

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Κυκλική οικονομία, από την θεωρία στην πράξη, έννοιες και
αντιδράσεις στην σχολική πραγματικότητα»

Αθηνά Σαμαρά

ΒΟΛΟΣ 2025

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Ιωάννης Καραπαναγιωτίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπων***.

Στεριανή Ματσιώρη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος***.

Σοφοκλής Δρίτσας, Ειδικό Διδακτικό Προσωπικό, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Μέλος***.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία αποτελεί Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος σε συνεργασία με το Παιδαγωγικό τμήμα Ειδικής Αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με τίτλο « Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον».

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας, αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, κύριο Καραπαναγιωτίδη Ιωάννη για την εμπιστοσύνη και την εκτίμηση που μου έδειξε καθώς και για την εξαιρετική και συνεχή καθοδήγησή του. Με ενέπνευσε να μείνω πιστή στο στόχο μου παρά τα οποιαδήποτε εμπόδια. Τις ευχαριστίες μου θα ήθελα επίσης να εκφράσω και στην αναπληρώτρια καθηγήτρια του τμήματος κυρία Ματσιώρη Στεριάνη και το μέλος ειδικού διδακτικού προσωπικού κύριο Δρίτσα Σοφοκλή, που δέχτηκαν να αποτελέσουν μέλη της Τριμελούς Επιτροπής Αξιολόγησης της μεταπτυχιακής μου εργασίας καθώς και για όλες τις γνώσεις που μοιράστηκαν κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Γιώργο και Μαρία για όλη τη στήριξη που μου έχουν προσφέρει, τον φίλο μου Γιώργο που με υπομονή μου παρείχε όλη την ηθική υποστήριξη που χρειαζόμουν μέχρι την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας και τους μεγαλύτερους εμψυχωτές και πιο αντικειμενικούς μου κριτές, Δημήτρη, Κατερίνα και της μητέρας τους Χριστίνας, οι οποίοι αποτέλεσαν κινητήρια δύναμη με την κατανόησή και στήριξή τους.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	6
1. Στόχος της μελέτης	7
2. Περιγραφή γνωστικού αντικειμένου	8
3. Βασικές έννοιες	9
3.1 Το Γραμμικό Μοντέλο	9
3.2 Το Κυκλικό Μοντέλο	10
3.3 Αρχές βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ	10
3.4 Οι επτά πυλώνες της κυκλικής οικονομίας	12
3.5 Κυκλική οικονομία σε παγκόσμιο επίπεδο	14
3.6 Η Κυκλική Οικονομία στην Ευρωπαϊκή Ένωση	15
3.6.1. Η Πράσινη Συμφωνία	16
3.7. Κυκλική Οικονομία σε Εθνικό Επίπεδο: Η Περίπτωση της Ελλάδας	18
4. Τομείς εφαρμογής κυκλικής οικονομίας	20
4.1 Βιομηχανίες, Μελέτες Περιπτώσεων και Ανασκοπήσεις	20
4.1.1. Στόχοι και Αποτελέσματα της Κυκλικής Οικονομίας στις Βιομηχανίες	21
4.1.2. Προκλήσεις στην Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στη Βιομηχανία	23
4.2 Αγροτική Παραγωγή, Μελέτες Περιπτώσεων και Ανασκοπήσεις	25
4.2.1. Στόχοι της Κυκλικής Οικονομίας στην Αγροτική Παραγωγή	28
4.2.2. Προκλήσεις και Εμπόδια στην Αγροτική Παραγωγή	29
4.3 Καταναλωτές, Μελέτες Περιπτώσεων και Ανασκοπήσεις	31
4.3.1. Στόχοι της Κυκλικής Οικονομίας στην Καταναλωτική Συμπεριφορά	33
4.3.2. Προκλήσεις και Εμπόδια της Κυκλικής Οικονομίας στην Καταναλωτική Συμπεριφορά	33
5. Κυκλική οικονομία στο σχολικό περιβάλλον	35
5.1.1. Στόχοι της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση	36
5.1.2. Στόχοι των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιωσιμότητα και την Κυκλική Οικονομία στην Εκπαίδευση	37
5.1.3 Αντιδράσεις και Προκλήσεις στην Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στο Σχολείο	38
5.2. Έλλειψη Σχετικής Βιβλιογραφίας για την Κυκλική Οικονομία στο Σχολικό Περιβάλλον	39
5.3 Η Κυκλική Οικονομία στη Προσχολική Εκπαίδευση	40
5.3.1. Οφέλη της κυκλικής οικονομίας στην Προσχολική Εκπαίδευση	40
5.3.2. Προκλήσεις και Εμπόδια στην Προσχολική Εκπαίδευση	41
5.4. Η Κυκλική Οικονομία στη Δημοτική Εκπαίδευση	42

5.4.1. Εκπαιδευτικά Προγράμματα και Δραστηριότητες.....	43
5.4.2 Τα Σχολεία του Δάσους.....	44
5.5 Η Κυκλική Οικονομία στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	46
5.6. Η Κυκλική Οικονομία στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	47
5.6.1. Πεποιθήσεις και Αντιδράσεις Φοιτητών Δημοτικής Εκπαίδευσης	49
5.6.2. Πεποιθήσεις Καθηγητών Πανεπιστημίων Δημοτικής Εκπαίδευσης.....	50
6.Μελέτη περίπτωσης – Η Κυκλική Οικονομία στη Δημοτική Εκπαίδευση στο Βόλο.....	53
6.1. Περιγραφική Ανάλυση Ερωτηματολογίων	54
6.2. Συμπεράσματα	72
Βιβλιογραφία	73
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	73
Ελληνική Βιβλιογραφία	79

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, εστιάζοντας σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ηλικίας 4 έως 12 ετών. Στόχος της είναι να διερευνήσει τον βαθμό αποδοχής των αρχών της κυκλικής οικονομίας, καθώς και τη δυνατότητα ένταξής τους στη σχολική πραγματικότητα μέσω εκπαιδευτικών πρακτικών. Με βάση τις αρχές της βιωσιμότητας, η κυκλική οικονομία προτείνει τη μείωση αποβλήτων, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση πόρων, προωθώντας έναν πιο υπεύθυνο τρόπο ζωής. Η έρευνα αναδεικνύει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν από την ενσωμάτωση αυτών των εννοιών στην εκπαιδευτική πρακτική, καθώς και τη σημασία της διαμόρφωσης περιβαλλοντικής συνείδησης από μικρή ηλικία.

Η κυκλική οικονομία, ως ένα καινοτόμο οικονομικό μοντέλο, δίνει έμφαση στη διατήρηση της αξίας των υλικών και στη μείωση της παραγωγής αποβλήτων. Η μελέτη εστιάζει στην εφαρμογή των αρχών αυτών μέσω δραστηριοτήτων όπως η ανακύκλωση, η επαναχρησιμοποίηση σχολικών υλικών και η ανάπτυξη βιώσιμων καταναλωτικών συνηθειών. Παράλληλα, εξετάζονται οι αντιδράσεις μαθητών και εκπαιδευτικών, οι οποίες ποικίλλουν από ενθουσιασμό μέχρι διστακτικότητα, λόγω της έλλειψης υποδομών και εξοικείωσης με το αντικείμενο.

Επιπλέον, η εργασία τονίζει την έλλειψη επαρκούς βιβλιογραφίας σχετικά με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στα σχολεία, γεγονός που καθιστά τη συγκεκριμένη έρευνα ιδιαίτερα σημαντική. Μέσα από τη μελέτη περιπτώσεων και ερωτηματολογίων που διεξήχθησαν σε δημοτικό σχολείο του Βόλου, αναλύονται οι γνώσεις και οι αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με τη βιωσιμότητα. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν την ανάγκη ανάπτυξης εκπαιδευτικών προγραμμάτων που προάγουν τη βιωσιμότητα μέσω της ενεργούς συμμετοχής των μαθητών.

Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η ένταξη της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση μπορεί να διαμορφώσει περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένους πολίτες, ενισχύοντας τις δεξιότητες και τις γνώσεις τους για την προστασία του πλανήτη. Η ανάπτυξη κατάλληλων εργαλείων και στρατηγικών για τη διδασκαλία αυτών των εννοιών είναι κρίσιμη για την επιτυχή εφαρμογή τους. Παρά τις προκλήσεις, οι δυνατότητες που παρέχει η κυκλική οικονομία στην εκπαίδευση είναι πολλαπλές, με απώτερο στόχο τη διαμόρφωση μίας βιώσιμης κοινωνίας.

1. Στόχος της μελέτης

Η μελέτη αυτή έχει ως κύριο σκοπό της να εξετάσει τη σύνδεση και τον βαθμό αποδοχής των εννοιών της κυκλικής οικονομίας στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, εστιάζοντας σε μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δηλαδή ηλικίας 4 έως 12 ετών. Επιχειρεί να αναδείξει πώς οι πυλώνες της κυκλικής οικονομίας μπορούν να μετατραπούν σε εκπαιδευτικές πρακτικές που ενισχύουν τη βιωσιμότητα, την περιβαλλοντική συνείδηση και ευαισθητοποίηση και τη συμμετοχή των μαθητών στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων που μπορούν να προκύψουν στα πλαίσια της σχολικής πραγματικότητας καθώς και στην καθημερινή τους ζωή. Παράλληλα, διερευνάται ο τρόπος που αντιλαμβάνονται και υιοθετούν μαθητές και εκπαιδευτικοί τις έννοιες αυτές και οι επιδράσεις τους, στη σχολική πραγματικότητα. Αξίζει να σημειωθεί ότι παρά τις σημαντικές πρωτοβουλίες και την αυξανόμενη συνειδητοποίηση της ανάγκης για πιο βιώσιμες πρακτικές στην εκπαίδευση, παρατηρείται ότι η διεθνής βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, και ειδικότερα στα δημοτικά σχολεία, είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

2. Περιγραφή γνωστικού αντικειμένου

Η «κυκλική οικονομία» αποτελεί ένα καινοτόμο οικονομικό μοντέλο το οποίο στοχεύει κατά κύριο λόγο στη διατήρηση της αξίας των προϊόντων, των υλικών αλλά και των πόρων για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο την παραγωγή αποβλήτων και άχρηστων υλών και ουσιών (Βικιπαίδεια, 2024). Χαρακτηρίζεται από την αρχή του «παίρνω, φτιάχνω, επαναχρησιμοποιώ», και σε αντίθεση με το γραμμικό μοντέλο της παραγωγής και κατανάλωσης το οποίο πρεσβεύεται από την αρχή του «παίρνω, φτιάχνω, απορρίπτω», δίνει έμφαση και προάγει την επαναχρησιμοποίηση των αγαθών, καθώς και την ανακύκλωση ή ανακατασκευή των προϊόντων, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην προστασία του περιβάλλοντος (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020).

Βάσει των αρχών της κυκλικής οικονομίας γίνεται κατανοητό πως η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ζωτικής σημασίας και οφείλει να λάβει τη θέση της στην σχολική πραγματικότητα, ιδιαίτερα στα πλαίσια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς θα αποσαφηνίσει πολύ σημαντικές έννοιες ήδη από τα πρώιμα στάδια εκπαίδευσης και θα διαμορφώσει τις αντιλήψεις και τις συμπεριφορές των μαθητών σχετικά με τη επαναχρησιμοποίηση και γενικότερα τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων. Με τη δημιουργία και την χρήση εκπαιδευτικών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων που εστιάζουν στην ανακύκλωση, τη μείωση των αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίηση υλικών και τη σωστή διαχείριση και κατανομή των πόρων, οι μαθητές εξοικειώνονται σταδιακά με πρακτικές που ενισχύουν την περιβαλλοντική τους συνείδηση και τους προετοιμάζουν να γίνουν υπεύθυνοι και ευσυνείδητοι πολίτες (Geissdoerfer et al., 2017).

Πραγματοποιώντας μια σύντομη ανασκόπηση των παραπάνω γίνεται αντιληπτό πως η ένταξη της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση αποτελεί άμεση προτεραιότητα. Για αυτόν τον λόγο, η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στη διερεύνηση του ερωτήματος πώς η κυκλική οικονομία μπορεί να μεταβεί από ένα σύνολο πληροφοριών και εννοιών, από την θεωρία στην πράξη, και πραγματοποίηση αυτών μέσω της εκπαίδευσης. Αναλυτικότερα, διερευνάται πώς οι αρχές που πρεσβεύουν την κυκλική οικονομία, όπως η βιωσιμότητα, η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση, μπορούν να κατανοηθούν και να ενταχθούν επιτυχώς στην καθημερινότητα των μαθητών και των εκπαιδευτικών. Στην παρούσα εργασία εξετάζονται ακόμη οι αντιδράσεις

που μπορεί να προκύπτουν από την εφαρμογή αυτών των ιδεών στην σχολική πραγματικότητα και στην δημιουργία περιβαλλοντικών αρχών.

3.Βασικές έννοιες

3.1 Το Γραμμικό Μοντέλο

Το γραμμικό μοντέλο αποτελεί το παραδοσιακό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης, καθώς και το πιο γνωστό οικονομικό σύστημα το οποίο χαρακτηρίζεται από την ακολουθία «παίρνω-φτιάχνω-απορρίπτω» (Geissdoerfer et al., 2017). Το μοντέλο αυτό βασίζεται στην εξαγωγή πρώτων υλών από το περιβάλλον, την παραγωγή προϊόντων και την απόρριψη τους ως απόβλητα, χωρίς καμία μέριμνα για την ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση των υλικών αυτών. Οι ρίζες του γραμμικού μοντέλου εντοπίζονται στη βιομηχανική επανάσταση, όπου οι διαθέσιμοι πόροι θεωρούνταν άφθονοι και η περιβαλλοντική επιβάρυνση ήταν ελάχιστα κατανοητή κατά την εποχή (Geissdoerfer et al., 2017).

Η έλλειψη σχεδιασμού για την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση οδήγησε στην υπερβολική εξάρτηση από τους φυσικούς πόρους, με σημαντικές επιπτώσεις, όπως η εξάντληση των πρώτων υλών, η κλιματική αλλαγή και η συσσώρευση αποβλήτων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η βιομηχανία ένδυσης (fast fashion) και η ηλεκτρονική βιομηχανία, όπου μεγάλες ποσότητες προϊόντων καταλήγουν σε χωματερές λόγω της μικρής διάρκειας ζωής τους (Niinimäki et al., 2020).

Σύμφωνα με το διεθνή οργανισμό Global E-Waste Monitor που υποστηρίζεται από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) μόνο το 17% των ηλεκτρονικών αποβλήτων παγκοσμίως ανακυκλώνεται, ενώ το υπόλοιπο καταλήγει σε ανεξέλεγκτες χωματερές, με σημαντικές συνέπειες για το περιβάλλον και την υγεία. Το γραμμικό μοντέλο δεν λαμβάνει υπόψη τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, δημιουργώντας μια ανισόρροπη σχέση μεταξύ οικονομίας και περιβάλλοντος (Forti, 2020).

3.2 Το Κυκλικό Μοντέλο

Το κυκλικό μοντέλο έρχεται να αντικαταστήσει το γραμμικό, δηλαδή την ακολουθία του «παίρνω-φτιάχνω-απορρίπτω», με μια προσέγγιση που δίνει έμφαση στη διατήρηση της αξίας των προϊόντων, των υλικών και των πόρων. Οι βασικές αρχές του περιλαμβάνουν την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και την αποκατάσταση των φυσικών συστημάτων. Το μοντέλο αυτό βασίζεται στη λογική του «παίρνω-φτιάχνω-επαναχρησιμοποιώ», έτσι ώστε να γίνει αντιληπτό ότι οι πόροι δεν πρέπει να «χάνονται», αλλά να επανεντάσσονται στον κύκλο παραγωγής (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Οι βασικές στρατηγικές του κυκλικού μοντέλου συνοψίζονται στη μείωση της δημιουργίας αποβλήτων, στην επαναχρησιμοποίηση και στην αποκατάσταση των φυσικών συστημάτων. Πιο αναλυτικά, με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, ο σχεδιασμός προϊόντων πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη τη μακροχρόνια χρήση των προϊόντων, την ευκολία ανακύκλωσης και συμβάλλει στη μείωση της παραγωγής αποβλήτων. Η επαναχρησιμοποίηση εστιάζει στην αξιοποίηση υλικών ή προϊόντων για νέους σκοπούς χωρίς σημαντική μετατροπή και η αποκατάσταση φυσικών συστημάτων περιλαμβάνει δράσεις όπως η αναδάσωση και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Kirchherr et al., 2017).

3.3 Αρχές βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ

Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ένα παγκόσμιο πλαίσιο δράσης που προωθεί την ισορροπία μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της περιβαλλοντικής προστασίας. Διαμορφώθηκε ως έννοια στη Διάσκεψη του Ρίο το 1992 και ενισχύθηκε με την υιοθέτηση της Ατζέντας 2030 του ΟΗΕ, η οποία περιλαμβάνει τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals, SDGs). Οι πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης, δηλαδή ο οικονομικός, ο κοινωνικός και ο περιβαλλοντικός αποτελούν τις βασικές κατευθύνσεις για τη διαμόρφωση πολιτικών που ενσωματώνουν τη βιωσιμότητα σε όλους τους τομείς. Αυτοί οι πυλώνες λειτουργούν αλληλένδετα, προωθώντας την περιβαλλοντική ισορροπία (United Nations, 2015).

Οικονομικός Πυλώνας

Ο οικονομικός πυλώνας επικεντρώνεται στη μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας των πόρων, στη μείωση του κόστους παραγωγής και στην προώθηση της καινοτομίας. Η ανάπτυξη ενός πράσινου οικονομικού μοντέλου είναι κρίσιμη για τη μετάβαση προς τη βιωσιμότητα, καθώς μειώνει την εξάρτηση από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ενισχύει την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων (European Commission, 2020). Ορισμένα παραδείγματα πρακτικών περιλαμβάνουν κυκλικές επιχειρηματικές στρατηγικές, καθώς και ενεργειακή αποδοτικότητα.

Εταιρείες όπως η Philips έχουν υιοθετήσει το μοντέλο "προϊόν ως υπηρεσία", προσφέροντας υπηρεσίες φωτισμού αντί για πώληση λαμπτήρων, μειώνοντας τα απόβλητα. Η εφαρμογή τεχνολογιών που μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας, όπως τα έξυπνα δίκτυα ενέργειας, μειώνει το κόστος και ενισχύει τη βιωσιμότητα (Geissdoerfer et al., 2017). Επιπλέον, ο οικονομικός πυλώνας υποστηρίζει τη δημιουργία πράσινων θέσεων εργασίας μέσω της ανάπτυξης καινοτόμων βιομηχανιών, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και οι τεχνολογίες ανακύκλωσης.

Κοινωνικός Πυλώνας

Ο κοινωνικός πυλώνας στοχεύει στην ενίσχυση της κοινωνικής δικαιοσύνης, της ισότητας και της πρόσβασης στις βασικές ανθρώπινες ανάγκες, όπως η εκπαίδευση, η υγεία και η εργασία. Προτεραιότητα αποτελεί η δημιουργία μιας δίκαιης κοινωνίας, όπου η βιωσιμότητα δεν αποτελεί προνόμιο, αλλά δικαίωμα όλων. Η κυκλική οικονομία μπορεί να συμβάλει σε αυτόν τον στόχο, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες απασχόλησης και ενισχύοντας την ανθεκτικότητα των τοπικών κοινοτήτων (Nikonogova et al. 2020). Τέτοιου είδους παραδείγματα, περιλαμβάνουν την προώθηση της εκπαίδευσης με εκπαιδευτικά προγράμματα που ενισχύουν τις δεξιότητες στον τομέα της κυκλικής οικονομίας, όπως η επισκευή και η ανακύκλωση προϊόντων και προετοιμάζουν τη νέα γενιά για μια πιο βιώσιμη αγορά εργασίας. Επιπλέον, ενισχύονται κοινωνικές επιχειρήσεις όπως για παράδειγμα οργανισμοί που συνδυάζουν επιχειρηματική δράση και κοινωνική ευθύνη, προωθώντας λύσεις για την καταπολέμηση της φτώχειας μέσω βιώσιμων πρακτικών (Kirchherr et al., 2017).

Περιβαλλοντικός Πυλώνας

Ο περιβαλλοντικός πυλώνας επικεντρώνεται στην προστασία των οικοσυστημάτων, στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και στην αποκατάσταση των φυσικών πόρων. Η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών στον περιβαλλοντικό τομέα δεν προστατεύει μόνο τη φύση, αλλά

ταυτόχρονα ενισχύει τη συνολική ποιότητα ζωής των ανθρώπων, διασφαλίζοντας την ευημερία των μελλοντικών γενεών. Στόχος είναι η αποφυγή της υπερθέρμανσης του πλανήτη και η διατήρηση της βιοποικιλότητας (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Χαρακτηριστικά παραδείγματα πρακτικών εφαρμογών που εντάσσονται στον περιβαλλοντικό πυλώνα αποτελούν η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση αγαθών και προϊόντων. Ακόμη, η αναδάσωση και αποκατάσταση εδαφών μέσω ενεργειών όπως η φύτευση δέντρων και η αποκατάσταση υποβαθμισμένων περιοχών συμβάλλουν στην απορρόφηση του άνθρακα και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Πιο αναλυτικά, γίνεται αντιληπτό πως η προώθηση της ηλιακής, αιολικής και γεωθερμικής ενέργειας μειώνει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στα πλαίσια του κυκλικού μοντέλου επίσης, παρατηρείται αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών ως προς την αξιοποίηση των αποβλήτων που μειώνουν τη ρύπανση και προστατεύουν τους φυσικούς πόρους (European Environment Agency, 2021).

3.4 Οι επτά πυλώνες της κυκλικής οικονομίας

Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα καινοτόμο οικονομικό μοντέλο που προάγει τη βιωσιμότητα, την αποδοτικότητα των πόρων και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, σε αντίθεση με το παραδοσιακό γραμμικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Οι 7 πυλώνες της κυκλικής οικονομίας περιλαμβάνουν θεμελιώδη στοιχεία που καθοδηγούν τη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο οικονομικό σύστημα, ενισχύοντας τις αρχές της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της μείωσης της κατανάλωσης φυσικών πόρων. Αυτοί οι πυλώνες είναι οι εξής:

1. Σχεδίαση για τη βιωσιμότητα

Η σχεδίαση προϊόντων με στόχο τη μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής τους, καθώς και η εύκολη αποσυναρμολόγησή τους για ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση, αποτελεί βασικό στοιχείο της κυκλικής οικονομίας. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση βιώσιμων υλικών και την εφαρμογή σχεδίων που διευκολύνουν τη συντήρηση και την επισκευή (Stahel, 2016).

2. Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση προϊόντων

Η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης προϊόντων και υλικών είναι θεμελιώδης για την κυκλική οικονομία. Μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, οι πόροι που καταναλώνονται μειώνονται, ενώ η αξία των υλικών διατηρείται στο σύστημα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Geissdoerfer et al., 2017).

3. Επιμήκυνση της διάρκειας ζωής των προϊόντων

Η επιμήκυνση της διάρκειας ζωής ενός προϊόντος μέσω της επισκευής, αναβάθμισης ή ανακατασκευής βοηθά στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και στη μείωση της ανάγκης για νέα παραγωγή πρώτων υλών. Αυτή η προσέγγιση ενθαρρύνει την αγορά και τη χρήση προϊόντων με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (Bocken et al., 2016).

4. Αξιοποίηση των αποβλήτων ως πόρους

Η κυκλική οικονομία προωθεί τη χρήση των αποβλήτων ως πρώτες ύλες για νέες παραγωγικές διαδικασίες, ελαχιστοποιώντας τη δημιουργία αποβλήτων και ενισχύοντας την αειφορία. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι τα απορρίμματα επαναχρησιμοποιούνται για την παραγωγή νέων προϊόντων ή ενέργειας (Korhonen et al., 2018).

