

Κυκλική Οικονομία και Εκπαίδευση: Συνδέοντας τη Βιώσιμη Ανάπτυξη με την Παιδεία

*Δρ Κωνσταντίνα Καρακώστα, Επικ. Καθηγήτρια, Τμήμα Ιστορίας-Αρχαιολογίας,
Πανεπιστήμιο Πατρών*

Δρ Ζωή Καρανικόλα, ΕΔΙΠ, Τμήμα Ιστορίας-Αρχαιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

*Παρασκευή Κοντού, Οικονομολόγος, Msc στις «Ευρωπαϊκές Σπουδές για
Στελέχη Επιχειρήσεων και Οργανισμών», Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*

Περίληψη

Λαμβάνοντας υπόψη ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές/τριες αποτελούν βασικούς παράγοντες μετασχηματισμού των κοινωνιών και διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιτυχή εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας, πρωταρχικός σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των γνώσεων, συμπεριφορών και στάσεων των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας σχετικά με την έννοια της κυκλικής οικονομίας και την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον. Για τις ανάγκες της μελέτης, ακολουθήθηκε η ποσοτική μεθοδολογία και το εργαλείο του ερωτηματολογίου, ακολουθώντας την τεχνική της τυχαίας δειγματοληψίας. Το δείγμα αποτελείται από 452 εκπαιδευτικούς, ενώ η ανάλυση των δεδομένων έγινε με χρήση της περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής με την εφαρμογή του λογισμικού IBM SPSS v.28. Τα ευρήματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι οι συμπεριφορές και οι στάσεις των συμμετεχόντων/ουσών ως προς την κυκλική οικονομία κινούνται σε μέτρια επίπεδα, ενώ ως προς τις αρχές της αναγνωρίζουν κυρίως την ανακύκλωση, τη χρήση περισσότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τη μηδενική σπατάλη και την αύξηση ανταλλαγής προϊόντων. Επίσης, τα ΜΜΕ, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τα ντοκιμαντέρ αποτελούν βασικές πηγές ενημέρωσής τους. Τέλος, σε χαμηλά επίπεδα θεωρούν ότι το εκπαιδευτικό νομοθετικό πλαίσιο είναι επαρκές για την υποστήριξη της κυκλικής οικονομίας στις σχολικές μονάδες, ότι οι εκπαιδευτικοί είναι κατάλληλα καταρτισμένοι και ότι τα αναλυτικά προγράμματα υποστηρίζουν την ανάπτυξη σχετικών ικανοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: Βιωσιμότητα, κυκλική οικονομία, διεθνής και εθνικός λόγος, εκπαιδευτικοί.

Abstract

Considering that both teachers and students are key factors in the transformation of societies and play a key role in the successful implementation of the circular economy, the primary purpose of this research is to investigate the knowledge, behaviors and attitudes of primary and secondary education teachers in the Region of Western Greece regarding the concept of circular economy and its implementation in the school environment. For the needs of the study, the quantitative methodology and the questionnaire tool was followed, following the random sampling technique. The sample consisted of 452 teachers, whereas data analysis was conducted using descriptive and inferential statistics using IBM SPSS v.28 software. The findings of the study demonstrate that the behaviors and attitudes of the participants towards the circular economy move at moderate levels, whereas in terms of its principles they mainly recognize recycling, the use of more renewable energy sources, zero waste and increased product exchange. In addition, the media, social media and documentaries are their main sources of information. Finally, at low levels they consider that the educational legislative framework is sufficient to support the circular economy in school units, that teachers are properly qualified and that the curricula support the development of relevant skills.

Key words: Sustainability, circular economy, international and national discourse, teachers.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I.	Εισαγωγή.....	σελ. 5
II.	Κυκλική Οικονομία: οφέλη και προκλήσεις.....	σελ. 9
III.	Κυκλική Οικονομία: διεθνής και εθνικός λόγος.....	σελ. 12
IV.	Εκπαίδευση για τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία.....	σελ. 16
V.	Μεθοδολογικό μέρος	σελ. 19
	• Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα	σελ. 19
	• Κατασκευή ερωτηματολογίου.....	σελ. 20
	• Ηθική και δεοντολογία έρευνας	σελ. 21
	• Ανάλυση δεδομένων	σελ. 21
	• Αξιοπιστία και εγκυρότητα έρευνας	σελ. 22
	• Ερευνητικά αποτελέσματα	σελ. 22
	▪ Δημογραφικά-επαγγελματικά στοιχεία	σελ. 22
	▪ Αναστοχασμός ως προς τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων/ουσών στην κυκλική οικονομία	σελ. 23
	▪ Αναστοχασμός ως προς τη στάση των συμμετεχόντων/ουσών στην κυκλική οικονομία.....	σελ. 25
	▪ Γνώση για την κυκλική οικονομία.....	σελ. 27
	▪ Εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον	σελ. 29
	▪ Συσχέτιση διαστάσεων κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευση.....	σελ. 33
	▪ Συσχετίσεις με δημογραφικά χαρακτηριστικά.....	σελ. 34
	▪ Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή την Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία.....	σελ. 43
	▪ Έλεγχος παλινδρόμησης	σελ. 48
	▪ Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις Στάσεις για την Κυκλική Οικονομία	σελ. 49
	▪ Έλεγχος παλινδρόμησης.....	σελ. 52

▪ Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις Συμπεριφορές Κυκλικής Οικονομίας	σελ.54
▪ Έλεγχος παλινδρόμησης.....	σελ. 57
▪ Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις Εφαρμογές Κυκλικής Οικονομίας στο Σχολικό Περιβάλλον.....	σελ. 59
▪ Έλεγχος παλινδρόμησης.....	σελ. 63
▪ Συζήτηση	σελ. 65
VI. Συμπεράσματα	σελ. 72
VII. Βιβλιογραφία	σελ.75

1. Εισαγωγή

Στη διαρκή πρόκληση της ανάπτυξης του ανθρώπου και της διασφάλισης ενός αξιοπρεπούς βιοτικού επιπέδου ιδιαίτερο ρόλο παίζει ο Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) με τις πολιτικές και τα προγράμματά του. Το κείμενό του, «Ατζέντα 2030 - Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης, 2015-2030» (Sustainable Development Goals, 2015) περιλαμβάνει δεκαεφτά οικουμενικούς στόχους σχετικά με την εξάλειψη της φτώχειας και της πείνας, τη γενίκευση της εκπαίδευσης, την ισότητα των φύλων, τη διασφάλιση της υγείας, την πρόσβαση σε νέες μορφές ενέργειας, την προστασία του περιβάλλοντος και τον σεβασμό στα ανθρώπινα δικαιώματα (United Nations General Assembly, 2015, σελ.1).

Οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης διατυπώθηκαν για πρώτη φορά στη Διεθνή Συνδιάσκεψη του Ρίο, το 1992. Πρόκειται για *«μια διαδικασία συνεχούς αλλαγής και προσαρμογής με στόχο την ικανοποίηση των αναγκών του παρούσας γενιάς αλλά και των μελλοντικών μέσα από την ισόρροπη και ισότιμη επιδίωξη της οικονομικής ανάπτυξης, της περιβαλλοντικής προστασίας και της κοινωνικής συνοχής»* (ό.α. Καρανικόλα & Παναγιωτόπουλος, 2017, σελ.187· Kirchherr & Piscicelli, 2019).

Η βιώσιμη ανάπτυξη συνιστά τη θεωρητική βάση της κυκλικής οικονομίας, καθώς η δεύτερη λειτουργεί ως ένα πρακτικό εργαλείο για την επίτευξη των στόχων της πρώτης. Ταυτόχρονα, καλείται, ως οικονομικό μοντέλο, να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της Ατζέντας στους τομείς της ενέργειας, της οικονομικής ανάπτυξης,

των βιώσιμων πόλεων, της κλιματικής αλλαγής, των ωκεανών και της ζωής στην ύπαιθρο (UN, 2018).

Το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας αποτελεί ένα εναλλακτικό μοντέλο του παραδοσιακού γραμμικού οικονομικού συστήματος, το οποίο βασίζεται αποκλειστικά στην εξόρυξη πόρων με βασικά χαρακτηριστικά του τη λήψη, τη χρήση και την κατασπατάληση των απαιτούμενων φυσικών πόρων, την παραγωγή αγαθών και την προσφορά υπηρεσιών (Stahel, 2016).

Αντίθετα, η κυκλική οικονομία αποσκοπεί στην αποφυγή της εξάντλησης των πόρων και στην αναβίωση/αναγέννηση του περιβάλλοντος μέσω σύγχρονων οικολογικών καινοτόμων λύσεων και προϊόντων (Buil et al., 2017). Επιπλέον, συνδέεται με την αρχή των *3R*, *Reduction* (μείωση), *Reuse* (επαναχρησιμοποίηση) και *Recycle* (ανακύκλωση), αρχή που δύναται να καθοδηγήσει τον τρόπο εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας στην πράξη (Wu et al., 2014· Haas et al., 2015· Yuan et al., 2008). Την «εποχή των 3 R» και την «εποχή των 3 D» (de-construct, de-coat, de-laminate), προτάσσει και ο Walter Stahel¹, ιδρυτής και διευθυντής του Ινστιτούτου «Product-Life» στην Ελβετία, καθώς η πρώτη επικεντρώνεται στην παράταση της διάρκειας των αντικειμένων και η δεύτερη στη χρήση καινοτόμων σύγχρονων τεχνικών για την ανάκτηση υλικών για επαναχρησιμοποίηση.

Η μετάβαση από το γραμμικό μοντέλο ανάπτυξης σε μια κυκλική οικονομία συνδέεται με τον αναπτυξιακό μετασχηματισμό, προσφέρει συγκριτικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, ενισχύει τις προοπτικές βιωσιμότητας και ανταγωνιστικότητας της οικονομίας μακροπρόθεσμα, διατηρεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα τις περιορισμένες πρώτες ύλες, προσφέρει τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, υιοθετεί καταναλωτικές τάσεις για προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον, δημιουργεί θέσεις εργασίας και ευκαιρίες για κοινωνική ένταξη, συνδέεται στενά με τις βασικές προτεραιότητες της διεθνούς και ευρωπαϊκής πολιτικής για την απασχόληση και την ανάπτυξη, την κοινωνική οικονομία και τη βιομηχανική καινοτομία, ενώ παράλληλα παράγει νέα γνώση, τεχνολογία και επαγγελματικές δεξιότητες βελτιώνοντας την ανταγωνιστικότητα (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2018).

¹ <https://unevoc.unesco.org/home/Skills+for+the+circular+economy>

Ποιος είναι, ωστόσο, ο ρόλος της εκπαίδευσης στη μετάβαση των κοινωνιών προς την αειφόρο ανάπτυξη; Ο ρόλος της εκπαίδευσης έχει τονιστεί ιδιαίτερα το 1992 στην Πρώτη Σύνοδο Κορυφής της Γης στο Ρίο (Earth Summit) (Anderberg & Hansson, 2009), ενώ επανέρχεται στο προσκήνιο της διεθνούς προσοχής μέσω της Παγκόσμιας Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ, το 2002, καθώς και στη δεύτερη Σύνοδο Κορυφής της Γης, το 2012 στο Ρίο (Broecks et al., 2016). Επιπρόσθετα, η UNESCO κήρυξε τη δεκαετία 2005-2014 ως τη δεκαετία του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για την αειφόρο εκπαίδευση.

Ωστόσο, η επισκόπηση της συναφούς βιβλιογραφίας καταδεικνύει ότι η πρόκληση της μετάβασης στην κυκλική οικονομία συνιστά δύσκολο επίτευγμα, καθώς ο κόσμος είναι επί του παρόντος μόνο κατά 8,6% κυκλικός (Circle Economy, 2021 ό.α. Kirchherr, 2023), ενώ συγκρίνοντας τους δείκτες της Ελλάδας με εκείνους του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, διαπιστώνεται η χαμηλή επίδοση στα πεδία ενδιαφέροντος της κυκλικής οικονομίας (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

Επιπρόσθετα, παρατηρείται έλλειψη άρθρων σχετικών με την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών να διαχειριστούν ζητήματα κυκλικής οικονομίας, αλλά και τις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και τα εργαλεία που δύνανται να επιταχύνουν τον μετασχηματισμό των σχολικών μονάδων σε φορείς κυκλικής οικονομίας (Kirchherr & Piscicelli, 2019), ενώ, με εξαίρεση την τριτοβάθμια εκπαίδευση, υπάρχουν περιορισμένες έρευνες σχετικά με τη μετάδοση των ικανοτήτων βιωσιμότητας στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Bianchi, 2020).

Σημαντικές προκλήσεις αναδύονται και σχετικά με την εφαρμογή της εκπαίδευσης για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Αρχικά, ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην εφαρμογή και υλοποίηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας είναι βαρυσήμαντος και δύσκολος, καθώς η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα περίπλοκο και ταυτόχρονα δύσκολο εκπαιδευτικό θέμα (Giannocco et al., 2021· Kirchherr & Piscicelli, 2019), ενώ δε θα πρέπει να αγνοηθεί και η διάσταση της ποιοτικής επαγγελματικής κατάρτισης και ενδυνάμωσης των εκπαιδευτικών και των στελεχών της εκπαίδευσης.

Η καθαρά θεωρητική διδασκαλία δεν επιτρέπει την ανάπτυξη επαρκών ικανοτήτων (de las Mercedes & Alvarez-Risco, 2022). Ως εκ τούτου, απαιτείται ένα ευέλικτο

περιβάλλον μάθησης με κατάλληλες υποδομές (π.χ., χώροι πράσινου) που θα παρέχει ευκαιρίες διαχείρισης και εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας. Επίσης, είναι σημαντική η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας σε όλες τις πολιτικές, τα προγράμματα και τις διαδικασίες εκπαίδευσης και κατάρτισης για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων που είναι απαραίτητες για τη πράσινη μετάβαση (European Commission, 2022).

Η επισκόπηση συναφών ερευνών καταδεικνύουν επίσης σημαντικές προκλήσεις. Συγκεκριμένα, παγκόσμια έρευνα σε 58.000 εκπαιδευτικούς (UNESCO & Education International, 2021) δείχνει ότι σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων εξακολουθεί να μην αισθάνεται έτοιμο για τη διδασκαλία θεμάτων που σχετίζονται με τη βιώσιμη ανάπτυξη. Επίσης, ενώ οι συμμετέχοντες/ουσες εκπαιδευτικοί αισθάνονται ασφαλείς να διδάξουν γνωστικές δεξιότητες, νιώθουν λιγότερο σίγουροι/ες να καλλιεργήσουν στους μαθητές/τριές τους τη συμπεριφορική μάθηση και τις κοινωνικο-συναισθηματικές προοπτικές της βιωσιμότητας.

Συμπληρωματικά, τα ευρήματα της έρευνας των Sulla et al. (2024) καθιστούν σαφές ότι οι εκπαιδευτικοί χρήζουν ειδικής και επαρκούς κατάρτισης καθώς φαίνεται ότι τους λείπει η επίγνωση σχετικά με τις στάσεις, τις προσεγγίσεις και τις συναισθηματικές διαστάσεις της βιωσιμότητας που καλλιεργούν και εφαρμόζουν στην τάξη. Επίσης, επισημαίνεται ότι εστιάζουν πολύ σε αφηρημένες έννοιες (π.χ. σεβασμός), χωρίς ωστόσο οι έννοιες αυτές να γίνονται κατανοητές στα παιδιά.

Η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών έγκειται σε γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες αλλά και στη διερεύνηση των αντιλήψεων, των διαθέσεων και των πεποιθήσεών τους σχετικά με μια καινοτόμο δράση και μια εκπαιδευτική αλλαγή. Η επιμόρφωση δύναται να συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση, καθώς αποτελεί συνεχή διαδικασία σύνδεσης της βασικής κατάρτισης με την επαγγελματική δραστηριότητα με στόχο την απόκτηση γνώσεων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την υιοθέτηση στάσεων που θα τους επιτρέψουν να ανταποκρίνονται ικανοποιητικά και επιτυχώς στις σύγχρονες προκλήσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές/τριες αποτελούν βασικούς παράγοντες μετασχηματισμού των κοινωνιών και διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιτυχή εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας (Alves, 2024· UNESCO, 2022), πρωταρχικός σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των

γνώσεων, συμπεριφορών και στάσεων των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας σχετικά με την έννοια της κυκλικής οικονομίας και την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον.

