηλικίας. Η πλειοψηφία ήταν άτομα κάτω των 18 ετών (ποσοστό 39%). Αμέσως μετά, με πολύ μικρή διαφορά ήταν άτομα ηλικίας 31-65 (ποσοστό 35%), ακολουθούν τα άτομα ηλικίας 18-30 (ποσοστό 19%) και τέλος άτομα ηλικίας άνω των 65 (ποσοστό 6%).

Ηλικία;
150 απαντήσεις



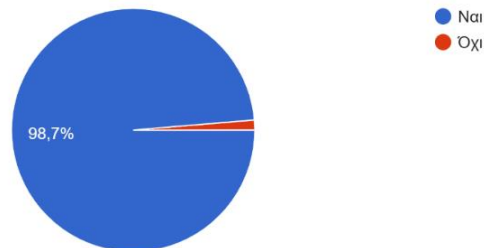
Ερώτηση 3: Τα περισσότερα άτομα που απάντησαν το ερωτηματολόγιο είχαν λάβει δευτεροβάθμια εκπαίδευση (ποσοστό 43%). Ακολουθούν τα άτομα που είχαν επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ποσοστό 40%) και τέλος, τα άτομα με επίπεδο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (ποσοστό 16%).

Επίπεδο Εκπαίδευσης;
148 απαντήσεις



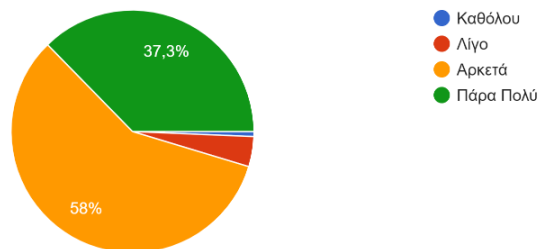
Ερώτηση 4: Οι περισσότεροι συμμετέχοντες/ουσες που απάντησαν το ερωτηματολόγιο γνωρίζουν τι είναι η ανακύκλωση, με το συντριπτικό ποσοστό των 98.7%, ενώ μόνο το 1.3% απάντησε πως δεν γνωρίζει τι είναι η ανακύκλωση.

Γνωρίζετε τι είναι η ανακύκλωση;
150 απαντήσεις



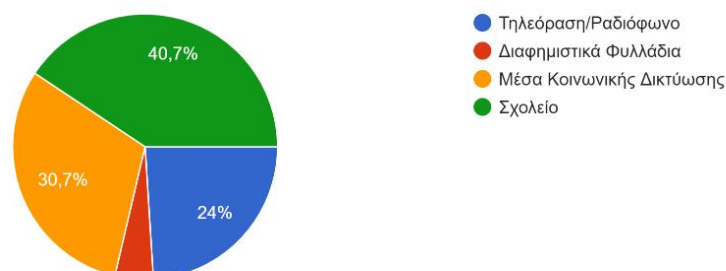
Ερώτηση 5: Από τους ερωτηθέντες που συμμετείχαν στην έρευνα, η πλειοψηφία γνωρίζει αρκετά ποια υλικά ανακυκλώνονται (ποσοστό 58%), ακολουθούν αυτοί που γνωρίζουν πάρα πολύ ποια υλικά ανακυκλώνονται (ποσοστό 37%), ενώ αυτοί που γνωρίζουν λίγο ή και καθόλου τα υλικά που ανακυκλώνονται είναι ελάχιστοι.

Γνωρίζετε ποια υλικά ανακυκλώνονται;
150 απαντήσεις



Ερώτηση 6: Φορέας ενημέρωσης για την μεγαλύτερη μερίδα των ατόμων που απάντησαν το ερωτηματολόγιο είναι το σχολείο (ποσοστό 41%). Ακολουθεί η τηλεόραση και το ραδιόφωνο (ποσοστό 31%). Τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης καταλαμβάνουν την τρίτη θέση (ποσοστό 24%). Μικρή μερίδα ατόμων ενημερώθηκε από Διαφημιστικά Φυλλάδια.

