



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΣΠΟΥΔΩΝ «ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΝΕΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ  
ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»  
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικής και Χημείας  
του Γυμνασίου ως προς τους 17 Στόχους για Αειφόρο  
Ανάπτυξη όπως έχουν οριστεί από την Ατζέντα 2030**

**ΜΑΡΙΑ ΚΟΥΡΑΧΑΝΗ  
ΦΥΣΙΚΟΣ**

**ΑΘΗΝΑ**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022**



## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικής και Χημείας του Γυμνασίου ως προς τους 17 Στόχους για Αειφόρο Ανάπτυξη όπως έχουν οριστεί από την Ατζέντα 2030

**ΜΑΡΙΑ ΚΟΥΡΑΧΑΝΗ**

**A.M.:** 191711

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

**Δασενάκης Εμμανουήλ**, Καθηγητής Χημείας Περιβάλλοντος ΕΚΠΑ

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Δασενάκης Εμμανουήλ**, Καθηγητής Χημείας Περιβάλλοντος ΕΚΠΑ

**Σακελλάρη Αικατερίνη**, Μέλος ΕΔΙΠ Χημείας Περιβάλλοντος ΕΚΠΑ

**Σκούλλος Μιχαήλ**, Ομ. Καθηγητής Χημείας Περιβάλλοντος ΕΚΠΑ

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ 22/02/2022**



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικής και Χημείας του Γυμνασίου με σκοπό να διερευνηθεί εάν υπάρχουν αναφορές οι οποίες σχετίζονται με ζητήματα που απασχολούν τους 17 Στόχους για Αειφόρο Ανάπτυξη και αν είναι ενσωματωμένη η Εκπαίδευση για Αειφόρο Ανάπτυξη στα εγχειρίδια αυτά. Ως σχολικό εγχειρίδιο, στην έρευνα αυτή, νοείται το βιβλίο μαθητή, σύμφωνα με το οποίο γίνεται το μάθημα στην τάξη. Η ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο της ποσοτικής ανάλυσης περιεχομένου. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω μίας λίστας κατηγοριών και υποκατηγοριών, όπου οι κατηγορίες ανταποκρίνονταν στους 17 Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης της Ατζέντας 2030 και οι υποκατηγορίες στους στόχους της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Από την ανάλυση των σχολικών βιβλίων μαθητή διαπιστώσαμε πως στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής δεν είναι ενσωματωμένη σε επαρκή βαθμό η Αειφόρος Ανάπτυξη, ενώ στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας η Αειφόρος Ανάπτυξη είναι ενσωματωμένη σε αρκετά ικανοποιητικό επίπεδο. Στο τέλος έγινε αναφορά στην αξία του εκπαιδευτικού τόσο ως φορέα μετάδοσης γνώσεων, στάσεων και αξιών, όσο και για τη δημιουργία κλίματος συνεργασίας, επικοινωνίας και έκφρασης μέσα στην τάξη, ενώ παράλληλα στηρίχθηκε η άποψη πως τα σχολικά εγχειρίδια πρέπει να εμπλουτιστούν με περισσότερα θέματα τα οποία σχετίζονται με την ΑΑ, αλλά και με περισσότερες εκπαιδευτικές μεθόδους ώστε μέσω της εκπαιδευτικής διαδικασίας οι μαθητές να αποκτούν γνώσεις, να ευαισθητοποιούνται, να ενημερώνονται, να αποκτούν εμπειρίες, να υιοθετούν αξίες, να αναπτύσσουν δεξιότητες και να συμμετέχουν ενεργά για την αντιμετώπιση ζητημάτων που αφορούν την κοινωνία.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** 17 Στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης, Σχολικά εγχειρίδια, Φυσική, Χημεία  
Ποσοτική ανάλυση περιεχομένου

## **ABSTRACT**

The aim of this work was to analyse the Physics and Chemistry textbooks of Gymnasium in order to investigate whether there are references related to issues that concern the 17 Sustainable Development Goals and whether the Education for Sustainable Development is integrated in these textbooks. The textbook in this research is the student's book, with which the lesson takes place in the classroom. The analysis of textbooks was performed by the method of quantitative content analysis. The analysis was carried out through a list of main categories and subcategories, where the main categories met the 17 Sustainable Development Goals of the Agenda 2030 and the subcategories met the objectives of the Education for Sustainable Development. The content analysis showed that Sustainable Development is not sufficiently integrated in the textbooks of Physics, while in the textbooks of Chemistry Sustainable Development is integrated to a fairly satisfactory level. In the end, reference was made to the value of the teacher both as a transmitter of knowledge, attitudes and values, and as a creator of cooperation, communication and expression in the classroom, while at the same time, the view that textbooks should be enriched with more topics related to SD as well as with more educational methods so that students will have the opportunity to gain knowledge, awareness, information, experience, adopt values, develop skills and actively participate in addressing issues related to society, was supported.

**SUBJECT AREA:** Education for Sustainable Development

**KEYWORDS:** 17 Sustainable Development Goals, School textbooks, Physics, Chemistry, Quantitative content analysis

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο διάστημα μεταξύ Σεπτεμβρίου 2020 και Ιανουαρίου 2022 στα πλαίσια του Διιδρυματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στη «Διδακτική της Χημείας, Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη» του τμήματος Χημείας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οφείλω να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνησή της και ιδιαίτερα:

Τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Εμμανουήλ Δασενάκη, Καθηγητή Περιβαλλοντικής Χημείας για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την ανάληψη της παρούσας εργασίας, καθώς και για τη συνεργασία και την καθοδήγηση για την ολοκλήρωση αυτής.

Την κα. Αικατερίνη Σακελλάρη μέλος ΕΔΙΠ Περιβαλλοντικής Χημείας για την τιμή που μου έκανε ως μέλος της Τριμελούς Επιτροπής να κρίνει και να αξιολογήσει την εργασία αυτή, καθώς και για την επικοινωνία και συνεργασία.

Τους διδάσκοντες του μεταπτυχιακού αυτού για τις πολύτιμες γνώσεις που μας μετέδωσαν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, την καθοδήγηση και τις συμβουλές τους. Ιδιαίτερως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μιχαήλ Σκούλλο, ομ. Καθηγητή Περιβαλλοντικής Χημείας για τις πολύτιμες γνώσεις που μας μετέδωσε, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με πολύ ενδιαφέροντα θέματα και εργασίες κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού αυτού μέσω των μαθημάτων της Εκπαίδευσης για Αειφόρο Ανάπτυξη, καθώς και για την τιμή που μου έκανε ως μέλος της Τριμελούς επιτροπής να κρίνει και να αξιολογήσει την εργασία αυτή.

Τον Διευθυντή και Επιστημονικό υπεύθυνο του ΔΠΜΣ, κ. Κωνσταντίνο Μεθενίτη και την ολομέλεια της Ειδικής Διιδρυματικής Επιτροπής του ακαδημαϊκού έτους 2019-2020, οι οποίοι μου έδωσαν τη δυνατότητα να παρακολουθήσω και να ολοκληρώσω με επιτυχία το συγκεκριμένο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών.

Τους συναδέλφους μεταπτυχιακούς φοιτητές για τις ανταλλαγές απόψεων, τις συζητήσεις, τη συνεργασία και την υπέροχη διαδρομή αυτά τα δυόμισα χρόνια.

Ενώ, τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τις φίλες, τους φίλους και την οικογένειά μου για την συμπαράσταση και υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>15</b>
<b>2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....</b>	<b>17</b>
2.1 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ).....	17
2.1.1 Σημαντικές διασκέψεις για τη διαμόρφωση της ΠΕ.....	17
2.1.2 Χαρακτηριστικά, στόχοι, σκοπός και ορισμός της ΠΕ.....	18
2.2 Από την ΠΕ στην ΕΑΑ.....	19
2.3 Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ).....	21
2.3.1 Σημαντικές διασκέψεις για τη διαμόρφωση της ΕΑΑ.....	21
2.3.2 Ορισμός, σκοποί και στόχοι της ΑΑ και της ΕΑΑ.....	22
2.3.3 Σχηματική απεικόνιση της ΑΑ και της ΕΑΑ.....	25
2.3.4 Διασκέψεις και Στρατηγικές για την επίτευξη της ΕΑΑ.....	27
2.3.5 Η Ατζέντα 2030.....	29
2.4 Οι Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ).....	32
2.5 Τα Σχολικά Εγχειρίδια.....	34
<b>3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ.....</b>	<b>38</b>
3.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Ερευνών.....	38
3.2 Σκοπός, Ερευνητικά ερωτήματα και Σημασία της έρευνας.....	43
3.3 Μεθοδολογία της έρευνας.....	45
3.3.1 Ανάλυση Περιεχομένου.....	45
3.3.2 Δείγμα της έρευνας.....	46
3.3.3 Η διαδικασία που ακολουθήσαμε.....	48



<b>4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>55</b>
4.1 Σχολικά εγχειρίδια Φυσικής.....	55
4.1.1 Η Φυσική με Πειράματα – Α΄ Γυμνασίου.....	55
4.1.2 Φυσική – Β΄ Γυμνασίου.....	59
4.1.3 Φυσική – Γ΄ Γυμνασίου.....	64
4.2 Σχολικά Εγχειρίδια Χημείας.....	68
4.2.1 Χημεία – Β΄ Γυμνασίου.....	68
4.2.2 Χημεία – Γ΄ Γυμνασίου.....	75
4.3 Συγκεντρωτικά.....	80
<b>5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>86</b>
5.1 Συμπεράσματα – Προτάσεις – Μελλοντική έρευνα.....	86
5.2 Αντί επιλόγου.....	90
<b>6. ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....</b>	<b>93</b>
<b>7. Συντμήσεις – Αρκτικόλεξα – Ακρωνύμια.....</b>	<b>94</b>
<b>8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....</b>	<b>95</b>
<b>9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....</b>	<b>113</b>
<b>10. ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....</b>	<b>149</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Η ΑΑ ως Ναός με τρεις Πυλώνες.....	25
Εικόνα 2: Η ΑΑ ως Τετράεδρο.....	26
Εικόνα 3: Η διακυβέρνηση ως βάση του τετραέδρου.....	26
Εικόνα 4: Το μοντέλο για την ΕΑΑ ως Διπλή Πυραμίδα.....	27
Εικόνα 5: Οι 17 Στόχοι για την Αειφόρο Ανάπτυξη.....	31
Εικόνα 6: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Α΄ Γυμνασίου.....	58
Εικόνα 7: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Α΄ Γυμνασίου.....	58
Εικόνα 8: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου.....	63
Εικόνα 9: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου.....	63
Εικόνα 10: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου.....	67
Εικόνα 11: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου.....	67
Εικόνα 12: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Β΄ Γυμνασίου.....	74
Εικόνα 13: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Β΄ Γυμνασίου.....	74
Εικόνα 14: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ΄ Γυμνασίου.....	79

Εικόνα 15: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ΄ Γυμνασίου.....	79
---	----

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Σημαντικές συναντήσεις για την ΠΕ και την ΕΑΑ.....	19
Πίνακας 2: Οι 17 Στόχοι για την Αειφόρο Ανάπτυξη.....	31
Πίνακας 3: Κύρια ευρήματα των ερευνών (από την βιβλιογραφική ανασκόπηση).....	41
Πίνακας 4: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Α΄ Γυμνασίου.....	56
Πίνακας 5: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Β΄ Γυμνασίου.....	59
Πίνακας 6: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου.....	64
Πίνακας 7: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Β΄ Γυμνασίου.....	68
Πίνακας 8: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Γ΄ Γυμνασίου.....	75
Πίνακας 9: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ ανα κατηγορία, στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής και Χημείας Γυμνασίου.....	80
Πίνακας 10: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ ανά υποκατηγορία, στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής και Χημείας Γυμνασίου.....	84
Πίνακας 11: Πίνακας ορολογίας με τις αντιστοιχίσεις των ελληνικών και ξενόγλωσσων όρων.....	93
Πίνακας 12: Οι 17 Στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης με τις επιμέρους επιδιώξεις τους.....	95
Πίνακας 13: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Α΄ Γυμνασίου.....	113
Πίνακας 14: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Β΄ Γυμνασίου.....	114

Πίνακας 15: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου.....	120
Πίνακας 16: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Β΄ Γυμνασίου.....	124
Πίνακας 17: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Γ΄ Γυμνασίου.....	136

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στα πλαίσια του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Διδακτικής της Χημείας, Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΔιΧηNET-EAA). Η ιδέα για την παρούσα εργασία δημιουργήθηκε μέσα από την ενασχόληση της ερευνήτριας με τις θεματικές των μαθημάτων της κατεύθυνσης της Εκπαίδευσης για Αειφόρο Ανάπτυξη κατά την διάρκεια του 1ου και 2ου εξαμήνου σπουδών του μεταπτυχιακού αυτού. Στην έρευνα αυτή προσπαθήσαμε να ανακαλύψουμε κατά πόσο στα σχολικά εγχειρίδια μαθητή φυσικής και χημείας γυμνασίου εντοπίζονται αναφορές που σχετίζονται με ζητήματα καίριας σημασίας που αφορούν όλο τον πλανήτη, απασχολούν όλους μας και θα μπορούσαν να λυθούν υιοθετώντας αρχές της αειφόρου ανάπτυξης. Η πρόταση αυτή κατατέθηκε και εγκρίθηκε από το ΔιΧηNET-EAA τον Ιούλιο 2020. Κατά τη διάρκεια αυτού του εγχειρήματος, κληθήκαμε να αντιμετωπίσουμε πρωτοφανείς καταστάσεις λόγω της πανδημίας του Covid-19. Παρά τις αντίξοες συνθήκες, όμως, η εργασία αυτή ολοκληρώθηκε τον Ιανουάριο του 2022.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρώτη συνειδητοποίηση της οικολογικής κρίσης, της έκτασης και έντασης των περιβαλλοντικών προβλημάτων που είχαν αρχίσει να απειλούν την ποιότητα της ζωής και την υγεία του πλανήτη (π.χ. απώλειες ειδών, ρύπανση κ.ά.), ιδιαίτερα από τη δεκαετία του '60, δημιούργησε σε πολλούς επιστήμονες και μέρος της κοινής γνώμης ένα ισχυρό ενδιαφέρον για το περιβάλλον. Μέσα σε αυτό το κλίμα της οικολογικής κρίσης αναπτύχθηκε η πεποίθηση ότι η εκπαίδευση των πολιτών, και ιδιαίτερα των νέων, για το περιβάλλον και τα προβλήματά του είναι αναγκαία. (1) Έτσι, μια σειρά παγκόσμιων διασκέψεων οδήγησε στην διαμόρφωση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ).

Παρά τις προσπάθειες, όμως, η περιβαλλοντική υποβάθμιση συνεχιζόταν. Για το λόγο αυτό, κοντά στις ρίζες της ΠΕ άρχισε να αναπτύσσεται μια νέου είδους εκπαίδευση, η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) (Education for Sustainable Development). Η Αειφόρος Ανάπτυξη (ΑΑ) (Sustainable Development) συνδέει λειτουργικά το περιβάλλον, την κοινωνία και την οικονομία, είναι η ανάπτυξη η οποία μπορεί να αντιμετωπίσει σφαιρικά τα ζητήματα της σύγχρονης κοινωνίας (2) καθώς ικανοποιεί τις «ανάγκες» του παρόντος, χωρίς να υπονομεύει την ικανότητα που χρειάζονται οι μελλοντικές γενιές για να καλύψουν και αυτές τις δικές του ανάγκες. (3) Επιπρόσθετα, με σκοπό την αντιμετώπιση των αναδυόμενων προκλήσεων περιβαλλοντικής, οικονομικής και κοινωνικής φύσης, τέθηκαν οι 17 Στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης (ΣΑΑ) (Sustainable Development Goals - SDGs) από την Ατζέντα 2030 της UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization Programme). Οι στόχοι αυτοί καλύπτουν παγκόσμιες προκλήσεις που είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση της ανθρωπότητας.

Προκειμένου η ΕΑΑ να είναι αποτελεσματική, ένας από τους πιο βασικούς τρόπους προσέγγισής της είναι η ενσωμάτωση των θεμάτων της σε όλο το φάσμα των σχετικών πεδίων, προγραμμάτων και μαθημάτων του σχολείου.

(4) Επομένως, η αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων και η συγγραφή νέων σχολικών εγχειριδίων αποτελούν επιτακτική αναγκαιότητα, όταν συζητούνται ή εισάγονται σημαντικές αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα.

(5) Τα σχολικά εγχειρίδια ως πληροφοριακός, εκπαιδευτικός, επικοινωνιακός και πολιτικός πόρος, αποτέλεσαν αντικείμενο μελέτης και έρευνας από τις αρχές του 20ού αιώνα έως σήμερα, καθώς θεωρήθηκε ότι επιδρά στους αποδέκτες και στις αποδέκτριες του μέσω των λειτουργιών που ασκεί σε γνωστικό, συναισθηματικό (διαμόρφωση διαθέσεων, αναπαραγωγή στερεοτύπων, προκαταλήψεων, εικόνων εχθρού) και κανονιστικό επίπεδο. (6) Από ερευνητικά δεδομένα, μάλιστα, προκύπτει ότι ο χρόνος της ενασχόλησης των μαθητών με το διδακτικό υλικό στα πλαίσια της διδασκαλίας είναι καθαυτός μεγαλύτερος από τον χρόνο των διαπροσωπικών σχέσεων των μαθητών με τον εκπαιδευτικό. Σε πολλές χώρες οι μαθητές εργάζονται με βάση το σχολικό εγχειρίδιο περίπου κατά το 60% του χρόνου διδασκαλίας. Ενώσω μάλιστα δίνονται και γίνονται κατ' οίκον εργασίες, το σχολικό εγχειρίδιο καταλαμβάνει ένα μεγάλο μερίδιο και από τον εξωσχολικό χρόνο των μαθητών, αφού το μεγαλύτερο μέρος των κατ' οίκον εργασιών γίνεται με βάση το σχολικό εγχειρίδιο. (5)

Για το λόγο αυτό στην εργασία αυτή προσπαθήσαμε να καταγράψουμε κατά πόσο είναι ενσωματωμένες, στα σχολικά βιβλία μαθητή φυσικής και χημείας γυμνασίου, έννοιες και θεματικές που σχετίζονται με τα σύγχρονα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά ζητήματα που προσπαθούν να επιλύσουν οι 17 ΣΑΑ. Στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας αυτής παρουσιάζονται με τη σειρά το θεωρητικό πλαίσιο, η βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών, η μεθοδολογία της έρευνας, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα. Στα Παραρτήματα I και II παρουσιάζονται οι 17 ΣΑΑ με τις επιμέρους επιδιώξεις τους και τα αποσπάσματα που συλλέξαμε από την ανάλυση των σχολικών βιβλίων, αντίστοιχα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 2.1 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ)

#### 2.1.1 Σημαντικές διασκέψεις για τη διαμόρφωση της ΠΕ

Η παγκόσμια αυξανόμενη ανησυχία για τα προβλήματα του περιβάλλοντος και τις πρακτικές αντιμετώπισής τους οδήγησε στην οργάνωση μιας σειράς διακυβερνητικών διασκέψεων από την UNESCO του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) για το περιβάλλον. Στις συνδιασκέψεις αυτές καθορίστηκαν τόσο η έννοια του περιβάλλοντος, όσο και οι εκπαιδευτικές κατευθύνσεις για την κατανόηση, την προστασία και τη βελτίωσή του. Επίσης τέθηκαν τα πλαίσια για την αποκατάσταση των αξιών, των ηθών και των στάσεων που διαμορφώνουν τη σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον, σχέση την οποία οφείλει να προωθήσει κυρίως η εκπαιδευτική διαδικασία και πράξη, με σαφώς όμως διαφοροποιημένη έννοια και πρακτική από την ουδέτερη ανάγνωση και μελέτη της φύσης που επικρατούσε μέχρι τότε. (7)

Έναυσμα για την ανάπτυξη της παγκόσμιας κίνησης για την ΠΕ αποτέλεσε η διεθνής διάσκεψη που πραγματοποιήθηκε στη Στοκχόλμη το 1972 υπό την αιγίδα του ΟΗΕ με θέμα το «Περιβάλλον του Ανθρώπου». Η διάσκεψη αυτή υπήρξε ορόσημο όχι μόνο γιατί αναγνώρισε την αξία της ΠΕ, αλλά και γιατί εδραίωσε την αντίληψη της παγκόσμιας διάστασης των περιβαλλοντικών προβλημάτων και των θεμάτων ανάπτυξης και ακόμα για τις θέσεις που διατυπώθηκαν προκειμένου να αντιμετωπιστεί σφαιρικά η όλη περιβαλλοντική κατάσταση. Μια πρώτη ανταπόκριση στις συστάσεις της διάσκεψης της Στοκχόλμης ήταν η ίδρυση του ανεξάρτητου οργανισμού UNEP (United Nations Environmental Programme), ενώ επίσης μεταξύ της συνεργασίας UNEP και UNESCO αναπτύχθηκε το Διεθνές Πρόγραμμα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (International Environmental Education Programme – IEEP). (8)

Μέσα στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του ΙΕΕΡ οργανώθηκε και η διακυβερνητική διάσκεψη του Βελιγραδίου το 1975 με στόχους την ανταλλαγή απόψεων για τα αναδυόμενα θέματα στην ΠΕ, την οριοθέτηση και την προώθησή της. Η διακήρυξη της διάσκεψης, η γνωστή «Χάρτα του Βελιγραδίου», αποτελεί ορόσημο για την ΠΕ και αποτελεί στην πραγματικότητα την πρώτη παγκόσμια διακήρυξη που προβάλλει την ανανεωτική όψη της ΠΕ. (8)

Η επόμενη μεγάλη διάσκεψη-σταθμός για την ΠΕ ήταν η διακυβερνητική διάσκεψη στην Τιφλίδα το 1977. Η διάσκεψη αυτή υπήρξε σπουδαία, γιατί πέτυχε να επιτευχθεί μια παγκόσμια αναγνώριση της ΠΕ όπως αυτή είχε προσδιοριστεί στη διάσκεψη της Στοκχόλμης. Το πνεύμα της διάσκεψης αυτής ήταν ευθυγραμμισμένο σε γενικές γραμμές με εκείνο του Βελιγραδίου και βοήθησε να εξειδικευτεί η φύση της ΠΕ θεμελιώνοντας τους στόχους και τα χαρακτηριστικά της. Επιπλέον έγιναν προτάσεις για στρατηγικές που θα έπρεπε να υιοθετηθούν σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο για την ανάπτυξη και την προώθησή της. (8)

Η Χάρτα του Βελιγραδίου και η Διακήρυξη της Τιφλίδας με το συνακόλουθο σχέδιο δράσης θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι αποτελούν “ιδρυτικά” κείμενα για την ΠΕ. Και τα δύο, αλλά κυρίως το δεύτερο, λόγω της ευρύτατης αναφοράς τους από τη διεθνή βιβλιογραφία, έχουν αναδειχθεί ως οι συμφωνίες-προϊόντα διεθνούς συναίνεσης με τη μεγαλύτερη επιρροή στη θεμελίωση και στην ανάπτυξη της θεωρίας και της πράξης της ΠΕ. (2)

### **2.1.2 Χαρακτηριστικά, στόχοι, σκοπός και ορισμός της ΠΕ**

Τα κύρια χαρακτηριστικά της ΠΕ που αναγνωρίστηκαν από τη Διάσκεψη της Τιφλίδας ήταν ο προσανατολισμός στην επίλυση προβλημάτων, η διεπιστημονική προσέγγιση, η ενσωμάτωση της εκπαίδευσης στην κοινωνία και ο διαρκής της χαρακτήρας. (9)

Οι στόχοι της ΠΕ, όπως καθορίστηκαν στη διάσκεψη του Βελιγραδίου και διατυπώνονται στη διακήρυξη της διάσκεψης, πηγαίνουν πέρα από την

κατανόηση και την ευαισθητοποίηση σε σχέση με το περιβάλλον και προβάλλεται η ανάγκη να συμβάλει αυτή στην ανάπτυξη του παγκόσμιου πληθυσμού με περιβαλλοντικό ήθος και να ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή όλων στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. (8)

Για την υλοποίηση των παραπάνω προσδοκιών ως σκοπός της ΠΕ ορίζεται: η διαμόρφωση ενός παγκόσμιου πληθυσμού που να είναι ενήμερος και να ενδιαφέρεται για το περιβάλλον και τα προβλήματά του και να έχει τη γνώση, τις δεξιότητες, τις στάσεις και τη διάθεση να εργάζεται ατομικά και συλλογικά, για την επίλυση τρεχόντων περιβαλλοντικών προβλημάτων και πρόληψη νέων. (8)

Τέλος, ο πλέον αποδεκτός και ταυτόχρονα διαδεδομένος ορισμός της ΠΕ θεωρείται αυτός που δόθηκε από την UNESCO το 1977 στην Τιφλίδα. Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό: «Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση προωθεί την ανάπτυξη σαφούς αντίληψης και ενδιαφέροντος για την οικονομική, κοινωνική, πολιτική και οικολογική αλληλεξάρτηση σε αστικές και αγροτικές περιοχές. Παρέχει σε κάθε άτομο δυνατότητα απόκτησης γνώσεων, αξιών, στάσεων, αφοσίωσης και δεξιοτήτων που χρειάζονται για να προστατεύσει και να καλυτερεύσει το περιβάλλον. Συμβάλλει στη δημιουργία νέων προτύπων συμπεριφοράς, ατόμων, ομάδων, κοινωνιών προς το περιβάλλον». (10)

## 2.2 Από την ΠΕ στην ΕΑΑ

Οι διασκέψεις-σταθμοί για την διαμόρφωση της ΠΕ, που μόλις περιγράψαμε, παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 1) μαζί με τις επόμενες πολύ σημαντικές συναντήσεις οι οποίες πραγματοποιήθηκαν και οδήγησαν στη λεγόμενη Εκπαίδευση για Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) στην οποία θα αναφερθούμε αναλυτικά παρακάτω. (1), (11)

Πίνακας 1: Σημαντικές συναντήσεις για την ΠΕ και την ΕΑΑ

Χρόνος/τόπος	Συνάντηση και Οργανωτές	Σημαντικότερα πορίσματα
--------------	-------------------------	-------------------------

<p><b>1972</b> <b>Στοκχόλμη</b></p>	<p>Διεθνής Διάσκεψη του ΟΗΕ για το Περιβάλλον του Ανθρώπου</p>	<p>Διακήρυξη για το ανθρώπινο περιβάλλον</p> <p>Απόφαση για τη δημιουργία του προγράμματος του ΟΗΕ για το περιβάλλον (UNEP)</p> <p>Απόφαση για τη δημιουργία του διεθνούς προγράμματος της UNESCO και του UNEP για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (IEEP)</p>
<p><b>1975</b> <b>Βελιγράδι</b></p>	<p>Διεθνής διάσκεψη για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο πλαίσιο UNESCO-UNEP-IEEP</p>	<p>Συντάχθηκε η Χάρτα της ΠΕ στην οποία διατυπώνονται οι σκοποί, οι κατευθυντήριες αρχές και οι στόχοι της ΠΕ</p>
<p><b>1977</b> <b>Τιφλίδα</b></p>	<p>Διακυβερνητική Διάσκεψη για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο πλαίσιο UNESCO-UNEP-IEEP</p>	<p>Αναλύονται και διευκρινίζονται η φιλοσοφία, οι αρχές, οι σκοποί, οι στόχοι της ΠΕ και προτείνονται στρατηγικές για την ανάπτυξη της ΠΕ σε εθνικό, περιφερειακό και διεθνές επίπεδο. Έκτοτε όλες οι αναφορές γίνονται συγκριτικά με τη Διακήρυξη της Τιφλίδας</p>
<p><b>1987</b> <b>Μόσχα</b></p>	<p>Διεθνής συνδιάσκεψη για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την Κατάρτιση στο πλαίσιο UNESCO-UNEP-IEEP</p>	<p>Σύνδεση με την νέου τύπου ανάπτυξη ή αειφόρο ανάπτυξη</p>
<p><b>1992</b> <b>Ρίο ντε Τζανέιρο</b></p>	<p>Διακυβερνητική Συνδιάσκεψη κορυφής του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη</p>	<p>Προτείνεται ο επαναπροσανατολισμός της εκπαίδευσης συνολικά προς την αειφορία σύμφωνα με το κεφ. 36 της Ατζέντας 21</p>
<p><b>1997</b> <b>Θεσσαλονίκη</b></p>	<p>Διεθνής Διάσκεψη: Κοινωνία και Περιβάλλον: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία UNESCO και Ελληνική</p>	<p>Διακήρυξη της Θεσσαλονίκης όπου η ΠΕ θα πρέπει να ενσωματώσει στην προβληματική της στοιχεία σχετικά με τον πληθυσμό, την υγεία, την κοινωνική και ανθρώπινη ανάπτυξη, την ειρήνη και την ασφάλεια. Και να μετασχηματιστεί σε εκπαίδευση για την</p>

	Κυβέρνηση	αιφορία.
--	-----------	----------

## 2.3 Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ)

### 2.3.1 Σημαντικές διασκέψεις για τη διαμόρφωση της ΕΑΑ

Δέκα χρόνια μετά τη Διάσκεψη της Τιφλίδας και παρά την αυξανόμενη ανησυχία για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και τις προσπάθειες που κατέβαλλαν πολλές χώρες, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος συνεχιζόταν. Τα προβλήματα ρύπανσης σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο αυξήθηκαν, οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι πολλαπλασιάστηκαν, το πρόβλημα της φτώχειας επιδεινώθηκε και το χάσμα μεταξύ αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών διευρυνόταν διαρκώς. Οι προκλήσεις αυτές διατυπώθηκαν κατά τη διάρκεια του διεθνούς συνεδρίου για την “Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Κατάρτιση” στη Μόσχα (1987) που διοργανώθηκε στο πλαίσιο του ΙΕΕΡ και όπου επαναβεβαιώθηκαν οι στόχοι και οι αρχές της ΠΕ, όπως είχαν διατυπωθεί στην Τιφλίδα. Παράλληλα, είχε αρχίσει να διαμορφώνεται μια νέα προβληματική για «ένα νέο είδος ανάπτυξης», «τους νέους στόχους για την ανάπτυξη» και «τον επαναπροσδιορισμό της ανάπτυξης». Ήδη από τα μέσα του 1980 άρχισε να χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ο όρος «Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΑΑ). (1)

Στην έκθεση-ορόσημο της Διεθνούς Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη με τίτλο «Το Κοινό μας Μέλλον» η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης αποδόθηκε ως: «η μορφή εκείνη της ανάπτυξης που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς, χωρίς να υποθηκεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες». (12)

Έτσι, για την προώθηση της ΑΑ, άρχισε να αναπτύσσεται κοντά στις ρίζες της ΠΕ η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). (1) Πιο συγκεκριμένα, στη Διάσκεψη του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στο Ρίο το 1992, αναγνωρίστηκε ως κύρια προτεραιότητα για την εκπαίδευση η διαμόρφωση του πλαισίου για τον επαναπροσανατολισμό της προς τις προσκλήσεις και τις απαιτήσεις της ΑΑ. Στο Ρίο υιοθετήθηκε από τα κράτη η Ημερήσια Διάταξη για

τον 21<sup>ο</sup> αιώνα η λεγόμενη «Agenda 21», όπου, στο Κεφάλαιο 36, υπογραμμίζονται πως: «Η εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένης της πληροφόρησης και ευαισθητοποίησης των πολιτών και της κατάρτισης, θα πρέπει να αναγνωριστεί ως διαδικασία μέσω της οποίας τα άτομα και η κοινωνία μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές τους. Τόσο η τυπική όσο και η μη τυπική εκπαίδευση είναι ζωτική για την υιοθέτηση στάσεων απαραίτητων για την εκτίμηση και αντιμετώπιση ζητημάτων σχετικών με την αειφόρο ανάπτυξη». (1), (13)

Το 1997, πέντε χρόνια μετά το Ρίο, πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη το διεθνές συνέδριο «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία». Στόχος ήταν να αναδειχθεί ο αποφασιστικής σημασίας ρόλος της εκπαίδευσης στην επίτευξη της αειφορίας και να εξεταστεί η καθοριστική συμβολή της ΠΕ στην κατεύθυνση αυτή. «...Η ΠΕ, όπως αναπτύχθηκε στο πλαίσιο των Προτάσεων της Τιφλίδας και όπως έχει εξελιχθεί από τότε, ενασχολούμενη με όλο το εύρος των παγκόσμιων θεμάτων που συμπεριλαμβάνονται στην Agenda 21 και στις κύριες Διασκέψεις των Ηνωμένων Εθνών, αναφέρεται επίσης και ως εκπαίδευση για την αειφορία». Στο πλαίσιο της «εκπαίδευσης για την αειφορία» ενσωματώθηκαν τα θέματα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, της φτώχειας, της επισιτιστικής ασφάλειας, των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και της ειρήνης. (1), (14)

### **2.3.2 Ορισμός, σκοποί και στόχοι της ΑΑ και της ΕΑΑ**

Με τους όρους «αειφόρος ανάπτυξη» και «αειφορία» -αλλά και με τα λοιπά παράγωγα της λέξης – αποδίδουμε τους αγγλικούς όρους «sustainable development» και «sustainability». Οι όροι αυτοί έχουν μεταφραστεί στην ελληνική βιβλιογραφία και ως «βιώσιμη ανάπτυξη» και «βιωσιμότητα» αντίστοιχα, ενώ στο παρελθόν έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης οι όροι «διαρκής ανάπτυξη», «αυτοσυντηρούμενη», «συντηρήσιμη» κ.ά. (2)

Η αειφόρος ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη η οποία αει+φέρει (καρπούς), δηλαδή φέρει καρπούς πάντοτε με την κυριολεκτική έννοια του όρου, στα πλαίσια της υλοποίησης του προαιώνιου ονείρου του ανθρώπου για διαιώνιση, το λεγόμενο «νυν και αει». Αποσκοπεί στο να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης των ατόμων διαφυλάσσοντας παράλληλα το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους σε βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και κυρίως, μακροπρόθεσμη βάση. Η αειφόρος ανάπτυξη δεν είναι απλώς βιώσιμη, καθώς βιώσιμο μπορεί να χαρακτηρίζεται και κάτι που δεν στηρίζεται απόλυτα σε ηθικές αρχές. (15)

Η αειφόρος ανάπτυξη, ως ιδεολογική θεώρηση επιχειρεί να προσεγγίσει το περιβάλλον, την οικονομία, την κοινωνία και την ανάπτυξη με νέες νοοτροπίες, συνήθειες και καταναλωτικά πρότυπα. Με τις νέες αυτές τάσεις και συμπεριφορές, επιδιώκεται όπως η παρούσα γενιά παραδώσει το περιβάλλον στην επόμενη γενιά, σε μια κατάσταση, που θα επιτρέπει τη διατήρηση της δημόσιας υγείας, της κοινωνικής ευημερίας και την οικονομικής προόδου. (3)

Η εκπαίδευση δεν αποτελεί μόνο ανθρώπινο δικαίωμα αλλά είναι εξίσου απαραίτητη προϋπόθεση για την αειφόρο ανάπτυξη, καθώς επίσης και σημαντικό εργαλείο για καλή διακυβέρνηση, για τη λήψη αποφάσεων «μετά λόγου γνώσεως» και για την προώθηση της δημοκρατίας. Ως εκ τούτου, η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη μπορεί να συμβάλει στην οικονομική ευρωστία, στη δικαιοσύνη, στην κοινωνική συνοχή, στην προστασία του περιβάλλοντος, στην αειφορική διαχείριση των φυσικών πόρων και στην αλληλεγγύη, την ισότητα και τον αμοιβαίο σεβασμό μεταξύ των λαών, των χωρών και των γενεών. Η ΕΑΑ αναπτύσσει και ενισχύει την ικανότητα των ατόμων, των ομάδων, των κοινωνιών, των οργανισμών και των χωρών να διαμορφώσουν απόψεις και επιλογές προς την κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης. Μπορεί να προωθήσει την αλλαγή της νοοτροπίας των ανθρώπων δίνοντας τους τη δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα κόσμο περισσότερο ασφαλή, πιο υγιή και με περισσότερη ευημερία, άρα συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας της ζωής. Η ΕΑΑ μπορεί να συμβάλει στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, στην αφύπνιση των συνειδήσεων και

ενδυνάμωση στη λήψη αποφάσεων δίνοντας την δυνατότητα να εξερευνηθούν νέοι ορίζοντες και αντιλήψεις και να αναπτυχθούν νέες μέθοδοι και εργαλεία. (1), (4)

Οι στόχοι της ΕΑΑ είναι οι εξής (1):

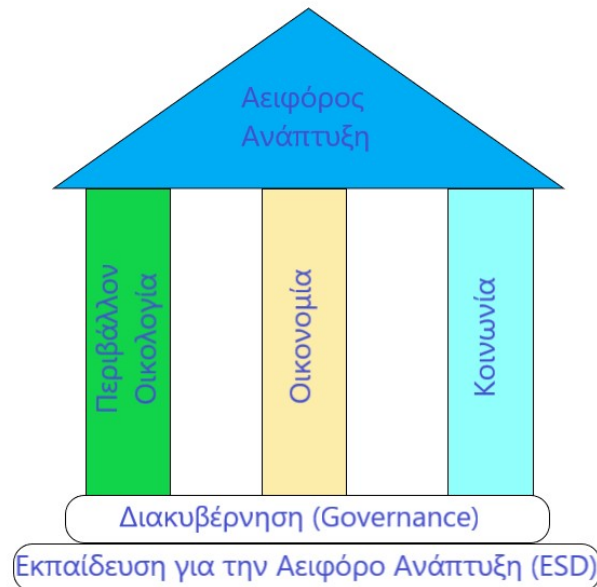
- ◆ **Ενημέρωση, γνώση και ευαισθητοποίηση:** να βοηθήσει τα άτομα να κατανοήσουν και να ευαισθητοποιηθούν για την πολυπλοκότητα των σύγχρονων ζητημάτων όπως είναι η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, η φτώχεια, η ανισότητα των δύο φύλων, η παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, η μη αειφορική παραγωγή και κατανάλωση κ.ά.
- ◆ **Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες:** να βοηθήσει τα άτομα να αποκτήσουν εμπειρίες, να υιοθετήσουν αξίες και ενδιαφέρον για το περιβάλλον και την κοινωνία, κατανοώντας την αλληλεξάρτησή τους, καθώς και να εξασφαλίσει τα απαραίτητα κίνητρα για την ενεργή συμμετοχή τους στην προστασία και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και της ζωής, ιδιαίτερα των μη προνομιούχων ατόμων, όπως είναι οι φτωχοί, οι γυναίκες, οι πολιτισμικές και εθνικές μειονότητες, οι πρόσφυγες κ.λπ.
- ◆ **Δεξιότητες:** να βοηθήσει τα άτομα να αποκτήσουν δεξιότητες για την αναγνώριση και την αντιμετώπιση των σύγχρονων ζητημάτων μέσα από διαδικασίες λήψης αποφάσεων και ανάληψης δράσης, δεξιότητες επικοινωνίας και έκφρασης, κριτικής σκέψης και διερεύνησης, επίλυσης προβλημάτων, συνεργασίες και κοινωνικής συμπεριφοράς κ.ά.
- ◆ **Συμμετοχή:** να προσφέρει στα άτομα την ευκαιρία ενεργής συμμετοχής και να ενθαρρύνει τη συλλογικότητα και τη συνεργασία για την αντιμετώπιση ζητημάτων που αφορούν την τοπική κοινωνία. Με άλλα λόγια, στηρίζει τα άτομα να μαθαίνουν πώς να αναπτύξουν εκείνες τις δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να αντιμετωπίσουν ατομικά και συλλογικά τις καταστάσεις στον τόπο τους έχοντας



επίγνωση των σχετικών πλαισίων σε παγκόσμιο επίπεδο («σκέψου παγκόσμια, δράσε τοπικά»-think global, act local).

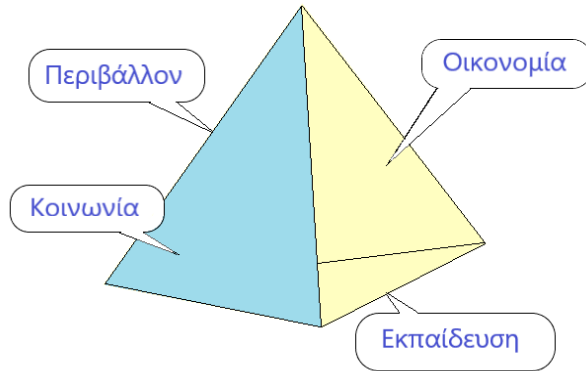
### 2.3.3 Σχηματική απεικόνιση της ΑΑ και της ΕΑΑ

Η ΑΑ έχει τρεις πυλώνες (παραμέτρους): το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία (Εικόνα 1). Αν μια παράμετρος υστερεί σε σχέση με τις άλλες ή βλάπτεται από αυτές, τότε δεν μπορεί να προχωρήσει η ΑΑ, η οποία έχει άμεση σχέση με την ισορροπία αλλά και με την ισότητα ανάμεσα στις γενιές (inter-generation equity).



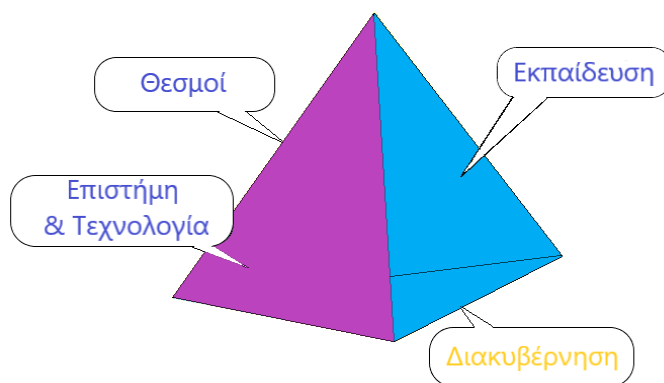
**Εικόνα 1: Η ΑΑ ως Ναός με τρεις Πυλώνες**

Πρόσφατα έχει προταθεί η υποκατάσταση σε διεθνές επίπεδο του παραδοσιακού σχηματικού μοντέλου της ΑΑ (Εικόνα 1) από ένα μοντέλο τετράεδρο, του οποίου οι έδρες θα πρέπει να θεωρηθεί ότι εκτείνονται στο άπειρο, με τον χώρο που περικλείεται στο τετράεδρο να οριοθετεί την ΑΑ (Εικόνα 2). Ως βάση του τετραέδρου θα πρέπει να θεωρήσουμε την εκπαίδευση.



**Εικόνα 2: Η ΑΑ ως Τετράεδρο**

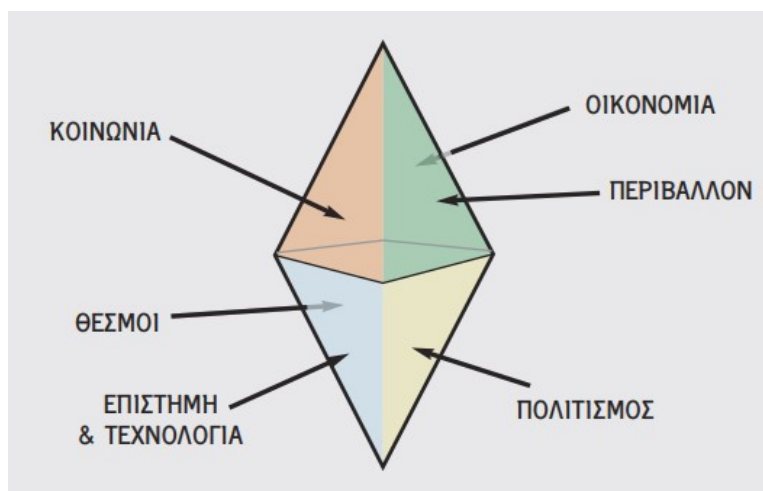
Ωστόσο, μόνη η εκπαίδευση δεν αρκεί για τη μετάβαση σε ένα αειφορικό μοντέλο ανάπτυξης. Η εκπαίδευση αποτελεί τμήμα μιας απαιτούμενης ευρύτερης και ριζικότερης παρέμβασης, της λεγόμενης διακυβέρνησης (governance). Η ανάλυση της διακυβέρνησης αποκαλύπτει τα «εργαλεία» της, που, εκτός από την εκπαίδευση, περιλαμβάνει τους θεσμούς, την επιστήμη και την τεχνολογία (Εικόνα 3).