Η παρούσα μελέτη διαρθρώνεται σε δύο μέρη: στο θεωρητικό και στο μεθοδολογικό. Ως προς το θεωρητικό μέρος, αναλύεται η έννοια της κυκλικής οικονομίας, καταδεικνύονται τα οφέλη και οι προκλήσεις της, αποτυπώνονται βασικές διαστάσεις του διεθνούς και του εθνικού λόγου περί κυκλικής οικονομίας, ενώ έμφαση δίνεται στις βασικές αρχές της εκπαίδευσης για τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία. Στο μεθοδολογικό μέρος παρουσιάζονται ο ερευνητικός σκοπός και τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα, η μεθοδολογία και το ερευνητικό εργαλείο, η ανάλυση των δεδομένων και τα ευρήματα της έρευνας. Η μελέτη κλείνει με τη συζήτηση και τα συμπεράσματα.

2. Κυκλική Οικονομία: οφέλη και προκλήσεις

Η Γερμανία αποτελεί την πρώτη χώρα που εισήγαγε στο εθνικό νομικό πλαίσιό της την έννοια της κυκλικής οικονομίας, το 1996, ενώ ακολούθησε η Ιαπωνία το 2002 και η Κίνα το 2009 (Dewi et al., 2022). Ως έννοια αναγνωρίζεται και καταξιώνεται τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο τόσο στον ακαδημαϊκό όσο και στον επιχειρηματικό κόσμο (Kirchherr, 2021· Köhler et al., 2019· Vecchio et al., 2022), γεγονός που υποδηλώνεται από την ταχύτατη αύξηση του ρυθμού συγγραφής και δημοσίευσης σχετικών άρθρων. Ενδεικτικά, το 2016 δημοσιεύθηκαν περίπου εκατό άρθρα, ενώ αντίστοιχα το 2014 περίπου τριάντα (Geissdoerfer et al., 2017). Επιπρόσθετα, η επισκόπηση της σχετικής αρθρογραφίας στο Scopus, το 2021, καταδεικνύει την ύπαρξη περίπου 13.000 άρθρων με άξονα την κυκλική οικονομία (Kirchherr, 2023), ενώ μόνο το 2022 δημοσιεύτηκαν περισσότερα από 4.000 (Figge et al., 2023).

Σε μια προσπάθεια εννοιολογικής προσέγγισης της κυκλικής οικονομίας, θα λέγαμε ότι ορισμένα χαρακτηριστικά της, αρχικά, εισήχθησαν το 1976 από τους Stanley και Reday, με έμφαση να δίνεται στη βιομηχανική οικονομία, ενώ σημαντική επιρροή υπήρξε νωρίτερα και από το έργο του Boulding (1966 ό.α. Geissdoerfer et al., 2017, σελ. 759), το οποίο *«περιγράφει τη γη ως ένα κλειστό και κυκλικό σύστημα με περιορισμένη αφομοιωτική ικανότητα, και ως εκ τούτου η οικονομία και το περιβάλλον θα πρέπει να συνυπάρχουν σε ισορροπία»*. Πιο σύγχρονες θεωρήσεις εστιάζονται στις

πρακτικές εφαρμογές της σε οικονομικά συστήματα και βιομηχανικές διαδικασίες που μοιράζονται την ιδέα των κλειστών βρόχων.

Έτσι, η κυκλική οικονομία συνιστά ουσιαστικά μια βιομηχανική και κοινωνική εξελικτική ιδέα που επιδιώκει ολιστικούς στόχους βιωσιμότητας (De los Rios et al., 2017) μέσω ενός αναγεννητικού συστήματος στο οποίο η εισροή πόρων και τα απόβλητα, οι εκπομπές και η διαρροή ενέργειας ελαχιστοποιούνται με την επιβράδυνση, το κλείσιμο και τον περιορισμό υλικών και της ενέργειας. Μια τέτοια διαδικασία δύναται να επιτευχθεί μέσω του μακροπρόθεσμου σχεδιασμού, της συντήρησης, της επισκευής, της επαναχρησιμοποίησης, της ανακατασκευής, της ανακαίνισης και της ανακύκλωσης (Geissdoerfer et al., 2017· Webster 2015· Kalmykova et al., 2018). Η διάσταση της υψηλότερης δυνατής χρησιμότητας και διατήρησης της αξίας των προϊόντων, των υλικών, των πόρων και των εξαρτημάτων καθώς και η ελαχιστοποίηση της παραγωγής των αποβλήτων υποστηρίζονται και από τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2018) και από το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2018, 2021).

Το περιεχόμενο, ωστόσο, της κυκλικής οικονομίας συμπληρώνεται και σχετίζεται με αυτό και άλλων τύπων οικονομίας, όπως είναι:

- ✓ Η *γαλάζια οικονομία* (blue economy), υπό την έννοια της μείωσης της διασποράς των ρύπων σε υδάτινες οδούς και ωκεανούς.
- ✓ Η *πράσινη* (green economy) υπό την έννοια της λιγότερης έντασης άνθρακα μέσω υψηλότερης επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης δευτερογενών υλικών.
- ✓ Η *πορτοκαλί/δημιουργική οικονομία* (orange/creative economy), η οποία περιλαμβάνει οικονομικές, πολιτιστικές και κοινωνικές πτυχές που αλληλεπιδρούν με τους ψηφιακούς πόρους, την πνευματική ιδιοκτησία και τους στόχους του τουρισμού.
- ✓ Η *μωβ/οικονομία της φροντίδας* (purple/care economy), μέσα από την εκτίμηση της καινοτομίας και των βελτιωμένων συνθηκών διαβίωσης.
- ✓ Η *οικονομία της κοινωνίας και της αλληλεγγύης* (social and solidarity economy), που αφορά σε μορφές οικονομικών δραστηριοτήτων που επικεντρώνονται περισσότερο στους κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς

στόχους έναντι των κινήτρων κέρδους, συμβάλλοντας έτσι στον εκδημοκρατισμό της οικονομίας και της κοινωνίας.

- ✓ Η *κίτρινη/οικονομία της προσοχής* (yellow/attention economy) μέσα από την υιοθέτηση προτύπων που μετατοπίζονται από την ιδιοκτησία αγαθών στα μοντέλα παράδοσης υπηρεσιών με γνώμονα την ψηφιακή υποδομή και τη βιώσιμη καταναλωτική συμπεριφορά.
- ✓ Η *οικονομία της φειδούς και της καινοτομίας* (frugal/innovation economy) που εστιάζεται στη μείωση εισροών και φυσικών πόρων, στη χρήση παραδοσιακών και φυσικών υλικών, στον σχεδιασμό προϊόντων και συστημάτων ελαχιστοποίησης των αποβλήτων (United Nations, 2020).

Επιπρόσθετα, η μετάβαση προς το κυκλικό μοντέλο θα πρέπει να πραγματοποιηθεί σε τρία επίπεδα έρευνας: στο μικροεπίπεδο (προϊόντα, εταιρείες, καταναλωτές), στο μεσοεπίπεδο (εφοδιαστικές αλυσίδες, βιομηχανική συμβίωση, εταιρικές ομάδες) και στο μακροοικονομικό επίπεδο (πόλεις, περιφέρειες, έθνη, κυβερνήσεις) (Renfors, 2023).

Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας είναι πολλαπλά. Αρχικά, οι καινοτόμες μορφές της κατανάλωσης μπορούν να οδηγήσουν σε νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες και στην ανάπτυξη της συνεργατικής οικονομίας μέσα από τη χρήση κοινών υποδομών και την αυξημένη χρήση ψηφιακών πλατφορμών (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018, σελ. 4), ενώ εξίσου σημαντικός είναι και ο οικονομικός, περιβαλλοντικός και κοινωνικός αντίκτυπος, λαμβάνοντας υπόψη ότι μειώνονται σημαντικά οι κίνδυνοι και τα κόστη παραγωγής και αυξάνεται το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα των επιχειρήσεων.

Αξιοσημείωτα είναι και τα οφέλη για το υφιστάμενο προσωπικό, το οποίο καλείται να επαναπροσδιορίσει το προφίλ των γνώσεων και των δεξιοτήτων του και να υιοθετήσει νέες στάσεις (Castro et al., 2022). Οι δεξιότητες του ανθρώπινου δυναμικού είναι σημαντικές για την επίτευξη της βελτιστοποίησης των πόρων, η οποία δε θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά σε λύσεις που προέρχονται από την αυτοματοποίηση (De los Rios et al., 2017).

Δε θα μπορούσε να παραλειφθεί και η αύξηση της ανθεκτικότητας των οικονομιών των χωρών, διότι ενισχύεται η ανάπτυξη της μικρομεσαίας επιχειρηματικότητας, ιδιαίτερα στους τομείς της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση, επισκευών και

επιδιορθώσεων (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018, σελ. 4). Επιπρόσθετα, η ανακύκλωση των πρώτων υλών, αφενός μεν, μετριάξει τους κινδύνους από την αστάθεια των τιμών, τη διαθεσιμότητα και την εξάρτηση από τις εισαγωγές, αφετέρου δε, αυξάνει την ανταγωνιστικότητα, τονώνει την καινοτομία και δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας. Υπολογίζεται ότι έως το 2030 θα δημιουργηθούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση 700.000 νέες θέσεις εργασίας (European Parliament, 2023).

Σε μια προσπάθεια να γίνουν ακόμη πιο κατανοητά τα οφέλη, θα αναφερθούμε στο παράδειγμα της ανακύκλωσης του κοβαλτίου (το κοβάλτιο χρησιμοποιείται για την παραγωγή κραμάτων με εφαρμογές στην κατασκευή κινητήρων αεροσκαφών, σε μαγνήτες, σε εργαλεία κτλ.), που μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας κατά 46%, ενώ μειώνει ταυτόχρονα το 59% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και το 98% των συνολικών εκπομπών οξειδίων του θείου (Golroudbary et al., 2022).

Ωστόσο, παρά τα οφέλη που συνδέονται με την εφαρμογή των στρατηγικών της κυκλικής οικονομίας, υπάρχουν ακόμη σημαντικές προκλήσεις που σχετίζονται με τις νομοθετικές πολιτικές, την έλλειψη τεχνικών λύσεων, τις χαμηλές οικονομικές επενδύσεις (de Jesus & Medonça, 2018 ό. α Castro et al., 2022), τους κοινωνικούς και γνωστικούς περιορισμούς, τις αξίες, τους μηχανισμούς και τις πολιτικές (Karanikola & Panagiotopoulos, 2019), ενώ οι Korhonen, Honkasalo και Seppälä (2018) προσδιορίζουν τα εξής προβλήματα: τα όρια του συστήματος, τη φυσική κλίμακα οικονομίας, τη διακυβέρνηση, τη θερμοδυναμική, το κοινωνικό και πολιτιστικό πλαίσιο. Ειδικότερα, υποστηρίζουν ότι η έννοια και οι πρακτικές της κυκλικής οικονομίας έχουν σχεδόν αποκλειστικά αναπτυχθεί από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, τις επιχειρήσεις και τους συμβούλους επιχειρήσεων, ενώ το επιστημονικό ερευνητικό περιεχόμενο της παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανεξερευνήτο.

Τέλος, η UNESCO-UNEVOC² αναγνωρίζει ως ιδιαίτερες προκλήσεις την έλλειψη ευαισθητοποίησης των πολιτών σχετικά με τη βιωσιμότητα, την ελλειμματική εκπαίδευση και κατάρτιση καθώς και τις ανεπαρκείς, ακατάλληλες και μη πιστοποιημένες δεξιότητες.

3. Κυκλική οικονομία: διεθνής και εθνικός λόγος

² <https://unevoc.unesco.org/home/SDGs+and+Greening+TVET>

Η βιώσιμη ανάπτυξη συνιστά μια διαδικασία κατά την οποία «η τεχνολογική ανάπτυξη, η χρήση των πόρων, οι επενδύσεις και οι θεσμικές αλλαγές συναντούν τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενιών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες» (Tiippana-Usvasalo, 2023, σελ. 94). Σε αυτό το πλαίσιο, οι στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης που εγκρίθηκαν από τα κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών το 2015 αποτελούν ουσιαστικά μια έκκληση προς τους πολίτες σε όλον τον κόσμο να αναλάβουν δράση έως το 2030 με απώτερο στόχο να προασπιστούν τον πλανήτη, την ευημερία και την ειρήνη μέσα από την υλοποίηση δεκαεπτά οικουμενικών στόχων.

Ωστόσο, πίσω από τους στόχους αυτούς υποκρύπτεται μια σημαντική πρόκληση: πώς μπορεί να επιτευχθεί η οικονομική και βιομηχανική επανάσταση, προστατεύοντας ταυτόχρονα τον πλανήτη από την τριπλή κρίση της κλιματικής αλλαγής, της περιβαλλοντικής ρύπανσης και της απώλειας της βιοποικιλότητας; Ο ΟΗΕ πρεσβεύει πως μια από τις υποσχόμενες λύσεις σε αυτή την πρόκληση είναι η κυκλική οικονομία (United Nations, 2024).

Μέσα από μια σειρά κειμένων/οδηγιών/συστάσεων επιδιώκεται να δημιουργηθεί ένας μηχανισμός που θα επιτρέπει στις κυβερνήσεις, τους βιομηχάνους, τους επιχειρηματίες, τους παραγωγούς και τους καταναλωτές να εδραιώσουν επιχειρηματικά μοντέλα που θα προάγουν τις καλές πρακτικές σε ζητήματα λογοδοσίας ως προς τη βιωσιμότητα, τη συμμόρφωση στους διεθνείς κανονισμούς, τη συλλογή και μετάδοση δεδομένων σχετικά με την επίδοση της βιωσιμότητας (United Nations, 2022).

Η κυκλική οικονομία στο πλαίσιο ενίσχυσης της βιωσιμότητας του πλανήτη μας αποτελεί σημαντικό σημείο αναφοράς για τον ευρωπαϊκό λόγο (Korhonen et al., 2018). Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το πρώτο σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία το 2015. Το συγκεκριμένο σχέδιο περιλάμβανε πενήντα τέσσερις (54) δράσεις που έρχονται να ενισχύσουν τις προσπάθειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης να αναπτύξει μια βιώσιμη, χαμηλών εκπομπών άνθρακα, αποδοτική από πλευράς πόρων και ανταγωνιστική οικονομία.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το 2019 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, αναγνωρίζοντας την απειλή της κλιματικής κρίσης, κάλεσε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να συμβάλει στον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη, στην αύξηση της οικονομικής

στήριξης για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, στην κατάργηση των επιδοτήσεων ορυκτών καυσίμων και στη μείωση εκπομπών κατά 55% έως το 2023 με την υιοθέτηση μέτρων που προωθούν την κυκλικότητα στις μεθόδους παραγωγής (ό.α. Παναγιωτόπουλος κ. συν. 2023).

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Commission, 2019) είναι μια απάντηση σε αυτές τις προκλήσεις. Πρόκειται για μια νέα στρατηγική που στοχεύει να μετατρέψει την Ευρωπαϊκή Ένωση σε μια δίκαιη, σύγχρονη, ευημερούσα κοινωνία και ανταγωνιστική οικονομία χωρίς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και με κλιματική ουδετερότητα έως το 2050.

Στη συνέχεια, στις 11 Μαρτίου του 2020, παρουσιάστηκε το σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία που στοχεύει στην προώθηση ενός πιο βιώσιμου σχεδιασμού προϊόντων, στη μείωση των απορριμμάτων και στην ενδυνάμωση του καταναλωτή. Έμφαση δίδεται στους τομείς των ηλεκτρονικών προϊόντων, των μπαταριών, των οχημάτων, των συσκευασιών, των πλαστικών, των υφασμάτων, των κατασκευών, των κτιρίων, των τροφίμων, όπου η κατανάλωση πόρων είναι ιδιαίτερα υψηλή και οι δυνατότητες κυκλικότητας μείζονος σημασίας.

Η ανάληψη πολιτικών δράσεων και πρωτοβουλιών συνεχίζεται με το ψήφισμα του Κοινοβουλίου (Φεβρουάριος του 2021), σχετικά με το νέο σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία ζητώντας πρόσθετα μέτρα για την επίτευξη μιας περιβαλλοντικά βιώσιμης, απαλλαγμένης από τοξικά και πλήρως κυκλικής οικονομίας έως το 2050, συμπεριλαμβανομένων αυστηρότερων κανόνων ανακύκλωσης και δεσμευτικών στόχων για τη χρήση υλικών και κατανάλωση έως το 2030.