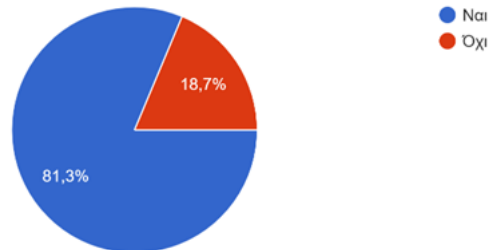
Τα όσα γνωρίζετε για την ανακύκλωση από πού προέρχονται;
150 απαντήσεις



Ερώτηση 7: Η πλειοψηφία των ατόμων που απάντησαν το ερωτηματολόγιο γνωρίζουν τι μπορούν να κάνουν με το μαγειρικό λάδι όταν δεν μπορούν πλέον να το χρησιμοποιήσουν στην κουζίνα τους, αφού ποσοστό 81% απάντησε **Ναι**, ενώ ποσοστό 19% απάντησε **Όχι**.

Γνωρίζετε τι μπορείτε να κάνετε με το μαγειρικό λάδι (τηγανέλαιο) όταν δεν μπορείτε πλέον να το χρησιμοποιήσετε στην κουζίνα σας;

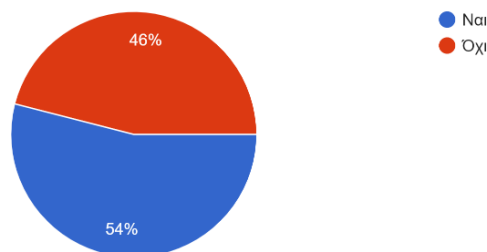
150 απαντήσεις



Ερώτηση 8: Ποσοστό 54% του πληθυσμού που συμμετείχαν στην έρευνα γνωρίζουν ποια είναι τα προβλήματα που δημιουργούν τα τηγανέλαια που καταλήγουν στις αποχετεύσεις, ενώ ποσοστό 46% δεν γνωρίζει.

Γνωρίζετε ποια είναι τα προβλήματα που δημιουργούν τα τηγανέλαια που καταλήγουν στις αποχετεύσεις;

150 απαντήσεις



Ερώτηση 9: Αν ναι, ποια είναι αυτά;

Σε αυτή την ερώτηση είχαμε τις πιο κάτω απαντήσεις:

1. Βουλώνουν οι σωλήνες. (Δημοφιλέστερη απάντηση)
2. Μόλυνση των υπόγειων υδάτων.
3. Δημιουργία λιπωμάτων στις σωληνώσεις.

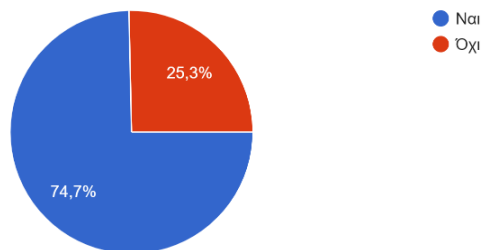
Ερώτηση 10: Εσείς πώς διαχειρίζεστε το τηγανέλαιο;

Η πλειοψηφία απάντησε πως ανακυκλώνει το τηγανέλαιο. Είχαμε όμως και άλλες απαντήσεις όπως:

1. Το πετάω στον νεροχύτη.
2. Το παίρνω στο σχολείο για να το παραλάβει η Τηγανοκίνηση.
3. Το αποθηκεύω σε μπουκάλια.

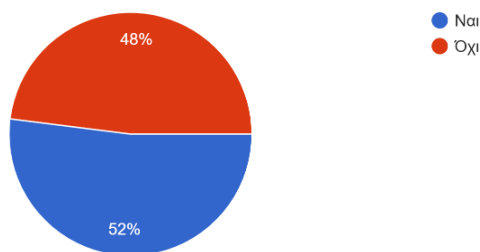
Ερώτηση 11: Ποσοστό 75% των συμμετεχόντων απάντησε πως γνωρίζει ότι το τηγανέλαιο μπορεί να ανακυκλωθεί και να μετατραπεί σε ένα χρήσιμο καύσιμο, ενώ ποσοστό 25% δεν γνωρίζει.

Γνωρίζετε ότι το τηγανέλαιο μπορεί να ανακυκλωθεί και να μετατραπεί σε ένα χρήσιμο καύσιμο;
150 απαντήσεις



Ερώτηση 12: Με πολύ μικρή διαφορά στα ποσοστά, 52% και 48%, οι ερωτηθέντες απάντησαν πως γνωρίζουν τι είναι το βιοντίζελ.