**Εικόνα 3: Η διακυβέρνηση ως βάση του τετραέδρου**

Όλο το οικοδόμημα της ΑΑ βασίζεται στη συναίνεση και την ειρήνη η οποία αποτελεί ταυτοχρόνως στόχο και μέσο σε όλες της τις μορφές (ειρήνη όχι μόνο ως «απουσία πολέμου» αλλά και ως κοινωνική συναίνεση κ.λπ.). Μια

σύρραξη ή σύγκρουση, εσωτερική ή εξωτερική, προκαλεί πίεση στους ζωτικούς περιβαλλοντικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς πόρους μιας ομάδας ή μιας περιοχής.



**Εικόνα 4: Το μοντέλο για την ΕΑΑ ως Διπλή Πυραμίδα**

Τέλος, οι διαστάσεις της ΕΑΑ μπορούν να αποδοθούν σχηματικά με τη διπλή πυραμίδα (διαμάντι). Οι πλευρές του επάνω μέρους της πυραμίδας αντιπροσωπεύουν τις συνιστώσες της ΑΑ, δηλαδή την κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον, ενώ οι κάτω πλευρές αντιπροσωπεύουν τις προϋποθέσεις για την εφαρμογή της ΑΑ και τις περιοχές που χρειάζονται «αλλαγές» για την επίτευξή της, δηλαδή του θεσμούς, την τεχνολογία και τον πολιτισμό. Η απεικόνιση αυτή δείχνει ξεκάθαρα την αλληλεξάρτηση και τις αλληλεπιδράσεις των βασικών συνιστωσών της ΑΑ. Συνεπώς, για να εφαρμοστεί η ΕΑΑ, θα πρέπει να ενσωματώνει λειτουργικά τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές, πολιτιστικές, οικονομικές, τεχνολογικές, πολιτικές και θεσμικές διαστάσεις των θεμάτων. (1)

#### **2.3.4 Διασκέψεις και Στρατηγικές για την επίτευξη της ΕΑΑ**

Τα συμπεράσματα της Διάσκεψης Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ, το 2002, αναφέρονταν πλέον σαφώς στον όρο «Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη» και τόνιζαν την ανάγκη ενσωμάτωσης της διάστασης της ΑΑ στα εκπαιδευτικά συστήματα όλων των

βαθμίδων, προκειμένου να αναδειχθεί ο σημαντικός ρόλος της εκπαίδευσης ως ουσιώδους παράγοντα στροφής προς την αειφορία. Στο Γιοχάνεσμπουργκ προτάθηκε επίσης η ανακήρυξη από τον ΟΗΕ της «Δεκαετίας των Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, 2005-2014» (UN DESD 2005-2014), η οποία ψηφίστηκε ομόφωνα από τη Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ λίγους μήνες αργότερα. Η Δεκαετία στοχεύει στην προαγωγή της εκπαίδευσης ως βάσης για μια αειφορική κοινωνία και στη διάχυση των αρχών της ΑΑ σε όλες τις μορφές (τυπική, μη τυπική και άτυπη) και τα συστήματα της εκπαίδευσης. Η UNESCO είναι ο συντονιστής αυτής της παγκόσμιας πρωτοβουλίας και σε συνεργασία με ένα μεγάλο αριθμό φορέων, κυβερνητικών και μη, από όλο τον κόσμο, συνέταξε το «Σχέδιο για τη Διεθνή Εφαρμογή της Δεκαετίας» που αποτελεί κείμενο-αναφοράς. (1), (16), (17)

Παράλληλα, μία δυναμική πρωτοβουλία αναλήφθηκε από τις 55 χώρες-μέλη της UNECE<sup>1</sup>, με τον ενεργό ρόλο και της Ελλάδας. Οι χώρες αυτές υιοθέτησαν στο Βίλνιους το 2005 τη «Στρατηγική της UNECE για την ΕΑΑ». Η Στρατηγική αποτελεί συμβολή και ευθυγραμμίζεται με το Πλαίσιο Σχεδίου Εφαρμογής της Δεκαετίας για την ΕΑΑ και πρέπει να αποτελέσει την βάση για την περιφερειακή εφαρμογή της Δεκαετίας. Σκοπός της Στρατηγικής είναι να ενθαρρύνει τις χώρες της UNECE να αναπτύξουν και να ενσωματώσουν την ΕΑΑ στα ήδη υπάρχοντα τυπικά εκπαιδευτικά συστήματα σε όλα τα σχετικά μαθήματα, καθώς και στη μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση. (1) Οι στόχοι της Στρατηγικής που θα συμβάλλουν στην πραγματοποίηση αυτού του σκοπού είναι οι εξής (4):

1. Διασφάλιση πολιτικών όπως και νομοθετικών/κανονιστικών και λειτουργικών πλαισίων για την υποστήριξη της ΕΑΑ,
2. Προώθηση της ΑΑ μέσω τυπικής, μη τυπικής και άτυπης μάθησης,

---

<sup>1</sup> Η UNECE είναι η Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή του ΟΗΕ για την Ευρώπη και περιλαμβάνει όλες τις ευρωπαϊκές χώρες μαζί με τις «νέες» χώρες που προέκυψαν μετά τη διάλυση της Σοβιετικής Ένωσης, καθώς και το Ισραήλ, την Τουρκία, τις ΗΠΑ και τον Καναδά(1).

3. Κατάρτιση των εκπαιδευτικών ώστε να αποκτήσουν τα απαραίτητα εφόδια για να εντάξουν την ΑΑ στην διδασκαλία τους,
4. Εξασφάλιση πρόσβασης σε εργαλεία και διδακτικό υλικό για την ΕΑΑ,
5. Προώθηση της έρευνας και ανάπτυξη της ΕΑΑ,
6. Ενίσχυση της Συνεργασίας για την ΕΑΑ σε όλα τα επίπεδα εντός της περιοχής της UNECE.

Στην ίδια φιλοσοφία με την Στρατηγική της UNECE για την ΕΑΑ, δημιουργήθηκε και η Μεσογειακή Στρατηγική για την ΕΑΑ (MSESD), η οποία έχει ως σκοπό την προώθηση της ΑΑ μέσω της τυπικής, μη τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης στην περιοχή της Μεσογείου. (18), (19) Τέλος, στην Παγκόσμια Διάσκεψη για την ΕΑΑ στην Ναγκόγια της Ιαπωνίας το 2014 σηματοδοτήθηκε η λήξη της Δεκαετίας ΕΑΑ του ΟΗΕ (2005-2014) και η αρχή του Παγκόσμιου Προγράμματος Δράσης (GAP) για την ΕΑΑ ως συνέχεια της Δεκαετίας για την ΕΑΑ. (20), (21)

### **2.3.5 Η Ατζέντα 2030**

Η εκπαίδευση είναι κύρια προτεραιότητα της UNESCO καθώς αποτελεί βασικό ανθρώπινο δικαίωμα και θεμέλιο πάνω στο οποίο μπορεί να οικοδομηθεί η ειρήνη και να προωθηθεί η ΑΑ. Επίσης, η UNESCO είναι υπεύθυνη για την καθοδήγηση και τον συντονισμό της Ατζέντας για την Εκπαίδευση 2030 (Education 2030 Agenda), η οποία αποτελεί μέρος ενός παγκόσμιου κινήματος για την εξάλειψη της φτώχειας μέσω 17 Στόχων Αειφόρου Ανάπτυξης (ΣΑΑ) έως το 2030. (22) Η Ατζέντα των ΣΑΑ φιλοδοξεί να είναι ανθρωποκεντρική, παγκόσμια, συνεκτική, μεταμορφωτική, ολιστική και ολοκληρωμένη, αναγνωρίζοντας ότι ο τερματισμός της φτώχειας πρέπει να συμβαδίζει με ένα σχέδιο ανάπτυξης της οικονομίας που αντιμετωπίζει μια σειρά κοινωνικών αναγκών, αντιμετωπίζοντας παράλληλα τις αναδυόμενες προκλήσεις περιβαλλοντικής, οικονομικής και κοινωνικής φύσης για τη δημιουργία ενός καλύτερου μέλλοντος για όλους. Η εκπαίδευση σε όλα τα

επίπεδα – ΣΑΑ 4 – και ειδικότερα η ΕΑΑ, αποτελεί προϋπόθεση για την αντιμετώπιση όλων των ΣΑΑ. (23), (24)

Πιο συγκεκριμένα, οι 17 ΣΑΑ είναι παγκόσμιοι και περιγράφουν σημαντικές αναπτυξιακές προκλήσεις για την ανθρωπότητα. Σκοπός των ΣΑΑ είναι η εξασφάλιση μίας βιώσιμης, ειρηνικής, ευημερούς και δίκαιης ζωής στη γη για όλους τώρα και στο μέλλον. Οι στόχοι αντιμετωπίζουν ένα εύρος κοινωνικών αναγκών, όπως εκπαίδευση, υγεία, κοινωνική προστασία και ευκαιρίες απασχόλησης, ενώ αντιμετωπίζουν την αλλαγή του κλίματος και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι ΣΑΑ αντιμετωπίζουν βασικά συστημικά εμπόδια στην αειφόρο ανάπτυξη, όπως η ανισότητα, τα μη βιώσιμα πρότυπα κατανάλωσης, η αδύναμη θεσμική ισχύς και η περιβαλλοντική υποβάθμιση. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι, ο καθένας πρέπει να κάνει το ρόλο του: κυβερνήσεις, ιδιωτικός τομέας, κοινωνία των πολιτών και κάθε άνθρωπος σε όλο τον κόσμο. Από τις κυβερνήσεις αναμένεται να αναλάβουν την ευθύνη και να θεσπίσουν εθνικά πλαίσια, πολιτικές και μέτρα για την εφαρμογή της Ατζέντας του 2030. Παράλληλα, όλες οι χώρες που δεσμεύονται στην Ατζέντα 2030 πρέπει να συμμορφώσουν τις δικές τους αναπτυξιακές απόπειρες με στόχο την προώθηση της ευημερίας, προστατεύοντας ταυτόχρονα τον πλανήτη ώστε να επιτευχθεί η αειφόρος ανάπτυξη. Συνεπώς, με σεβασμό στους ΣΑΑ, όλες οι χώρες μπορούν να θεωρηθούν αναπτυσσόμενες και όλες οι χώρες πρέπει να αναλάβουν επείγουσα δράση. (22), (25). Στην Εικόνα 5 και στον Πίνακα 2 φαίνονται οι 17 ΣΑΑ, ενώ στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι (Πίνακας 11) παρουσιάζονται οι επιμέρους επιδιώξεις κάθε ΣΑΑ. (26)



Εικόνα 5: Οι 17 Στόχοι για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Πίνακας 2: Οι 17 Στόχοι για την Αειφόρο Ανάπτυξη

1.	<b>Μηδενική Φτώχεια:</b> Τερματισμός της φτώχειας σε όλες τις μορφές της, παντού.
2.	<b>Μηδενική Πείνα:</b> Τερματισμός της πείνας, επίτευξη επισιτιστικής ασφάλειας και βελτίωση της διατροφής, καθώς και προώθηση της αειφόρου γεωργίας.
3.	<b>Καλή Υγεία και Ευημερία:</b> Διασφάλιση υγιούς ζωής και προώθηση της καλής υγείας για όλους και για όλες τις ηλικίες.
4.	<b>Ποιοτική Εκπαίδευση:</b> Διασφάλιση της ελεύθερης, ισότιμης και ποιοτικής εκπαίδευσης προάγοντας τις ευκαιρίες για δια βίου μάθηση.
5.	<b>Ισότητα των φύλων:</b> Επίτευξη ισότητας των φύλων και ενδυνάμωση όλων των γυναικών και των κοριτσιών.
6.	<b>Καθαρό Νερό – Αποχέτευση:</b> Διασφάλιση της πρόσβασης σε ύδρευση και αποχέτευση για όλους.
7.	<b>Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια:</b> Διασφάλιση της πρόσβασης σε οικονομικά προσιτές αξιόπιστες, βιώσιμες και σύγχρονες μορφές ενέργειας για όλους.

8.	<b>Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη:</b> Προώθηση της βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς οικονομικής ανάπτυξης, της απασχόλησης και της αξιοπρεπούς εργασίας για όλους.
9.	<b>Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές:</b> Δημιουργία ευέλικτων υποδομών, προώθηση της βιώσιμης εκβιομηχάνισης και προώθησης της καινοτομίας.
10.	<b>Λιγότερες Ανισότητες:</b> Μείωση των ανισοτήτων εντός και μεταξύ των χωρών.
11.	<b>Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες:</b> Διασφάλιση ασφαλών, διαλλακτικών, βιώσιμων και χωρίς αποκλεισμούς πόλεων.
12.	<b>Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή:</b> Διασφάλιση προτύπων βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής.
13.	<b>Δράση για το Κλίμα:</b> Ανάληψη επείγουσας δράσης για την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος και τις επιπτώσεις της.
14.	<b>Ζωή στο Νερό:</b> Διατήρηση και αειφόρος χρήση των ωκεανών, των θαλασσών και θαλάσσιων πόρων.
15.	<b>Ζωή στη Στεριά:</b> Βιώσιμη διαχείριση των δασών, καταπολέμηση της απερήμωσης, ανάσχεση και αντιστροφή της υποβάθμισης του εδάφους, ανάσχεση της απώλειας βιοποικιλότητας.
16.	<b>Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί:</b> Προώθηση δίκαιων, ειρηνικών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών.
17.	<b>Συνεργασία για τους Στόχους:</b> Αναζωογόνηση της παγκόσμιας συνεργασίας για την αειφόρο ανάπτυξη.

## 2.4 Οι Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ)

Οι Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) είναι απαραίτητο να διδάσκονται στους μαθητές διότι το αντικείμενό τους είναι η μελέτη του φυσικού κόσμου, μέρος του οποίου είμαστε εμείς. (27) Οι ΦΕ είναι απαραίτητες για την περιγραφή των φαινομένων και των συμπτωμάτων της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, όμως δεν μπορούν να φωτίσουν τις βαθύτερες αιτίες, ούτε να καλύψουν όλες τις



λύσεις που βρίσκονται στο πεδίο των κοινωνικών επιστημών και των επιστημών του ανθρώπου. Οι μονοεπιστημονικές προσεγγίσεις ή οι διεπιστημονικές θεωρήσεις στο πλαίσιο μόνο των φυσικών επιστημών, οι οποίες αδυνατούν να συλλάβουν την πολυπλοκότητα των σχέσεων ανθρώπου-κοινωνίας-φύσης, φέρονται ως κατεξοχήν αιτία των προβλημάτων του περιβάλλοντος και της μη αειφορίας. Το να διδάσκει κανείς μόνο τις οικολογικές διαδικασίες και τα σχετικά είναι πολιτικά ασφαλές, όμως αυτή η προσέγγιση αποκρύπτει τις πραγματικές αιτίες των προβλημάτων, δεν περιλαμβάνει τις όποιες ριζοσπαστικές εναλλακτικές κοινωνικές προτάσεις και συντηρεί έναν τεχνοκρατικό περιβαλλοντισμό, ο οποίος μπορεί να βελτιώσει, αλλά όχι να επιλύσει περιβαλλοντικά ζητήματα. Κατά συνέπεια, οι γνώσεις που αντλούνται από το χώρο των φυσικών επιστημών χρειάζεται να συγχωνευτούν με έννοιες και αξίες για κατάλληλες μορφές ανάπτυξης, για ανθρώπινα δικαιώματα, ισότητα, ειρήνη και δημοκρατία. (2)

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) των ΦΕ, η διδασκαλία των ΦΕ στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση πρέπει να συμβάλλει: «Στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών. Στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, με την προώθηση της ανεξάρτητης σκέψης, της αγάπης για εργασία, της ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων και της δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα. Στην απόκτηση της ικανότητας να αναγνωρίζει την ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης στις θετικές επιστήμες, όπως και της ικανότητας να αναγνωρίζει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους. Στην εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, την επιστημονική μεθοδολογία και με τη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής. Στη δυνατότητα αξιολόγησης των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών, ώστε ο μαθητής, ως μελλοντικός πολίτης, να είναι ικανός να τοποθετείται κριτικά απέναντί τους και να αποφαίνεται για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις τους στην ατομική και κοινωνική υγεία, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και το περιβάλλον. Στην απόκτηση αισθητικών αξιών σε

σχέση με το περιβάλλον. Στη διαπίστωση της συμβολής των Φυσικών Επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου. Στη γνώση της οργάνωσης και των διαδικασιών του περιβάλλοντος (φυσικού και κοινωνικού) και στην απόκτηση της ικανότητας να συμμετέχει στις προσπάθειες για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων αξιοποιώντας τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αποκτήσει. Στην απόκτηση της ικανότητας να επικοινωνεί, να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς, να συλλέγει και να ανταλλάσσει πληροφορίες, να παρουσιάζει τις σκέψεις ή τα συμπεράσματα από τις μελέτες του. Και στην απόκτηση βασικών γνώσεων, εξειδικευμένων πληροφοριών, μεθόδων και τεχνικών που συμβάλλουν στην κατανόηση και ερμηνεία των αλληλεξαρτήσεων και των αλληλεπιδράσεων γεωφυσικών και κοινωνικών παραγόντων, καθώς και στην αιτιολόγηση της ανάγκης αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπου και περιβάλλοντος». (28)

Στη Φυσική και τη Χημεία επιδιώκεται, επιπλέον, οι μαθητές να έλθουν σε επαφή με σύγχρονες ιδέες και θέματα από το χώρο της Φυσικής και της Χημείας, προσαρμοσμένα βέβαια στο επίπεδο νοητικής ανάπτυξης και τα ενδιαφέροντα των μαθητών κάθε βαθμίδας, χωρίς αυτό να είναι σε βάρος της επιστημονικής εγκυρότητας. Ο εκπαιδευτικός, αξιοποιώντας σύγχρονα ευρήματα της γνωστικής ψυχολογίας και της εκπαιδευτικής έρευνας, είναι δυνατόν, με χρήση κατάλληλων δραστηριοτήτων να βοηθήσει τον μαθητή να διακρίνει την ανεπάρκεια των απόψεών του για την ερμηνεία των φαινομένων, να τον οδηγήσει στην οικοδόμηση και χρήση επιστημονικών προτύπων-«μοντέλων» προκειμένου να περιγράψει, να ερμηνεύσει και να προβλέψει ορισμένα φυσικά ή χημικά φαινόμενα και διαδικασίες. (29)

## **2.5 Τα Σχολικά Εγχειρίδια**

Η επίτευξη της ΑΑ προϋποθέτει την ενσωμάτωση της ΕΑΑ σε όλα τα προγράμματα σπουδών της τυπικής εκπαίδευσης αφού αυτή αφορά τον πυρήνα της διδασκαλίας και της μάθησης, και δεν θα πρέπει να θεωρείται ως απλά ένα πρόσθετο στοιχείο στο υπάρχον πρόγραμμα σπουδών. Η ενσωμάτωση της ΕΑΑ απαιτεί την εισαγωγή θεμάτων βιωσιμότητας στα

προγράμματα σπουδών, αλλά και επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα, αλλά η ΕΑΑ δεν θα πρέπει να θεωρείται ως ένα απομονωμένο αυτόνομο θέμα. Για παράδειγμα, στη σχολική εκπαίδευση, πρέπει να γίνει αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας βασικών μαθημάτων όπως είναι τα μαθηματικά, οι επιστήμες, οι γλώσσες κ.ά.. (22) Επομένως, η ΕΑΑ πρέπει να ενσωματωθεί και στα σχολικά εγχειρίδια, καθώς τα σχολικά εγχειρίδια αποτελούν τα κυριότερα μέσα με τα οποία τα αναλυτικά προγράμματα μεταφράζονται σε εκπαιδευτική πράξη.

Τα αναλυτικά προγράμματα αποτελούν την επίσημη έκφραση της εκπαιδευτικής φιλοσοφίας μιας κοινωνίας. Αυτά εξειδικεύουν τους σκοπούς της αγωγής σε σκοπούς των επιμέρους μαθημάτων και καθορίζουν τα περιεχόμενα με βάση τα οποία το σχολείο προσπαθεί να επιτύχει τους σκοπούς αυτούς. Ως μέσα διδασκαλίας τα σχολικά εγχειρίδια παράγονται και χρησιμοποιούνται πάντα σε αναφορά προς τα αναλυτικά προγράμματα. Κάθε σχολικό εγχειρίδιο έχει σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα ως σκοπό να μεταδώσει στον μαθητή τα αντικειμενικά περιεχόμενα του πολιτισμού, είναι δηλαδή ο κατεξοχήν φορέας της ύλης διδασκαλίας. Με άλλα λόγια, το σχολικό εγχειρίδιο επιφορτίζεται με το καθήκον να παρουσιάσει τον κόσμο στον μαθητή, δηλαδή ασχολείται με τον εξωτερικό κόσμο, με το να μιλάει για αυτόν. Είναι δηλαδή ένα διαρκές «σχόλιο» για τον κόσμο. (5)

Το σχολικό εγχειρίδιο συναρτηρίζεται από το διδακτικό εγχειρίδιο μαζί με το βιβλίο του εκπαιδευτικού και το τετράδιο εργασιών (αν υπάρχει). Το διδακτικό εγχειρίδιο ή αλλιώς το «βιβλίο μαθητή» είναι το βιβλίο με βάση το οποίο εργάζεται ο μαθητής στο σχολείο και στο σπίτι, για να επεξεργασθεί την διδακτέα ύλη ενώ παράλληλα αυτό καθοδηγεί τη διδασκαλία στο σχολείο. (5), (6) Ο καθ' ύλην αρμόδιος φορέας σχεδιασμού σχολικών βιβλίων και αναλυτικού προγράμματος στη χώρα μας ήταν μέχρι τον Φεβρουάριο του 2012 το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΠΙ) (σύμφωνα με τον Ν. 1566/1985). Σήμερα είναι το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) και ο Διόφαντος (σύμφωνα με τον Ν. 3966/2011). (6)

Το σχολικό βιβλίο αποτελεί ένα από τα παλαιότερα και θεωρείται, ακόμα και σήμερα, ένα από τα σημαντικότερα μέσα διδασκαλίας και μάθησης. Μεταξύ των κυριότερων λόγων, οι οποίοι καθιστούν το μέσο αυτό τόσο σημαντικό, συμπεριλαμβάνονται και οι εξής (30):

**1.** Κατευθύνει την πορεία διδασκαλίας και μάθησης, αφού εκπαιδευτικός και μαθητές εργάζονται περισσότερο με αυτό.

**2.** Συνιστά πηγή πληροφόρησης και σε κάποιες περιπτώσεις δραστηριοποιεί κίνητρα στους αποδέκτες του, παρακινεί τον μαθητή στην αυτενέργεια, προσφέρει μια αυτόνομη, έγκυρη και γενικής αποδοχής συλλογή υλικού, το οποίο μπορεί να καταστεί αντικείμενο επεξεργασίας χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες.

**3.** Είναι άμεσα προσεγγίσιμο, δεδομένου ότι οι αποδέκτες του ανατρέχουν σε αυτό για να ελέγξουν, να επαναλάβουν ή να συμπληρώσουν μια γνώση.

**4.** Εκπαιδευτικοί και μαθητές θεωρούν απαραίτητο το βιβλίο για τη διδασκαλία, καθώς συνιστά γι' αυτούς, κυρίως για τους δεύτερους, την κύρια πηγή άντλησης της πληροφορίας εντός και εκτός σχολείου, και δεν μπορούν να φανταστούν τη διδασκαλία χωρίς αυτό.

**5.** Εκτός των παραπάνω, το σχολικό βιβλίο είναι δυνατόν να ασκήσει, εκάστοτε, τις παρακάτω λειτουργίες, οι οποίες αφορούν τον εκπαιδευτικό και τον μαθητή, αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και αλληλεξαρτώνται:

- I. Διαφοροποιεί τη σχολική εργασία. Με τη μορφή και τη δομή του μπορεί να προσδιορίζει τις μορφές και μεθόδους διδασκαλίας, να προτρέπει για συγκρότηση ομάδων, διερευνητική και συνεργατική μάθηση κ.λπ.
- II. Προσφέρει άσκηση πάνω στη θεωρία και ελέγχει την επιτυχία της μάθησης. Η αξιολόγηση των μαθητών στηρίζεται στα περιεχόμενά του. Περιέχει ασκήσεις επανάληψης και εργασίες εμπέδωσης και προβλέπει ερωτήσεις για την αξιολόγηση του βαθμού πρόσκτησης των σχετικών γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων από τους μαθητές.

III. Συμβάλλει στην κοινωνικοποίηση των μαθητών. Αποτελεί βασικό εργαλείο της σχολικής κοινωνικοποίησης, καθώς επιχειρείται μέσω αυτού η εξοικείωση των μαθητών με την κοινωνική πραγματικότητα και τις κοινωνικές αξίες.

Συνοψίζοντας, η σημασία και ο ρόλος του σχολικού βιβλίου έγκειται στο γεγονός ότι αυτό συνδέεται με ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών, συμπεριλαμβάνει την πλειονότητα των περιεχομένων διδασκαλίας και μάθησης ενός μαθήματος, διδάσκεται σε συγκεκριμένη τάξη μιας συγκεκριμένης εκπαιδευτικής βαθμίδας, της οποίας οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι μιας συγκεκριμένης ηλικίας, ενώ – σε πολλά εκπαιδευτικά συστήματα όπως το ελληνικό – κατέχει κεντρική θέση στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς τη στηρίζει με το περιεχόμενό του, με τις παιδαγωγικές πρακτικές που άμεσα ή έμμεσα προωθεί και με τον τρόπο ελέγχου του αποτελέσματος που προτείνει. (6)

Τέλος, η σημασία των σχολικών βιβλίων υπογραμμίζεται και από το γεγονός ότι θεσμικά όργανα, όπως το Συμβούλιο της Ευρώπης και οργανισμοί διεθνούς εμβέλειας και κύρους, όπως είναι το IEA, η UNESCO και η Παγκόσμια Τράπεζα (World Bank) διαθέτουν τμήματα και εξειδικευμένο προσωπικό, που ασχολείται με την έρευνα για την προμήθεια, χρήση και ποιότητα των σχολικών βιβλίων σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο. (6)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η παρούσα εργασία εξετάζει τα σχολικά εγχειρίδια φυσικής και χημείας του γυμνασίου ως προς την ύπαρξη αναφορών που σχετίζονται με τους ΣΑΑ. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών που σχετίζονται με την ΕΑΑ στα σχολικά εγχειρίδια και στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, ο σκοπός, τα ερευνητικά ερωτήματα και η σημασία της παρούσας έρευνας, καθώς και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.

### 3.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Ερευνών

Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση, προκύπτει ότι έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες ανάλυσης του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων και των αναλυτικών προγραμμάτων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τόσο στην Ελλάδα όσο και σε χώρες του εξωτερικού. Μάλιστα, συναντήσαμε έρευνες οι οποίες εξέταζαν τα σχολικά εγχειρίδια ή τα αναλυτικά προγράμματα υπό το πρίσμα του περιβάλλοντος, της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία και της Εκπαίδευσης για Αειφόρο Ανάπτυξη. Οι περισσότερες έρευνες σχολικών εγχειριδίων αποδεικνύουν ότι τόσο τα περιβαλλοντικά ζητήματα όσο και η έννοια της αειφορίας προσεγγίζονται αποσπασματικά και αρκετές φορές επιφανειακά, με αποτέλεσμα οι εκπαιδευόμενοι να μην κατανοούν σημαντικά ζητήματα που τους αφορούν. Αισιόδοξα φαίνονται όμως τα συμπεράσματα όταν στην εκπαιδευτική διαδικασία εντάσσεται η Εκπαίδευση για Αειφόρο Ανάπτυξη.

Έρευνα σχετικά με τον τρόπο προσέγγισης του φυσικού περιβάλλοντος και ζητημάτων της αειφορίας στα σχολικά εγχειρίδια Αγγλικών του Γυμνασίου, κατέδειξε ότι το φυσικό περιβάλλον δεν προβάλλεται ιδιαίτερα. Η θεματολογία που επιλέγεται είναι περιορισμένη με έμφαση κυρίως τη ρύπανση από σκουπίδια και την ανακύκλωση, ενώ η έννοια της αειφορίας είναι παντελώς απύσχα. (31) Επιπροσθέτως, σε ανάλυση σχολικών εγχειριδίων επιστήμης γυμνασίου, στην Τουρκία, ως προς τις διαστάσεις της ΕΑΑ, φάνηκε πως δεν υπάρχουν επαρκείς αναφορές στα σχολικά εγχειρίδια των επιστημών σχετικά

με την ΑΑ. (32) Επιπλέον, ο Αλεξόγλου σε έρευνα για τον εντοπισμό των κειμένων που πραγματεύονται το περιβάλλον των πόλεων και τα χαρακτηριστικά του μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια της γλώσσας της Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού, διαπίστωσε πως περιβαλλοντικά ζητήματα ρύπανσης, το θέμα της ενεργειακής κρίσης των σύγχρονων κοινωνιών, η παρουσία χώρων πρασίνου, και το όραμα και οι προσπάθειες για μία πόλη βιώσιμη σύμφωνη με τις αρχές της αειφορίας, πραγματεύονται και επεξεργάζονται τόσο λίγο, που οι μαθητές αναμφίβολα δεν αντιλαμβάνονται πως τα ζητήματα αυτά τους αφορούν. Δε συνειδητοποιούν πως και οι ίδιοι σε συνεργασία με την πολιτεία έχουν την υποχρέωση να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των ζητημάτων αυτών. (33) Ακόμη, σύμφωνα με έρευνα της Γεωργούση, τα σχολικά εγχειρίδια φυσικών επιστημών της δευτεροβάθμιας αποτυγχάνουν να προσεγγίσουν το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου ολιστικά και συστημικά, ενώ παράλληλα προωθούν μια εκπαίδευση μη συμβατή με την ΕΑΑ, ελεύθερη αξιών και κριτικής προσέγγισης των περιβαλλοντικών ζητημάτων. Ο τρόπος προσέγγισης ενός θέματος όπως η κλιματική αλλαγή, αποτυγχάνει να κινητοποιήσει τον εκπαιδευόμενο στην συνειδητοποίηση κοινωνικής ευθύνης και στην ανάληψη κοινωνικής δράσης για την αντιμετώπιση του προβλήματος. (34) Επίσης, έρευνα για την κατανόηση του τρόπου αναπαράστασης της εκμετάλλευσης και κατανάλωσης πόρων, στα σχολικά εγχειρίδια Γεωγραφίας της Γερμανίας, έδειξε πως τα βιβλία συμβάλλουν έως έναν βαθμό στην ευαισθητοποίηση σχετικά με την ΕΑΑ αλλά οι αναφορές στην καθημερινή ζωή των μαθητών είναι σπάνιες, ενώ παράλληλα υπάρχουν πολύ λίγες εργασίες προσανατολισμένες στην δράση (action-orientated) που να σχετίζονται με το θέμα. (35) Ωστόσο, σε έρευνα σχετικά με το περιεχόμενο της ΕΑΑ σε μια σειρά βιβλίων για μαθήματα της αγγλικής γλώσσας σε ενήλικες, βρέθηκε πως οι θεματικές της αειφορίας ήταν παρούσες σε ικανοποιητικό βαθμό θα έπρεπε όμως να υπάρξει μια πιο ομοιόμορφη κατανομή τέτοιων θεμάτων στη σειρά των βιβλίων που εξετάστηκαν. Τέλος, επισημάνθηκε ο ρόλος του εκπαιδευτικού ως δημιουργού συζητήσεων σχετικά με τέτοια θέματα. (36)

Σχετικά με τα ΑΠΣ, σε μια έρευνα της Γ΄ τάξης του τομέα Μηχανολογίας των Επαγγελματικών Λυκείων ως προς την ενσωμάτωση και την προώθηση της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία στα ΑΠΣ, προέκυψε ότι υπάρχουν αναφορές τόσο στις βασικές έννοιες και ζητήματα για το περιβάλλον και την αειφορία όσο και στην προώθηση των αξιών της, όχι όμως σε βαθμό ικανό, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να κατακτήσουν την απαραίτητη γνώση και τις ικανότητες ώστε να εφαρμόσουν ως μελλοντικοί επαγγελματίες την περιβαλλοντική/αειφορική διάσταση στις επαγγελματικές τους δραστηριότητες. (37) Μια άλλη έρευνα που είχε ως σκοπό να διερευνήσει τη γνώση, τη στάση και τη συμπεριφορά σχετικά με την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης φοιτητών χημείας, στη Μαλαισία, έδειξε πως οι φοιτητές είχαν καλές γνώσεις και στάση σχετικά με την έννοια της ΑΑ, σε αντίθεση με τη συμπεριφορά τους. Ενώ επίσης, οι γνώσεις, η στάση και η συμπεριφορά τους επικεντρωνόταν περισσότερο στην περιβαλλοντική διάσταση, σε σύγκριση με άλλες διαστάσεις της αειφόρου ανάπτυξης. (38) Επιπροσθέτως, η Κυριαζή στη διδακτορική της διατριβή εξέτασε το επίπεδο του Περιβαλλοντικού Εγγραμματισμού των αποφοίτων του ελληνικού σχολείου και διαπίστωσε πως υπάρχει υψηλό επίπεδο θετικών συναισθημάτων προς το περιβάλλον (στάσεις, επίγνωση, πρόθεση για δράση), χωρίς όμως αυτό απαραίτητα να συνοδεύεται και από την ανάλογη περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά. Ενώ σε ό,τι αφορά την τυπική εκπαίδευση, η έρευνα αυτή κατέδειξε τον ρόλο του εκπαιδευτικού και των σχολικών εγχειριδίων μεταξύ των λόγων που ευθύνονται για την αδυναμία του σχολείου να συμβάλει, σε μεγαλύτερο βαθμό, στη διαμόρφωση περιβαλλοντικά εγγράμματων αποφοίτων. (39)

Σε μια έρευνα ανάλυσης του προγράμματος σπουδών του ισλανδικού σχολείου όλων των βαθμίδων σχετικά με την ΕΑΑ, φάνηκε πως το πρόγραμμα σπουδών της Ισλανδίας δεν περιλαμβάνει μια καθαρή εικόνα προς την εκπαίδευση για αειφορία, αλλά όταν το πρόγραμμα σπουδών μελετάται προσεχτικά και ερμηνεύεται σε σχέση με τους στόχους των Ηνωμένων Εθνών και της Ισλανδικής κυβέρνησης, τότε παρέχει καθοδήγηση στους εκπαιδευτικούς και στα σχολεία για την ΕΑΑ. (40) Αξιοσημείωτα είναι



και τα ευρήματα μιας έρευνας, στην οποία χρησιμοποιήθηκαν οι Στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης ως θεματικό πλαίσιο για την μελέτη του περιεχομένου και της παράδοσης του πρώτου έτους διδασκαλίας σε πανεπιστημιακό τμήμα Χημείας. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως για πολλούς φοιτητές, οι μαθησιακές δραστηριότητες που πλαισιώνονταν από τους ΣΑΑ βοήθησαν στην κατανόηση των εννοιών των μαθημάτων. Επίσης, οι στάσεις των φοιτητών στο πλαίσιο αυτό και στις σχετικές δραστηριότητες ήταν θετικές υποδεικνύοντας μια εκτίμηση για τη συνάφεια των εννοιών του μαθήματος με τις παγκόσμιες προκλήσεις που περιγράφονται από τους ΣΑΑ. (41)

Πίνακας 3: Κύρια ευρήματα των ερευνών (από την βιβλιογραφική ανασκόπηση)

Χώρα	Ευρήματα Έρευνας	Βιβλιογραφική Αναφορά
<b>Ελλάδα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μικρή η προβολή του φυσικού περιβάλλοντος στα σχολικά εγχειρίδια αγγλικών γυμνασίου</li> </ul>	Φάκα, Μ. & Παπαβασιλείου, Β.
<b>Τουρκία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μη επαρκείς αναφορές σχετικά με την ΑΑ στα σχολικά εγχειρίδια επιστήμης γυμνασίου</li> </ul>	Sahin, E.
<b>Ελλάδα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ζητήματα περιβαλλοντικά, ενεργειακά, χώρων πρασίνου και βιωσιμότητας των πόλεων πραγματεύονται πολύ λίγο στα σχολικά εγχειρίδια γλώσσας Ε΄ &amp; ΣΤ΄ Δημοτικού</li> <li>Οι μαθητές δεν αντιλαμβάνονται πως τα ζητήματα αυτά τους αφορούν</li> </ul>	Αλεξόγλου, Κ.
<b>Ελλάδα</b>	<p>Τα σχολικά εγχειρίδια φυσικών επιστημών δευτεροβάθμιας:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>δεν προσεγγίζουν το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου ολιστικά και συστημικά</li> </ul>	Γεωργούση, Α.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• προωθούν μια εκπαίδευση μη συμβατή με την ΕΑΑ</li> </ul>	
<b>Γερμανία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχολικά εγχειρίδια γεωγραφίας συμβάλλουν έως έναν βαθμό στην ευαισθητοποίηση για την ΕΑΑ</li> </ul>	Kowasch, M.
<b>Ιράν</b>	<p>Σε βιβλία μαθημάτων αγγλικής γλώσσας σε ενήλικες:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• παρούσες οι θεματικές της αειφορίας</li> <li>• σημαντικός ο ρόλος του εκπαιδευτικού</li> </ul>	Zhila Mohammadnia, Farzane Deliery Moghadam
<b>Ελλάδα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στο ΑΠΣ της Γ΄ τάξη τομέα Μηχανολογίας ΕΠΑ.Λ. υπάρχουν αναφορές στο περιβάλλον και την αειφορία, και στην προώθηση των αξιών της, όχι όμως σε ικανοποιητικό βαθμό</li> </ul>	Δευτεραίου. Α.
<b>Μαλαισία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καλές γνώσεις και στάση φοιτητών σχετικά με την έννοια της ΑΑ, σε αντίθεση με τη συμπεριφορά τους</li> <li>• Εστίαζαν περισσότερο στην περιβαλλοντική διάσταση της ΑΑ</li> </ul>	Kanapathy, S., Lee, K.E., Sivapalan S., Mokhtar, M., Zakaria, S.Z.S., Zahidi, A.M.
<b>Ελλάδα</b>	<p>Οι απόφοιτοι του ελληνικού σχολείου:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχουν υψηλό επίπεδο θετικών συναισθημάτων προς το περιβάλλον</li> <li>• Δεν έχουν απαραίτητα και υπεύθυνη συμπεριφορά</li> </ul>	Κυριαζή, Π.
<b>Ισλανδία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το ΠΣ όλων των βαθμίδων δεν περιλαμβάνει καθαρή εικόνα προς την Εκπαίδευση για Αειφορία εκτός αν μελετάται προσεχτικά και ερμηνεύεται σε</li> </ul>	Ingólfur Ásgeir Jóhannesson, Kristín Norðdahl, Gunnhildur Óskarsdóttir, Auður

	σχέση με τους στόχους των Ηνωμένων Εθνών	Pálsdóttir & Björg Pétursdóttir
<b>Καναδάς</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μαθησιακές δραστηριότητες που πλαισιώνονταν με τους ΣΑΑ βοηθούσαν πολλούς φοιτητές στην κατανόηση των εννοιών των μαθημάτων</li> <li>• Οι στάσεις των φοιτητών ως προς τις δραστηριότητες ήταν θετικές</li> </ul>	Petillion, R.J., Freeman, T.K., McNeil, W.S.

Τέλος, σύμφωνα με την UNESCO, σε αναλύσεις επίσημων εγγράφων προγραμμάτων σπουδών φαίνεται ότι «πολλές χώρες περιλαμβάνουν πλέον την αειφορία και/ή περιβαλλοντικά θέματα ως έναν από τους γενικούς στόχους της εκπαίδευσης». Στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση η μεγαλύτερη πρόοδος έχει σημειωθεί στην ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών προς την ΕΑΑ. «Σχεδόν το 40% των κρατών μελών δείχνουν ότι το μεγαλύτερο επίτευγμά τους έναντι της Δεκαετίας για την ΕΑΑ ήταν η ενσωμάτωση της ΕΑΑ στα επίσημα προγράμματα σπουδών». (22)

### **3.2 Σκοπός, Ερευνητικά ερωτήματα και Σημασία της έρευνας**

Έναυσμα της εργασίας αυτής αποτέλεσε τόσο η αναγκαιότητα για έρευνα σε θέματα που αφορούν την εκπαίδευση για αειφόρο ανάπτυξη, όπως εκφράζεται μέσα από τα συμπεράσματα των διασκέψεων και των σχεδίων δράσης που έχουν τεθεί από την UNESCO, MSED κ.λπ., όσο και το ενδιαφέρον της ερευνήτριας για τους 17 Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης της Ατζέντας 2030 οι οποίοι μπορούν να θεωρηθούν τόσο ολιστικοί (holistic) όσο και ολοκληρωμένοι (as a whole and integrated) για την αντιμετώπιση καιρίων προβλημάτων που αφορούν όλους μας. Έτσι, έπειτα από την ανασκόπηση προηγούμενων ερευνών που κινούνται στο ίδιο θεωρητικό πλαίσιο, τη συλλογή αρκετών πληροφοριών από σχετική βιβλιογραφία και μια πιλοτική

έρευνα στο βιβλίο χημείας Β΄ Γυμνασίου, σχεδιάστηκε και εκπονήθηκε η εργασία αυτή.