5. Ενεργειακή αποδοτικότητα και χρήση ανανεώσιμων πηγών

Η ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν κρίσιμα στοιχεία της κυκλικής οικονομίας. Η μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και η ενσωμάτωση καθαρών πηγών ενέργειας μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και βελτιώνουν τη βιωσιμότητα (International Energy Agency, 2020).

6. Σύστημα που βασίζεται στην «παροχή υπηρεσιών» αντί για προϊόντα

Η κυκλική οικονομία προωθεί την αντίληψη της «παροχής υπηρεσιών» αντί της πώλησης προϊόντων. Αυτό σημαίνει ότι οι εταιρείες παρέχουν προϊόντα ως υπηρεσίες, με την ευθύνη για τη συντήρηση και την επισκευή τους να παραμένει σε αυτές. Αυτή η στρατηγική μειώνει τη ζήτηση για νέες πρώτες ύλες και ενθαρρύνει τη μεγαλύτερη αξιοποίηση των προϊόντων (Tukker, 2015).

7. Συνεργασία και καινοτομία

Η συνεργασία μεταξύ επιχειρήσεων, κυβερνήσεων και καταναλωτών είναι κρίσιμη για την επιτυχή μετάβαση στην κυκλική οικονομία. Η καινοτομία σε επίπεδο προϊόντων, υπηρεσιών και επιχειρηματικών μοντέλων είναι επίσης απαραίτητη για την ενίσχυση της αποδοτικότητας των πόρων και τη δημιουργία ενός βιώσιμου μέλλοντος (Barros et al., 2021).

3.5 Κυκλική οικονομία σε παγκόσμιο επίπεδο

Η κυκλική οικονομία έχει εξελιχθεί σε έναν παγκόσμιο μηχανισμό που προωθείται από κυβερνήσεις, διεθνείς οργανισμούς και επιχειρήσεις, ενσωματώνοντας αρχές βιωσιμότητας και αποδοτικής διαχείρισης πόρων. Η μετάβαση από το γραμμικό στο κυκλικό μοντέλο παραγωγής θεωρείται απαραίτητη για την αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων, όπως η κλιματική αλλαγή και η εξάντληση φυσικών πόρων (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών, μέσω των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης, ενσωματώνει τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Συγκεκριμένα, ο στόχος 12 για την Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή υπογραμμίζει τη σημασία της μείωσης της σπατάλης, της ανακύκλωσης και της βιώσιμης διαχείρισης πόρων (United Nations, 2015). Παράλληλα, το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (WEF) υποστηρίζει ότι η κυκλική οικονομία μπορεί να δημιουργήσει μια νέα οικονομική δυναμική, μειώνοντας το κόστος των πρώτων υλών και ενισχύοντας την καινοτομία. Στη μελέτη του WEF, τονίζεται ότι η παγκόσμια υιοθέτηση της κυκλικότητας θα μπορούσε να μειώσει την παγκόσμια χρήση πρώτων υλών κατά 28% έως το 2050, προστατεύοντας φυσικά οικοσυστήματα (World Economic Forum, 2018). Η Ευρωπαϊκή Ένωση πρωτοστατεί στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας μέσω της Πράσινης Συμφωνίας και του Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία. Στο πλαίσιο αυτών, θεσπίζονται κανόνες για τη μείωση της χρήσης πλαστικών, την προώθηση της ανακύκλωσης και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (European Commission, 2020). Παράλληλα, στην Ασία,

η Κίνα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο με την υιοθέτηση του πρώτου Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία το 2008 - 2009, το οποίο επικεντρώνεται στη μείωση των αποβλήτων και στην αποδοτική χρήση πόρων (Chen, 2023).

3.6 Η Κυκλική Οικονομία στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ως το εκτελεστικό όργανο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), έχει θέσει ως προτεραιότητα τη μετάβαση από το παραδοσιακό γραμμικό οικονομικό μοντέλο στην κυκλική οικονομία. Αυτή η αλλαγή θεωρείται αναγκαία όχι μόνο για την επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων, αλλά και για τη δημιουργία ενός ανθεκτικού οικονομικού συστήματος που βασίζεται στη βιωσιμότητα και την κοινωνική δικαιοσύνη. Οι πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αποτελούν κεντρικό μοχλό δράσης για την ενίσχυση της κυκλικότητας, ενσωματώνοντας στρατηγικές και δράσεις που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, την προστασία των πόρων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών (European Commission, 2020).

Κοινωνική Διάσταση και Περιβαλλοντικά Οφέλη

Η κοινωνική διάσταση της κυκλικής οικονομίας αποτελεί προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων και δράσεων κατάρτισης, ενισχύονται οι δεξιότητες των εργαζομένων, προετοιμάζοντάς τους για την ένταξη σε μια πράσινη αγορά εργασίας. Παράλληλα, η μείωση της ρύπανσης και η προστασία της βιοποικιλότητας ενισχύουν την ποιότητα ζωής των πολιτών (Nikonorova et al., 2020). Περιβαλλοντικά ο στόχος είναι η κυκλική οικονομία να συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 56% έως το 2050, μέσω της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ανακύκλωσης υλικών. Οι δράσεις αποκατάστασης φυσικών πόρων, όπως η αναδάσωση και η βιώσιμη γεωργία, αποτελούν επίσης μέρος της στρατηγικής της Ε.Ε. (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υποστηρίζει ότι η μετάβαση στην κυκλική οικονομία προσφέρει σημαντικά οικονομικά οφέλη, όπως η μείωση του κόστους παραγωγής και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η εφαρμογή κυκλικών πρακτικών μπορεί να δημιουργήσει έως και 700.000 νέες θέσεις εργασίας στην Ε.Ε. έως το 2030, ενώ οι επιχειρήσεις μπορούν να εξοικονομήσουν έως και 600 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως (European Commission, 2020). Παράλληλα, η κυκλική οικονομία ενισχύει τη συμμετοχική ανάπτυξη, καθώς παρέχει ευκαιρίες για μικρομεσαίες επιχειρήσεις να υιοθετήσουν καινοτόμες πρακτικές. Επιπλέον, η στροφή προς τη βιωσιμότητα ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών, δημιουργώντας έναν ενιαίο ευρωπαϊκό χώρο δράσης.

Εν κατακλείδι, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αντιλαμβάνεται την κυκλική οικονομία ως αναγκαίο εργαλείο για τη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μέλλοντος. Οι στρατηγικές που αναπτύσσονται, από την Πράσινη Συμφωνία έως το Σχέδιο Δράσης, αποδεικνύουν τη δέσμευση της Ε.Ε. για την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας. Παρά τις προκλήσεις, όπως η έλλειψη υποδομών και οι αντιστάσεις της βιομηχανίας, οι προσπάθειες συνεχίζονται, με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας και βιώσιμης ανάπτυξης.

3.6.1. Η Πράσινη Συμφωνία

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal), που εγκαινιάστηκε το 2019, αποτελεί τη βάση για τη μετάβαση της Ευρώπης σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία έως το 2050. Πρόκειται για ένα ευρύ στρατηγικό πλαίσιο που στοχεύει στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, στη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων και στην προστασία της βιοποικιλότητας. Η Πράσινη Συμφωνία περιλαμβάνει δεσμεύσεις που προωθούν τη βιώσιμη ανάπτυξη, την καινοτομία και την κοινωνική συνοχή (European Commission, 2019).

Οι κεντρικοί στόχοι της Πράσινης Συμφωνίας συνοψίζονται σε τρεις και αυτοί αποτελούνται από την κλιματική ουδετερότητα, σύμφωνα με την οποία μπορεί να επιτευχθεί η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την προστασία των πόρων, μέσω της οποίας προάγεται η μείωση της σπατάλης και η ανακύκλωση υλικών και την ενίσχυση της ενεργειακής

απόδοσης, η οποία είναι υπεύθυνη για την προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή, με στόχο την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων.

Αναλυτικότερα, η επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας αποτελεί τον βασικό στόχο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και συνδέεται άμεσα με την ανάγκη περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύεται για τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030, ενώ μέχρι το 2050 στοχεύει σε μηδενικές εκπομπές. Αυτό απαιτεί τη λήψη μέτρων σε όλους τους τομείς, από την ενέργεια και τη βιομηχανία έως τη γεωργία και τις μεταφορές. Τα κράτη-μέλη καλούνται να επενδύσουν σε τεχνολογίες μείωσης των εκπομπών, όπως η δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Απώτερος σκοπός της κλιματικής ουδετερότητας είναι η διαμόρφωση ενός βιώσιμου πλανήτη για τις επόμενες γενιές (European Commission, 2019).

Η υιοθέτηση αρχών κυκλικής οικονομίας είναι καίριας σημασίας για την προστασία των φυσικών πόρων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενθαρρύνει τη μείωση της σπατάλης και την προώθηση της ανακύκλωσης υλικών, εστιάζοντας ιδιαίτερα σε τομείς όπως τα πλαστικά και τα ηλεκτρονικά απόβλητα. Οι δράσεις περιλαμβάνουν τη θέσπιση αυστηρότερων κανονισμών για τη χρήση μη ανακυκλώσιμων υλικών, την ενίσχυση των προγραμμάτων επαναχρησιμοποίησης και την ανάπτυξη βιοδιασπώμενων υλικών. Για παράδειγμα, το νέο νομοθετικό πλαίσιο για τα πλαστικά μιας χρήσης προβλέπει την απαγόρευση συγκεκριμένων προϊόντων και την υποχρέωση ανακύκλωσης. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο προστατεύει τους πόρους αλλά και δημιουργεί ευκαιρίες για καινοτομία και πράσινη ανάπτυξη (European Commission, 2020).

Η μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελεί βασικό πυλώνα της Πράσινης Συμφωνίας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδιώκει την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με την προώθηση της αιολικής, της ηλιακής και της γεωθερμικής ενέργειας, στοχεύοντας στη μείωση της εξάρτησης από μη βιώσιμες ενεργειακές πηγές. Παράλληλα, υποστηρίζονται επενδύσεις σε τεχνολογίες ενεργειακής αποδοτικότητας, όπως τα έξυπνα δίκτυα ενέργειας (smart grids), τα οποία μειώνουν τις ενεργειακές απώλειες και βελτιώνουν τη διανομή της ενέργειας. Τα κτίρια, που ευθύνονται για το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ε.Ε., αποτελούν επίσης προτεραιότητα, με την εισαγωγή προτύπων ενεργειακής απόδοσης και προγραμμάτων χρηματοδότησης για την ενεργειακή τους αναβάθμιση. Η προώθηση της ενεργειακής απόδοσης

όχι μόνο μειώνει τις εκπομπές, αλλά και ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Environment Agency, 2021).

Η Πράσινη Συμφωνία θέτει επίσης ως στόχο τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης στις παγκόσμιες αγορές, μέσω της ανάπτυξης καινοτόμων πράσινων τεχνολογιών. Στο πλαίσιο αυτό, ο ρόλος της κυκλικής οικονομίας είναι καθοριστικός, καθώς προωθεί τη δημιουργία βιώσιμων αλυσίδων εφοδιασμού που μειώνουν τη χρήση πρώτων υλών και ενισχύουν την αποδοτικότητα των πόρων (Geissdoerfer et al., 2017).

3.7. Κυκλική Οικονομία σε Εθνικό Επίπεδο: Η Περίπτωση της Ελλάδας

Στην Ελλάδα, η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας εντάσσεται στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών κατευθυντήριων γραμμών που περιεγράφηκαν παραπάνω. Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία (2021), το οποίο θεσμοθετήθηκε το 2018-2019, περιλαμβάνει δράσεις για τη μείωση των αποβλήτων, την ενίσχυση της ανακύκλωσης και την προώθηση βιώσιμων πρακτικών παραγωγής και κατανάλωσης. Η χώρα έχει θέσει στόχους για τη βελτίωση των υποδομών ανακύκλωσης και την ευαισθητοποίηση του κοινού μέσω εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2021). Σημαντικά παραδείγματα δράσεων περιλαμβάνουν:

Τοπικές Πρωτοβουλίες Ανακύκλωσης: Δήμοι όπως ο Δήμος Χανίων έχουν προωθήσει την κομποστοποίηση και την ανακύκλωση, μειώνοντας την ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν σε χωματερές (Δήμος Χανίων, 2016).

Χρηματοδοτικά Εργαλεία για Επιχειρήσεις: Προγράμματα όπως το Εταιρικό Σύμφωνο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΣΠΑ), έχουν ως στρατηγική προτεραιότητα την προαγωγή της μετάβασης σε κυκλική οικονομία και σε αποδοτική ως προς τους πόρους οικονομίας προσφέροντας χρηματοδοτήσεις για την υποστήριξη επιχειρήσεων για την υιοθέτηση κυκλικών πρακτικών (Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων et al., 2021).

Συμμετοχή σε Διεθνείς Πρωτοβουλίες: Η Ελλάδα συμμετέχει σε ευρωπαϊκά έργα, όπως το πρόγραμμα LIFE, για την ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας και την προστασία του περιβάλλοντος (European Commission, 2021).

Η κυκλική οικονομία αποτελεί μια παγκόσμια ανάγκη που υποστηρίζεται από διεθνείς πρωτοβουλίες και εθνικές πολιτικές. Ενώ χώρες όπως η Κίνα και τα μέλη της Ε.Ε. βρίσκονται στην πρωτοπορία, χώρες όπως η Ελλάδα καταβάλλουν σημαντικές προσπάθειες για την υιοθέτηση αυτής της φιλοσοφίας. Παρόλα αυτά, η μετάβαση της Ελλάδας στην κυκλική οικονομία αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως η έλλειψη υποδομών, η περιορισμένη ενημέρωση των πολιτών και οι καθυστερήσεις στη λήψη μέτρων. Παρά τις δυσκολίες, οι πολιτικές δεσμεύσεις της χώρας υποδεικνύουν θετική πορεία προς τη βιώσιμη ανάπτυξη. Η επιτυχία της κυκλικής οικονομίας εξαρτάται από τη συνεργασία μεταξύ κυβερνήσεων, επιχειρήσεων και πολιτών, αλλά και από τη δημιουργία υποδομών που ενισχύουν τη βιωσιμότητα και την καινοτομία.

4. Τομείς εφαρμογής κυκλικής οικονομίας

Οι τομείς εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας περιλαμβάνουν τη βιομηχανία, τη γεωργία, την ενέργεια, τις κατασκευές και την καθημερινή ζωή των πολιτών. Κάθε τομέας ενσωματώνει πρακτικές όπως η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων, η ανακύκλωση υλικών, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η εφαρμογή βιώσιμων στρατηγικών παραγωγής και κατανάλωσης. Η σημασία αυτών των πρακτικών αυξάνεται καθώς οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η εξάντληση των φυσικών πόρων και η υπερπαραγωγή αποβλήτων απειλούν τη βιωσιμότητα των σύγχρονων οικονομιών (European Commission, 2020).

Κάθε τομέας συμβάλλει διαφορετικά στη συνολική στρατηγική της κυκλικής οικονομίας. Για παράδειγμα, οι βιομηχανίες εστιάζουν στην επαναχρησιμοποίηση υλικών και στην αποδοτική παραγωγή, ενώ η γεωργία εφαρμόζει καινοτόμες τεχνικές για τη μείωση των αποβλήτων και τη μεγιστοποίηση της χρήσης των φυσικών πόρων. Ο ενεργειακός τομέας, από την άλλη, μετατοπίζεται από τα ορυκτά καύσιμα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ενώ οι καταναλωτές καλούνται να υιοθετήσουν πιο βιώσιμες πρακτικές, όπως η κοινή χρήση προϊόντων και η μείωση της κατανάλωσης (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Η εφαρμογή αυτών των στρατηγικών προσφέρει πολλαπλά οφέλη. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα μειώνεται, δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και ενισχύεται η ανταγωνιστικότητα. Ωστόσο, η μετάβαση σε ένα κυκλικό μοντέλο αντιμετωπίζει και προκλήσεις, όπως η έλλειψη υποδομών, η ανάγκη για υψηλές αρχικές επενδύσεις και η αργή αλλαγή συμπεριφοράς από καταναλωτές και επιχειρήσεις (Geissdoerfer et al., 2017).

4.1 Βιομηχανίες, Μελέτες Περιπτώσεων και Ανασκοπήσεις

Η βιομηχανία είναι ένας από τους σημαντικότερους τομείς της οικονομίας, καθώς συνεισφέρει στην οικονομική ανάπτυξη, την απασχόληση και την παραγωγή αγαθών. Ωστόσο, αποτελεί επίσης έναν από τους κύριους παράγοντες περιβαλλοντικής ρύπανσης και σπατάλης πόρων. Η παραδοσιακή γραμμική προσέγγιση «παραγωγή-χρήση-απόρριψη» οδηγεί σε υπερβολική κατανάλωση πρώτων υλών και αυξημένη παραγωγή αποβλήτων, με αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η ενσωμάτωση της κυκλικής οικονομίας στη βιομηχανία αλλάζει αυτό το μοντέλο, προωθώντας πρακτικές που εστιάζουν στη βιωσιμότητα. Οι αρχές της

περιλαμβάνουν την επαναχρησιμοποίηση, την αξιοποίηση δηλαδή υλικών από προϊόντα που έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους, αντί της εξόρυξης νέων πρώτων υλών, την ανακύκλωση, δηλαδή την μετατροπή αποβλήτων σε πρώτες ύλες για νέες παραγωγές, καθώς και τη βιομηχανική συμβίωση ή αλλιώς τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών βιομηχανιών για τη χρησιμοποίηση των αποβλήτων μιας βιομηχανίας ως πρώτες ύλες σε μια άλλη.

Η εφαρμογή αυτών των πρακτικών οδηγεί σε σημαντική μείωση των απορριμμάτων, εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων, καθώς και περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η κυκλική οικονομία στη βιομηχανία μπορεί να μειώσει τις εκπομπές CO₂ κατά 40% έως το 2030 (European Commission, 2020).

4.1.1. Στόχοι και Αποτελέσματα της Κυκλικής Οικονομίας στις Βιομηχανίες

Οι βιομηχανίες παράγουν περισσότερο από το 70% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και καταναλώνουν πάνω από το 50% των φυσικών πόρων του πλανήτη. Με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας, οι βιομηχανίες μπορούν να μειώσουν την εξάρτησή τους από νέες πρώτες ύλες και να ενισχύσουν την ανθεκτικότητά τους σε παγκόσμιες κρίσεις, όπως η ενεργειακή κρίση ή η έλλειψη πρώτων υλών (Geissdoerfer et al., 2017). Παράλληλα, η μετάβαση σε κυκλικά μοντέλα μπορεί να οδηγήσει σε οικονομικά οφέλη. Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση υλικών μειώνουν το κόστος παραγωγής, ενώ οι πράσινες τεχνολογίες δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας, ιδίως στους τομείς της διαχείρισης αποβλήτων και της ανακατασκευής προϊόντων (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Κυκλικός Σχεδιασμός Προϊόντων

Ο κυκλικός σχεδιασμός εστιάζει στη δημιουργία προϊόντων που είναι ανθεκτικά, επισκευάσιμα, ανακυκλώσιμα και, ιδανικά, επαναχρησιμοποιούμενα. Αυτό μειώνει την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες και ενισχύει τη βιωσιμότητα.

Παράδειγμα 1: Η περίπτωση της Apple

Η εταιρεία Apple έχει επενδύσει σημαντικά στον κυκλικό σχεδιασμό. Μέσω του ρομπότ Daisy, η εταιρεία αποσυναρμολογεί παλιά iPhones, ανακτώντας πολύτιμα υλικά όπως χρυσό, λίθιο

και αλουμίνιο. Αυτά τα υλικά επαναχρησιμοποιούνται για την κατασκευή νέων συσκευών, μειώνοντας την εξάρτηση από εξόρυξη πρώτων υλών και περιορίζοντας τα απορρίμματα ηλεκτρονικών (Apple, 2022).

Παράδειγμα 2: Dell και ανακυκλώσιμα εξαρτήματα

Η εταιρεία Dell εφαρμόζει στρατηγικές κυκλικής οικονομίας με τη χρήση ανακυκλωμένου πλαστικού από παλιές ηλεκτρονικές συσκευές για την κατασκευή νέων προϊόντων. Με τη δυνατότητα της επιστροφής παλαιών ηλεκτρονικών έχει καταφέρει να συγκεντρώσει 900 χιλιάδες τόνους συσκευών μέχρι το 2018 και τη χρήση σχεδόν 46 χιλιάδων τόνων ανακυκλωμένου πλαστικού και άλλων βιώσιμων υλικών μέχρι το 2020 (Dell Technologies, 2020).

Βιομηχανική Συμβίωση

Η βιομηχανική συμβίωση αναφέρεται στη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών βιομηχανιών, όπου τα απόβλητα μιας επιχείρησης χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για μια άλλη. Αυτή η προσέγγιση μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και ενισχύει την αποδοτικότητα πόρων.

Παράδειγμα 1: Βιομηχανικό Πάρκο Kalundborg

Στο Kalundborg της Δανίας, οι βιομηχανίες ανταλλάσσουν θερμότητα, νερό και υποπροϊόντα. Για παράδειγμα, η θερμότητα από έναν σταθμό παραγωγής ενέργειας χρησιμοποιείται για τη θέρμανση τοπικών κατοικιών, ενώ τα απόβλητα της βιομηχανίας επεξεργασίας πετρελαίου χρησιμεύουν ως λιπάσματα για τη γεωργία. Αυτή η πρακτική έχει μειώσει το κόστος παραγωγής και έχει περιορίσει τις εκπομπές CO₂ κατά 25% (Chertow, 2000).

Παράδειγμα 2: Θερμική ανακύκλωση αποβλήτων

Στη Σουηδία, οι βιομηχανίες έχουν δημιουργήσει ένα σύστημα όπου τα απόβλητα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας. Το 99% των οικιακών και βιομηχανικών αποβλήτων ανακυκλώνονται ή αξιοποιούνται ενεργειακά, γεγονός που έχει μειώσει τη χρήση ορυκτών καυσίμων και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (Swedish Environmental Protection Agency, 2024).

Επαναχρησιμοποίηση Υλικών και Ανακατασκευή

Η επαναχρησιμοποίηση υλικών και η ανακατασκευή προϊόντων είναι δύο από τις πιο αποδοτικές στρατηγικές της κυκλικής οικονομίας στη βιομηχανία. Η πρακτική αυτή όχι μόνο μειώνει τα απόβλητα, αλλά δημιουργεί και οικονομικές ευκαιρίες.

Παράδειγμα 1: Αυτοκινητοβιομηχανία Renault

Η εταιρεία Renault είναι πρωτοπόρος στην επαναχρησιμοποίηση εξαρτημάτων. Στο εργοστάσιο "Re-Factory" στη Γαλλία, η εταιρεία επισκευάζει ή ανακατασκευάζει εξαρτήματα αυτοκινήτων, όπως κινητήρες και κιβώτια ταχυτήτων, μειώνοντας τις εκπομπές CO₂ κατά 85% σε σύγκριση με την παραγωγή νέων εξαρτημάτων (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Παράδειγμα 2: Κατασκευαστικά Υλικά

Η εταιρεία ArcelorMittal, μία από τις μεγαλύτερες χαλυβουργικές εταιρείες στον κόσμο, ανακυκλώνει σκραπ χάλυβα για την παραγωγή νέων προϊόντων. Αυτή η προσέγγιση μειώνει την κατανάλωση ενέργειας κατά 60% σε σχέση με την παραγωγή χάλυβα από παρθένες πρώτες ύλες (ArcelorMittal, 2021).