Γνωρίζετε τι είναι το βιοντίζελ;
150 απαντήσεις



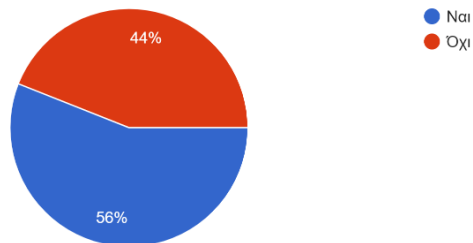
Ερώτηση 13: Αν ναι, ποια είναι τα πλεονεκτήματα του σαν καύσιμο;

Σε αυτή την ερώτηση είχαμε απαντήσεις όπως:

1. Οικολογικό.
2. Οικονομικό.
3. Οικονομικό και Οικολογικό.
4. Φιλικό προς το περιβάλλον.

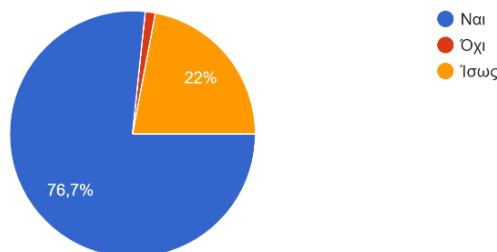
Ερώτηση 14: Η πλειοψηφία των ατόμων που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο γνωρίζει αν το βιοντίζελ είναι πιο οικονομικό από άλλα καύσιμα, αφού ποσοστό 56% απάντησε 'Ναι' στην ερώτηση αυτή, όμως ποσοστό 44% δεν γνωρίζει.

Γνωρίζετε αν το βιοντίζελ είναι πιο οικονομικό σε σχέση με άλλα είδη καυσίμων, π.χ. βενζίνη/πετρέλαιο;
150 απαντήσεις



Ερώτηση 15: Στην τελευταία ερώτηση, η οποία αφορούσε στην ανακύκλωση του τηγανέλαιου, οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα απάντησαν ότι θα ανακυκλώνουν το τηγανέλαιο (ποσοστό 77%), μερικοί απάντησαν **ίσως** (ποσοστό 22%) και ευτυχώς μόνο το 1% απάντησε πως δεν θα το ανακύκλωνε.

Τώρα που ενημερωθήκατε για την ανακύκλωση του τηγανέλαιου και τη μετατροπή του σε βιοντίζελ, θα το ανακυκλώνετε;
150 απαντήσεις



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, τα οποία εξήχθησαν από τα στατιστικά δεδομένα του ερωτηματολογίου, μας οδήγησαν στα ακόλουθα συμπεράσματα:

Ο πληθυσμός που απάντησε το ερωτηματολόγιο ήταν κυρίως γυναίκες. Είχε ηλικία κυρίως κάτω των δεκαοκτώ ετών. Επίσης, οι περισσότεροι ερωτηθέντες έχουν φτάσει μέχρι το δεύτερο σκαλί της εκπαίδευσης, δηλαδή έχουν τελειώσει το Γυμνάσιο ή Λύκειο.

Μεγάλη μερίδα του πληθυσμού γνωρίζει τι είναι η ανακύκλωση και αυτό είναι ευχάριστο. Επιπλέον, γνωρίζουν αρκετά ποια υλικά ανακυκλώνονται. Οι γνώσεις τους για την ανακύκλωση προέρχονται από το σχολείο, άρα μπορούμε να πούμε ότι το σχολείο είναι σημαντικός φορέας ενημέρωσης για την ανακύκλωση.

Η πλειοψηφία του πληθυσμού γνωρίζει τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να διαχειριστεί το μαγειρικό λάδι όταν δεν μπορεί πλέον να το χρησιμοποιήσει. Είναι επίσης ενημερωμένοι για το τι μπορεί να προκαλέσει το τηγανέλαιο στο περιβάλλον, αν δεν το διαχειριστούμε σωστά και για αυτό οι περισσότεροι άνθρωποι το ανακυκλώνουν.

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα για το τηγανέλαιο έχουν γνώση για το τι είναι το βιοντίζελ και ότι αυτό μπορεί να μετατραπεί σε ένα χρήσιμο, οικονομικό και οικολογικό καύσιμο.

Τέλος, είναι γενικώς αποδεκτό ότι το τηγανέλαιο πρέπει να ανακυκλώνεται και ήδη πολλοί το ανακυκλώνουν. Με αυτόν τον τρόπο συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής που ταλανίζει τον πλανήτη μας.

Τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, τα οποία εξήχθησαν από τη μελέτη της βιβλιογραφίας, μας οδήγησαν στα εξής πλεονεκτήματα του βιοντίζελ:

Είναι βιοδιασπώμενο, πιο φιλικό για το περιβάλλον, αφού ρυπαίνει λιγότερο από τα συμβατικά καύσιμα. Προσφέρει αυξημένη λιπαντικότητα και μεγαλώνει τη ζωή του κινητήρα. Παρουσιάζει τις χαμηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μεταξύ βιοκαυσίμων, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα.

Παράγει λιγότερους ρύπους, 80% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), 60% λιγότερα αιωρούμενα σωματίδια και 100% λιγότερο διοξείδιο του θείου (SO₂)!!!

Είναι πολύ οικονομικό, αφού ένα πετρελαιοκίνητο αυτοκίνητο τελευταίας τεχνολογίας, κυβισμού 1300 κυβικών, καλύπτει απόσταση 1000 χιλιόμετρα με €75 πετρελαίου. Για την ίδια διαδρομή θα χρειαζόταν μόλις €12 βιοντίζελ!!!

Η πειραματική διαδικασία για την παρασκευή βιοντίζελ ήταν εύκολη και γρήγορη. Ωστόσο, επιβάλλεται να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί αφού η μεθανόλη είναι τοξική και το υδροξείδιο του νατρίου διαβρωτικό.

ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟΚΤΗΘΗΚΑΝ

Μέσα από την εργασία μας, **Βιοντίζελ: Ένα οικονομικό και φιλικό προς το περιβάλλον καύσιμο**, κερδίσαμε πολύτιμες εμπειρίες.

Αρχικά, θυμηθήκαμε ξανά τα διαγράμματα κινδύνου και τους κανόνες ασφάλειας που πρέπει να τηρούμε στο εργαστήριο της χημείας, αφού ήρθαμε σε επαφή με χημικές ουσίες που είναι τοξικές και διαβρωτικές. Γνωρίσαμε καλύτερα και μάθαμε επίσης πώς να χρησιμοποιούμε τα διάφορα όργανα που βρίσκονται στο εργαστήριο της χημείας, ανακαλύπτοντας για ακόμη μια φορά το θαυμαστό κόσμο της χημείας!

Επίσης, ενημερωθήκαμε, αλλά και ενημερώσαμε τους συμπολίτες μας, για ένα θέμα που θεωρούμε ότι είναι ζωτικής σημασίας για το περιβάλλον. Την ανακύκλωση του χρησιμοποιημένου τηγανέλαιου, αλλά και τη διαδικασία μετατροπής του σε ένα οικονομικό καύσιμο, το βιοντίζελ. Διαδικασία την οποία ακολουθήσαμε και εμείς και διαπιστώσαμε ότι είναι απλή και γρήγορη.

Γνωρίσαμε από πρώτο χέρι πως γίνεται η συγγραφή μιας ερευνητικής εργασίας. Ψάξαμε σε διάφορες πηγές και επεξεργαστήκαμε τα δεδομένα που βρήκαμε. Ετοιμάσαμε ένα ερωτηματολόγιο μέσω του Google Forms, ενός εργαλείου, με το οποίο ήρθαμε σε επαφή για πρώτη φορά. Μάθαμε να επεξεργαζόμαστε στατιστικά δεδομένα και να καταλήγουμε σε συμπεράσματα.

Τέλος, δουλέψαμε συνεργατικά με συμμαθητές, συμμαθήτριες, καθηγητές και καθηγήτριές μας και βιώσαμε τα αρνητικά και τα θετικά αυτής της συνεργασίας. Ανταλλάξαμε ιδέες και απόψεις και βρήκαμε λύσεις σε διάφορους προβληματισμούς μας. Λειτουργήσαμε κάτω από συνθήκες πίεσης, αφού έπρεπε να εφαρμόσουμε χρονοδιαγράμματα.