Σκοπός της έρευνας αυτής είναι να αναδείξει τη συχνότητα αναφοράς θεμάτων που σχετίζονται με τους 17 Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης, όπως έχουν τεθεί από την UNESCO στην Ατζέντα 2030, στα σχολικά βιβλία φυσικής και χημείας γυμνασίου. Αυτό θα πραγματοποιηθεί μέσω της καταγραφής αντίστοιχων θεματικών στα σχολικά βιβλία μαθητή. Επίσης, μέσω της έρευνας αυτής θα γίνει προσπάθεια κατανόησης του βαθμού ενσωμάτωσης της Εκπαίδευσης για Αειφόρο Ανάπτυξη στα ήδη υπάρχοντα σχολικά βιβλία φυσικής και χημείας γυμνασίου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας αυτής είναι τα εξής:

1. Υπάρχουν αναφορές που εκφράζουν το νόημα της Αειφόρου Ανάπτυξης στα υπό εξέταση σχολικά βιβλία φυσικής και χημείας γυμνασίου;
2. Υπάρχουν αναφορές οι οποίες σχετίζονται με κάποιους από τους 17 Στόχους για Αειφόρο Ανάπτυξη της Ατζέντας 2030 στα σχολικά βιβλία φυσικής και χημείας γυμνασίου;
3. Είναι επαρκής ο βαθμός ενσωμάτωσης της ΕΑΑ για την προώθηση της ΑΑ στα υπό εξέταση σχολικά βιβλία;
4. Με ποιόν τρόπο αποτυπώνονται στα κείμενα οι αναφορές (εάν υπάρχουν) που σχετίζονται με την Αειφόρο Ανάπτυξη και τους 17 Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης στα σχολικά βιβλία φυσικής και χημείας;

Η σημασία της παρούσας μελέτης καθίσταται εμφανής, αν ληφθεί υπόψη το γεγονός πως τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της ανάλυσης αυτής θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμα για τους συγγραφείς των σχολικών εγχειριδίων φυσικής και χημείας σε μελλοντικές τροποποιήσεις, βελτιώσεις ή αναθεωρήσεις των διδακτικών εγχειριδίων. Μάλιστα, η μελέτη αυτή αποκτά ιδιαίτερο και επίκαιρο νόημα, λαμβάνοντας υπόψη την έγκριση και

δημοσίευση των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών από το ΙΕΠ τα οποία στοχεύουν στην ενσωμάτωση της αιεφόρου ανάπτυξης στο πρόγραμμα και στα νέα σχολικά εγχειρίδια που θα γραφτούν. (42)

### **3.3 Μεθοδολογία της έρευνας**

#### **3.3.1 Ανάλυση Περιεχομένου**

Η ανάλυση περιεχομένου (content analysis) είναι μια μέθοδος που αφορά περισσότερο τις εκφραζόμενες ιδέες και λιγότερο το ύφος ενός κειμένου. (43) Η ανάλυση περιεχομένου στηρίζεται στην άποψη ότι τα κρυφά ή και φανερά μηνύματα τα οποία περιέχονται σε ένα κείμενο ή γενικά σε ένα μέσον επικοινωνίας διαπερνούν την συνείδηση του δέκτη όχι μεμονωμένα αλλά κυρίως με την συσσωρευτική επίδρασή τους. Ένας αποδεκτός ορισμός της ανάλυσης περιεχομένου είναι ο εξής: «Η ανάλυση περιεχομένου είναι μία εμπειρική ερευνητική μέθοδος η οποία παρακολουθείται σε κάθε βήμα της από μία εκ των προτέρων αποσαφηνισμένη θεωρία και προσπαθεί να περιγράψει με συστηματικό και αντικειμενικό τρόπο τόσο ποσοτικώς όσο και ποιοτικώς δεδηλωμένα ή άρρητα χαρακτηριστικά μίας συγκεκριμένης γλωσσικής ή άλλης επικοινωνίας και να συναγάγει από την περιγραφή αυτή χρήσιμα συμπεράσματα». (5)

Κατά τα τελευταία χρόνια οι σχετικές συζητήσεις οδήγησαν στην γενικότερα αποδεκτή άποψη ότι ποσοτικές και ποιοτικές προσεγγίσεις είναι εξίσου απαραίτητες, καθώς αλληλοσυμπληρώνονται και αλληλεξαρτώνται. Η προτίμηση είτε της μιας είτε της άλλης ούτε απαραίτητη είναι ούτε χρήσιμη. Το ζητούμενο στις ποσοτικές (εμπειρικές) έρευνες είναι οι δεδηλωμένες αναφορές ενός κειμένου, ενώ στις ποιοτικές (ερμηνευτικές) η βαθύτερη ερμηνευτική κατανόηση, παίρνοντας υπόψη όλον κατά το δυνατόν το σημασιολογικό ορίζοντα του κειμένου. Οι σχετικές αναλύσεις εκκινούν επίσης από την επιστημονική παραδοχή ότι η σημασία η οποία αποδίδεται από τα σχολικά εγχειρίδια σε ένα θέμα βρίσκεται σε άμεση συνάφεια προς την έκταση με την οποία το πραγματεύονται. Με άλλα λόγια, η συχνότητα με την οποία

παρουσιάζεται ένα θέμα στα σχολικά εγχειρίδια ερμηνεύεται ως μέτρο της σπουδαιότητας, της προσοχής και της έμφασης την οποία έχει το θέμα αυτό για την κοινωνία, η οποία στην περίπτωση αυτή εκφράζει συγκεκριμένες επιλογές και προτεραιότητες μέσω του συγγραφέα του σχολικού βιβλίου. Για αυτό σε ένα πρώτο στάδιο καταβάλλεται πάντα προσπάθεια για διαπίστωση και καταγραφή της έκτασης την οποία έχει ένα θέμα στα υπό μελέτη σχολικά εγχειρίδια. (5)

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια για την ποσοτική ανάλυση του περιεχομένου των υπό μελέτη σχολικών βιβλίων. Η ποσοτική ανάλυση περιεχομένου αναπτύχθηκε στις αρχές του 20ού αιώνα, κυρίως στις ΗΠΑ, από κοινωνιολόγους και κοινωνικούς ψυχολόγους ως η ερευνητική μέθοδος για την ανάλυση του περιεχομένου κειμένων, η οποία θα μπορούσε να αποτελέσει αντιστάθμισμα στα «μειονεκτήματα της παραδοσιακής, υποκειμενικής-ιμπρεσιονιστικής ερμηνευτικής μεθόδου». Κατ' αρχάς η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε με τον τρόπο που την προδιέγραψε ο Bernard Berelson. Σύμφωνα με τον Berelson, χαρακτηριστικά αυτής της ερευνητικής τεχνικής είναι η αντικειμενική, συστηματική και ποσοτική περιγραφή του δηλωμένου περιεχομένου. Η ποσοτική ανάλυση περιεχομένου άρχισε να χρησιμοποιείται στην έρευνα των σχολικών βιβλίων, κυρίως στην έρευνα των κειμένων και σπανίως στην έρευνα της εικονογράφησης τους, από τη δεκαετία του 1970 και μετά, στο πλαίσιο της εμπειρικής παιδαγωγικής κατεύθυνσης και της θετικιστικής εκπαιδευτικής έρευνας. Τέλος, στην ποσοτική ανάλυση περιεχομένου, ο ερευνητής «οφείλει» με προσοχή, αντικειμενικότητα και μέσα από μια συστηματική διαδικασία να καταλήξει σε ποσοτικά δεδομένα και να εξαγάγει συμπεράσματα. (30)

### **3.3.2 Δείγμα της έρευνας**

Δείγμα της έρευνας αυτής αποτέλεσαν τα βιβλία μαθητή της φυσικής και χημείας του γυμνασίου. Τα βιβλία αυτά είναι τα εξής:

- **Η Φυσική με Πειράματα Α΄ Γυμνασίου** (58 σελίδες). Στην συγγραφική ομάδα ήταν οι: Γεώργιος Θεοφ. Καλκάνης, Ουρανία Γκικοπούλου,

Ευστράτιος Καπότης, Δημήτριος Γουσόπουλος, Ματθαίος Πατρινόπουλος, Παναγιώτης Τσάκωνας, Παναγιώτης Δημητριάδης, Λαμπρινή Παπασιμπα, Κωνσταντίνος Μιτζήθρας, Αθανάσιος Καπόγιαννης, Δημήτριος Ι. Σωτηρόπουλος, Σάββας Πολίτης και τα μέλη των συγγραφικών ομάδων των βιβλίων "Φυσικά - Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου, από τα οποία έχει αντληθεί ένα μεγάλο μέρος του υλικού των φύλλων εργασίας. (44)

- **Φυσική Β΄ Γυμνασίου** (βιβλίο μαθητή - 167 σελίδες). Οι συγγραφείς ήταν οι: Νικόλαος Αντωνίου, Παναγιώτης Δημητριάδης, Κωνσταντίνος Καμπούρης, Κωνσταντίνος Παπαμιχάλης, Λαμπρινή Παπασιμπα. (45)
- **Φυσική Γ΄ Γυμνασίου** (βιβλίο μαθητή - 181 σελίδες). Οι συγγραφείς ήταν οι: Νικόλαος Αντωνίου, Παναγιώτης Δημητριάδης, Κωνσταντίνος Καμπούρης, Κωνσταντίνος Παπαμιχάλης, Λαμπρινή Παπασιμπα. (46)
- **Χημεία Β΄ Γυμνασίου** (βιβλίο μαθητή - 107 σελίδες). Οι συγγραφείς ήταν οι: Σπυρίδων Αβραμιώτης, Βασίλειος Αγγελόπουλος, Γεώργιος Καπελώνης, Παύλος Σινιγάλιας, Δημήτριος Σπαντίδης, Αγγελική Τρικαλίτη, Γεώργιος Φίλος. (47)
- **Χημεία Γ΄ Γυμνασίου** (βιβλίο μαθητή - 111 σελίδες). Οι συγγραφείς ήταν οι: Παναγιώτης Θεοδωρόπουλος, Παύλος Παπαθεοφάνους, Φιλλένια Σιδέρη. (48)

Αφετηρία της συγγραφής των παραπάνω σχολικών βιβλίων της υποχρεωτικής εκπαίδευσης αποτέλεσε ο σχεδιασμός από το 2000 και η δημοσίευση το 2003 των νέων προγραμμάτων σπουδών, (Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών /ΔΕΠΠΣ και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών ΑΠΣ), για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο<sup>2</sup> (49) έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις επιδιώξεις των νέων αυτών διαθεματικών προγραμμάτων. (6)  
Αναλυτικότερα, στο πλαίσιο του μέτρου 2.2 «Αναμόρφωση προγραμμάτων

---

<sup>2</sup>(ΦΕΚ τεύχος Β΄ αρ. Φύλλου 303/13-03-03 και ΦΕΚ τεύχος Β΄ αρ. Φύλλου 304/13-03-03).(49)

σπουδών – διεύρυνση Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης», της ενέργειας 2.2.1 «Αναμόρφωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων και εκπαιδευτικού υλικού στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση», της κατηγορίας πράξεων 2.2.1.α «Αναμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών και συγγραφή νέων εκπαιδευτικών πακέτων», το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΠΙ) σχεδίασε και έφερε εις πέρας τη διαδικασία συγγραφής των νέων διδακτικών πακέτων για την υποχρεωτική εκπαίδευση. (49)

### **3.3.3 Η διαδικασία που ακολουθήσαμε**

Κατά τον σχεδιασμό της έρευνας αυτής, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα σχολικά βιβλία που θα μελετούσαμε δε γράφτηκαν με σκοπό την προαγωγή της αειφορίας και της αειφόρου ανάπτυξης, γνωρίζαμε πως με δυσκολία θα βρίσκαμε αναφορές στην αειφόρο ανάπτυξη. Για το λόγο αυτό, αποφασίσαμε να ερευνήσουμε τα βιβλία σύμφωνα με αναφορές που αντιπροσωπεύουν τον τρόπο σκέψης της αειφόρου ανάπτυξης. Για το εγχείρημα αυτό δημιουργήσαμε μια βάση προτάσεων η οποία αντικατοπτρίζει τους 17 ΣΑΑ και με βάση την οποία θα γινόταν η ανάλυση. Αρχική μας ιδέα ήταν να καταγράψουμε αναφορές από τα σχολικά βιβλία οι οποίες ωθούν τους μαθητές για αλλαγή συμπεριφοράς, διαμόρφωση κατάλληλων στάσεων και υιοθέτηση αξιών προς την ΑΑ και τους 17 ΣΑΑ. Κατά την πρώτη μελέτη των σχολικών βιβλίων όμως, διαπιστώσαμε πως, μέσα από τα βιβλία, πτυχές που συνδέονται με την ΑΑ εκφράζονται και με άλλους τρόπους, όπως μέσω της ενημέρωσης και της ευαισθητοποίησης των μαθητών από τα γραπτά κείμενα και μερικές φορές από τις εικόνες, μέσω της λήψης αποφάσεων και της ανάπτυξης κριτικής σκέψης από τις ερωτήσεις και τις δραστηριότητες των σχολικών βιβλίων, καθώς και μέσω της ομαδικής εργασίας και της ενεργού συμμετοχής. Έτσι, κατά τη δεύτερη ανάγνωση, αποφασίσαμε να συλλέξουμε όλες τις αναφορές που σχετίζονται με τους 17 ΣΑΑ από τα σχολικά βιβλία, στη συνέχεια να τις κατηγοριοποιήσουμε, και τέλος να τις αναλύσουμε και να βγάλουμε συμπεράσματα.



Όπως έχει γίνει σαφές, η βασική ιδέα της ποσοτικής ανάλυσης περιεχομένου συνίσταται στην ταξινόμηση των στοιχείων ενός κειμένου σε έναν ορισμένο αριθμό κατηγοριών. Στην προκειμένη περίπτωση οι κατηγορίες συνιστούν «τους λειτουργικούς ορισμούς των μεταβλητών που ερευνώνται». (30) Οι κατηγορίες και υποκατηγορίες της έρευνας αυτής αποτέλεσαν την βάση σύμφωνα με την οποία έγινε η ανάλυση περιεχομένου των βιβλίων.

Βασικές κατηγορίες της έρευνας αυτής αποτέλεσαν οι 17 ΣΑΑ όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 και στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι (Πίνακας 11) και ο όρος «Αειφόρος Ανάπτυξη/ Βιώσιμη Ανάπτυξη». Πιο συγκεκριμένα:

1. **Μηδενική Φτώχεια:** Αναφορές που σχετίζονται με την φτώχεια και την εξάλειψή της σε όλες τις μορφές της, παντού.
2. **Μηδενική Πείνα:** Αναφορές που σχετίζονται με την πείνα και τον τερματισμό της, την επισιτιστική ασφάλεια και βελτίωση της διατροφής, καθώς και την αειφόρο γεωργία.
3. **Καλή Υγεία και Ευημερία:** Αναφορές που σχετίζονται με την υγεία, την πρόσβαση σε ποιοτικά και προσιτά φάρμακα και εμβόλια, τη μείωση θανάτων και ασθενειών που οφείλονται σε επικίνδυνες χημικές ουσίες, στη ρύπανση και στη μόλυνση του αέρα, των υδάτων και του εδάφους, και την προώθηση της καλής υγείας για όλους και για όλες τις ηλικίες.
4. **Ποιοτική Εκπαίδευση:** Αναφορές που σχετίζονται με την ελεύθερη, ισότιμη και ποιοτική εκπαίδευση, τις γνώσεις και δεξιότητες που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι για να προάγουν την αειφόρο ανάπτυξη και έναν αειφόρο τρόπο ζωής, και την προαγωγή των ευκαιριών για διά βίου μάθηση.
5. **Ισότητα των φύλων:** Αναφορές που σχετίζονται με την ισότητα των φύλων και την ενδυνάμωση όλων των γυναικών και κοριτσιών.

6. **Καθαρό Νερό – Αποχέτευση:** Αναφορές που σχετίζονται με την πρόσβαση σε ύδρευση, αποχέτευση και βασικές συνθήκες καθαριότητας για όλους, βελτίωση της ποιότητας του νερού μέσω της μείωσης της ρύπανσης, αντιμετώπιση της λειψυδρίας, προστασία των υδατικών οικοσυστημάτων, βελτίωση της διαχείρισης του νερού και των εγκαταστάσεων υγιεινής.
7. **Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια:** Αναφορές που σχετίζονται με την πρόσβαση σε οικονομικά προσιτές αξιόπιστες, βιώσιμες και σύγχρονες μορφές ενέργειας για όλους, προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, προώθηση των καθαρών τεχνολογιών ορυκτών καυσίμων.
8. **Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη:** Αναφορές που σχετίζονται με την βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς οικονομική ανάπτυξη, την απασχόληση και την αξιοπρεπή εργασία για όλους.
9. **Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές:** Αναφορές που σχετίζονται με την δημιουργία ευέλικτων υποδομών, προώθηση της βιώσιμης εκβιομηχάνισης και προώθηση της καινοτομίας.
10. **Λιγότερες Ανισότητες:** Αναφορές που σχετίζονται με τις ανισότητες εντός και μεταξύ των χωρών και την ανάγκη μείωσης των ανισοτήτων.
11. **Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες:** Αναφορές που σχετίζονται με την διασφάλιση ασφαλών, διαλλακτικών, βιώσιμων και χωρίς αποκλεισμούς πόλεων, την επέκταση των δημόσιων συγκοινωνιών, την διαφύλαξη της παγκόσμιας πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς, μείωση του δυσμενούς περιβαλλοντικού αντίκτυπου των πόλεων, την προσοχή στην ποιότητα του αέρα και τη διαχείριση των αστικών και άλλων αποβλήτων, εφαρμογή ολοκληρωμένων πολιτικών και σχεδίων για την αποδοτικότητα των πόρων, την άμβλυση των επιπτώσεων και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

- 12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή:** Αναφορές που σχετίζονται με πρότυπα αειφόρου κατανάλωσης και παραγωγής, την αειφόρο διαχείριση και χρήση των φυσικών πόρων, την υπεύθυνη χρήση των προϊόντων, τη μείωση και περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των αποβλήτων και τη μείωση των εκπομπών τους στον αέρα, το νερό και το έδαφος προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, την προώθηση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση όλων των ανθρώπων σχετικά με την αειφόρο ανάπτυξη και έναν τρόπο ζωής σε αρμονία με τη φύση.
- 13. Δράση για το Κλίμα:** Αναφορές που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, με την εκπαίδευση, την ευαισθητοποίηση και τη θεσμική και ανθρώπινη ικανότητα για θέματα που αφορούν τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, τη μείωση των επιπτώσεων και την έγκαιρη προειδοποίηση.
- 14. Ζωή στο Νερό:** Αναφορές που σχετίζονται με τη μείωση της ρύπανσης του νερού, τη διατήρηση και αειφόρο χρήση των ωκεανών, των θαλασσών και θαλάσσιων πόρων.
- 15. Ζωή στη Στεριά:** Αναφορές που σχετίζονται με την αειφόρο διαχείριση των δασών, την καταπολέμηση της απερήμωσης, την ανάσχεση και αντιστροφή της υποβάθμισης του εδάφους, την ανάσχεση της απώλειας βιοποικιλότητας.
- 16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί:** Αναφορές που σχετίζονται με την προώθηση δίκαιων, ειρηνικών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών, και την εφαρμογή πολιτικών αειφόρου ανάπτυξης.
- 17. Συνεργασία για τους Στόχους:** Αναφορές που σχετίζονται με την παγκόσμια συνεργασία για την αειφόρο ανάπτυξη.

**18. Αειφόρος Ανάπτυξη/ Βιώσιμη Ανάπτυξη:** Αναφορές στην αειφόρο ανάπτυξη ή στην βιώσιμη ανάπτυξη.

Οι υποκατηγορίες της έρευνας αυτής δημιουργήθηκαν με βάση τους στόχους της ΕΑΑ (οι οποίοι αναφέρονται στο Κεφάλαιο 2). Οι υποκατηγορίες είναι οι εξής:

1. **Ενημέρωση, γνώση και ευαισθητοποίηση:** αναφορές οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν και να ευαισθητοποιηθούν για την πολυπλοκότητα των σύγχρονων ζητημάτων.
2. **Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες:** αναφορές οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να υιοθετήσουν αξίες και ενδιαφέρον για το περιβάλλον και την κοινωνία, κατανοώντας την αλληλεξάρτησή τους, καθώς και να εξασφαλίσουν τα απαραίτητα κίνητρα για την ενεργή συμμετοχή τους στην προστασία και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και της ζωής.
3. **Δεξιότητες:** αναφορές οι οποίες βοηθούν τους μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες για την αναγνώριση και την αντιμετώπιση των σύγχρονων ζητημάτων μέσα από διαδικασίες λήψης αποφάσεων και ανάληψης δράσης, δεξιότητες επικοινωνίας και έκφρασης, κριτικής σκέψης και διερεύνησης, επίλυσης προβλημάτων, συνεργασίας και κοινωνικής συμπεριφοράς κ.ά.
4. **Συμμετοχή:** αναφορές οι οποίες προσφέρουν στους μαθητές την ευκαιρία ενεργής συμμετοχής και ενθαρρύνουν τη συλλογικότητα και τη συνεργασία για την αντιμετώπιση ζητημάτων που αφορούν την τοπική κοινωνία.

Επίσης, σε κάθε βιβλίο εξετάστηκε το γραπτό κείμενο, το οποίο το κατηγοριοποιήσαμε σε τρία είδη πηγής. Ο τύπος της πηγής διακρίνεται σε:

1. **Κείμενο.** Το κείμενο το οποίο περιέχει την βασική θεωρία των μαθημάτων, ποικίλες διαθεματικές πληροφορίες, παραδείγματα και ιστορίες.
2. **Εικόνες συνοδευόμενες από περιγραφή.** Καταγράψαμε τις εικόνες οι οποίες συνοδεύονταν από μια περιγραφή η οποία δεν επαναλαμβανόταν στο κυρίως κείμενο της ενότητας. Δεν έγινε ανάλυση των εικόνων, αλλά τις συμπεριλάβαμε, στα αποσπάσματα των βιβλίων που παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, ως πρόσθετο υλικό, ώστε ο αναγνώστης να βλέπει την εικόνα στην οποία αναφέρεται η περιγραφή.
3. **Ερωτήσεις και δραστηριότητες.** Σε αυτόν τον τύπο πηγής καταγράψαμε τις ερωτήσεις και δραστηριότητες οι οποίες σχετίζονταν με την έρευνά μας.

Κατά την ποσοτική ανάλυση περιεχομένου επιχειρείται η μετατροπή ποιοτικού υλικού σε μετρήσιμες μονάδες. Επειδή το περιεχόμενο ενός κειμένου δε συνίσταται σε «φυσικές» μονάδες που θα ήταν μετρήσιμες, χρησιμοποιούνται οι «μονάδες ανάλυσης». Αυτές αποτελούν συγκεκριμένα τμήματα του κειμένου, στα οποία ερευνάται η εμφάνιση ή η αναφορά των ζητούμενων μεταβλητών. (30) Από τα σχολικά βιβλία που μελετήσαμε καταγράψαμε τα αποσπάσματα που από άποψη περιεχομένου εμπίπτουν σε κάποιες από τις κατηγορίες του συστήματος κατηγοριών, ενώ παράλληλα σημειώσαμε και τις υποκατηγορίες στις οποίες ανήκαν. Η μονάδα που χρησιμοποιήσαμε κατά την ανάλυση ήταν το «θέμα». Ως θέμα εκλαμβάνεται κάθε ολοκληρωμένη από συντακτική άποψη διατύπωση (πρόταση, ημιπερίοδος, περίοδος, παράγραφος ή παράγραφοι), η οποία εκφράζει ολοκληρωμένο νόημα. Η τυπική ενότητα «πρόταση» είναι δυνατόν να αποτελείται τόσο από ένα και μόνο θέμα όσο και από περισσότερα, τα οποία κωδικογραφούνται σε διαφορετικές κατηγορίες. Περισσότερα του ενός θέματος, επίσης, είναι δυνατόν να εμπεριέχονται σε μία περίοδο ή ημιπερίοδο. (30) Τα επαναλαμβανόμενα θέματα σε ένα απόσπασμα μετρήθηκαν μόνο μία φορά γιατί ειδικά όταν ένα κείμενο είναι μεγάλο, υπάρχει μια ενοποιητική γενική

ιδέα, επομένως είναι απολύτως φυσικό τα θέματα να εμφανίζονται περισσότερες από μία φορές. (36)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται με πίνακες και γραφήματα τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων φυσικής και χημείας του γυμνασίου. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων και η εξαγωγή των γραφημάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του SPSS Statistics 22.

### 4.1 Σχολικά εγχειρίδια Φυσικής

#### 4.1.1 Η Φυσική με Πειράματα – Α΄ Γυμνασίου

Το σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής που διδάσκεται στην Α΄ Γυμνασίου ονομάζεται «Η Φυσική με Πειράματα». Αποτελείται από δώδεκα θεματικές ενότητες οι οποίες έχουν τη μορφή φύλλων εργασίας. Οι ενότητες παρουσιάζονται παρακάτω:

1. Μετρήσεις Μήκους – Η Μέση Τιμή
2. Μετρήσεις Χρόνου – Η Ακρίβεια
3. Μετρήσεις Μάζας – Τα Διαγράμματα
4. Μετρήσεις Θερμοκρασίας – Η Βαθμονόμηση
5. Από τη Θερμότητα στη Θερμοκρασία – Η Θερμική Ισορροπία
6. Οι Αλλαγές Κατάστασης του Νερού – Ο «Κύκλος» του Νερού
7. Η Διαστολή και Συστολή του Νερού – Μια φυσική «Ανωμαλία»
8. Το Φως Θερμαίνει - «Ψυχρά» και «Θερμά» Χρώματα
9. Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου υπερ-Θερμαίνει
10. Το Ηλεκτρικό βραχυ-Κύκλωμα – Κίνδυνοι και «Ασφάλεια»
11. Από τον Ηλεκτρισμό στο Μαγνητισμό–Ένας Ηλεκτρικός (Ιδιο)Κινητήρας
12. Από το Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό–Μια Ηλεκτρική (Ιδιο)Γεννήτρια

Πρόκειται για ένα μάθημα στο οποίο εφαρμόζεται η επιστημονική /εκπαιδευτική μέθοδος με διερεύνηση. Το μάθημα της Φυσικής, δηλαδή, προσεγγίζεται πειραματικά μέσα από τις δραστηριότητες που παρουσιάζονται σε κάθε φύλλο εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο, δίνεται η ευκαιρία στους

μαθητές να πληροφορηθούν, να συνεργαστούν, να αναρωτηθούν, να διατυπώσουν υποθέσεις, να συμμετέχουν ενεργά στις προσπάθειες επίλυσης προβλημάτων και να βγάλουν συμπεράσματα με βάση τα αποτελέσματα των αποδεικτικών διαδικασιών, ενώ παράλληλα ενισχύεται το γνωσιακό υπόβαθρο, η ανάπτυξη δεξιοτήτων, η διαμόρφωση ορθολογικού τρόπου σκέψης και η αλλαγή στάσεων.

Κατά την ανάλυση του βιβλίου εντοπίσαμε 5 αναφορές σχετικές με την έρευνά μας. Οι αναφορές αυτές εντοπίστηκαν στο Φύλλο Εργασίας 9 «Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου Υπερ-θερμαίνει» και στο Φύλλο Εργασία 12 «Από το Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό – Μια Ηλεκτρική (ιδιο)Γεννήτρια. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών, ενώ στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II (Πίνακας 12), παρουσιάζονται τα αποσπάσματα από το βιβλίο στα οποία εντοπίσαμε τις αναφορές.

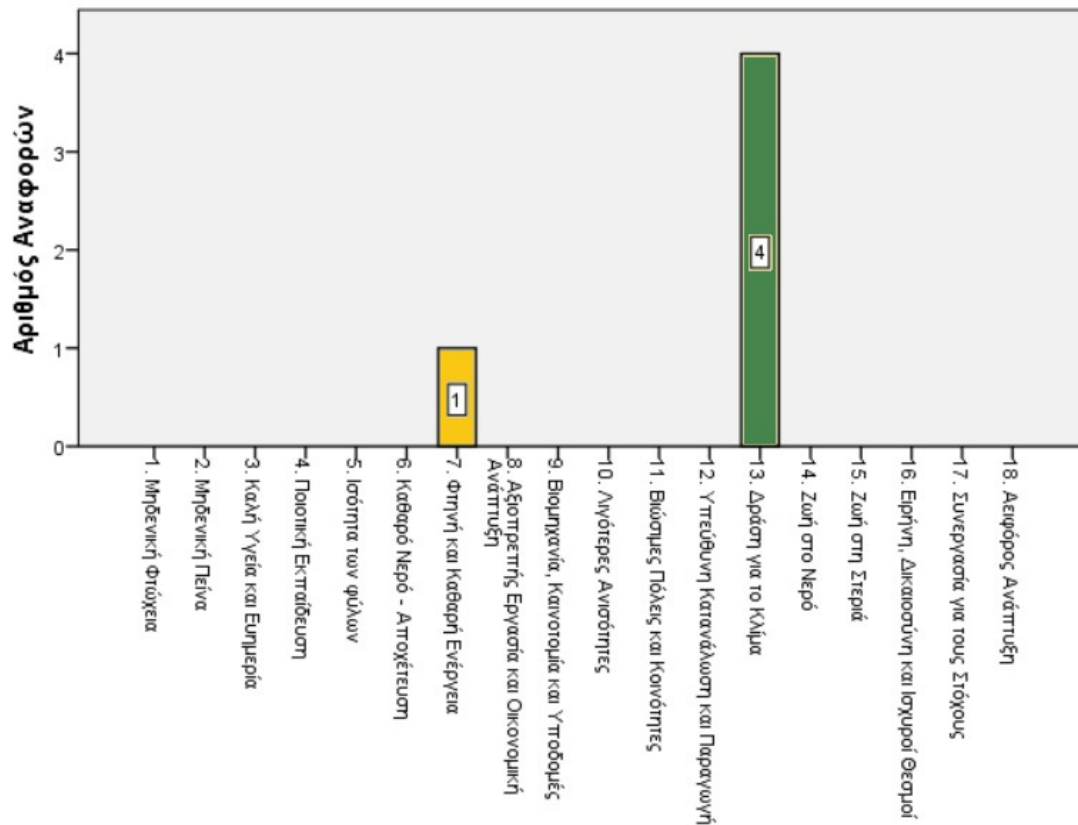
Πίνακας 4: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Α΄ Γυμνασίου

Κατηγορίες και Υποκατηγορίες	Συχνότητα	% Ποσοστό	Τύπος πηγής		
			Κείμενο	Εικόνα με περιγραφή	Ερώτηση - Δραστηριότητα
1. Μηδενική Φτώχεια					
2. Μηδενική Πείνα					
3. Καλή Υγεία και Ευημερία					
4. Ποιοτική Εκπαίδευση					
5. Ισότητα των φύλων					
6. Καθαρό Νερό – Αποχέτευση					
7. Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια	1	20			1
7.3 Δεξιότητες	1	20			1
8. Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική					

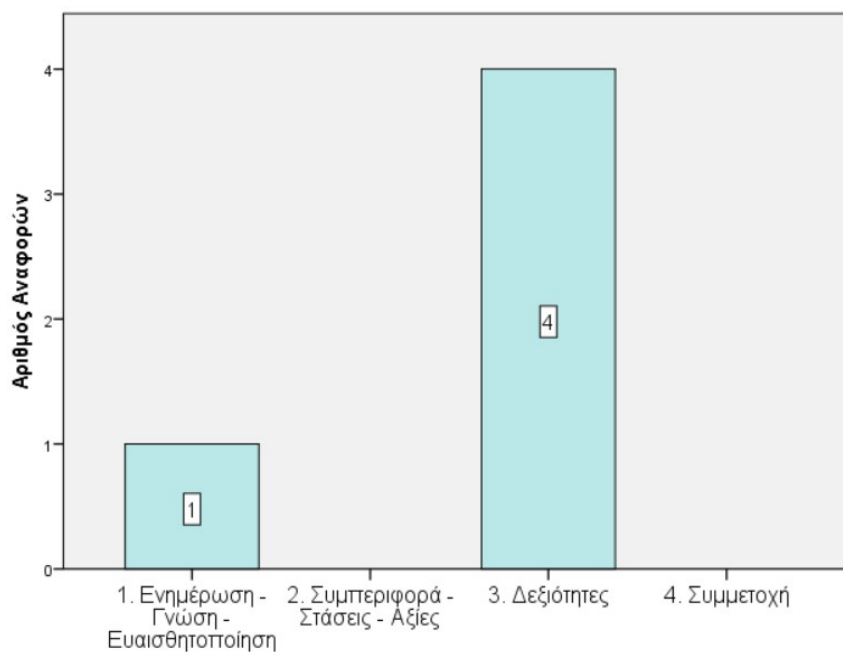


<b>Ανάπτυξη</b>					
<b>9. Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές</b>					
<b>10. Λιγότερες Ανισότητες</b>					
<b>11. Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες</b>					
<b>12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή</b>					
<b>13. Δράση για το Κλίμα</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>1</b>		<b>3</b>
13.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	20	1		
13.3 Δεξιότητες	3	60			3
<b>14. Ζωή στο Νερό</b>					
<b>15. Ζωή στη Στεριά</b>					
<b>16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί</b>					
<b>17. Συνεργασία για τους Στόχους</b>					
<b>18. Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη</b>					
<b>Σύνολο</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>1</b>		<b>4</b>

Στην Εικόνα 6 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Α΄ Γυμνασίου. Συνολικά εντοπίσαμε 5 αναφορές, οι 4 (80%) εκ των οποίων αναφέρονται στον «Στόχο 13 – Δράση για το Κλίμα», ενώ η 1 (20%) αναφέρεται στον «Στόχο 7 – Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια». Στην Εικόνα 7 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Α΄ Γυμνασίου. Από τις 5 αναφορές, οι 4 (80%) σχετίζονταν με «Δεξιότητες», ενώ η 1 (20%) με «Ενημέρωση, Γνώση και Ευαισθητοποίηση» των μαθητών. Το γεγονός ότι βρήκαμε μικρό αριθμό αναφορών, με μεγάλο ποσοστό της υποκατηγορίας «Δεξιότητες», οφείλεται κυρίως στο ότι αυτό το σχολικό εγχειρίδιο έχει τη μορφή εργαστηριακού οδηγού. Επομένως, η συμβολή του εκπαιδευτικού παίζει καθοριστικό ρόλο στην πορεία του μαθήματος, καθώς αυτός θα κατευθύνει την εκπαιδευτική διαδικασία και μέσω αυτού θα δημιουργηθούν συζητήσεις μέσα στην τάξη οι οποίες θα καταλήξουν πιθανά σε απόκτηση αξιών και αλλαγή στάσεων.



Εικόνα 6: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Α΄ Γυμνασίου



Εικόνα 7: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Α΄ Γυμνασίου

#### 4.1.2 Φυσική – Β΄ Γυμνασίου

Το σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής που διδάσκεται στην Β΄ Γυμνασίου αποτελείται από οκτώ κεφάλαια τα οποία φαίνονται παρακάτω:

1. Εισαγωγή
2. Κινήσεις
3. Δυνάμεις
4. Πίεση
5. Ενέργεια
6. Θερμότητα
7. Αλλαγές κατάστασης
8. Διάδοση θερμότητας

Κατά την ανάλυση του βιβλίου εντοπίσαμε 41 αναφορές σχετικές με την έρευνά μας. Οι περισσότερες αναφορές εντοπίστηκαν στην υποενότητα «5.6 Πηγές ενέργειας» του κεφαλαίου 5 «Ενέργεια» και στην υποενότητα «8.3 Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία» του κεφαλαίου 8 «Διάδοση θερμότητας». Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών, ενώ στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II (Πίνακας 13), παρουσιάζονται τα αποσπάσματα από το βιβλίο στα οποία εντοπίσαμε τις αναφορές.

Πίνακας 5: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Β΄ Γυμνασίου

Κατηγορίες και Υποκατηγορίες	Συχνότητα	% Ποσοστό	Τύπος πηγής		
			Κείμενο	Εικόνα με περιγραφή	Ερώτηση - Δραστηριότητα
1. Μηδενική Φτώχεια					
2. Μηδενική Πείνα					

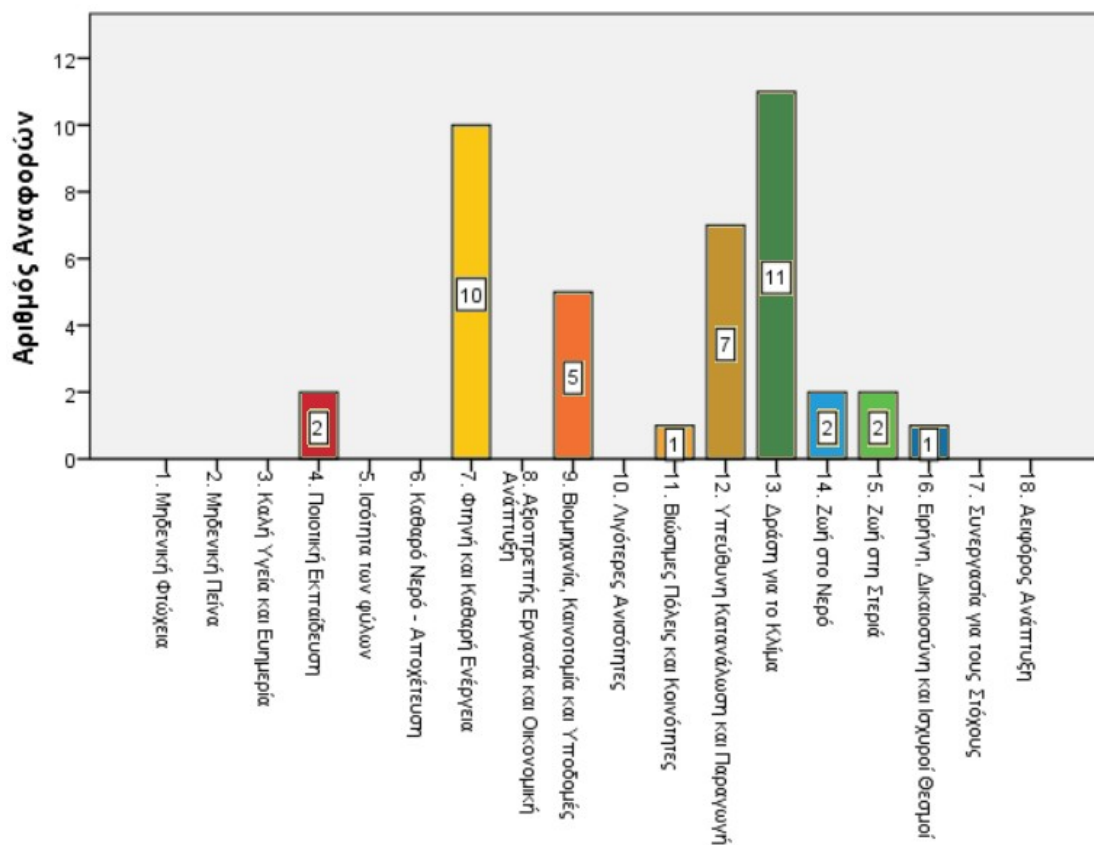
<b>3. Καλή Υγεία και Ευημερία</b>					
<b>4. Ποιοτική Εκπαίδευση</b>	<b>2</b>	<b>4,88</b>	<b>2</b>		
4.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	2,44	1		
4.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	2,44	1		
<b>5. Ισότητα των φύλων</b>					
<b>6. Καθαρό Νερό – Αποχέτευση</b>					
<b>7. Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια</b>	<b>10</b>	<b>24,4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	
7.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	8	19,52	8		
7.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	2	4,88	1	1	
<b>8. Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη</b>					
<b>9. Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές</b>	<b>5</b>	<b>12,2</b>	<b>5</b>		
9.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	5	12,2	5		
<b>10. Λιγότερες Ανισότητες</b>					
<b>11. Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες</b>	<b>1</b>	<b>2,44</b>	<b>1</b>		
11.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	2,44	1		
<b>12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή</b>	<b>7</b>	<b>17,08</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
12.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	3	7,32	2	1	
12.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	2,44		1	
12.3 Δεξιότητες	3	7,32			3
<b>13. Δράση για το Κλίμα</b>	<b>11</b>	<b>26,84</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
13.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	2	4,88	2		
13.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	2,44		1	
13.3 Δεξιότητες	8	19,52	1		7
<b>14. Ζωή στο Νερό</b>	<b>2</b>	<b>4,88</b>	<b>2</b>		
14.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	2	4,88	2		
<b>15. Ζωή στη Στεριά</b>	<b>2</b>	<b>4,88</b>	<b>2</b>		
15.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	2	4,88	2		

<b>16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί</b>	<b>1</b>	<b>2,44</b>		<b>1</b>	
16.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	2,44		1	
<b>17. Συνεργασία για τους Στόχους</b>					
<b>18. Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη</b>					
<b>Σύνολο</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>10</b>

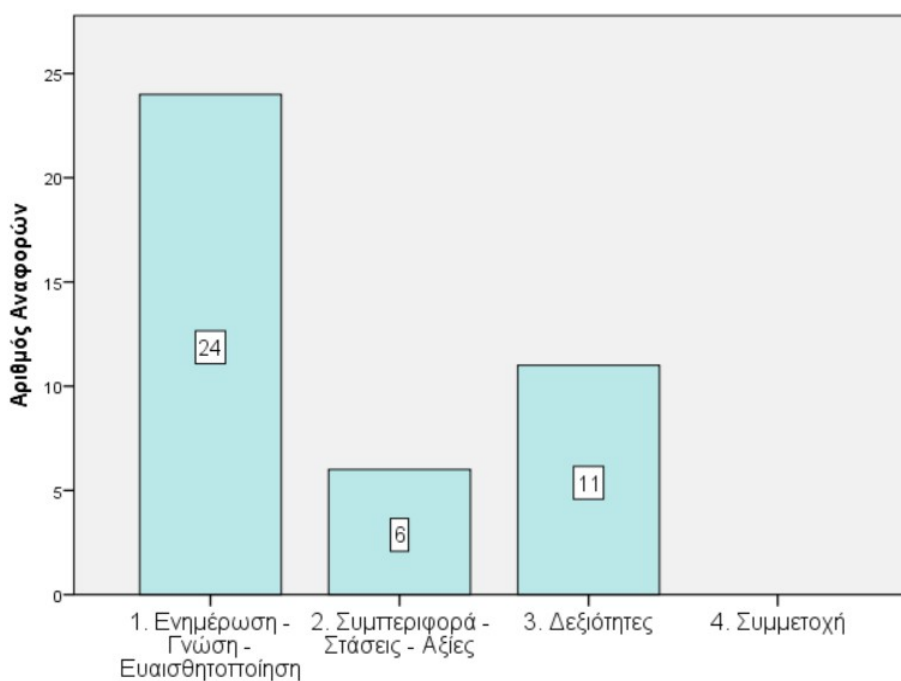
Στην Εικόνα 8 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου. Συνολικά εντοπίσαμε 41 αναφορές, εκ των οποίων, οι 11 (27%) αναφέρονται στον «Στόχο 13 – Δράση για το Κλίμα», οι 10 (25%) στον «Στόχο 7 – Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια», οι 7 (17%) στον «Στόχο 12 – Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή», και οι 5 (12%) στον «Στόχο 9 – Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές». Από 2 (5%) αναφορές είχαν οι κατηγορίες «Στόχος 4 – Ποιοτική Εκπαίδευση», «Στόχος 14 – Ζωή στο Νερό», «Στόχος 15 – Ζωή στη Στεριά», ενώ από 1 (2,5%) μόνο αναφορά διαθέτουν οι κατηγορίες «Στόχος 11 – Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες» και «Στόχος 16 – Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί».

Στην Εικόνα 9 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου. Από τις 41 αναφορές, οι 24 (59%) σχετίζονταν με «Ενημέρωση, Γνώση και Ευαισθητοποίηση», οι 11 (27%) με «Δεξιότητες», ενώ οι 6 (15%) με «Συμπεριφορά, Στάσεις και Αξίες».

Στο σημείο αυτό να σημειώσουμε πως οι αναφορές οι οποίες ανήκουν στην υποκατηγορία «Δεξιότητες» αφορούν κυρίως Ερωτήσεις και Δραστηριότητες οι οποίες αφενός βάζουν τους μαθητές σε διαδικασία σκέψης και διερεύνησης για την αναγνώριση και την αντιμετώπιση σύγχρονων ζητημάτων, αφετέρου δεν προτρέπουν για ομαδική εργασία μέσα στην τάξη. Επομένως, μετατίθεται στην κρίση του εκπαιδευτικού η δημιουργία ενός κλίματος συνεργασίας, επικοινωνίας και έκφρασης μέσα στην τάξη.



Εικόνα 8: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου



Εικόνα 9: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου

### 4.1.3 Φυσική – Γ΄ Γυμνασίου

Το σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής που διδάσκεται στην Γ΄ Γυμνασίου αποτελείται από τέσσερις ενότητες οι οποίες φαίνονται παρακάτω:

1. Ηλεκτρισμός
2. Μηχανικά κύματα – Ταλαντώσεις
3. Οπτική
4. Πυρηνικά φαινόμενα - Πυρήνες

Κατά την ανάλυση του βιβλίου εντοπίσαμε 17 αναφορές σχετικές με την έρευνά μας. Οι περισσότερες αναφορές εντοπίστηκαν στο κεφάλαιο «3. Ηλεκτρική ενέργεια» της ενότητας 1 «Ηλεκτρισμός» και στο κεφάλαιο «11. Πυρηνικές αντιδράσεις» της ενότητας 4 «Πυρηνικά φαινόμενα - Πυρήνες». Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών, ενώ στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II (Πίνακας 14), παρουσιάζονται τα αποσπάσματα από το βιβλίο στα οποία εντοπίσαμε τις αναφορές.