4.1.2. Προκλήσεις στην Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στη Βιομηχανία

Η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στις βιομηχανίες έχει προχωρήσει σε αρκετούς τομείς, προσφέροντας θετικά αποτελέσματα όπως η μείωση της κατανάλωσης φυσικών πόρων, η αύξηση της αποδοτικότητας και η μείωση των αποβλήτων. Ωστόσο, παρά τα εντυπωσιακά επιτεύγματα, υπάρχουν αρκετές σημαντικές προκλήσεις που εμποδίζουν την ευρύτερη υιοθέτησή της από τις επιχειρήσεις.

Υψηλό Αρχικό Κόστος

Η υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας απαιτεί αρχικές επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες, υποδομές και διαδικασίες, γεγονός που αποτελεί σοβαρό εμπόδιο για πολλές επιχειρήσεις, ιδίως για τις μικρές και μεσαίες. Οι αλλαγές στον τρόπο παραγωγής και κατανάλωσης, όπως ο κυκλικός σχεδιασμός προϊόντων ή η εγκατάσταση συστημάτων ανακύκλωσης, απαιτούν σημαντικό κόστος

για την αγορά νέου εξοπλισμού, την έρευνα και ανάπτυξη νέων διαδικασιών, και την εκπαίδευση του προσωπικού. Η Renault όπως προαναφέρθηκε, στην εφαρμογή του "Re-Factory" χρειάστηκε να επενδύσει εκατομμύρια ευρώ για την αναδιαμόρφωση των εργοστασίων της και την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών ανακατασκευής αυτοκινήτων. Παρόλο που η επιχείρηση αναμένει μακροπρόθεσμα κέρδη από τη μείωση των πρώτων υλών και την επαναχρησιμοποίηση εξαρτημάτων, το υψηλό αρχικό κόστος είναι μια από τις μεγαλύτερες δυσκολίες (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (MME), οι οποίες συχνά δεν διαθέτουν τα κεφάλαια και τους πόρους που απαιτούνται για μεγάλες επενδύσεις, δυσκολεύονται να ενσωματώσουν τις κυκλικές αρχές. Οι υψηλές αρχικές επενδύσεις για την εφαρμογή κυκλικών στρατηγικών, όπως η ανάπτυξη νέων ανακυκλωμένων υλικών ή η δημιουργία επαναχρησιμοποιούμενων προϊόντων, αποτελούν εμπόδιο για πολλές MME που προτιμούν να συνεχίσουν να χρησιμοποιούν το γραμμικό μοντέλο λόγω χαμηλότερου κόστους.

Έλλειψη Υποδομών Ανακύκλωσης και Επαναχρησιμοποίησης

Η έλλειψη κατάλληλων υποδομών ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης αποτελεί έναν ακόμη σημαντικό παράγοντα που περιορίζει την αποτελεσματική εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Για να υποστηριχθεί η κυκλικότητα σε μια βιομηχανία, απαιτείται η ύπαρξη εξελιγμένων υποδομών για την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση υλικών, αλλά και η καλλιέργεια νοοτροπίας που προάγει τη βιωσιμότητα σε κάθε στάδιο της παραγωγής. Σε πολλές χώρες που βρίσκονται σε αναπτυξιακό στάδιο, οι υποδομές ανακύκλωσης είναι ανεπαρκείς ή ανύπαρκτες. Αυτό περιορίζει τη δυνατότητα βιομηχανιών να επαναχρησιμοποιούν απόβλητα ή να τα ανακυκλώνουν σε επίπεδο παραγωγής. Η έλλειψη κατάλληλης υποδομής για την επεξεργασία οργανικών και βιομηχανικών αποβλήτων καθιστά δύσκολη τη μετάβαση προς ένα πλήρως κυκλικό μοντέλο (European Environment Agency, 2021). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι υποδομές ανακύκλωσης στην Κίνα. Παρά το γεγονός ότι η Κίνα είναι η μεγαλύτερη αγορά ανακύκλωσης στον κόσμο, το σύστημα ανακύκλωσης παραμένει αναποτελεσματικό σε πολλές περιοχές λόγω έλλειψης επενδύσεων σε υποδομές και ακατάλληλων πολιτικών ανακύκλωσης. Το 2019, μόνο το 30% των πλαστικών υλικών στην Κίνα ανακυκλώθηκαν, παρά τις υψηλές δυνατότητες παραγωγής (IPEN, 2022).

Αντίσταση στην Αλλαγή

Ένα από τα πιο σημαντικά εμπόδια για την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας είναι η αντίσταση στην αλλαγή από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς που συνηθίζουν τις παραδοσιακές μεθόδους παραγωγής και κατανάλωσης. Πολλές επιχειρήσεις προτιμούν να συνεχίσουν να λειτουργούν με γραμμικά μοντέλα παραγωγής, καθώς αυτά έχουν καθιερωθεί και είναι πιο απλά στη διαχείριση. Η μετάβαση από το γραμμικό μοντέλο στην κυκλική οικονομία απαιτεί μια πολιτιστική και οργανωτική αλλαγή εντός της επιχείρησης. Οι εργαζόμενοι και οι ηγέτες της επιχείρησης πρέπει να κατανοήσουν τη μακροπρόθεσμη αξία των κυκλικών στρατηγικών, που συνήθως είναι δύσκολο να αξιολογηθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, οι επιχειρήσεις συχνά προτιμούν την επιχείρηση στην προηγούμενη της μορφή, γιατί είναι πιο εύκολο να παραμείνουν στις καθιερωμένες διαδικασίες που έχουν δοκιμαστεί και είναι λιγότερο ριψοκίνδυνες. Παράδειγμα αντίστασης στην εφαρμογή της κυκλικής στρατηγικής αποτελεί η αυτοκινητοβιομηχανία όπου αρχικά ήταν διστακτική να υιοθετήσει κυκλικές στρατηγικές λόγω της ανάγκης για αλλαγές στον σχεδιασμό και τη διαδικασία παραγωγής. Παρά τις αυξανόμενες πιέσεις για περιβαλλοντική βιωσιμότητα, οι περισσότερες αυτοκινητοβιομηχανίες προτιμούσαν το παραδοσιακό μοντέλο παραγωγής νέων εξαρτημάτων λόγω της ευκολίας και του μειωμένου κινδύνου (Geissdoerfer et al., 2017).

4.2 Αγροτική Παραγωγή, Μελέτες Περιπτώσεων και Ανασκοπήσεις

Η αγροτική παραγωγή (γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία), η οποία είναι θεμελιώδης για την παγκόσμια οικονομία, έχει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην παραγωγή τροφίμων και την επισιτιστική ασφάλεια ενός ολοένα αυξανόμενου ανθρώπινου πληθυσμού. Ωστόσο, η αγροτική παραγωγή είναι υπεύθυνη για περίπου το 25% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και συμβάλλουν στην εξάντληση των φυσικών πόρων. Η ανάγκη για αυξημένη παραγωγικότητα, ταυτόχρονα με την προστασία του περιβάλλοντος, καθιστά επιτακτική τη μετάβαση σε κυκλικές πρακτικές. Η κυκλική οικονομία προσφέρει λύσεις για την επίτευξη αυτών των στόχων, ενσωματώνοντας στρατηγικές που περιλαμβάνουν την ελαχιστοποίηση της σπατάλης, την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων, την εφαρμογή πιο βιώσιμων τεχνολογιών και τη μείωση της εξάρτησης από εξωτερικούς πόρους, όπως τα χημικά λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα (European Commission, 2020).

Ανακύκλωση Οργανικών Αποβλήτων και Βιομάζα

Η ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων και η παραγωγή βιομάζας από γεωργικά υπολείμματα είναι μια από τις πιο συχνές εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στη γεωργία. Αυτή η πρακτική βοηθά στη μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων και μειώνει την ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν σε χωματερές.

Παράδειγμα 1: Χρήση Αποβλήτων Ελαιοτριβείων για την Παραγωγή Ενέργειας στην Ελλάδα)

Στην Ελλάδα, η βιομηχανία παραγωγής ελαιόλαδου παράγει μεγάλο όγκο αποβλήτων, όπως φλούδες, κουκούτσια και λάδι από την ελαιοποίηση. Αυτά τα απόβλητα χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοκαυσίμων και βιολογικών λιπασμάτων. Η βιομάζα που παράγεται από αυτά τα υπολείμματα συμβάλλει στην παραγωγή ενέργειας και μειώνει την ανάγκη για φυσικά καύσιμα, ενώ ταυτόχρονα προάγει την κυκλικότητα των διαδικασιών. Η χρήση βιομάζας από γεωργικά απόβλητα συμβάλλει στη μείωση της εκπομπής CO₂, δεδομένου ότι τα ανακυκλωμένα οργανικά υλικά χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και λιπασμάτων (Jaouhari et al., 2023).

Παράδειγμα 2: Ανακύκλωση Αποβλήτων Τροφίμων στην Ολλανδία

Η Ολλανδία έχει αναπτύξει συστήματα ανακύκλωσης τροφίμων σε τοπικό επίπεδο, όπου τα υπολείμματα τροφίμων από αγροτικές περιοχές μετατρέπονται σε οργανικά λιπάσματα ή χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοαερίου. Αυτό το μοντέλο όχι μόνο μειώνει την ποσότητα των οργανικών αποβλήτων, αλλά και δημιουργεί πράσινη ενέργεια για την τροφοδότηση τοπικών αγροτικών δραστηριοτήτων. Η Ολλανδία, μέσω αυτής της στρατηγικής, ενσωματώνει πλήρως τις αρχές της κυκλικής οικονομίας στην καθημερινή γεωργική πρακτική (Judijanto et al., 2024).

Παράδειγμα 3: Χρησιμοποίηση υποπροϊόντων σφαγείων στις τροφές ψαριών της Ευρωπαϊκής υδατοκαλλιέργειας

Η Ε.Ε. έχει επιτρέψει και πλέον είναι κοινή πρακτική τη χρησιμοποίηση υποπροϊόντων σφαγείων από μονογαστρικά ζώα (π.χ. πτηνάλευρα, περάλευρα, αιματάλευρα κ.α.) ως πηγές θρεπτικών στις τροφές των εκτρεφόμενων ψαριών με σκοπό, μεταξύ άλλων, την ανακύκλωση θρεπτικών μεταξύ των δύο βιομηχανιών και την εφαρμογή πρακτικών κυκλικής οικονομίας.

Ταυτόχρονα, με τη συγκεκριμένη πρακτική έχει μειωθεί η αλιευτική πίεση στα φυσικά ιχθυοαποθέματα των ωκεανών τα οποία χρησιμοποιούνταν κατά κόρον ως πηγές θρεπτικών στις ιχθυοτροφές. Εδώ, οι αρχές τις κυκλικής οικονομίας στηρίζουν την αειφόρο ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας, ενός κλάδου που σταδιακά γίνεται ο σημαντικότερος προμηθευτής ψαριών-τροφίμων για τον άνθρωπο (Karapanagiotidis et al. 2019).

Υδροπονικές Καλλιέργειες και Αξιοποίηση Νερού

Η υδροπονία αποτελεί μια τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια φυτών χωρίς τη συμβατική ανάγκη για έδαφος, εξοικονομώντας μεγάλο ποσοστό νερού, θρεπτικών συστατικών και εδαφικών εκτάσεων. Εφαρμόζεται με τη χρήση ειδικών διαλυμάτων θρεπτικών ουσιών που κυκλοφορούν συνεχώς γύρω από τις ρίζες των φυτών, ανακυκλώνοντας το νερό και μειώνοντας την κατανάλωση (FAO, 2020)

Παράδειγμα 1: Υδροπονικές Καλλιέργειες στην Ολλανδία

Στην Ολλανδία, η υδροπονία εφαρμόζεται ευρέως για την καλλιέργεια λαχανικών και φρούτων, επιτυγχάνοντας εξοικονόμηση έως και 90% του νερού σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους καλλιέργειας. Το μοντέλο αυτό βοηθά στην καλλιέργεια σε περιοχές με περιορισμένο πόσιμο νερό και σε αστικά περιβάλλοντα, καθώς η ανακύκλωση νερού καθιστά την υδροπονία ιδιαίτερα βιώσιμη και αποδοτική. Παράλληλα, τα φυτά καλλιεργούνται σε ελεγχόμενο περιβάλλον, μειώνοντας την ανάγκη για φυτοφάρμακα (European Commission, 2023).

Παράδειγμα 2: Υδροπονικές Καλλιέργειες στην Ιαπωνία

Η Ιαπωνία είναι γνωστή για την εφαρμογή υδροπονικών συστημάτων, ιδίως σε αστικές περιοχές όπου ο χώρος είναι περιορισμένος. Η εταιρεία Urban Farm στην Οσάκα χρησιμοποιεί υδροπονία για την καλλιέργεια φρέσκων λαχανικών και βοτάνων, επαναχρησιμοποιώντας 100% το νερό του συστήματος και μειώνοντας τις ανάγκες για φυτοφάρμακα και λιπάσματα. Αυτό έχει οδηγήσει σε σημαντική μείωση των εκπομπών CO₂ και της ανάγκης για καλλιεργήσιμη γη (United Nations Environment Programme, 2021).

Αειφορική Αγροτική Παραγωγή και Καλλιέργειες

Η αειφορική γεωργία ενσωματώνει στρατηγικές για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τη βελτίωση της υγείας του εδάφους και την ενίσχυση της βιοποικιλότητας, ενώ παράλληλα προάγει την αποδοτική χρήση πόρων. Αυτές οι πρακτικές περιλαμβάνουν τη χρήση βιολογικών λιπασμάτων, την περιστροφή καλλιεργειών και τη χρήση τοπικών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Παράδειγμα 1: Βιολογική Γεωργία στη Γαλλία

Η Γαλλία είναι πρωτοπόρος στην ανάπτυξη βιολογικών γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Χρησιμοποιώντας μη χημικά λιπάσματα και φυσικές μεθόδους ελέγχου παρασίτων, οι Γάλλοι γεωργοί περιορίζουν την εξάρτησή τους από εξωτερικούς πόρους, προστατεύοντας ταυτόχρονα τη βιοποικιλότητα και ενισχύοντας την υγεία του εδάφους. Η βιολογική γεωργία έχει γίνει μια από τις πιο αναπτυσσόμενες γεωργικές στρατηγικές στη Γαλλία, ενισχύοντας την κυκλικότητα του συστήματος και μειώνοντας τα απόβλητα (European Environment Agency, 2022).

Παράδειγμα 2: Αγροδασοπονία στη Βραζιλία

Η αγροδασοπονία, συνδυάζει τη γεωργία και τη δασοκομία για τη δημιουργία αειφόρων συστημάτων καλλιέργειας που ενισχύουν τη βιοποικιλότητα και μειώνουν την αποδοτικότητα των εδαφών. Στη Βραζιλία, οι αγρότες εφαρμόζουν τεχνικές αγροδασοπονίας για να καλλιεργούν καφέ και κακάο παράλληλα με δέντρα, ενισχύοντας τη γονιμότητα του εδάφους και μειώνοντας τις ανάγκες για χημικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα (Maia et al., 2021).

4.2.1. Στόχοι της Κυκλικής Οικονομίας στην Αγροτική Παραγωγή

Οι στρατηγικές κυκλικής οικονομίας στην αγροτική παραγωγή, όπως η ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων, η ανακύκλωση θρεπτικών, τα ενοποιημένα ολοκληρωμένα συστήματα, η βιολογική παραγωγή κ.α. συμβάλλουν στη βιώσιμη ανάπτυξη του τομέα, εξοικονομώντας φυσικούς πόρους, ενισχύοντας την υγεία του περιβάλλοντος και μειώνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Αυτές οι πρακτικές ελαχιστοποιούν τη χρήση χημικών ουσιών και λιπασμάτων, βοηθούν στη διαχείριση και αξιοποίηση των αποβλήτων, συμβάλλουν στην προστασία των φυσικών

πόρων, όπως το νερό και το έδαφος και ενισχύουν τη βιωσιμότητα των αγροτικών συστημάτων, αυξάνοντας την ανθεκτικότητα απέναντι στην κλιματική αλλαγή. Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των στόχων της κυκλικής οικονομίας στον τομέα της αγροτικής παραγωγή και ιδιαίτερα της γεωργίας.

1. Αποδοτική Χρήση Πόρων και Εξοικονόμηση Υδάτων και Ενέργειας

Η κυκλική οικονομία στη γεωργία προάγει τη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων, μειώνοντας την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες και ενέργεια. Η ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων και η χρήση τεχνολογιών, όπως η υδροπονία, συμβάλλει στην εξοικονόμηση νερού και ενέργειας (UNEP, 2021).

2. Μείωση Αποβλήτων και Αύξηση Ανακύκλωσης

Η κυκλική οικονομία προωθεί τη μείωση των γεωργικών αποβλήτων και την ανακύκλωσή τους σε χρήσιμα προϊόντα, όπως λιπάσματα ή ζωοτροφές. Αυτό βοηθά στη μείωση των αποβλήτων και ενισχύει τη βιωσιμότητα των γεωργικών συστημάτων (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2020).

3. Βελτίωση της Γεωργικής Παραγωγικότητας με Βιώσιμες Μεθόδους

Η χρήση κυκλικών στρατηγικών στη γεωργία συμβάλλει στην ενίσχυση της παραγωγικότητας μέσω της χρήσης ανανεώσιμων πόρων και βιώσιμων μεθόδων παραγωγής. Αυτό οδηγεί σε καλύτερη αξιοποίηση των γεωργικών εκτάσεων και των φυσικών πόρων, ενισχύοντας την αποδοτικότητα των αγροτών (FAO, 2020).

4.2.2. Προκλήσεις και Εμπόδια στην Αγροτική Παραγωγή

Η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στον τομέα της αγροτικής παραγωγής προσφέρει σημαντικά οφέλη, όπως η μείωση της σπατάλης πόρων, η βελτίωση της αποδοτικότητας και η προώθηση της βιωσιμότητας. Ωστόσο, η υιοθέτηση κυκλικών στρατηγικών αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις και εμπόδια που περιορίζουν την ταχύτητα και την έκταση της εφαρμογής τους. Αυτά τα εμπόδια σχετίζονται με τη χρηματοδότηση, την έλλειψη υποδομών, την έλλειψη ερευνητικών δεδομένων και την αντίσταση στην αλλαγή από τους παραδοσιακούς αγρότες. Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των κυριότερων προκλήσεων.

1. Αναγκαία Αρχική Επένδυση

Η υιοθέτηση νέων κυκλικών πρακτικών στη γεωργία, όπως η υδροπονία και η βιολογική γεωργία, απαιτεί σημαντικές αρχικές επενδύσεις, τόσο σε εξοπλισμό όσο και στην εκπαίδευση των αγροτών. Οι νέες τεχνολογίες, όπως τα συστήματα υδροπονίας, απαιτούν ειδικό εξοπλισμό, διασυνδεδεμένα συστήματα διαχείρισης νερού και θρεπτικών ουσιών, καθώς και αναγκαία υποδομή για την υποστήριξη αυτών των πρακτικών. Οι μικροί και μεσαίοι αγρότες συχνά δεν διαθέτουν τα κεφάλαια για να κάνουν αυτές τις επενδύσεις. Για παράδειγμα, οι υδροπονικές εγκαταστάσεις απαιτούν υψηλές αρχικές επενδύσεις σε συστήματα ανακύκλωσης νερού και εξειδικευμένα θρεπτικά διαλύματα. Παρά τα μακροπρόθεσμα οφέλη τους στην εξοικονόμηση νερού και την αύξηση της παραγωγής, οι υψηλές αρχικές δαπάνες είναι αποτρεπτικές για πολλούς αγρότες, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες. Επίσης, η έλλειψη χρηματοδοτικών εργαλείων και υποστήριξης από τις κυβερνήσεις ή ιδιωτικούς φορείς σε πολλές περιοχές καθιστά δύσκολη την πρόσβαση των αγροτών σε χρήματα για την εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών (FAO, 2020).

2. Περιορισμένα Ερευνητικά Δεδομένα

Η εφαρμογή κυκλικών πρακτικών στη γεωργία είναι μια σχετικά νέα έννοια, και πολλά από τα σχετικά δεδομένα και οι βέλτιστες πρακτικές δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένα ή διαδεδομένα. Παρά τη σπουδαιότητα της κυκλικής γεωργίας για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης, οι σχετικές έρευνες είναι ακόμη σε πρώιμο στάδιο. Η έλλειψη δεδομένων και τεκμηριωμένων πρακτικών δυσκολεύει τους αγρότες να κατανοήσουν πλήρως τις δυνατότητες των κυκλικών στρατηγικών.

Πιο αναλυτικά, οι κυκλικές πρακτικές, όπως η επαναχρησιμοποίηση οργανικών αποβλήτων, απαιτούν επαρκή δεδομένα για να αποδείξουν την αποδοτικότητά τους σε μακροχρόνια κλίμακα. Η έλλειψη ερευνητικών δεδομένων γύρω από τις επιπτώσεις της κυκλικής γεωργίας σε μεγαλύτερες κλίμακες, όπως σε εθνικό επίπεδο, μπορεί να περιορίσει τη διάδοσή τους (Geissdoerfer et al., 2017). Επιπλέον, η περιορισμένη τεχνογνωσία στην εφαρμογή των κυκλικών γεωργικών πρακτικών, καθώς και η ανεπάρκεια εκπαιδευτικών προγραμμάτων για αγρότες, μπορεί να καθυστερήσουν τη μετάβαση στις νέες μεθόδους. Οι αγρότες συχνά δεν έχουν τη δυνατότητα να ενημερωθούν για τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της κυκλικής γεωργίας ή να συμμετάσχουν σε σχετικά εκπαιδευτικά προγράμματα (FAO 2020).

3. Αντίσταση από Παραδοσιακούς Αγρότες

Ένα αρκετά σημαντικό εμπόδιο στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στη γεωργία αποτελεί η αντίσταση στην αλλαγή από τους αγρότες. Πολλοί αγρότες που είναι εξοικειωμένοι με συμβατικές γεωργικές μεθόδους μπορεί να είναι διστακτικοί στην εφαρμογή νέων, πιο βιώσιμων αλλά και πιο σύνθετων μεθόδων. Οι αγρότες που χρησιμοποιούν συμβατικές μεθόδους παραγωγής είναι συχνά επιφυλακτικοί με τις νέες τεχνικές λόγω του υψηλού κόστους, του χρόνου που απαιτεί η εκπαίδευση και της δυσκολίας εφαρμογής τους. Η έλλειψη εμπιστοσύνης στις νέες τεχνολογίες και πρακτικές μπορεί να περιορίσει την πρόθυμη υιοθέτησή τους (Geissdoerfer et al., 2017). Σε πολλές περιπτώσεις, οι αγρότες προτιμούν τις συμβατικές μεθόδους λόγω της βραχυπρόθεσμης απόδοσης τους και της προβλεψιμότητας των αποτελεσμάτων. Οι νέες κυκλικές πρακτικές, που απαιτούν περισσότερο χρόνο και διαδικασίες για να αποδώσουν, μπορούν να φαίνονται λιγότερο ελκυστικές για εκείνους που ανησυχούν για την άμεση οικονομική απόδοση (FAO, 2020)

Συμπερασματικά, η εφαρμογή κυκλικών πρακτικών στην αγροτική παραγωγή έχει αναμφισβήτητα πολλά πλεονεκτήματα, όπως η μείωση της σπατάλης και η βελτίωση της αποδοτικότητας, ωστόσο τα εμπόδια παραμένουν σημαντικά. Η χρηματοδότηση, η έλλειψη ερευνητικών δεδομένων και η αντίσταση στην αλλαγή από τους παραδοσιακούς αγρότες είναι καθοριστικοί παράγοντες που περιορίζουν την ταχύτητα υιοθέτησης των κυκλικών στρατηγικών. Η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων, η αύξηση των ερευνητικών δεδομένων και η ενίσχυση της πολιτικής υποστήριξης είναι κρίσιμες για την επιτυχή μετάβαση της αγροτικής παραγωγής στην κυκλική οικονομία.