Προς αυτή την κατεύθυνση, έναν χρόνο αργότερα, το 2022, η Επιτροπή δημοσιεύει την πρώτη δέσμη μέτρων για την επιτάχυνση της μετάβασης προς μια κυκλική οικονομία με το ενδιαφέρον να επικεντρώνεται στην ενίσχυση των βιώσιμων προϊόντων, την ενδυνάμωση των καταναλωτών για την πράσινη μετάβαση, την αναθεώρηση της νομοθεσίας για τα προϊόντα δομικών κατασκευών και τη δημιουργία στρατηγικής για τα βιώσιμα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Ακόμη πιο πρόσφατα, τον Μάρτιο του 2024, το Κοινοβούλιο ενέκρινε την επικαιροποίηση των κανόνων για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, που στοχεύουν στη δημιουργία ενός κλιματικά ουδέτερου κτιριακού τομέα έως το 2050.

Τι συμβαίνει, ωστόσο, σε εθνικό επίπεδο; Η κυκλική οικονομία αναγνωρίζεται από την ελληνική πολιτεία ως ευκαιρία και ανάγκη, ενώ βασικός σκοπός της Εθνικής Στρατηγικής (2018, σελ. 3) είναι η «επιτάχυνση των δράσεων της κυκλικής οικονομίας και η απελευθέρωση αναπτυξιακού δυναμικού». Παράγοντες που τείνουν να συνδράμουν θετικά προς αυτή την κατεύθυνση είναι οι διαθέσιμοι εθνικοί φυσικοί πόροι μας, οι αναξιοποίητοι δευτερογενείς πόροι και απόβλητα, το πλαίσιο στρατηγικής από την Ευρωπαϊκή Ένωση που έχει υιοθετηθεί και από την Ελλάδα, η διαθέσιμη χρηματοδότηση, η κατάλληλη τεχνογνωσία και το εξειδικευμένο προσωπικό που μπορεί να αναλάβει ανάλογες πρωτοβουλίες (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

Συμπληρωματικά, ως βασικές διαστάσεις της δημόσιας πολιτικής για την κυκλική οικονομία είναι τα χρηματοδοτικά εργαλεία, ο σχεδιασμός και η θέσπιση ρυθμιστικού πλαισίου και κανονισμών, η άρση των γραφειοκρατικών εμποδίων, η σύνδεση της μικρομεσαίας επιχειρηματικότητας και της κοινωνικής οικονομίας με την τεχνολογική καινοτομία και ανάπτυξη πιλοτικών δράσεων και τέλος η βελτίωση της διακυβέρνησης και της δικτύωσης (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018). Έως και το 2017, καταγράφονται οι ακόλουθες δράσεις της δημόσιας πολιτικής:

- ✓ Ηλεκτρονική πλατφόρμα αγοράς δευτερογενών υλικών σε Βαλκανικό επίπεδο (INTERREG)
- ✓ Περιβαλλοντικό πάρκο κυκλικής οικονομίας Δήμου Ηρακλείου
- ✓ Διυπουργική Επιτροπή για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (2017)
- ✓ Μικτή διυπουργική ομάδα εργασίας «Forum Βιομηχανίας» (2016) και «Αγροδιατροφή, Μεταποίηση, Τουρισμός» (2016)
- ✓ Μικτή ομάδα εμπειρογνομόνων του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) «Περιβάλλον και Κυκλική Οικονομία» για την αξιοποίηση διεθνών προτύπων για το περιβάλλον, τα απόβλητα και την κυκλική οικονομία (2017)
- ✓ Διυπουργική ομάδα για την πρόληψη σπατάλης τροφίμων και δημιουργίας αποβλήτων από υπολείμματα τροφίμων (2017)
- ✓ Εταιρική διεθνής σχέση για την κυκλική οικονομία, στην οποία συμμετέχουν έξι μεγάλα αστικά κέντρα (Όσλο, Χάγη, Πράτο, Πόρτο, Φλαμανδία και Κάουνας), τέσσερα κράτη (Φινλανδία, Πολωνία, Σλοβενία, Ελλάδα), η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και κάποιοι οργανισμοί, όπως το EUROCITIES, στο οποίο συμμετέχουν περισσότερες από διακόσιες πόλεις που αντιπροσωπεύουν

περίπου 150 εκατομμύρια άνθρωποι (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

Εν συνεχεία, την περίοδο 2019-2021 μια σειρά σημαντικών θεσμικών πρωτοβουλιών αναλαμβάνονται για την προώθηση του μοντέλου της κυκλικής οικονομίας στη χώρα μας με το ενδιαφέρον να επικεντρώνεται στο νέο νομοθετικό πλαίσιο για τα απόβλητα και τα πλαστικά μιας χρήσης, την αναθεώρηση του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων, την έγκριση του σχεδίου δράσης για τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις, την έναρξη του έργου LIFE-IP CEI- Greece καθώς και τη θέσπιση μιας σειράς συμπληρωματικών και ουσιαστικών εθνικών μέτρων.

Τα μέτρα αυτά αφορούν στην πρόληψη (σπατάλη τροφίμων και νερού σε δημόσιους χώρους), στην επαναχρησιμοποίηση (υποχρέωση εξυπηρέτησης καταναλωτών με κύπελλο πολλαπλών χρήσεων με μειωμένη τιμή), στη χωριστή συλλογή (σύστημα επιστροφής εγγύησης για φιάλες) και στον επανασχεδιασμό προϊόντων (ελάχιστο ανακυκλωμένο περιεχόμενο σε νέες φιάλες) (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2021).

Επίσης, στο νέο σχέδιο δράσης περιλαμβάνονται εξήντα έξι (66) δράσεις για την περίοδο 2021-2025 με τις σαράντα πέντε (45) να αφορούν στις βασικές πτυχές της κυκλικής οικονομίας, όπως παραγωγή, κατανάλωση, απόβλητα και οριζόντια θέματα (π.χ. διακυβέρνηση), και τις είκοσι μία (21) να αφορούν προϊόντα (όπως πλαστικά, συσκευασίες, υφάσματα, τρόφιμα, κατασκευές) κατά εναρμόνιση με το σχέδιο δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (11 Μαρτίου 2020) (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2021).

Άξια αναφοράς είναι και η ειδική μνεία που γίνεται στους πολίτες, οι οποίοι θα πρέπει να αποκτήσουν πρόσβαση στη γνώση και στην πληροφόρηση «τόσο με κατάλληλη περιβαλλοντική σήμανση των προϊόντων όσο και με δράσεις ενημέρωσης και εκπαίδευσης είτε από τους παραγωγούς στο πλαίσιο της διευρυμένης ευθύνης τους είτε από την πολιτεία» (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2021, σελ. 16). Η εκπαίδευση δύναται να υποστηρίξει την ενσωμάτωση όλων των διαστάσεων της βιώσιμης ανάπτυξης στην οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον.

4. Εκπαίδευση για τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία

Στην Παγκόσμια Διάσκεψη της UNESCO³ για την Εκπαίδευση για τη Βιωσιμότητα, που πραγματοποιήθηκε τον Μάιο του 2021, όπου συμμετείχαν περισσότεροι από ογδόντα υπουργοί και 2.800 φορείς εκπαίδευσης, κατάρτισης και περιβάλλοντος, τονίστηκε η αναγκαιότητα μετασχηματισμού της εκπαίδευσης με στόχο την επιβίωση του πλανήτη μας, υιοθετώντας τη Διακήρυξη του Βερολίνου για την Εκπαίδευση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (UNESCO, 2022).

Στο προοίμιο της Διακήρυξης, τα κράτη μέλη δεσμεύονται, μεταξύ άλλων, ότι η εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη θα αποτελέσει θεμελιώδες στοιχείο και κεντρικό πυρήνα των προγραμμάτων σπουδών, ότι θα ενσωματωθεί στην τυπική, μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση και ειδικότερα σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης -από την προσχολική έως και την τριτοβάθμια-, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης ενηλίκων, της τεχνικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης, και ότι θα υποστηριχθεί η περαιτέρω ευθυγράμμιση σε παγκόσμιο, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο των πολιτικών ατζεντών.

Η εκπαίδευση για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα μπορεί να γίνει αντιληπτή ως η εκπαίδευση που καλλιεργεί την ευαισθησία και τη γνώση των μαθητών/τριών για το περιβάλλον και τη διασύνδεσή του με τα κοινωνικά και οικονομικά συστήματα μέσα από την ανάπτυξη κατάλληλων στάσεων και δεξιοτήτων.

Έτσι, λαμβάνει χώρα σε τρία επίπεδα: στο γνωστικό (γνώση, κατανόηση και κριτική σκέψη σε θέματα, όπως η κλιματική αλλαγή, η βιοποικιλότητα, τα οικοσυστήματα, το νερό, ο αέρας και το έδαφος, τα δάση, η κατανάλωση και η παραγωγή, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η μείωση των κινδύνων και των καταστροφών), στο κοινωνικο-συναισθηματικό (αίσθηση του ανήκειν σε μια ανθρώπινη κοινότητα, των αξιών και των ευθυνών, της ενσυναίσθησης, της αλληλεγγύης, του σεβασμού, της συνεργασίας) και στο συμπεριφορικό (με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων και συμπεριφορών δέσμευσης, ανάληψης πρωτοβουλιών και πρακτικών) (European Commission, 2023).

Η προαναφερθείσα τυπολογία βασίζεται στην τυπολογία της UNESCO (2015) για την παγκόσμια ιδιότητα του πολίτη, η οποία επίσης προτάσσει ως βασικούς τομείς τον γνωστικό, τον κοινωνικο-συναισθηματικό και τον συμπεριφορικό, τομείς που

³ <https://unevoc.unesco.org/home/Skills+for+the+circular+economy>

αντιστοιχούν στους τέσσερις πυλώνες της μάθησης που διατυπώθηκαν το 1996 στη σχετική αναφορά της Διεθνούς Επιτροπής για την Εκπαίδευση του 21ου αιώνα: *«μαθαίνοντας να γνωρίζεις, να κάνεις, να είσαι και να ζεις μαζί»* (UNESCO, 1996: Learning: the treasure within; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century, highlights).

Βασικές αρχές της εκπαίδευσης για τη βιωσιμότητα είναι η διαδραστικότητα, η αμοιβαιότητα, η έλλειψη του δογματισμού και ο αναστοχασμός/αυτογνωσία (Kirchherr & Piscicelli, 2019). Η εκπαίδευση, δηλαδή, θεμελιώνεται στον ζωντανό, εποικοδομητικό και δημοκρατικό διάλογο και στην από κοινού μάθηση του επιχειρηματικού/βιομηχανικού και ακαδημαϊκού κόσμου (Giannoccaro, 2021), ενώ ταυτόχρονα ο αναστοχασμός και η αυτογνωσία βοηθούν το άτομο να αναλογίζεται τον ρόλο του στην τοπική και παγκόσμια κοινωνία και να αξιολογεί τις πράξεις, τα συναισθήματα και τις επιθυμίες του (Παναγιωτόπουλος κ. συν., 2023).

Τα οφέλη της βιώσιμης εκπαίδευσης συνολικά για τη σχολική ικανότητα είναι πολλαπλά. Ειδικότερα, αναπτύσσεται η κριτική, συστημική και δημιουργική σκέψη καθώς και η ικανότητα για συνεργασία, επίλυση προβλημάτων και αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας και των κινδύνων μέσα από τη συμμετοχή σε δράσεις προσανατολισμένες στην ενεργό παγκόσμια ιδιότητα του πολίτη, την ισότητα, την υγεία, το περιβάλλον και τη φύση, την ενέργεια, τη δημοκρατία, τον σεβασμό στη διαφορετικότητα και την πολιτισμική ποικιλομορφία (UNESCO, 2022). Συμπληρωματικά, η μάθηση μέσα από τη διεξαγωγή κατάλληλων εργαστηρίων συνεισφέρει σημαντικά στην απόκτηση περιβαλλοντικής γνώσης και στην υιοθέτηση συνηθειών υπέρ της ανακύκλωσης και της βιωσιμότητας (Buil, 2017· Renfors, 2023).

Προς αυτή την κατεύθυνση, η τριτοβάθμια εκπαίδευση έχει ήδη προβεί σε σχετικές ενέργειες εναρμόνισης των προγραμμάτων σπουδών της με τις σύγχρονες τάσεις της βιωσιμότητας από τη δεκαετία του 1990 (Anderberg & Hansson, 2009). Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν η αξιολόγηση της επικρατούσας κατάστασης στα πανεπιστήμια της Ευρώπης, η εισαγωγή σχετικών μαθημάτων, η χρήση ενεργητικών, διεπιστημονικών και συνεργατικών μεθόδων μάθησης (Sanchez-Romaguera et al., 2016) και προσεγγίσεων, όπως είναι ο εποικοδομητισμός και η προβληματίζουσα μάθηση (Biggs & Tang, 2011), έρευνες σε αποφοίτους για τη διερεύνηση των εμπειριών τους ως προς την πρακτική εταιρική βιωσιμότητα, η χορήγηση σχετικών

πτυχίων και έρευνες σχετικά με την επίδραση των μαθημάτων στην ανάπτυξη της βιώσιμης ικανότητας των φοιτητών/τριών (Lozano et al, 2017).

Επιπρόσθετα, το Massachusetts Institute of Technology (MIT) ενισχύει τις αποφάσεις κυκλικών προμηθειών για την επίτευξη των στόχων του για μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ενώ το Πανεπιστήμιο του Cambridge επικεντρώνεται στη δημιουργία μιας κυκλικής πόλης με την προώθηση βιώσιμων πρακτικών εντός και εκτός της πανεπιστημιακής κοινότητας με δράσεις που αφορούν στη μείωση των αποβλήτων, την ανακύκλωση και τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων.

Σε εθνικό επίπεδο, το Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο υλοποιεί μέσω του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) το πρόγραμμα «Κυκλική Οικονομία, Πράσινη Καινοτομία & Επιχειρηματικότητα», το οποίο επιδιώκει να καταρτίσει τους εκπαιδευόμενους σε θέματα υλοποίησης, διαχείρισης και αξιοποίησης μοντέλων κυκλικής οικονομίας σε μικρο, μέσο και μακρο επίπεδο, όπως και σε θέματα πράσινης καινοτομίας για την εύρεση νέων πράσινων λύσεων στις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν επιχειρήσεις και οργανισμοί⁴.

Οι Lozano et al. (2017) προτείνουν ως παιδαγωγικές προσεγγίσεις σχετικά με την καλλιέργεια της βιώσιμης ικανότητας την ολιστική, την παιδαγωγική της κοινότητας και την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, η ολιστική προσέγγιση εφαρμόζεται σε πολλαπλά πλαίσια και πεδία και περιλαμβάνει τις μελέτες περίπτωσης, τη διεπιστημονική και διαθεματική ομαδική διδασκαλία, τις διαλέξεις και τους εννοιολογικούς χάρτες. Επιπρόσθετα, διαφορετικά είδη και επίπεδα γνώσης καθώς και διαφορετικές απόψεις πρέπει να ενσωματώνονται στη μαθησιακή διαδικασία (Marouli, 2016).

Η παιδαγωγική της κοινότητας και της κοινωνικής δικαιοσύνης εστιάζεται στην οικοδόμηση μιας κοινότητας μέσω πρακτικών, όπως είναι η συμμετοχική έρευνα/δράση και η περιβαλλοντική εκπαίδευση που επικεντρώνεται περισσότερο στις πρακτικές της οικολογικής δικαιοσύνης, της κυκλικής οικονομίας, της τροφικής αλυσίδας και του κύκλου ζωής (Παναγιωτόπουλος κ. συν., 2023). Υποστηρικτικά, έρευνα στη Χιλή καταδεικνύει ότι οι μαθητές/τριες στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση

⁴ <https://e-learning.ntua.gr/programs/circular-economy-green-innovation-and-entrepreneurship/>

διευκολύνονται στις κυκλικές πρακτικές με δραστηριότητες, όπως η «*Do it Yourself*» με τη χρήση απορριμμάτων (Alarcón et al., 2019).