Πίνακας 6: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου

Κατηγορίες και Υποκατηγορίες	Συχνότητα	% Ποσοστό	Τύπος πηγής		
			Κείμενο	Εικόνα με περιγραφή	Ερώτηση - Δραστηριότητα
<b>1. Μηδενική Φτώχεια</b>					
<b>2. Μηδενική Πείνα</b>					
<b>3. Καλή Υγεία και Ευημερία</b>	<b>1</b>	<b>5,88</b>		<b>1</b>	
3.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	5,88		1	
<b>4. Ποιοτική Εκπαίδευση</b>	<b>1</b>	<b>5,88</b>	<b>1</b>		
4.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	5,88	1		

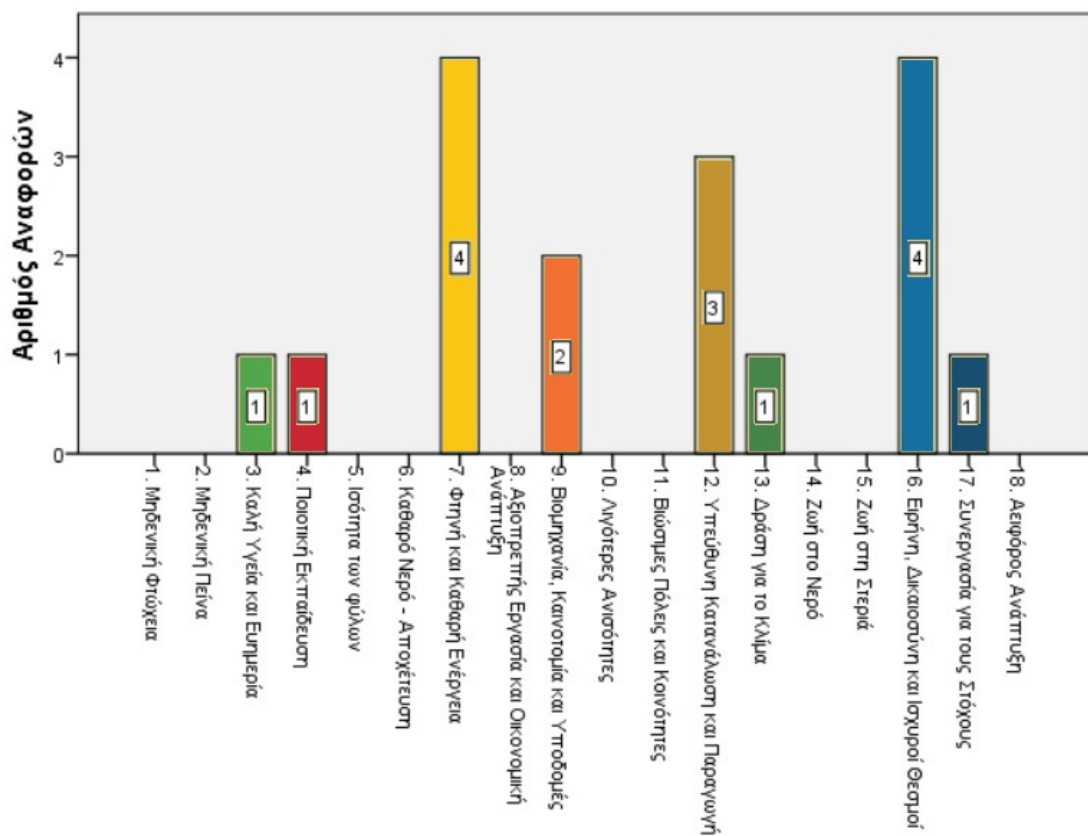
<b>5. Ισότητα των φύλων</b>					
<b>6. Καθαρό Νερό – Αποχέτευση</b>					
<b>7. Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια</b>	<b>4</b>	<b>23,52</b>	<b>3</b>		<b>1</b>
7.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	5,88	1		
7.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	2	11,76	2		
7.3 Δεξιότητες	1	5,88			1
<b>8. Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη</b>					
<b>9. Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές</b>	<b>2</b>	<b>11,76</b>	<b>2</b>		
9.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	5,88	1		
9.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	5,88	1		
<b>10. Λιγότερες Ανισότητες</b>					
<b>11. Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες</b>					
<b>12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή</b>	<b>3</b>	<b>17,64</b>	<b>3</b>		
12.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	5,88	1		
12.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	2	11,76	2		
<b>13. Δράση για το Κλίμα</b>	<b>1</b>	<b>5,88</b>	<b>1</b>		
13.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	5,88	1		
<b>14. Ζωή στο Νερό</b>					
<b>15. Ζωή στη Στεριά</b>					
<b>16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί</b>	<b>4</b>	<b>23,52</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
16.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	2	11,76	1	1	
16.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	2	11,76	1	1	
<b>17. Συνεργασία για τους Στόχους</b>	<b>1</b>	<b>5,88</b>	<b>1</b>		
17.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	5,88	1		
<b>18. Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη</b>					
<b>Σύνολο</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>1</b>



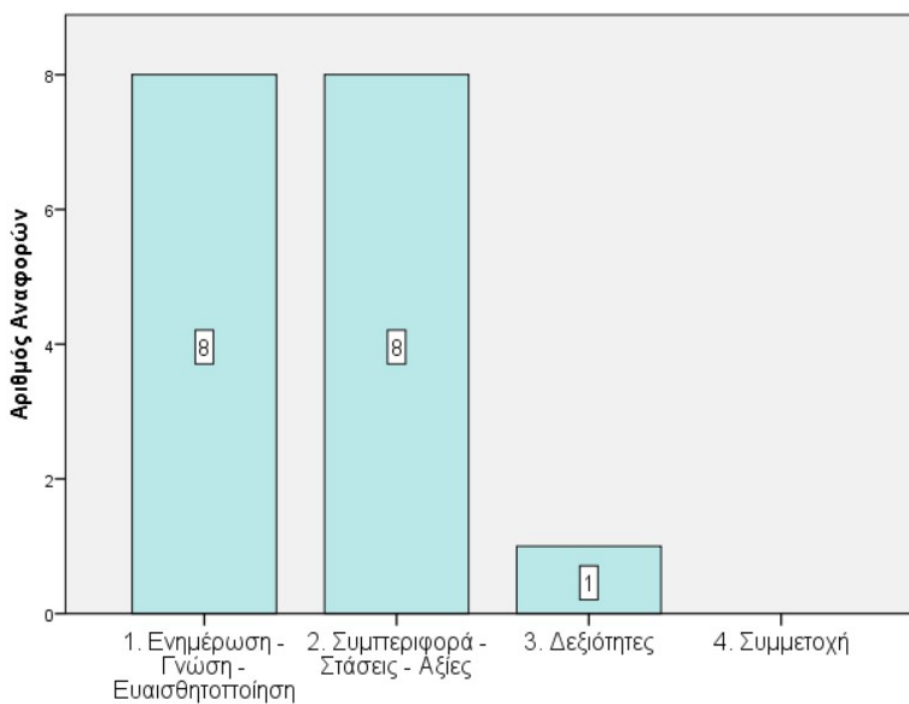
Στην Εικόνα 10 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου. Συνολικά εντοπίσαμε 17 αναφορές, εκ των οποίων, από 4 (24%) αναφορές είχαν οι κατηγορίες «Στόχος 7 – Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια» και «Στόχος 16 – Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί», από 3 (18%) αναφορές ο «Στόχος 12 – Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή», από 2 (12%) αναφορές ο «Στόχος 9 – Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές», ενώ από 1 (5,9%) μόνο αναφορά είχαν οι κατηγορίες «Στόχος 3 – Καλή Υγεία και Ευημερίας», «Στόχος 4 – Ποιοτική Εκπαίδευση», «Στόχος 13 – Δράση για το Κλίμα» και «Στόχος 17 – Συνεργασία για τους Στόχους».

Στην Εικόνα 11 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου. Από τις 17 αναφορές, οι 8 (47%) σχετίζονταν με την υποκατηγορία «Ενημέρωση, Γνώση και Ευαισθητοποίηση», οι 8 (47%) με την «Συμπεριφορά, Στάσεις και Αξίες», ενώ μόνο 1 (6%) με την υποκατηγορία «Δεξιότητες».

Σημαντικό είναι το γεγονός πως στις αναφορές η υποκατηγορίες «Ενημέρωση, Γνώση και Ευαισθητοποίηση» και «Συμπεριφορά, Στάσεις και Αξίες» είχαν ίδια συχνότητα εμφάνισης, ωστόσο ο αριθμός των αναφορών ήταν αρκετά μικρός. Επίσης, το γεγονός πως εντοπίσαμε μόνο 1 αναφορά στην υποκατηγορία «Δεξιότητες» και καμία αναφορά στην υποκατηγορία «Συμμετοχή» σε θεματικές που αφορούν την έρευνά μας, δείχνει ότι το σχολικό εγχειρίδιο αυτό δεν ενσωματώνει σε ικανοποιητικό βαθμό την Εκπαίδευση για Αειφόρο Ανάπτυξη στα περιεχόμενά του και κατ' επέκταση δεν προωθεί την Αειφόρο Ανάπτυξη.



Εικόνα 10: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου



Εικόνα 11: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου

## 4.2 Σχολικά Εγχειρίδια Χημείας

### 4.2.1 Χημεία – Β΄ Γυμνασίου

Το σχολικό εγχειρίδιο Χημείας που διδάσκεται στην Β΄ Γυμνασίου αποτελείται από τέσσερις ενότητες οι οποίες φαίνονται παρακάτω:

1. Εισαγωγή στη Χημεία
2. Από το νερό στο άτομο – Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο
3. Ατμοσφαιρικός αέρας
4. Έδαφος

Κατά την ανάλυση του βιβλίου εντοπίσαμε 136 αναφορές σχετικές με την έρευνά μας. Οι περισσότερες αναφορές εντοπίστηκαν στην υποενότητα «2.1 Το νερό στη ζωή μας» και στην υποενότητα «2.4 Ρύπανση του νερού» του κεφαλαίου 2 «Από το νερό στο άτομο – Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο», στην υποενότητα «3.4 Η ρύπανση του αέρα» του κεφαλαίου 3 «Ατμοσφαιρικός αέρας» και στην υποενότητα «4.2 Ρύπανση του εδάφους» του κεφαλαίου 4 «Έδαφος». Στον Πίνακα 6 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών, ενώ στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II (Πίνακας 15), παρουσιάζονται τα αποσπάσματα από το βιβλίο στα οποία εντοπίσαμε τις αναφορές.

Πίνακας 7: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Β΄ Γυμνασίου

Κατηγορίες και Υποκατηγορίες	Συχνότητα	% Ποσοστό	Τύπος πηγής		
			Κείμενο	Εικόνα με περιγραφή	Ερώτηση - Δραστηριότητα
<b>1. Μηδενική Φτώχεια</b>					
<b>2. Μηδενική Πείνα</b>	<b>9</b>	<b>6,66</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
2.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	5	3,7	4	1	

2.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	3	2,22	3		
2.3 Δεξιότητες	1	0,74			1
<b>3. Καλή Υγεία και Ευημερία</b>	<b>7</b>	<b>5,18</b>	<b>6</b>		<b>1</b>
3.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	5	3,7	5		
3.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	0,74	1		
3.3 Δεξιότητες	1	0,74			1
<b>4. Ποιοτική Εκπαίδευση</b>	<b>2</b>	<b>1,48</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
4.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,74	1		
4.4 Συμμετοχή	1	0,74			1
<b>5. Ισότητα των φύλων</b>					
<b>6. Καθαρό Νερό – Αποχέτευση</b>	<b>21</b>	<b>15,54</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
6.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	9	6,66	8	1	
6.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	7	5,18	7		
6.3 Δεξιότητες	5	3,7			5
<b>7. Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια</b>	<b>3</b>	<b>2,22</b>	<b>3</b>		
7.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,74	1		
7.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	2	1,48	2		
<b>8. Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη</b>	<b>2</b>	<b>1,48</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
8.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,74	1		
8.4 Συμμετοχή	1	0,74			1
<b>9. Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές</b>	<b>8</b>	<b>5,92</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
9.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	2,96	3	1	
9.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	3	2,22	3		
9.3 Δεξιότητες	1	0,74			1
<b>10. Λιγότερες Ανισότητες</b>	<b>1</b>	<b>0,74</b>	<b>1</b>		
10.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	0,74	1		
<b>11. Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες</b>	<b>13</b>	<b>9,62</b>	<b>11</b>		<b>2</b>

11.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	5	3,7	5		
11.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	6	4,44	6		
11.3 Δεξιότητες	1	0,74			1
11.4 Συμμετοχή	1	0,74			1
<b>12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή</b>	<b>23</b>	<b>17,02</b>	<b>17</b>		<b>6</b>
12.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	6	4,44	6		
12.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	11	8,14	11		
12.3 Δεξιότητες	5	3,7			5
12.4 Συμμετοχή	1	0,74			1
<b>13. Δράση για το Κλίμα</b>	<b>11</b>	<b>8,14</b>	<b>8</b>		<b>3</b>
13.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	2,96	4		
13.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	4	2,96	4		
13.3 Δεξιότητες	3	2,22			3
<b>14. Ζωή στο Νερό</b>	<b>15</b>	<b>11,1</b>	<b>13</b>		<b>2</b>
14.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	8	5,92	8		
14.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	5	3,7	5		
14.3 Δεξιότητες	2	1,48			2
<b>15. Ζωή στη Στεριά</b>	<b>12</b>	<b>8,88</b>	<b>9</b>		<b>3</b>
15.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	5	3,7	5		
15.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	4	2,96	4		
15.3 Δεξιότητες	2	1,48			2
15.4 Συμμετοχή	1	0,74			1
<b>16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί</b>	<b>4</b>	<b>2,96</b>	<b>1</b>		<b>3</b>
16.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,74	1		
16.3 Δεξιότητες	2	1,48			2
16.4 Συμμετοχή	1	0,74			1
<b>17. Συνεργασία για τους Στόχους</b>	<b>2</b>	<b>1,48</b>	<b>2</b>		

17.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,74	1		
17.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	0,74	1		
<b>18. Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη</b>	<b>3</b>	<b>2,22</b>	<b>3</b>		
18.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	3	2,22	3		
<b>Σύνολο</b>	<b>136</b>	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>3</b>	<b>29</b>

Στην Εικόνα 12 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Β΄ Γυμνασίου. Συνολικά εντοπίσαμε 136 αναφορές, εκ των οποίων, οι 23 (17%) αναφέρονται στον «Στόχο 12 – Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή», οι 21 (16%) στον «Στόχο 6 – Καθαρό Νερό – Αποχέτευση», οι 15 (11%) στον «Στόχο 14 – Ζωή στο Νερό», οι 13 (9,6%) στον «Στόχο 11 – Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες», οι 12 (8,9%) στον «Στόχο 15 – Ζωή στη Στεριά», οι 11 (8,1%) στον «Στόχο 13 – Δράση για το Κλίμα», οι 9 (6,7%) στον «Στόχο 2 – Μηδενική Πείνα», οι 8 (6%) στον «Στόχο 9 – Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές», οι 7 (5,2%) στον «Στόχο 3 – Καλή Υγεία και Ευημερία» και οι 4 (3%) στον «Στόχο 16 – Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί». Στις υπόλοιπες κατηγορίες εντοπίσαμε από 3 (2,2%) αναφορές τον «Στόχο 7 – Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια» και την κατηγορία «Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη», από 2 (1,5%) αναφορές στον «Στόχο 4 – Ποιοτική Εκπαίδευση», «Στόχο 8 – Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη» και τον «Στόχο 17 – Συνεργασία για τους Στόχους», ενώ μόνο 1 (0,7%) αναφορά η οποία σχετίζεται με τον «Στόχο 10 – Λιγότερες Ανισότητες».

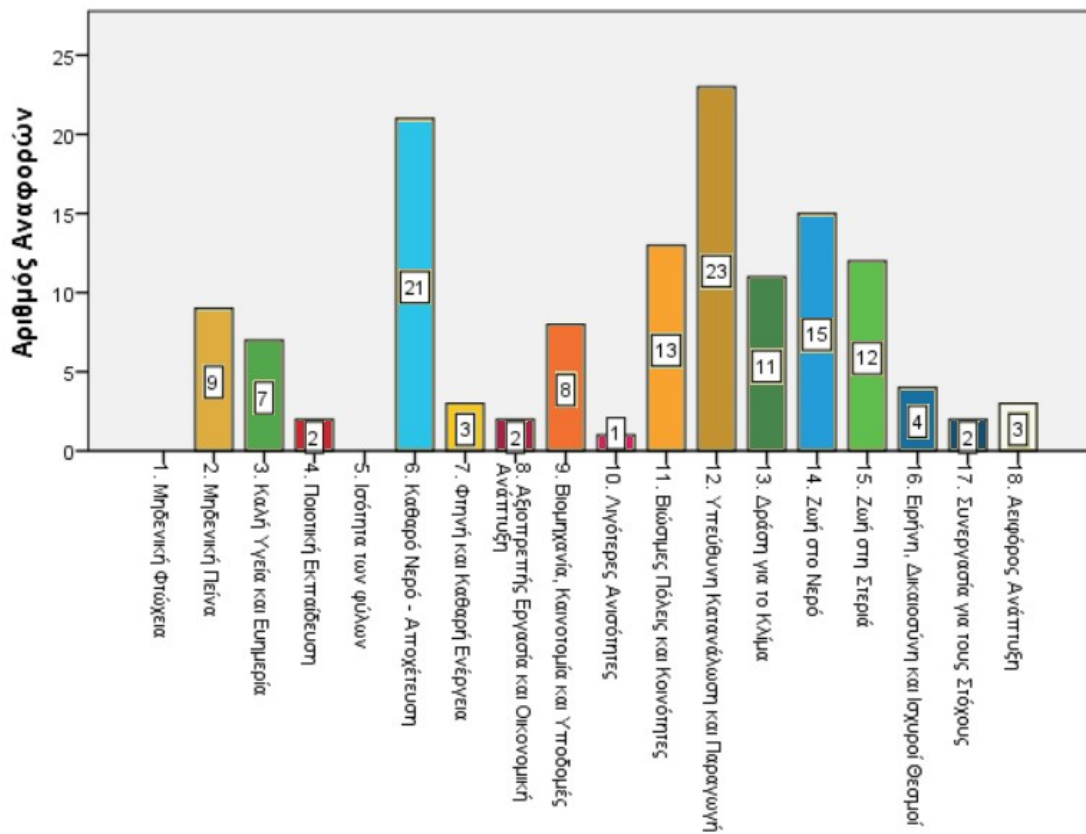
Στην Εικόνα 13 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ΄ Γυμνασίου. Από τις 136 αναφορές, οι 59 (43%) σχετίζονταν με την υποκατηγορία «Ενημέρωση, Γνώση και Ευαισθητοποίηση», οι 48 (35%) με «Συμπεριφορά, Στάσεις και Αξίες», οι 23 (17%) με «Δεξιότητες», ενώ οι 6 (5%) με την «Συμμετοχή».

Από την ανάλυση του σχολικού εγχειριδίου της Χημείας της Β΄ Γυμνασίου, εντοπίσαμε μια πληθώρα αναφορών οι οποίες ανταποκρίνονται σχεδόν σε

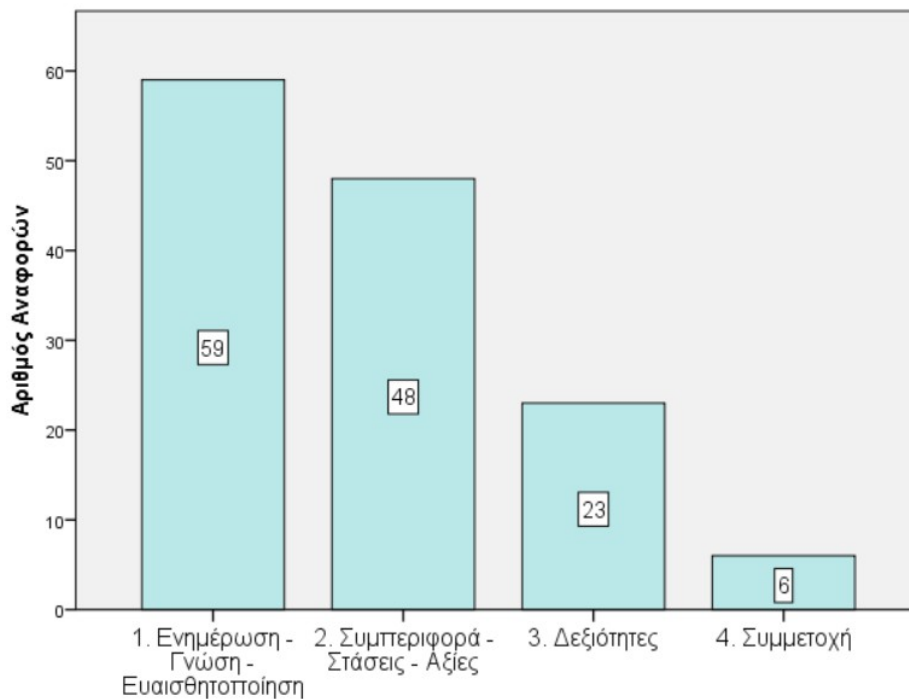
όλες της κατηγορίες της έρευνάς μας. Οι μοναδικές κατηγορίες που δεν εντοπίζονται στο βιβλίο αυτό είναι ο «Στόχος 1 – Μηδενική Φτώχεια» και ο «Στόχος 5 – Ισότητα των φύλων». Σε γενικές γραμμές, πάντως, το βιβλίο αυτό έχει ενσωματώσει αρκετά την αειφόρο ανάπτυξη στα περιεχόμενά του, ενώ, παράλληλα, αναφέρεται 3 φορές ο όρος «Αειφόρος Ανάπτυξη».

Οι αναφορές οι οποίες εντοπίσαμε ανταποκρίνονται σε όλες τις υποκατηγορίες, πράγμα που σημαίνει πως οι θεματικές οι οποίες σχετίζονται με την έρευνά μας προσεγγίζονται τόσο με την απόκτηση γνώσεων, στάσεων και αξιών όσο και με την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών για ζητήματα που αφορούν την κοινωνία. Επίσης, οι αναφορές οι οποίες ανήκουν στην υποκατηγορία «Δεξιότητες», εστιάζουν κυρίως σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων, στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και στη διερεύνηση και όχι τόσο στη συνεργασία και στην επικοινωνία μεταξύ των μαθητών.

Τέλος, θα θέλαμε να επισημάνουμε πως οι αναφορές που κατηγοριοποιήθηκαν στην υποκατηγορία «Συμμετοχή» εντοπίστηκαν στο «Σχέδιο εργασίας (project) – Θέμα: Πυρκαγιές» της ενότητας 3 «Ατμοσφαιρικός αέρας». Μέσω του project αυτού οι μαθητές αποκτούν αρκετές γνώσεις, ερευνητικές δεξιότητες, δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας, καθώς και συμπεριφορές που πρέπει να έχει ένας υπεύθυνος πολίτης απέναντι στο περιβάλλον και στην κοινωνία. Γίνεται, λοιπόν, σαφές πως μέσω της χρήσης της μεθόδου «project» οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν γνώσεις, να ευαισθητοποιηθούν για σημαντικά ζητήματα, να αλλάξουν συμπεριφορές, να διαμορφώσουν στάσεις και αξίες, να αποκτήσουν δεξιότητες και να συμμετέχουν ενεργά για την αντιμετώπιση ζητημάτων που αφορούν την τοπική κοινωνία. Με άλλα λόγια, στηρίζει τα άτομα να μαθαίνουν πώς να αναπτύξουν εκείνες τις δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να αντιμετωπίσουν ατομικά και συλλογικά τις καταστάσεις στον τόπο τους έχοντας επίγνωση των σχετικών πλαισίων σε παγκόσμιο επίπεδο («σκέψου παγκόσμια, δράσε τοπικά»-think global, act local).



Εικόνα 12: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Β΄ Γυμνασίου



Εικόνα 13: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Β΄ Γυμνασίου



#### 4.2.2 Χημεία – Γ΄ Γυμνασίου

Το σχολικό εγχειρίδιο Χημείας που διδάσκεται στην Γ΄ Γυμνασίου αποτελείται από τρεις ενότητες οι οποίες φαίνονται παρακάτω:

1. Οξέα – Βάσεις – Άλατα
2. Ταξινόμηση των στοιχείων – Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον
3. Η Χημεία του άνθρακα

Κατά την ανάλυση του βιβλίου εντοπίσαμε 112 αναφορές σχετικές με την έρευνά μας. Οι περισσότερες αναφορές εντοπίστηκαν στο κεφάλαιο «5. Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή» της ενότητας 1 «Οξέα – Βάσεις – Άλατα», και στα κεφάλαια «1. Οι υδρογονάνθρακες» και «2. Πετρέλαιο – Φυσικό αέριο – Πετροχημικά» της ενότητας 3 «Η Χημεία του άνθρακα». Επίσης, αρκετές αναφορές εντοπίστηκαν σε κάποια από τα κείμενα που υπάρχουν στο τέλος κάθε κεφαλαίου τα οποία συνδέουν την ύλη με την καθημερινή ζωή ή τις εξελίξεις της επιστήμης και της τεχνολογίας. Στον Πίνακα 7 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών, ενώ στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II (Πίνακας 16) παρουσιάζονται τα αποσπάσματα από το βιβλίο στα οποία εντοπίσαμε τις αναφορές.

Πίνακας 8: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Γ΄ Γυμνασίου

Κατηγορίες και Υποκατηγορίες	Συχνότητα	% Ποσοστό	Τύπος πηγής		
			Κείμενο	Εικόνα με περιγραφή	Ερώτηση - Δραστηριότητα
<b>1. Μηδενική Φτώχεια</b>	<b>2</b>	<b>1,78</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
1.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,89	1		
1.3 Δεξιότητες	1	0,89			1
<b>2. Μηδενική Πείνα</b>	<b>3</b>	<b>2,67</b>	<b>3</b>		

2.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	3	2,67	3		
<b>3. Καλή Υγεία και Ευημερία</b>	<b>5</b>	<b>4,45</b>	<b>4</b>		<b>1</b>
3.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	3	2,67	3		
3.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	0,89	1		
3.3 Δεξιότητες	1	0,89			1
<b>4. Ποιοτική Εκπαίδευση</b>	<b>3</b>	<b>2,67</b>	<b>3</b>		
4.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	3	2,67	3		
<b>5. Ισότητα των φύλων</b>					
<b>6. Καθαρό Νερό – Αποχέτευση</b>	<b>2</b>	<b>1,78</b>	<b>2</b>		
6.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,89	1		
6.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	0,89	1		
<b>7. Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια</b>	<b>11</b>	<b>9,79</b>	<b>11</b>		
7.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	3,56	4		
7.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	7	6,23	7		
<b>8. Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη</b>	<b>6</b>	<b>5,34</b>	<b>5</b>		<b>1</b>
8.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	2	1,78	2		
8.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	3	2,67	3		
8.3 Δεξιότητες	1	0,89			1
<b>9. Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές</b>	<b>17</b>	<b>15,13</b>	<b>16</b>		<b>1</b>
9.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	7	6,23	7		
9.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	9	8,01	9		
9.3 Δεξιότητες	1	0,89			1
<b>10. Λιγότερες Ανισότητες</b>	<b>3</b>	<b>2,67</b>	<b>2</b>		<b>1</b>
10.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,89	1		
10.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	0,89	1		
10.3 Δεξιότητες	1	0,89			1
<b>11. Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες</b>	<b>8</b>	<b>7,12</b>	<b>8</b>		

11.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	3,56	4		
11.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	4	3,56	4		
<b>12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή</b>	<b>13</b>	<b>11,57</b>	<b>10</b>		<b>3</b>
12.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	5	4,45	5		
12.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	5	4,45	5		
12.3 Δεξιότητες	3	2,67			3
<b>13. Δράση για το Κλίμα</b>	<b>11</b>	<b>9,79</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
13.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	3,56	4		
13.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	6	5,34	5	1	
13.3 Δεξιότητες	1	0,89			1
<b>14. Ζωή στο Νερό</b>	<b>7</b>	<b>6,23</b>	<b>7</b>		
14.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	3,56	4		
14.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	3	2,67	3		
<b>15. Ζωή στη Στεριά</b>	<b>8</b>	<b>7,12</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	
15.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	3,56	4		
15.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	4	3,56	3	1	
<b>16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί</b>	<b>7</b>	<b>6,23</b>	<b>7</b>		
16.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	4	3,56	4		
16.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	3	2,67	3		
<b>17. Συνεργασία για τους Στόχους</b>	<b>3</b>	<b>2,67</b>	<b>2</b>		<b>1</b>
17.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,89	1		
17.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	1	0,89	1		
17.3 Δεξιότητες	1	0,89			1
<b>18. Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη</b>	<b>3</b>	<b>2,67</b>	<b>3</b>		
18.1 Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση	1	0,89	1		
18.2 Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες	2	1,78	2		
<b>Σύνολο</b>	<b>112</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>10</b>

Στην Εικόνα 14 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ΄ Γυμνασίου. Συνολικά εντοπίσαμε 112 αναφορές, εκ των οποίων, οι 17 (15%) αναφέρονται στην κατηγορία «Στόχος 9 – Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές», οι 13 (12%) στην «Στόχος 12 – Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή», οι 11 (9,8%) στην «Στόχος 7 – Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια», οι 11 (9,8%) στην «Στόχος 13 – Δράση για το Κλίμα», οι 8 (7,1%) στην «Στόχος 11 – Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες», οι 8 (7,1%) στην «Στόχος 15 – Ζωή στη Στεριά», οι 7 (6,2%) στην «Στόχος 14 – Ζωή στο Νερό», οι 7 (6,2%) στην «Στόχος 16 – Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί», οι 6 (5,3%) στην «Στόχος 8 – Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη» και οι 5 (4,5%) στην «Στόχος 3 – Καλή Υγεία και Ευημερία». Επίσης, εντοπίστηκαν με συχνότητα 3 (2,7%) αναφορές οι κατηγορίες «Στόχος 2 – Μηδενική Πείνα», «Στόχος 4 – Ποιοτική Εκπαίδευση», «Στόχος 10 – Λιγότερες Ανισότητες», «Στόχος 17 – Συνεργασία για τους Στόχους» και η κατηγορία «Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη». Τέλος, με συχνότητα 2 (1,8%) αναφορών εντοπίστηκαν οι κατηγορίες «Στόχος 1 – Μηδενική Φτώχεια» και «Στόχος 6 – Καθαρό Νερό – Αποχέτευση».

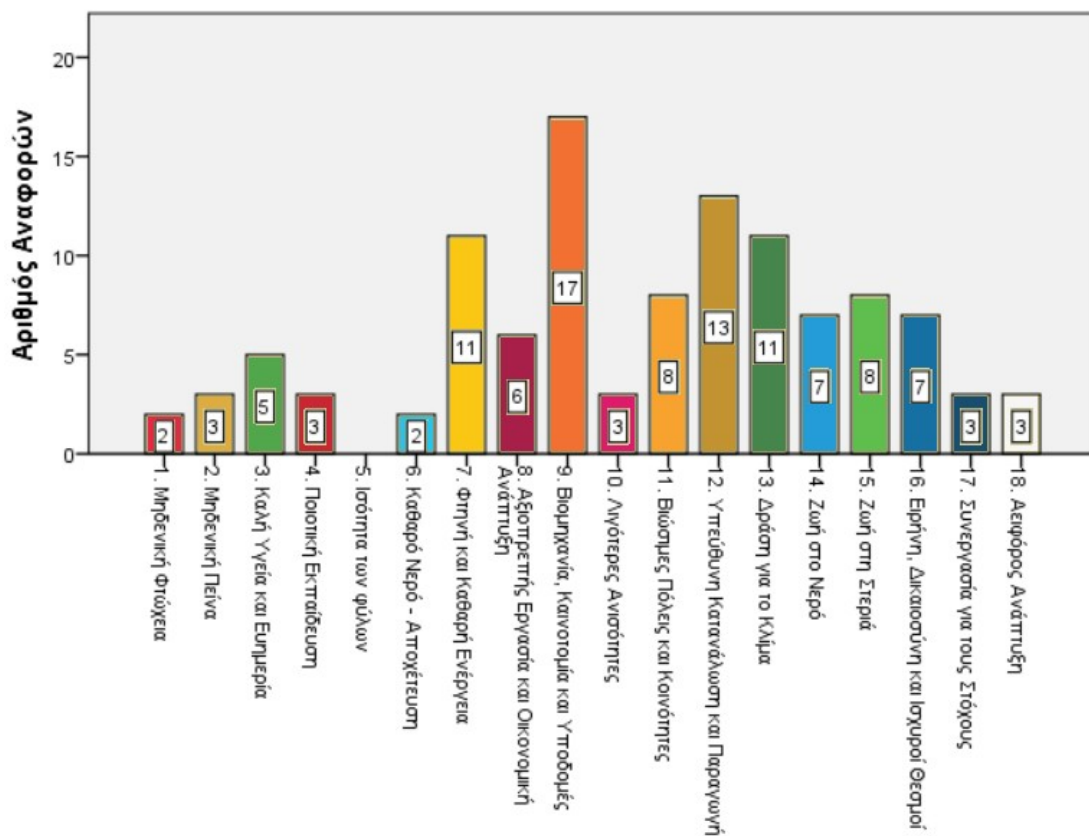
Στην Εικόνα 15 παρουσιάζεται η κατανομή των αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ, ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ΄ Γυμνασίου. Από τις 112 αναφορές, οι 53 (47%) σχετίζονταν με την υποκατηγορία «Συμπεριφορά, Στάσεις και Αξίες», οι 49 (44%) με «Ενημέρωση, Γνώση και Ευαισθητοποίηση» ενώ οι 10 (9%) με «Δεξιότητες».

Από την ανάλυση του σχολικού εγχειριδίου της Χημείας της Γ΄ Γυμνασίου, εντοπίσαμε μια πληθώρα αναφορών οι οποίες ανταποκρίνονται σε όλες της κατηγορίες της έρευνάς μας, πλην μιας. Η μοναδική κατηγορία που δεν εντοπίζεται στο βιβλίο αυτό είναι ο «Στόχος 5 – Ισότητα των φύλων». Σε γενικές γραμμές, το βιβλίο αυτό έχει ενσωματώσει αρκετά την αειφόρο ανάπτυξη στα περιεχόμενά του, ενώ, παράλληλα, αναφέρεται 3 φορές ο όρος «Βιώσιμη Ανάπτυξη».

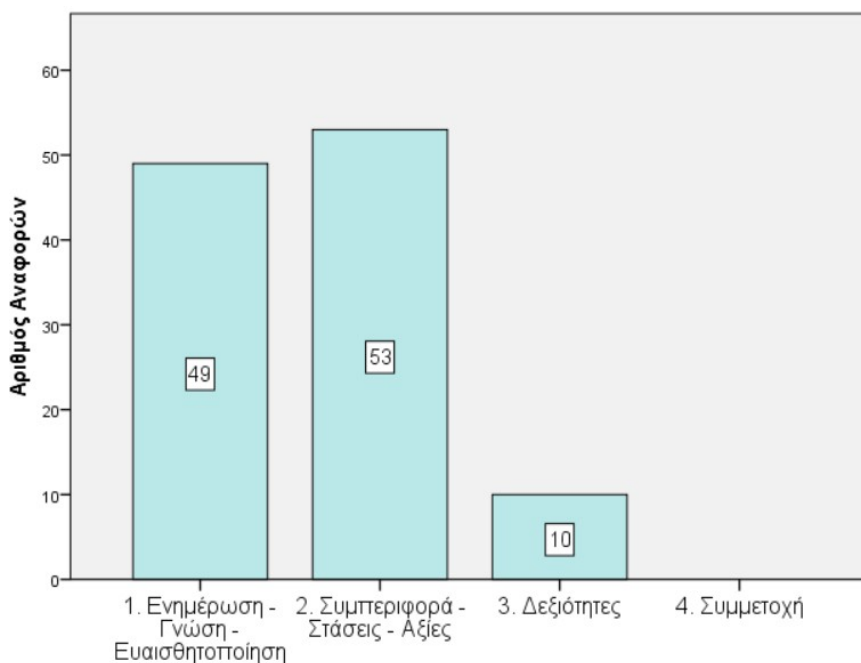
Σχετικά με τις υποκατηγορίες στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας της Γ΄ Γυμνασίου, βλέπουμε πως οι αναφορές οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν στην

υποκατηγορία «Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες» είναι περισσότερες από τις αναφορές της υποκατηγορίας «Ενημέρωση, γνώση και ευαισθητοποίηση». Έτσι, γίνεται σαφές ότι το σχολικό εγχειρίδιο αυτό προωθεί την υιοθέτηση αξιών για το περιβάλλον και την κοινωνία, ενώ παράλληλα γίνεται προσπάθεια, μέσα από σαφείς αναφορές των κειμένων, για την εξασφάλιση των απαραίτητων κινήτρων των μαθητών για την ενεργή συμμετοχή τους στην επίλυση σημαντικών ζητημάτων που αφορούν όλους.

Τέλος, οι αναφορές οι οποίες ανήκουν στην υποκατηγορία «Δεξιότητες», εστιάζουν τόσο σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων, στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και στη διερεύνηση, όσο και σε διαδικασίες επικοινωνίας και έκφρασης μεταξύ των μαθητών.



Εικόνα 14: Κατανομή των αναφορών ανά κατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ΄ Γυμνασίου



Εικόνα 15: Κατανομή των αναφορών ανά υποκατηγορία, στο σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ΄ Γυμνασίου

### 4.3 Συγκεντρωτικά

Στον Πίνακα 8 παρουσιάζεται το σύνολο των αναφορών που εντοπίστηκαν για κάθε κατηγορία και στα πέντε σχολικά εγχειρίδια που μελετήσαμε.

Πίνακας 9: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ ανα κατηγορία, στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής και Χημείας Γυμνασίου

Κατηγορίες	Φυσική Α΄	Φυσική Β΄	Φυσική Γ΄	Σύνολο Φυσική	% Φυσική	Χημεία Β΄	Χημεία Γ΄	Σύνολο Χημεία	% Χημεία
1. Μηδενική Φτώχεια				0	0		2	2	0,81
2. Μηδενική Πείνα				0	0	9	3	12	4,84
3. Καλή Υγεία και Ευημερία			1	1	1,59	7	5	12	4,84
4. Ποιοτική Εκπαίδευση		2	1	3	4,76	2	3	5	2,02
5. Ισότητα των φύλων				0	0			0	0
6. Καθαρό Νερό – Αποχέτευση				0	0	21	2	23	9,27
7. Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια	1	10	4	15	23,81	3	11	14	5,65
8. Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη				0	0	2	6	8	3,23
9. Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές		5	2	7	11,11	8	17	25	10,08
10. Λιγότερες Ανισότητες				0	0	1	3	4	1,61
11. Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες		1		1	1,59	13	8	21	8,47
12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή		7	3	10	15,87	23	13	36	14,52

<b>13. Δράση για το Κλίμα</b>	4	11	1	<b>16</b>	<b>25,4</b>	11	11	<b>22</b>	<b>8,87</b>
<b>14. Ζωή στο Νερό</b>		2		<b>2</b>	<b>3,18</b>	15	7	<b>22</b>	<b>8,87</b>
<b>15. Ζωή στη Στεριά</b>		2		<b>2</b>	<b>3,18</b>	12	8	<b>20</b>	<b>8,07</b>
<b>16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί</b>		1	4	<b>5</b>	<b>7,94</b>	4	7	<b>11</b>	<b>4,44</b>
<b>17. Συνεργασία για τους Στόχους</b>			1	<b>1</b>	<b>1,59</b>	2	3	<b>5</b>	<b>2,02</b>
<b>18. Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	3	3	<b>6</b>	<b>2,42</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>5</b>	<b>41</b>	<b>17</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	136	112	<b>248</b>	<b>100</b>

Από τη συνολική επισκόπηση προκύπτει ότι στα σχολικά εγχειρίδια της φυσικής και χημείας όλων των τάξεων του γυμνασίου καταγράφονται συνολικά 311 αναφορές. Από τις 311 αναφορές, οι 63 εντοπίστηκαν στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής και οι 248 εντοπίστηκαν στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας. Στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής οι περισσότερες αναφορές βρέθηκαν στο εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου με 41 αναφορές. Παρομοίως, από τα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας οι περισσότερες αναφορές βρέθηκαν στο εγχειρίδιο της Χημείας Β΄ Γυμνασίου με 136 αναφορές.

Σχετικά με τα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής, οι περισσότερες αναφορές εντοπίστηκαν στην κατηγορία «Στόχος 13 – Δράση για το Κλίμα» με 16 (25%) αναφορές, στην κατηγορία «Στόχος 7 – Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια» με 15 (24%) αναφορές, στην κατηγορία «Στόχος 12 – Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή» με 10 (16%) αναφορές και στην κατηγορία «Στόχος – 9 Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές» με 7 (11%) αναφορές. Λιγότερες ήταν οι αναφορές στις κατηγορίες «Στόχος 16 – Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί» με 5 (8%) αναφορές, «Στόχος 4 – Ποιοτική Εκπαίδευση» με 3 (4,8%) αναφορές, «Στόχος 14 – Ζωή στο Νερό» με 2 (3,2%) αναφορές, «Στόχος 15 –



Ζωή στη Στεριά» με 2 (3,2%) αναφορές, «Στόχος 3 – Καλή Υγεία και Ευημερία» με 1 (1,6%) αναφορά, «Στόχος 11 – Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες» με 1 (1,6%) αναφορά, και «Στόχος 17 – Συνεργασία για τους Στόχους» με 1 (1,6%) αναφορά. Ενώ, οι υπόλοιπες κατηγορίες δεν εντοπίστηκαν καθόλου στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής.

Σε γενικές γραμμές, ο βαθμός ενσωμάτωσης της ΑΑ στα σχολικά εγχειρίδια της φυσικής μπορεί να θεωρηθεί μη επαρκής, καθώς ο αριθμός των αναφορών δεν είναι αρκετά μεγάλος, ενώ παράλληλα παραλείπονται εντελώς θέματα που σχετίζονται με τις κατηγορίες «Στόχος 1 – Μηδενική Φτώχεια», «Στόχος 2 – Μηδενική Πείνα», «Στόχος 5 – Ισότητα των φύλων», «Στόχος 6 – Καθαρό Νερό – Αποχέτευση», «Στόχος 8 – Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη», «Στόχος 10 – Λιγότερες Ανισότητες», καθώς επίσης δεν αναφέρεται καθόλου ο όρος «Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη».

Σχετικά με τα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας, οι περισσότερες αναφορές εντοπίστηκαν στην κατηγορία «Στόχος 12 – Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή» με 36 (15%) αναφορές, στην κατηγορία «Στόχος 9 – Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες» με 25 (10,08%) αναφορές, στην κατηγορία «Στόχος 6 – Καθαρό Νερό – Αποχέτευση» με 23 (9,3%) αναφορές, στην κατηγορία «Στόχος 13 – Δράση για το Κλίμα» με 22 (8,9%) αναφορές, στην κατηγορία «Στόχος 14 – Ζωή στο Νερό» με 22 (8,9%) αναφορές, στην κατηγορία «Στόχος 11 – Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες» με 21 (8,5%) αναφορές, και στην κατηγορία «Στόχος 15 – Ζωή στη Στεριά» με 20 (8,1%) αναφορές. Ενώ, λιγότερες ήταν οι αναφορές στις κατηγορίες «Στόχος 14 – Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια» με 14 (5,7%) αναφορές, «Στόχος 2 – Μηδενική Πείνα» με 12 (4,8%) αναφορές, «Στόχος 3 – Καλή Υγεία και Ευημερία» με 12 (4,8%) αναφορές, «Στόχος 16 – Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί» με 11 (4,5%) αναφορές, «Στόχος 8 – Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη» με 8 (3,2%) αναφορές, η κατηγορία «Αειφόρος Ανάπτυξη/Βιώσιμη Ανάπτυξη» με 6 (2,4%) αναφορές, «Στόχος 4 – Ποιοτική Εκπαίδευση» με 5 (2%) αναφορές, «Στόχος 17 – Συνεργασία για τους Στόχους» με 5 (2%) αναφορές, «Στόχος 10 – Λιγότερες Ανισότητες» με 4 (1,6%) αναφορές,

«Στόχος 1 – Μηδενική Φτώχεια» με 2 (0,8%) αναφορές, ενώ καμία αναφορά δεν εντοπίστηκε στην κατηγορία «Στόχος 5 – Ισότητα των φύλων».

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στα εγχειρίδια της Χημείας έγιναν αναφορές σε θέματα που σχετίζονται στην πλειοψηφία των κατηγοριών. Επομένως, μπορούμε να πούμε πως τα σχολικά εγχειρίδια της χημείας είχαν ικανοποιητικό βαθμό ενσωμάτωσης της ΑΑ στα περιεχόμενά τους. Οι μόνες κατηγορίες που δεν εντοπίστηκαν στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας ήταν ο «Στόχος 5 – Ισότητα των φύλων», και ο «Στόχος 1 – Μηδενική Φτώχεια» όπου δεν εντοπίστηκε στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας της Β΄ Γυμνασίου .

Στον Πίνακα 9 παρουσιάζεται το σύνολο των αναφορών που εντοπίστηκαν για κάθε υποκατηγορία και στα πέντε σχολικά εγχειρίδια που μελετήσαμε.