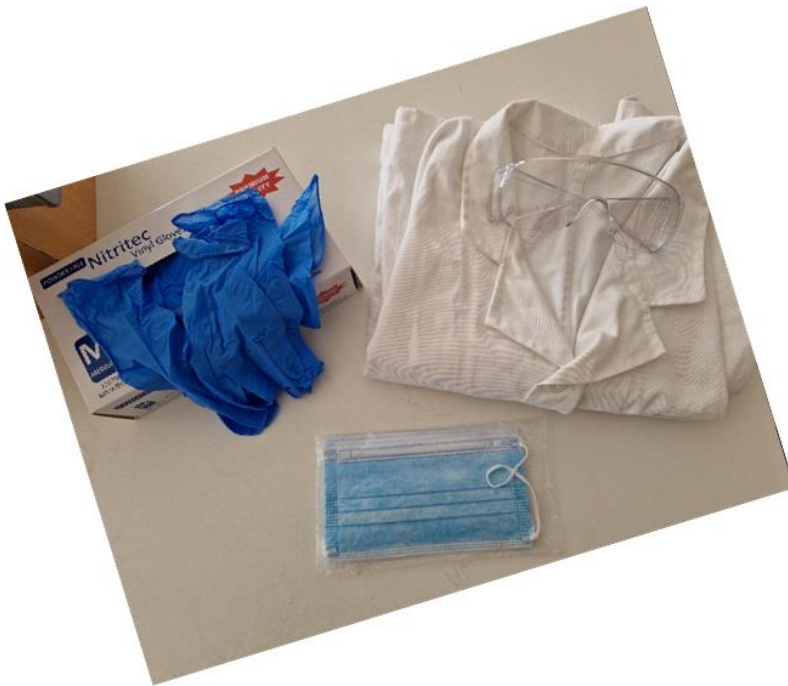
ΔΙΑΧΥΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η έρευνά μας αυτή και κυρίως τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματά της:

- πρωτίστως θα παρουσιαστεί στους συμμαθητές και συμμαθήτριες μας.
- κατά δεύτερον, με τη βοήθεια του σχολείου μας θα οργανωθεί μια εκστρατεία ενημέρωσης για το τηγανέλαιο και τη μετατροπή του σε ένα οικονομικό και φιλικό προς το περιβάλλον καύσιμο, το βιοντίζελ. Αυτό θα γίνει μέσα από τους λογαριασμούς στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης που διαθέτει το σχολείο μας.
- θα δημοσιευτεί σε άρθρο στην εφημερίδα που εκδίδεται από το σχολείο μας.
- θα αναρτηθεί σε ιστοσελίδες που διαθέτουν τα κοινοτικά συμβούλια και οι δήμοι της περιοχής μας.
- θα γνωστοποιηθούν σε όλους τους μαθητές και μαθήτριες του σχολείου μας σε συνεργασία με το «καραβάνι της Τηγανοκίνησης». Μέσω της επίσκεψης του караβανιού στο σχολείο μας θα γίνει επίσης και συλλογή χρησιμοποιημένου τηγανελαίου. Με αυτόν τον τρόπο θα αποδοθεί στο σχολείο μας χρηματικό ποσό, το οποίο θα δοθεί στην Επιτροπή Εθελοντισμού, Κοινωνικής Προσφοράς και Μαθητικής Πρόνοιας για ενίσχυση των άπορων μαθητών και μαθητριών του σχολείου μας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ι. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



Είδη Προστασίας



Υλικά



Όργανα



Ζύγιση NaOH με τη βοήθεια ζυγαριάς



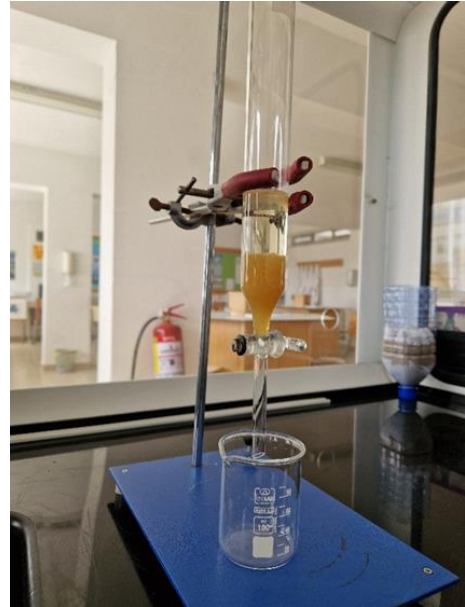
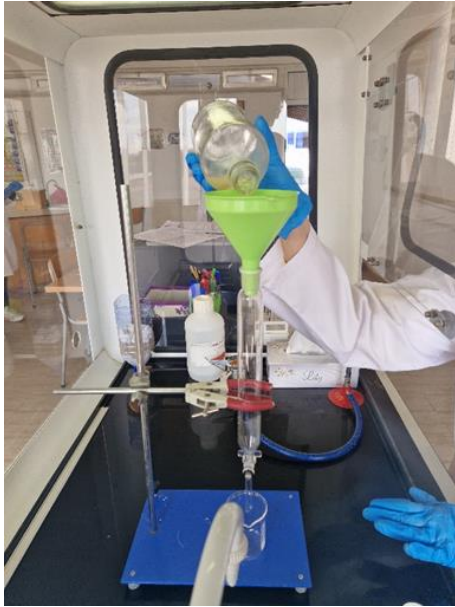
Μέτρηση του όγκου της μεθανόλης με σιφώνιο