5. Μεθοδολογία έρευνας

5.1. Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Λαμβάνοντας υπόψη το σχετικό έλλειμμα σε έρευνες εστιασμένες στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο, η παρούσα έρευνα έρχεται να διερευνήσει τις γνώσεις, τις συμπεριφορές και τις στάσεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Π.Ε.) και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Δ.Ε.) της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας σχετικά με την έννοια της κυκλικής οικονομίας και την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον. Οι συμμετέχοντες/ουσες εκπαιδευτικοί αναστοχάζονται σχετικά με τα ακόλουθα:

- ✓ Ποια είναι η συμπεριφορά τους απέναντι στη κυκλική οικονομία;
- ✓ Ποια είναι η στάση τους απέναντι στη κυκλική οικονομία;
- ✓ Ποιες γνώσεις θεωρούν ότι έχουν σχετικά με την έννοια της κυκλικής οικονομίας;
- ✓ Ποιες είναι οι αντιλήψεις τους σχετικά με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον;
- ✓ Υπάρχει σχέση ανάμεσα στις συμπεριφορές, τις στάσεις, τις γνώσεις για την κυκλική οικονομία και τις αντιλήψεις για την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον;
- ✓ Υπάρχει συσχέτιση των συμπεριφορών, των στάσεων, των γνώσεων για την κυκλική οικονομία και των αντιλήψεων για την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά;
- ✓ Υπάρχουν προβλεπτικοί παράγοντες αναφορικά με τις συμπεριφορές, τις στάσεις, τις γνώσεις και τις εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον;

5.2. Κατασκευή ερωτηματολογίου

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με την ποσοτική μέθοδο προσέγγισης και τη χρήση ενός ερωτηματολογίου με ερωτήσεις κλειστού τύπου, το οποίο απεστάλη μέσω

ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε μορφή google forms σε Νηπιαγωγεία/Δημοτικά Σχολεία της Π.Ε. και Γυμνάσια/Λύκεια της Δ.Ε. Οι συμμετέχοντες/ουσες κλήθηκαν να απαντήσουν μέσω μιας πεντάβαθμης κλίμακας Likert. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν τετρακόσιοι πενήντα δύο (N=452) εκπαιδευτικοί που εργάζονταν στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.

Η κατασκευή του στηρίχτηκε σε συναφείς έρευνες και στην επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας (Alves et al., 2024· Sharma & Madsen, 2021· Manasia et al., 2020), ενώ οργανώθηκε σε πέντε διακριτούς άξονες: α. δημογραφικά και επαγγελματικά στοιχεία, β. συμπεριφορές, γ. στάσεις, δ. γνώσεις-εξοικείωση, ε. πρακτικές στη σχολική κοινότητα.

Ειδικότερα, ως προς τον πρώτο άξονα, υπάρχουν έξι (6) ερωτήσεις με στόχο τη διερεύνηση των κάτωθι δημογραφικών και επαγγελματικών στοιχείων των συμμετεχόντων/ουσών: 1) φύλο, 2) ηλικία, 3) επίπεδο σπουδών, 4) βαθμίδα εκπαίδευσης στην οποία εργάζονται, 5) εργασιακή σχέση και 6) επίπεδο σπουδών ως προς τις νέες τεχνολογίες.

Ο δεύτερος άξονας είναι εστιασμένος στον αναστοχασμό των συμμετεχόντων/ουσών ως προς τη συμπεριφορά τους απέναντι στην κυκλική οικονομία και απαρτίζεται από έντεκα (11) προτάσεις. Ακολούθως, ο τρίτος άξονας αποτελείται από δέκα (10) προτάσεις και αφορούν στις ατομικές στάσεις των συμμετεχόντων/ουσών απέναντι στην κυκλική οικονομία. Ο άξονας που αφορά στη γνώση για την κυκλική οικονομία διερευνάται μέσα από τέσσερις (4) ερωτήσεις εστιασμένες στην εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών με την κυκλική οικονομία, την εννοιολογική προσέγγιση της κυκλικής οικονομίας, τον προσδιορισμό των βασικών αρχών της κυκλικής οικονομίας και των κύριων πηγών ενημέρωσής τους. Τέλος, ο πέμπτος άξονας επικεντρώνεται στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον μέσα από την ανάπτυξη δεκαπέντε (15) σχετικών προτάσεων.

Αξίζει να σημειωθεί πως πραγματοποιήθηκε και πιλοτική έρευνα σε δείγμα δεκαπέντε εκπαιδευτικών (N=15) προκειμένου να διαπιστωθούν τυχόν λάθη, ελλείψεις, ασάφειες καθώς και η αποτελεσματικότητα του συστήματος κωδικοποίησης των απαντήσεων.

5.3. Ηθική και δεοντολογία έρευνας

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι οι βασικές αρχές της ηθικής και της δεοντολογίας διέτρεξαν όλα τα επιμέρους στάδια σχεδιασμού και υλοποίησης της μεθοδολογικής προσέγγισης με απώτερο στόχο να διασφαλιστεί ότι θα δημιουργηθεί αμοιβαία εμπιστοσύνη και σεβασμός μεταξύ των μελών της ερευνητικής ομάδας και όλων των συμμετεχόντων/ουσών, ότι οι συμμετέχοντες/ουσες θα ενημερωθούν με ακρίβεια για τον σκοπό της έρευνας εξ αρχής μέσα από τη συνοδευτική επιστολή και ότι τα δεδομένα που θα συλλεχθούν θα είναι αυστηρά εμπιστευτικά και ανώνυμα (Bryman, 2017· Gay et al., 2012).

5.4. Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με χρήση της περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής με την εφαρμογή του λογισμικού IBM SPSS v.28. Έγινε υπολογισμός των ποσοστών, των συχνοτήτων και η παρουσίασή τους με πίνακες και γραφήματα. Ο έλεγχος της κανονικότητας των μεταβλητών έγινε με το Kolmogorov-Smirnov και τους δείκτες κυρτότητας και στρέβλωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει κανονική κατανομή των μεταβλητών ($p\text{-value} > 0,05$). Για τη διερεύνηση των συσχετίσεων χρησιμοποιήθηκαν οι παραμετρικοί έλεγχοι Pearson, t-Test, Anova και η Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression).

5.5. Αξιοπιστία και εγκυρότητα έρευνας

Πραγματοποιήθηκε έλεγχος εσωτερικής συνέπειας και αξιοπιστίας (Cronbach's alpha) (Πίνακας 1). Οι τιμές για τις επιμέρους υποκλίμακες (διαστάσεις) με τις επιμέρους δηλώσεις, αλλά και στο σύνολό τους, έδειξαν ικανοποιητικά αποτελέσματα (Cronbach's $\alpha > 0,70$).

Πίνακας 1. Έλεγχος Cronbach's Alpha

Διαστάσεις	Αριθμός δηλώσεων	Τιμή Cronbach's Alpha
Αναστοχασμός ως προς τη συμπεριφορά απέναντι στην κυκλική οικονομία	11	0,748
Αναστοχασμός ως προς τις ατομικές στάσεις στην κυκλική οικονομία	10	0,750
Αναστοχασμός ως προς τη γνώση	6	0,901
Εφαρμογή κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον	16	0,873
ΣΥΝΟΛΟ	43	0,861

5.6. Ερευνητικά αποτελέσματα

• Δημογραφικά-επαγγελματικά στοιχεία

Αναφορικά με τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος (Πίνακας 2), ως προς το *φύλο*, το 77,0% είναι γυναίκες και το 23,0% είναι άνδρες. Σχετικά με την *ηλικία*, το 44,7% είναι 51-60 ετών, το 28,8% είναι 41-50 ετών, το 15,5% είναι 31-40 ετών, το 8,0% είναι 61 και άνω και το 3,1% είναι 25-30 ετών. Ως προς τους *εκπαιδευτικούς* του δείγματος, το 39,8% είναι εκπαιδευτικοί Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Δ.Ε.) και Διευθυντές/ντριες της Δ.Ε. είναι το 7,1%. Το 31,% είναι Εκπαιδευτικοί Π.Ε. (Δάσκαλοι/ες, 25,2% και Εκπαιδευτικοί Ειδικότητας 5,8%) και Διευθυντές/ντριες της Π.Ε. είναι το 7,1%.

Όσον αφορά τον *ανώτερο τίτλο πρόσθετων σπουδών*, η πλειονότητα (56,6%) έχει μεταπτυχιακό, το 11,1% διαθέτει διδακτορικό, το 1,3% έχει δεύτερο πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ και το 31,0%, διαθέτει μόνο το βασικό πτυχίο. Ως προς την *εργασιακή σχέση*, η πλειονότητα (85,8%) είναι μόνιμοι/ες, το 14,2% είναι αναπληρωτές/τριες. Σχετικά με τα *έτη υπηρεσίας*, το 35,8% έχει 21-30 έτη, το 27,9% έχει 11-20 έτη, το 19,5% έχει 0-10 έτη και το 16,8% έχει 31 και άνω έτη υπηρεσίας. Αναφορικά με το *επίπεδο σπουδών στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.)*, η πλειονότητα (58,4%), το 41,6% διαθέτει το Β1/Β2 επίπεδο, το 29,6% διαθέτει το Α' Επίπεδο και το 11,9% δηλώνει ότι δεν έχει πιστοποιημένο τίτλο Τ.Π.Ε.

Πίνακας 2. Δημογραφικά στοιχεία

		N	Ποσοστό (%)
Φύλο	Ανδρας	104	23,0
	Γυναίκα	348	77,0
Ηλικία	25-30	14	3,1
	31-40	70	15,5
	41-50	130	28,8
	51-60	202	44,7
	61 και άνω	36	8,0
Εκπαιδευτικοί	Εκπαιδευτικός ΠΕ70/71 Π/θμιας Εκπ/σης	114	25,2
	Εκπαιδευτικός Ειδικότητας Π/θμιας Εκπ/σης	26	5,8
	Νηπιαγωγός ΠΕ60/61 Π/θμιας Εκπ/σης	68	15,0

	Εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης	180	39,8
	Διευθυντής/ντρια Π/θμιας Εκπ/σης	32	7,1
	Διευθυντής/ντρια Δ/θμιας Εκπ/σης	32	7,1
Ανώτερος τίτλος πρόσθετων σπουδών	Βασικό πτυχίο	140	31,0
	Δεύτερο πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ	6	1,3
	Μεταπτυχιακό	256	56,6
	Διδακτορικό	50	11,1
Σχέση εργασίας	Μόνιμος/η	388	85,8
	Αναπληρωτής/ρια	64	14,2
Έτη υπηρεσίας	0-10	88	19,5
	11-20	126	27,9
	21-30	162	35,8
	31 και άνω	76	16,8
Επίπεδο σπουδών ΤΠΕ	Α' Επίπεδο	134	29,6
	B1/B2 Επίπεδο	264	58,4
	Δεν έχω	54	11,9

- *Αναστοχασμός ως προς τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων/ουσών στην κυκλική οικονομία*

Αναφορικά με τις συμπεριφορές των συμμετεχόντων για την κυκλική οικονομία (Πίνακας 3), η Μέση Τιμή (Μ.Τ.) των απαντήσεων κυμαίνεται από 2,19 (Λίγο) «Έχω ήδη αγοράσει ανακατασκευασμένα προϊόντα» έως 4,62 (Πάρα πολύ) «Αγοράζω λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας για το σπίτι μου». Η συνολική Μ.Τ. κινείται σε **μέτρια** επίπεδα (3,32), γεγονός που υποδηλώνει ότι οι συμμετέχοντες/ουσες υποστηρίζουν συγκεκριμένες συμπεριφορές υπέρ της κυκλικής οικονομίας, πιθανόν αυτές με τις οποίες είναι πιο εξοικειωμένοι. Άλλωστε, η εκδήλωση συμπεριφορών συνδέεται τόσο με το σχολικό κλίμα και τη σχολική κουλτούρα όσο και με το corpus των γνώσεων/δεξιοτήτων και στάσεων που φέρουν οι εκπαιδευτικοί.

Παρουσιάζουν σχετικά **χαμηλά** επίπεδα συμπεριφορές που σχετίζονται με την κοινή χρήση αυτοκινήτου με συναδέλφους για τη μετάβαση στη δουλειά (2,35), την αγορά μεταχειρισμένων ρούχων (1,65), την αγορά ανακατασκευασμένων προϊόντων (2,19) και τη χρήση μέσων μαζική μεταφοράς ή ποδηλάτου για τη μετάβασή τους στον χώρο εργασίας (2,35). **Υψηλά** επίπεδα συμπεριφορών παρουσιάζονται σε σχέση με την αγορά προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον (3,49), τον διαχωρισμό υλικών για την ανακύκλωση και τα οργανικά απόβλητα (3,90), την αγορά καινούριων ηλεκτρικών

προϊόντων και συσκευών (3,64), την επισκευή προϊόντων για την επέκταση του κύκλου ζωής τους (4,10), την ελαχιστοποίηση σπατάλης φαγητού (4,12), τη διάθεση μπαταριών, λαμπτήρων ή συσκευών σε κατάλληλα κέντρα συλλογής και ανακύκλωσης (4,17) και την αγορά λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας για το σπίτι (4,62).

Πίνακας 3. Κατανομή ποσοστών, μέσων τιμών και τυπικών αποκλίσεων για συμπεριφορά στην κυκλική οικονομία

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
	Ποσοστό %						
1. Συχνά αγοράζω φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα.	0,9	4,9	47,8	37,2	9,3	3,49	0,036
2. Συνήθως διαχωρίζω τα υλικά για την ανακύκλωση και τα οργανικά απόβλητα.	4,4	7,1	22,1	27,0	39,4	3,90	0,053
3. Μοιράζομαι το αυτοκίνητο με συναδέλφους μου για να πάω στη δουλειά.	47,3	11,1	15,0	12,8	13,7	2,35	0,071
4. Αγοράζω ολοκαίνουρια ηλεκτρονικά προϊόντα και συσκευές.	4,4	10,6	24,3	37,6	23,0	3,64	0,051
5. Συχνά αγοράζω μεταχειρισμένα ρούχα.	66,4	15,9	10,6	4,0	3,1	1,62	0,048
6. Έχω ήδη αγοράσει ανακατασκευασμένα προϊόντα.	31,4	28,8	30,5	7,5	1,8	2,19	0,048
7. Αναζητώ βοήθεια και είμαι πρόθυμος/η να πληρώσω για την επισκευή ενός προϊόντος ώστε να επεκτείνω τον κύκλο ζωής του.	0,9	3,1	15,0	47,3	33,6	4,10	0,039
8. Ελαχιστοποιώ τη σπατάλη φαγητού.	0,9	4,0	16,8	38,5	39,8	4,12	0,042
9. Πηγαίνω τις μπαταρίες, τους λαμπτήρες και άλλες συσκευές σε κατάλληλα κέντρα συλλογής και	1,8	6,6	16,8	22,1	52,7	4,17	0,049

ανακύκλωσης.							
10. Χρησιμοποιώ τα μέσα μαζικής μεταφοράς, ποδήλατο, ηλεκτρικά ποδήλατα για να μεταβώ στη δουλειά μου.	41,2	20,8	14,6	8,4	15,0	2,35	0,069
11. Αγοράζω λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας για το σπίτι μου.	0,4	1,3	5,8	21,2	71,2	4,62	0,033
ΣΥΝΟΛΟ						3,32	0,021

- ***Αναστοχασμός ως προς τη στάση των συμμετεχόντων/ουσών στην κυκλική οικονομία***

Η ικανότητα των εκπαιδευτικών περιλαμβάνει γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που λειτουργούν ως εσωτερικά φίλτρα, επηρεάζοντας τον τρόπο σκέψης και δράσης τους. Αυτά τα φίλτρα διαμορφώνονται από τις εμπειρίες, τις πεποιθήσεις, την κουλτούρα, τις αξίες και τις γνωστικές ικανότητες ενός ατόμου, και αποτελούν τη θεμέλια βάση για τη σκέψη και τις πράξεις των εκπαιδευτικών. Ως προς τις *ατομικές στάσεις* των ερωτηθέντων για την κυκλική οικονομία (Πίνακας 4), η Μ.Τ. των απαντήσεων κυμαίνεται από 1,97 (Λίγο) «*Σκέφτομαι να αγοράσω μεταχειρισμένα ρούχα αντί για νέα*» έως 4,35 (Πολύ) «*Είμαι πρόθυμος/η να βελτιώσω τις συνήθειες ανακύκλωσης*». Η συνολική Μ.Τ. κινείται σε **μέτρια** επίπεδα (3,48). Παρουσιάζουν **χαμηλό** επίπεδο ατομικών στάσεων που σχετίζεται με την αγορά μεταχειρισμένων ρούχων αντί νέων (1,97) και την αλλαγή κινητού τηλεφώνου με ανακατασκευασμένο και όχι καινούριο (2,27). Σε **μέτρια** επίπεδα θεωρούν ότι κάνουν κοινή χρήση του αυτοκινήτου τους με άλλους για τη μετάβαση στην εργασία για οικολογικούς λόγους (2,61) και την αγορά προϊόντων βιώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον με υψηλότερο αντίτιμο (3,42). **Υψηλά** επίπεδα ατομικών στάσεων παρουσιάζουν ως προς την προθυμία να εγκαταλείψουν πράγματα ή συνήθειες αρεστές λόγω επιβάρυνσης του περιβάλλοντος (3,71), τη δωρεά ή την πώληση ρούχων που δε χρειάζονται (4,31), την αγορά καινούριων ηλεκτρικών προϊόντων και συσκευών (3,64), την επισκευή χαλασμένων αντικειμένων για την παράταση του κύκλου ζωής τους (4,12), τη βελτίωση συνηθειών ανακύκλωσης (4,35), τη μείωση αποβλήτων στην καθημερινότητά τους (4,14) και την αγορά συσκευών εξοικονόμησης νερού και ενέργειας (3,95).