Πίνακας 10: Κατανομή αναφορών σχετικά με τους 17 ΣΑΑ ανά υποκατηγορία, στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής και Χημείας Γυμνασίου

Υποκατηγορίες	Φυσική Α΄	Φυσική Β΄	Φυσική Γ΄	Σύνολο Φυσική	% Φυσική	Χημεία Β΄	Χημεία Γ΄	Σύνολο Χημεία	% Χημεία
<b>1. Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση</b>	1	24	8	<b>33</b>	<b>52,38</b>	59	49	<b>108</b>	<b>43,55</b>
<b>2. Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες</b>		6	8	<b>14</b>	<b>22,22</b>	48	53	<b>101</b>	<b>40,73</b>
<b>3. Δεξιότητες</b>	4	11	1	<b>16</b>	<b>25,34</b>	23	10	<b>33</b>	<b>13,31</b>
<b>4. Συμμετοχή</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	6		<b>6</b>	<b>2,42</b>
<b>Σύνολο</b>	5	41	17	<b>63</b>	<b>100</b>	136	112	<b>248</b>	<b>100</b>

Από τη συνολική επισκόπηση ως προς τις υποκατηγορίες της έρευνας παρατηρούμε ότι στην υποκατηγορία «Ενημέρωση, γνώση και

Ευαισθητοποίηση» εντοπίζονται οι περισσότερες αναφορές τόσο στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής όσο και στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας. Πιο αναλυτικά, στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής, οι αναφορές στην υποκατηγορία «Ενημέρωση, γνώση και ευαισθητοποίηση» ήταν 33 (52%), οι αναφορές στην υποκατηγορία «Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες» ήταν 14 (22%), οι αναφορές στην υποκατηγορία «Δεξιότητες» ήταν 16 (25%), ενώ στην υποκατηγορία «Συμμετοχή» δεν εντοπίστηκε καμία αναφορά. Παράλληλα, στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας, οι αναφορές στην υποκατηγορία «Ενημέρωση, γνώση και ευαισθητοποίηση» ήταν 108 (44%), οι αναφορές στην υποκατηγορία «Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες» ήταν 101 (41%), οι αναφορές στην υποκατηγορία «Δεξιότητες» ήταν 33 (13%), και στην υποκατηγορία «Συμμετοχή» ήταν 6 (2,5%). Γίνεται, λοιπόν, σαφές πως τα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής προσπαθούν να προσεγγίσουν τα ζητήματα που σχετίζονται με τους 17 ΣΑΑ και την ΑΑ κυρίως μέσω των γνώσεων και μέσω των δεξιοτήτων και των αξιών που πρέπει να αποκτήσουν οι μαθητές, ενώ δεν συμπεριλαμβάνουν καθόλου διαδικασίες συμμετοχής των μαθητών με τέτοια θέματα. Τέλος, τα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας προωθούν εξίσου τις γνώσεις, τις αξίες και τις στάσεις που πρέπει να αποκτήσουν οι μαθητές, ενώ παράλληλα μέσω των ερωτήσεων, των δραστηριοτήτων και των project ενισχύονται οι δεξιότητες και οι ευκαιρίες ενεργής συμμετοχής των μαθητών με ζητήματα που αφορούν την κοινωνία και το περιβάλλον.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 5.1 Συμπεράσματα – Προτάσεις – Μελλοντική έρευνα

Συνοψίζοντας, στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικής και Χημείας του Γυμνασίου με σκοπό να διερευνηθεί εάν είναι ενσωματωμένη η Αειφόρος Ανάπτυξη στα περιεχόμενα των εγχειριδίων αυτών. Ως σχολικό εγχειρίδιο, στην έρευνα αυτή, νοείται το βιβλίο μαθητή. Η ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο της ανάλυσης περιεχομένου (content analysis). Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω μίας λίστας κατηγοριών και υποκατηγοριών, όπου οι κατηγορίες ανταποκρίνονταν στους 17 Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης της Ατζέντας 2030 και οι υποκατηγορίες στους στόχους της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Συνολικά εξετάστηκαν 5 σχολικά εγχειρίδια, αυτά είναι το βιβλίο μαθητή Φυσικής Α΄ Γυμνασίου, το βιβλίο μαθητή Φυσικής Β΄ Γυμνασίου, το βιβλίο μαθητή Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου, το βιβλίο μαθητή Χημείας Β΄ Γυμνασίου και το βιβλίο μαθητή Χημείας Γ΄ Γυμνασίου.

Όσον αφορά τα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής, διαπιστώσαμε πως υπήρχαν κάποιες αναφορές οι οποίες σχετίζονταν με ζητήματα που προσπαθούν να αντιμετωπίσουν οι 17 ΣΑΑ της Ατζέντας 2030, με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αναφορών που σχετίζονταν με το κλίμα και την ενέργεια. Ωστόσο, δεν καλυπτόταν όλο το φάσμα των ΣΑΑ στα βιβλία αυτά. Για παράδειγμα, δεν αναφέρονταν καθόλου ζητήματα όπως η φτώχεια, η πείνα, η ισότητα των φύλων, η αξιοπρεπής εργασία και η ανάγκη για λιγότερες ανισότητες, ενώ, επίσης, δεν εντοπίστηκε καθόλου ο όρος «Αειφόρος Ανάπτυξη» ή «Βιώσιμη Ανάπτυξη». Παράλληλα, οι αναφορές οι οποίες εντοπίστηκαν σχετίζονταν περισσότερο με μετάδοση γνώσεων και λιγότερο με απόκτηση δεξιοτήτων, αλλαγή στάσεων και διαμόρφωση αξιών, ενώ, τέλος, δεν εντοπίστηκε κάποια δραστηριότητα στα σχολικά εγχειρίδια της φυσικής η οποία να προσφέρει την ευκαιρία ενεργής συμμετοχής στους μαθητές, για αντιμετώπιση ζητημάτων που αφορούν την κοινωνία. Σύμφωνα με τα παραπάνω, συμπεραίνουμε πως

στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής του γυμνασίου δεν είναι ενσωματωμένη σε επαρκή βαθμό η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Όσον αφορά τα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας, διαπιστώσαμε πως υπήρχαν αρκετές αναφορές οι οποίες σχετίζονταν με ζητήματα που προσπαθούν να αντιμετωπίσουν οι 17 ΣΑΑ της Ατζέντας 2030, με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αναφορών που σχετίζονταν με την υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας υπήρξαν αναφορές σε όλο το εύρος των κατηγοριών που αντιστοιχούσαν στους 17 ΣΑΑ, με μοναδική εξαίρεση το θέμα της ισότητας των φύλων. Επίσης, στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας εντοπίστηκαν τόσο ο όρος «Αειφόρος Ανάπτυξη» όσο και ο όρος «Βιώσιμη Ανάπτυξη». Παράλληλα, οι αναφορές οι οποίες εντοπίστηκαν σχετίζονταν κυρίως με μετάδοση γνώσεων, ευαισθητοποίηση, αλλαγή στάσεων και διαμόρφωση αξιών. Επίσης, αρκετές ήταν και οι αναφορές οι οποίες σχετίζονταν με την απόκτηση δεξιοτήτων και με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών μέσω ερωτήσεων, δραστηριοτήτων και project.

Επομένως, απαντώντας στα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας αυτής:

Για τα σχολικά εγχειρίδια **Φυσικής**:

1. Δεν εντοπίστηκαν αναφορές οι οποίες προωθούσαν το νόημα της Αειφόρου Ανάπτυξης, ούτε έγινε αναφορά στον όρο «Αειφόρος Ανάπτυξη»,
2. Ωστόσο, εντοπίστηκαν αναφορές οι οποίες σχετίζονταν με κάποιους από τους 17 Στόχους για Αειφόρο Ανάπτυξη της Ατζέντας 2030.
3. Ο βαθμός ενσωμάτωσης της Αειφόρου Ανάπτυξης στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής θεωρείται μη επαρκής, καθώς ο αριθμός των αναφορών ήταν μικρός.
4. Οι αναφορές που σχετίζονταν με την Αειφόρο Ανάπτυξη και τους 17 Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης μετέδιδαν, κυρίως, γνώσεις, έπειτα

εστίαζαν στην απόκτηση δεξιοτήτων και τέλος, στην αλλαγή στάσεων και διαμόρφωση αξιών. Ενώ δεν εστίαζαν καθόλου στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

Για τα σχολικά εγχειρίδια **Χημείας**:

1. Εντοπίστηκαν αναφορές οι οποίες προωθούσαν το νόημα της Αειφόρου Ανάπτυξης καθώς επίσης έγιναν και αναφορές στους όρους «Αειφόρος Ανάπτυξη» και «Βιώσιμη Ανάπτυξη».
2. Εντοπίστηκαν αρκετές αναφορές οι οποίες σχετίζονταν με τους 17 Στόχους για Αειφόρο Ανάπτυξη της Ατζέντας 2030. Μάλιστα, εντοπίστηκαν αναφορές για κάθε στόχο, εκτός από τον Στόχο 5 για Ισότητα των φύλων.
3. Ο βαθμός ενσωμάτωσης της Αειφόρου Ανάπτυξης στα σχολικά εγχειρίδια της Χημείας θεωρείται αρκετά ικανοποιητικός, καθώς ο αριθμός των αναφορών ήταν αρκετά μεγάλος.
4. Οι αναφορές που σχετίζονταν με την Αειφόρο Ανάπτυξη και τους 17 Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης εντοπίστηκαν κυρίως μέσω της μετάδοσης γνώσης και ευαισθητοποίησης των μαθητών καθώς και με την αλλαγή στάσεων και διαμόρφωση αξιών, έπειτα με την απόκτηση δεξιοτήτων και τέλος με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

Επιπρόσθετα, κατά την ανάλυση των σχολικών βιβλίων συναντήσαμε και αρκετές αναφορές οι οποίες σχετίζονταν με μετάδοση γνώσεων για περιβαλλοντικά ζητήματα οι οποίες θα μπορούσαν να συνοδεύονται με προτάσεις που να αναδεικνύουν και την κοινωνική τους διάσταση, ώστε να φανερώνεται στους μαθητές η σφαιρική διάσταση των θεμάτων. Αυτό, όμως, δεν γινόταν πάντα. Το ρόλο της σύνδεσης αυτής, πολλές φορές, αναλαμβάνει ο εκπαιδευτικός. Επομένως, προκειμένου οι εκπαιδευτικοί να έχουν τα κατάλληλα εφόδια για να μπορέσουν να προωθήσουν την ΑΑ θα πρέπει να

επιμορφωθούν πάνω στο θέμα αυτό. Έτσι, το υπουργείο παιδείας θα μπορούσε να προωθήσει τέτοιου είδους επιμορφώσεις.

Επίσης, ο εκπαιδευτικός αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς μπορεί να δημιουργήσει κλίμα συνεργασίας, επικοινωνίας και έκφρασης, να διευκρινίσει και να ξεδιαλύνει απορίες των μαθητών, να μεταδώσει αξίες, και να παρακινήσει για δράση και αντιμετώπιση ζητημάτων που αφορούν τόσο τους ίδιους όσο και ολόκληρη την κοινωνία. Ενώ, πολύ σημαντικό ρόλο έχουν επίσης και τα βιβλία εκπαιδευτικού καθώς μπορούν να στηρίξουν τους εκπαιδευτικούς στο διδακτικό τους έργο και να τους διευκολύνουν στην επίτευξη των διδακτικών στόχων του εκάστοτε μαθήματος.

Όμως, ένα ζήτημα το οποίο μπορεί να σταθεί εμπόδιο στην εμβάθυνση των θεμάτων της ΑΑ κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι ο χρόνος. Ο αριθμός των ωρών που έχει στη διάθεση του ο κάθε εκπαιδευτικός για την διδασκαλία του κάθε μαθήματος είναι προκαθορισμένος από το πρόγραμμα σπουδών. Έτσι, δεδομένης της ύλης που πρέπει να καλύψει, τις περισσότερες φορές δεν έχει τη δυνατότητα να αφιερώσει διδακτική ώρα σε άλλες δραστηριότητες. Ο διαθέσιμος χρόνος που υπάρχει για τη διδασκαλία κάθε μαθήματος είναι περιορισμένος και συνήθως καλύπτεται από την παράδοση των μαθημάτων, τις ασκήσεις πάνω στην ύλη και τις επαναλήψεις. Επομένως, το θέμα της έλλειψης χρόνου καλό θα ήταν να τεθεί προς συζήτηση από τους αρμόδιους με σκοπό να βρεθεί η καλύτερη δυνατή λύση.

Ακόμα, θα θέλαμε να διευκρινίσουμε πως τα συμπεράσματα αυτής της ερευνητικής προσπάθειας αφορούν τα συγκεκριμένα σχολικά εγχειρίδια και δεν μπορεί να γίνει γενίκευση. Επομένως, θα μπορούσε η ερευνητική προσπάθεια αυτή να αποτελέσει αφετηρία για την μελλοντική ανάλυση και των υπόλοιπων σχολικών εγχειριδίων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Παράλληλα, τα συμπεράσματα της έρευνας αυτής και άλλων παρόμοιων ερευνών θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη βελτίωση των σχολικών εγχειριδίων. Θεωρούμε πως είναι απαραίτητος ο εμπλουτισμός των σχολικών

εγχειριδίων τόσο με περισσότερα θέματα που σχετίζονται με την ΑΑ, όσο και με περισσότερες εκπαιδευτικές μεθόδους όπως ομαδικές δραστηριότητες, συζητήσεις, εννοιολογική χαρτογράφηση, φιλοσοφική αναζήτηση, διευκρίνηση αξιών, εκπαιδευτικά παιχνίδια, έρευνες, projects κ.ά., μέσω των οποίων θα αναδεικνύονται όλες οι διαστάσεις των ζητημάτων και οι μαθητές θα αποκτούν ενδιαφέρον για την διαδικασία της μάθησης.

## 5.2 Αντί επιλόγου

Αφού ολοκληρώθηκε η παρούσα εργασία, διαβάσαμε την «Σκοποθεσία» των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων (42) και είδαμε πως για το μάθημα της φυσικής στο γυμνάσιο τίθεται ως σκοπός «οι στόχοι του ΠΣ της Φυσικής Γυμνασίου να εναρμονίζονται με τους στόχους της UNESCO για την Αειφόρο Ανάπτυξη». Ωστόσο, μας έκανε εντύπωση το γεγονός πως οι στόχοι οι οποίοι παρουσιάζονταν ήταν μόνο οι 14 από τους 17 ΣΑΑ. Οι στόχοι οι οποίοι παραλείπονταν ήταν ο «ΣΑΑ 1 – Μηδενική Φτώχεια», ο «ΣΑΑ 2 - Μηδενική Πείνα» και ο «ΣΑΑ 8 – Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη». Θεωρούμε πως τέτοια θέματα είναι ορθό να συμπεριλαμβάνονται στα περιεχόμενα των μαθημάτων, όχι μόνο λόγω της σημαντικότητάς τους όσο και λόγω της επικαιρότητάς τους, ειδικά στην χώρα μας. Ψάχνοντας σχετικά στοιχεία βρήκαμε πως:

Σχετικά με τον **ΣΑΑ 1** στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για το 2020 φανερώνουν πως η αναλογία ανδρών, γυναικών και παιδιών όλων των ηλικιών που ζουν κάτω από όλες τις διαστάσεις της φτώχειας, σύμφωνα με τους εκάστοτε εθνικούς ορισμούς, αποτελούν το 17,7%, με τις ηλικιακές ομάδες από 0 έως 17 έτη να είναι 20,9%, από 18 έως 64 έτη να είναι 18,4% και για 65+ έτη να είναι 13,0%. Δηλαδή, παραπάνω από 1 στα 5 παιδιά στην Ελλάδα ζουν κάτω από όλες τις διαστάσεις της φτώχειας. (50)

Σχετικά με τον **ΣΑΑ 2**, σύμφωνα με Έρευνα Επάρκειας Τροφής για το 2020 που πραγματοποίησε η ΕΛΣΤΑΤ, φαίνεται πως ο επιπολασμός ανεπάρκειας τροφής του πληθυσμού είναι «μέτρια και σοβαρή» για το 6,1% και «σοβαρή»



για το 1,6%. Επιπρόσθετα, «13,2% ανησύχησε ότι δεν θα έχει αρκετή τροφή για να καλύψει τις ανάγκες του», «12,8% δεν είχε τη δυνατότητα να τραφεί με υγιεινή και θρεπτική τροφή», «14,1% έφαγε μόνο ορισμένα είδη τροφών», «6,2% αναγκάστηκε να παραλείψει ένα γεύμα», «6,6% έφαγε λιγότερο από όσο θεωρούσε ότι είχε ανάγκη», «3,0% πεινούσε αλλά δεν έφαγε» και «2,2% πέρασε μια ολόκληρη ημέρα χωρίς τροφή». (51)

Σχετικά με τον **ΣΑΑ 8**, τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ δείχνουν πως το 2020 το ποσοστό απασχόλησης για άτομα από ηλικίες 20 έως 64 ετών ήταν μόνο 61,1% για την Ελλάδα σε σύγκριση με το μέσο όρο των χωρών της Ευρώπης που ήταν 72,5%. (52) Ενώ επίσης, το ποσοστό ανεργίας των νέων (έως 25 χρονών) στην Ελλάδα για το Μάιο του 2021, σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat ήταν 38,2%, κατατάσσοντας την Ελλάδα στην κορυφή ανεργίας για τους νέους σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, τη στιγμή που ο μέσος όρος ανεργίας για τους νέους στην Ευρωπαϊκή Ένωση ήταν 17,7% και στην περιοχή της Ευρώπης 18,0%. (53)

Τα θέματα αυτά απασχολούν ολόκληρη την κοινωνία και ειδικά τους νέους. Θεωρούμε πως θα πρέπει να ενταχθούν στα Νέα Προγράμματα Σπουδών και κατ' επέκταση σε όλα τα σχολικά εγχειρίδια, τόσο τα θέματα αυτά όσο και θέματα που σχετίζονται με όλους τους ΣΑΑ. Το σχολείο αποτελεί μια μικρο-κοινωνία, πέρα από τις γνώσεις θα πρέπει να μεταδίδει αξίες και πρότυπα και να προετοιμάζει τους νέους για την ένταξή τους στην κοινωνία. Επομένως τόσο σημαντικά θέματα όπως η φτώχεια, η πείνα και η ανεργία δεν θα πρέπει να παραβλέπονται.

Κλείνοντας, τόσο από τα δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ και της Eurostat, όσο και από την γενική παγκόσμια κατάσταση του περιβάλλοντος, της οικονομίας και των κοινωνιών καταλαβαίνουμε πως χρειάζονται ακόμα πολλές αλλαγές προκειμένου να επιτευχθεί η Αειφόρος Ανάπτυξη. Ένα από τα πολυτιμότερα εργαλεία που έχουμε είναι η Εκπαίδευση, καθώς μέσω αυτής μπορούν να διαμορφωθούν στάσεις και αξίες με αποτέλεσμα την δημιουργία υπεύθυνων πολιτών. Προκειμένου, λοιπόν, η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη να

είναι αποτελεσματική θα πρέπει να προσεγγίζεται με την ενσωμάτωσή της σε όλο το φάσμα των σχετικών πεδίων, των προγραμμάτων, των μαθημάτων και των σχολικών εγχειριδίων.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Πίνακας 11: Πίνακας ορολογίας με τις αντιστοιχίσεις των ελληνικών και ξενόγλωσσων όρων

<b>Ξενόγλωσσος όρος</b>	<b>Ελληνικός Όρος</b>
Agenda	Ατζέντα
Content analysis	Ανάλυση περιεχομένου
Education for Sustainable Development	Εκπαίδευση για Αειφόρο Ανάπτυξη
Governance	Διακυβέρνηση
Inter-generation equity	Ισότητα ανάμεσα στις γενιές
Sustainability	Αειφορία / Βιωσιμότητα
Sustainable Development	Αειφόρος Ανάπτυξη / Βιώσιμη Ανάπτυξη
Sustainable Development Goals	Στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης
Think global, act local	Σκέψου παγκόσμια, δράσε τοπικά
World Bank	Παγκόσμια Τράπεζα


## ΣΥΝΤΜΉΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΎΜΙΑ

### Ακρωνύμια και ανάπτυξή τους

ΑΑ	Αειφόρος Ανάπτυξη
ΑΠΣ	Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών
ΔΕΠΠΣ	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
ΕΑΑ	Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΙΕΠ	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
ΟΗΕ	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΠΕ	Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
ΠΙ	Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
ΣΑΑ	Στόχος Αειφόρου Ανάπτυξης
ΦΕ	Φυσικές Επιστήμες
DESD	Decade of Education for Sustainable Development
GAP	Global Action Plan
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
IEEP	International Environmental Education Programme
MESD	Mediterranean Strategy on Education for Sustainable Development
SDGs	Sustainable Development Goals
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	United Nations Environmental Programme
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization Programme

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Πίνακας 12: Οι 17 Στόχοι Αειφόρου Ανάπτυξης με τις επιμέρους επιδιώξεις τους

	<p>1.1 Έως το 2030, εξάλειψη της ακραίας φτώχειας για όλους τους ανθρώπους παντού, η οποία μετράται, επί του παρόντος, με βάση τους ανθρώπους που ζουν με λιγότερα από 1,25 δολάρια την ημέρα.</p> <p>1.2 Έως το 2030, μείωση, τουλάχιστον κατά το ήμισυ, της αναλογίας ανδρών, γυναικών και παιδιών όλων των ηλικιών που ζουν κάτω από όλες τις διαστάσεις της φτώχειας, σύμφωνα με τους εκάστοτε εθνικούς ορισμούς.</p> <p>1.3 Εφαρμογή κατάλληλων εθνικών συστημάτων και μέτρων κοινωνικής προστασίας για όλους, συμπεριλαμβανομένων των κατώτατων ορίων κοινωνικής προστασίας, και επίτευξη, έως το 2030, ουσιαστικής κάλυψης των φτωχών και των ευάλωτων.</p> <p>1.4 Έως το 2030, διασφάλιση ότι όλοι οι άνδρες και οι γυναίκες, ιδίως οι φτωχοί και ευάλωτοι, έχουν ίσα δικαιώματα πρόσβασης σε οικονομικούς πόρους καθώς και πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες, στην ιδιοκτησία και στον έλεγχο της γης, όπως και σε άλλες μορφές ιδιοκτησίας, στην κληρονομιά, στους φυσικούς πόρους, στις κατάλληλες νέες τεχνολογίες, στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένων των μικροχρηματοδοτήσεων.</p> <p>1.5 Έως το 2030, οικοδόμηση της ανθεκτικότητας των φτωχών και εκείνων που βρίσκονται σε ευάλωτη κατάσταση, μείωση της έκθεσης και της ευπάθειάς τους έναντι ακραίων φαινομένων που σχετίζονται με το κλίμα και άλλων οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών πιέσεων και καταστροφών.</p> <p>1.α Διασφάλιση σημαντικής κινητοποίησης πόρων από διάφορες πηγές, μέσω της ενισχυμένης αναπτυξιακής συνεργασίας, έτσι ώστε να παραχθούν επαρκή και προβλέψιμα μέσα για τις αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως τις λιγότερο ανεπτυγμένες, και να εφαρμοστούν προγράμματα και πολιτικές που θα δώσουν τέλος σε όλες τις μορφές της φτώχειας.</p> <p>1.β Δημιουργία σταθερών πολιτικών πλαισίων σε εθνικό, περιφερειακό και διεθνές επίπεδο, τα οποία βασίζονται σε αναπτυξιακές στρατηγικές υπέρ των φτωχών και ευαίσθητες σε θέματα ισότητας των φύλων, για τη στήριξη της επιτάχυνσης των επενδύσεων σε δράσεις εξάλειψης της φτώχειας.</p>
---	--

2

ΜΗΔΕΝΙΚΗ  
ΠΕΙΝΑ



2.1 Έως το 2030, τερματισμός της πείνας και διασφάλιση της πρόσβασης όλων των ανθρώπων, ιδίως των φτωχών και των ανθρώπων που βρίσκονται σε ευάλωτες καταστάσεις, συμπεριλαμβανομένων των παιδιών, σε ασφαλή, θρεπτική και επαρκή τροφή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

2.2 Έως το 2030, τερματισμός όλων των μορφών κακής διατροφής, επιτυγχάνοντας, έως το 2025, τους διεθνώς συμφωνηθέντες στόχους για την καχεξία και την εξασθένηση των παιδιών ηλικίας κάτω των πέντε ετών, καθώς και αντιμετώπιση των διατροφικών αναγκών των έφηβων κοριτσιών, των εγκύων, των γυναικών που θηλάζουν και των ηλικιωμένων ανθρώπων.

2.3 Έως το 2030, διπλασιασμός της αγροτικής παραγωγικότητας και των εισοδημάτων των μικροπαραγωγών τροφίμων, ιδίως των γυναικών, των αυτόχθονων λαών, των οικογενειακών εκμεταλλεύσεων, των βοσκών και των ψαράδων, μέσω της ασφαλούς και ισότιμης πρόσβασης στη γη, άλλων παραγωγικών πόρων και εισροών, της γνώσης, των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, καθώς και αγορών και ευκαιριών για προστιθέμενη αξία και μη αγροτική απασχόληση.

2.4 Έως το 2030, διασφάλιση της χρήσης βιώσιμων συστημάτων παραγωγής τροφίμων και της εφαρμογής ανθεκτικών γεωργικών πρακτικών που αυξάνουν την παραγωγικότητα και την παραγωγή, που συμβάλλουν στη διατήρηση των οικοσυστημάτων, που ενισχύουν την ικανότητα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, στα ακραία καιρικά φαινόμενα, στην ξηρασία, στις πλημμύρες και άλλες καταστροφές, και που βελτιώνουν σταδιακά την ποιότητα της γης και του εδάφους.

2.5 Έως το 2020, διατήρηση της γενετικής ποικιλίας των σπόρων, των καλλιεργούμενων φυτών, των εκτρεφόμενων και των οικόσιπων ζώων και των συγγενικών τους άγριων ειδών, μέσω της σωστής διαχείρισης, της χρήσης δια περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο, καθώς και προαγωγή της πρόσβασης στη δίκαιη και ισότιμη κατανομή των ωφελημάτων που προκύπτουν από τη χρήση των γενετικών πόρων και της συναφούς παραδοσιακής γνώσης, με βάση τα διεθνώς συμφωνηθέντα.

2.α Αύξηση των επενδύσεων, μέσω της ενισχυμένης διεθνούς συνεργασίας, στις υποδομές της υπαίθρου, στην αγροτική έρευνα και στις υπηρεσίες γεωργικών εφαρμογών, στην τεχνολογική ανάπτυξη και στις τράπεζες φυτικών και ζωικών γονιδίων, έτσι ώστε να ενισχυθεί η αγροτική παραγωγική ικανότητα στις αναπτυσσόμενες, και ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.

2.β Διόρθωση και αποτροπή εμπορικών περιορισμών και στρεβλώσεων στις παγκόσμιες γεωργικές αγορές, μέσω της παράλληλης εξάλειψης όλων των μορφών εξαγωγικών γεωργικών επιδοτήσεων και όλων των εξαγωγικών μέτρων με ισοδύναμο αποτέλεσμα, σύμφωνα με την εντολή του Αναπτυξιακού Γύρου της

Ντόχα.



3.1 Έως το 2030, μείωση του ποσοστού της παγκόσμιας μητρικής θνησιμότητας σε λιγότερους από 70 θανάτους ανά 100.000 γεννήσεις.

3.2 Έως το 2030, τερματισμός των αποτρεψιμων θανάτων νεογνών και παιδιών ηλικίας κάτω των πέντε ετών, με στόχο όλες οι χώρες να μειώσουν τη νεογνική θνησιμότητα στους 12 θανάτους ανά 1,000 γεννήσεις και την παιδική, κάτω των πέντε ετών, θνησιμότητα στους 25 θανάτους ανά 1,000 γεννήσεις.

3.3 Έως το 2030, τερματισμός των επιδημιών του AIDS, της φυματίωσης, της ελονοσίας και άλλων παραμελημένων τροπικών ασθενειών, και καταπολέμηση της ηπατίτιδας, των ασθενειών που μεταδίδονται μέσω του νερού καθώς και άλλων μεταδοτικών ασθενειών.

3.4 Έως το 2030, μείωση κατά το ένα τρίτο της πρόωρης θνησιμότητας από μη-μεταδοτικές ασθένειες μέσω της πρόληψης και της θεραπείας, και προώθηση της ψυχικής υγείας και ευημερίας.

3.5 Ενίσχυση της πρόληψης και της θεραπείας της κατάχρησης ουσιών, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ναρκωτικών ουσιών και της επιβλαβούς κατανάλωσης αλκοόλ.

3.6 Έως το 2020, μείωση του αριθμού των παγκόσμιων θανάτων και τραυματισμών από τροχαία ατυχήματα.


3.7 Έως το 2030, διασφάλιση της καθολικής πρόσβασης στη σεξουαλική και αναπαραγωγική υγειονομική περίθαλψη, συμπεριλαμβανομένου του οικογενειακού προγραμματισμού, της ενημέρωσης και εκπαίδευσης, και της ενσωμάτωσης της αναπαραγωγικής υγείας σε εθνικές στρατηγικές και προγράμματα.

3.8 Επίτευξη καθολικής υγειονομικής κάλυψης, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας των οικονομικών κινδύνων, πρόσβαση σε βασικές ποιοτικές υπηρεσίες υγείας, καθώς και πρόσβαση όλων σε ασφαλή, αποτελεσματικά, ποιοτικά και προσιτά βασικά φάρμακα και εμβόλια.

3.9 Έως το 2030, διασφάλιση της ουσιαστικής μείωσης του αριθμού των θανάτων και των ασθενειών που οφείλονται σε επικίνδυνες χημικές ουσίες καθώς και στη ρύπανση και τη μόλυνση του αέρα, των υδάτων και του εδάφους.


3.α Ενίσχυση της εφαρμογής της Σύμβασης Πλαίσιο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για τον Έλεγχο του Καπνού σε όλες τις χώρες, ως ενδείκνυται.



3.β Υποστήριξη της έρευνας και της ανάπτυξης εμβολίων και φαρμάκων για μεταδοτικές και μη ασθένειες, οι οποίες επηρεάζουν κυρίως τις αναπτυσσόμενες χώρες, και παροχή πρόσβασης σε προσιτά βασικά φάρμακα και εμβόλια, σύμφωνα με τη Δήλωση της Ντόχα σχετικά με τη Συμφωνία TRIPS και τη Δημόσια Υγεία, η οποία επιβεβαιώνει το δικαίωμα των αναπτυσσόμενων χωρών να κάνουν πλήρη χρήση των διατάξεων της Συμφωνίας για τα Δικαιώματα Διανοητικής Ιδιοκτησίας στον Τομέα του Εμπορίου (TRIPS) αναφορικά με τις ευελιξίες που

	<p>παρέχονται για την προστασία της δημόσιας υγείας, και ιδίως για την πρόσβαση όλων σε φαρμακευτική αγωγή.</p> <p>3.γ Ουσιαστική αύξηση της χρηματοδότησης για την υγεία και των προσλήψεων, ανάπτυξη, εκπαίδευση και διατήρηση του υγειονομικού δυναμικού των αναπτυσσόμενων χωρών, δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες και στα μικρά αναπτυσσόμενα νησιωτικά κράτη.</p> <p>3.δ Ενίσχυση της ικανότητας όλων των χωρών, και ιδίως των αναπτυσσόμενων, για την έγκαιρη προειδοποίηση, τη μείωση και τη διαχείριση των εθνικών και παγκόσμιων κινδύνων για την υγεία.</p>
	<p>4.1 Έως το 2030, διασφάλιση ότι όλα τα κορίτσια και αγόρια θα ολοκληρώνουν μία ελεύθερη, ισότιμη και ποιοτική πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση που οδηγεί σε αντίστοιχα και τελεσφόρα μαθησιακά αποτελέσματα.</p> <p>4.2 Έως το 2030, διασφάλιση ότι όλα τα κορίτσια και αγόρια θα έχουν πρόσβαση σε ποιοτική προσχολική ανάπτυξη, φροντίδα και εκπαίδευση, έτσι ώστε να είναι έτοιμα για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.</p> <p>4.3 Έως το 2030, διασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης για όλες τις γυναίκες και τους άνδρες σε προσιτή και ποιοτική τεχνική, επαγγελματική και τριτοβάθμια εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένων και των πανεπιστημίων.</p> <p>4.4 Έως το 2030, ουσιαστική αύξηση του αριθμού των νέων και των ενηλίκων οι οποίοι έχουν τις κατάλληλες δεξιότητες, συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών και επαγγελματικών δεξιοτήτων, για απασχόληση, αξιοπρεπή εργασία και επιχειρηματικότητα.</p> <p>4.5 Έως το 2030, εξάλειψη των διακρίσεων με βάση το φύλο στην εκπαίδευση και διασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης, σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης και της επαγγελματικής κατάρτισης, για τους ευάλωτους, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με αναπηρίες, των αυτόχθονων πληθυσμών και των παιδιών που βρίσκονται σε ευάλωτη κατάσταση.</p> <p>4.6 Έως το 2030, διασφάλιση ότι η νεολαία στο σύνολό της καθώς και ένα σημαντικό ποσοστό ενηλίκων, τόσο ανδρών όσο και γυναικών, θα πετύχουν τον γραμματισμό και τον αριθμητισμό.</p> <p>4.7 Έως το 2030, διασφάλιση ότι όλοι οι εκπαιδευόμενοι θα αποκτήσουν τη γνώση και θα καλλιεργήσουν τις δεξιότητες που χρειάζονται για να προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη, μέσω, μεταξύ άλλων, της εκπαίδευσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τον βιώσιμο τρόπο ζωής, τα ανθρώπινα δικαιώματα, την ισότητα των φύλων, της προαγωγής της κουλτούρας της ειρήνης και της μη-βίας, της ταυτότητας του παγκόσμιου πολίτη, καθώς και μέσω της αναγνώρισης της πολιτιστικής ποικιλομορφίας και της συμβολής του πολιτισμού στη βιώσιμη ανάπτυξη.</p> <p>4.α Οικοδόμηση και αναβάθμιση εκπαιδευτικών εγκαταστάσεων οι οποίες</p>



	<p>ανταποκρίνονται στις ανάγκες των παιδιών και των ατόμων με αναπηρίες, λαμβάνοντας υπόψη το θέμα του φύλου, και παροχή ασφαλών, ειρηνικών, συμμετοχικών και αποδοτικών μαθησιακών περιβαλλόντων για όλους.</p> <p>4.β Έως το 2020, ουσιαστική επέκταση, σε παγκόσμιο επίπεδο, του αριθμού των διαθέσιμων υποτροφιών στις αναπτυσσόμενες χώρες, και ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες, στα μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη και στις αφρικανικές χώρες, έτσι ώστε να προωθηθούν οι εγγραφές στην ανώτατη εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένων της επαγγελματικής κατάρτισης, των τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας, καθώς και τεχνικών, μηχανολογικών και επιστημονικών προγραμμάτων, στις ανεπτυγμένες και άλλες αναπτυσσόμενες χώρες.</p> <p>4.γ Έως το 2030, ουσιαστική αύξηση της προσφοράς καταρτισμένων δασκάλων, μέσω, μεταξύ άλλων, της διεθνούς συνεργασίας για την κατάρτιση του διδακτικού προσωπικού στις αναπτυσσόμενες χώρες και ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες και τα μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη.</p>
<p><b>5</b> <b>ΙΣΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΦΥΛΩΝ</b></p> 	<p>5.1 Τερματισμός κάθε μορφής διακρίσεων κατά των γυναικών και κοριτσιών, οπουδήποτε.</p> <p>5.2 Εξάλειψη όλων των μορφών βίας κατά όλων των γυναικών και κοριτσιών, τόσο στην ιδιωτική όσο και στη δημόσια ζωή, συμπεριλαμβανομένης της εμπορίας ανθρώπων καθώς και της σεξουαλικής και κάθε άλλου είδους εκμετάλλευσης.</p> <p>5.3 Εξάλειψη όλων των επιβλαβών πρακτικών, όπως ο παιδικός, πρόωρος και καταναγκαστικός γάμος καθώς και ο ακρωτηριασμός γυναικείων γεννητικών οργάνων.</p> <p>5.4 Αναγνώριση και εκτίμηση της μη αμειβόμενης φροντίδας και οικιακής εργασίας, μέσω της παροχής δημόσιων υπηρεσιών, υποδομών και πολιτικών κοινωνικής προστασίας, και της προαγωγής της κοινής ευθύνης μέσα σε ένα νοικοκυριό και στην οικογένεια, ανάλογα με τις εκάστοτε εθνικές ιδιαιτερότητες.</p> <p>5.5 Διασφάλιση της πλήρους και αποτελεσματικής συμμετοχής καθώς και των ισότιμων ευκαιριών ανάληψης ηγετικού ρόλου των γυναικών σε όλα τα επίπεδα λήψης αποφάσεων στην πολιτική, οικονομική και δημόσια ζωή.</p> <p>5.6 Διασφάλιση της καθολικής πρόσβασης στη σεξουαλική και αναπαραγωγική υγεία καθώς και διασφάλιση των αναπαραγωγικών δικαιωμάτων, όπως έχει συμφωνηθεί με βάση το Πρόγραμμα Δράσης της Διεθνούς Διάσκεψης για τον Πληθυσμό και την Ανάπτυξη, την Πλατφόρμα Δράσης του Πεκίνου, και τα έγγραφα που προέκυψαν από τις διασκέψεις αναθεώρησης.</p> <p>5.α Δρομολόγηση μεταρρυθμίσεων οι οποίες θα παράσχουν στις γυναίκες ίσα δικαιώματα ως προς τους οικονομικούς πόρους, καθώς και πρόσβαση στην ιδιοκτησία, στον έλεγχο της γης και άλλων μορφών ιδιοκτησίας, στις</p>

	<p>χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, στις κληρονομίες και στους φυσικούς πόρους, σύμφωνα με την εκάστοτε εθνική νομοθεσία.</p> <p>5.β Ενίσχυση της χρήσης της τεχνολογίας γενικής εφαρμογής, και ιδίως της τεχνολογίας της πληροφορίας και των επικοινωνιών, προωθώντας έτσι την ενδυνάμωση των γυναικών.</p> <p>5.γ Υιοθέτηση και ενίσχυση ορθών πολιτικών και εφαρμόσιμων νομοθεσιών που αποβλέπουν στην προώθηση της ισότητας των φύλων και τη χειραφέτηση των γυναικών και των κοριτσιών σε όλα τα επίπεδα.</p>
<p><b>6</b> ΚΑΘΑΡΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ</p> 	<p>6.1 Έως το 2030, επίτευξη καθολικής και ισότιμης πρόσβασης σε ασφαλές και προσιτό πόσιμο νερό για όλους.</p> <p>6.2 Έως το 2030, επίτευξη επαρκούς και ισότιμης πρόσβασης σε εγκαταστάσεις/συστήματα υγιεινής για όλους, βάζοντας τέλος στην «ανοιχτή αφόδευση», δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις ανάγκες των γυναικών και των κοριτσιών καθώς και εκείνων που βρίσκονται σε ευάλωτες καταστάσεις.</p> <p>6.3 Έως το 2030, βελτίωση της ποιότητας του νερού, μέσω της μείωσης της ρύπανσης, της εξάλειψης των απορρίψεων, της ελαχιστοποίησης της απελευθέρωσης επικίνδυνων χημικών και υλικών, της μείωσης, κατά το ήμισυ, του ποσοστού των ανεπεξέργαστων υγρών αποβλήτων, καθώς και της σημαντικής αύξησης της ανακύκλωσης και της ασφαλούς επαναχρησιμοποίησης του νερού σε παγκόσμιο επίπεδο.</p> <p>6.4 Έως το 2030, ουσιαστική αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης του ύδατος σε όλους τους τομείς και διασφάλιση της βιώσιμης άντλησης και προμήθειας πόσιμου νερού, προκειμένου να αντιμετωπιστεί η λειψυδρία και να μειωθεί σημαντικά ο αριθμός των ανθρώπων που πλήττονται από την έλλειψη νερού.</p> <p>6.5 Έως το 2030, εφαρμογή της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων, σε όλα τα επίπεδα, συμπεριλαμβανομένου μέσω της διασυνοριακής συνεργασίας, ως ενδείκνυται.</p> <p>6.6 Έως το 2020, προστασία και αποκατάσταση των υδατικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των βουνών, των δασών, των υδροβιότοπων, των ποταμών, των υδροφόρων οριζόντων και των λιμνών.</p> <p>6.α Έως το 2030, επέκταση της διεθνούς συνεργασίας και υποστήριξη της οικοδόμησης-ικανοτήτων των αναπτυσσόμενων χωρών σε δραστηριότητες και προγράμματα που σχετίζονται με το νερό και την υγιεινή, όπως τη συλλογή υδάτων, την αφαλάτωση, την αποδοτικότητα χρήσης των υδατικών πόρων, την επεξεργασία υγρών αποβλήτων, και τις τεχνολογίες ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης ύδατος.</p> <p>6.β Στήριξη και ενδυνάμωση της συμμετοχής των τοπικών κοινοτήτων στη βελτίωση της διαχείρισης του νερού και των εγκαταστάσεων υγιεινής.</p>

<p><b>7</b> ΦΤΗΝΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</p> 	<p>7.1 Έως το 2030, διασφάλιση της καθολικής πρόσβασης σε προσιτές, αξιόπιστες και σύγχρονες υπηρεσίες ενέργειας.</p> <p>7.2 Έως το 2030, σημαντική αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο παγκόσμιο ενεργειακό μείγμα.</p> <p>7.3 Έως το 2030, διπλασιασμός του παγκόσμιου ποσοστού βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας.</p> <p>7.α Έως το 2030, ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας ώστε να διευκολυνθεί η πρόσβαση στην έρευνα και τη τεχνολογία καθαρής ενέργειας – συμπεριλαμβανομένων των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας, της ενεργειακής αποδοτικότητας και των προηγμένων και καθαρών τεχνολογιών ορυκτών καυσίμων – και να προωθηθούν οι επενδύσεις σε ενεργειακές υποδομές και τεχνολογίες καθαρής ενέργειας.</p> <p>7.β Έως το 2030, επέκταση των υποδομών και αναβάθμιση της τεχνολογίας για την παροχή σύγχρονων και βιώσιμων υπηρεσιών ενέργειας για όλους στις αναπτυσσόμενες χώρες, και ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, στα μικρά αναπτυσσόμενα νησιωτικά καθώς και στα περικλειστά αναπτυσσόμενα κράτη, σύμφωνα με τα αντίστοιχα προγράμματα στήριξής τους.</p>
<p><b>8</b> ΑΞΙΟΠΡΕΠΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ</p> 	<p>8.1 Διατήρηση της κατά κεφαλήν οικονομικής ανάπτυξης με βάση τις εθνικές περιστάσεις, και ιδίως όσον αφορά τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες διατήρηση τουλάχιστον του 7% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος ετησίως.</p> <p>8.2 Επίτευξη υψηλότερων επιπέδων οικονομικής παραγωγικότητας, μέσω της διαφοροποίησης, της τεχνολογικής αναβάθμισης και καινοτομίας, στρέφοντας την προσοχή σε τομείς υψηλής προστιθέμενης αξίας και έντασης εργασίας.</p> <p>8.3 Προώθηση πολιτικών προσανατολισμένων στην ανάπτυξη, οι οποίες στηρίζουν τις παραγωγικές δραστηριότητες, τη δημιουργία αξιοπρεπών θέσεων εργασίας, την επιχειρηματικότητα, τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, και ενθαρρύνουν την επίσημοποίηση και την ανάπτυξη των πολύ μικρών, μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων, μέσω της πρόσβασής τους σε χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες.</p> <p>8.4 Έως το 2030, βαθμιαία βελτίωση της αποδοτικότητας των παγκόσμιων πόρων σε σχέση με την κατανάλωση και παραγωγή, και προσπάθεια διαχωρισμού της οικονομικής ανάπτυξης από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, σύμφωνα με το Δεκαετές Πλαίσιο Προγράμματος για τη Βιώσιμη Κατανάλωση και Παραγωγή, με τις ανεπτυγμένες χώρες να ηγούνται του εγχειρήματος αυτού.</p> <p>8.5 Έως το 2030, επίτευξη πλήρους και παραγωγικής απασχόλησης και αξιοπρεπών θέσεων εργασίας για όλες τις γυναίκες και τους άνδρες, συμπεριλαμβανομένων των νέων ανθρώπων και των ατόμων με αναπηρίες, καθώς και εξασφάλιση της ίσης αμοιβής για εργασία ίσης αξίας.</p>

	<p>8.6 Έως το 2020, ουσιαστική μείωση του ποσοστού των νέων που δεν απασχολούνται, μορφώνονται ή εκπαιδεύονται.</p> <p>8.7 Ανάλυση άμεσων και αποτελεσματικών μέτρων για την εξάλειψη της αναγκαστικής εργασίας, τον τερματισμό της σύγχρονης δουλειάς και της εμπορίας ανθρώπων, τη διασφάλιση της απαγόρευσης και εξάλειψης των χειρότερων μορφών παιδικής εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της στρατολόγησης και της χρησιμοποίησης παιδιών-στρατιωτών, και τον τερματισμό, έως το 2025, όλων των μορφών παιδικής εργασίας.</p> <p>8.8 Προστασία εργασιακών δικαιωμάτων και προαγωγή ασφαλών συνθηκών εργασίας για όλους τους εργάτες, συμπεριλαμβανομένων των εργαζόμενων μεταναστών, και ιδίως των γυναικών μεταναστριών καθώς και εκείνων που έχουν επισφαλείς θέσεις απασχόλησης.</p> <p>8.9 Έως το 2030, σχεδιασμός και εφαρμογή πολιτικών που προωθούν τον βιώσιμο τουρισμό, ο οποίος δημιουργεί θέσεις εργασίας και προάγει τους τοπικούς πολιτισμούς και προϊόντα.</p> <p>8.10 Ενίσχυση της ικανότητας των εγχώριων χρηματοπιστωτικών θεσμών προκειμένου να ενθαρρυνθεί και να διευρυνθεί η πρόσβαση σε τραπεζικές, ασφαλιστικές και χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες για όλους.</p> <p>8.α Αύξηση της υποστήριξης της πρωτοβουλίας Βοήθεια για το Εμπόριο (Aid For Trade) για τις αναπτυσσόμενες χώρες, και ιδίως για τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, μέσω του Ενισχυμένου Ολοκληρωμένου Πλαισίου για την Τεχνική Συνδρομή σε θέματα Εμπορίου στις Λιγότερο Ανεπτυγμένες Χώρες.</p> <p>8.β Έως το 2020, ανάπτυξη και θέση σε εφαρμογή μίας παγκόσμιας στρατηγικής για την απασχόληση των νέων και εφαρμογή του Παγκόσμιου Συμφώνου Απασχόλησης της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας.</p>
<p><b>9</b> ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΕΣ</p> 	<p>9.1 Δημιουργία ποιοτικών, αξιόπιστων, βιώσιμων και ανθεκτικών υποδομών, συμπεριλαμβανομένων των περιφερειακών και διασυνοριακών υποδομών, για τη στήριξη της οικονομικής ανάπτυξης και της ανθρώπινης ευημερίας, εστιάζοντας στην προσιτή και ισότιμη πρόσβαση σε αυτές για όλους.</p> <p>9.2 Προαγωγή της χωρίς αποκλεισμούς και βιώσιμης βιομηχανοποίησης και ουσιαστική αύξηση, έως το 2030, του ποσοστού της απασχόλησης στον βιομηχανικό κλάδο και του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος, σε συνάρτηση με τις εθνικές περιστάσεις, καθώς και διπλασιασμός του ποσοστού απασχόλησης στον βιομηχανικό κλάδο στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.</p> <p>9.3 Αύξηση της πρόσβασης των μικρής-κλίμακας βιομηχανικών και άλλων επιχειρήσεων, ιδίως των αναπτυσσόμενων χωρών, σε χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, παρέχοντας προσιτές πιστώσεις, και ενσωμάτωσή τους στις αλυσίδες αξίας και στις αγορές.</p>

9.4 Έως το 2030, αναβάθμιση υποδομών και μετασκευή βιομηχανιών προκειμένου αυτές να καταστούν βιώσιμες, αυξάνοντας την αποδοτική χρήση των πόρων και ενθαρρύνοντας την υιοθέτηση περισσότερο καθαρών και περιβαλλοντικά ορθών τεχνολογιών και βιομηχανικών μεθόδων, με όλες τις χώρες να αναλαμβάνουν δράση, προς αυτή την κατεύθυνση, με βάση τις δυνατότητές τους.