4.3 Καταναλωτές, Μελέτες Περιπτώσεων και Ανασκοπήσεις

Η κυκλική οικονομία στον τομέα των καταναλωτών είναι κρίσιμη για την επίτευξη βιώσιμων καταναλωτικών συνηθειών και τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Το μοντέλο αυτό επικεντρώνεται στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων μέσω της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης προϊόντων και της μίσθωσης προϊόντων, καθώς και στην προώθηση υπεύθυνης κατανάλωσης και παραγωγής. Οι καταναλωτές παίζουν καθοριστικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία, καθώς οι επιλογές τους επηρεάζουν άμεσα την παραγωγή και την κατανάλωση πόρων. Η εφαρμογή αυτών των στρατηγικών συμβάλλει στην αποδοτικότερη χρήση των πόρων και στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Μισθώσεις προϊόντων: Η περίπτωση της Philips και της Mud Jeans

Η μίσθωση προϊόντων είναι μία από τις βασικές στρατηγικές που ενσωματώνει η κυκλική οικονομία στην καταναλωτική συμπεριφορά. Αυτή η στρατηγική επιτρέπει στους καταναλωτές να χρησιμοποιούν προϊόντα για περιορισμένο χρόνο και να τα επιστρέφουν για ανακύκλωση ή ανακατασκευή, αντί να τα αγοράζουν και να τα απορρίπτουν στο τέλος της χρήσης τους. Η Philips έχει αναπτύξει μια καινοτόμο στρατηγική για τη μίσθωση φωτιστικών LED, όπου οι καταναλωτές πληρώνουν για τη χρήση του φωτισμού αντί να αγοράσουν τα προϊόντα. Η εταιρεία διατηρεί την ιδιοκτησία των φωτιστικών και αναλαμβάνει την ευθύνη για την ανακύκλωσή τους στο τέλος της ζωής τους. Με αυτήν τη στρατηγική, η Philips επαναχρησιμοποιεί τα υλικά των φωτιστικών, μειώνοντας την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες και περιορίζοντας τα απόβλητα (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Η Mud Jeans εφαρμόζει το μοντέλο της μίσθωσης τζιν, επιτρέποντας στους καταναλωτές να νοικιάζουν τζιν για έναν καθορισμένο χρόνο και να τα επιστρέφουν για ανακύκλωση ή ανακατασκευή. Αυτό μειώνει τη ζήτηση για νέες πρώτες ύλες και προάγει την ανακύκλωση, καθώς τα υλικά των τζιν επαναχρησιμοποιούνται και δεν καταλήγουν στα σκουπίδια (Mud Jeans, 2020).

Πλατφόρμες κοινής χρήσης: Η περίπτωση της Airbnb και της Uber

Οι πλατφόρμες κοινής χρήσης είναι επίσης μια σημαντική διάσταση της κυκλικής οικονομίας για τους καταναλωτές, καθώς επιτρέπουν τη χρήση προϊόντων ή υπηρεσιών από περισσότερους από έναν χρήστες, μειώνοντας την ανάγκη για νέες αγορές και την υπερκατανάλωση πόρων. Η Airbnb προσφέρει στους καταναλωτές τη δυνατότητα να ενοικιάζουν τις κατοικίες τους αντί να τις αφήνουν αχρησιμοποίητες. Αυτή η στρατηγική μειώνει την ανάγκη για νέες κατασκευές ξενοδοχείων ή άλλων τουριστικών καταλυμάτων και ενθαρρύνει την αποδοτική χρήση των υφιστάμενων πόρων. Έτσι, το μοντέλο της Airbnb ενισχύει τη βιωσιμότητα και συμβάλλει στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος (Tanveer et al., 2025). Η Uber προάγει τη χρήση κοινόχρηστων οχημάτων μέσω της πλατφόρμας της, επιτρέποντας στους καταναλωτές να χρησιμοποιούν αυτοκίνητα χωρίς να τους ανήκουν. Αυτό μειώνει τη ζήτηση για

νέα οχήματα, μειώνοντας τις εκπομπές CO₂ και την κυκλοφοριακή συμφόρηση, και συμβάλλει στην αποδοτικότερη χρήση των πόρων (Uber Technologies, Inc., 2023).

4.3.1. Στόχοι της Κυκλικής Οικονομίας στην Καταναλωτική Συμπεριφορά

Οι στρατηγικές κυκλικής οικονομίας για τους καταναλωτές στοχεύουν στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων που περιλαμβάνουν τη μείωση σπατάλης και αποβλήτων, την αποδοτικότερη χρήση πόρων και την προώθηση της βιωσιμότητας. Οι εκάστοτε στόχοι αναλύονται παρακάτω.

1.Μείωση Σπατάλης και Αποβλήτων: Η κυκλική οικονομία αποσκοπεί στη μείωση της ποσότητας των αποβλήτων μέσω στρατηγικών όπως η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων, η ανακύκλωση και η μίσθωση προϊόντων.

2.Αποδοτική Χρήση Πόρων: Η κυκλική οικονομία στοχεύει στην αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων, μειώνοντας την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες και ενέργεια μέσω της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης.

3.Προώθηση της Βιωσιμότητας: Η κυκλική οικονομία στοχεύει στη δημιουργία πιο βιώσιμων καταναλωτικών μοντέλων, που συνδυάζουν τη μείωση της κατανάλωσης και τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων, μειώνοντας έτσι το περιβαλλοντικό αποτύπωμα (Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2018).

4.3.2. Προκλήσεις και Εμπόδια της Κυκλικής Οικονομίας στην Καταναλωτική Συμπεριφορά

Όπως προαναφέρθηκε, οι καταναλωτές παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία εγκαθίδρυσης κυκλικών στρατηγικών στην οικονομία, καθώς οι επιλογές τους επηρεάζουν άμεσα την παραγωγή και την κατανάλωση πόρων. Παρατηρείται λοιπόν, πως η εφαρμογή τέτοιου είδους στρατηγικών αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις και εμπόδια, παρά τα προφανή οφέλη. Τα πιο σημαντικά από αυτά αναλύονται παρακάτω.

Αντίσταση στην Αλλαγή των Καταναλωτικών Συνηθειών

Οι καταναλωτές συνήθως είναι εξοικειωμένοι με το παραδοσιακό μοντέλο της γραμμικής κατανάλωσης, το οποίο βασίζεται στην αγορά προϊόντων και την απόρριψη αυτών όταν δεν είναι πια χρήσιμα. Η μετάβαση σε ένα κυκλικό μοντέλο, όπου τα προϊόντα επαναχρησιμοποιούνται ή ανακυκλώνονται, απαιτεί σημαντική αλλαγή νοοτροπίας. Αυτή η αλλαγή στις καταναλωτικές συνήθειες μπορεί να είναι δύσκολη και χρονοβόρα, καθώς πολλοί καταναλωτές δεν είναι έτοιμοι να αποδεχτούν νέες πρακτικές, όπως η μίσθωση προϊόντων ή η επιστροφή προϊόντων για ανακύκλωση (Stahel, 2016).

Έλλειψη Ενημέρωσης και Εκπαίδευσης

Η έλλειψη επαρκούς ενημέρωσης για τα πλεονεκτήματα της κυκλικής οικονομίας αποτελεί σοβαρό εμπόδιο. Πολλοί καταναλωτές δεν γνωρίζουν τις δυνατότητες που προσφέρει η κυκλική οικονομία για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης πόρων και τη συμμετοχή σε στρατηγικές, όπως η μίσθωση ή η ανακύκλωση προϊόντων. Αυτό περιορίζει τη διάδοση των κυκλικών πρακτικών και τη συμμετοχή των καταναλωτών σε αυτές (European Environment Agency, 2021).

Υψηλό Αρχικό Κόστος

Παρά τα μακροπρόθεσμα οικονομικά οφέλη που προσφέρει η κυκλική οικονομία, όπως η εξοικονόμηση χρημάτων μέσω της μίσθωσης ή επαναχρησιμοποίησης προϊόντων, το αρχικό κόστος για την απόκτηση προϊόντων ή την εγκατάσταση κατάλληλων υποδομών ανακύκλωσης μπορεί να είναι αποτρεπτικό για πολλούς καταναλωτές. Η υψηλή αρχική επένδυση σε προϊόντα που κατασκευάζονται με βιώσιμους τρόπους ή η ανάγκη για προγράμματα ανακύκλωσης ενδέχεται να αποτελέσουν φραγμό για την ευρεία υιοθέτηση των κυκλικών στρατηγικών (European Commission, 2017).

5. Κυκλική οικονομία στο σχολικό περιβάλλον

Η κυκλική οικονομία είναι ένα μοντέλο που επικεντρώνεται στη μείωση των αποβλήτων, την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακατασκευή υλικών. Στο σχολικό περιβάλλον, η κυκλική οικονομία μπορεί να ενσωματωθεί εύκολα και αποτελεσματικά. Ειδικά στα δημοτικά σχολεία, όπου τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να μάθουν για τη βιωσιμότητα από νωρίς. Η ιδέα της κυκλικής οικονομίας μπορεί να γίνει κατανοητή μέσα από καθημερινές δραστηριότητες που ενσωματώνουν τις έννοιες της ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης και μείωσης των αποβλήτων και γενικότερα της προστασίας του περιβάλλοντος. Παρακάτω παρατίθενται διάφορες ενέργειες κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον όπως έχουν αποτυπωθεί στη διεθνή βιβλιογραφία, αν και αυτή είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

1. Ανακύκλωση και Χρησιμοποίηση Υλικών στο Σχολείο

Η ανακύκλωση είναι ένας από τους πιο σημαντικούς τρόπους εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον. Στα δημοτικά σχολεία, τα παιδιά μπορούν να μάθουν πώς να ανακυκλώνουν διάφορα υλικά όπως χαρτί, πλαστικό και γυαλί, και να τα ρίχνουν στους αντίστοιχους κάδους ανακύκλωσης. Μέσω της ανακύκλωσης, τα παιδιά κατανοούν τη σημασία της επαναχρησιμοποίησης των υλικών και το πώς η σωστή διαχείριση των απορριμμάτων μπορεί να μειώσει την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Αυτό ενισχύει τις υπεύθυνες περιβαλλοντικές συμπεριφορές από νεαρή ηλικία (Yong et al., 2014).

2. Επαναχρησιμοποίηση Σχολικών Υλικών

Η επαναχρησιμοποίηση είναι ένα άλλο θεμελιώδες στοιχείο της κυκλικής οικονομίας που μπορεί να εφαρμοστεί στο σχολικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, τα παιδιά μπορούν να μάθουν να χρησιμοποιούν ξανά σχολικά αντικείμενα, όπως τετράδια, κασετίνες, και άλλα υλικά, που υπό άλλες συνθήκες θα μπορούσαν να καταλήξουν στα απορρίμματα. Μέσα από τη διαδικασία της επαναχρησιμοποίησης, τα παιδιά μαθαίνουν να εκτιμούν τη διάρκεια ζωής των αντικειμένων τους και να μειώνουν τη σπατάλη πόρων, ενισχύοντας τη συνείδηση της αξίας των υλικών γύρω τους.

3. Μείωση Σπατάλης Φαγητού στο Σχολείο

Η μείωση της σπατάλης φαγητού στην σχολική πραγματικότητα είναι επίσης ύψιστης σημασίας στον τομέα της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον. Οι νεαροί σε ηλικία μαθητές, μπορούν παρακολουθώντας την απόρριψη του φαγητού που δεν καταναλώνεται, να μάθουν να μην πετάνε φαγητό και να εκτιμούν το φαγητό που έχουν. Η συνειδητοποίηση της ποσότητας του φαγητού που πετάγεται σε καθημερινή βάση μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να μάθουν να εκτιμούν τα τρόφιμα και να ενθαρρύνουν υπεύθυνες καταναλωτικές συνήθειες (Choi et al., 2024).

4. Καινοτόμες Δραστηριότητες και Εκπαιδευτικά Προγράμματα

Η κυκλική οικονομία μπορεί να γίνει μέρος της σχολικής εκπαίδευσης μέσω διαδραστικών δραστηριοτήτων και προγραμμάτων. Τα παιδιά μπορούν να συμμετέχουν σε παιχνίδια και εργαστήρια που προάγουν τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία με απλό και διασκεδαστικό τρόπο. Για παράδειγμα, μπορούν να δημιουργήσουν παιχνίδια από ανακυκλώσιμα υλικά ή να συμμετέχουν σε σχολικούς διαγωνισμούς σε αυτό το πλαίσιο. Οι δραστηριότητες που συνδυάζουν τη μάθηση με τη διασκέδαση βοηθούν τα παιδιά να αφομοιώσουν καλύτερα τις έννοιες της κυκλικής οικονομίας, δημιουργώντας μια πιο βιώσιμη κουλτούρα για το μέλλον.

Συμπερασματικά, η κυκλική οικονομία στα πλαίσια του σχολικού περιβάλλοντος, είναι ένας σημαντικός τρόπος για να μάθουν τα παιδιά από μικρή ηλικία πώς να μειώνουν τα απόβλητα, να επαναχρησιμοποιούν και να ανακυκλώνουν υλικά και να κατανοούν τη σημασία της βιωσιμότητας. Εφαρμόζοντας αυτές τις στρατηγικές, τα σχολεία συμβάλλουν στη διαμόρφωση υπεύθυνων πολιτών και στη δημιουργία ενός καλύτερου μέλλοντος για τον πλανήτη.

5.1.1. Στόχοι της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση

Η κυκλική οικονομία έχει στόχο να μετατρέψει την παραδοσιακή γραμμική οικονομία, η οποία βασίζεται στη διαδικασία "παράγω, καταναλώνω, απορρίπτω", σε μια πιο βιώσιμη και αποδοτική προσέγγιση, όπου οι πόροι διατηρούνται στον κύκλο της παραγωγής για όσο το δυνατόν περισσότερο. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης και της κοινωνίας, οι στόχοι της κυκλικής οικονομίας

επικεντρώνονται στη δημιουργία βιώσιμων καταναλωτικών και παραγωγικών προτύπων, καθώς και στην ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης. Στην εκπαίδευση, η κυκλική οικονομία στοχεύει στο να ενσωματώσει τις αρχές της βιωσιμότητας στη σχολική πραγματικότητα, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της μείωσης της σπατάλης. Όπως έχει προαναφερθεί, η κυκλική οικονομία ενισχύει τη συνείδηση των μαθητών για την προστασία του περιβάλλοντος και τους διδάσκει πρακτικές που οδηγούν σε μια πιο βιώσιμη καθημερινότητα. Οι στόχοι περιλαμβάνουν την ανάπτυξη υπεύθυνων καταναλωτικών συνηθειών και την ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης από νεαρή ηλικία (Tiippana-Usvasalo et al., 2023).

5.1.2. Στόχοι των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιωσιμότητα και την Κυκλική Οικονομία στην Εκπαίδευση

Οι στόχοι των Ηνωμένων Εθνών για τη βιωσιμότητα, όπως καταγράφονται στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), είναι άμεσα συνδεδεμένοι με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Ιδιαίτερα, οι Στόχοι 12 και 13 επικεντρώνονται στη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση, καθώς και στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Αυτοί οι στόχοι μπορούν να ενσωματωθούν στα πλαίσια της σχολικής πραγματικότητας προκειμένου να επιτευχθεί η ένταξη της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον.

Ο Στόχος 12 αφορά την υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή. Αναλυτικότερα, η εφαρμογή στρατηγικών κυκλικής οικονομίας συμβάλλει στην επίτευξη του Στόχου 12, ο οποίος επιδιώκει την ελαχιστοποίηση της σπατάλης πόρων, την ανακύκλωση υλικών και τη μείωση των αποβλήτων σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής των προϊόντων. Οι στρατηγικές κυκλικής οικονομίας επιδιώκουν να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής και της κατανάλωσης, προωθώντας την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση. Η ενθάρρυνση της επαναχρησιμοποίησης προϊόντων, η ενίσχυση των διαδικασιών ανακύκλωσης και η μείωση της σπατάλης τροφίμων είναι μερικές από τις στρατηγικές που εφαρμόζονται για την επίτευξη αυτού του στόχου (United Nations, 2015).

Η κυκλική οικονομία συνδέεται επίσης με το Στόχο 13 των Ηνωμένων Εθνών, ο οποίος επιδιώκει την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής μέσω της μείωσης των εκπομπών CO₂ και

της προστασίας των φυσικών οικοσυστημάτων. Με την εφαρμογή στρατηγικών κυκλικής οικονομίας στο σχολείο, όπως η ανακύκλωση, η χρήση φυσικών πόρων μειώνεται, ενώ οι βιομηχανικές διαδικασίες γίνονται πιο φιλικές προς το περιβάλλον (United Nations, 2015).

Εν κατακλείδι, οι στόχοι της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση και στην κοινωνία ευθυγραμμίζονται με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Στο σχολικό περιβάλλον, οι στρατηγικές κυκλικής οικονομίας ενισχύουν την περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών και τους προετοιμάζουν για να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη προστασία του πλανήτη μας.

5.1.3 Αντιδράσεις και Προκλήσεις στην Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στο Σχολείο

Αν και οι αρχές της κυκλικής οικονομίας έχουν μεγάλες πιθανότητες να επηρεάσουν θετικά τη συμπεριφορά των μαθητών, η εφαρμογή τους στο σχολικό περιβάλλον συχνά συναντά προκλήσεις. Μια από τις μεγαλύτερες δυσκολίες είναι η έλλειψη υποδομών για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση, καθώς πολλά σχολεία δεν διαθέτουν επαρκείς χώρους ή υλικά για να υλοποιήσουν τέτοιες δράσεις. Επίσης, η έλλειψη εκπαίδευσης των δασκάλων και του προσωπικού του σχολείου μπορεί να εμποδίσει την αποτελεσματική εφαρμογή των προγραμμάτων κυκλικής οικονομίας (UNESCO, 2017).

Οι αντιδράσεις των μαθητών μπορεί επίσης να είναι μικτές. Κάποια παιδιά μπορεί να ενθουσιαστούν με τις νέες δραστηριότητες και να τις ενσωματώσουν στις καθημερινές τους συνήθειες, ενώ άλλα μπορεί να δυσκολευτούν να κατανοήσουν τις έννοιες της ανακύκλωσης ή να τις θεωρήσουν δύσκολες. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε στην έλλειψη αντίστοιχης εκπαίδευσης στο σπίτι, είτε σε πολιτισμικούς ή κοινωνικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη στάση των παιδιών απέναντι στο περιβάλλον (Jaouhari et al., 2023).

Η ένταξη της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον της δημοτικής εκπαίδευσης έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει ένα πιο υπεύθυνο και ευαισθητοποιημένο μέλλον για τα παιδιά. Η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων που επικεντρώνονται στη βιωσιμότητα και την ανακύκλωση μπορεί να ενισχύσει την περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών και να τους προετοιμάσει για έναν κόσμο όπου η κυκλική οικονομία θα αποτελεί τον κανόνα και όχι την

εξαίρεση. Παρά τις προκλήσεις, τα οφέλη αυτών των πρωτοβουλιών είναι τεράστια, και η διαμόρφωση της περιβαλλοντικής συνείδησης από μικρή ηλικία μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές που θα έχουν θετικό αντίκτυπο τόσο στη σχολική κοινότητα όσο και στην ευρύτερη κοινωνία.

5.2. Έλλειψη Σχετικής Βιβλιογραφίας για την Κυκλική Οικονομία στο Σχολικό Περιβάλλον

Η κυκλική οικονομία αποτελεί μια σχετικά νέα και αναπτυσσόμενη έννοια, η οποία έχει αρχίσει να εφαρμόζεται σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των σχολείων. Παρά τις σημαντικές πρωτοβουλίες και την αυξανόμενη συνειδητοποίηση της ανάγκης για πιο βιώσιμες πρακτικές στην εκπαίδευση, παρατηρείται ότι η διεθνής βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, και ειδικότερα στα δημοτικά σχολεία, είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

Η υπάρχουσα βιβλιογραφία αφορά κυρίως αναφορές σε γενικά εκπαιδευτικά ιδρύματα και βασίζεται συχνά σε παραδείγματα από μεγαλύτερες ηλικίες ή σε ειδικές περιβαλλοντικές δράσεις, χωρίς να εστιάζει πλήρως στους μαθητές του δημοτικού και στην πρακτική εφαρμογή κυκλικών στρατηγικών στο περιβάλλον αυτό. Παρά τις πρωτοβουλίες που έχουν ξεκινήσει σε διάφορες χώρες, όπως η ανάπτυξη προγραμμάτων ανακύκλωσης ή βιώσιμων συστημάτων κατανάλωσης και παραγωγής τροφίμων, η βιβλιογραφία παραμένει ανεπαρκής για να καλύψει όλες τις πτυχές αυτών των στρατηγικών, όπως η εκπαιδευτική διαδικασία και η ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

Αν και ποικίλες αναφορές που εξετάζονται στην παρούσα έρευνα όπως αυτές της UNESCO και της European Commission, παρέχουν χρήσιμες κατευθυντήριες γραμμές για την ενσωμάτωση της κυκλικής οικονομίας στη σχολική εκπαίδευση, δεν υπάρχει εκτενής βιβλιογραφία που να εστιάζει ειδικά στο πώς αυτές οι στρατηγικές εφαρμόζονται ή μπορούν να υιοθετηθούν στο επίπεδο του δημοτικού σχολείου και ειδικότερα στην περίπτωση της Ελλάδας. Η έλλειψη εμπεριστατωμένων μελετών και ανάλυσης της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας σε αυτό το επίπεδο οδηγεί σε κενά που απαιτούν περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη στρατηγικών που να απευθύνονται στις ανάγκες των μαθητών μικρότερης ηλικίας.

Επομένως, αν και οι βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας είναι κατανοητές και εφαρμόσιμες σε σχολικά περιβάλλοντα, η βιβλιογραφία δεν έχει προχωρήσει σε μια εις βάθος

ανάλυση των προκλήσεων, στόχων και αποτελεσμάτων σε επίπεδο δημοτικού σχολείου. Η ελλιπής βιβλιογραφία ενδέχεται να περιορίζει τις δυνατότητες για εκπαιδευτικούς και σχολικούς φορείς να εφαρμόσουν αυτές τις στρατηγικές με επιτυχία και να αναδείξουν τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας στην καθημερινή σχολική ζωή των παιδιών.

5.3 Η Κυκλική Οικονομία στη Προσχολική Εκπαίδευση

Η προσχολική εκπαίδευση, που αφορά κυρίως παιδιά ηλικίας 3-6 ετών, είναι το κατάλληλο περιβάλλον για να αρχίσουν τα παιδιά να κατανοούν τις βασικές έννοιες της κυκλικής οικονομίας, όπως η ανακύκλωση, η επαναχρησιμοποίηση και η μείωση της σπατάλης. Η εκπαίδευση για την ανακύκλωση μπορεί να ξεκινήσει με απλές δραστηριότητες, όπως η χρήση κάδων ανακύκλωσης στην τάξη και παιχνίδια που ενθαρρύνουν τα παιδιά να διαχωρίζουν τα υλικά (π.χ., πλαστικό, χαρτί) και να τα ρίχνουν στους σωστούς κάδους. Αυτό μπορεί να τους μάθει τις βασικές αρχές της ανακύκλωσης από νωρίς, σε ένα πλαίσιο που είναι διασκεδαστικό και κατανοητό (UNESCO, 2017). Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να μάθουν να επαναχρησιμοποιούν υλικά για κατασκευές και άλλες δημιουργικές δραστηριότητες. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας άχρηστα αντικείμενα, όπως πλαστικά μπουκάλια, χαρτόνια ή παλιά ρούχα, για να φτιάξουν κατασκευές ή παιχνίδια, οι μαθητές ενθαρρύνονται να αντιληφθούν την αξία του να μην πετούν τα πράγματα απλώς, αλλά να τα μετατρέπουν σε κάτι νέο. Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση υλικών μπορούν να ενσωματωθούν ακόμη και σε παιχνίδια, όπως η κατασκευή παιχνιδιών από ανακυκλωμένα υλικά ή η κατανόηση του όρου της ανακύκλωσης μέσω των παιχνιδιών ρόλων. Τα παιδιά μπορούν να παίξουν φτιάχνοντας φανταστικούς κόσμους ή προϊόντα από υλικά που συνήθως θεωρούνται απορρίμματα.