Πίνακας 4. Κατανομή ποσοστών, μέσων τιμών και τυπικών αποκλίσεων για ατομικές στάσεις στην κυκλική οικονομία

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
	Ποσοστό %						
1. Είμαι πρόθυμος/η να αγοράσω βιώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα, ακόμα κι αν αυτό σημαίνει ότι θα πληρώσω περισσότερα χρήματα.	2,7	10,2	42,9	31,4	12,8	3,42	0,044
2. Είμαι πρόθυμος/η να εγκαταλείψω πράγματα που μου αρέσει να κάνω εάν βλάπτουν το περιβάλλον.	1,8	5,3	30,1	46,0	16,8	3,71	0,041
3. Θεωρώ ότι «μοιράζομαι» το αυτοκίνητό μου (για να πάω στη δουλειά) για οικολογικούς λόγους.	31,0	14,6	26,5	18,6	9,3	2,61	0,063
4. Σκέφτομαι να αγοράσω μεταχειρισμένα ρούχα αντί για νέα.	50,9	19,9	16,4	7,1	5,8	1,97	0,057
5. Σκοπεύω να δωρίσω ή να πουλήσω ρούχα που δεν χρησιμοποιώ πια.	1,3	4,4	8,0	34,5	51,8	4,31	0,042
6. Είμαι πρόθυμος/ή να αναζητήσω βοήθεια και να επισκευάσω χαλασμένα αντικείμενα ώστε να παρατείνω τον κύκλο ζωής τους.	0,4	6,2	13,3	40,7	39,4	4,12	0,042
7. Σκέφτομαι να αλλάξω το κινητό μου με ένα ανακατασκευασμένο και όχι με ένα καινούριο.	43,8	14,6	19,0	15,5	7,1	2,27	0,063
8. Είμαι πρόθυμος/η να βελτιώσω τις συνήθειες ανακύκλωσης.	0,4	1,8	8,0	42,0	47,8	4,35	0,035
9. Σκοπεύω να μειώσω	0,0	2,2	17,3	45,1	35,4	4,14	0,036

τα απόβλητα στην καθημερινή ζωή μου.							
10. Σκοπεύω να αγοράσω συσκευές εξοικονόμησης νερού ή ηλεκτρισμού.	1,3	7,1	17,3	44,2	30,1	3,95	0,044
ΣΥΝΟΛΟ						3,48	0,027

- **Γνώση για την κυκλική οικονομία**

Όσον αφορά την εξοικείωση των συμμετεχόντων με την κυκλική οικονομία (Πίνακας 5), διαφαίνεται ότι κινείται σε μέτρια επίπεδα (3,17).

Πίνακας 5. Κατανομή ποσοστών, μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης για εξοικείωση με κυκλική οικονομία

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
	Ποσοστό %						
1. Πόσο εξοικειωμένος/η νιώθετε με τον όρο της κυκλικής οικονομίας;	5,3	13,7	47,8	24,8	8,4	3,17	0,045

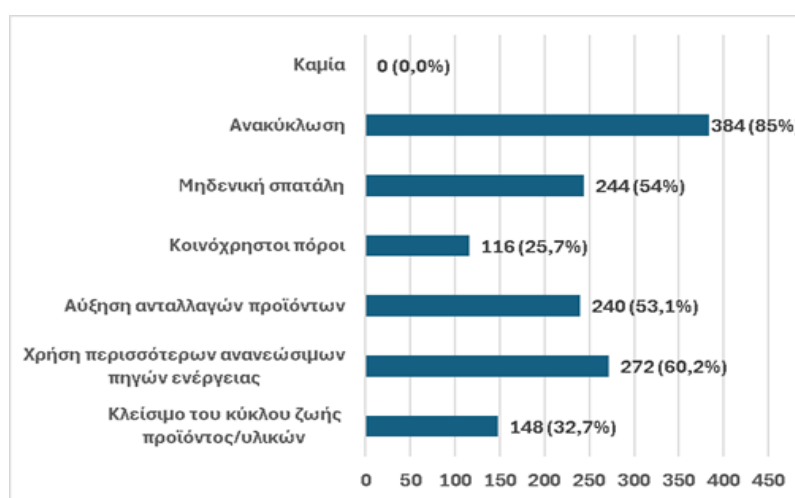
Σχετικά με τη γνώση για την έννοια της κυκλικής οικονομίας (Πίνακας 6), η πλειονότητα (69,9%) θεωρεί ότι έχει να κάνει με τη μείωση, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακατασκευή και την ανακύκλωση. Σε μικρότερο ποσοστό (18,6%) θεωρεί ότι είναι ένας πιο βιώσιμος τρόπος παραγωγής και κατανάλωσης, το 5,3% ότι αφορά μια οικονομία που χαρακτηρίζεται από μηδενική σπατάλη και το 5,3% με μια οικονομία έτοιμη να αναγεννηθεί. Μόλις το 0,9%, θεωρεί ότι σχετίζεται μόνο με την ανακύκλωση.

Πίνακας 6. Κατανομή ποσοστών, μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης για την έννοια της κυκλικής οικονομίας

2. Τι σημαίνει για εσάς «Κυκλική Οικονομία»;	(%)	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
2α. Μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακατασκευή, ανακύκλωση	69,9	1,49	0,042
2β. Ένας πιο βιώσιμος τρόπος παραγωγής και κατανάλωσης	18,6		
2γ. Μια οικονομία που χαρακτηρίζεται από μηδενική σπατάλη	5,3		
2δ. Μια οικονομία ικανή να αναγεννηθεί	5,3		

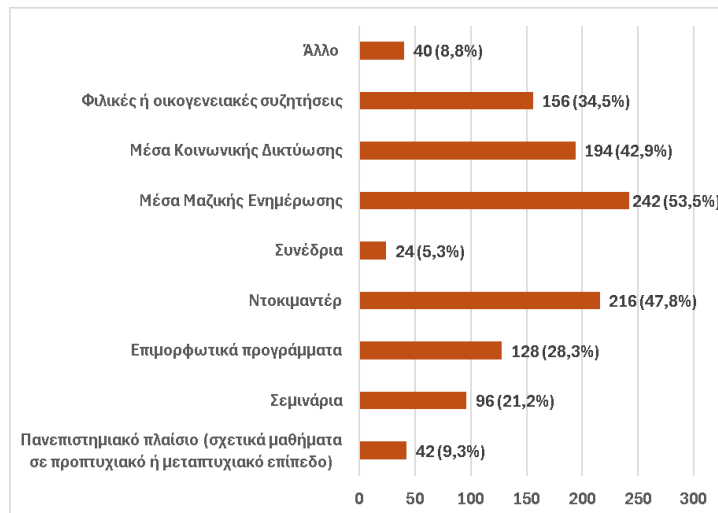
2ε. Ανακύκλωση απορριμμάτων	0,9		
-----------------------------	-----	--	--

Αναφορικά με τις κύριες αρχές που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία (Γράφημα 1), οι συμμετέχοντες/ουσες (είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν μέχρι τρεις απαντήσεις), αναγνωρίζουν την ανακύκλωση (85%), τη χρήση περισσότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (60,2%), τη μηδενική σπατάλη (54%), την αύξηση ανταλλαγής προϊόντων (53,1%), το κλείσιμο του κύκλου ζωής προϊόντων/υλικών (32,7%) και τους κοινόχρηστους πόρους (25,7%).



Γράφημα 1. Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών κύριων αρχών κυκλικής οικονομίας

Σχετικά με τις κύριες πηγές ενημέρωσης για την κυκλική οικονομία (Γράφημα 2), οι ερωτηθέντες (είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν μέχρι τρεις απαντήσεις), σε σημαντικό βαθμό θεωρούν ότι αποτελούν τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης (53,6%) τα Ντοκιμαντέρ (47,8%) και τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης (42,9%). Σε μικρότερο βαθμό οι φιλικές/οικογενειακές συζητήσεις (34,5%), τα Επιμορφωτικά προγράμματα (28,3%), τα Σεμινάρια (96, 21,2%), τα Μαθήματα Προπτυχιακού/Μεταπτυχιακού επιπέδου (42, 9,3%) και ένα 8,8% (40) δηλώνουν κάτι «Άλλο». Καταδεικνύεται ότι τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης και τα Ντοκιμαντέρ αποτελούν βασικές πηγές ενημέρωσης, ενώ η Εκπαίδευση, τα Συνέδρια ή τα Επιμορφωτικά προγράμματα, συμμετέχουν σε μικρότερο βαθμό στην ενημέρωση για θέματα κυκλικής οικονομίας για τους εκπαιδευτικούς του δείγματος.



Γράφημα 2. Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών πηγών ενημέρωσης για κυκλική οικονομία

- **Εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον**

Όσον αφορά τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον (Πίνακας 7), η Μ.Τ. των απαντήσεων κυμαίνεται από 1,92 (Λίγο) «*Το σχολείο μου συμμετέχει σε ευρωπαϊκά προγράμματα κινητικότητας (π.χ. eTwinning, Erasmus) εστιασμένα σε θέματα βιωσιμότητας και κυκλικής οικονομίας*» έως 4,19 (Πολύ) «*Οι δραστηριότητες κυκλικής οικονομίας μπορούν να ευαισθητοποιήσουν τους μαθητές/τριες σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης*». Η συνολική Μ.Τ. κινείται σε **μέτρια** επίπεδα (2,60).

Σε **χαμηλά** επίπεδα θεωρούν ότι το εκπαιδευτικό νομοθετικό πλαίσιο είναι επαρκές για την υποστήριξη της κυκλικής οικονομίας στις σχολικές μονάδες (2,15), ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν την κατάλληλη κατάρτιση στη διδασκαλία της κυκλικής οικονομίας (2,13), ότι τα στελέχη εκπαίδευσης έχουν κατάρτιση σε θέματα κυκλικής οικονομίας (2,14), ότι υπάρχει στήριξη περιεχομένου κυκλικής οικονομίας από τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών (2,25), ότι καλλιεργούνται ικανότητες για την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα (2,35), ότι η εκπαίδευση για την κυκλική οικονομία αφορά όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (2,42), ότι γίνεται διάχυση κυκλικής οικονομίας σε όλα τα μαθήματα (2,07), ότι υπάρχει διάθεση υποδομής του σχολείου για στήριξη και διδασκαλία της κυκλικής οικονομίας (2,39), ότι υπάρχει συνεργασία των σχολικών μονάδων για κοινές δράσεις κυκλικής οικονομίας (1,98) και ότι συμμετέχει το σχολείο σε ευρωπαϊκά προγράμματα κινητικότητας (π.χ. e twinning, Erasmus) σε θέματα κυκλικής οικονομίας (1,92).

Σε **μέτρια** επίπεδα, η Διεύθυνση του σχολείου συμμετέχει στην ενεργειακή αναβάθμιση του σχολείου (2,68) και ενθαρρύνει τη συμμετοχή εκπαιδευτικών και μαθητών/τριών σε προγράμματα κυκλικής οικονομίας (2,99), γίνεται ανακύκλωση προϊόντων και υλικών (3,29), αναλαμβάνονται δράσεις για την προαγωγή της κυκλικής οικονομίας (2,82) και συνεργάζεται το σχολείο με την τοπική κοινότητα για κοινές δράσεις κυκλικής οικονομίας (2,5).

Σε **υψηλά** επίπεδα, οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι οι δραστηριότητες κυκλικής οικονομίας μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές/τριες πρακτικές γνώσεις που μπορούν να εφαρμόσουν στην καθημερινή ζωή (3,91) και να ευαισθητοποιήσουν τους μαθητές/τριες σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης (4,19).

Πίνακας 7. Κατανομή ποσοστών, μέσων τιμών και τυπικών αποκλίσεων για εφαρμογή κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
	Ποσοστό %						
1. Το εκπαιδευτικό νομοθετικό πλαίσιο είναι επαρκές για την υποστήριξη της κυκλικής οικονομίας στις σχολικές μονάδες.	27,4	36,3	31,4	3,5	1,3	2,15	0,043
2. Οι εκπαιδευτικοί έχουν κατάλληλη κατάρτιση για να διδάσκουν θέματα σχετικά με την κυκλική οικονομία.	27,9	35,4	33,2	3,1	0,4	2,13	0,041
3. Τα στελέχη εκπαίδευσης είναι κατάλληλα καταρτισμένα σε θέματα κυκλικής οικονομίας.	25,7	38,1	32,7	3,5	0,0	2,14	0,04
4. Το αναλυτικό πρόγραμμα/πρόγραμμα σπουδών υποστηρίζει ως προς το περιεχόμενο θέματα κυκλικής οικονομίας..	21,7	38,9	31,9	7,5	0,0	2,25	0,041
5. Το αναλυτικό πρόγραμμα/πρόγραμμα σπουδών καλλιεργεί τις ακόλουθες ικανότητες που συμβάλλουν στην						2,35	0,035

ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας:							
5α. Συστημική Σκέψη	15,5	38,1	38,1	8,0	0,4	2,4	0,04
5β. Ανάλυση και Κατανόηση Κύκλου Ζωής	10,2	41,6	35	11,9	1,3	2,53	0,041
5γ. Σκέψη Οικολογικού Σχεδιασμού	16,8	34,5	38,1	9,7	0,9	2,43	0,043
5δ. Διεπιστημονική γνώση	15,0	32,7	39,8	9,7	2,7	2,52	0,045
5ε. Επιχειρηματική ηθική	35,4	31,0	27,0	5,8	0,9	2,06	0,045
5στ. Διαπραγματευτικές δεξιότητες	29,6	31,9	33,2	5,3	0,0	2,14	0,043
6. Η εκπαίδευση για την κυκλική οικονομία διατρέχει όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης.	20,8	32,7	33,6	9,3	3,5	2,42	0,048
7. Το περιεχόμενο της κυκλικής οικονομίας διαχέεται σε όλα τα μαθήματα.	30,5	40,7	21,7	5,8	1,3	2,07	0,044
8. Το σχολείο μου διαθέτει υποδομή που δύναται να υποστηρίξει τη διδασκαλία της κυκλικής οικονομίας.	21,7	35,4	27,4	13,3	2,2	2,39	0,049
9. Η Διεύθυνση του σχολείου μου συμμετέχει σε διαδικασίες ενεργειακής αναβάθμισης της σχολικής μονάδας.	19,5	24,8	28,8	22,6	4,4	2,68	0,054
10. Η διεύθυνση του σχολείου μου ενθαρρύνει τη συμμετοχή εκπαιδευτικών και μαθητών/τριών σε προγράμματα κυκλικής οικονομίας.	11,1	21,7	33,2	25,2	8,8	2,99	0,053
11. Στο σχολείο μου εφαρμόζεται η ανακύκλωση προϊόντων και υλικών.	4,9	18,6	32,3	31,4	12,8	3,29	0,05
12. Το σχολείο μου αναλαμβάνει δράσεις που προάγουν την κυκλική	8,4	29,6	37,2	20,8	4,0	2,82	0,046
13. Το σχολείο μου συνεργάζεται με την τοπική κοινότητα στην ανάληψη κοινών δράσεων που προάγουν την κυκλική οικονομία.	19,0	30,5	35	12,8	2,7	2,5	0,048

14. Το σχολείο μου συνεργάζεται με άλλα σχολεία στην υλοποίηση κοινών δράσεων που προάγουν την κυκλική οικονομία.	41,2	28,8	22,6	6,2	1,3	1,98	0,047
15. Το σχολείο μου συμμετέχει σε ευρωπαϊκά προγράμματα κινητικότητας (π.χ. e twinning, Erasmus) εστιασμένα σε θέματα βιωσιμότητας και κυκλικής οικονομίας.	51,8	18,1	18,6	9,7	1,8	1,92	0,053
16. Οι δραστηριότητες κυκλικής οικονομίας μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές/τριες πρακτικές γνώσεις που μπορούν να εφαρμόσουν στην καθημερινή ζωή.	3,5	5,8	12,8	51,8	26,1	3,91	0,045
17. Οι δραστηριότητες κυκλικής οικονομίας μπορούν να ευαισθητοποιήσουν τους μαθητές/τριες σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης	0,9	4,9	8,4	46,0	39,8	4,19	0,04
ΣΥΝΟΛΟ						2,60	0,027

- **Συσχέτιση διαστάσεων κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευσης**

Ο έλεγχος συντελεστή συσχέτισης Pearson (Πίνακας 8) καταδεικνύει στατιστικά σημαντική συσχέτιση της *Εξοικείωσης για την Κυκλική Οικονομία* με τη *Γνώση για την κυκλική οικονομία* ($r=0,116$, μικρή θετική συσχέτιση), με τις *Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας* ($r=0,388$, μέτρια θετική συσχέτιση), με τις *Στάσεις για την κυκλική οικονομία* ($r=0,437$, μέτρια θετική συσχέτιση), με τα *Αναλυτικά προγράμματα που καλλιεργούν ικανότητες ανάπτυξης κυκλικής οικονομίας* ($r=0,172$, μικρή θετική συσχέτιση) και με τις *Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον* ($r=0,371$, μέτρια θετική συσχέτιση).