9.5 Ενίσχυση της επιστημονικής έρευνας, αναβάθμιση των τεχνολογικών ικανοτήτων του βιομηχανικού κλάδου σε όλες τις χώρες, και ιδίως στις αναπτυσσόμενες, συμπεριλαμβανομένου, έως το 2030, της ενθάρρυνσης της καινοτομίας και της ουσιαστικής αύξησης του αριθμού των εργαζομένων στον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης, κατά 1 εκατομμύριο, καθώς και της αύξησης των δαπανών για την έρευνα και την ανάπτυξη στον δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα.

9.α Διευκόλυνση της ανάπτυξης των βιώσιμων και ανθεκτικών υποδομών στις αναπτυσσόμενες χώρες, μέσω ενισχυμένης χρηματοοικονομικής, τεχνολογικής και τεχνικής υποστήριξης σε χώρες της Αφρικής, στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, στις περικλειστές αναπτυσσόμενες χώρες και τα μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη.

9.β Στήριξη της εγχώριας τεχνολογικής ανάπτυξης, έρευνας και καινοτομίας στις αναπτυσσόμενες χώρες, διασφαλίζοντας ένα ευνοϊκό περιβάλλον πολιτικής που θα στηρίζει, μεταξύ άλλων, τη βιομηχανική διαφοροποίηση και την προστιθέμενη αξία των εμπορευμάτων.

9.γ Σημαντική αύξηση της πρόσβασης στην τεχνολογία της πληροφορίας και των επικοινωνιών, και επιδίωξη για την παροχή καθολικής και προσιτής πρόσβασης στο διαδίκτυο στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες έως το 2020.



10.1 Έως το 2030, προοδευτική επίτευξη και διατήρηση της αύξησης του εισοδήματος για το κατώτερο 40% του πληθυσμού με ρυθμό υψηλότερο του μέσου εθνικού.

10.2 Έως το 2030, ενδυνάμωση και προαγωγή της κοινωνικής, οικονομικής και πολιτικής ένταξης όλων, ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου, αναπηρίας, φυλής, εθνικότητας, καταγωγής, θρησκείας ή οικονομικής ή άλλης κατάστασης.

10.3 Διασφάλιση των ισότιμων ευκαιριών και μείωση των αποτελεσμάτων των ανισοτήτων, μέσω, μεταξύ άλλων, της εξάλειψης νόμων, πολιτικών και πρακτικών που επιτρέπουν διακρίσεις, και της προαγωγής των κατάλληλων νομοθεσιών, πολιτικών και δράσεων σε σχέση με αυτό το θέμα.

10.4 Υιοθέτηση πολιτικών, ιδιαίτερα φορολογικών και μισθολογικών, καθώς και πολιτικών κοινωνικής προστασίας, και προοδευτική επίτευξη μεγαλύτερης ισότητας.

10.5 Βελτίωση της ρύθμισης και της παρακολούθησης των παγκόσμιων χρηματοπιστωτικών αγορών και ιδρυμάτων, και ενίσχυση της εφαρμογής αυτών των ρυθμίσεων.

10.6 Διασφάλιση της ενισχυμένης εκπροσώπησης και φωνής των αναπτυσσόμενων χωρών στη λήψη αποφάσεων σε παγκόσμιους οικονομικούς και χρηματοπιστωτικούς θεσμούς, προκειμένου να παρέχονται πιο αποτελεσματικοί, αξιόπιστοι, υπεύθυνοι και νομιμοποιημένοι θεσμοί.

10.7 Διευκόλυνση της μεθοδικής, ασφαλούς, ομαλής και υπεύθυνης μετανάστευσης και της κινητικότητας των ανθρώπων, μέσω της εφαρμογής σχεδιασμένων και καλά διαχειριζόμενων μεταναστατευτικών πολιτικών.

10.α Εφαρμογή της αρχής της ειδικής και διαφοροποιημένης διαχείρισης προς τις αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως προς τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, σύμφωνα με τις συμφωνίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου.

10.β Ενθάρρυνση της δημόσιας αναπτυξιακής βοήθειας και των χρηματικών ροών, συμπεριλαμβανομένων των άμεσων επενδύσεων, σε κράτη όπου εμφανίζεται μεγαλύτερη ανάγκη, και ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, τις αφρικανικές χώρες καθώς και στα μικρά αναπτυσσόμενα περίκλειστα και νησιωτικά κράτη, σύμφωνα με τα εθνικά τους σχέδια και προγράμματα.

10.γ Έως το 2030, μείωση, σε ποσοστό λιγότερο του 3%, των εξόδων συναλλαγής για τα εμβάσματα των μεταναστών, και εξάλειψη των ροών εμβασμάτων με κόστος που υπερβαίνει το 5%.



11.1 Έως το 2030, διασφάλιση της πρόσβασης όλων σε επαρκή, ασφαλή, προσιτή στέγαση και βασικές υπηρεσίες, και αναβάθμιση των φτωχογειτονιών.

11.2 Έως το 2030, παροχή ασφαλών, προσιτών, προσβάσιμων και βιώσιμων συστημάτων μεταφοράς για όλους, βελτίωση της ασφάλειας των δρόμων, κυρίως μέσω της επέκτασης των δημόσιων συγκοινωνιών, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις ανάγκες εκείνων που βρίσκονται σε ευάλωτη κατάσταση, όπως είναι οι γυναίκες, τα παιδιά, τα άτομα με αναπηρίες και οι ηλικιωμένοι.

11.3 Έως το 2030, βελτίωση της χωρίς αποκλεισμούς και βιώσιμης αστικοποίησης για όλους καθώς και των ικανοτήτων για συμμετοχικό, ολοκληρωμένο και βιώσιμο σχεδιασμό και διαχείριση των ανθρώπινων οικισμών για όλες τις χώρες.

11.4 Ενίσχυση των προσπαθειών για την προστασία και τη διαφύλαξη της παγκόσμιας πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς.

11.5 Έως το 2030, σημαντική μείωση του αριθμού των θανάτων και του αριθμού των πληγέντων από φυσικές καταστροφές, καθώς και των άμεσων οικονομικών απωλειών σε σχέση με το παγκόσμιο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν που οφείλεται σε φυσικές καταστροφές, συμπεριλαμβανομένων των σχετιζόμενων με το νερό καταστροφών, εστιάζοντας στην προστασία των φτωχών και των ανθρώπων που βρίσκονται σε ευάλωτη κατάσταση.

11.6 Έως το 2030, μείωση του δυσμενούς, κατά κεφαλήν, περιβαλλοντικού αντίκτυπου των πόλεων, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην ποιότητα του αέρα και τη διαχείριση των αστικών και άλλων αποβλήτων.

11.7 Έως το 2030, παροχή καθολικής πρόσβασης σε ασφαλείς, χωρίς αποκλεισμούς και προσβάσιμους πράσινους και δημόσιους χώρους, ιδίως για τις γυναίκες και τα παιδιά, τους ηλικιωμένους και τα άτομα με αναπηρία.

11.α Υποστήριξη θετικών οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών δεσμών μεταξύ των αστικών, περιαστικών και αγροτικών περιοχών, μέσω της ενδυνάμωσης του εθνικού και περιφερειακού αναπτυξιακού σχεδιασμού.

11.β Έως το 2020, ουσιαστική αύξηση του αριθμού των πόλεων και των ανθρώπινων οικισμών που υιοθετούν και εφαρμόζουν ολοκληρωμένες πολιτικές και σχέδια τα οποία αποβλέπουν στην κοινωνική ένταξη, στην αποδοτικότητα των πόρων, στην άμβλυση των επιπτώσεων και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, στην ανθεκτικότητα απέναντι στις καταστροφές, καθώς και ανάπτυξη και εφαρμογή μιας ολιστικής διαχείρισης του κινδύνου καταστροφών σε όλα τα επίπεδα, σύμφωνα με το Πλαίσιο Sendai για τη Μείωση των Κινδύνων από Καταστροφές 2015-2030.

11.γ Υποστήριξη των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών, μέσω οικονομικής και τεχνικής βοήθειας, για την οικοδόμηση βιώσιμων και ανθεκτικών κτιρίων με τη χρήση τοπικών υλών.

12.1 Εφαρμογή του Δεκαετούς Πλαισίου Προγραμμάτων για τα Πρότυπα Βιώσιμης Κατανάλωσης και Παραγωγής, με όλες τις χώρες να αναλαμβάνουν δράση, με τις ανεπτυγμένες να ηγούνται του εγχειρήματος αυτού, λαμβάνοντας υπόψη την ανάπτυξη και τις ικανότητες των αναπτυσσόμενων χωρών.

12.2 Έως το 2030, επίτευξη της βιώσιμης διαχείρισης και της επαρκούς χρήσης των φυσικών πόρων.

12.3 Έως το 2030, μείωση, κατά το ήμισυ, των κατά κεφαλήν παραγόμενων αποβλήτων τροφίμων παγκοσμίως, σε επίπεδο λιανικού εμπορίου και καταναλωτών, καθώς και μείωση των απωλειών τροφίμων σε όλη την αλυσίδα παραγωγής και εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των απωλειών έπειτα από τη συγκομιδή.

12.4 Έως το 2020, επίτευξη της περιβαλλοντικά ορθής διαχείρισης των χημικών και όλων των αποβλήτων σε όλη τη διάρκεια ζωής τους, σύμφωνα με τα διεθνώς συμφωνηθέντα πλαίσια, και σημαντική μείωση των εκπομπών τους στον αέρα, το νερό και το έδαφος, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

12.5 Έως το 2030, ουσιαστική μείωση της παραγωγής αποβλήτων μέσω της πρόληψης, της μείωσης, της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης.

12.6 Ενθάρρυνση των εταιρειών, ιδίως των μεγάλων και υπερεθνικών, να υιοθετήσουν βιώσιμες πρακτικές και να ενσωματώσουν πληροφορίες σχετικά με τη βιωσιμότητα στις εκθέσεις τους.

12.7 Προαγωγή των βιώσιμων πρακτικών δημοσίων συμβάσεων, σύμφωνα με τις εθνικές πολιτικές και τις προτεραιότητες.



12.8 Έως το 2030, διασφάλιση ότι όλοι οι άνθρωποι παντού έχουν την απαραίτητη ενημέρωση και ευαισθητοποίηση σχετικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη και έναν τρόπο ζωής σε αρμονία με τη φύση.

12.α Στήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών προκειμένου να ενισχύσουν την επιστημονική και τεχνολογική τους ικανότητα, που θα τις ωθήσει προς ένα πιο βιώσιμο πρότυπο κατανάλωσης και παραγωγής.

12.β Ανάπτυξη και χρησιμοποίηση εργαλείων παρακολούθησης του αντίκτυπου της βιώσιμης ανάπτυξης στον βιώσιμο τουρισμό, ο οποίος δημιουργεί θέσεις εργασίας και προωθεί την τοπική κουλτούρα και προϊόντα.

12.γ Εξορθολογισμός των μη αποδοτικών επιδοτήσεων για τα ορυκτά καύσιμα, οι οποίες ενθαρρύνουν την ανεξέλεγκτη κατανάλωση, εξαλείφοντας τις στρεβλώσεις της αγοράς, σύμφωνα με τις εθνικές περιστάσεις, και μεταξύ άλλων, μέσω της αναδιάρθρωσης της φορολογίας και της κατάργησης των επιζήμιων επιδοτήσεων, όπου υπάρχουν, ώστε να αποτυπώνονται οι αρνητικές περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις, λαμβάνοντας πλήρως υπόψη τις ιδιαίτερες ανάγκες και συνθήκες των



	<p>αναπτυσσόμενων χωρών και ελαχιστοποιώντας τις πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις στην ανάπτυξή τους με τρόπο που να προστατεύονται οι φτωχοί και οι πληγείσες κοινότητες.</p>
<p><b>13</b> ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ</p> 	<p>13.1 Ενίσχυση της ανθεκτικότητας και της προσαρμοστικής ικανότητας όλων των χωρών έναντι των κινδύνων και των φυσικών καταστροφών που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή.</p> <p>13.2 Ενσωμάτωση των μέτρων για την κλιματική αλλαγή στις εθνικές πολιτικές, στρατηγικές και σχεδιασμούς.</p> <p>13.3 Βελτίωση της εκπαίδευσης, ευαισθητοποίησης, καθώς και της ανθρώπινης και θεσμικής ικανότητας σχετικά με θέματα που αφορούν τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, την προσαρμογή, τη μείωση των επιπτώσεων και την έγκαιρη προειδοποίηση</p> <p>13.α Εφαρμογή της δέσμευσης που έχουν αναλάβει οι ανεπτυγμένες χώρες μέρη της Σύμβασης-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, σχετικά με τον στόχο για την από κοινού ετήσια διάθεση 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων, μέχρι το 2020, μέσω διαφόρων πηγών, ώστε να αντιμετωπιστούν οι ανάγκες των αναπτυσσόμενων χωρών, στο πλαίσιο της ανάληψης ουσιαστικών δράσεων άμβλυνσης των επιπτώσεων και διαφάνειας στην εφαρμογή, και την πλήρη λειτουργία του Πράσινου Ταμείου για το Κλίμα μέσω της κεφαλαιοποίησής του το συντομότερο δυνατό.</p> <p>13.β Προώθηση μηχανισμών για την αύξηση της ικανότητας σχετικά με τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και τη διαχείριση θεμάτων που αφορούν την κλιματική αλλαγή στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες και στα μικρά αναπτυσσόμενα νησιωτικά κράτη, συμπεριλαμβανομένων των γυναικών, των νέων καθώς και των τοπικών και περιθωριοποιημένων κοινοτήτων.</p>
<p><b>14</b> ΖΩΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ</p> 	<p>14.1 Έως το 2025, πρόληψη και σημαντική μείωση όλων των μορφών θαλάσσιας ρύπανσης, ιδίως της ρύπανσης από χερσαίες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των θαλάσσιων απορριμμάτων και της ρύπανσης από θρεπτικές ουσίες.</p> <p>14.2 Έως το 2020, βιώσιμη διαχείριση και προστασία των θαλάσσιων και παράκτιων οικοσυστημάτων προκειμένου να αποφευχθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις, μέσω της ενίσχυσης της ανθεκτικότητάς τους, καθώς και ανάληψη δράσης για την αποκατάστασή τους, έτσι ώστε να επιτευχθούν υγιείς και παραγωγικοί ωκεανοί.</p> <p>14.3 Ελαχιστοποίηση και αντιμετώπιση των επιπτώσεων της οξίνισης των ωκεανών, μέσω της ενίσχυσης της επιστημονικής συνεργασίας σε όλα τα επίπεδα.</p> <p>14.4 Έως το 2020, αποτελεσματική ρύθμιση της αλιευτικής συγκομιδής και τερματισμός της υπεραλίευσης, της παράνομης, λαθραίας και άναρχης αλιείας, των</p>

καταστρεπτικών αλιευτικών τεχνικών, καθώς και εφαρμογή διαχειριστικών σχεδίων βασισμένων στην επιστήμη, έτσι ώστε να αποκατασταθούν τα αποθέματα αλιευμάτων το συντομότερο δυνατό, τουλάχιστον σε επίπεδα που θα επιτρέπουν την παραγωγή της μέγιστης βιώσιμης απόδοσης, όπως καθορίζονται από τα βιολογικά τους χαρακτηριστικά.

14.5 Έως το 2020, διατήρηση τουλάχιστον του 10% των θαλάσσιων και παράκτιων περιοχών, σύμφωνα με το εθνικό και διεθνές δίκαιο και με βάση τα βέλτιστα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία.

14.6 Έως το 2020, απαγόρευση συγκεκριμένων μορφών επιδοτήσεων αλιείας, οι οποίες συντελούν στην πλεονάζουσα αλιευτική ικανότητα και την υπερεκμετάλλευση, εξάλειψη των επιδοτήσεων που συντελούν στην παράνομη, λαθραία και άναρχη αλιεία, και αποφυγή της εισαγωγής νέων τέτοιων επιδοτήσεων, αναγνωρίζοντας το γεγονός ότι η κατάλληλη και αποτελεσματική ειδική και διαφοροποιημένη μεταχείριση των αναπτυσσόμενων και λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών θα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα των διαπραγματεύσεων που διενεργούνται στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου σχετικά με τις αλιευτικές επιδοτήσεις.

14.7 Έως το 2030, αύξηση των οικονομικών ωφελειών για τα μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη και τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες από τη βιώσιμη χρήση των θαλάσσιων πόρων, μέσω της βιώσιμης διαχείρισης της αλιείας, των υδατοκαλλιεργειών και του τουρισμού.

14.α Αύξηση της επιστημονικής γνώσης, ανάπτυξη των ερευνητικών ικανοτήτων και μεταφορά της θαλάσσιας τεχνολογίας, λαμβάνοντας υπόψη τα Κριτήρια και τις Κατευθυντήριες Γραμμές σχετικά με τη Μετάδοση της Θαλάσσιας Τεχνολογίας της Διακυβερνητικής Ωκεανογραφικής Επιτροπής, έτσι ώστε να βελτιωθεί η υγεία των ωκεανών και να ενισχυθεί η συμβολή της θαλάσσιας βιοποικιλότητας στην ανάπτυξη των αναπτυσσόμενων χωρών, και ιδίως των μικρών αναπτυσσόμενων νησιωτικών κρατών και των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών.

14.β Παροχή πρόσβασης των παραδοσιακών αλιέων μικρής κλίμακας στους θαλάσσιους πόρους και τις αγορές.

14.γ Ενίσχυση της διατήρησης και της βιώσιμης χρήσης των ωκεανών και των πόρων τους, μέσω της εφαρμογής του διεθνούς δικαίου, όπως προβλέπεται από τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας, η οποία παρέχει το νομικό πλαίσιο για τη διατήρηση και τη βιώσιμη χρήση των ωκεανών και των πόρων τους, όπως αναφέρεται στην παρ. 158 του κειμένου αποτελεσμάτων της Συνδιάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, με τίτλο «Το μέλλον που θέλουμε».



15.1 Έως το 2020, διασφάλιση της διατήρησης, αποκατάστασης και βιώσιμης χρήσης των χερσαίων οικοσυστημάτων και των οικοσυστημάτων εσωτερικών υδάτων και των υπηρεσιών τους, ιδίως των δασών, των υδροβιότοπων, των βουνών και των ξηρών ζωνών, σύμφωνα με τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τις διεθνείς συμφωνίες.

15.2 Έως το 2020, προαγωγή της εφαρμογής της βιώσιμης διαχείρισης όλων των τύπων των δασών, τερματισμός της αποψίλωσης, αποκατάσταση των υποβαθμισμένων δασών και ουσιαστική αύξηση της δάσωσης και της αναδάσωσης παγκοσμίως.

15.3 Έως το 2030, καταπολέμηση της απερήμωσης, αποκατάσταση υποβαθμισμένων γαιών και εδαφών, συμπεριλαμβανομένων των εδαφών που επηρεάζονται από την απερήμωση, την ξηρασία και τις πλημμύρες, και επιδίωξη της επίτευξης ενός κόσμου με μηδενική υποβάθμιση της γης.

15.4 Έως το 2030, διασφάλιση της διατήρησης των ορεινών οικοσυστημάτων συμπεριλαμβανομένης της βιοποικιλότητάς τους, έτσι ώστε ενισχυθεί η ικανότητά τους να παράσχουν οφέλη απαραίτητα για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

15.5 Ανάλυση επείγουσας και ουσιαστικής δράσης για τη μείωση της υποβάθμισης των φυσικών οικοτόπων, την αποτροπή της απώλειας της βιοποικιλότητας καθώς και την προστασία και την πρόληψη, έως το 2020, της εξαφάνισης απειλούμενων ειδών.

15.6 Προαγωγή του δίκαιου και ισότιμου καταμερισμού των οφελών που προέρχονται από τη χρήση των γενετικών πόρων και προαγωγή της κατάλληλης πρόσβασης σε τέτοιους πόρους, όπως έχει συμφωνηθεί διεθνώς.


15.7 Ανάλυση άμεσης δράσης για τον τερματισμό της λαθροθηρίας και της παράνομης διακίνησης προστατευόμενων ειδών της χλωρίδας και της πανίδας, και την αντιμετώπιση τόσο της προσφοράς όσο και της ζήτησης παράνομων προϊόντων χλωρίδας και πανίδας.

15.8 Έως το 2020, θέσπιση μέτρων για την πρόληψη της εισαγωγής και τη σημαντική μείωση του αντίκτυπου των χωροκατακτητικών ξένων ειδών στα χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα, και τον έλεγχο ή εξάλειψη των κυριότερων από αυτά τα είδη.

15.9 Έως το 2020, ενσωμάτωση της αξίας των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας στον εθνικό και τοπικό σχεδιασμό, στις αναπτυξιακές διαδικασίες και στις στρατηγικές και υπολογισμούς μείωσης της φτώχειας.

15.α Κινητοποίηση και σημαντική αύξηση των οικονομικών πόρων από όλες τις πηγές για τη διατήρηση και βιώσιμη χρήση της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων.

15.β Κινητοποίηση σημαντικών πόρων από όλες τις πηγές και σε όλα τα επίπεδα

	<p>για τη χρηματοδότηση της βιώσιμης διαχείρισης των δασών και παροχή επαρκών κινήτρων στις αναπτυσσόμενες χώρες, προκειμένου να προωθήσουν τέτοιου είδους διαχείριση, συμπεριλαμβανομένης της διατήρησης και της αναδάσωσης.</p> <p>15.γ Ενίσχυση της παγκόσμιας στήριξης των προσπαθειών καταπολέμησης της λαθροθηρίας και της παράνομης διακίνησης προστατευόμενων ειδών, αυξάνοντας την ικανότητα των τοπικών κοινοτήτων να επιδιώκουν ευκαιρίες βιώσιμων συνθηκών διαβίωσης.</p>
	<p>16.1 Σημαντική μείωση όλων των μορφών βίας και των σχετικών ποσοστών θανάτων παντού.</p> <p>16.2 Τερματισμός της κακοποίησης, της εκμετάλλευσης, της εμπορίας ανθρώπων, καθώς και όλων των μορφών βίας και βασανιστηρίων που υφίστανται τα παιδιά.</p> <p>16.3 Προαγωγή του κράτους δικαίου, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, και διασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης στη δικαιοσύνη για όλους.</p> <p>16.4 Έως το 2030, σημαντική μείωση των παράνομων ροών χρημάτων και όπλων, ενίσχυση της ανάκτησης και επιστροφής κλεμμένων περιουσιακών στοιχείων και καταπολέμηση κάθε μορφής οργανωμένου εγκλήματος.</p> <p>16.5 Ουσιαστική μείωση κάθε μορφής διαφθοράς και δωροδοκίας.</p> <p>16.6 Ανάπτυξη αποτελεσματικών, υπεύθυνων και διαφανών θεσμών σε όλα τα επίπεδα.</p> <p>16.7 Διασφάλιση της υπεύθυνης, χωρίς αποκλεισμούς, συμμετοχικής και αντιπροσωπευτικής λήψης αποφάσεων σε όλα τα επίπεδα.</p> <p>16.8 Διεύρυνση και ενίσχυση της συμμετοχής των αναπτυσσόμενων χωρών στους θεσμούς παγκόσμιας διακυβέρνησης.</p> <p>16.9 Έως το 2030, παροχή νομικής ταυτότητας σε όλους, συμπεριλαμβανομένης της ληξιαρχικής καταχώρησης των γεννήσεων.</p> <p>16.10 Διασφάλιση της δημόσιας πρόσβασης σε πληροφορίες και προστασία των θεμελιωδών ελευθεριών, σύμφωνα με τις εκάστοτε εθνικές νομοθεσίες και διεθνείς συμφωνίες.</p> <p>16.α Ενίσχυση των σχετικών εθνικών θεσμών, μέσω της διεθνούς συνεργασίας, για την οικοδόμηση ικανοτήτων σε όλα τα επίπεδα, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, με στόχο την πρόληψη της βίας και την καταπολέμηση της τρομοκρατίας και του εγκλήματος.</p> <p>16.β Προαγωγή και εφαρμογή νόμων που δεν δημιουργούν διακρίσεις και πολιτικών βιώσιμης ανάπτυξης.</p>

**Χρηματοδότηση**

17.1 Ενίσχυση της κινητοποίησης εγχώριων πόρων, μέσω της διεθνούς στήριξης στις αναπτυσσόμενες χώρες, προκειμένου να βελτιωθεί η εγχώρια ικανότητα για τη συλλογή φόρων και άλλων εσόδων.

17.2 Πλήρης εφαρμογή, από τις ανεπτυγμένες χώρες, των δεσμεύσεών τους για την παροχή επίσημης αναπτυξιακής βοήθειας, συμπεριλαμβανομένης της δέσμευσης αρκετών ανεπτυγμένων χωρών για επίτευξη του στόχου παροχής 0,7% του ακαθάριστου εθνικού εισοδήματος για επίσημη αναπτυξιακή βοήθεια (EAB/AEE) προς τις αναπτυσσόμενες χώρες και 0,15% έως 0,20% της EAB/AEE προς τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες. Οι χώρες που παρέχουν Επίσημη Αναπτυξιακή Βοήθεια ενθαρρύνονται να θέσουν ως στόχο τους την παροχή τουλάχιστον του 0,20% της EAB/AEE στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.

17.3 Κινητοποίηση επιπλέον χρηματοδοτικών πόρων για τις αναπτυσσόμενες χώρες από πολλαπλές πηγές.

17.4 Βοήθεια προς τις αναπτυσσόμενες χώρες προκειμένου να επιτύχουν τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του χρέους τους, μέσω συντονισμένων πολιτικών που στοχεύουν στην προώθηση της χρηματοδότησης, ελάφρυνσης και αναδιάρθρωσης του χρέους, ως ενδείκνυται, καθώς και αντιμετώπιση του εξωτερικού χρέους των υπερχρεωμένων φτωχών χωρών προκειμένου να μειωθεί η αδυναμία εξόφλησής του.

17.5 Υιοθέτηση και εφαρμογή καθεστώτων προώθησης των επενδύσεων για τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.

**Τεχνολογία**

17.6 Ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ Βορρά-Νότου, Νότου-Νότου καθώς και των τριγωνικών περιφερειακών και διεθνών συνεργασιών σε θέματα σχετικά με την πρόσβαση στην επιστήμη, την τεχνολογία και την καινοτομία, και ενίσχυση της ανταλλαγής γνώσεων με αμοιβαία συμφωνηθέντες όρους, μέσω ενός βελτιωμένου συντονισμού των υπαρχόντων μηχανισμών, ιδίως σε επίπεδο Ηνωμένων Εθνών, καθώς και μέσω ενός παγκόσμιου μηχανισμού τεχνολογικής διευκόλυνσης.

17.7 Προαγωγή της ανάπτυξης, μεταφοράς, διάδοσης και διάχυσης περιβαλλοντικά ορθών τεχνολογιών στις αναπτυσσόμενες χώρες, με ευνοϊκούς και προτιμησιακούς όρους, όπως έχουν αμοιβαία συμφωνηθεί.

17.8 Έως το 2017, πλήρης λειτουργία της τράπεζας τεχνολογίας (technology bank) και του μηχανισμού οικοδόμησης ικανότητας στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας και της καινοτομίας για τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, και ενδυνάμωση της χρήσης των βασικών τεχνολογιών γενικής εφαρμογής, και ιδίως των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας.

**Ανάπτυξη Ικανοτήτων**

17.9 Ενίσχυση της διεθνούς στήριξης για την εφαρμογή αποτελεσματικής και στοχοθετημένης οικοδόμησης ικανότητας στις αναπτυσσόμενες χώρες, προκειμένου να προωθηθούν εθνικά σχέδια εφαρμογής όλων των Στόχων της Βιώσιμης Ανάπτυξης, μέσω, μεταξύ άλλων, της συνεργασίας Βορρά-Νότου, Νότου-Νότου καθώς και των τριγωνικών συνεργασιών.

**Εμπόριο**

17.10 Προαγωγή ενός καθολικού, βάσει κανόνων, ανοικτού, απαλλαγμένου από διακρίσεις και ισότιμου πολυμερούς συστήματος εμπορίου στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, μέσω της ολοκλήρωσης των διαπραγματεύσεων για την Αναπτυξιακή Ατζέντα της Ντόχα.

17.11 Σημαντική αύξηση των εξαγωγών των αναπτυσσόμενων χωρών, ιδίως έχοντας ως στόχο τον διπλασιασμό του μεριδίου των παγκόσμιων εξαγωγών των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών μέχρι το 2020.

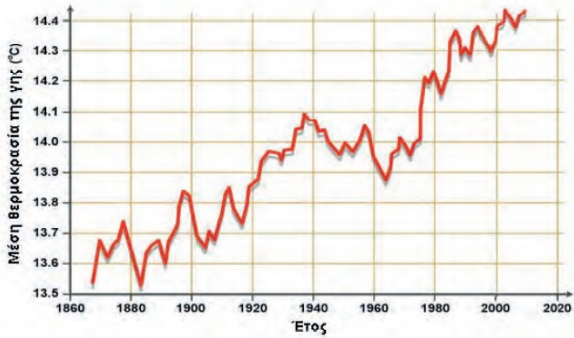
17.12 Έγκαιρη υλοποίηση της εφαρμογής της πρόσβασης στις απαλλαγμένες από δασμούς και ποσοστώσεις αγορές, σε διαρκή βάση, για όλες τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, σύμφωνα με τις αποφάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, διασφαλίζοντας ότι οι προτιμησιακοί κανόνες καταγωγής που εφαρμόζονται στις εισαγωγές από τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες είναι διαφανείς και απλοί και συμβάλλουν στη διευκόλυνση της πρόσβασης στις αγορές.

	<p><b>Συστημικά προβλήματα</b>  <i>Θεσμική και πολιτική συνοχή</i>  17.13 Ενίσχυση της παγκόσμιας μακροοικονομικής σταθερότητας, μέσω του συντονισμού και της συνοχής των πολιτικών που ακολουθούνται.  17.14 Ενίσχυση της συνοχής των πολιτικών για τη βιώσιμη ανάπτυξη.  17.15 Σεβασμός του πολιτικού χώρου και της ηγεσίας, κάθε χώρας, αναφορικά με τη θέσπιση και εφαρμογή πολιτικών που στοχεύουν στην εξάλειψη της φτώχειας και τη βιώσιμη ανάπτυξη.  <i>Πολυμερείς εταιρικές συνεργασίες</i>  17.16 Ενίσχυση της Παγκόσμιας Σύμπραξης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, η οποία συμπληρώνεται από πολυμερείς συμπράξεις που κινητοποιούν και μοιράζονται τη γνώση, την εμπειρογνώμοσύνη, την τεχνολογία και τους χρηματοδοτικούς πόρους, προκειμένου να στηριχθεί η επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης σε όλες τις χώρες, και ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες.  17.17 Ενθάρρυνση και προώθηση των αποτελεσματικών συμπράξεων του δηmosίου, του δηmosίου-ιδιωτικού τομέα και της κοινωνίας των πολιτών, με βάση την εμπειρία και τις στρατηγικές άντλησης πόρων που παρέχουν οι συμπράξεις.  <i>Στοιχεία, έλεγχος και αξιοπιστία</i>  17.18 Έως το 2020, ενίσχυση της υποστήριξης της οικοδόμησης ικανότητας των αναπτυσσόμενων χωρών, συμπεριλαμβανομένων των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών και των μικρών νησιωτικών αναπτυσσόμενων κρατών, προκειμένου να αυξηθεί σημαντικά η διαθεσιμότητα υψηλής ποιότητας, έγκαιρων και αξιόπιστων δεδομένων, διαχωρισμένων κατά εισόδημα, φύλο, ηλικία, φυλή, εθνικότητα, μεταναστευτικό στάτους, αναπηρία, γεωγραφική τοποθεσία και άλλα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τα εκάστοτε εθνικά πλαίσια.  17.19 Έως το 2030, αξιοποίηση των υφιστάμενων πρωτοβουλιών για την ανάπτυξη μετρήσεων της προόδου της βιώσιμης ανάπτυξης συμπληρωματικών του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος, και υποστήριξη της οικοδόμησης στατιστικής ικανότητας στις αναπτυσσόμενες χώρες.</p>
--	---

(26)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Πίνακας 13: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Α΄ Γυμνασίου


ΚΕΦΑΛΑΙΑ - ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ	Κατηγορία	Υποκατηγορία
Φ.Ε. 9	<p>Παρατήρησε στο παρακάτω ενδεικτικό γράφημα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης από το 1870 έως τις μέρες μας, όπως είχε μετρηθεί από διάφορες επιστημονικές ερευνητικές ομάδες. Η αύξηση αποδίδεται και στη διαρκή αύξηση της περιεκτικότητας της γήινης ατμόσφαιρας σε αέριο διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub>. Το φαινόμενο γενικά ονομάζεται “Φαινόμενο του Θερμοκηπίου”.</p> 	13	1
Φ.Ε. 9	<p>Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για τις αιτίες οι οποίες προκαλούν αυτό το φαινόμενο, είτε συμφωνείς με την παραπάνω άποψη είτε διαφωνείς.</p>	13	3
Φ.Ε. 9	<p>Σχολίασε τις επιπτώσεις της συνεχούς ανόδου της μέσης τιμής της θερμοκρασίας της γης και πρότεινε μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Πώς μπορείς να δραστηριοποιηθείς για την επιτυχία τους;</p>	13	3
Φ.Ε. 9	<p>Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι γενικά ευεργετικό ή καταστροφικό για τη γη; Σε ποιες περιπτώσεις; Απάντησε με επιχειρήματα.</p>	13	3


Φ.Ε. 12	<p>Παρατήρησε τις παρακάτω ηλεκτρογεννήτριες.</p> <p>Σε </p> <p>ποιες από τις παραπάνω περιπτώσεις η λειτουργία της ηλεκτρογεννήτριας είναι οικονομική και οικολογική; Εξήγησε.</p>	7	3
---------	---	---	---

Πίνακας 14: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Β΄ Γυμνασίου

ΚΕΦΑΛΑΙΑ - ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ	Κατηγορία	Υποκατηγορία
<b>Πρόλογος</b>	<p>Επίσης είναι αξιοσημείωτο ότι εσύ ο σημερινός μαθητής ή σημερινή μαθήτρια, ως αυριανός δημοκρατικός πολίτης θα κληθείς με διάφορους τρόπους να λάβεις μέρος στη λήψη αποφάσεων για μεγάλα θέματα που σχετίζονται με την ποιότητα της ζωής σου, όπως είναι οι επιπτώσεις του φαινομένου του θερμοκηπίου, της γενετικής τροποποίησης των τροφίμων, της χρήσης συμβατικών και νέων πηγών ενέργειας, περιλαμβανομένης και της πυρηνικής. Για να έχεις ως πολίτης σωστή στάση απέναντι σε όλα αυτά τα σημαντικά ζητήματα που αφορούν όλη την κοινωνία θα πρέπει απαραίτητως να μπορείς να καταλαβαίνεις τη βασική διαδικασία με την οποία δημιουργείται, ελέγχεται και τροποποιείται η επιστημονική γνώση. Έτσι θα είσαι σε θέση να κρίνεις μόνος σου την αξιοπιστία των πληροφοριών που δέχεσαι από το πολιτικό και κοινωνικό περιβάλλον σου.</p>	4	2
<b>1.1 Οι φυσικές επιστήμες και η μεθοδολογία τους</b>	<p>Γνωρίζοντας βασικούς νόμους της φυσικής, διαμορφώνεις μια ολοκληρωμένη άποψη για πολλά από τα θέματα που απασχολούν τις σύγχρονες κοινωνίες, όπως τι είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, πώς δημιουργούνται οι σεισμοί και αν είναι δυνατόν να τους προβλέψουμε, τι είναι η τρύπα του</p>	4	1




	όζοντος, η πυρηνική ενέργεια και ποιες είναι οι ειρηνικές χρήσεις της.		
<b>4.5 Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη</b>	Ποιες είναι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των αεροζόλ; Τι γνωρίζεις για την τρύπα του όζοντος;	12, 13	3
<b>Κεφάλαιο 4ο Ερώτηση 11.γ.</b>	Σε μια εφημερίδα διατυπώνεται η άποψη: «Μια αύξηση της θερμοκρασίας της γης θα είχε ως αποτέλεσμα να λιώσουν τα παγόβουνα των πολικών περιοχών, οπότε θα ανέβει η στάθμη των ωκεανών». Συμφωνείς με την παραπάνω άποψη;	13	3
<b>Κεφάλαιο 5ο ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>	 <p><b>Εικόνα 5.2. Κουβέιτ.</b></p> <p><i>Πετρελαϊκός σταθμός που καίγεται κατά τη διάρκεια του πολέμου του Περσικού Κόλπου. Η χρησιμοποίηση ενέργειας είναι απαραίτητη για τη λειτουργία της ανθρώπινης κοινωνίας. Όμως σε πολλές περιπτώσεις, μπορεί να προκαλέσει οικολογικές καταστροφές.</i></p>	7, 12, 16	2
<b>5.6 Πηγές ενέργειας</b>	Κύρια πηγή ενέργειας για τον πλανήτη μας είναι ο ήλιος. Ο ήλιος θεωρείται σταθερή και ανεξάντλητη πηγή ενέργειας με κριτήριο τη διάρκεια της παρουσίας του ανθρώπου στη γη.	7	1
<b>5.6 Πηγές ενέργειας</b>	Σήμερα το μεγαλύτερο ποσοστό της ενέργειας που χρησιμοποιούμε παγκόσμια προέρχεται από ορυκτά καύσιμα (γαιάνθρακες, πετρέλαιο και φυσικό αέριο) και ουράνιο. Οι συμβατικές όμως αυτές πηγές ενέργειας παρουσιάζουν σοβαρά προβλήματα: Πρώτο τα αποθέματά τους θα εξαντληθούν και δεύτερο η χρήση τους συμβάλλει στη ρύπανση και την καταστροφή του περιβάλλοντος.	7, 12	1

<p><b>5.6 Πηγές ενέργειας</b></p>	<p>Η σύγχρονη κοινωνία προσπαθεί να αξιοποιήσει τις λεγόμενες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή ενέργεια, που θεωρούνται ανεξάντλητες. Σ' αυτές περιλαμβάνονται διάφορες πηγές που προέρχονται από την ηλιακή ενέργεια, οι παλίρροιες, η γεωθερμική ενέργεια και η ενέργεια από το υδρογόνο.</p>	<p>7</p>	<p>2</p>
<p><b>5.6 Πηγές ενέργειας</b></p>	<p>Η χρήση των ορυκτών καυσίμων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Στη διπλανή εικόνα φαίνονται τα ποσοστά εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από διάφορες δραστηριότητες.</p> 	<p>9, 11, 12</p>	<p>1</p>
<p><b>5.6 Πηγές ενέργειας</b></p>	<p>Συγκέντρωσε πληροφορίες για τις επιπτώσεις στο κλίμα του πλανήτη μας από την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.</p>	<p>13</p>	<p>3</p>
<p><b>5.6 Πηγές ενέργειας</b></p>	<p><i>Άμεση αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας</i></p> <p>Ένα μικρό ποσοστό της ηλιακής ενέργειας που φθάνει στη γη μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα για τη θέρμανση του χώρου κτιρίων ή του νερού (ηλιακός θερμοσίφωνας) ή για τη μετατροπή της σε ηλεκτρική μέσω των φωτοβολταϊκών κυττάρων. Τα φωτοβολταϊκά κύτταρα κατασκευάστηκαν αρχικά για να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες των δορυφόρων. Η χρήση τους όμως διαδόθηκε ευρύτερα, όπως για παράδειγμα στη λειτουργία των υπολογιστών τσέπης.</p>	<p>7, 9</p>	<p>1</p>
<p><b>5.6 Πηγές ενέργειας</b></p>	<p><i>Αιολική ενέργεια</i></p> <p>Σήμερα ειδικοί ανεμόμυλοι ή αλλιώς ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε</p>	<p>7, 9</p>	<p>1</p>

	ηλεκτρική. Φυσικά οι ανεμογεννήτριες εγκαθίστανται σε περιοχές όπου πνέουν ισχυροί άνεμοι, όπως για παράδειγμα τα νησιά του Αιγαίου.		
<b>5.6 Πηγές ενέργειας</b>	<p><i>Υδραυλική ενέργεια</i></p> <p>Το 10% περίπου της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα προέρχεται από τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Το νερό της τεχνητής λίμνης έχει δυναμική ενέργεια, η οποία μετασχηματίζεται σε κινητική καθώς αυτό πέφτει και τελικά μετασχηματίζεται σε ηλεκτρική στη στροβιλογεννήτρια.</p> <p>Εκτός της δυναμικής ενέργειας των υδατοταμιευτήρων, υπάρχουν και άλλες μορφές υδραυλικής ενέργειας. Το νερό των θαλασσών, εξαιτίας των κυμάτων που δημιουργούνται από τους ανέμους, των ρευμάτων και των παλιρροιών, βρίσκεται σε διαρκή κίνηση. Έχουν προταθεί διάφορες διαδικασίες αξιοποίησης αυτής της δυναμικής ή της κινητικής ενέργειας, ειδικά σε περιοχές όπου τα παραπάνω φαινόμενα είναι ιδιαίτερα έντονα.</p>	7, 9	1
<b>5.6 Πηγές ενέργειας</b>	<p><i>Γεωθερμική ενέργεια</i></p> <p>Γεωθερμική ενέργεια υπάρχει προφανώς παντού, αλλά η χρησιμότητά της είναι οικονομικά συμφέρουσα μόνο όταν υπάρχουν φυσικές δεξαμενές θερμού νερού ή ατμού πολύ κοντά στην επιφάνεια, όπως στις Θερμοπύλες ή στη Μήλο. Στην Ισλανδία η γεωθερμική ενέργεια (θερμό νερό) χρησιμοποιείται τόσο για θέρμανση κτιρίων όσο και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.</p>	7, 9	1
<b>5.7 Απόδοση μιας μηχανής</b>	<p>Τι εννοεί η ΔΕΗ όταν συνιστά να αντικαταστήσουμε τους λαμπτήρες πυράκτωσης με λαμπτήρες φθορισμού για να πετύχουμε εξοικονόμηση ενέργειας;</p> <p>Σε έναν λαμπτήρα πυράκτωσης μόνο το 5% της ηλεκτρικής ενέργειας μετατρέπεται σε χρήσιμη φωτεινή ενέργεια, ενώ το υπόλοιπο 95% απλώς θερμαίνει τον αέρα του δωματίου.</p>	7	1
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 2</b>	Ο άνθρωπος κατασκεύασε μηχανές εσωτερικής καύσης όπως	13,	1