5.3.1. Οφέλη της κυκλικής οικονομίας στην Προσχολική Εκπαίδευση

Η ενσωμάτωση της κυκλικής οικονομίας στην προσχολική εκπαίδευση προσφέρει πολλαπλά εκπαιδευτικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Μερικά από αυτά είναι η ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης, η ενίσχυση της δημιουργικότητας καθώς και η κοινωνική συναίσθηση. Πιο αναλυτικά, τα παιδιά στην προσχολική ηλικία μαθαίνουν στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας τη σημασία του περιβάλλοντος και τις επιπτώσεις των πράξεων τους στην

καθημερινή ζωή. Αυτό τα προετοιμάζει να αναλάβουν πιο υπεύθυνη στάση απέναντι στην προστασία του πλανήτη μας. Ακόμη, μέσω της προσπάθειας για την επαναχρησιμοποίηση υλικών, τα παιδιά ενθαρρύνονται να σκέφτονται δημιουργικά και να βρίσκουν νέες χρήσεις για τα παλιά ή φθαρμένα αντικείμενα. Επίσης, στο κοινωνικό πλαίσιο, αρχίζουν να κατανοούν την έννοια του μοιράζομαι και συνεργάζομαι μέσω των κοινών προσπαθειών για την ανακύκλωση ή τη δημιουργία αντικειμένων από ανακυκλωμένα υλικά, ενισχύοντας την κοινωνική τους συνείδηση (UNESCO, 2020).

5.3.2. Προκλήσεις και Εμπόδια στην Προσχολική Εκπαίδευση

Παρόλα τα οφέλη που προσφέρει στην προσχολική εκπαίδευση η εφαρμογή στρατηγικών κυκλικής οικονομίας δεν υπάρχει απουσία προκλήσεων. Η έλλειψη υποδομών ανακύκλωσης στους σχολικούς χώρους μπορούν να περιορίσουν τις δράσεις ανακύκλωσης, παρεμποδίζοντας έτσι τα παιδιά να κατανοήσουν τις στρατηγικές αυτές και να λάβουν ενεργό δράση (UNESCO, 2017). Ακόμα, η έλλειψη των απαραίτητων γνώσεων από την πλευρά των εκπαιδευτικών καθώς και η αντίσταση στις αλλαγές μπορούν να περιορίσουν την ένταξη των εννοιών της κυκλικής οικονομίας και των δράσεων που τις αφορούν στη σχολική πραγματικότητα. Σε ορισμένα σχολικά περιβάλλοντα, μπορεί να υπάρχει αντίσταση στην ενσωμάτωση νέων γνώσεων και μεθόδων διδασκαλίας, ιδιαίτερα αν αυτές απαιτούν τη μεταβολή της υπάρχουσας σχολικής υποδομής και των διαδικασιών.

Συμπερασματικά, η κυκλική οικονομία στην προσχολική εκπαίδευση μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης και υπεύθυνων καταναλωτικών συνηθειών από μικρή ηλικία. Παρόλα αυτά, οι προκλήσεις που ενδέχεται να αντιμετωπιστούν ποικίλουν και πολλές φορές παρεμποδίζουν την υιοθέτηση ενεργών δράσεων σε αυτά τα πλαίσια. Όμως, η ένταξη των αρχών κυκλικής οικονομίας από την προσχολική ηλικία είναι ύψιστης σημασίας καθώς μπορεί να διαμορφώσει και να θέσει γερά θεμέλια για μια πιο βιώσιμη και υπεύθυνη κοινωνία στο μέλλον.

5.4. Η Κυκλική Οικονομία στη Δημοτική Εκπαίδευση

Η κυκλική οικονομία στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση αναδεικνύεται ως ένα σημαντικό καινοτόμο πεδίο, το οποίο ενσωματώνει θεμελιώδεις αξίες της βιωσιμότητας και της περιβαλλοντικής συνείδησης στην εκπαίδευση των παιδιών ηλικίας 4 έως 12 ετών. Αυτή η προσέγγιση στοχεύει στο να δημιουργήσει τις βάσεις για μια μελλοντική κοινωνία που θα λειτουργεί με πιο υπεύθυνο και βιώσιμο τρόπο, ενθαρρύνοντας τα παιδιά να κατανοήσουν και να υιοθετήσουν την κυκλική οικονομία ως καθημερινή πρακτική (Geissdoerfer et al., 2017).

Η βασική φιλοσοφία πίσω από την κυκλική οικονομία, η οποία επικεντρώνεται στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και τη συνεχιζόμενη χρήση πόρων, αποκτά ιδιαίτερη σημασία όταν μεταφέρεται στο σχολικό περιβάλλον. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι τα παιδιά μαθαίνουν να σκέφτονται με έναν τρόπο που δεν περιορίζεται μόνο στην κατανάλωση, αλλά περιλαμβάνει τη διαχείριση και την ανακύκλωση των υλικών και πόρων που χρησιμοποιούν, ακόμα και από νεαρή ηλικία (Geissdoerfer et al., 2017).

Η ενσωμάτωσή της έννοιας της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό πρόγραμμα στοχεύει στο να ευαισθητοποιήσει τα παιδιά για τις περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο κόσμος μας και να τους δώσει τα εργαλεία και τις γνώσεις για να αντιμετωπίσουν αυτά τα προβλήματα. Καθώς τα παιδιά μαθαίνουν πώς να αναγνωρίζουν και να μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μέσω της καθημερινής τους ζωής, είναι σε θέση να κατανοήσουν τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης πόρων και να αναγνωρίσουν πώς οι πράξεις τους μπορούν να επηρεάσουν το μέλλον του πλανήτη (UNESCO, 2020).

Επιπλέον, η κυκλική οικονομία στην εκπαίδευση δεν περιορίζεται μόνο στις έννοιες της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης. Ενσωματώνει επίσης και πιο σύνθετες έννοιες, όπως η αποδοτική χρήση ενέργειας, η μείωση της σπατάλης και η σημασία της βιώσιμης κατανάλωσης σε καθημερινές δραστηριότητες. Οι εκπαιδευτικοί ρόλοι στο σχολικό περιβάλλον επαναπροσδιορίζονται, καθώς οι δάσκαλοι ενσωματώνουν αυτές τις έννοιες στις διδακτικές τους πρακτικές, δημιουργώντας ένα πιο συμμετοχικό και βιώσιμο μαθησιακό περιβάλλον. Αυτό ενθαρρύνει τα παιδιά να γίνουν ενεργοί πολίτες, που θα είναι σε θέση να συμβάλλουν θετικά στην κοινωνία και το περιβάλλον μέσα από τις μελλοντικές τους δράσεις (Kirchherr et al., 2017).

5.4.1. Εκπαιδευτικά Προγράμματα και Δραστηριότητες

Η ενσωμάτωση της κυκλικής οικονομίας στη διδασκαλία μπορεί να γίνει μέσω διάφορων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων που στοχεύουν στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης στους μαθητές. Τα παιδιά, μέσα από δραστηριότητες όπως η ανακύκλωση, η επαναχρησιμοποίηση και η μείωση των αποβλήτων, αποκτούν πρακτικές γνώσεις για το πώς να εφαρμόζουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας σε προσωπικό και συλλογικό επίπεδο. Για παράδειγμα, στο σχολικό πλαίσιο μπορεί να δημιουργηθούν εσωτερικές πολιτικές ανακύκλωσης, όπου οι μαθητές θα συμμετέχουν ενεργά στη συλλογή και την επαναχρησιμοποίηση υλικών, όπως χαρτί, πλαστικό και μέταλλα (Kirchherr et al., 2017).

Η συμμετοχή των παιδιών σε τέτοιες δραστηριότητες τους βοηθά να κατανοήσουν τις συνέπειες των καταναλωτικών τους συνηθειών και τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Παράλληλα, ενισχύει την ικανότητά τους να σκέφτονται βιώσιμα και να αναγνωρίζουν τη σημασία της διαχείρισης των πόρων και της μείωσης των αποβλήτων, ενθαρρύνοντας τη δημιουργία ενός πιο υπεύθυνου κοινωνικού μοντέλου (UNESCO, 2020).

Οι μαθητές μπορούν επίσης να συμμετέχουν σε εργαστήρια χειροτεχνίας, όπου θα χρησιμοποιούν ανακυκλώσιμα υλικά για να δημιουργήσουν νέα αντικείμενα, όπως παιχνίδια, κατασκευές ή έργα τέχνης. Ακόμη, οι δάσκαλοι μπορούν να οργανώσουν διαγωνισμούς ή πρότζεκτ ανακύκλωσης, όπου οι μαθητές θα εξετάσουν πώς τα υλικά μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και να ανακυκλωθούν για νέες χρήσεις (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Τέλος, η κυκλική οικονομία μπορεί να ενσωματωθεί και στα μαθήματα των φυσικών επιστημών, της γεωγραφίας και των μαθηματικών. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να μάθουν για τον κύκλο του νερού και της ενέργειας ή να υπολογίσουν την ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται σε ένα σχολικό έτος και πώς αυτά μπορούν να μειωθούν μέσω της κυκλικής διαδικασίας. Η καλλιέργεια αυτών των εννοιών μέσα από διαθεματικά μαθήματα βοηθά τα παιδιά να κατανοήσουν την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας σε σενάρια της καθημερινής ζωής και να αναπτύξουν την κριτική τους σκέψη (European Commission, 2020).

5.4.2 Τα Σχολεία του Δάσους

Τα «Σχολεία του Δάσους» (Forest Schools) αποτελούν μία καινοτόμο εκπαιδευτική προσέγγιση που συνδυάζει τη μάθηση σε εξωτερικούς χώρους με βιωματικές εμπειρίες, προσφέροντας στα παιδιά τη δυνατότητα να αλληλοεπιδρούν με τη φύση και να αναπτύξουν τις ικανότητές τους μέσα από πρακτικές δραστηριότητες. Η μέθοδος αυτή πρωτοεμφανίστηκε στις Σκανδιναβικές χώρες και έχει επεκταθεί διεθνώς, αναγνωρίζοντας τη φύση ως βασικό παράγοντα της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η φιλοσοφία των σχολείων του δάσους επικεντρώνεται στην ιδέα ότι η μάθηση μέσω της άμεσης επαφής με το φυσικό περιβάλλον είναι πιο αποτελεσματική και πιο ανθεκτική στην ανάπτυξη των παιδιών. Η διδασκαλία στο εξωτερικό περιβάλλον επιτρέπει στα παιδιά να αποκτούν γνώση μέσω της παρατήρησης και της προσωπικής εξερεύνησης. Οι δραστηριότητες που συμπεριλαμβάνονται στα σχολεία του δάσους περιλαμβάνουν παιχνίδι, κατασκευές, προσανατολισμό και άλλα βιωματικά μαθήματα που συνδέονται άμεσα με τη φύση (Knight, 2013).

Τα οφέλη των σχολείων του δάσους ποικίλουν και καλύπτουν πληθώρα τομέων ανάπτυξης. Αρχικά, η επαφή με το φυσικό περιβάλλον δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να αναπτύξουν κρίσιμες δεξιότητες, όπως η επίλυση προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων, μέσω πρακτικών δραστηριοτήτων και φυσικών προκλήσεων. Για παράδειγμα, η κατασκευή καταφυγίων ή η διαχείριση της φωτιάς απαιτούν συνεργασία, καινοτομία και κρίση.

Επίσης, η μάθηση στα πλαίσια των σχολείων του δάσους σε νεαρές ηλικίες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ενισχύει την κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών μέσω μιας πληθώρας ομαδικών δραστηριοτήτων που απαιτούν συνεργασία και επικοινωνία. Η κοινή συμμετοχή σε διάφορες φυσικές δραστηριότητες βοηθά τα παιδιά να μάθουν τη σημασία της ομάδας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης.

Στο ψυχολογικό και συναισθηματικό κομμάτι, η φύση έχει αποδειχθεί ότι μειώνει το άγχος και την πίεση στα παιδιά, ενισχύοντας την ψυχική τους υγεία. Οι μαθητές που συμμετέχουν σε δραστηριότητες στο ύπαιθρο έχουν καλύτερη συναισθηματική ευημερία και ενισχύουν την αυτοεκτίμησή τους. Επιπλέον, η επαφή με τη φύση τους βοηθά να αναπτύξουν μεγαλύτερη

ανθεκτικότητα στις δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουν αργότερα στη ζωή τους (Barton & Pretty, 2010).

Δεν μπορεί να παραβληθεί το γεγονός πως τα παιδιά που συμμετέχουν σε σχολεία του δάσους αποκτούν μια ισχυρότερη περιβαλλοντική συνείδηση, καθώς έρχονται σε άμεση επαφή με τη φύση και κατανοούν τη σημασία της διατήρησης και της προστασίας των οικοσυστημάτων. Η συμμετοχή σε δραστηριότητες όπως η φροντίδα των φυτών ή η παρατήρηση των ζώων, ενισχύει την αίσθηση της ευθύνης για το περιβάλλον (Loun, 2005).

Τέλος, η σωματική δραστηριότητα στο ύπαιθρο είναι αναπόσπαστο κομμάτι του σχολείου του δάσους. Η συμμετοχή σε φυσικές δραστηριότητες σε εξωτερικούς χώρους έχει θετική επίδραση στην ενίσχυση της σωματικής δύναμης, της υγείας και της αντοχής των παιδιών. Οι δραστηριότητες στο δάσος απαιτούν συνεχιζόμενη κίνηση, γεγονός που συμβάλλει στη σωματική ευεξία (Wells & Evans, 2003).

Παρά τα αδιαμφισβήτητα οφέλη που παρατηρούνται, τα σχολεία του δάσους αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην εφαρμογή τους. Οι υποδομές, η κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού και οι αναγκαίοι πόροι αποτελούν σημαντικά εμπόδια. Η ανάγκη για εκπαιδευτικούς που να έχουν την ικανότητα να διδάσκουν εκτός του παραδοσιακού σχολικού περιβάλλοντος και να μπορούν να διαχειρίζονται τις ιδιαιτερότητες του υπαίθριου χώρου είναι επίσης μια πρόκληση. Οι γονείς και οι τοπικές κοινότητες πρέπει επίσης να στηρίζουν αυτήν την εκπαιδευτική μέθοδο για να εξασφαλιστεί η ομαλή ενσωμάτωσή της.

Συμπερασματικά, τα σχολεία του δάσους προσφέρουν μοναδικές ευκαιρίες για τη συνολική ανάπτυξη των παιδιών. Ενθαρρύνοντας τη μάθηση μέσω της φύσης, τα παιδιά αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, κοινωνικές δεξιότητες και συναισθηματική ανθεκτικότητα, ενώ ενισχύουν τη σωματική τους υγεία και περιβαλλοντική συνείδηση. Αν και υπάρχουν προκλήσεις στην εφαρμογή τους, τα οφέλη είναι αδιαμφισβήτητα και τα σχολεία του δάσους έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν έναν επαναστατικό τρόπο προσέγγισης της εκπαίδευσης στον 21ο αιώνα.

5.5 Η Κυκλική Οικονομία στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Η κυκλική οικονομία μπορεί να ενσωματωθεί σε διάφορα μαθήματα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, όπως οι φυσικές επιστήμες, η γεωγραφία, τα μαθηματικά και η κοινωνιολογία. Παράλληλα, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν σε εξωσχολικές δραστηριότητες, όπως έργα ανακύκλωσης, εθελοντικά προγράμματα και δράσεις για τη μείωση των αποβλήτων. Μέσω αυτών, οι μαθητές αναπτύσσουν μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της κυκλικής οικονομίας και της σημασίας της για το περιβάλλον (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Επιπλέον, οι μαθητές στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχουν την ευκαιρία να εξετάσουν πιο προχωρημένα θέματα, όπως οι βιώσιμες πρακτικές στους τομείς της βιομηχανίας, της γεωργίας, της ενέργειας και της καταναλωτικής συμπεριφοράς. Η εκπαίδευση μπορεί να εστιάσει σε έννοιες όπως η "μηδενική αποβλήτων", καθώς και στο πώς οι επιχειρήσεις μπορούν να εφαρμόσουν στρατηγικές κυκλικής οικονομίας για να μειώσουν τη σπατάλη πόρων και να βελτιώσουν την αποδοτικότητα τους (Geissdoerfer et al., 2017).

Η κυκλική οικονομία μπορεί να αποτελέσει ακόμη, το βασικό θέμα διαθεματικών προγραμμάτων, όπου οι μαθητές συνεργάζονται για να αναπτύξουν λύσεις που μειώνουν την κατανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας. Για παράδειγμα, η εφαρμογή του κυκλικού σχεδιασμού μπορεί να διδάσκεται μέσω εργαστηρίων, όπου οι μαθητές αναπτύσσουν προϊόντα ή υπηρεσίες που βασίζονται στην επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ενεργειακή αποδοτικότητα. Μέσα από αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές μαθαίνουν τη σημασία της κυκλικής οικονομίας και εξασκούνται στην εφαρμογή βιώσιμων λύσεων σε πραγματικά προβλήματα (Bocken et al., 2016).

Η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση όμως, όπως και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ενδέχεται να αντιμετωπίσει κάποιες προκλήσεις, κυρίως λόγω των βαθιά ριζωμένων καταναλωτικών συνηθειών των εφήβων και της ανάγκης για τη μετάβαση σε πιο συνειδητή και υπεύθυνη κατανάλωση. Επιπλέον, η μετάβαση από την έννοια της κυκλικής οικονομίας στην καθημερινή πράξη απαιτεί αλλαγές στη νοοτροπία και την κουλτούρα των μαθητών, κάτι που μπορεί να απαιτήσει χρόνο και συνεχιζόμενη εκπαίδευση και προσπάθεια (Kirchherr et al., 2017).

Παρά τις όποιες προκλήσεις, οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν την ικανότητα να κατανοήσουν και να ενστερνιστούν τις έννοιες της κυκλικής οικονομίας, ιδιαίτερα όταν η διδασκαλία συνδυάζεται με βιωματικές εμπειρίες και ενεργή συμμετοχή. Η συμμετοχή σε πραγματικά έργα και η δυνατότητα να δουν την άμεση εφαρμογή των πρακτικών της κυκλικής οικονομίας μπορεί να αυξήσει την αποδοχή και την επιτυχία αυτών των πρωτοβουλιών, καθώς η βιωματική μάθηση ενισχύει τη σύνδεση με τις έννοιες της βιωσιμότητας και της κυκλικής οικονομίας (Bocken et al., 2016).

Επιπλέον, η ένταξη της κυκλικής οικονομίας στα εκπαιδευτικά προγράμματα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενισχύει την κριτική σκέψη και την ικανότητα των μαθητών να αναλύουν τις επιπτώσεις των πράξεων τους στο περιβάλλον, ενώ τους δίνει τα εργαλεία για να γίνουν υπεύθυνοι και ενεργοί πολίτες στον τομέα της βιώσιμης ανάπτυξης (European Commission, 2020).

Συνολικά, η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την ανάπτυξη μιας υπεύθυνης και περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένης γενιάς. Η συνδυασμένη διδασκαλία θεωρητικών και πρακτικών στοιχείων ενισχύει την περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών, ενώ η συμμετοχή τους σε βιωματικές δραστηριότητες και η συνεργασία με την κοινότητα προσφέρουν τα απαραίτητα εφόδια για να αναπτύξουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για την εφαρμογή βιώσιμων λύσεων στην καθημερινή ζωή. Παρά τις προκλήσεις που σχετίζονται με τις καταναλωτικές συνήθειες και την αλλαγή νοοτροπίας, η εκπαίδευση στη κυκλική οικονομία παρέχει στους μαθητές τα εργαλεία για να γίνουν ενεργοί πολίτες, ικανοί να συμβάλλουν στην επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος.

5.6. Η Κυκλική Οικονομία στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Η τριτοβάθμια εκπαίδευση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην προετοιμασία των μελλοντικών επαγγελματιών που θα μπορούν να προάγουν και να εφαρμόσουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας σε διάφορους τομείς της κοινωνίας. Στο επίπεδο αυτό, οι φοιτητές έχουν την ευκαιρία να επεκτείνουν τις γνώσεις που απέκτησαν σε προηγούμενα στάδια εκπαίδευσης και να κατανοήσουν τις πολύπλευρες συνέπειες των δράσεων τους, τόσο σε κοινωνικό και οικονομικό όσο και σε περιβαλλοντικό επίπεδο. Οι φοιτητές σε αυτή τη βαθμίδα μάθησης δεν περιορίζονται

στη θεωρητική γνώση, αλλά καλούνται να εφαρμόσουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας σε πιο εξειδικευμένα και τεχνολογικά εξελιγμένα πεδία, όπως η μηχανική, η βιομηχανία, η πολιτική και η διαχείριση φυσικών πόρων (Bocken et al., 2016).

Αυτή η βαθμίδα δίνει στους φοιτητές την ευκαιρία να μελετήσουν σε βάθος, στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας, τις έννοιες της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας, αναλύοντας πιο περίπλοκες έννοιες και στρατηγικές που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα. Οι φοιτητές μπορούν να αναγνωρίσουν τη σημασία των πολιτικών και επιχειρηματικών στρατηγικών που προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη μείωση των αποβλήτων. Οι γνώσεις αυτές επιτρέπουν στους φοιτητές να επηρεάσουν θετικά τις πολιτικές και τις πρακτικές στον τομέα τους και να συμβάλουν στην εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας σε μεγαλύτερη κλίμακα (Kirchherr et al., 2017).

Οι πληροφορίες που στοχεύουν στην αποσαφήνιση των εννοιών της κυκλικής οικονομίας δεν περιορίζονται πλέον μόνο στη θεωρητική κατανόηση αυτών των αρχών, αλλά επικεντρώνονται στην εφαρμογή τους σε πραγματικά, παγκόσμια ζητήματα. Στα πλαίσια αυτής της εκπαίδευσης, οι φοιτητές εμπλέκονται σε βιωματικά έργα, προγράμματα συνεργασίας με επιχειρήσεις και ερευνητικές πρωτοβουλίες που προωθούν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Αυτά τα έργα επιτρέπουν στους φοιτητές να εργαστούν σε συνθήκες πραγματικών εφαρμογών και να αναπτύξουν καινοτόμες λύσεις που θα μπορούσαν να επηρεάσουν σημαντικά το μέλλον της παραγωγής και της κατανάλωσης πόρων. Για παράδειγμα, οι φοιτητές μπορεί να συμμετέχουν σε έργα που αναπτύσσουν πράσινα επιχειρηματικά μοντέλα ή στρατηγικές μηδενικής αποβλήτων που μπορούν να εφαρμοστούν σε εταιρείες ή σε κοινοτικές οργανώσεις (Sutton, 2017).

Η τριτοβάθμια εκπαίδευση παρέχει ένα ιδανικό πλαίσιο για τη διεύρυνση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των φοιτητών στον τομέα της κυκλικής οικονομίας, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να εφαρμόσουν αυτές τις γνώσεις στις επαγγελματικές τους δραστηριότητες. Στα προγράμματα σπουδών, η κυκλική οικονομία μπορεί να συνδυάζεται με δράσεις επιχειρηματικότητας ή διαχείρισης πόρων, οι οποίες αναλύουν και εφαρμόζουν στρατηγικές για τη μείωση των αποβλήτων και την ανακύκλωση σε πραγματικές βιομηχανικές συνθήκες. Η εμπλοκή των φοιτητών σε τέτοιου είδους δραστηριότητες τους επιτρέπει να δουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας να εφαρμόζονται σε ένα ευρύτερο κοινωνικό και επαγγελματικό πλαίσιο (European Commission, 2020).