Μέτρηση του όγκου του τηγανελαίου με ογκομετρικό κύλινδρο και σούρωμα αυτού



Ζέσταμα του λαδιού στους 55 °C και μεταφορά του στο μείγμα αιθανόλης- NaOH



Μεταφορά του μείγματος σε διαχωριστική χοάνη και διαχωρισμός του στα συστατικά του



Γλυκερίνη



και βιοντίζελ

II. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. **Φύλο**

- Αρσενικό
- Θηλυκό

2. **Ηλικία**

- <18
- 18-30
- 31-65
- >65

3. **Επίπεδο Εκπαίδευσης**

- Πρωτοβάθμια (Δημοτικό)
- Δευτεροβάθμια (Γυμνάσιο/Λύκειο)
- Τριτοβάθμια (Πανεπιστήμιο)

4. **Γνωρίζετε τι είναι η ανακύκλωση;**

- Ναι
- Όχι

5. **Γνωρίζετε ποια υλικά ανακυκλώνονται;**

- Καθόλου
- Λίγο
- Αρκετά
- Πάρα πολύ

6. **Τα όσα γνωρίζετε για την ανακύκλωση από πού προέρχονται;**

- Τηλεόραση/Ραδιόφωνο
- Διαφημιστικά Φυλλάδια
- Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης
- Σχολείο

7. **Γνωρίζετε τι μπορείτε να κάνετε με το μαγειρικό λάδι (τηγανέλαιο) όταν δεν μπορείτε πλέον να το χρησιμοποιήσετε στην κουζίνα σας;**

- Ναι
- Όχι

8. **Γνωρίζετε ποια είναι τα προβλήματα που δημιουργούν τα τηγανέλαια που καταλήγουν στις αποχετεύσεις;**

- Ναι
- Όχι

10. Αν ναι, ποια είναι αυτά;

.....

11. Εσείς πώς διαχειρίζεστε το τηγανέλαιο;

.....

12. Γνωρίζετε ότι το τηγανέλαιο μπορεί να ανακυκλωθεί και να μετατραπεί σ' ένα χρήσιμο καύσιμο;

- Ναι
- Όχι

13. Γνωρίζετε τι είναι το βιοντίζελ;

- Ναι
- Όχι

14. Αν ναι, ποια είναι τα πλεονεκτήματα του σαν καύσιμο;

.....

14. Γνωρίζετε αν το βιοντίζελ είναι πιο οικονομικό σε σχέση με άλλα είδη καυσίμων, π.χ. βενζίνη/πετρέλαιο;

- Ναι
- Όχι

15. Τώρα που ενημερωθήκατε για την ανακύκλωση του τηγανελαίου και τη μετατροπή του σε βιοντίζελ, θα το ανακυκλώνετε;

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://slideplayer.gr/amp/15766697/>
- <https://www.wikipedia.org>
- <https://www.proionta-tis-fisis.com/tiganelaio...>
- <https://www.nou-rou.gr/nou-rou-green/pos-boro-na...>
- Ενημερωτικό Έντυπο του Καραβανιού της Τηγανοκίνησης
- <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2019/05/klimatiki-allagi.pdf>
- Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου-Κοινός Κορμός, ΥΠΠ, ΥΑΠΜΕ
- Οργανική Χημεία Γ' Λυκείου, ΥΠΠΑΝ, ΠΙ, ΥΑΠ
- <http://www.agroenergy.gr/>
- <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/>