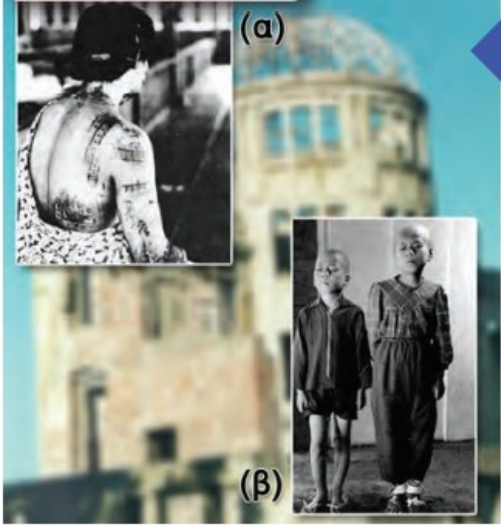
<b>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ</b>	πετρελαιοκινητήρες, βενζινοκινητήρες και ατμοστρόβιλους. Κατά τη λειτουργία τους μεταφέρεται θερμότητα στο περιβάλλον ενώ ταυτόχρονα αποβάλλονται κατάλοιπα της καύσης. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αυξάνεται και η ισορροπία των οικοσυστημάτων διαταράσσεται.	14, 15	
<b>Κεφάλαιο 6: Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ</b>	Αν και οι μηχανές συνεισέφεραν στη βελτίωση του τρόπου ζωής του ανθρώπου, η χρήση τους προκάλεσε και σημαντικά προβλήματα. Κατά τη λειτουργία των μηχανών αποβάλλονται καυσαέρια ή δημιουργούνται ραδιενεργά κατάλοιπα τα οποία ρυπαίνουν το περιβάλλον. Επίσης, κατά τη λειτουργία των θερμικών μηχανών μεταφέρεται στην ατμόσφαιρα και θερμότητα. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αυξάνεται και η ισορροπία των οικοσυστημάτων διαταράσσεται. Η χρησιμοποίηση των θερμικών μηχανών χωρίς τη λήψη των κατάλληλων μέτρων δημιουργεί οικολογικά προβλήματα στον πλανήτη μας.	12, 13, 14, 15	1
<b>6.4 Θερμοκρασία, θερμότητα και μικρόκοσμος</b>	Ανάγκη για ανανεώσιμες πηγές.	7	1
<b>7.3 Εξάτμιση και συμπύκνωση</b>	Η λειτουργία του ψυγείου βασίζεται στη διαδικασία της εξάτμισης και συμπύκνωσης ενός κατάλληλου ψυκτικού υγρού. Γνωρίζεις ποιες είναι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την κακή λειτουργία των ψυκτικών μηχανημάτων, που έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα των ψυκτικών υγρών;	12, 13	3
<b>Κεφάλαιο 8ο ΔΙΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ</b>	Το έτος 2002 μια αποστολή της μη κυβερνητικής οργάνωσης GREENPEACE στα αρκτικά νησιά Svalbard της περιοχής Kongfjorden της Νορβηγίας αποτύπωσε με τον φωτογραφικό φακό τον παγετώνα blomstrand, ο οποίος είχε αποτυπωθεί και το 1922.  Η φωτογραφική μαρτυρία είναι αδιαμφισβήτητη. Δεν είναι μόνον ο χρόνος που χωρίζει τις δυο εικόνες. Είναι η μείωση του όγκου των παγετώνων στα τελευταία 80 χρόνια. Έρευνες έχουν δείξει	13	2

	<p>ότι το φαινόμενο αυτό δε συμβαίνει μόνο σε αυτή την περιοχή, αλλά παρατηρείται σε ολόκληρο τον πλανήτη. Τα τελευταία επτά χρόνια οι παγετώνες της Παταγωνίας στη Νότιο Αμερική έχουν χάσει 42 κυβικά χιλιόμετρα όγκου. Το ψηλότερο βουνό της Αφρικής, το όρος Κιλιμάντζαρο ύψους 5.895 m από το 1912 έως σήμερα έχει χάσει το 80% των πάγων του και μέχρι το έτος 2020 προβλέπεται να λιώσει και ο παγετώνας ηλικίας 11.700 ετών που βρίσκεται στην κορυφή του.</p>  <p>Το λιώσιμο των πάγων σημαίνει συναγερμό: Η θερμοκρασία της γης φαίνεται να αυξάνει. Είναι υπεύθυνο για αυτό το φαινόμενο του θερμοκηπίου;</p>		
<p><b>8.3 Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία</b></p>	<p>Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται αύξηση της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε κάποια από τα αέρια του θερμοκηπίου. Ποια είναι αυτά και ποια είναι η αιτία της αύξησής τους;</p>	<p>13</p>	<p>3</p>
<p><b>8.3 Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία</b></p>	<p>Πώς επηρεάζουν τα αέρια του θερμοκηπίου το κλίμα της γης;</p>	<p>13</p>	<p>3</p>
<p><b>8.3 Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία</b></p>	<p>Ποια είναι η πιθανή αλλαγή του κλίματος εξαιτίας της αύξησης της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας στα αέρια του θερμοκηπίου;</p>	<p>13</p>	<p>3</p>
<p><b>Κεφάλαιο 8 Ερώτηση 5</b></p>	<p>Μέσα από διαδοχικές μετατροπές όλες οι μορφές ενέργειας καταλήγουν σε θερμική ενέργεια που διασκορπίζεται στον αέρα. Αυτό σημαίνει ότι η συνεχής αύξηση της “κατανάλωσης” ενέργειας στη γη θα προκαλέσει απεριόριστη αύξηση της θερμοκρασίας της; Υπάρχει διαδικασία που να εμποδίσει την</p>	<p>12, 13</p>	<p>3</p>

	συνεχή αύξηση; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.		
--	---	--	--

Πίνακας 15: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου

ΚΕΦΑΛΑΙΑ - ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ	Κατηγορία	Υποκατηγορία
<b>3.4 Ηλεκτρική και μηχανική ενέργεια</b>	Ο Φαραντέι θεωρούσε ότι οι κατακτήσεις της επιστήμης έπρεπε να γίνουν κτήμα όλων των ανθρώπων, κυρίως των παιδιών και όχι μόνο της επιστημονικής κοινότητας. Γι' αυτό και όταν έγινε Διευθυντής του Βασιλικού Ιδρύματος θέσπισε μια σειρά διαλέξεων που απευθύνονταν στο ευρύ κοινό και πραγματοποιούνταν από επιστήμονες του ιδρύματος κάθε Παρασκευή βράδυ. Επιπλέον καθιέρωσε κατά τη διάρκεια των Χριστουγέννων κάθε έτος μια σειρά εκλαϊκευμένων διαλέξεων που απευθύνονταν σε παιδιά. Ο Φαραντέι αφιέρωνε πολύ χρόνο και κόπο για την προετοιμασία αυτών των διαλέξεων οι οποίες και έμειναν ιστορικές, γοήτευσαν και ενέπνευσαν δε πολλούς νέους ανθρώπους. Η παράδοση αυτή των διαλέξεων διατηρείται μέχρι σήμερα.	4	1
<b>3.6 Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος</b>	Οι μετασχηματισμοί ενέργειας έχουν κόστος και επιβαρύνουν το περιβάλλον: Μείωσε τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας.	12	2
<b>3.6 Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος</b>	Σκέψου ποιες από τις συσκευές (δίνετε λίστα με συσκευές) θα ήταν δυνατόν να λειτουργούν για μικρότερο χρονικό διάστημα ή με ποιον άλλο τρόπο θα ήταν δυνατόν να μειωθεί η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για τις ανάγκες της οικογένειάς σου.	7	3

<p><b>10.3 Βιολογική δράση της ακτινοβολίας</b></p>	 <p><b>Εικόνα 10.18</b>  <b>Φωτογραφίες επιπτώσεων από την ατομική βόμβα που ρίφθηκε στη Χιροσίμα στις 5 Αυγούστου 1945</b>  (α) Η πλάτη μιας γυναίκας όπως έγινε από τα εγκαύματα που υπέστη από την έκρηξη της βόμβας ενώ βρισκόταν σε απόσταση μερικών χιλιομέτρων από τη θέση όπου εξερράγη. (β) Η εικόνα δύο παιδιών που έμειναν χωρίς μαλλιά λίγες ημέρες μετά την έκρηξη λόγω της ισχυρής ακτινοβολίας που δέχτηκαν.</p>	<p>3, 16</p>	<p>1</p>
<p><b>10.3 Βιολογική δράση της ακτινοβολίας</b></p>	<p>Έχει υπολογιστεί ότι η μέση εκπομπή ραδιενεργού ακτινοβολίας από όλα τα εργοστάσια πυρηνικής ενέργειας μικραίνει τον μέσο όρο ζωής κατά 5 ημέρες, ενώ από το ραδόνιο κατά 40 περίπου ημέρες. Συγκριτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι το κάπνισμα ενός πακέτου τσιγάρων κάθε μέρα μικραίνει τη μέση διάρκεια ζωής κατά 6 χρόνια. Η αρνητική όμως επίδραση της ακτινοβολίας στον τοπικό πληθυσμό από τη χρήση πυρηνικών όπλων ή από κάποιο σοβαρό πυρηνικό ατύχημα είναι πολύ μεγαλύτερη.</p>	<p>12, 16</p>	<p>1</p>
<p><b>Κεφάλαιο 11: Πυρηνικές αντιδράσεις</b></p>	<p>Ιστορική ενεργειακή συμφωνία:</p> <p>Το Νοέμβριο του 2006 όλα τα ειδησεογραφικά πρακτορεία μετέδιδαν την είδηση ότι στο μέγαρο των Ηλυσίων πεδίων στο Παρίσι αξιωματούχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της Ρωσίας, της Ιαπωνίας, της Ινδίας, της Κίνας, της Κορέας και των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής υπέγραψαν συμφωνία, η οποία ενδέχεται να αποδειχθεί ιστορική για το ενεργειακό μέλλον του πλανήτη.</p> <p>Η συμφωνία που υπεγράφη έπειτα από πολυετείς</p>	<p>7, 9, 17</p>	<p>1</p>

	<p>καθυστερήσεις και έντονες αντιπαραθέσεις, επιτρέπει την έναρξη ουσιαστικών ερευνών στον τομέα της πυρηνικής σύντηξης. Ο ITER (η Λατινική λέξη σημαίνει δρόμος), σαν ένας σύγχρονος αλχημιστής φιλοδοξεί να μετατρέψει το θαλασσινό νερό σε καύσιμη ύλη, αναπαράγοντας στο εσωτερικό του τις πυρηνικές αντιδράσεις, που κάνουν τον Ήλιο να λάμπει.</p> <p>Η επιτυχής λειτουργία του αντιδραστήρα ITER θα αποτελέσει ένα από τα σημαντικότερα ορόσημα του τεχνολογικού μας πολιτισμού. Θα σημαίνει την οριστική απεξάρτηση των ανθρώπων από τις σημαντικότερες ως σήμερα πηγές ενέργειας, τον άνθρακα και το πετρέλαιο.</p>		
<b>Κεφάλαιο 11: Πυρηνικές αντιδράσεις</b>	<p><b>ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΕΛΙΞΙΡΙΟ ΣΩΤΗΡΙΑΣ Ή ΟΛΕΘΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ;</b></p> <p>Στα μέσα της δεκαετίας του 1930 ο Ράδερφορντ, ο άνθρωπος που ανακάλυψε τον ατομικό πυρήνα και Αϊνστάιν, που προέβλεψε την απελευθέρωση της πυρηνικής ενέργειας, θεωρούσαν ανέφικτη οποιαδήποτε προσπάθεια τεχνητής αξιοποίησης της πυρηνικής ενέργειας. Περίπου 10 χρόνια αργότερα το 1945, η κατασκευή πυρηνικής βόμβας τους διέψευσε με δραματικό τρόπο. Σήμερα, 60 χρόνια μετά, μεγάλο μέρος της ελπίδας για την αντιμετώπιση ενεργειακών και οικολογικών προβλημάτων σε πλανητική κλίμακα βασίζεται και στην τιθάσευση της πυρηνικής ενέργειας.</p>	7, 9, 13, 16	2
<b>11.3 Πυρηνική σύντηξη</b>	<p>Άλλο ένα παράδειγμα αξιοποίησης ενός επιστημονικού επιτεύγματος για πολεμικούς και όχι για ειρηνικούς σκοπούς είναι η κατασκευή της βόμβας υδρογόνου που βασίζεται στις αντιδράσεις σύντηξης.</p>	16	2





**Εικόνα 11.11**

**Ατομική βόμβα σύντηξης - Ένας μικρός βραχύβιος ήλιος**  
 Η δοκιμή της πρώτης βόμβας υδρογόνου στα νησιά Μπικίνι το 1954. Στο κέντρο της έκρηξης μιας τέτοιας βόμβας δημιουργούνται θερμοκρασίες συγκρίσιμες με αυτές που είχε το σύμπαν ένα δευτερόλεπτο μετά τη Μεγάλη Έκρηξη.

<p><b>11.3 Πυρηνική σύντηξη</b></p>	<p>Υπάρχει όμως και η θετική προοπτική της σύντηξης. Η σύντηξη θεωρείται από πολλούς η πιο ελπιδοφόρα διαδικασία για τη μελλοντική αντιμετώπιση των ενεργειακών αναγκών της ανθρωπότητας. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι πέρα από την αφθονία πυρηνικού καυσίμου, δηλαδή του υδρογόνου του νερού των ωκεανών, η ελεγχόμενη πυρηνική σύντηξη παρουσιάζει και άλλα πλεονεκτήματα σε σχέση με τη σχάση:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Δεν υπάρχουν ραδιενεργά κατάλοιπα, αφού το ήλιο που παράγεται δεν είναι ραδιενεργό.</li> <li>2. Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρηνικού ατυχήματος, αφού στους αντιδραστήρες σύντηξης δεν απαιτείται κρίσιμη μάζα.</li> <li>3. Θα αποφευχθεί η ρύπανση της ατμόσφαιρας, εφόσον δεν γίνεται καύση.</li> </ol>	<p>7, 12</p>	<p>2</p>
-------------------------------------	---	--------------	----------


Πίνακας 16: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Β΄ Γυμνασίου

ΚΕΦΑΛΑΙΑ - ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ	Κατηγορία	Υποκατηγορία
1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε	<p><i>Η Χημεία φροντίζει για την υγεία μας</i></p> <p>Πολλά από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική είναι χημικά προϊόντα, όπως: Τα φάρμακα για μολυσματικές ασθένειες, τα φάρμακα της χημειοθεραπείας, που βοηθούν στην αντιμετώπιση του καρκίνου, αλλά και φάρμακα για άλλες ασθένειες.</p>	3	1
1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε	<p>Το νερό που πίνουμε θα ήταν επιβλαβές για την υγεία μας χωρίς χημική κατεργασία.</p>	3, 6	1
1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε	<p>Πολλά χημικά προϊόντα χρησιμοποιούνται άλλοτε με επωφελή και άλλοτε με επιζήμιο τρόπο για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Κάποιες φορές χρησιμοποιούμε ένα χημικό προϊόν για να αντιμετωπίσουμε ένα πρόβλημα, παρόλο που η χρήση του μπορεί να προκαλέσει ένα άλλο – μικρότερο – πρόβλημα. Άλλες φορές πάλι χρησιμοποιούνται κάποια χημικά προϊόντα χωρίς σύνεση, είτε από άγνοια είτε για πολεμικούς σκοπούς είτε για λόγους κερδοσκοπίας. Τελικά, η κοινωνία των πολιτών έχει την ευθύνη για τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν τα προϊόντα που παράγει. Η υπεύθυνη χρησιμοποίηση αυτών των προϊόντων προϋποθέτει εμπειριστατωμένη μελέτη, έγκυρη ενημέρωση και τήρηση των σχετικών κανόνων.</p>	12	2
1.1 Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε	<p>Το μάθημα της Χημείας δε φιλοδοξεί να σου δώσει μόνο γνώσεις, αλλά και να σε βοηθήσει να δεις με περισσότερη υπευθυνότητα και αγάπη την κοινωνία και το φυσικό περιβάλλον.</p>	4	1
2.1 Το νερό στη	<p>Το νερό είναι το πιο διαδεδομένο υγρό στη Γη. Είναι ένας</p>	6, 12	2

<b>ζωή μας</b>	φυσικός πόρος που απαιτεί συνετή διαχείριση, αφού είναι απαραίτητο για κάθε μορφή ζωής. Η αφθονία ή η έλλειψη του επηρεάζει σημαντικά τον τρόπο ζωής των ανθρώπων.		
<b>2.1 Το νερό στη ζωή μας</b>	<p>Γενικά, η ζήτηση του νερού αυξάνεται συνεχώς. Για το λόγο αυτό πολλές φορές παρατηρείται έλλειψη νερού.</p> <p>Είναι επομένως πολύ σημαντικό να γίνεται σωστή διαχείριση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων. Η ευθύνη για τη σωστή διαχείριση του νερού είναι τόσο κοινωνική όσο και ατομική. Οι αρμόδιοι φορείς μιας κοινωνίας οφείλουν να προγραμματίζουν τη διαχείριση των υδάτινων πόρων και να ενημερώνουν το κοινό για την αποδοτικότερη και οικονομικότερη χρήση τους. Οι πολίτες, από τη δική τους πλευρά, οφείλουν να κάνουν συνετή χρήση του νερού.</p>	6, 11, 12	2
<b>2.1 Το νερό στη ζωή μας</b>	<p>Υπάρχει αρκετό νερό στη Γη;</p> <p>Ναι, αλλά προσοχή: το νερό των πάγων, των πηγών, των ποταμών και των μη αλμυρών λιμνών, το οποίο είναι γλυκό νερό, είναι λιγότερο από το 3% του νερού του πλανήτη. Από αυτό το γλυκό νερό το μεγαλύτερο μέρος (73%) βρίσκεται σε μορφή πάγου, ενώ ένα επίσης μεγάλο ποσοστό (20%) είναι υπόγειο. Αν όλο το νερό του πλανήτη ήταν 5 λίτρα, το πόσιμο θα ήταν μόνο μία κουταλιά.</p>	6, 12	1
<b>2.1 Το νερό στη ζωή μας</b>	<p><b>Ο κύκλος του νερού στη φύση διαταράσσεται</b></p> <p>Ένα από τα σημαντικότερα συστήματα από τα οποία εξαρτάται η ζωή στον πλανήτη μας είναι ο κύκλος του νερού στη φύση. Με τις τεχνολογικές παρεμβάσεις του ανθρώπου προκαλούνται σοβαρές διαταραχές στον κύκλο αυτό. Έτσι, εμφανίζονται μεγάλες περιόδους ξηρασίας, που εναλλάσσονται με περιόδους έντονων βροχοπτώσεων. Μερικές από τις αιτίες του φαινομένου αυτού, δηλαδή της διαταραχής του κύκλου του νερού, είναι:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. η καταστροφή των δασών,</li> <li>2. η αποξήρανση των υγρότοπων,</li> <li>3. η εκτροπή των υδάτινων αποδεκτών (π.χ. ποταμών),</li> </ol>	2, 6, 10, 12, 13, 14, 15	2

	<p>4. η κατασκευή φραγμάτων,</p> <p>5. το φαινόμενο του θερμοκηπίου.</p> <p>Έχουμε μεγάλη ευθύνη για τη διαταραχή του κύκλου του νερού, καθώς και για το γεγονός ότι ρυπαίνουμε τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα. Στις ανθρώπινες δραστηριότητες των οικονομικά ανεπτυγμένων χωρών το νερό χρησιμοποιείται με υψηλότερους ρυθμούς από αυτούς των υπολοίπων χωρών. Ο μισός πληθυσμός της Γης δεν έχει εξασφαλίσει τις βασικές συνθήκες καθαριότητας (τουαλέτες, βρύσες κτλ.). Η έλλειψη νερού όμως δε σημαίνει μόνο δίψα, αλλά και πείνα, αφού η έλλειψή του στερεί από τις ανθρώπινες κοινωνίες τη δυνατότητα καλλιέργειας της γης.</p>		
<b>Κεφάλαιο 2.1</b> <b>Ερώτηση 1</b>	Ποια μεγάλα προβλήματα σχετίζονται με τη διαταραχή το κύκλου του νερού στη φύση;	6, 13	3
<b>Κεφάλαιο 2.1</b> <b>Ερώτηση 2.β</b>	Ο κύκλος του νερού στη φύση χαρακτηρίζεται ως σύστημα. Αν σύστημα ονομάζεται ένα σύνολο μερών που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, τότε πώς νομίζεις ότι πρέπει να γίνονται οι παρεμβάσεις μας στο περιβάλλον, για να διατηρήσουμε την ισορροπία του συστήματος του νερού;	2, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15	3
<b>Κεφάλαιο 2.1</b> <b>Ερώτηση 3</b>	Αναζήτησε πληροφορίες για τα παρακάτω θέματα: α. Την επάρκεια σε πόσιμο νερό στην Αφρική. β. Το πρόβλημα της λειψυδρίας στη Μέση Ανατολή και την αντιμετώπισή του. γ. Περιοχές της Γης όπου υπάρχουν διαμάχες για τα ποτάμια. δ. Περιοχές της χώρας μας με προβλήματα λειψυδρίας.	6, 16	3
<b>2.2 Το νερό ως</b> <b>διαλύτης –</b> <b>Μείγματα</b>	Ορισμένες ουσίες που δε διαλύονται στο νερό μπορεί να διαλυθούν σε άλλους διαλύτες. Τέτοιοι διαλύτες είναι η αιθανόλη, η βενζίνη, το ασετόν και άλλοι. Οι διαλύτες αυτοί είναι επιβλαβείς για την υγεία και για το περιβάλλον, γι' αυτό απαιτείται προσοχή κατά τη χρήση τους. Καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια για την παρασκευή εναλλακτικών διαλυτών που δε θα είναι επιβλαβείς. Αυτή η προσπάθεια εντάσσεται σε μια γενικότερη προσπάθεια της Πράσινης Χημείας, που αναζητά	3, 9, 12, 14, 15	1

	ακίνδυνες ουσίες για τον άνθρωπο και για το περιβάλλον.		
<b>2.4 Ρύπανση του νερού</b>	Από τα αρχαία χρόνια στις όχθες των λιμνών κτίζονταν πόλεις. Στα νεότερα χρόνια η ανάπτυξη των παραλίμνιων πόλεων, καθώς και της βιομηχανίας γύρω τους, επιβάρυνε τις λίμνες με απόβλητα. Το σοβαρό πρόβλημα της ρύπανσης του νερού αντιμετωπίζεται με την κατασκευή μονάδων βιολογικού καθαρισμού.	6, 11, 12, 14	1
<b>2.4 Ρύπανση του νερού</b>	Τα υγρά απόβλητα από κατοικίες, βιομηχανίες, βιοτεχνίες, αγρούς ονομάζονται λύματα. Όταν τα λύματα καταλήγουν χωρίς επεξεργασία στους υδάτινους αποδέκτες (ποτάμια, λίμνες, θάλασσες), μεταφέρουν σ'αυτούς ουσίες που προκαλούν ρύπανση. Οι ουσίες αυτές ονομάζονται ρύποι.	2, 6, 9, 11, 12, 14	1
<b>2.4 Ρύπανση του νερού</b>	Οι υδάτινοι αποδέκτες δεν είναι απλώς λεκάνες με νερό, αλλά περιλαμβάνουν φυτά, ζώα, μικροοργανισμούς, είναι δηλαδή σύνθετα υδάτινα οικοσυστήματα. Τέτοια οικοσυστήματα διαθέτουν τρόπους αυτοκαθαρισμού τους. Για παράδειγμα, οι μικροοργανισμοί που περιέχουν διασπούν τους περισσότερους ρύπους. Στην εποχή μας όμως τα λύματα είναι τόσα πολλά, ώστε οι μηχανισμοί αυτοκαθαρισμού δεν επαρκούν για την αντιμετώπιση της ρύπανσης.  Η ρύπανση του νερού συνεπάγεται: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μείωση της διαύγειάς του.</li> <li>• Μείωση του διαλυμένου οξυγόνου.</li> <li>• Μείωση της ποικιλότητας της χλωρίδας και της πανίδας. Πολλοί οργανισμοί δεν μπορούν να ζήσουν σε συνθήκες ρύπανσης, οπότε οι πληθυσμοί τους σταδιακά μειώνονται και στο τέλος εξαφανίζονται.</li> <li>• Αισθητική υποβάθμιση ή και πλήρη καταστροφή των υδάτινων τοπίων (ακτών, λιμνών, ποταμών, ρεμάτων).</li> </ul>	6, 14	2
<b>2.4 Ρύπανση του νερού</b>	Για τον περιορισμό της ρύπανσης είναι ανάγκη να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα, πριν τα λύματα καταλήξουν στον υδάτινο αποδέκτη. Τέτοια μέτρα είναι:  Ο περιορισμός δραστηριοτήτων που προκαλούν ρύπους. Για	2, 6, 11, 12, 14	2

	<p>παράδειγμα, φροντίζουμε να μη χρησιμοποιούμε περιττά λιπάσματα στις καλλιέργειες, αποφεύγουμε να πετάμε τροφές στους υπονόμους, επιβάλλουμε στα πλοία να ξεπλένουν τις δεξαμενές τους σε ειδικούς σταθμούς κ.ά.</p> <p>Η επεξεργασία των λυμάτων, πριν τα διοχετεύσουμε στο υδάτινο οικοσύστημα, δηλαδή ο βιολογικός καθαρισμός τους. Ο βιολογικός καθαρισμός είναι μια κατεργασία των λυμάτων με αερισμό και προσθήκη μικροοργανισμών, ώστε να επιταχύνεται η φυσική διαδικασία καθαρισμού. Επιπλέον, ο βιολογικός καθαρισμός συνδυάζεται με ανακύκλωση του νερού, οπότε γίνεται ταυτόχρονα εξοικονόμησή του.</p>		
<b>2.4 Ρύπανση του νερού</b>	 <p><i>Το νερό από το εργοστάσιο βιολογικού καθαρισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση.</i></p>	2, 6	1
<b>2.4 Ρύπανση του νερού</b>	<p><b>Ευτροφισμός:</b> Τα αστικά λύματα και τα υπολείμματα λιπασμάτων (γεωργικά λύματα) που καταλήγουν σε έναν υδάτινο αποδέκτη λειτουργούν ως λίπασμα για τους υδρόβιους φυτικούς οργανισμούς. Το αποτέλεσμα είναι να αυξάνονται υπερβολικά τα φυτά που υπάρχουν στο νερό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ευτροφισμός. Για να αποικοδομηθούν (σαπίσουν) τα φυτά αυτά, χρειάζεται να καταναλωθεί το περισσότερο από το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο. Σ' αυτή την περίπτωση όμως πολλά από τα ψάρια</p>	2, 6, 11, 14	1

	του υδάτινου αποδέκτη πεθαίνουν από ασφυξία.		
<b>2.4 Ρύπανση του νερού</b>	Βιοσυσσώρευση: Τα βαριά μέταλλα (μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο) και άλλες τοξικές ουσίες που καταλήγουν σε έναν υδάτινο αποδέκτη εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα μέσω των ψαριών και των οστρακοειδών, περνούν δηλαδή από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο. Ο τελικός καταναλωτής (που συχνά είναι ο άνθρωπος) προσλαμβάνει στους ιστούς του σώματός του τα μέταλλα αυτά, που του προκαλούν πολλές και σοβαρές βλάβες.	3, 6, 14	1
<b>2.4 Ρύπανση του νερού Ερώτηση 2</b>	Να αναφέρεις τουλάχιστον δύο τρόπους περιορισμού της ρύπανσης.	6, 12	3
<b>2.4 Ρύπανση του νερού Ερώτηση 3</b>	Να αναφέρεις τέσσερις επιπτώσεις από τη ρύπανση των νερών.	3, 6, 14, 15	3
<b>Ενότητα 3 Ατμοσφαιρικός αέρας</b>	Ο άνθρωπος έχει μεγάλη ευθύνη για τη ρύπανση του αέρα και οι επιστήμονες χρειάζεται διαρκώς να ασχολούνται με τη βελτίωση των μεθόδων αντιρρύπανσης.	9, 12	2
<b>3.3 Διοξείδιο του άνθρακα</b>	<p>Το διοξείδιο του άνθρακα και οι υδρατμοί της ατμόσφαιρας εγκλωβίζουν ένα μέρος των υπέρυθρων ακτίνων και έτσι η Γη θερμαίνεται. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου.</p> <p>Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι κατά τις τελευταίες δεκαετίες το φαινόμενο του θερμοκηπίου γίνεται όλο και πιο έντονο. Αυτό αποδίδεται στην αύξηση της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του άνθρακα και σε άλλα αέρια που απορροφούν τις υπέρυθρες ακτίνες. Έτσι, η θερμότητα εμποδίζεται ακόμα περισσότερο να διαφύγει από τη Γη, γεγονός που εκτιμάται ότι θα αυξήσει σταδιακά τη μέση θερμοκρασία του πλανήτη.</p>	13	1
<b>3.3 Διοξείδιο του άνθρακα</b>	<p>Την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα προκαλούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• οι συνεχώς αυξανόμενες καύσεις για την παραγωγή</li> </ul>	7, 13, 14,	1

	<p>ενέργειας,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• η μείωση της φωτοσύνθεσης.</li> </ul> <p>Εκτιμάται ότι, αν η μέση θερμοκρασία του πλανήτη εξακολουθήσει να ανεβαίνει, θα αυξηθούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως καύσωνες, τυφώνες και έντονες βροχοπτώσεις. Παράλληλα, το λιώσιμο των πάγων θα έχει απρόβλεπτες συνέπειες.</p>	15	
<b>3.3 Διοξείδιο του άνθρακα</b>	<p>Τι μπορούμε να κάνουμε για την αντιμετώπιση της έντασης του φαινομένου του θερμοκηπίου;</p> <p>Έχουν γίνει πολλές διεθνείς συναντήσεις για την αντιμετώπιση του θέματος αυτού. Μία σημαντική άποψη είναι να μειωθεί η χρήση των ορυκτών καυσίμων, κατά την οποία παράγεται το διοξείδιο του άνθρακα. Προτείνεται τα ορυκτά καύσιμα να αντικατασταθούν από εναλλακτικές πηγές ενέργειας, όπως είναι η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμική, το υδρογόνο κ.ά</p>	7, 12, 13, 17	2
<b>3.4 Η ρύπανση του αέρα</b>	<p>Όταν καίμε το πετρέλαιο, το κάρβουνο και το φυσικό αέριο, παράγονται διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμοί. Εκτός από τα παραπάνω αέρια, παράγονται και διάφορες βλαβερές ουσίες, όπως είναι το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου, που είναι ρύποι.</p>	12	1
<b>3.4 Η ρύπανση του αέρα</b>	<p>Οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες ρυπαίνουν τον αέρα. Οι κυριότερες πηγές ρύπανσης είναι:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. τα μέσα μεταφοράς,</li> <li>2. οι βιομηχανίες,</li> <li>3. οι καυστήρες θέρμανσης,</li> <li>4. τα τεχνικά έργα.</li> </ol>	9, 11	1



<p><b>3.4 Η ρύπανση του αέρα</b></p>	<div data-bbox="620 385 887 562" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="639 566 887 667" data-label="Caption"> <p>Στα καυσαέρια των εργοστασίων περιέχονται SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> και αιωρούμενα σωματίδια.</p> </div>	<p>9</p>	<p>1</p>
<p><b>3.4 Η ρύπανση του αέρα</b></p>	<p><b>Προτάσεις αντιμετώπισης της ρύπανσης του αέρα</b> Η ρύπανση του αέρα έχει επιπτώσεις στη βλάστηση, στο κλίμα, στα κτίρια, στα μνημεία και στην υγεία των ανθρώπων. Είναι επομένως αναγκαίο να αντιμετωπιστεί η ρύπανση του αέρα και γι' αυτό το σκοπό απαιτείται η λήψη συγκεκριμένων μέτρων. Ενδεικτικά προτείνονται τα παρακάτω:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να βελτιωθεί η ποιότητα των καυσίμων.</li> <li>• Να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά καύσιμα όπως το υδρογόνο, η αιθανόλη κ.ά.</li> <li>• Να γίνεται έλεγχος καυσαερίων και ειδικά των εκπομπών τους στα αυτοκίνητα και τις βιομηχανίες.</li> <li>• Να αξιοποιηθεί η τεχνολογία αντιρρύπανσης (π.χ. φίλτρα καυσαερίων, καταλύτες κτλ.).</li> <li>• Να βελτιωθούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς, ώστε να περιοριστεί η κυκλοφορία των ΙΧ αυτοκινήτων.</li> <li>• Να γίνεται σωστή συντήρηση των κινητήρων των αυτοκινήτων και των καυστήρων των καλοριφέρ.</li> <li>• Να ρυθμίζεται κατά ένα βαθμό χαμηλότερα η θερμοκρασία στα θερμαινόμενα κτίρια, οπότε γίνεται οικονομία στο πετρέλαιο σε ποσοστό 10% περίπου.</li> </ul> <p>Από τα παραπάνω μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι απαιτείται αλλαγή στις αντιλήψεις και στις συνήθειες όλων μας. Για παράδειγμα, είναι αναγκαίο να μετακινούμαστε με τα μέσα μαζικής μεταφοράς, να χρησιμοποιούμε ελάχιστα το αυτοκίνητό μας και να συντηρούμε τακτικά τους κινητήρες των</p>	<p>3, 7, 9, 11, 12, 13, 15</p>	<p>2</p>

	αυτοκινήτων και τους καυστήρες θέρμανσης.		
<b>3.4 Η ρύπανση του αέρα</b>	Το αρκτικόλεξο ΠΕΡΠΑ σημαίνει “Πρόγραμμα Ελέγχου Ρύπανσης Περιοχών Αθηνών”. Το ΠΕΡΠΑ είναι ένα πρόγραμμα που πρότειναν στην ελληνική κυβέρνηση ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και το Πρόγραμμα Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών για τον έλεγχο της ρύπανσης του αέρα. Δημιουργήθηκε το 1973, επειδή η Αθήνα παρουσίαζε πολύ υψηλά επίπεδα ρύπανσης. Μέχρι το 1979 λειτούργησε ως διεθνές πρόγραμμα. Έκτοτε λειτουργεί ως τμήμα του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων) και ασχολείται με τα θέματα της ρύπανσης γενικά.	13, 16, 17	1
<b>3.4 Η ρύπανση του αέρα</b>	<b>Τι είναι τα επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης;</b> Όταν οι κλιματικές συνθήκες το ευνοούν (άπνοια, ηλιοφάνεια, υψηλή θερμοκρασία), εμφανίζεται στην ατμόσφαιρα φωτοχημικό νέφος. Όταν μάλιστα οι τιμές των ρύπων πλησιάσουν κάποια όρια, που χαρακτηρίζονται ως όρια επιφυλακής ή επαγρύπνησης, τότε λαμβάνονται έκτακτα μέτρα από την πολιτεία για την αντιμετώπιση του νέφους, όπως: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Περιορισμός της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων.</li> <li>2. Διακοπή λειτουργίας κάποιων βιομηχανιών και σταθμών παραγωγής ενέργειας.</li> <li>3. Ενημέρωση των πολιτών, ώστε να περιορίσουν τις μετακινήσεις τους στην πόλη.</li> <li>4. Ετοιμότητα των νοσοκομείων, για να αντιμετωπίσουν τα αυξημένα περιστατικά (καρδιακά και αναπνευστικά).</li> </ol>	11, 12, 13	2
<b>Ενότητα 3.4 Ερώτηση 2</b>	Στα μέτρα για την αντιμετώπιση της ρύπανσης του αέρα σημείωσε ποια από αυτά έχουν σχέση με νομοθετική ρύθμιση και ποια με αλλαγή συνθηκών των πολιτών.	12, 13, 16	3
<b>Ενότητα 3.4 Στάση για Ερώτηση 3</b>	Ο σύγχρονος άνθρωπος των οικονομικά ανεπτυγμένων χωρών συμβάλλει στην ατμοσφαιρική ρύπανση μέσω της υπερκατανάλωσης. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί;	12	3
<b>Σχέδιο</b>	Το θέμα αυτό δεν επιλέχθηκε μόνο λόγω της σχέσης του με τη	4, 8,	4

<p><b>εργασίας (project)</b></p> <p><b>Θέμα: Πυρκαγιές</b></p>	<p>Χημεία (καύσεις, υλικά πυρόσβεσης) αλλά και επειδή συνδέεται με: το περιβάλλον (προστασία δασών), την καθημερινή ζωή (πυρασφάλεια στο σπίτι, στην εργασία και αλλού), την αγωγή των πολιτών (εθελοντισμός, κατάλληλες συμπεριφορές για την πρόληψη των πυρκαγιών), τους κοινωνικούς θεσμούς (Πυροσβεστική Υπηρεσία, Δασική Υπηρεσία, Περιβαλλοντικές οργανώσεις).</p> <p>Κατά την ενασχόλησή σας με τα επιμέρους θέματα και μέσα από τη δική σας αναζήτηση: θα αποκτήσετε αρκετές γνώσεις, ερευνητικές δεξιότητες, καθώς και δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας, θα αναπτύξετε τη δημιουργικότητά σας, θα έχετε την ευκαιρία να αποκτήσετε δεξιότητες και συμπεριφορές που πρέπει να έχει ο υπεύθυνος πολίτης απέναντι στο περιβάλλον και στην κοινωνία.</p> <p>1ο θέμα: Πώς προκαλούνται οι πυρκαγιές;  2ο θέμα: Πυρκαγιές και εποχές-Πυρκαγιές και περιοχές  3ο θέμα: Τι χημικά φαινόμενα συμβαίνουν σε μια πυρκαγιά;  4ο θέμα: Αντιμετώπιση μιας πυρκαγιάς  5ο θέμα: Προστασία των δασών από τις πυρκαγιές</p>	<p>11, 12, 15, 16</p>	
<p><b>4.2 Ρύπανση του εδάφους</b></p>	<p>Ένα από τα μεγάλα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι βιομηχανικές κοινωνίες είναι η συσσώρευση τοξικών αποβλήτων. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια αυτά θάβονταν ή ποντίζονταν στη θάλασσα, πρακτική ολέθρια για το έδαφος και για τα υπόγεια νερά. Πρέπει να καταστρέφουμε τα τοξικά απόβλητα σε ειδικές εγκαταστάσεις και, γενικότερα, να περιορίσουμε την παραγωγή τους.</p>	<p>6, 9, 11, 12, 14, 15</p>	<p>2</p>
<p><b>4.2 Ρύπανση του εδάφους</b></p>	<p><b>Οι ανθρώπινες δραστηριότητες ρυπαίνουν το έδαφος</b></p> <p>Η ρύπανση του εδάφους οφείλεται κυρίως στη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, στην κακή διαχείριση των απορριμμάτων, σε ατυχήματα που συμβαίνουν στα εργοστάσια και στις μεταφορές τοξικών αποβλήτων. Η ρύπανση του εδάφους δεν είναι συνήθως μεμονωμένη, αλλά τις περισσότερες φορές συνδέεται με τη ρύπανση του αέρα, των νερών και του υπεδάφους.</p>	<p>2, 6, 8, 11, 14, 15</p>	<p>1</p>


<b>4.2 Ρύπανση του εδάφους</b>	<p>Για να αναπτυχθούν τα φυτά, εκτός από διοξείδιο του άνθρακα και νερό χρειάζονται Ν και Ρ. Αυτά τα παραλαμβάνουν από το έδαφος με τη μορφή νιτρικών και φωσφορικών αλάτων. Η εντατική καλλιέργεια κάνει το έδαφος πιο φτωχό στις παραπάνω ουσίες και γι' αυτό οι αγρότες χρησιμοποιούν αζωτούχα και φωσφορούχα λιπάσματα.</p> <p>Στη γεωργία χρησιμοποιούνται επίσης φυτοφάρμακα, όπως τα ζιζανιοκτόνα και τα εντομοκτόνα. Η ρύπανση του εδάφους από φυτοφάρμακα είναι ιδιαίτερα επιβλαβής, επειδή μέσω της τροφικής αλυσίδας οι τοξικές αυτές ουσίες καταλήγουν στους ζωικούς οργανισμούς.</p>	2, 15	1
<b>4.2 Ρύπανση του εδάφους</b>	<p>Μπορούμε να μειώσουμε τη ρύπανση από τις αγροτικές δραστηριότητες: (1) Όταν εμπλουτίζουμε το έδαφος με λιπάσματα από κοπριά ζώων ή υπολείμματα φυτών (π.χ. κλαδιά, φύλλα, καλαμιές) κατάλληλα επεξεργασμένα. (2) Όταν κάνουμε εναλλαγή καλλιεργειών και αγρανάπαυση. (3) Όταν καταπολεμούμε τα έντομα με βιολογικούς τρόπους.</p> <p>Μια καλλιέργεια η οποία ακολουθεί τέτοιες πρακτικές χαρακτηρίζεται βιολογική.</p>	2	2
<b>4.2 Ρύπανση του εδάφους</b>	<p>Γενικά, πρακτικές που στοχεύουν στο να προστατεύονται οι φυσικοί πόροι (όπως έδαφος, νερό, αέρας), ώστε κάθε γενιά να τους παραδίδει στις επόμενες γενιές σε καλή κατάσταση, εντάσσονται στη γενικότερη φιλοσοφία της αειφόρου ανάπτυξης.</p>	18	1
<b>4.2 Ρύπανση του εδάφους</b>	<p>Τα απορρίμματα μιας σύγχρονης κοινωνίας περιλαμβάνουν και υλικά όπως λάδια μηχανής, πλαστικά, μπαταρίες, νοσοκομειακά απόβλητα κτλ., τα οποία περιέχουν τοξικές ουσίες. Όταν πετάμε απορρίμματα σε παράνομες χωματερές, αυτά συσσωρεύονται και ρυπαίνουν το έδαφος και τα υπόγεια νερά.</p> <p>Για την αποφυγή αυτής της ρύπανσης χρειάζονται σύγχρονες εγκαταστάσεις, οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ). Σε αυτούς υπάρχουν στεγανοί χώροι υποδοχής των</p>	6, 11, 12, 14, 15	2

	<p>απορριμμάτων. Τα στραγγίσματα συλλέγονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία. Μετά την διακοπή της λειτουργίας ενός ΧΥΤΑ ο χώρος καλύπτεται με χώμα, φυτεύεται, και έτσι γίνεται αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου.</p> <p>Η δημιουργία ενός ΧΥΤΑ δε λύνει ριζικά το πρόβλημα των απορριμμάτων των σύγχρονων κοινωνιών, αφού ο όγκος τους είναι τεράστιος και συνεχώς αυξανόμενος. Απαιτείται λοιπόν προσπάθεια, για να μειώσουμε όσο γίνεται περισσότερο τον όγκο των απορριμμάτων. Για να γίνει αυτό, χρειάζεται: (1) Να αλλάξουμε τις καταναλωτικές μας συνήθειες, ώστε να υπάρχουν λιγότερα απορρίμματα. (2) Να διαχωρίζουμε τα απορρίμματα σε κατηγορίες (όπως χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, πλαστικά) και να τα εναποθέτουμε σε κατάλληλους χώρους για ανακύκλωση.</p> <p>Η ανακύκλωση έχει κόστος, αλλά τα οφέλη είναι πολλά. Τα πιο σημαντικά είναι η μείωση της ρύπανσης του εδάφους και η εξοικονόμηση των φυσικών πρώτων υλών.</p>		
<b>4.2 Ρύπανση του εδάφους</b> <b>Ερώτηση 3</b>	Όταν η Στέλλα αγόρασε καινούριο κινητό, επέστρεψε στο κατάστημα την παλιά συσκευή. Τι πιστεύεις ότι πέτυχε με την ενέργεια αυτή; (α) Κέρδισε χρήματα, (β) Συνέβαλε στον περιορισμό της ρύπανσης, (γ) Συνέβαλε στην ανακύκλωση των υλικών, (δ) Δυσφήμισε τον κατασκευαστή του παλιού κινητού, (ε) Συνέβαλε στην εξοικονόμηση ενέργειας.	12	3
<b>Λεξιλόγιο</b>	<b>Αειφόρος ανάπτυξη:</b> αυτή η οποία καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακυβεύεται η δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες.	18	1
<b>Λεξιλόγιο</b>	<b>Πράσινη Χημεία:</b> έχει ως στόχους τη διαφύλαξη της υγείας του ανθρώπου, την προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση της ποιότητας ζωής με την αποφυγή παραγωγής και χρήσης επικίνδυνων χημικών ουσιών και την προώθηση των επιτευγμάτων της Χημείας κατά τρόπο που προάγει την αειφόρο ανάπτυξη.	3, 6, 12, 13, 14, 15, 18	1