5.6.1. Πεποιθήσεις και Αντιδράσεις Φοιτητών Δημοτικής Εκπαίδευσης

Η κυκλική οικονομία, ως ένα νέο και καινοτόμο μοντέλο οικονομίας, προκαλεί αρκετές αντιδράσεις και σχόλια στους φοιτητές Δημοτικής Εκπαίδευσης, οι οποίοι, λόγω της ηλικίας τους, βρίσκονται στη διαδικασία της διαμόρφωσης αξιών και στάσεων απέναντι στα περιβαλλοντικά ζητήματα και τη βιωσιμότητα. Η αντίληψή τους για την κυκλική οικονομία συχνά εξαρτάται από το επίπεδο εκπαίδευσης, τις προσωπικές εμπειρίες και τις πολιτισμικές συνθήκες στις οποίες ζουν.

Οι φοιτητές Δημοτικής Εκπαίδευσης συχνά δείχνουν ενθουσιασμό για την ανακύκλωση, καθώς είναι μια από τις πιο απλές και κατανοητές αρχές της κυκλικής οικονομίας. Από την πρώιμη ηλικία τους, μαθαίνουν τη σημασία της ανακύκλωσης μέσω δραστηριοτήτων και σχολικών προγραμμάτων. Οι περισσότεροι φοιτητές βλέπουν την ανακύκλωση ως μια εύκολη και άμεσα εφαρμόσιμη δράση για την προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς να αντιλαμβάνονται πλήρως την οικονομική διάσταση της κυκλικής οικονομίας (European Commission, 2020).

Πολλοί φοιτητές, ωστόσο, δεν αντιλαμβάνονται πλήρως την οικονομική διάσταση της κυκλικής οικονομίας. Για τους περισσότερους, η έννοια της κυκλικής οικονομίας συνδέεται κυρίως με την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση αντικειμένων, ενώ δεν είναι ακόμα σε θέση να κατανοήσουν τις πιο σύνθετες πτυχές, όπως η επανασχεδίαση προϊόντων και η αλλαγή της επιχειρηματικής στρατηγικής για την υποστήριξη της βιωσιμότητας. Η περιορισμένη αυτή κατανόηση μπορεί να οδηγήσει σε συναισθήματα αβεβαιότητας ή σύγχυσης σχετικά με το τι μπορεί να προσφέρει η κυκλική οικονομία πέρα από την ανακύκλωση (Geissdoerfer et al., 2017).

Κάποιοι φοιτητές μπορεί να είναι επιφυλακτικοί απέναντι στην κυκλική οικονομία λόγω της ανάγκης για αλλαγή στους τρόπους παραγωγής και κατανάλωσης αλλά και εξαιτίας των αλλαγών που αναγνωρίζουν πως πρέπει να πραγματοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία και το αναλυτικό πρόγραμμα. Αυτές οι απαιτήσεις αλλαγής μπορεί να δημιουργήσουν αντιδράσεις σε φοιτητές που είναι συνηθισμένοι σε πιο παραδοσιακές μεθόδους και μπορεί να θεωρούν τις προτεινόμενες καινοτομίες ως υπερβολικά περίπλοκες ή μη εφαρμόσιμες στην καθημερινή ζωή τους (MacArthur, 2013).

Παρόλα αυτά, ένα μεγάλο ποσοστό φοιτητών Δημοτικής Εκπαίδευσης δείχνουν ενδιαφέρον και ενθουσιασμό για την ενσωμάτωση της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση.

Όταν οι φοιτητές κατανοούν τις θετικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει η κυκλική οικονομία στη μελλοντική τους ζωή και στην προστασία του πλανήτη, είναι συχνά πιο διατεθειμένοι να συμμετάσχουν σε πρωτοβουλίες και δράσεις που προάγουν την αειφορία και την υπεύθυνη κατανάλωση (European Commission, 2020).

Σημαντικό παράγοντα για την διαμόρφωση των αντιλήψεων των φοιτητών της Δημοτικής Εκπαίδευσης σχετικά με την κυκλική οικονομία καθιστά η οικογένεια και οι διάφοροι πολιτιστικοί παράγοντες. Φοιτητές από οικογένειες που εφαρμόζουν βιώσιμες πρακτικές, όπως η ανακύκλωση και η εξοικονόμηση ενέργειας, τείνουν να έχουν πιο θετική στάση απέναντι στην κυκλική οικονομία. Αντίθετα, σε περιοχές ή οικογένειες όπου αυτές οι έννοιες δεν είναι γνωστές ή δεν εφαρμόζονται, οι φοιτητές μπορεί να είναι πιο δύσπιστοι ή αδιάφοροι για το νέο οικονομικό μοντέλο (Bocken et al., 2016).

Τέλος, φοιτητές που συμμετέχουν σε εκπαιδευτικά προγράμματα σχετικά με την κυκλική οικονομία ενδέχεται να δείξουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και να θέλουν να μάθουν περισσότερα για την εφαρμογή αυτών των αρχών σε τοπικό ή διεθνές επίπεδο. Συχνά, αυτά τα άτομα αντιδρούν θετικά όταν βλέπουν κυβερνητικές ή τοπικές πρωτοβουλίες που ενισχύουν τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία, όπως η υποστήριξη της ανακύκλωσης και η ενθάρρυνση της κυκλικής παραγωγής (European Commission, 2020).

Εν κατακλείδι, οι φοιτητές Δημοτικής Εκπαίδευσης συνήθως δείχνουν θετική στάση απέναντι στην κυκλική οικονομία, ειδικά στις βασικές της έννοιες, όπως η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση. Παρόλα αυτά, υπάρχει ακόμα περιορισμένη κατανόηση των πιο σύνθετων διαστάσεων της κυκλικής οικονομίας, ενώ η επιφυλακτικότητα απέναντι στην ανάγκη για αλλαγή μπορεί να προκαλέσει αντίδραση. Ωστόσο, με τη σωστή εκπαιδευτική προσέγγιση και την ενίσχυση της συμμετοχής τους σε βιώσιμες δραστηριότητες, οι φοιτητές μπορεί να γίνουν ενεργοί υποστηρικτές της κυκλικής οικονομίας, προετοιμάζοντας έτσι τη νέα γενιά για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών προκλήσεων του μέλλοντος.

5.6.2. Πεποιθήσεις Καθηγητών Πανεπιστημίων Δημοτικής Εκπαίδευσης

Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα σχετικά νέο αλλά αναπτυσσόμενο πεδίο ενδιαφέροντος, το οποίο σταδιακά εισέρχεται και στο πεδίο της εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων των

Πανεπιστημίων και των σχολών Δημοτικής Εκπαίδευσης. Η αντίληψη των καθηγητών σχετικά με την κυκλική οικονομία, καθώς και οι αντιδράσεις τους απέναντι στην ενσωμάτωσή της στα προγράμματα σπουδών, ποικίλλουν. Αυτές οι αντιδράσεις εξαρτώνται από την εμπειρία τους στο αντικείμενο, τις προσωπικές τους πεποιθήσεις για τη βιωσιμότητα και την καινοτομία, αλλά και τις ανάγκες και τις προσδοκίες των φοιτητών.

Πιο αναλυτικά, οι περισσότεροι καθηγητές Δημοτικής Εκπαίδευσης αναγνωρίζουν τη σημασία της κυκλικής οικονομίας για την εκπαίδευση των μελλοντικών γενεών και την προώθηση της βιωσιμότητας. Γίνεται αντιληπτό, πως οι μαθητές που θα εκπαιδευτούν στις βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας θα είναι καλύτερα προετοιμασμένοι να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη βιώσιμη ανάπτυξη και να εφαρμόσουν υπεύθυνες πρακτικές στη ζωή τους. Οι καθηγητές θεωρούν ότι η κυκλική οικονομία αποτελεί έναν πολύτιμο τομέα για να καλλιεργηθούν θετικές στάσεις απέναντι στην προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική υπευθυνότητα (Geissdoerfer et al., 2017).

Ορισμένοι καθηγητές, ωστόσο, μπορεί να είναι επιφυλακτικοί ή να παρουσιάζουν αντίσταση απέναντι στην πλήρη ενσωμάτωση της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση. Αυτή η αντίσταση μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η έλλειψη εκπαιδευτικού υλικού ή κατάλληλων πόρων για την εφαρμογή αυτών των αρχών στη διδακτική πράξη, ή ακόμη και δυσκολία να συνδεθούν οι έννοιες της κυκλικής οικονομίας με τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές πρακτικές. Σε μερικές περιπτώσεις, οι καθηγητές μπορεί να νιώθουν ότι η κυκλική οικονομία είναι ένα εξειδικευμένο και θεωρητικό πεδίο που δεν έχει άμεση εφαρμογή στη Δημοτική Εκπαίδευση ή ότι απαιτεί σημαντική προσαρμογή του προγράμματος σπουδών (MacArthur, 2013).

Παρόλα αυτά, η πλειοψηφία των καθηγητών Δημοτικής Εκπαίδευσης παρατηρείται πως διακρίνουν τη δυνατότητα της κυκλικής οικονομίας να ενισχύσει τη διαθεματική μάθηση. Η σύνδεση των θεμάτων της κυκλικής οικονομίας με άλλες θεματικές περιοχές, όπως η επιστήμη, τα μαθηματικά, η κοινωνία και η τεχνολογία, μπορεί να προσφέρει στους μαθητές μια ευρύτερη εικόνα της αλληλεξάρτησης των συστημάτων και των επιπτώσεων της κατανάλωσης στους ανθρώπους και το περιβάλλον. Αυτή η διαθεματική προσέγγιση μπορεί να είναι ιδιαίτερα θελκτική για καθηγητές που επιθυμούν να ενσωματώσουν πιο ολοκληρωμένα και σύγχρονα εκπαιδευτικά μοντέλα (Stahel, 2016).

Συνοψίζοντας, οι καθηγητές σε πανεπιστήμια Δημοτικής Εκπαίδευσης αναγνωρίζουν την αξία της κυκλικής οικονομίας στην ανάπτυξη βιώσιμων κοινωνιών και στην καλλιέργεια

περιβαλλοντικών αξιών στους μαθητές τους. Παρόλα αυτά, η εφαρμογή αυτών των αρχών στην εκπαιδευτική διαδικασία αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως η ανάγκη για εκπαιδευτικά εργαλεία, ο χρόνος και η ανεπάρκεια επιμόρφωσης. Οι καθηγητές που υποστηρίζουν την κυκλική οικονομία αναγνωρίζουν ότι πρόκειται για ένα καινοτόμο μοντέλο που μπορεί να ενισχύσει την κριτική σκέψη και την υπευθυνότητα στους μαθητές, ενώ προάγει τη βιωσιμότητα και την κοινωνική ευθύνη.

6.Μελέτη περίπτωσης – Η Κυκλική Οικονομία στη Δημοτική Εκπαίδευση στο Βόλο

Στο πλαίσιο της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας αναπτύχθηκε και διανεμήθηκε ένα ερωτηματολόγιο σε μαθητές του 32^{ου} Δημοτικού Σχολείου του Βόλου με σκοπό την αποτύπωση των γνώσεων και αντιλήψεων τους ως προς την κυκλική οικονομία και την εμπλοκή τους σε αυτή στα πλαίσια της σχολικής πραγματικότητας. Το πλήθος των μαθητών που απάντησε στα ερωτηματολόγια, αποτελείται από 30 μαθητές των τριών τελευταίων τάξεων του Δημοτικού δηλαδή, της Δ΄, Ε΄ και Στ΄ τάξης. Αυτές οι τάξεις επιλέχθηκαν με γνώμονα την μεγαλύτερη συνειδητοποίηση, ευαισθητοποίηση και εμπλοκή των μαθητών σε περιβαλλοντικά θέματα όσο αυτοί μεγαλώνουν.

Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε ηλεκτρονικά στο google docs και η γονική συναίνεση ήταν προ απαιτούμενη για την συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα και την απάντηση των ερωτήσεων. Επιπροσθέτως, τα στοιχεία των συμμετεχόντων δεν δημοσιοποιούνται για την ασφάλεια των μαθητών. Το πρώτο ερώτημα επομένως, προκειμένου να έχει κάποιος πρόσβαση στο ερωτηματολόγιο είναι μια κλειστού τύπου ερώτηση η οποία απευθύνεται στον γονέα ή κηδεμόνα του παιδιού και ζητάει την συναίνεσή του ώστε να προχωρήσει. Οι οδηγίες που δόθηκαν συμβούλευαν τους γονείς να μην επηρεάσουν τις απαντήσεις του παιδιού έτσι ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας να είναι αντιπροσωπευτικά.

Το κύριο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από ένα σύνολο 17 ερωτήσεων, 16 κλειστού τύπου και μία ανοικτού, στην οποία υπάρχει και η δυνατότητα οι μαθητές να μην απαντήσουν. Οι ερωτήσεις παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω και αναλυτικότερα στην περιγραφική ανάλυση που πραγματοποιείται στο αμέσως επόμενο υποκεφάλαιο (6.1):

1. Φύλο
2. Τι τάξη είστε;
3. Έχετε κάδους ανακύκλωσης στο σχολείο σας;
4. Γνωρίζετε τι σημαίνουν τα διαφορετικά χρώματα κάδων;
5. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση είναι;
6. Γνωρίζετε πως καταλαβαίνουμε αν κάτι που αγοράζουμε έχει ανακυκλωθεί στο παρελθόν;
7. Το κυλικείο σας πουλάει ανακυκλώσιμο προϊόντα;

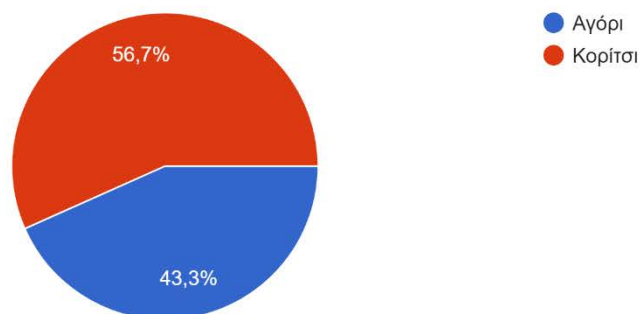
8. Τι προϊόντα μπορώ να χρησιμοποιήσω για δεύτερη φορά ακόμα και αν πεταχτούν την πρώτη;
9. Έχετε ξαναχρησιμοποιήσει υλικά για κατασκευές που είχαν διαφορετική λειτουργία στο παρελθόν;
10. Γνωρίζετε πως εξαντλούμε τους φυσικούς πόρους όπως π.χ. νερό, δάση, κάρβουνα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο κ.α. ;
11. Πως νομίζετε ότι βοηθάει το περιβάλλον η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων;
12. Γνωρίζετε την έννοια της κυκλικής οικονομίας;
13. Η κυκλική οικονομία εκφράζει το:
14. Ποια από τα παρακάτω, πιστεύετε πως είναι χαρακτηριστικά της κυκλικής οικονομίας;
15. Με ποιο μοτίβο σπαταλάμε περισσότερη ενέργεια και φυσικούς πόρους;
16. Το μοντέλο «παίρνω, φτιάχνω, επαναχρησιμοποιώ» είναι:
17. Μπορείτε να γράψετε ένα παράδειγμα κυκλικής οικονομίας σε δύο – τρεις γραμμές;

Ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση των ερωτήσεων και των ευρημάτων μέσω της ανάλυσης των απαντήσεων του συνόλου των μαθητών με διαγράμματα.

6.1. Περιγραφική Ανάλυση Ερωτηματολογίων

1. Φύλο

30 απαντήσεις

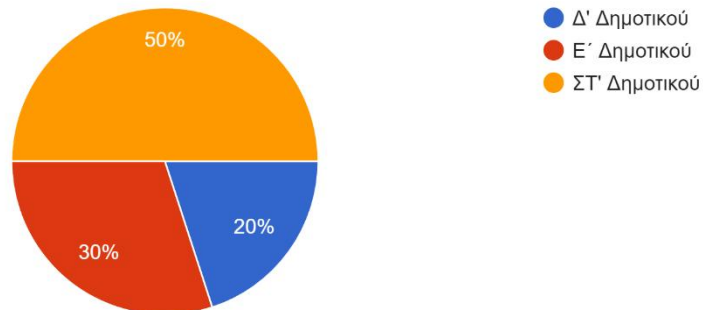


1. Το παραπάνω γράφημα απεικονίζει τη διανομή του φύλου σε ένα σύνολο 30 μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και αναλυτικότερα των τάξεων Δ, Ε και Στ Δημοτικού. Τα κορίτσια αποτελούν την πλειονότητα, με ποσοστό 56,7%, ενώ τα αγόρια καταλαμβάνουν το 43,3%. Τον

πλήθους των συμμετεχόντων. Η παραπάνω διαφοροποίηση μπορεί να υποδηλώνει ελαφρώς μεγαλύτερη συμμετοχή του γυναικείου φύλου στη συγκεκριμένη έρευνα.

2. Τι τάξη είστε;

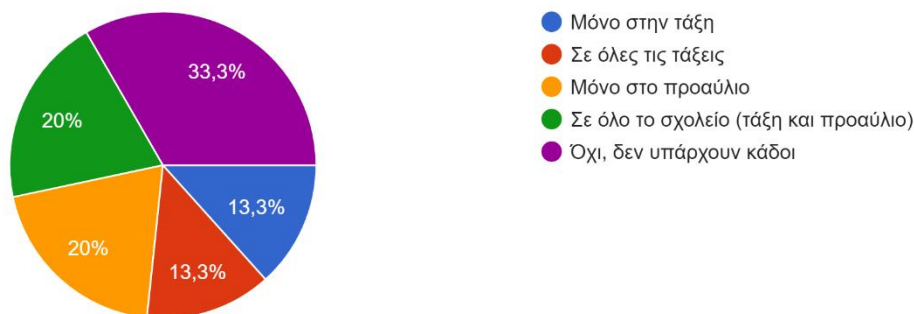
30 απαντήσεις



2. Το δεύτερο γράφημα παρουσιάζει την κατανομή των συμμετεχόντων ανά τάξη στο δείγμα των 30 μαθητών. Το 50% των συμμετεχόντων προέρχεται από την ΣΤ' Δημοτικού, γεγονός που δείχνει ότι η πλειονότητα του δείγματος αποτελείται από μαθητές της τελευταίας τάξης του Δημοτικού. Το 30% των συμμετεχόντων ανήκει στην Ε' Δημοτικού, ενώ το 20% προέρχεται από την Δ' Δημοτικού. Αυτή η κατανομή αποτυπώνει μια ανομοιόμορφη εκπροσώπηση των τάξεων, με τους μαθητές της ΣΤ' Δημοτικού να αποτελούν την πλειονότητα.

3. Έχετε κάδους ανακύκλωσης στο σχολείο σας;

30 απαντήσεις

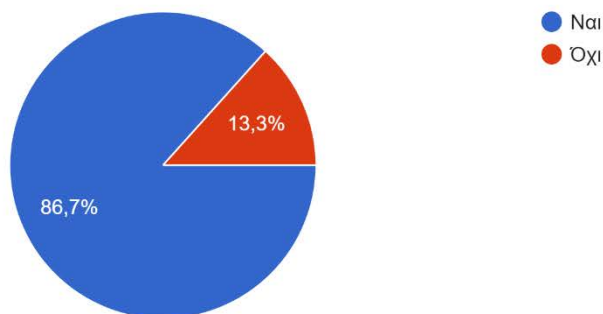


3. Το τρίτο ερώτημα εστιάζει στην ύπαρξη ή απουσία κάδων ανακύκλωσης στα σχολεία, σύμφωνα με τις απαντήσεις των 30 συμμετεχόντων. Το 33,3% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι δεν υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης στο σχολείο τους, γεγονός που υποδεικνύει σημαντική έλλειψη υποδομών για την υποστήριξη της ανακύκλωσης. Το 20% απάντησε ότι οι κάδοι βρίσκονται σε όλο το σχολείο (τάξη και προαύλιο), ενώ αντίστοιχο ποσοστό (20%) ανέφερε την ύπαρξη κάδων μόνο στο προαύλιο. Επιπλέον, το 13,3% δήλωσε ότι κάδοι βρίσκονται σε όλες τις τάξεις, και άλλο 13,3% ότι υπάρχουν μόνο στην τάξη.

Αυτό το εύρημα συνδέεται άμεσα με την έλλειψη συντονισμένης πολιτικής για την ανακύκλωση στο σχολικό περιβάλλον, όπως επισημαίνεται στην εργασία. Παρά τις ευρύτερες προσπάθειες για την ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με την κυκλική οικονομία, η απουσία κατάλληλων υποδομών υπονομεύει την αποτελεσματική εφαρμογή αυτών των πρακτικών. Η ανάλυση αυτή υπογραμμίζει την ανάγκη για επενδύσεις σε υποδομές και εκπαίδευση, προκειμένου να ενισχυθεί η περιβαλλοντική συνείδηση και να προωθηθούν βιώσιμες συμπεριφορές στα σχολεία.

4. Γνωρίζετε τι σημαίνουν τα διαφορετικά χρώματα κάδων;

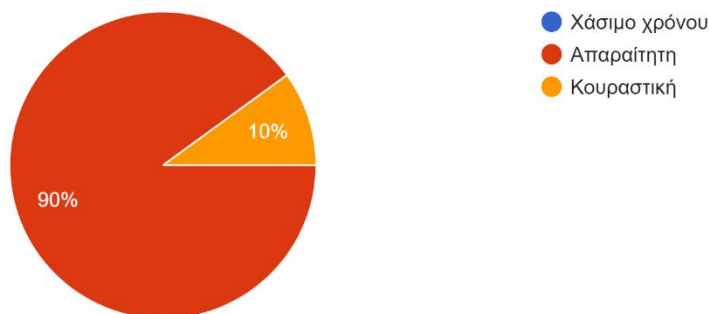
30 απαντήσεις



4. Στην τέταρτη ερώτηση εξετάζονται οι γνώσεις των μαθητών σχετικά με τη σημασία των διαφορετικών χρωμάτων των κάδων ανακύκλωσης. Σύμφωνα με τις απαντήσεις, το 86,7% των μαθητών γνωρίζει τι αντιπροσωπεύουν τα χρώματα των κάδων, ενώ το 13,3% δηλώνει άγνοια. Το εύρημα αυτό, είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και δείχνει υψηλό επίπεδο ενημέρωσης μεταξύ των μαθητών, κάτι που συνδέεται με τις προσπάθειες ευαισθητοποίησης για την ανακύκλωση που περιγράφονται στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας. Ωστόσο, το ποσοστό που δεν γνωρίζει τη σημασία των χρωμάτων υπογραμμίζει την ανάγκη για περαιτέρω εκπαίδευση, ώστε να διασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τις βασικές αρχές διαλογής αποβλήτων.

5. Θεωρείτε πως η ανακύκλωση είναι:

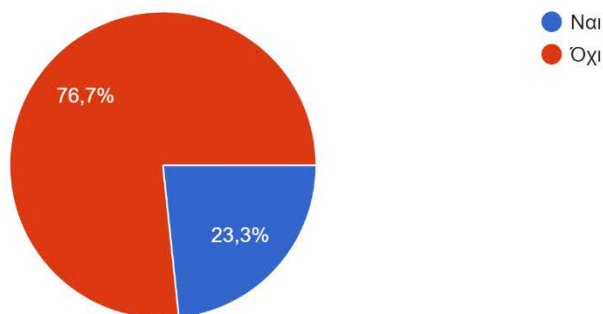
30 απαντήσεις



5. Ακόμη, εξετάζονται οι αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με την ανακύκλωση. Σύμφωνα με τα δεδομένα, το 90% των συμμετεχόντων τη θεωρεί απαραίτητη, ενώ μόλις το 10% τη βρίσκει κουραστική. Κανένας από τους συμμετέχοντες δεν την περιέγραψε ως «χάσιμο χρόνου», γεγονός που ενισχύει την αποδοχή των αρχών της κυκλικής οικονομίας στα πλαίσια της σχολικής πραγματικότητας.