Στατιστικά σημαντική συσχέτιση εντοπίζεται ανάμεσα στη *Γνώση για κυκλική οικονομία* και τις *Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον* ($r=0,094$, μικρή θετική συσχέτιση). Επίσης, στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρουσιάζεται

στις Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας με τις Στάσεις για την κυκλική οικονομία ($r=0,603$, μεγάλη θετική συσχέτιση) και τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον ($r=0,117$, μικρή θετική συσχέτιση). Επιπρόσθετα, στατιστικά σημαντική συσχέτιση εντοπίζεται ανάμεσα στις Στάσεις για την κυκλική οικονομία με τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον ($r=0,150$, μικρή θετική συσχέτιση).

Τέλος, στατιστικά σημαντική συσχέτιση παρουσιάζεται ανάμεσα στα Αναλυτικά προγράμματα και τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον ($r=0,609$, μεγάλη θετική συσχέτιση). Συμπερασματικά, οι πιο μεγάλες συσχετίσεις είναι ανάμεσα στις Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας και στις Στάσεις για την κυκλική οικονομία και ανάμεσα στα Αναλυτικά Προγράμματα που καλλιεργούν ικανότητες ανάπτυξης κυκλικής οικονομίας με τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον.

Πίνακας 8. Έλεγχος συντελεστή συσχέτισης διαστάσεων κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευσης

			1	2	3	4	5	6
1	Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	Pearson Correlation	1					
		Sig. (2-tailed)						
		N	452					
2	Γνώση για κυκλική οικονομία	Pearson Correlation	,116*	1				
		Sig. (2-tailed)	,014					
		N	452	452				
3	Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας	Pearson Correlation	,388**	,084	1			
		Sig. (2-tailed)	<,001	,076				
		N	452	452	452			
4	Στάσεις για κυκλική οικονομία	Pearson Correlation	,437**	,091	,603**	1		
		Sig. (2-tailed)	<,001	,053	<,001			
		N	452	452	452	452		
5	Αναλυτικά	Pearson	,172**	-,033	,02	,032	1	

	προγράμματα	Correlation			7			
		Sig. (2-tailed)	<,001	,480	,563	,493		
		N	452	452	452	452	452	
6	Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον	Pearson Correlation	,371**	,094*	,117*	,150**	,609**	1
		Sig. (2-tailed)	<,001	,047	,013	,001	<,001	
		N	452	452	452	452	452	452

* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

• Συσχετίσεις με δημογραφικά χαρακτηριστικά

Έγιναν συσχετίσεις της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία, της Γνώσης για κυκλική οικονομία, των Συμπεριφορών κυκλικής οικονομίας, των Στάσεων για κυκλική οικονομία, των Αναλυτικών προγραμμάτων και των Εφαρμογών κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον με τα Δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (Φύλο, Εκπαιδευτικοί, Έτη υπηρεσίας, Γνώση ΤΠΕ). Η συσχέτιση με το Φύλο έγινε με τον έλεγχο t-Test ανεξάρτητων δειγμάτων. Η μέση τιμή για τις γυναίκες σε όλες σχεδόν τις μεταβλητές είναι μεγαλύτερη από τους άνδρες, εκτός από τη Γνώση κυκλικής οικονομίας, όπου η μέση τιμή είναι μεγαλύτερη για τους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες (Πίνακας 9).

Πίνακας 9. Περιγραφικά Μέτρα με το Φύλο

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	Άνδρας	104	3,02	1,070	,105
	Γυναίκα	348	3,22	,910	,049
Γνώση κυκλικής οικονομίας	Άνδρας	104	1,63	1,062	,104
	Γυναίκα	348	1,44	,821	,044
Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία	Άνδρας	104	3,24	,544	,053
	Γυναίκα	348	3,56	,549	,029
Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας	Άνδρας	104	3,17	,430	,042
	Γυναίκα	348	3,37	,453	,024
Αναλυτικά Προγράμματα	Άνδρας	104	2,17	,730	,072
	Γυναίκα	348	2,40	,744	,040
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον	Άνδρας	104	2,46	,567	,056
	Γυναίκα	348	2,64	,569	,030

Τα αποτελέσματα του T-test (Πίνακας 10), σύμφωνα με το Levene's Test ($p < 0,05$ ή $p > 0,05$), δείχνει ότι στην *Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία*, οι μέσες τιμές των ανδρών και γυναικών δε διαφέρουν μεταξύ τους ($t = -1,878$, $p = 0,061 > 0,05$). Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση των αντιλήψεων με βάση το Φύλο.

Στη *Γνώση για την κυκλική οικονομία*, οι μέσες τιμές των ανδρών και γυναικών δε διαφέρουν μεταξύ τους ($t = 1,949$, $p = 0,091 > 0,05$). Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση των αντιλήψεων με βάση το Φύλο. Στις *Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία*, οι μέσες τιμές διαφέρουν μεταξύ τους ($t = -5,167$, $p = 0,000 < 0,05$), επομένως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση το Φύλο. Οι γυναίκες παρουσιάζουν κατά 0,317 μονάδες λιγότερο μέτρια αποτελέσματα στις αντιλήψεις τους για τις Στάσεις τους στην κυκλική οικονομία.

Στις *Συμπεριφορές για την κυκλική οικονομία*, οι μέσες τιμές διαφέρουν μεταξύ τους ($t = -4,015$, $p = 0,000 < 0,05$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση το Φύλο. Οι γυναίκες παρουσιάζουν κατά 0,201 μονάδες λιγότερο μέτρια αποτελέσματα στις αντιλήψεις τους για τις Συμπεριφορές τους για την κυκλική οικονομία σε σχέση με τους άνδρες.

Για τα *Αναλυτικά προγράμματα που καλλιεργούν ικανότητες ανάπτυξης κυκλικής οικονομίας*, οι μέσες τιμές διαφέρουν μεταξύ τους ($t = -2,722$, $p = 0,007 < 0,05$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση το Φύλο. Οι γυναίκες παρουσιάζουν κατά 0,225 μονάδες λιγότερο θετικές αντιλήψεις για τη συμβολή των Αναλυτικών προγραμμάτων στην καλλιέργεια ικανοτήτων για κυκλική οικονομία σε σχέση με τους άνδρες. Στις *Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον*, οι μέσες τιμές διαφέρουν μεταξύ τους ($t = -2,905$, $p = 0,004 < 0,05$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά με βάση το Φύλο. Οι γυναίκες παρουσιάζουν κατά 0,185 μονάδες λιγότερο μέτρια αποτελέσματα στις αντιλήψεις τους για τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον σε σχέση με τους άνδρες. Αναφορικά με την *Εξοικείωση για την κυκλική οικονομία* και τη *Γνώση για την κυκλική οικονομία*, δεν καταδεικνύονται στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ ανδρών και γυναικών.

Συνοψίζοντας, ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες καταδεικνύονται στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις, στις Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, στις Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, στα Αναλυτικά Προγράμματα και στις

Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον. Οι γυναίκες παρουσιάζουν μεγαλύτερους μέσους όρους συγκριτικά με τους άνδρες, εκδηλώνοντας λιγότερο θετικές αντιλήψεις.

Πίνακας 10. Αποτελέσματα T-test για Συσχέτιση με το Φύλο

			Levene's Test for Equality of Variances		t	df	Significance		Mean Difference
			F	Sig.*			One-Sided p	Two-Sided p	
Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	Equal variances assumed		,696	,404	-1,878	450	,031	,061	-,199
	Equal variances not assumed				-1,721	150,250	,044	,087	-,199
Γνώση κυκλικής οικονομίας	Equal variances assumed		13,665	<,001	1,949	450	,026	,052	,192
	Equal variances not assumed				1,699	141,747	,046	,091	,192
Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία	Equal variances assumed		1,006	,316	-5,167	450	<,001	<,001	-,317
	Equal variances not assumed				-5,191	170,511	<,001	<,001	-,317
Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας	Equal variances assumed		,228	,633	-4,015	450	<,001	<,001	-,201
	Equal variances not assumed				-4,130	176,938	<,001	<,001	-,201
Αναλυτικά Προγράμματα	Equal variances assumed		,209	,648	-2,722	450	,003	,007	-,225
	Equal variances not assumed				-2,750	172,002	,003	,007	-,225
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον	Equal variances assumed		,167	,683	-2,905	450	,002	,004	-,185
	Equal variances				-2,909	169,599	,002	,004	-,185

	not assumed							
--	-------------	--	--	--	--	--	--	--

Σε σχέση με τους *Εκπαιδευτικούς* (Εκπαιδευτικοί Π.Ε., Νηπιαγωγοί Π.Ε., Εκπαιδευτικοί Δ.Ε.), ο έλεγχος της στατιστικής σημαντικής διαφοράς μεταξύ των μέσων όρων για την Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία, τη Γνώση για την κυκλική οικονομία, τις Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, τις Στάσεις για κυκλική οικονομία, τα Αναλυτικά προγράμματα και τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον, έγινε με την ανάλυση διασποράς μίας κατεύθυνσης (One Way Anova).

Τα ευρήματα της ανάλυσης, σχετικά με τη διακύμανση με τις υποκλίμακες της κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευσης (Πίνακας 11), δείχνουν ότι υπάρχει ισότητα μέσων τιμών με τρεις από τις υποκλίμακες (εξοικείωση, γνώση για την κυκλική οικονομία και συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας). Επομένως, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($p>0,05$). Καταγράφεται ότι δεν υπάρχει ισότητα μέσων τιμών για τους Εκπαιδευτικούς με τις υπόλοιπες τρεις υποκλίμακες. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, με τη γνώση για την κυκλική οικονομία [$F(2)=5,142$, $p=0,006<0,05$], τα αναλυτικά προγράμματα [$F(2)=36,008$, $p=0,000<0,05$] και τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον [$F(2)=4,742$, $p=0,009<0,05$].

Πίνακας 11. Ανάλυση Διακύμανσης κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευσης με Εκπαιδευτικούς

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	Between Groups	,375	2	,188	,207	,813
	Within Groups	408,164	449	,909		
	Total	408,540	451			
Γνώση για κυκλική οικονομία	Between Groups	7,902	2	3,951	5,142	,006
	Within Groups	345,018	449	,768		
	Total	352,920	451			
Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας	Between Groups	,242	2	,121	,583	,559
	Within	93,344	449	,208		

	Groups					
	Total	93,586	451			
Στάσεις για κυκλική οικονομία	Between Groups	,105	2	,053	,165	,848
	Within Groups	143,140	449	,319		
	Total	143,245	451			
Αναλυτικά προγράμματα	Between Groups	34,713	2	17,357	36,008	<,001
	Within Groups	216,429	449	,482		
	Total	251,143	451			
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον	Between Groups	3,064	2	1,532	4,742	,009
	Within Groups	145,044	449	,323		
	Total	148,108	451			

Οι συγκρίσεις των μέσων τιμών δείχνουν ότι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές της Γνώσης για την κυκλική οικονομία (Πίνακας 12) εντοπίζονται ανάμεσα στους «Εκπαιδευτικούς Δ.Ε.» και στους «Εκπαιδευτικούς Π.Ε.» ($p=0,005<0,05$). Η διαφορά αυτή δείχνει ότι η μέση τιμή του επιπέδου της Γνώσης για την κυκλική οικονομία είναι κατά 0,285 μεγαλύτερη των Εκπαιδευτικών Δ.Ε. σε σχέση με τους Εκπαιδευτικούς Π.Ε. (Δάσκαλοι/Ειδικότητες) και το αντίστροφο.

Ως προς τις Αναλυτικά προγράμματα, οι διαφορές εντοπίζονται: α) ανάμεσα τους Εκπαιδευτικούς Π.Ε. και Εκπαιδευτικούς Δ.Ε. ($p<0,05$), β) στους Νηπιαγωγούς Π.Ε. και στους Εκπαιδευτικούς Π.Ε. ($p<0,05$). Οι αντιλήψεις των Εκπαιδευτικών Π.Ε. είναι κατά 0,303 μονάδες πιο θετικές σε σχέση με τους Εκπαιδευτικούς της Δ.Ε. Επίσης, οι Νηπιαγωγοί Π.Ε. καταγράφουν κατά 0,505 μονάδες πιο θετικές αντιλήψεις από τους Εκπαιδευτικούς της Π.Ε. και κατά 0,807 μονάδες πιο θετικές αντιλήψεις από τους Εκπαιδευτικούς της Δ.Ε. Αναφορικά με τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, η διαφορά εντοπίζεται ανάμεσα σε Νηπιαγωγούς Π.Ε. και Εκπαιδευτικούς Δ.Ε. ($p<0,05$). Οι Νηπιαγωγοί της Π.Ε., παρουσιάζουν κατά 0,242 μονάδες πιο θετικές αντιλήψεις συγκριτικά με τους Εκπαιδευτικούς της Δ.Ε.

Πίνακας 12. Συγκρίσεις μέσων τιμών

Test Tukey HSD						95% Confidence Interval
----------------	--	--	--	--	--	-------------------------

Dependent Variable	(I) Εκπ/κοί	(J) Εκπ/κοί υπηρε Εκπ/κοί σίας	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Γνώση για κυκλική οικονομία	Εκπαιδευτικοί Δ/θμιας Εκπαίδευσης	Εκπ/κοί (Δάσκαλοι /Ειδικότητες) Π/θμιας Εκπ/σης	,285	,090	,005	,07	,50
Αναλυτικά προγράμματα	Εκπαιδευτικοί (Δάσκαλοι/Ειδικότητες) Π/θμιας Εκπ/σης	Εκπ/κοί Δ/θμιας Εκπαίδευσης	,303	,071	<,001	,14	,47
		Εκπ/κοί (Δάσκαλοι /Ειδικότητες) Π/θμιας Εκπ/σης	,504	,099	<,001	,27	,74
		Εκπ/κοί Δ/θμιας Εκπ/σης	,807	,097	<,001	,58	1,03
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον	Νηπιαγωγοί Π/θμιας Εκπ/σης	Εκπ/κοί Δ/θμιας Εκπ/σης	,242	,079	,007	,06	,43

Όσον αφορά τα έτη υπηρεσίας, ο έλεγχος με την ανάλυση διασποράς μίας κατεύθυνσης (One Way Anova) με την εξοικείωση για την κυκλική οικονομία, τις συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, τις στάσεις για την κυκλική οικονομία και τα αναλυτικά προγράμματα δεν καταγράφει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($p>0,05$) (Πίνακας 13). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά με τη Γνώση για την κυκλική οικονομία [$F(3)=4,790$, $p=0,003<0,05$] και τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον [$F(3)=3,485$, $p=0,016<0,05$].