Πίνακας 17: Αποσπάσματα με αναφορές σχετικές με τους 17 ΣΑΑ στο σχολικό εγχειρίδιο Χημείας Γ΄ Γυμνασίου


ΚΕΦΑΛΑΙΑ - ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ	Κατηγορία	Υποκατηγορία
<b>Αντί προλόγου</b>	«Σε έναν κόσμο όπου κάθε προσδοκία για τη ζωή, στηρίζεται με αυξανόμενο τρόπο στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο, η υποστήριξη της απόκτησης εκπαίδευσης και δεξιοτήτων στην επιστήμη και την τεχνολογία είναι αδιαμφισβήτητη για όλα τα έθνη, όχι μόνο για να επιτύχουν βιώσιμη ανάπτυξη, αλλά και για να δημιουργήσουν εγγράμματους επιστημονικά και τεχνολογικά πολίτες, ώστε να εδραιωθεί η πραγματική δημοκρατία.»	4, 9,18	1
<b>Αντί προλόγου</b>	Μπορείτε να φανταστείτε έναν κόσμο στον οποίο πολίτες δεν κατανοούν τα θέματα που σχετίζονται με την υγεία, τη μόλυνση του περιβάλλοντος, τη διαχείριση των φυσικών πόρων, τη διατροφή, την υγιεινή, την έλλειψη πόσιμου νερού, τα φάρμακα, δηλαδή τα θέματα που πραγματεύεται η επιστήμη της Χημείας; Πώς αυτοί οι πολίτες θα απαντήσουν στα ερωτήματα που αφορούν την επιβίωση του ανθρώπινου είδους και πώς θα επηρεάσουν αυτούς που λαμβάνουν αποφάσεις;  Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας γράφτηκε με τη σκέψη ότι εσείς, οι μαθητές του σήμερα, αύριο θα λαμβάνετε αποφάσεις. Γι' αυτό κυρίως το λόγο έχει γίνει προσπάθεια τα θέματα της Χημείας να συνδέονται με την καθημερινή ζωή και με την εξέλιξη της επιστήμης.	4	1
<b>Κεφάλαιο 1ο</b> <b>Η ιστορία ενός υπερ-αιωνόβιου φαρμάκου</b>	Οι φαρμακευτικές εταιρείες καθορίζουν τις τιμές των φαρμάκων χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους το φτωχό τρίτο κόσμο. Με δεδομένο ότι οι εταιρείες αυτές έχουν την αποκλειστικότητα της διάθεσης των φαρμάκων αυτών, τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει μια κριτική σε διεθνές επίπεδο. Να συγκεντρώσετε στοιχεία γι' αυτό το θέμα και να διατυπώσετε τη δική σας	1, 3, 8, 10, 17	3

<b>Δραστηριότητα 2</b>	άποψη, τεκμηριώνοντάς την με στοιχεία τόσο ανθρωπιστικού όσο και οικονομικού χαρακτήρα.		
<b>Κεφάλαιο 4</b>  <b>Αλυκές – Μαγειρικό αλάτι</b>	<p>Η σημασία των αλυκών ως υγροβιότοπων</p> <p>Οι αλυκές δεν αποτελούν απλούς υγρότοπους. Μερικές από αυτές, όπως οι Αλυκές Μεσολογγίου, Κίτρους και Μέσης, αποτελούν υγροβιότοπους που προστατεύονται από τη διεθνή συνθήκη Ramsar. Στο σκληρό και αφιλόξενο περιβάλλον των αλυκών, οι οποίες συμπεριφέρονται σαν αλμυρές έρημοι, αντέχουν ορισμένα μόνο είδη οργανισμών.</p> <p>Οι χερσαίοι φυτικοί οργανισμοί που συναντώνται στις αλυκές ανήκουν στο γένος αλόφυτα. Στις αλυκές συναντάται μεγάλη ποικιλία ζωικών οργανισμών, όπως υδρόβια έντομα ή μικρά σκουλήκια, μικρά οστρακόδερμα μαλάκια, αρθρόποδα και ένα μικρό είδος ψαριού, ο <i>arhanius fasciatus</i>. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα είδη των πουλιών που έχουν παρατηρηθεί.</p> <p>Ειδικά, στην Αλυκή του Μεσολογγίου παρατηρήθηκαν εβδομήντα ένα είδη πουλιών, που έκαναν μόνιμη ή περιστασιακή χρήση των χώρων της αλυκής, από τα οποία είκοσι πέντε χαρακτηρίζονται ως είδη απειλούμενα με εξαφάνιση σε ευρωπαϊκό επίπεδο και είκοσι προστατεύονται από ελληνικές, κοινοτικές ή διεθνείς συμβάσεις.</p>	14, 15, 16, 17	1
<b>Κεφάλαιο 4</b>  <b>Η σόδα και οι απαρχές της χημικής βιομηχανίας</b>	<p>Η αλματώδης ανάπτυξη των χημικών εφαρμογών το 18ο αιώνα είχε ποικίλες επιδράσεις σε κοινωνικό, οικονομικό και πολιτισμικό επίπεδο. Γύρω από τα εργοστάσια παρασκευής σόδας οικοδομήθηκαν ολόκληρα χωριά για τους εργάτες και τις οικογένειές τους. Μεγάλα στρώματα πληθυσμού, που μέχρι τότε ζούσαν σε συνθήκες εξαθλίωσης, απασχολούμενα με αγροτικές εργασίες κάτω από φεουδαρχικά καθεστώτα, μετατράπηκαν σε εργατικό δυναμικό. Πολύ γρήγορα τα στρώματα αυτά ανέπτυξαν συνείδηση και διεκδίκησαν καλύτερες συνθήκες ζωής, μόρφωση και συμμετοχή στα κοινά. Η ανάπτυξη της Χημείας υπήρξε σημαντικός παράγοντας μεταβολής των εργασιακών δεδομένων των ανθρώπων. Η αλλαγή των δεδομένων στην εργασία ήταν ένας από τους</p>	1, 4, 8, 9, 10, 16	1

	<p>παράγοντες που οδήγησε σε σοβαρές κοινωνικές μεταβολές οι οποίες ολοκληρώθηκαν με τη Γαλλική Επανάσταση. Η Γαλλική Επανάσταση έθεσε τις αρχές του αστικού κράτους και διακήρυξε τα δικαιώματα του ανθρώπου με καθολική ισχύ. Έτσι το αίτημα για μόρφωση και συμμετοχή στα πολιτιστικά αγαθά για πρώτη φορά απέκτησε ευρεία βάση.</p>		
<p><b>5.2</b> <b>Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή</b></p>	<p>Πώς θα μπορούσαμε, χωρίς να υποβαθμίσουμε την ποιότητα της ζωής μας, να προστατέψουμε το περιβάλλον από την αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών;</p>	12	3
<p><b>5.2</b> <b>Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή</b></p>	 <p>Εκατομμύρια τόνοι απορρυπαντικού για πιάτα χρησιμοποιήθηκαν για να καθαρίσουν τις ακτές της Αλάσκας από την πετρελαιοκηλίδα που δημιουργήθηκε με το ναυάγιο του Exxon Valdez.</p>	13	2
<p><b>5.3</b> <b>Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος</b></p>	<p>Η ταχύτητα αύξησης του πληθυσμού της Γης σε συνδυασμό με τις ιδιαιτερότητες του κλίματος κάποιων περιοχών και την άνιση ανάπτυξη των ανεπτυγμένων κρατών σε σχέση με τον τρίτο κόσμο έχουν φέρει μπροστά στα μάτια της ανθρωπότητας έναν τεράστιο φόβο: το φάσμα της πείνας. Η υπέρτατη προσδοκία είναι να τρέφεται όλος ο κόσμος χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον. Αυτό σημαίνει να παράγεται αρκετή τροφή, σωστό είδος, την κατάλληλη στιγμή και στο κατάλληλο μέρος.</p>	2, 10	2
<p><b>5.3</b> <b>Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος</b></p>	<p>Η εντατική καλλιέργεια των εδαφών εξαντλεί τα αποθέματά τους σε θρεπτικά συστατικά και κυρίως σε αζωτούχες ενώσεις που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη των φυτών.</p>	2	2



<b>ο κόσμος</b>	Η λύση για την αναπλήρωση των απωλειών του εδάφους είναι η προσθήκη θρεπτικών συστατικών, είτε με τη μορφή οργανικών βιολογικών λιπασμάτων (κοπριά) είτε ανόργανων λιπασμάτων βιομηχανικής παραγωγής.		
<b>5.3 Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος</b>	<p><b>Ας κάνουμε οικονομία...</b></p> <p><b>α. Στο περιβάλλον:</b> Η αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων σε ποσότητες που τα φυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν έχει ως αποτέλεσμα το πέρασμά τους στο πόσιμο νερό και τη θάλασσα με τις βροχές. Στο πόσιμο νερό τα νιτρικά ιόντα είναι τοξικά, ενώ τα φωσφορικά προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού στα νερά στα οποία χύνονται.</p> <p><b>β. Σε χρήματα:</b> Τα λιπάσματα κοστίζουν χρήματα και, αν δε χρησιμοποιηθούν σωστά, το κόστος τους είναι μεγαλύτερο από το κέρδος που αποφέρει η αύξηση της παραγωγής.</p> <p><b>Και πώς θα γίνει αυτό;</b> Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λίπασμα στις σωστές ποσότητες την κατάλληλη εποχή, όταν τα φυτά το έχουν ανάγκη.</p>	2, 6, 8, 12, 14, 15	2
<b>5.3 Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος</b>	<b>Ερώτηση 5:</b> Ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα μπορεί να προκύψουν από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων;	12	3
<b>5.4 Προστατεύοντας τον πλανήτη από την όξινη βροχή</b>	Κατά τη δεκαετία του 1980 ήρθε στο προσκήνιο το φαινόμενο της όξινης βροχής, ως υπεύθυνης για την καταστροφή λιμνών, ποταμών, δασών αλλά και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς σε όλο τον πλανήτη. Η όξινη βροχή, συνέπεια της έντονης βιομηχανικής δραστηριότητας των τελευταίων δεκαετιών, έχει pH συχνά κάτω από 4. Αυτό σημαίνει ότι είναι πάνω από 10 φορές πιο όξινη από την κανονική βροχή, η οποία έχει pH μεταξύ του 5 και του 6 (κυρίως λόγω του διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει).	9, 11, 12, 13, 14, 15	1

<p><b>5.4</b> <b>Προστατεύον-</b> <b>τας τον</b> <b>πλανήτη από</b> <b>την όξινη</b> <b>βροχή</b></p>	 <p>Δάσος κατεστραμμένο από την όξινη βροχή</p>	15	2
<p><b>5.4</b> <b>Προστατεύον-</b> <b>τας τον</b> <b>πλανήτη από</b> <b>την όξινη</b> <b>βροχή</b></p>	<p>Η όξινη βροχή εμφανίστηκε σε βιομηχανικές περιοχές, όπου η ανάλυση του αέρα έδειξε ότι περιέχει οξειδία του θείου (<math>\text{SO}_2, \text{SO}_3</math>) και του αζώτου (<math>\text{NO}, \text{NO}_2</math>), τα οποία συμβολίζονται <math>\text{SO}_x</math> και <math>\text{NO}_x</math>.</p> <p>Τα <math>\text{SO}_x</math> παράγονται σε βιομηχανικές περιοχές, όπου υπάρχουν θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, χαλυβουργεία και γενικά βιομηχανίες που χρησιμοποιούν κάρβουνο (γαιάνθρακες).</p> <p>Στις βιομηχανίες που δε χρησιμοποιούν φίλτρα, το <math>\text{SO}_2</math> διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.</p> <p>Τα <math>\text{NO}_x</math> παράγονται κυρίως σε αστικές περιοχές, όπου κυκλοφορούν πολλά αυτοκίνητα. Σχηματίζονται από το άζωτο και το οξυγόνο του αέρα και μέσα στους κινητήρες των αυτοκινήτων, λόγω των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που επικρατούν σε αυτούς.</p> <p>Οι αέριοι ρύποι μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις από τους τόπους παραγωγής τους, μέσω των ρευμάτων του αέρα.</p>	7, 9, 11, 12	1
<p><b>5.4</b> <b>Προστατεύον-</b></p>	<p>Μπορούμε να λύσουμε το πρόβλημα των ρύπων φτιάχνοντας ψηλότερες καμινάδες στα εργοστάσια, ώστε να</p>	9	3

<p><b>τας τον πλανήτη από την όξινη βροχή</b></p>	<p>απομακρύνονται τα αέρια από την περιοχή μας;</p>		
<p><b>5.4 Προστατεύονται τον πλανήτη από την όξινη βροχή</b></p>	<p><b>Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής</b></p> <p><b>Μαρμάρινα αγάλματα και μνημεία:</b> Ανεκτίμητα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως ο Παρθενώνας στην Ελλάδα, το Taj Mahal στην Ινδία και το Chitcen Itza στο Μεξικό, έχουν υποστεί διάβρωση. Η καταστροφή οφείλεται κυρίως στα NOx και SOx της ατμόσφαιρας. Το μάρμαρο περιέχει κυρίως ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο αντιδρά με τα οξέα που υπάρχουν στην όξινη βροχή και διαλύεται.</p> <p><b>Μέταλλα και δομικά υλικά:</b> Ο σίδηρος, που χρησιμοποιείται ευρύτερα ως δομικό υλικό, και τα περισσότερα μέταλλα αντιδρούν με τα οξέα και διαβρώνονται. Η όξινη βροχή επηρεάζει επίσης κατασκευές από ασβεστόλιθο ή μάρμαρο.</p> <p><b>Υγεία του ανθρώπου:</b> Το νερό της όξινης βροχής διαλύει ορισμένα τοξικά βαριά μέταλλα, όπως ο υδράργυρος, ο μόλυβδος και το κάδμιο, τα οποία βρίσκονται στο έδαφος και έτσι μολύνονται τα αποθέματα του νερού. Επίσης τα NOx και SOx που προκαλούν την όξινη βροχή δημιουργούν στον άνθρωπο αναπνευστικά, δερματολογικά και άλλα προβλήματα.</p> <p><b>Λίμνες και στους υδρόβιοι οργανισμοί:</b> Τα νερά των λιμνών έχουν pH περίπου 6,5. Σε pH μικρότερο από 5 ελάχιστα είδη επιβιώνουν και σε μικρότερο από 4 οι λίμνες είναι νεκρές.</p> <p><b>Δάση και έδαφος:</b> Υπό την επίδραση της όξινης βροχής τα δέντρα αρχικά ρίχνουν τα φύλλα τους και στη συνέχεια ορισμένα μέρη τους νεκρώνονται. Τα εξασθενημένα δέντρα τελικά πεθαίνουν από το κρύο, τον αέρα και τα έντομα. Επιβαρυντικός παράγοντας για την καταστροφή των δασών είναι και η όξινση του εδάφους, δηλαδή η ελάττωση του pH του εξαιτίας της όξινης βροχής. Η οξίνιση αυτή έχει ως</p>	<p>3, 6, 11, 13, 15</p>	<p>1</p>

	<p>αποτέλεσμα το δέντρο να μην τρέφεται καλά από τις ρίζες του.</p> <p><b>Ορατότητα:</b> Οι ρύποι που προκαλούν την όξινη βροχή ελαττώνουν την ορατότητα στην ατμόσφαιρα, ιδίως το καλοκαίρι.</p>		
<p><b>Τελικά, ηλιοθεραπεία θα κάνουμε;</b></p>	<p><b>Προβλήματα στη στρατόσφαιρα:</b> Στην Ανταρκτική ιδιαίτερα τον Οκτώβριο, αλλά και στην Αρκτική και πάνω από την Ευρώπη και την Αμερική σε μικρότερο βαθμό, έχουν δημιουργηθεί τρύπες στη ζώνη του όζοντος. Όσο το όζον καταστρέφεται, αυξάνει ο κίνδυνος για: (1) καρκίνο του δέρματος, (2) καταρράκτη στα μάτια, (3) γονιδιακές μεταλλάξεις, (4)καταστροφή του πλανητόν στους ωκεανούς και επίδραση στην τροφική αλυσίδα, (5)υπερθέρμανση του πλανήτη – επίδραση στο κλίμα.</p> <p>Ακόμη η υπεριώδης ακτινοβολία μπορεί να βλάψει τις πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού κάτω από το δέρμα και με τα χρόνια οι άνθρωποι να μοιάζουν ζαρωμένοι ή να προκαλέσει επιφανειακή διαταραχή στο δέρμα (κάψιμο).</p>	3, 13, 14	1
<p><b>Τελικά, ηλιοθεραπεία θα κάνουμε;</b></p>	<p><b>Και τώρα τι κάνουμε;</b> Στο Μόντρεαλ το 1987 υπογράφηκε μια διεθνής συνθήκη για την προστασία του όζοντος της στρατόσφαιρας, η οποία προβλέπει την αντικατάσταση των CFCs από υδροφθοράνθρακες (HFCs) ή υδροχλωράνθρακες (HCFCs). Έτσι είναι πολύ πιθανόν το στρώμα του όζοντος να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση στα μέσα του 21ου αιώνα.</p> <p><b>Και τα καλά νέα..:</b> Τον Ιούλιο του 2003 οι μετρήσεις των επιστημόνων στην Ανταρκτική επιβεβαίωσαν ότι η καταστροφή του στρώματος του όζοντος άρχισε να επιβραδύνεται. Το Μόντρεαλ ίσως άρχισε να αποδίδει. Ακόμη και τώρα όμως η ηλιοθεραπεία φαίνεται καλή ιδέα μόνο κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις.</p>	3, 13, 17	2
<p><b>1. Οι υδρογονάνθρακες</b></p>	<p>Η Μέση Ανατολή (Περσία, Παλαιστίνη, Ισραήλ, Ιράκ, Λίβανος) είναι η περιοχή στην οποία έγιναν οι περισσότερες πολεμικές συρράξεις μετά το Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο. Όλες έγιναν βασικά</p>	16	1

	για τον έλεγχο των κοιτασμάτων του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.		
<b>1.5 Η ρύπανση της ατμόσφαιρας</b>	Ένα μεγάλο μέρος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία αποτελεί ένα φλέγον περιβαλλοντικό πρόβλημα, οφείλεται στα καυσαέρια, δηλαδή τα αέρια τα οποία εκπέμπονται κατά την καύση του πετρελαίου, της βενζίνης ή του φυσικού αερίου.	7, 9, 11, 12	1
<b>1.6 Μέτρα προστασίας από την ατμοσφαιρική ρύπανση</b>	Η αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής, η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, η αύξηση των κάθε είδους καταναλωτικών αναγκών στις ανεπτυγμένες χώρες έχουν ως αναπόφευκτη συνέπεια την αύξηση των ενεργειακών αναγκών, επομένως την αύξηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων και την αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία των ανθρώπων, στο φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον, αλλά και στην παγκόσμια οικονομία είναι ανυπολόγιστες. Οι κίνδυνοι αυτοί ανάγκασαν τις κυβερνήσεις πολλών κρατών να πάρουν μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης.	3, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16	1
<b>1.6 Μέτρα προστασίας από την ατμοσφαιρική ρύπανση</b>	<p><b>Οι βασικοί τρόποι για τη μείωση των ρύπων είναι:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλλαγή στη λειτουργία των κινητήρων των αυτοκινήτων.</li> <li>• Βελτίωση του καυσίμου που χρησιμοποιείται.</li> <li>• Έμμεσοι τρόποι που αποσκοπούν στον περιορισμό της αυτοκίνησης και στη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς.</li> </ul> <p>Για την ουσιαστικότερη αντιμετώπιση του προβλήματος (των ρύπων) συζητούνται και άλλες λύσεις, όπως:</p> <p>13. Η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στην κίνηση των αυτοκινήτων (ηλεκτρικά αυτοκίνητα).</p> <p>14. Η αντικατάσταση του καυσίμου των αυτοκινήτων από υδρογόνο, από την καύση του οποίου παράγεται νερό.</p> <p>15. Η συστηματική συντήρηση των κινητήρων των αυτοκινήτων, ώστε να μην είναι ατελής η καύση.</p> <p>16. Η αντικατάσταση του καυσίμου από καθαρό οινόπνευμα ή από μείγμα οινόπνευματος και βενζίνης</p>	7, 9, 11	2

	(πράσινη βενζίνη), κατά το παράδειγμα της Βραζιλίας. 17. Η χρήση της βιομάζας για τη θέρμανση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Βιομάζα είναι το σύνολο των οργανικών υλών που παράγονται από φυτικά ή ζωικά απορρίμματα και χρησιμοποιείται ως καύσιμο.		
<b>Είναι θέμα... Χημείας Το υδρογόνο: ένα καύσιμο από το μέλλον και για το μέλλον;</b>	<p>Η καύση των ορυκτών καυσίμων έχει δημιουργήσει προβλήματα με τις εκπομπές ατμοσφαικών ρύπων αλλά και αγωνία για το μέλλον, γιατί θα εξαντληθούν τα αποθέματά τους. Το υδρογόνο μπορεί να αποθηκευτεί και να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο τόσο για θέρμανση όσο και για κίνηση.</p> <p><i>Τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης υδρογόνου ως καυσίμου είναι:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Παράγεται από την ηλεκτρόλυση του νερού που είναι ανανεώσιμος φυσικός πόρος.</li> <li>2. Είναι απόλυτα καθαρό καύσιμο, γιατί προϊόν της καύσης είναι το νερό.</li> </ol> <p><i>Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Η ηλεκτρόλυση του νερού είναι μια ενεργοβόρα διαδικασία. Η λύση στο πρόβλημα αυτό θα μπορούσε να είναι η χρήση άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως οι ανεμογεννήτριες ή τα φωτοβολταϊκά συστήματα που εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια.</li> <li>6. Οι αποθήκες-«κυψέλες» υδρογόνου είναι πολύ μεγάλες και βαριές σε σχέση με τα ντεπόζιτα βενζίνης.</li> <li>7. Απαιτείται νέα τεχνογνωσία και μεγάλες επενδύσεις για την αλλαγή της τεχνολογίας των αυτοκινήτων.</li> </ol>	7, 9, 12	1
<b>Οι υδρογονάν- θρακες Ερώτηση 6</b>	<p>α. Ποια είναι τα πιο σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα που έχουν ως πηγή την καύση υδρογονανθράκων;</p> <p>β. Πώς μπορεί ένας συνειδητοποιημένος πολίτης να συνεισφέρει στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης;</p>	12, 13	3
<b>2. Πετρέλαιο- Φυσικό αέριο-</b>	Το πετρέλαιο ως καύσιμο χρησιμοποιείται και για τη θέρμανση και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για αστική,	7, 9, 11	2

<b>Πετροχημικά</b>	αγροτική και βιομηχανική χρήση. Όμως, όπως ανέφερε ο Mendeleev, «το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται», γιατί αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή πολλών χρήσιμων προϊόντων, όπως τα απορρυπαντικά, τα φάρμακα, τα πλαστικά και πολλά άλλα.		
<b>2.1 Γιατί το πετρέλαιο είναι τόσο δημοφιλές;</b>	<p>Στον ανεπτυγμένο κόσμο η άνοδος του βιοτικού επιπέδου και η ανάπτυξη της τεχνολογίας στις μεταφορές συνδέονται με τα παράγωγα του πετρελαίου. Τα αυτοκίνητα που κινούνται με παράγωγα του πετρελαίου ή φυσικό αέριο είναι ρυπογόνα.</p> <p>Γιατί λοιπόν επιμένουμε σε αυτά; Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα ήταν μια λύση γιατί δεν είναι θορυβώδη και προκαλούν μηδαμινή ρύπανση. Όμως χρειάζονται βαριές μπαταρίες, οι οποίες απαιτούν πολύ χρόνο για να φορτιστούν και οι επιδόσεις των αυτοκινήτων σε ταχύτητα είναι πολύ περιορισμένες.</p>	7, 9	2
<b>2.5 Πλεονεκτήματα από τη χρήση του φυσικού αερίου</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο.</b> Η τιμή του πετρελαίου αυξάνεται πολύ συχνά λόγω της έκρυθμης κατάστασης στην ευρύτερη περιοχή της Μέσης Ανατολής, με συνέπεια την αύξηση της τιμής των περισσότερων προϊόντων και τη μείωση της βιομηχανικής παραγωγής με πολλαπλές κοινωνικές επιπτώσεις.</li> <li>• <b>Εξοικονόμηση ενέργειας.</b> Με την υποκατάσταση της ηλεκτρικής ενέργειας από το φυσικό αέριο στις οικιακές και εμπορικές χρήσεις θα αποφευχθούν οι απώλειες που παρατηρούνται κατά την παραγωγή και μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας.</li> <li>• <b>Προστασία του περιβάλλοντος.</b> Το φυσικό αέριο είναι η καθαρότερη πηγή ενέργειας μετά τις ανανεώσιμες μορφές, γιατί δεν παράγει οξειδία του θείου και του αζώτου. Τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τους ρύπους που εκπέμπουν τα συνήθη καύσιμα και συνεπώς περιορίζεται η ατμοσφαιρική ρύπανση.</li> </ul>	7, 8, 9, 16	2
<b>2.10</b>	Η ρύπανση του περιβάλλοντος και η πετρελαϊκή κρίση στις	9, 12	2

<p><b>Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών</b></p>	<p>αρχές της δεκαετίας του 1970 υποχρέωσαν τη χημική βιομηχανία να στρέψει την έρευνά της στη σύνθεση νέων μορφών πλαστικών που μπορούν να αποικοδομηθούν στη φύση (βιοδιασπώμενα πλαστικά) και στην ανακάλυψη μεθόδων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησής τους.</p>		
<p><b>Είναι θέμα... Χημείας</b></p>	<p><b>Ορυκτά καύσιμα: είναι βιώσιμη αυτή η ανάπτυξη;</b></p> <p>Ο 20ός αιώνας χαρακτηρίστηκε από την ανεξέλεγκτη οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη του δυτικού κόσμου η οποία συνοδεύτηκε από υπερκατανάλωση ενέργειας. Η συντριπτική ποσότητα της ενέργειας ελευθερώνεται με την καύση ορυκτών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο, και η εξάρτηση από αυτά έχει οδηγήσει σε έναν ανεπίτρεπτο πολλές φορές ανταγωνισμό για τον έλεγχο των κοιτασμάτων τους. Τα καύσιμα αυτά δεν είναι ανεξάντλητα και σε λίγες δεκαετίες ο ορυκτός πλούτος, που η φύση έφτιαξε μέσα σε εκατομμύρια χρόνια, προβλέπεται να εξαντληθεί, αν καταναλώνονται με αυτό το ρυθμό. Εκτός όμως από τον κίνδυνο εξάντλησης των πρώτων υλών, ένα σοβαρό σημείο προβληματισμού αποτελούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ορυκτών καυσίμων.</p>	<p>7, 8, 9, 12, 13, 16, 18</p>	<p>2</p>
<p><b>Είναι θέμα... Χημείας</b></p>	<p><b>Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι τα καυσαέρια συνεισφέρουν σημαντικά:</b></p> <p><b>Στο φαινόμενο του θερμοκηπίου:</b> Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία χάρη στην οποία η Γη μένει ζεστή και υπάρχει ζωή. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όμως έχουν αυξήσει τα αέρια του θερμοκηπίου και ιδιαίτερα το CO<sub>2</sub>, με αποτέλεσμα μεγαλύτερο μέρος υπέρυθρης ακτινοβολίας να εγκλωβίζεται κοντά στη Γη και να την υπερθερμαίνει. Έτσι υπάρχει κίνδυνος να αλλάξει το κλίμα με συνέπειες την τήξη των πάγων, την άνοδο της στάθμης των ωκεανών και το πλημμύρισμα παράκτιων περιοχών, τη μετατροπή πόσιμου νερού σε υφάλμυρο, την εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων κ.ά.</p>	<p>9, 11, 13, 14, 15</p>	<p>2</p>



	<p><b>Στην όξινη βροχή:</b> Τα οξειδία του θείου (SO<sub>x</sub>) που παράγονται κατά την καύση ορυκτών καυσίμων στη βιομηχανία και τα οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>) στους κινητήρες των αυτοκινήτων προκαλούν την όξινη βροχή, η οποία καταστρέφει μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς φτιαγμένα από μάρμαρο, οξινίζει το έδαφος και τα επιφανειακά νερά, με τραγικές επιπτώσεις στην ισορροπία των οικοσυστημάτων τους.</p> <p><b>Στο φωτοχημικό νέφος:</b> Το οξυγόνο, οι πτητικοί υδρογονάνθρακες και τα οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>), με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας, σχηματίζουν όζον στην τροπόσφαιρα, όπου είναι εξαιρετικά βλαβερό. Το όζον μαζί με τα οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>) και τη σκόνη σχηματίζουν το φωτοχημικό νέφος, που είναι χαρακτηριστικό αστικών κέντρων με έντονη ηλιοφάνεια, όπως η Αθήνα και το Λος Άντζελες.</p>		
<b>Είναι θέμα... Χημείας</b>	<b>Υπάρχει λύση;</b> Μπροστά στους ορατούς πλέον κινδύνους για μια οικολογική καταστροφή οι πολίτες, οι επιστήμονες και οι κυβερνήσεις μοιάζουν να προβληματίζονται σοβαρά και να προσανατολίζονται προς λύσεις που θα οδηγήσουν σε μια βιώσιμη ανάπτυξη, όπου η παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών δε συνοδεύεται από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος.	9, 12, 13,16 , 18	2
<b>Είναι θέμα... Χημείας</b>	Σε ότι αφορά την παραγωγή και τη διαχείριση της ενέργειας, η πιο δημοφιλής λύση είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τις οποίες αναφέρουμε συνοπτικά: 1. Κυψέλες καυσίμων-υδρογόνου, 2. Ήλιος, 3. Άνεμος, 4. Βιομάζα-Βιοντίζελ, 5. Ωκεανοί, 6. Γεωθερμικά πεδία	7	2
<b>Είναι θέμα... Χημείας</b>	Η επιστήμη της Χημείας έχει αναπτύξει ένα σοβαρό προβληματισμό για τη μείωση των επικίνδυνων ουσιών στις διεργασίες σχεδιασμού, παραγωγής και εφαρμογής χημικών προϊόντων, στα πλαίσια μιας νέας φιλοσοφίας της Χημείας, η οποία ονομάζεται Πράσινη Χημεία.  Επιγραμματικά αναφέρουμε μερικές από τις 12 αρχές της Πράσινης Χημείας. 1. Η πρόληψη παραγωγής αποβλήτων, 2. Ο σχεδιασμός για ενεργειακή αποτελεσματικότητα, 3. Η χρήση	7, 9, 11, 12	2

	ανανεώσιμων πρώτων υλών, 4. Η μείωση των ενδιάμεσων παραγώγων, 5. Ο σχεδιασμός αποικοδομήσιμων προϊόντων.		
<b>4.5 Ο κύκλος του άνθρακα στη φύση</b>	Τα τελευταία χρόνια η ανθρώπινη δραστηριότητα αυξάνει την ποσότητα του CO <sub>2</sub> κατά 3 δισεκατομμύρια τόνους κάθε χρόνο, με αποτέλεσμα τη διατάραξη της περιβαλλοντικής ισορροπίας και την εμφάνιση προβλημάτων, όπως το λιώσιμο των πάγων στους πόλους και την ερημοποίηση, εξαιτίας της υπερθέρμανσης του πλανήτη.	13, 14, 15	2

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Σκούλλος Μ. (επιμ.), *“Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη σε Προστατευόμενες Περιοχές: Επιμορφωτικό υλικό”*, Αλάμπη Α., Κουρούτος Β., Μαλωτίδη Β., Μαντζάρα Μ., Ψαλλιδάς Β., Εκδ. ΜΙΟ-ΕCSDE, Αθήνα, 2008.
2. Φλογαίτη Ε., *«Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την αειφορία»*, Εκδ.: Πεδίο, Αθήνα, 2011.
3. Αθανασάκης Α., Κουσούρης Θ., *«Περιβάλλον και Οικολογία στην Εκπαίδευση»*, Δεύτερη έκδοση βελτιωμένη, ΕΚΔΟΣΕΙΣ «ΧΡΗΣΤΟΣ Ε. ΔΑΡΔΑΝΟΣ», Αθήνα, 1999.
4. UNITED NATIONS, *“UNECE STRATEGY FOR EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT”* adopted at the High-level meeting of Environment and Education Ministries, CEP/AC.13/2005/3/Rev.1, Vilnius, 2005.
5. Καψάλης, Α., Χαραλάμπους, Δ., *“Σχολικά εγχειρίδια Θεσμική εξέλιξη και σύγχρονη προβληματική”*, Εκδ. Μεταίχμιο, Μάρτιος, 2008.
6. Κουλουμπαρίση, Α., *«Το Σχολικό Βιβλίο Σχεδιασμός-Διδασκαλία-Αξιολόγηση»*, Μπονίδης Κ., Μπουραντάς Ό., Ματσαγγούρας Η. Γ., Αντωνίου Ε., Πετράτου Ε., Γαλανοπούλου Ντ., Εκδ.: ΓΡΗΓΟΡΗ, Αθήνα 2015. ISBN: 978-960-333-852-9
7. Αθανασάκης, Α., *«Οικοπεριβαλλοντική Παιδαγωγική»*, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΧΡΗΣΤΟΣ Ε. ΔΑΡΔΑΝΟΣ, Αθήνα, 1996.
8. Παπαδημητρίου, Β., *«Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο Μια Διαχρονική Θεώρηση»*, τυπωθήτω-ΓΙΩΡΓΟΣ ΔΑΡΔΑΝΟΣ, Αθήνα, 1998.

9. UNESCO, «Environmental education in the light of the Tbilisi Conference», France, 1980. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε στις 8/12/2021 από <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000038550?2=null&queryId=20a48a22-8860-447e-9f88-0a6c2222a9ec>
10. Καλαϊτζίδης Δ., Ουζούνης Κ., «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Θεωρία και Πράξη», Β΄ έκδοση, Εκδ.:Μιχάλης Σπανίδης, Ξάνθη, 2000.
11. Τρικαλίτη Α., «Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την Αειφορία Θεωρία και πράξη», Διαπανεπιστημιακό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Διδακτικής Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες (ΔιΧΗΝΕΤ), Αθήνα, 2010.
12. Brundtland, G. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. United Nations General Assembly document A/42/427.
13. Agenda 21, United Nations Conference on Environment & Development, Rio de Janeiro, Brazil, 1992. A/CONF.151/26
14. Declaration of Thessaloniki, Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability, UNESCO-EPD-97/CONF.401/CLD.2, Thessaloniki, 1997. [Ηλεκτρονικό] ανακτήθηκε από: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117772>
15. Σκούλλος Μ., «Σημειώσεις Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Αρχές-Βασικές Έννοιες-Πρακτικές», ΕΚΠΑ Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος, Αθήνα, 2011.
16. UN, Draft plan of implementation of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, 2002. A/CONF.199/L.1
17. UNESCO, UN Decade of ESD (2005-2014) International Implementation Scheme, 2005

18. Action Plan of the Mediterranean Strategy on Education for Sustainable Development (MSESD)
19. Horizon 2020: a cleaner Mediterranean by 2020
20. UN, Aichi-Nagoya Declaration on Education for Sustainable Development
21. UNESCO, “Education for Sustainable Development: Concluding the decade, launching the Global Action Programme”, 38 C/INF.16, 2015.
22. UNESCO, Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives, Paris, 2017.
23. Scoullou, M. (Feb 2016). Universities and Sustainable Development: Visualising concepts using “tetrahedra”. Sustainable Mediterranean, No 72. [Editorial]. Retrieved from <https://mio-ecsde.org/project/sustainable-mediterranean-issue-no-72-february-2016/>
24. GRI & UN GLOBAL COMPACT. Business Reporting on the SDGs: An Analysis of Goals and Targets. [Ηλεκτρονικό] ανακτήθηκε από: <https://www.globalreporting.org/public-policy-partnerships/sustainable-development/integrating-sdgs-into-sustainability-reporting/>
25. UN, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1, 2015.
26. Περιφερειακό Κέντρο Πληροφόρησης του ΟΗΕ, ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ – 17 ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΝΑ ΑΛΛΑΞΟΥΜΕ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΜΑΣ. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε στις 15/11/21 από: <https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7%CF%83/>

27. Χαλκιά Κρυσταλλία, “Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες: Θεωρητικά Ζητήματα, Προβληματισμοί, Προτάσεις Α΄ ΤΟΜΟΣ”, Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα, 2010.
28. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ. ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ. Αθήνα: s.n., Ανακτήθηκε στις 20 Σεπτεμβρίου 2021 από [ri-schools.gr](http://ri-schools.gr)
29. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ. ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑΣ. Αθήνα: s.n., Ανακτήθηκε στις 20 Σεπτεμβρίου 2021 από [ri-schools.gr](http://ri-schools.gr)
30. Μπονίδης Κ., «Το περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου ως αντικείμενο έρευνας», Εκδ.: Μεταίχιμο, 2004.
31. Φάκα, Μ., Παπαβασιλείου, Β. Η προσέγγιση θεμάτων φυσικού περιβάλλοντος και αειφορίας μέσα από τα σχολικά βιβλία των Αγγλικών στο Γυμνάσιο. Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Βόλος 8-10 Μαΐου, 2015.
32. Sahin, E. Delving Into Key Dimensions of ESD Through Analyses of a Middle School Science Textbook. Discourse and Communication for Sustainable Education, vol. 7, no. 2, pp. 34-42, 2016. DOI: 10.1515/dcse-2016-0014
33. Αλεξόγλου. Κ. «Το περιβαλλοντικό αστικό τοπίο μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια της γλώσσας για την Ε΄ και Στ΄ τάξη του δημοτικού». ΕΛ.Ε.ΕΤ.Π.Ε.Α. Πρακτικά 2ης Συνάντησης Υποψηφίων Διδακτόρων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών 24 – 25 Ιουνίου 2016, Θεσσαλονίκη
34. Γεωργούση, Α., «Η Προσέγγιση του Φαινομένου της Κλιματικής Αλλαγής μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια φυσικών επιστημών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, από τη σκοπιά μιας Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία». ΕΛ.Ε.ΕΤ.Π.Ε.Α. Πρακτικά 3ης

Επιστημονικής Συνάντησης Υποψηφίων Διδασκόντων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών στην ΠΕ/ΕΑΑ 22 – 23 Ιουνίου 2018, Αθήνα.

35. Kowasch, M. (2017). Resource Exploitation and Consumption in the Frame of Education for Sustainable Development in German Geography Textbooks, RIGEO, 7.(1), 48-79. Retrieved from <http://www.rigeo.org/vol7no1/Number1Spring/RIGEO-V7-N1-3.pdf>
36. Zhila Mohammadnia, Farzane Deliery Moghadam. Textbooks as Resources for Education for Sustainable Development: A Content Analysis. Journal of Teacher Education for Sustainability, vol. 21, no. 1, pp. 103-114, 2019. DOI: 10.2478/jtes-2019-0008
37. Δευτεραίου. Α. «Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών των Επαγγελματικών Λυκείων και Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία: Το Πρόγραμμα Σπουδών του Τομέα Μηχανολογίας». ΕΛ.Ε.ΕΤ.Π.Ε.Α. Πρακτικά 2ης Συνάντησης Υποψηφίων Διδασκόντων και Μεταπτυχιακών Φοιτητών 24 – 25 Ιουνίου 2016, Θεσσαλονίκη
38. Kanapathy, S., Lee, K.E., Sivapalan, S., Mokhtar, M., Zakaria, S.Z.S., Zahidi, A.M. Sustainable development concept in the chemistry curriculum An exploration of foundation students' perspective. International Journal of Sustainability in Higher Education Vol. 20 No. 1, 2019. pp. 2-22. DOI: 10.1108/IJSHE-04-2018-0069
39. Κυριαζή, Π. Η διδασκαλία της Οικολογίας ως πλαίσιο ανάπτυξης των στόχων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης/Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Επιβλέπουσα Μαυρικάκη, Ε. Διδακτορική Διατριβή. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης ΕΚΠΑ. 2018, Αθήνα.
40. Ingólfur Ásgeir Jóhannesson, Kristín Norðdahl, Gunnhildur Óskarsdóttir, Auður Pálsdóttir & Björg Pétursdóttir (2011) Curriculum analysis and education for sustainable development in Iceland, Environmental

Education Research, 17:3, 375-391, DOI:  
10.1080/13504622.2010.545872

41. Petillion, R.J., Freeman, T.K., McNeil, W.S. United Nations Sustainable Development Goals as a Thematic Framework for an Introductory Chemistry Curriculum. *J. Chem. Educ.* 2019, 96, 2845-2851. DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00307
42. ΙΕΠ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΙΣ Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΑΞΕΙΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ, ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΣΗ, ΑΘΗΝΑ, 2021.
43. Τζάνη, Μ. & Κεχαγιάς, Χ. (2005). Σημειώσεις για το μάθημα: «Μεθοδολογία Έρευνας Κοινωνικών Επιστημών». ΕΚΠΑ, Αθήνα, 2005. DOI: 10.13140/RG.2.2.30333.41441
44. Καλκάνης, Γ.Θ., Γκικοπούλου, Ο., Καπότης, Ε., Γουσόπουλος, Δ., Πατρινόπουλος, Μ., Τσάκωνας, Π., Δημητριάδης, Π., Παπασιμπα, Λ., Μιτζήθρας, Κ., Καπόγιαννης, Α., Σωτηρόπουλος, Δ.Ι., Πολίτης, Σ. Η Φυσική με Πειράματα Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, Αθήνα, 2013. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/144> στις 20/5/20.
45. Αντωνίου, Ν., Δημητριάδης, Π., Καμπούρης, Κ., Παπαμιχάλης, Κ., Παπασιμπα, Λ. ΦΥΣΙΚΗ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. Βιβλίο μαθητή. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/145> στις 20/5/20.
46. Αντωνίου, Ν., Δημητριάδης, Π., Καμπούρης, Κ., Παπαμιχάλης, Κ., Παπασιμπα, Λ. ΦΥΣΙΚΗ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. Βιβλίο μαθητή. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/146> στις 20/5/20.



47. Αβραμιώτης, Σ., Αγγελόπουλος, Β., Καπελώνης, Γ., Σιनिγάλιας, Π., Σπαντίδης, Δ., Τρικαλίτη, Α., Φίλος, Γ. ΧΗΜΕΙΑ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. Βιβλίο μαθητή. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/150> στις 20/5/20.
48. Θεοδωρόπουλος, Π., Παπαθεοφάνους, Π., Σιδέρη, Φ. ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ. Βιβλίο μαθητή. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/books-pdf.jsp?handle=8547/151> στις 20/5/20.
49. Μπονίδης Κ., “Προδιαγραφές της εκπαιδευτικής διαδικασίας: Θεωρία και Πράξη”, β΄ έκδοση, Εκδ. Γράφημα, Θεσσαλονίκη, 2012.
50. ΕΛΣΤΑΤ, Στόχος 1 Δίνουμε τέλος σε όλες τις μορφές της φτώχειας, παντού. Τελευταία Ενημέρωση: 02/08/2021. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <https://www.statistics.gr/el/sdg1> στις 21/12/21.
51. ΕΛΣΤΑΤ, Έρευνα Επάρκειας Τροφής 2020, 07/10/2021. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <https://www.statistics.gr/el/infographic-food-insecurity-2020> στις 21/12/21.
52. ΕΛΣΤΑΤ, Στόχος 8. EU SDG indicator set under thw leadership of eurostat. s.n. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: <https://www.statistics.gr/el/sdg8> στις 21/12/21.
53. Eurostat, euroindicators, August 2021 Euro area unemployment at 7.5% EU at 6.8%, 108/2021 – 30 September 2021. [Ηλεκτρονικό] Ανακτήθηκε από: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjviN3y\\_vT0AhXvhf0HHcLpBAQQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Feurostat%2Fdocuments](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjviN3y_vT0AhXvhf0HHcLpBAQQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Feurostat%2Fdocuments)

[%2F2995521%2F11563287%2F3-30092021-AP-EN.pdf%2F82040a37-de8f-4112-2f9c-65645098cb2a&usg=AOvVaw2MBUkjPYRTf2cwqG9d-FOB](#) στις 21/12/21.