Η κυριαρχία της αντίληψης ότι η ανακύκλωση είναι απαραίτητη αποτελεί ισχυρό δείγμα θετικής στάσης των μαθητών απέναντι στις πρακτικές βιωσιμότητας, όπως καταγράφεται και στην εργασία. Η έμφαση που δίνεται στις εκπαιδευτικές πρακτικές για την ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά ζητήματα φαίνεται να έχει αποδώσει. Παρ' όλα αυτά, το 10% που θεωρεί την ανακύκλωση κουραστική υποδεικνύει την ανάγκη βελτίωσης των διαδικασιών και των υποδομών, ώστε να γίνει πιο εύκολη και προσιτή για όλους.

6. Γνωρίζετε πως καταλαβαίνουμε αν κάτι που αγοράζουμε έχει ανακυκλωθεί στο παρελθόν;
30 απαντήσεις



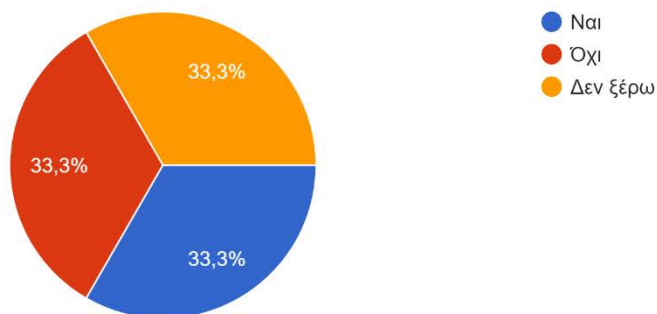
6. Στο έκτο ερώτημα παρουσιάζονται οι γνώσεις των μαθητών σχετικά με την αναγνώριση προϊόντων που έχουν ανακυκλωθεί στο παρελθόν. Σύμφωνα με τα δεδομένα, το 76,7% των μαθητών δηλώνει ότι δεν γνωρίζει πώς να διακρίνει αν κάτι που αγοράζουν έχει ανακυκλωθεί προηγουμένως, ενώ μόνο το 23,3% δηλώνει ότι γνωρίζει.

Το εύρημα αυτό, υπογραμμίζει ένα σημαντικό κενό στη γνώση των μαθητών σχετικά με τη κυκλική οικονομία και ειδικότερα, τη διαδικασία της ανακύκλωσης και της αναγνώρισης βιώσιμων προϊόντων, όπως επισημαίνεται και στην έρευνα. Παρά τις προσπάθειες ευαισθητοποίησης για την κυκλική οικονομία, παρατηρείται ότι υπάρχει ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση σε πρακτικά θέματα, όπως η ετικέτα και η σήμανση ανακυκλωμένων αγαθών. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημανθεί η σημασία των απαραίτητων γνώσεων σχετικά με τον κύκλο ζωής των προϊόντων και τη συμβολή τους στη βιωσιμότητα.

Η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων που εξηγούν τα χαρακτηριστικά των ανακυκλωμένων προϊόντων, καθώς και η συνεργασία με φορείς που προάγουν την κυκλική οικονομία, θα μπορούσε να ενισχύσει τη γνώση και την κατανόηση αυτών των ζητημάτων.

7. Το κυλικείο σας πουλάει ανακυκλώσιμα προϊόντα;

30 απαντήσεις

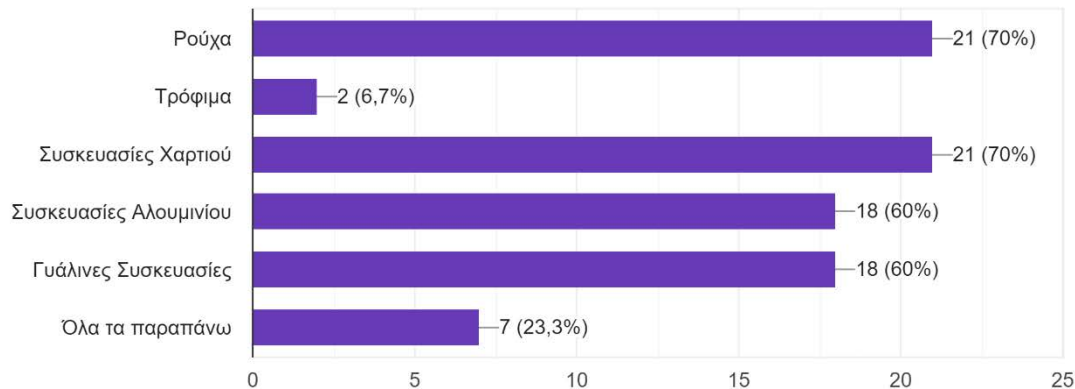


7. Το γράφημα αποτυπώνει τις απόψεις των μαθητών σχετικά με το αν το κυλικείο του σχολείου τους προσφέρει ανακυκλώσιμα προϊόντα. Οι απαντήσεις είναι ισομερώς κατανεμημένες. Το 33,3% των μαθητών δηλώνει ότι το κυλικείο πουλάει ανακυκλώσιμα προϊόντα, το 33,3% αναφέρει ότι δεν το κάνει, ενώ το υπόλοιπο 33,3% δηλώνει άγνοια.

Αυτή η ισοκατανομή υποδεικνύει πιθανή ασάφεια ή έλλειψη ενημέρωσης σχετικά με τις πρακτικές του κυλικείου, κάτι που μπορεί να επηρεάζει αρνητικά την προώθηση της κυκλικής οικονομίας. Η ενσωμάτωση βιώσιμων πρακτικών στον σχολικό περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των κυλικείων, είναι κρίσιμη για την καλλιέργεια της περιβαλλοντικής συνείδησης. Η έλλειψη σταθερής πολιτικής ή προβολής ανακυκλώσιμων προϊόντων μπορεί να είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει στη παρούσα σύγχυση.

8. Τι προϊόντα μπορώ να χρησιμοποιήσω για δεύτερη φορά ακόμα και αν πεταχτούν την πρώτη;
(Μπορείτε να δώσετε παραπάνω απο μία απάντηση)

30 απαντήσεις



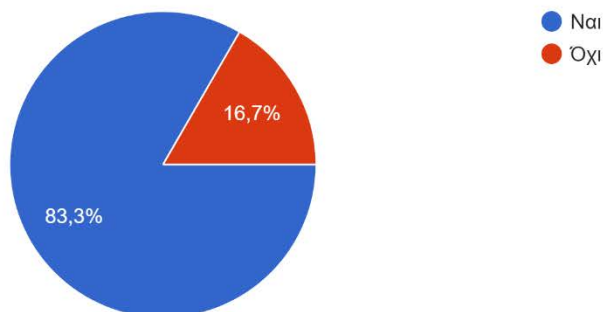
8. Η ερώτηση οκτώ εστιάζει στις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με τα προϊόντα που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν πριν απορριφθούν. Τα δεδομένα δείχνουν ότι το 70% των συμμετεχόντων αναγνωρίζει τα ρούχα και τις συσκευασίες χαρτιού ως επαναχρησιμοποιήσιμα, ενώ το 60% αναφέρεται στις συσκευασίες αλουμινίου και τις γυάλινες συσκευασίες. Ωστόσο, μόνο το 6,7% των μαθητών θεωρεί ότι τα τρόφιμα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, ενώ το 23,3% δηλώνει πως όλα τα παραπάνω προϊόντα είναι κατάλληλα για επαναχρησιμοποίηση.

Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν την ενημέρωση των μαθητών σχετικά με συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία. Παρόλου που οι μαθητές φαίνεται να έχουν επίγνωση των βασικών κατηγοριών επαναχρησιμοποιήσιμων υλικών, η χαμηλή αναγνώριση των τροφίμων υποδηλώνει την ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση σχετικά με πρακτικές όπως η κομποστοποίηση

Η ενίσχυση της πρακτικής κατανόησης της επαναχρησιμοποίησης μέσω παραδειγμάτων από την καθημερινότητα των μαθητών, όπως η δημιουργία σχολικών μονάδων κομποστοποίησης ή η ενίσχυση της χρήσης ανακυκλώσιμων υλικών, μπορεί να προάγει τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Ακόμη, τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν τη σημασία της συστηματικής εκπαίδευσης, έτσι ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν μία πλήρη κατανόηση του κύκλου ζωής των προϊόντων και του ρόλου τους στη βιώσιμη ανάπτυξη.

9. Έχετε ξαναχρησιμοποιήσει υλικά για κατασκευές που είχαν διαφορετική λειτουργία στο παρελθόν;

30 απαντήσεις

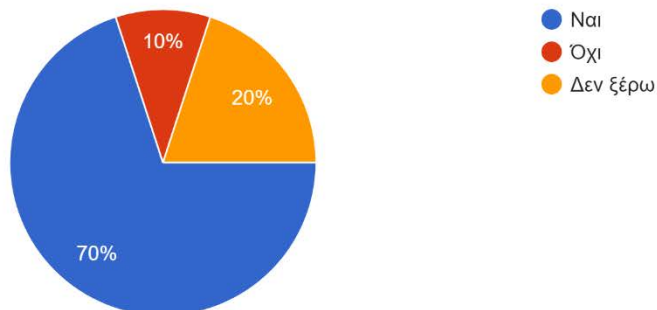


9. Στο ερώτημα 9 ελέγχεται το αν οι μαθητές έχουν ξαναχρησιμοποιήσει ανακυκλώσιμα υλικά για κάποιου είδους κατασκευή. Παρατηρείται ότι το 83,3% των μαθητών έχει ξαναχρησιμοποιήσει υλικά για κατασκευές που είχαν διαφορετική λειτουργία στο παρελθόν, ενώ το 16,7% δηλώνει ότι δεν έχει προβεί σε αυτή την πρακτική. Αυτό το εύρημα καταδεικνύει υψηλά επίπεδα ευαισθητοποίησης και δημιουργικότητας στα πλαίσια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, γεγονός που υποστηρίζει τη διάδοση των αρχών της κυκλικής οικονομίας μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Οι μαθητές που συμμετείχαν φαίνεται να αναγνωρίζουν την αξία της επαναχρησιμοποίησης και την εφαρμογή της σε καθημερινές δραστηριότητες, κάτι που συνδέεται άμεσα με τους στόχους της εργασίας.

Η ενσωμάτωση προγραμμάτων που βασίζονται σε επαναχρησιμοποίηση υλικών, όπως η δημιουργία καλλιτεχνικών έργων ή πρακτικών κατασκευών από ανακυκλωμένα υλικά, μπορεί να αυξήσει περαιτέρω τη συμμετοχή των μαθητών και να διαμορφώσει μια κουλτούρα περιβαλλοντικής συνείδησης. Αυτό το αποτέλεσμα ενισχύει τα επιχειρήματα της εργασίας για την ανάγκη ευρύτερης ενσωμάτωσης της κυκλικής οικονομίας στην εκπαίδευση.

10. Γνωρίζετε πως εξαντλούμε τους φυσικούς μας πόρους όπως π.χ. νερό, δάση, κάρβουνα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο κ.α.;

30 απαντήσεις

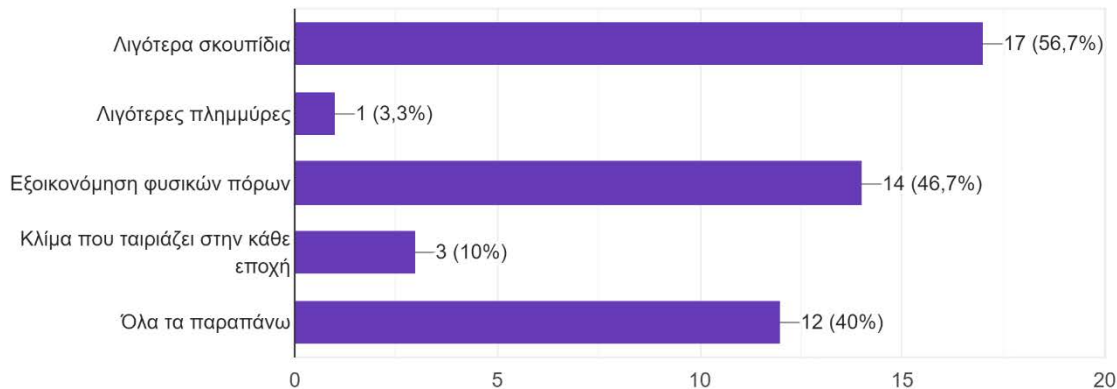


10. Στη συνέχεια ελέγχονται οι απόψεις των μαθητών σχετικά με την κατανόηση της εξάντλησης των φυσικών πόρων. Σύμφωνα με τα δεδομένα, το 70% των μαθητών γνωρίζει ότι εξαντλούμε τους φυσικούς μας πόρους, όπως το νερό, τα δάση, τον άνθρακα, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Αντίθετα, το 20% δηλώνει ότι δεν το γνωρίζει, ενώ τέλος, το 10% πιστεύει ότι δεν εξαντλούμε αυτούς τους πόρους.

Παρατηρείται, ένα υψηλό επίπεδο κατανόησης σχετικά με τη σημαντικότητα των φυσικών πόρων και των περιβαλλοντικών προκλήσεων που σχετίζονται με τη διαχείρισή τους. Παρόλα αυτά, το ποσοστό των μαθητών που δεν γνωρίζουν ή διατηρούν εσφαλμένες αντιλήψεις υπογραμμίζει την ανάγκη για περαιτέρω εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση. Η ενσωμάτωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που εστιάζουν στη διαχείριση των φυσικών πόρων και στις συνέπειες της υπερκατανάλωσης αυτών, μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω την κατανόηση τέτοιου είδους θεμάτων. Η συσχέτιση των θεωρητικών γνώσεων, που προσφέρονται κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, με πρακτικές εφαρμογές, όπως η παρακολούθηση της κατανάλωσης νερού ή της ενέργειας, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν την σημαντικότητα των φυσικών πόρων και να γίνουν πιο συνειδητοποιημένοι πολίτες.

11. Πως νομίζετε ότι βοηθάει το περιβάλλον η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων; (Μπορείτε να δώσετε παραπάνω απο μία απάντηση)

30 απαντήσεις

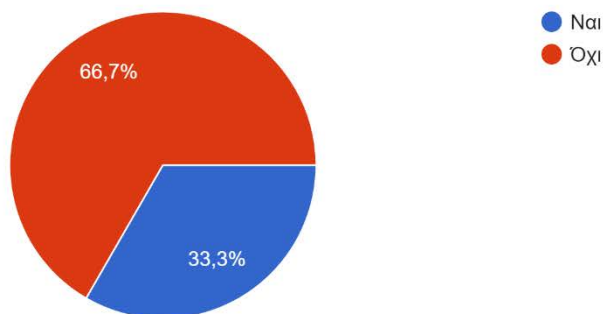


11. Οι μαθητές ερωτήθηκαν ακόμα σχετικά με το πώς νομίζουν ότι η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων μπορεί να βοηθήσει το περιβάλλον. Σύμφωνα με τα δεδομένα, το 56,7% των μαθητών αναγνωρίζει τη μείωση των απορριμμάτων ως βασικό όφελος, ενώ το 46,7% επισημαίνει την εξοικονόμηση φυσικών πόρων. Επιπλέον, το 40% επιλέγει την απάντηση «Όλα τα παραπάνω», καταδεικνύοντας ότι αντιλαμβάνονται πολλαπλά οφέλη της επαναχρησιμοποίησης. Μικρότερα ποσοστά, συνδέουν την πρακτική αυτή με συγκεκριμένα περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως τη μείωση των πλημμυρών (3,3%) και τη δημιουργία κλίματος που ταιριάζει σε κάθε εποχή (10%).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές έχουν σαφή κατανόηση των βασικών πλεονεκτημάτων της επαναχρησιμοποίησης, ιδιαίτερα σε σχέση με τη μείωση των αποβλήτων και τη διατήρηση των φυσικών πόρων. Ωστόσο, οι λιγότερο δημοφιλείς απαντήσεις, όπως η σύνδεση της επαναχρησιμοποίησης με το κλίμα και τις πλημμύρες, υποδεικνύουν την ανάγκη για εμπλουτισμό της γνώσης τους σχετικά με τις ευρύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

12. Γνωρίζετε την έννοια της κυκλικής οικονομίας;

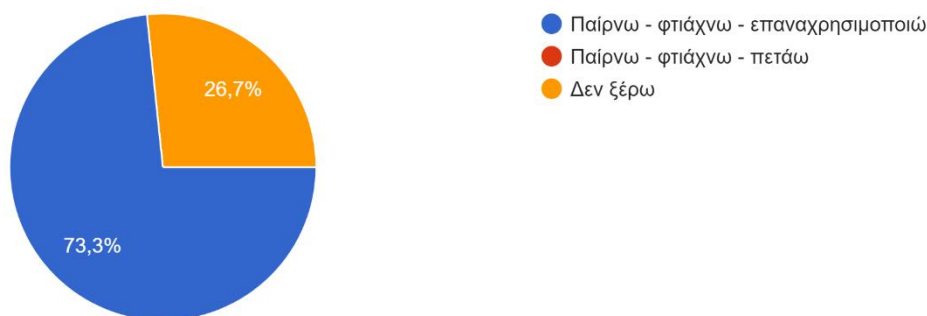
30 απαντήσεις



12. Στο ερώτημα σχετικά με την κατανόηση της έννοιας της κυκλικής οικονομίας, το 66,7% των μαθητών δήλωσε ότι δεν γνωρίζει την έννοια, ενώ μόλις το 33,3% ανέφερε ότι την γνωρίζει. Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν ένα σημαντικό κενό στις γνώσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τις αρχές και τη σημασία της κυκλικής οικονομίας. Η αύξηση της ενημέρωσης μπορεί να επιτευχθεί μέσω διαδραστικών δραστηριοτήτων, όπως εργαστήρια, προσομοιώσεις και περιβαλλοντικά έργα που ενθαρρύνουν την πρακτική εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

13. Η κυκλική οικονομία εκφράζει το:

30 απαντήσεις



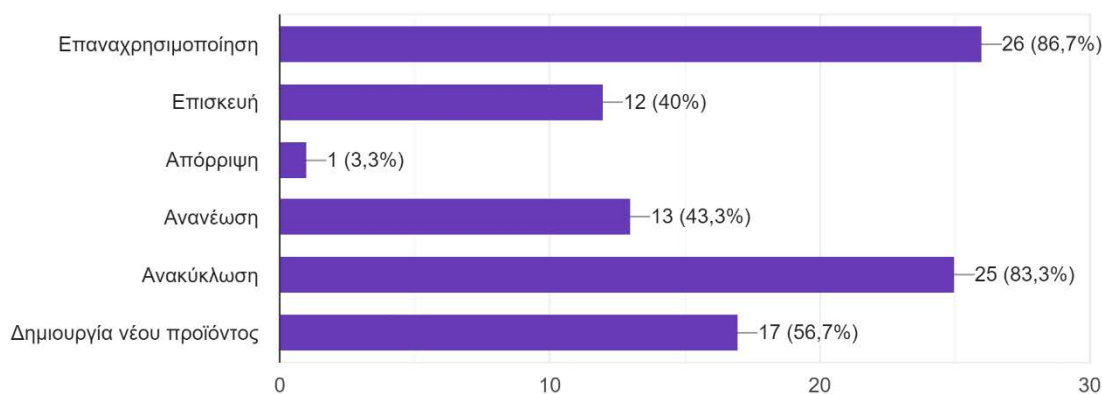
13. Παραπάνω παρουσιάζονται οι αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με το τι εκφράζει η κυκλική οικονομία. Σύμφωνα με τα δεδομένα, το 73,3% των μαθητών αναγνωρίζει ότι η κυκλική οικονομία εκφράζει το μοντέλο «Παίρνω - Φτιάχνω - Επαναχρησιμοποιώ», ενώ το 26,7% δηλώνει ότι δεν γνωρίζει. Αξιοσημείωτο εύρημα αποτελεί ότι κανένας μαθητής δεν απάντησε πως η

κυκλική οικονομία ταυτίζεται με το γραμμικό μοντέλο, δηλαδή την ακολουθία του «Παίρνω - Φτιάχνω - Πετάω».

Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η πλειονότητα των μαθητών έχει μια βασική κατανόηση της έννοιας της κυκλικής οικονομίας και των αρχών που τη διέπουν, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό παραμένει χωρίς σχετική γνώση. Σύμφωνα με την εργασία, αυτή η έλλειψη γνώσης μπορεί να οφείλεται στην περιορισμένη ένταξη των σχετικών θεμάτων στα σχολικά προγράμματα σπουδών.

14. Ποια από τα παρακάτω, πιστεύετε πως είναι χαρακτηριστικά της κυκλικής οικονομίας;
(Μπορείτε να δώσετε παραπάνω απο μία απάντηση)

30 απαντήσεις



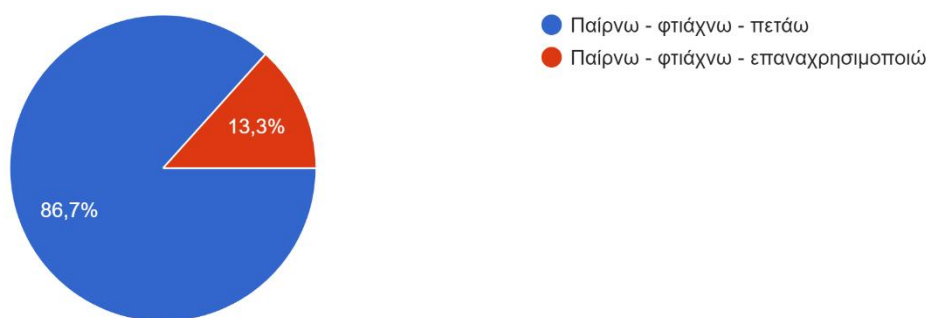
14. Το γράφημα παρουσιάζει τις απόψεις των μαθητών σχετικά με τα χαρακτηριστικά της κυκλικής οικονομίας. Από τα δεδομένα προκύπτει ότι το 86,7% των συμμετεχόντων θεωρεί την επαναχρησιμοποίηση βασικό χαρακτηριστικό της κυκλικής οικονομίας, ενώ το 83,3% αναφέρει την ανακύκλωση. Το 56,7% συνδέει την κυκλική οικονομία με τη δημιουργία νέου προϊόντος, και το 43,3% με την ανανέωση. Η επισκευή αναγνωρίζεται ως χαρακτηριστικό από το 40% των μαθητών, ενώ μόλις το 3,3% επέλεξε την απόρριψη.

Τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι οι μαθητές έχουν γενικά καλή κατανόηση των βασικών αρχών της κυκλικής οικονομίας, ιδιαίτερα όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση. Ωστόσο, η χαμηλή αναγνώριση της επισκευής και της ανανέωσης ως χαρακτηριστικών υποδηλώνει την ανάγκη για περαιτέρω εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση. Σε πολλά σημεία της παρούσας έρευνας αναφέρεται η επιτακτική ανάγκη της ένταξης αυτών των

θεμάτων στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, καθώς η κυκλική οικονομία δεν περιορίζεται μόνο στην επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση. Η ενσωμάτωση πρακτικών δραστηριοτήτων που αναδεικνύουν τη σημασία της επισκευής και της δημιουργίας νέων προϊόντων από ανακυκλώσιμα υλικά θα μπορούσε να ενισχύσει τη γνώση των μαθητών.