Πίνακας 13. Ανάλυση Διακύμανσης κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευσης με Εκπαιδευτικούς

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	Between Groups	4,393	3	1,464	1,623	,183
	Within Groups	404,147	448	,902		

	Total	408,540	451			
Γνώση για κυκλική οικονομία	Between Groups	10,969	3	3,656	4,790	,003
	Within Groups	341,951	448	,763		
	Total	352,920	451			
Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας	Between Groups	1,396	3	,465	2,261	,081
	Within Groups	92,190	448	,206		
	Total	93,586	451			
Στάσεις για κυκλική οικονομία	Between Groups	,057	3	,019	,060	,981
	Within Groups	143,188	448	,320		
	Total	143,245	451			
Αναλυτικά προγράμματα	Between Groups	,432	3	,144	,257	,856
	Within Groups	250,711	448	,560		
	Total	251,143	451			
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον	Between Groups	3,377	3	1,126	3,485	,016
	Within Groups	144,730	448	,323		
	Total	148,108	451			

Οι συγκρίσεις των μέσων τιμών δείχνουν ότι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές της γνώσης για την κυκλική οικονομία (Πίνακας 14) εντοπίζονται ανάμεσα στα Έτη υπηρεσίας: α) «31 και άνω» με «11-20» ($p<0,05$) και β) «31 και άνω» με «21-30» ($p<0,05$). Η διαφορά αυτή δείχνει ότι η μέση τιμή του επιπέδου της γνώσης για την κυκλική οικονομία για όσους έχουν 31 και άνω έτη υπηρεσίας, είναι κατά 0,414 μεγαλύτερη σε σχέση με όσους 11-20 έτη και κατά 0,368 μονάδες μεγαλύτερη σε σχέση με όσους έχουν 21-30 έτη υπηρεσίας και το αντίστροφο. Αναφορικά με τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον, η διαφορά εντοπίζεται στα έτη υπηρεσίας «31 και άνω» και «0-10» ($p<0,05$). Όσοι διαθέτουν 31 και άνω έτη υπηρεσίας, παρουσιάζουν κατά 0,275 μονάδες πιο θετικές αντιλήψεις συγκριτικά με όσους διαθέτουν «0-10» έτη υπηρεσίας.

Πίνακας 14. Συγκρίσεις μέσων τιμών

Test Tukey HSD						95% Confidence Interval	
Dependent Variable	(I) Έτη υπηρεσίας	(J) Έτη υπηρεσίας	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Γνώση για κυκλική οικονομία	31 και άνω	11-20	,414	,127	,007	,414	,127
		21-30	,368	,121	,014	,368	,121
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον	31 και άνω	0-10	,278	,089	,010	,05	,51

Σε σχέση με το *Επίπεδο ΤΠΕ*, με την ανάλυση διασποράς μίας κατεύθυνσης (One Way Anova) έγινε ο έλεγχος της στατιστικής σημαντικής διαφοράς μεταξύ των μέσων όρων για την Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία, τη Γνώση για την κυκλική οικονομία, τις Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, τις Στάσεις για την κυκλική οικονομία, τα Αναλυτικά προγράμματα και τις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον.

Τα ευρήματα της ανάλυσης, σχετικά με τη διακύμανση με τις υποκλίμακες της κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευσης (Πίνακας 15), δείχνουν ότι υπάρχει ισότητα μέσων τιμών με πέντε από τις υποκλίμακες (Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Γνώση για την κυκλική οικονομία, Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, Στάσεις για την κυκλική οικονομία, Αναλυτικά προγράμματα). Επομένως, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($p > 0,05$). Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, με τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον [$F(2)=4,200$, $p=0,016 < 0,05$].

Πίνακας 15. Ανάλυση Διακύμανσης κυκλικής οικονομίας και εκπαίδευσης με ΤΠΕ

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	Between Groups	1,651	2	,826	1,408	,246
	Within Groups	263,313	449	,586		
	Total	264,965	451			
Γνώση για	Between	3,272	2	1,636	1,271	,282

κυκλική οικονομία	Groups					
	Within Groups	578,046	449	1,287		
	Total	581,319	451			
Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας	Between Groups	,178	2	,089	,427	,653
	Within Groups	93,408	449	,208		
	Total	93,586	451			
Στάσεις για κυκλική οικονομία	Between Groups	,028	2	,014	,044	,957
	Within Groups	143,217	449	,319		
	Total	143,245	451			
Αναλυτικά προγράμματα	Between Groups	1,418	2	,709	1,275	,280
	Within Groups	249,724	449	,556		
	Total	251,143	451			
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον	Between Groups	2,720	2	1,360	4,200	,016
	Within Groups	145,388	449	,324		
	Total	148,108	451			

Οι συγκρίσεις των μέσων τιμών δείχνουν ότι οι στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον (Πίνακας 16) εντοπίζονται ανάμεσα στους «Επίπεδο Α» και «Δεν έχω» ($p=0,005<0,05$). Η διαφορά αυτή δείχνει ότι η μέση τιμή του επιπέδου για τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον είναι κατά 0,257 μονάδες μεγαλύτερη για όσους έχουν γνώσεις ΤΠΕ Α σε σχέση με όσους δεν έχουν γνώσεις ΤΠΕ και το αντίστροφο.

Πίνακας 16. Συγκρίσεις μέσων τιμών

Test Tukey HSD						95% Confidence Interval	
Dependent Variable	(I) ΤΠΕ	(J) ΤΠΕ	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον	Επίπεδο Α	Δεν έχω	,257	,092	,014	,04	,47

- **Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή την Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία**

Για τη δημιουργία ενός μοντέλου για την πρόβλεψη των ανεξάρτητων μεταβλητών που αφορούν την εκπαίδευση και την κυκλική οικονομία με την εξαρτημένη μεταβλητή (Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία) χρησιμοποιήθηκε η Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) με τη μέθοδο Stepwise, σύμφωνα με την οποία κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή εισέρχεται στην εξίσωση παλινδρόμησης και αμέσως αφαιρούνται οι μεταβλητές που γίνονται στατιστικά μη-σημαντικές. Επίσης, η μέθοδος αυτή, επιτρέπει να προσδιοριστεί η συμβολή κάθε μεταβλητής στον συντελεστή προσδιορισμού και να παραμείνουν στο μοντέλο οι μεταβλητές οι οποίες είναι οι πιο σημαντικές. Η ίδια μέθοδος επιλέχθηκε και για τις επόμενες Γραμμικές Παλινδρομήσεις. Ο έλεγχος Kolmogorov-Smirnov για όλες τις μεταβλητές κατέδειξε ότι υπάρχει κανονική κατανομή των μεταβλητών ($p > 0,05$).

Χρησιμοποιήθηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές (Φύλο, Εκπαιδευτικοί, Έτη υπηρεσίας, Ηλικία, Σχέση εργασίας, Πρόσθετες σπουδές, Γνώση ΤΠΕ, Γνώση κυκλικής οικονομίας, Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Αναλυτικά προγράμματα, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον). Η Πολλαπλή Παλινδρόμηση που έγινε εισήγαγε τρεις μεταβλητές και η ανάλυσή τους έγινε σε τρία βήματα (Πίνακας 17).

Πίνακας 17. Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).
2	Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).
3	Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).

a. Dependent Variable: Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία

Ο έλεγχος του μοντέλου (Πίνακας 18) καταδεικνύει για τις τρεις μεταβλητές ότι είναι στατιστικά σημαντικό ($p < 0,05$).

Πίνακας 18. ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	77,911	1	77,911	106,040	<,001 ^b
	Residual	330,629	450	,735		
	Total	408,540	451			
2	Regression	116,874	2	58,437	89,959	<,001 ^c
	Residual	291,666	449	,650		
	Total	408,540	451			
3	Regression	125,615	3	41,872	66,302	<,001 ^d
	Residual	282,925	448	,632		
	Total	408,540	451			
a. Dependent Variable: Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία						
b. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία						
c. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον						
d. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία						

Το μοντέλο με μία ανεξάρτητη μεταβλητή (Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία) δίνει $R^2 = 0,191$ και ερμηνεύει το 19,1% της συνολικής διακύμανσης της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία (Πίνακας 19). Η προσθήκη δεύτερης ανεξάρτητης μεταβλητής (εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον) επέφερε μία αλλαγή κατά 0,095 (στήλη R^2 Change) στο $R^2 = 0,286$ και ερμηνεύουν το 28,6% της συνολικής διακύμανσης. Με την προσθήκη και των τριών μεταβλητών διαμορφώνεται το τελικό μοντέλο, όπου $R^2 = 0,021$ και προβλέπουν το 30,7% της συνολικής διακύμανσης της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία. Η συμβολή των επιμέρους ανεξάρτητων μεταβλητών είναι κάθε φορά μικρή.

Πίνακας 19. Model Summary^d

M o d e l	R	R Squ are	Adjusted R Square	Std. Error of the Estima te	Change Statistics					Durbin - Watson
					R Square Change	F Change	d f 1	df2	Sig. F Chang e	
1	,43 7 ^a	,19 1	,189	,857	,191	106,040	1	45 0	<,001	
2	,53 5 ^b	,28 6	,283	,806	,095	59,981	1	44 9	<,001	
3	,55 5 ^c	,30 7	,303	,795	,021	13,841	1	44 8	<,001	1,927
a. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία										
b. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον										
c. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον										
d. Dependent Variable: Εξοικείωση με κυκλική οικονομία										

Τα αποτελέσματα της πολλαπλής παλινδρόμησης (Πίνακας 20) περιλαμβάνουν τις τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές όπου παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση (θετική). Η εξίσωση του μοντέλου παλινδρόμησης που προκύπτει από το τελευταίο και τελικό μοντέλο του 3^{ου} βήματος είναι: $Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 +$. Επομένως, η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία = $-1,074 + 0,473 * \text{Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία} + 0,510 * \text{Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον} + 0,382 * \text{Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία}$.

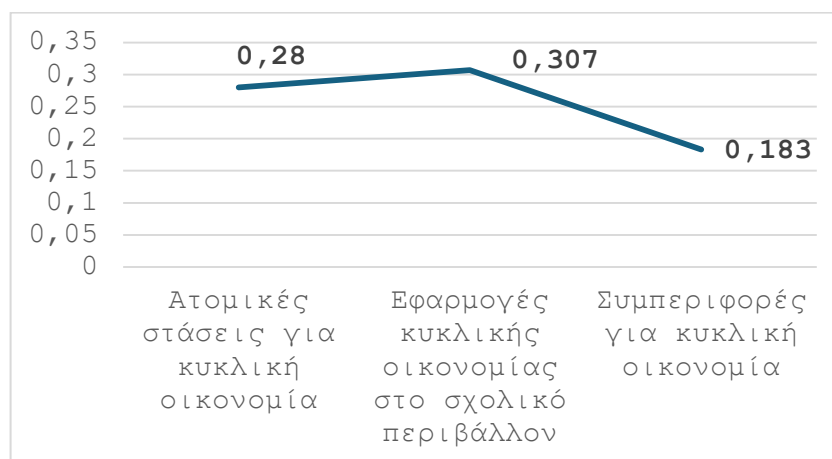
Έτσι, αν οι Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία αυξηθούν κατά μία μονάδα (με την κωδικοποίηση πιο θετικές) και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία θα αυξηθεί κατά 0,473 μονάδες. Αν οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, αυξηθούν κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία θα αυξηθεί κατά 0,510 μονάδες. Τέλος, αν οι Συμπεριφορές για την κυκλική οικονομία, αυξηθούν κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία θα αυξηθεί κατά 0,383 μονάδες.

Η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επίδραση στην Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία με βάση τις τυπικές τιμές Β (Πίνακας 20, Γράφημα 3) είναι οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον (0,307). Μια αύξηση των Εφαρμογών κυκλικής οικονομίας στο σχολείο θα επιφέρει και αύξηση της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία κατά 0,307 μονάδες. Η δεύτερη σε επίδραση μεταβλητή είναι οι Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία. Μια αύξηση των θετικών στάσεων για την κυκλική

οικονομία θα επιφέρει αύξηση κατά 0,280 μονάδες. Τρίτη σε επίδραση είναι οι Συμπεριφορές για την κυκλική οικονομία. Μια αύξηση των Συμπεριφορών κυκλικής οικονομίας θα επιφέρει και αύξηση της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία κατά 0,183 μονάδες.

Πίνακας 20. Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
3	(Constant)	-1,074	,316		-3,396	<,001		
	Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία	,473	,084	,280	5,649	<,001	,630	1,588
	Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον	,510	,066	,307	7,725	<,001	,976	1,024
	Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία	,383	,103	,183	3,720	<,001	,636	1,574

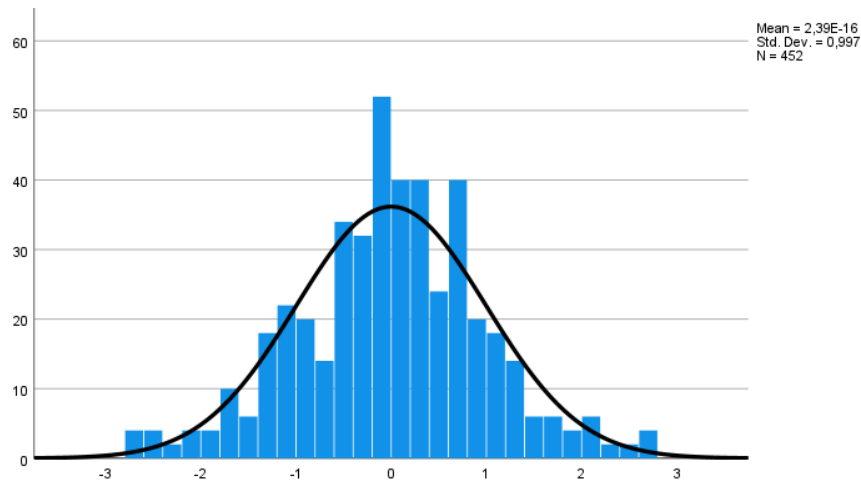
a. Dependent Variable: Εξοικείωση με κυκλική οικονομία



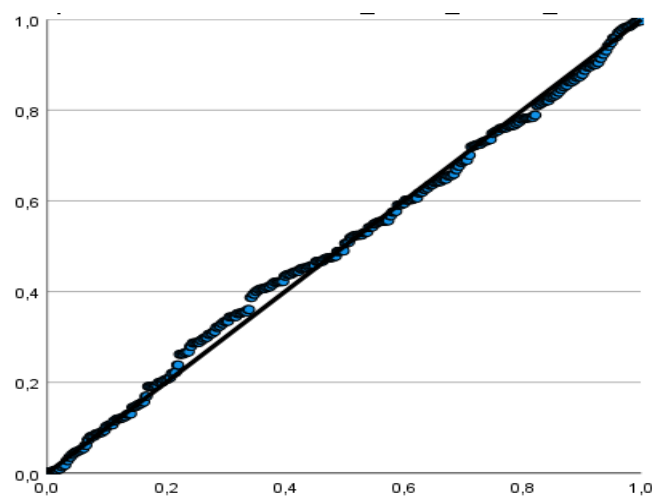
Γράφημα 3. Τυπικές τιμές B των ανεξάρτητων μεταβλητών

- Έλεγχος παλινδρόμησης

Ο έλεγχος της παλινδρόμησης μετά την ολοκλήρωση του μοντέλου δείχνει ότι υπάρχει κανονική κατανομή των καταλοίπων (Γράφημα 4 και 5). Ο έλεγχος Durbin-Watson=1,927<2,00 δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των καταλοίπων (Πίνακας 19).

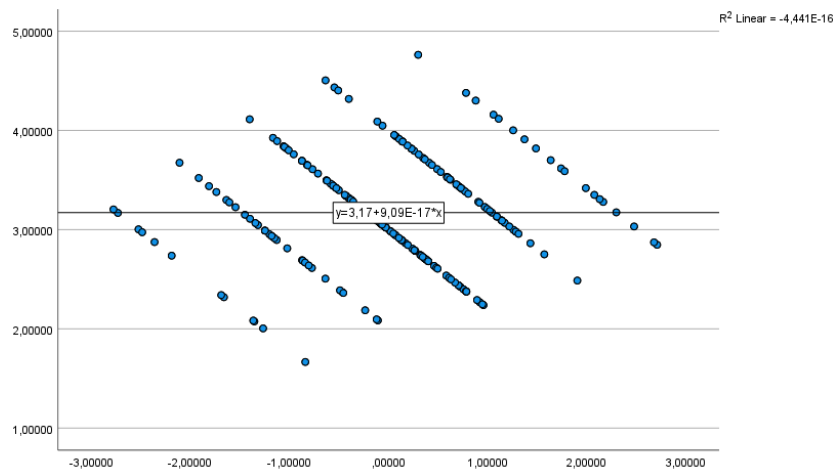


Γράφημα 4. Καμπύλη κατανομής καταλοίπων



Γράφημα 5. Έλεγχος κανονικής κατανομής καταλοίπων

Ο έλεγχος της ομοσκεδαστικότητας δείχνει ότι τα κατάλοιπα δε συσχετίζονται μεταξύ τους (Γράφημα 6).