15. Με ποιο μοτίβο σπαταλάμε περισσότερη ενέργεια και φυσικούς πόρους;

30 απαντήσεις



15. Σε αυτό το ερώτημα, οι μαθητές κλήθηκαν να σκεφτούν και να απαντήσουν, με το ποιο παραγωγικό μοντέλο σπαταλά περισσότερη ενέργεια και φυσικούς πόρους. Το 86,7% των συμμετεχόντων αναγνωρίζει ότι το μοντέλο «Παίρνω - Φτιάχνω - Πετάω» συνδέεται με μεγαλύτερη σπατάλη, ενώ το 13,3% πιστεύει ότι αυτό ισχύει για το μοντέλο «Παίρνω - Φτιάχνω - Επαναχρησιμοποιώ».

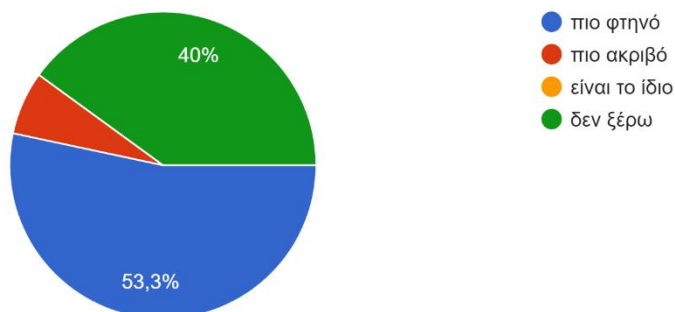
Τα ευρήματα αποδεικνύουν ότι η πλειονότητα των μαθητών κατανοεί τις αρνητικές επιπτώσεις του γραμμικού οικονομικού μοντέλου, το οποίο οδηγεί σε υπερκατανάλωση πόρων και αυξημένα απόβλητα. Ωστόσο, το ποσοστό που συνδέει το μοντέλο της επαναχρησιμοποίησης με τη σπατάλη υποδηλώνει την έλλειψη κατανόησης της κυκλικής οικονομίας και της σημασίας της στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Στην εργασία επισημαίνεται ότι το γραμμικό μοντέλο παραγωγής αποτελεί έναν από τους κύριους λόγους περιβαλλοντικής υποβάθμισης, ενώ η κυκλική οικονομία προσφέρει λύσεις μέσω της επαναχρησιμοποίησης, της ανακύκλωσης και της βέλτιστης διαχείρισης των πόρων. Η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων, όπως η σύγκριση της κατανάλωσης ενέργειας και πόρων σε

διαφορετικά μοντέλα παραγωγής, θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της κυκλικής οικονομίας.

16. Το μοντέλο "παίρνω - φτιάχνω - επαναχρησιμοποιώ " είναι:

30 απαντήσεις



16. Το επόμενο γράφημα που αναλύθηκε, παρουσιάζει τις απόψεις των μαθητών σχετικά με το κόστος του μοντέλου «Παίρνω - Φτιάχνω - Επαναχρησιμοποιώ». Αναλυτικότερα, το 53,3% των μαθητών θεωρεί ότι αυτό το μοντέλο είναι πιο φτηνό, ενώ το 40% δηλώνει ότι δεν γνωρίζει. Ένα μικρό ποσοστό, 6,7%, πιστεύει ότι το μοντέλο είναι πιο ακριβό ή έχει το ίδιο κόστος.

Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι οι μαθητές κατανοούν εν μέρει τα οικονομικά οφέλη της κυκλικής οικονομίας, αλλά η σημαντική έλλειψη γνώσης (40%) τονίζει την ανάγκη για περαιτέρω ενημέρωση. Σύμφωνα με την εργασία, το μοντέλο «Παίρνω - Φτιάχνω - Επαναχρησιμοποιώ» όχι μόνο μειώνει τη σπατάλη πόρων αλλά και οδηγεί σε μείωση κόστους, λόγω της χρήσης ανακυκλώσιμων υλικών και της μείωσης των απορριμμάτων.

Προτείνεται η δημιουργία δραστηριοτήτων που επιτρέπουν στους μαθητές να εξετάσουν πρακτικά τις οικονομικές διαφορές ανάμεσα σε γραμμικά και κυκλικά μοντέλα παραγωγής. Για παράδειγμα, η ανάλυση κόστους υλικών και προϊόντων που επαναχρησιμοποιούνται έναντι αυτών που απορρίπτονται θα μπορούσε να βοηθήσει στην ενίσχυση της κατανόησης

17. Μπορείτε να γράψετε ένα παράδειγμα κυκλικής οικονομίας σε δύο - τρεις γραμμές; (Αν όχι, απαντήστε: δεν ξέρω)

30 απαντήσεις

δεν ξέρω

Δεν ξερω

Δεν ξέρω

Τα ανακυκλώσιμα χαρτιά απο το σχολείο μου

Δεν ξέρω 😊

Τα περισσότερα πράγματα που πετάμε μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά, όπως ανακυκλώσιμο χαρτί για σακούλες, βιβλία κλπ

Τα ρουχα μπορεί να φτιαχτουν απο πολλα ειδη, να χρησιμοποιηθουν, να ανακυκλωθουν και να ξαναφτιαχτουν.

Δεν ξέρω.

17(α). Στην τελευταία ερώτηση αναλύεται η ευχέρεια των μαθητών να δώσουν παραδείγματα κυκλικής οικονομίας σε 2-3 γραμμές. Από τις απαντήσεις προκύπτει ότι η πλειονότητα δηλώνει «Δεν ξέρω», γεγονός που υποδεικνύει ένα σημαντικό κενό στη γνώση και την κατανόηση της πρακτικής εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας. Μερικοί μαθητές ωστόσο αναφέρουν συγκεκριμένα παραδείγματα, όπως η ανακύκλωση χαρτιού στο σχολείο, η επαναχρησιμοποίηση υλικών για σακούλες και βιβλία, καθώς και η ανακύκλωση ρούχων για τη δημιουργία νέων ειδών.

17. Μπορείτε να γράψετε ένα παράδειγμα κυκλικής οικονομίας σε δύο - τρεις γραμμές; (Αν όχι, απαντήστε: δεν ξέρω)

30 απαντήσεις

Επαναχρησιμοποίηση βιβλίων ,ακόμη και των σχολικών βιβλίων ,να επιστρέφονται στη λήξη του σχολικού έτους ώστε να επά χρησιμοποιηθούν στο επόμενο σχολικό έτους από τους νέους μαθητές

Πλαστικές συσκευασίες και νάilon σακούλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά στην ανακύκλωση

Αγοράζω μπουκάλι γυαλινο και το χρησιμοποιώ

Μία τηλεόραση παλιά που την κάναμε ανακύκλωση για να πάρουμε καινούρια θα την φτιάξουν και θα γίνει πάλι τηλεόραση.

Το κουτί των παπουτσιών θα το χρησιμοποιήσω για κουτί αποθήκευσης παιχνιδιών ή σχολικών.

Τενεκεδάκι αναψυκτικού που μετά μπορεί να γίνει μολυβοθήκη

Κατασκευές από μπουκάλια

Τα βάζα που περιέχουνε τρόφιμα μπορούμε να τα ξαναχρησιμοποιήσουμε είτε για να αποθηκεύσουμε δικά μας τρόφιμα είτε για να φτιάξουμε διακοσμητικά.

17(β). Στη συνέχεια του προηγούμενου γραφήματος, παρατηρούμε ότι και άλλοι μαθητές που κατανόησαν την έννοια της κυκλικής οικονομίας κατάφεραν να δώσουν πρακτικά παραδείγματα. Ορισμένα παραδείγματα περιλαμβάνουν την επαναχρησιμοποίηση σχολικών βιβλίων στο τέλος του έτους, τη χρήση πλαστικών συσκευασιών και γυάλινων μπουκαλιών, καθώς και την ανακατασκευή παλαιών αντικειμένων, όπως μια τηλεόραση ή ένα κουτί παπουτσιών που μετατρέπεται σε αποθηκευτικό χώρο. Επιπλέον, αναφέρθηκαν παραδείγματα δημιουργικής ανακύκλωσης, όπως η μετατροπή ενός κουτιού αναψυκτικού σε μολυβοθήκη ή η χρήση βάζων για αποθήκευση ή διακόσμηση.

Αυτά τα παραδείγματα δείχνουν ότι κάποιοι μαθητές έχουν καλή κατανόηση της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας στην πράξη. Παράλληλα, επιβεβαιώνουν τη δυνατότητα προώθησης της περιβαλλοντικής συνείδησης μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με την μελέτη, τέτοιες πρακτικές όχι μόνο μειώνουν τα απόβλητα αλλά και καλλιεργούν δεξιότητες, όπως η δημιουργικότητα και η καινοτομία.

17. Μπορείτε να γράψετε ένα παράδειγμα κυκλικής οικονομίας σε δύο - τρεις γραμμές; (Αν όχι, απαντήστε: δεν ξέρω)

30 απαντήσεις

δικά μας τρόφιμα είτε για να φτιάξουμε διακοσμητικά.

Χαρτόνια και συσκευασίες απο παιχνίδια

Δε ξέρω

Δεν ξέρω

Το κουτάκι από τον πελτέ μπορούμε να του βγάλουμε την ετικέτα, να το βαφουμε και να το κάνουμε μολυβοθήκη.

Ανακύκλωση χαρτιού

δεν ξέρω

Ανακύκλωση

Ένα μπουκαλι μπορω να λιωσω και να το κανω κατι αλλο

17(γ). Στο τελευταίο μέρος της τελικής ερώτησης παρατηρείται ότι ορισμένοι μαθητές είναι σε θέση να δώσουν πρακτικά παραδείγματα κυκλικής οικονομίας, ενώ άλλοι δηλώνουν άγνοια. Μεταξύ των παραδειγμάτων που αναφέρθηκαν είναι η επαναχρησιμοποίηση χαρτονιών και συσκευασιών παιχνιδιών, η ανακύκλωση χαρτιού και η δημιουργία μολυβοθήκης από κουτί πελτέ. Επιπλέον, αναφέρθηκε η χρήση παλαιών υλικών, όπως μπουκάλια που μπορούν να λιώσουν και να μετατραπούν σε νέα αντικείμενα. Η διαφοροποίηση στις απαντήσεις επισημαίνει την ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση και πρακτική εξοικείωση των μαθητών με την κυκλική οικονομία.

6.2. Συμπεράσματα

Βάσει των δεδομένων που αναλύθηκαν, η έρευνα καταλήγει σε μια σειρά από κρίσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη γνώση, τις αντιλήψεις και τη στάση των μαθητών απέναντι στις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Αναλυτικότερα, η πλειονότητα των μαθητών φαίνεται να κατανοεί βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας, όπως η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση. Παρόλα αυτά, παρατηρούνται σημαντικά κενά στη βαθύτερη κατανόηση της ευρύτερης σημασίας και εφαρμογής αυτών των πρακτικών. Αν και οι μαθητές αναγνωρίζουν τη σημασία της ανακύκλωσης για τη μείωση των αποβλήτων και την εξοικονόμηση πόρων, η κατανόηση εννοιών όπως η επισκευή, η ανανέωση και η δημιουργία νέων προϊόντων παραμένει περιορισμένη.

Ένα σημαντικό ποσοστό των μαθητών δηλώνει άγνοια σχετικά με τη σύνδεση της κυκλικής οικονομίας με καθημερινές πρακτικές, όπως φαίνεται από τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις που σχετίζονται με συγκεκριμένα παραδείγματα ή χαρακτηριστικά της κυκλικής οικονομίας. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ότι όταν ζητήθηκε να δώσουν παραδείγματα, αρκετοί μαθητές μπόρεσαν να προσφέρουν απλές και πρακτικές λύσεις, κάτι που δείχνει την ύπαρξη δημιουργικού δυναμικού, το οποίο μπορεί να ενισχυθεί μέσω της εκπαίδευσης.

Η έλλειψη γνώσεων για το κόστος και την οικονομική διάσταση της κυκλικής οικονομίας υπογραμμίζει την ανάγκη για εκπαίδευση που θα εστιάζει όχι μόνο στα περιβαλλοντικά αλλά και στα οικονομικά οφέλη αυτού του μοντέλου. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η κυκλική οικονομία μειώνει το κόστος και προάγει τη βιώσιμη κατανάλωση είναι ζωτικής σημασίας για τη διαμόρφωση περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένων πολιτών. Παράλληλα, η συμμετοχή των μαθητών σε δημιουργικές δραστηριότητες επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης φαίνεται να καλλιεργεί τη φαντασία και την περιβαλλοντική τους συνείδηση. Η υιοθέτηση αυτών των πρακτικών μπορεί να ενισχύσει την αίσθηση της ευθύνης απέναντι στο περιβάλλον και να τους εμπνεύσει να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη διαμόρφωση μιας πιο βιώσιμης κοινωνίας.

Συμπερασματικά, η έρευνα υπογραμμίζει τη σημασία της ενσωμάτωσης της κυκλικής οικονομίας στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, με έμφαση στη θεωρητική αλλά και πρακτική κατανόηση. Η ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που συνδυάζουν τη δημιουργικότητα με τη βιωσιμότητα θα μπορούσε να γεφυρώσει τα υπάρχοντα γνωστικά κενά και να προετοιμάσει τους μαθητές για να γίνουν οι υπεύθυνοι πολίτες του αύριο.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Apple, (2022), Apple Environmental Progress Report 2022, Retrieved from:

https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2022.pdf

ArcelorMittal, (2021), ArcelorMittal Integrated Annual Review 2021 Retrieved from

<https://corporate.arcelormittal.com/media/bg1n545s/arcelor-mittal-integrated-annual-review-2021.pdf>

Barros, M. V., Salvador, R., Prado, G. F. do, Francisco, A. C. de, & Piekarski, C. M. (2020). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2020.100006>

Barton, J., & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science & Technology*, 44(10), 3947–3955. <https://doi.org/10.1021/es903183r>

Bocken, N. M. P., Bakker, E., & Pauw, I. D. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320. (<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2016.1172124>)

Chen, R. (2023). *Economy policies: Review and reflection - A circular economy vision* (Circular Press: Issue Nb 4). Circular Innovation Lab.

https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/2023-08/China%E2%80%99s%20Circular%20Economy%20Policies_%20Review%20and%20Reflection.pdf

Chertow, M. R. (2000). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Environment and Resources*, 25(1), 313-317.

(<https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.energy.25.1.313>)

Choi, Y. J., Okumura, H., Kennedy, B., Lee, C. H., & Gendell, A. (2024). Transforming food waste into natural pigments: Raising community school awareness of food waste recycling opportunities through co-design methods. In C. Gray, E. Ciliotta Chehade, P. Hekkert, L.

Forlano, P. Ciuccarelli, & P. Lloyd (Eds.), *DRS2024: Boston, 23–28 June, Boston, USA*.

<https://doi.org/10.21606/drs.2024.240>

Dell Technologies. (2020). Progress made real 2030 Retrieved from dell.com:

<https://www.dell.com/content/dam/delltechnologies/assets/corporate/pdf/progress-made-real-reports/dell-technologies-progress-made-real-2030.pdf>

Ellen MacArthur Foundation, (2015), Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition. Retrieved from ellenmacarthurfoundation.org:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>

Ellen MacArthur Foundation. (2019). *The circular economy in detail*. Retrieved from:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>

Ellen MacArthur Foundation. (2019). What is a circular economy?, Retrieved from

ellenmacarthurfoundation.org: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

European Commission. (2017). *Breaking the barriers to the circular economy: White paper* (EC-17-11-06). European Commission.

https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/171106_white_paper_breaking_the_barriers_to_the_circular_economy_white_paper_vweb-14021.pdf

European Commission. (2019). *The European Green Deal*.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691

European Commission. (2020). *Circular economy action plan: For a cleaner and more competitive Europe*. European Commission. Ανακτήθηκε από:

<https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

European Commission. (2020). *Staff working document: Impact assessment report - The European Green Deal*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020SC0176>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020SC0176>

European Commission. (2021). *Circular economy: Commission presents new actions to strengthen the EU's recycling and waste management efforts*. European Commission.

Ανακτήθηκε από: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_21_6178 και από: https://cinea.ec.europa.eu/document/download/e9f0cd1a-c3e5-4be5-b118-f57d2580f952_en?filename=Greece_Update_EL_March23.pdf

European Commission. (2023). *Organic production and products*. European Commission. https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-production-and-products_en

European Environment Agency. (2020). *Circular economy in Europe: Developing the knowledge base*. <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe>

European Environment Agency. (2021). *Economy and resources*. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/en/topics/at-a-glance/economy-and-resources>

European Environment Agency. (2021). *The European Green Deal: Energy transformation and renewable sources*. <https://www.eea.europa.eu/themes/energy>

European Environment Agency. (2022). *France: Circular economy country profile 2022* (ETC/CE Report 5/2022). European Environment Agency. https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/france-ce-country-profile-2022_for-publication.pdf

FAO. (2020). *The state of food and agriculture 2020: Overcoming water challenges in agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cb1447en/cb1447en.pdf>

Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). *The global e-waste monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU), & International Solid Waste Association (ISWA). <https://www.ewastemonitor.info/>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

International Energy Agency (IEA). (2020). *World Energy Outlook 2020*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

Jaouhari, Y., Travaglia, F., Giovannelli, L., Picco, A., Oz, E., Oz, F., & Bordiga, M. (2023). From Industrial Food Waste to Bioactive Ingredients: A Review on the Sustainable Management and Transformation of Plant-Derived Food Waste. *Foods*, 12(11), 2183.

<https://doi.org/10.3390/foods12112183>

Judijanto, L., Chai, N., & Tubangsa, I. (2024). Innovation in vertical agriculture in Dutch cities: Sustainable solutions with modern hydroponics. *Agriculturae*, 1(3).

<https://journal.ypidathu.or.id/index.php/agriculturae/article/view/1590>

Karapanagiotidis I.T., Psoufakis P., Mente E., Malandrakis E., Golomazou E. (2019). Effect of fishmeal replacement by poultry by-product meal on growth performance, proximate composition, digestive enzyme activity, haematological parameters and gene expression of gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Aquaculture Nutrition* 25, 3-14.

https://www.researchgate.net/publication/327266321_Effect_of_fishmeal_replacement_by_poultry_by-product_meal_on_growth_performance_proximate_composition_digestive_enzyme_activity_haematological_parameters_and_gene_expression_of_gilthead_seabream_Sparus_aurata

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

Knight, S. (2013). *Forest Schools: A growing trend in early childhood education*. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 399-405. Retrieved from

<https://www.torrossa.com/en/resources/an/5019149>

Korhonen, J., [et al.]. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Resources, Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552. From

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617330706>

- Louv, R. (2005). Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder. *Algonquin Books*. <https://www.nrpa.org/globalassets/journals/schole/2006/schole-volume-21-pp-136-137.pdf>
- MacArthur, E. (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition* (Vol. 1). Ellen MacArthur Foundation. [Transitioning to a circular economy business | Report](#)
- Maia, A. G., Eusebio, G. d. S., Fasiaben, M. d. C. R., Moraes, A. S., Assad, E. D., & Pugliero, V. S. (2021). The economic impacts of the diffusion of agroforestry in Brazil. *Land Use Policy*, 108, 105489. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105489>
- Mud Jeans. (2020). Sustainable fashion: Transitioning to a circular business model. *Mud Jeans*. Retrieved from <https://mudjeans.com/pages/sustainability-mud-jeans>
- Niinimäki, K., Peters, G., Dahlbo, H., Perry, P., Rissanen, T., & Gwilt, A. (2020). The environmental price of fast fashion. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(4), 189–200. <https://www.nature.com/articles/s43017-020-0039-9>
- Nikonorova, M., Imoniana, J. O., & Stankeviciene, J. (2020). Analysis of social dimension and well-being in the context of circular economy. *International Journal of Global Warming*, 20(3), 299-316. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2020.108678>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Improving resource efficiency and the circularity of economies for a greener world*. OECD. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/07/improving-resource-efficiency-and-the-circularity-of-economies-for-a-greener-world_1a8b7965/1b38a38f-en.pdf
- Shenzhen Zero Waste/Elimination Network (IPEN). (2022). *Plastic waste management and burden in China*. International Pollutants. https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-china-2021-epa_v1_2.pdf
- Stahel, W. R. (2016). *The circular economy*. *Nature*, 531(7595), 435-438. <https://doi.org/10.1038/531435a>

Swedish Environmental Protection Agency. (2024). *Waste management*. Swedish Environmental Protection Agency. Retrieved January 14, 2025, from <https://www.naturvardsverket.se/en/topics/waste/>

Tanveer, U., Sahara, S. N. A., Kremantzis, M., & Ishaq, S. (2025). Integrating circular economy principles into a modified theory of Planned Behaviour: Exploring customer intentions and experiences with collaborative consumption on Airbnb. *Socio-Economic Planning Sciences*, 98, 102136. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2025.102136>

Tiippana-Usvasalo, M., Pajunen, N., & Holuszko, M. (2023). The role of education in promoting circular economy. *Sustainable Development Review*, 15(2), 92–103. <https://doi.org/10.1080/19397038.2023.2210592>

Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76-91. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652613008135>

Uber Technologies, Inc. (2023). *Go Get Zero*. Uber Technologies, Inc. <https://www.uber.com/newsroom/go-get-zero/>

UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap for 2030*. UNESCO. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>

United Nations Environment Programme. (2021). *UNEP food waste index report 2021*. United Nations Environment Programme. https://catalogue.unccd.int/1679_FoodWaste.pdf

United Nations. (2015). Sustainable Development Goals. United Nations. Retrieved January 14, 2025, from <https://sdgs.un.org/goals>

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for sustainable development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

Wells, N. M., & Evans, G. W. (2003). Nearby nature: A buffer of life stress among rural children. *Environment and Behavior*, 35(3), 311–330. <https://doi.org/10.1177/0013916503035003001>

World Economic Forum. (2018). *The new plastics economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action*. <https://www.weforum.org/reports/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>

Yong, K. K.-L., & Savage, V. R. (2014). A study of the 3Rs (reduce, reuse, recycle) programs in primary schools, Singapore. In *Sustainability matters* (pp. 99-141). World Scientific.
https://doi.org/10.1142/9789814546829_0020

Ελληνική Βιβλιογραφία

Βικιπαίδεια, (2024). *Κυκλική Οικονομία*. Ανακτήθηκε από:

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%85%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1

Δήμος Χανίων. (2016). *Τοπικό Σχέδιο Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Δήμου Χανίων*. Ανακτήθηκε από: [https://www.chania.gr/files/55/37176/tsd_dimoy_\[hanion\]_draft.pdf](https://www.chania.gr/files/55/37176/tsd_dimoy_[hanion]_draft.pdf)

Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2018). *Εθνική στρατηγική για την κυκλική οικονομία*. Ανακτήθηκε από: <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/10/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%93%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%9A%CF%85%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1.pdf>

Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων, Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας, & Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης και Εφαρμογής Τομέων Βιομηχανίας, Εμπορίου & Προστασίας Καταναλωτή (ΕΥΔΕ ΒΕΚ). (2021). *Οριοθέτηση της χρηματοδότησης του ΕΣΠΑ 2021-2027 για τη βιομηχανία, σύνδεσή της με την Εθνική Στρατηγική και συσχέτισή της με άλλες δυνητικές πηγές χρηματοδότησης*. Ανακτήθηκε από: http://eysed.gge.gov.gr/wp-content/uploads/2021/11/2021-08-02_paradoteo_1_v2_PwC_final.pdf

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020). *Κυκλική Οικονομία*. Ανάκτηση από <https://ypen.gov.gr/perivallon/kykliki-oikonomia>

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2021). *Κυκλική Οικονομία. Το Νέο Σχέδιο Δράσης της Ελλάδας*. Ανακτήθηκε από https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/03/NEO_SXEDIO_DRASIS_KUKLIKH_OIKONOMIA.pdf