Γράφημα 6. Έλεγχος ομοσκεδαστικότητας καταλοίπων

Επίσης, ο έλεγχος συσχέτισης Pearson (Πίνακας 21) δείχνει ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση των μεταβλητών των καταλοίπων ($p=1,000>0,05$).

Πίνακας 21. Correlations			
		Unstandardize d Predicted Value	Standardized Residual
Unstandardized Predicted Value	Pearson Correlation	1	0,000
	Sig. (2-tailed)		1,000
	N	452	452
Standardized Residual	Pearson Correlation	0,000	1
	Sig. (2-tailed)	1,000	
	N	452	452

Τέλος, ο έλεγχος συγγραμικότητας (Πίνακας 20) δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των μεταβλητών και κατά συνέπεια δεν επηρεάζεται το μοντέλο παλινδρόμησης ($\max VIF < 5$) και $Tolerance > 0,2$.

- **Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις Στάσεις για την Κυκλική Οικονομία**

Για τη δημιουργία ενός μοντέλου για την πρόβλεψη των ανεξάρτητων μεταβλητών που αφορούν την εκπαίδευση και την κυκλική οικονομία με την εξαρτημένη μεταβλητή (Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία) χρησιμοποιήθηκε η Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) με τη μέθοδο Stepwise. Χρησιμοποιήθηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές (Φύλο, Εκπαιδευτικοί, Έτη υπηρεσίας, Ηλικία, Σχέση εργασίας, Πρόσθετες σπουδές, Γνώση ΤΠΕ, Γνώση κυκλικής οικονομίας, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Αναλυτικά προγράμματα, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό

περιβάλλον). Η Πολλαπλή Παλινδρόμηση που έγινε, εισήγαγε τέσσερις μεταβλητές και η ανάλυσή τους έγινε σε τέσσερα βήματα (Πίνακας 22).

Πίνακας 22. Variables Entered/Removed^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤,050, Probability-of-F-to-remove ≥,100).
2	Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤,050, Probability-of-F-to-remove ≥,100).
3	Φύλο	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤,050, Probability-of-F-to-remove ≥,100).
4	Σχέση Εργασίας	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤,050, Probability-of-F-to-remove ≥,100).
a. Dependent Variable: Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία			

Ο έλεγχος του μοντέλου (Πίνακας 23) καταδεικνύει για τις τέσσερις μεταβλητές, ότι είναι στατιστικά σημαντικό ($p < 0,05$).

Πίνακας 23. ANOVA^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	52,107	1	52,107	257,280	<,001
	Residual	91,138	450	,203		
	Total	143,245	451			
2	Regression	59,024	2	29,512	157,333	<,001
	Residual	84,222	449	,188		
	Total	143,245	451			
3	Regression	61,185	3	20,395	111,346	<,001
	Residual	82,060	448	,183		
	Total	143,245	451			
4	Regression	63,038	4	15,760	87,830	<,001
	Residual	80,207	447	,179		
	Total	143,245	451			
a. Dependent Variable: Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία						
b. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία						

c. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία
d. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία, Φύλο
e. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία, Φύλο, Σχέση εργασίας

Το μοντέλο με μία ανεξάρτητη μεταβλητή (Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία) δίνει R Square=0,364 και ερμηνεύει το 36,4% της συνολικής διακύμανσης των Ατομικών στάσεων για την κυκλική οικονομία (Πίνακας 24). Η προσθήκη δεύτερης ανεξάρτητης μεταβλητής (Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία) επέφερε μία αλλαγή κατά 0,048 (στήλη R Square Change) στο R Square=0,412 και ερμηνεύουν το 41,2% της συνολικής διακύμανσης. Με την προσθήκη και των τεσσάρων μεταβλητών διαμορφώνεται το τελικό μοντέλο, όπου R Square=0,440 και προβλέπουν το 44,0% της συνολικής διακύμανσης των Ατομικών στάσεων για την κυκλική οικονομία. Η συμβολή των επιμέρους ανεξάρτητων μεταβλητών είναι κάθε φορά μικρή.

Πίνακας 24. Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change	
1	,603 ^a	,364	,362	,450	,364	257,280	1	450	<,001	
2	,642 ^b	,412	,409	,433	,048	36,875	1	449	<,001	
3	,654 ^c	,427	,423	,428	,015	11,801	1	448	<,001	
4	,663 ^d	,440	,435	,424	,013	10,327	1	447	,001	1,994

a. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία

b. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία

c. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία, Φύλο

d. Predictors: (Constant), Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με την Κυκλική Οικονομία, Φύλο, Σχέση εργασίας

e. Dependent Variable: Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία

Τα αποτελέσματα της πολλαπλής παλινδρόμησης (Πίνακας 25) περιλαμβάνουν τις τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές όπου παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση (θετική). Η εξίσωση του μοντέλου παλινδρόμησης που προκύπτει από το

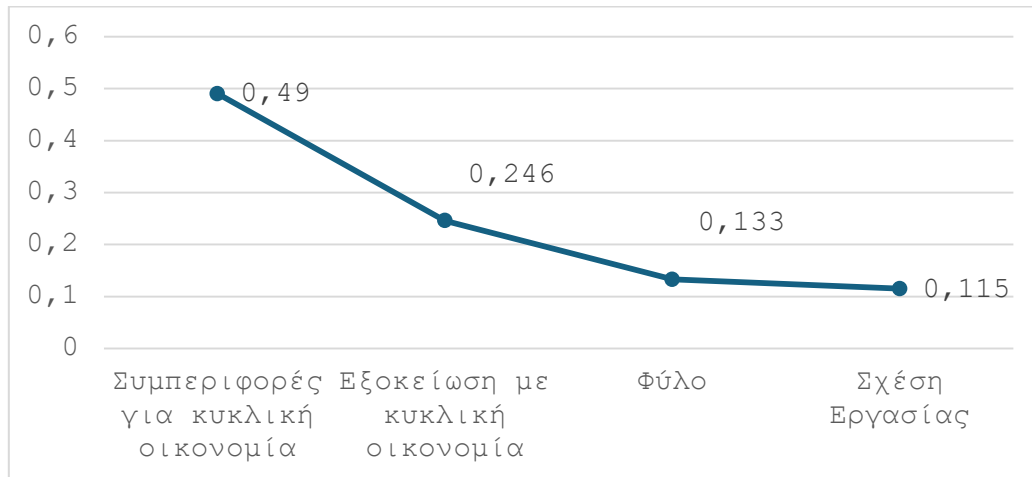
τελευταίο και τελικό μοντέλο του 3^{ου} βήματος είναι: $Y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+b_4x_4$. Επομένως, οι Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία=0,480 + 0,607 * Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία + 0,146 * Εξοικείωση με κυκλική οικονομία + 0,178 * Φύλο + 0,185 * Σχέση εργασίας.

Έτσι, αν οι Συμπεριφορές για την κυκλική οικονομία αυξηθούν κατά μία μονάδα (με την κωδικοποίηση πιο θετικές) και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε οι Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία θα ενισχυθούν κατά 0,607 μονάδες. Αν η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία αυξηθεί κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε οι Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία θα ενισχυθούν κατά 0,146 μονάδες. Αν το Φύλο αυξηθεί κατά μία μονάδα (με την κωδικοποίηση θα είναι γυναίκες) και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε οι Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία θα ενισχυθούν κατά 0,178 μονάδες. Τέλος, αν η Σχέση εργασίας αυξηθεί (με την κωδικοποίηση θα είναι αναπληρωτές/τριες) κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε οι Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία θα ενισχυθούν κατά 0,185 μονάδες.

Η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επίδραση στις Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία με βάση τις τυπικές τιμές Β (Πίνακας 25, Γράφημα 7) είναι οι Συμπεριφορές για την κυκλική οικονομία (0,490). Μια αύξηση των Συμπεριφορών κυκλικής οικονομίας θα επιφέρει και αύξηση στις Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία κατά 0,490 μονάδες. Τη μικρότερη επίδραση στις Ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία παρουσιάζει η Σχέση εργασίας. Μια αύξηση της σχέσης εργασίας (εδώ αναπληρωτές) θα επιφέρει αύξηση κατά 0,115 μονάδες.

Πίνακας 25. Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
4	(Constant)	,480	,177		2,711	,007		
	Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία	,607	,048	,490	12,588	<,001	,826	1,211
	Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	,146	,023	,246	6,386	<,001	,843	1,186
	Φύλο	,178	,048	,133	3,6	<,001	,961	1,041

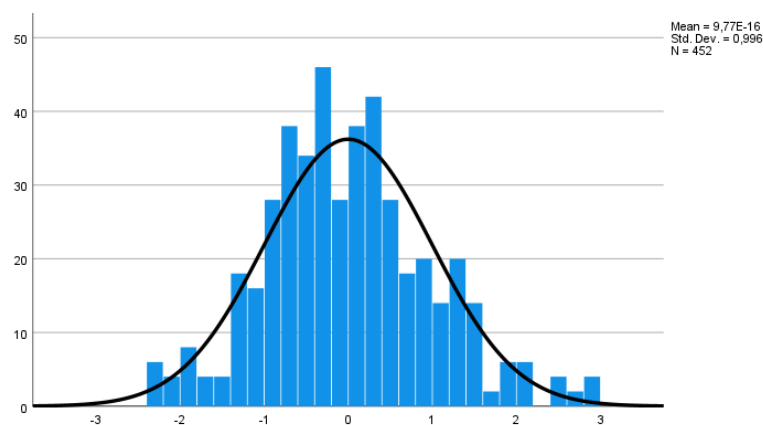
					80			
	Σχέση Εργασίας	,185	,058	,115	3,213	,001	,985	1,016
a. Dependent Variable: Εξοικείωση με κυκλική οικονομία								



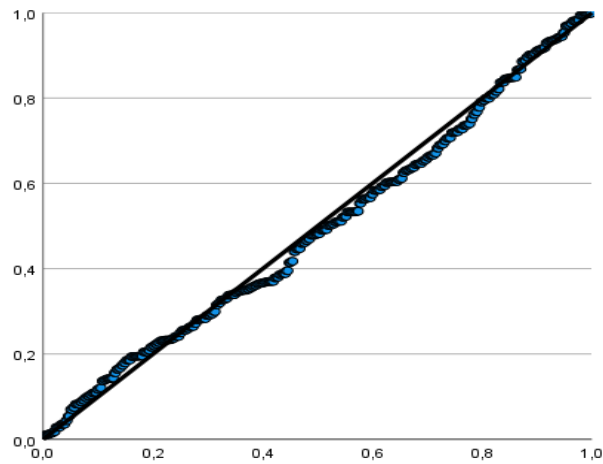
Γράφημα 7. Τυπικές τιμές B των ανεξάρτητων μεταβλητών

- Έλεγχος παλινδρόμησης

Ο έλεγχος της παλινδρόμησης μετά την ολοκλήρωση του μοντέλου δείχνει ότι υπάρχει κανονική κατανομή των καταλοίπων (Γράφημα 8 & 9). Ο έλεγχος Durbin-Watson=1,994<2,00 δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των καταλοίπων (Πίνακας 24).



Γράφημα 8. Καμπύλη κατανομής καταλοίπων



Γράφημα 9. Έλεγχος κανονικής κατανομής καταλοίπων

Ο έλεγχος της ομοσκεδαστικότητας δείχνει ότι τα κατάλοιπα δε συσχετίζονται μεταξύ τους (Γράφημα 10).



Γράφημα 10. Έλεγχος ομοσκεδαστικότητας καταλοίπων

Επίσης, ο έλεγχος συσχέτισης Pearson (Πίνακας 26) δείχνει ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση των μεταβλητών των καταλοίπων ($p=1,000 > 0,05$).

Πίνακας 26. Correlations			
		Unstandardized Predicted Value	Standardized Residual
Unstandardized Predicted Value	Pearson Correlation	1	0,000
	Sig. (2-tailed)		1,000
	N	452	452
Standardized Residual	Pearson	0,000	1

	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	1,000	
	N	452	452

Τέλος, ο έλεγχος συγγραμμικότητας (Πίνακας 25) δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των μεταβλητών και κατά συνέπεια δεν επηρεάζεται το μοντέλο παλινδρόμησης ($\max VIF < 5$) και $Tolerance > 0,2$.

- **Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις Συμπεριφορές Κυκλικής Οικονομίας**

Για τη δημιουργία ενός μοντέλου για την πρόβλεψη των ανεξάρτητων μεταβλητών που αφορούν την εκπαίδευση και την κυκλική οικονομία με την εξαρτημένη μεταβλητή (Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία) χρησιμοποιήθηκε η Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) με τη μέθοδο Stepwise. Ο έλεγχος Kolmogorov-Smirnov για όλες τις μεταβλητές κατέδειξε ότι υπάρχει κανονική κατανομή των μεταβλητών ($p > 0,05$). Χρησιμοποιήθηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές (Φύλο, Εκπαιδευτικοί, Έτη υπηρεσίας, Ηλικία, Σχέση εργασίας, Πρόσθετες σπουδές, Γνώση ΤΠΕ, Γνώση κυκλικής οικονομίας, Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Αναλυτικά προγράμματα, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον). Η Πολλαπλή Παλινδρόμηση που έγινε εισήγαγε τρεις μεταβλητές και η ανάλυσή τους έγινε σε τρία βήματα (Πίνακας 27).

Πίνακας 27. Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).
2	Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).
3	Ηλικία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).

^a. Dependent Variable: Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία

Ο έλεγχος του μοντέλου (Πίνακας 28) καταδεικνύει για τις τρεις μεταβλητές ότι είναι στατιστικά σημαντικό ($p < 0,05$).

Πίνακας 28. ANOVA^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	34,043	1	34,043	257,280	<,001
	Residual	59,543	450	,132		
	Total	93,586	451			
2	Regression	35,848	2	17,924	139,383	<,001
	Residual	57,739	449	,129		
	Total	93,586	451			
3	Regression	36,445	3	12,148	95,245	<,001
	Residual	57,141	448	,128		
	Total	93,586	451			
a. Dependent Variable: Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία						
b. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία						
c. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία						
d. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Ηλικία						

Το μοντέλο με μία ανεξάρτητη μεταβλητή (Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία) δίνει $R^2 = 0,191$ και ερμηνεύει το 19,1% της συνολικής διακύμανσης της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία (Πίνακας 29). Η προσθήκη δεύτερης ανεξάρτητης μεταβλητής (Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον) επέφερε μία αλλαγή κατά 0,095 (στήλη R^2 Change) στο $R^2 = 0,286$ και ερμηνεύουν το 28,6% της συνολικής διακύμανσης. Με την προσθήκη και των τριών μεταβλητών διαμορφώνεται το τελικό μοντέλο, όπου $R^2 = 0,021$ και προβλέπουν το 30,7% της συνολικής διακύμανσης της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία. Η συμβολή των επιμέρους ανεξάρτητων μεταβλητών είναι κάθε φορά μικρή.

Πίνακας 29. Model Summary^d										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df	df 2	Sig. F	

					e		1		Change	
1	,60 3 ^a	,36 4	,362	,364	,364	257,280	1	45 0	<,001	
2	,61 9 ^b	,38 3	,380	,359	,019	14,034	1	44 9	<,001	
3	,62 4 ^c	,38 9	,385	,357	,006	4,682	1	44 8	,031	1,960
a. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία										
b. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία										
c. Predictors: (Constant), Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Ηλικία										
d. Dependent Variable: Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία										

Τα αποτελέσματα της πολλαπλής παλινδρόμησης (Πίνακας 30) περιλαμβάνουν τις τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές όπου παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση (θετική). Η εξίσωση του μοντέλου παλινδρόμησης που προκύπτει από το τελευταίο και τελικό μοντέλο του 3^{ου} βήματος είναι: $Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 +$. Επομένως, η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία = $-1,074 + 0,473 * \text{Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία} + 0,510 * \text{Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον} + 0,382 * \text{Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία}$. Έτσι, αν οι Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία αυξηθούν κατά μία μονάδα (με την κωδικοποίηση πιο θετικές) και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία θα αυξηθεί κατά 0,473 μονάδες. Αν οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, αυξηθούν κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία θα αυξηθεί κατά 0,510 μονάδες. Τέλος, αν οι Συμπεριφορές για την κυκλική οικονομία, αυξηθούν κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία θα αυξηθεί κατά 0,383 μονάδες.

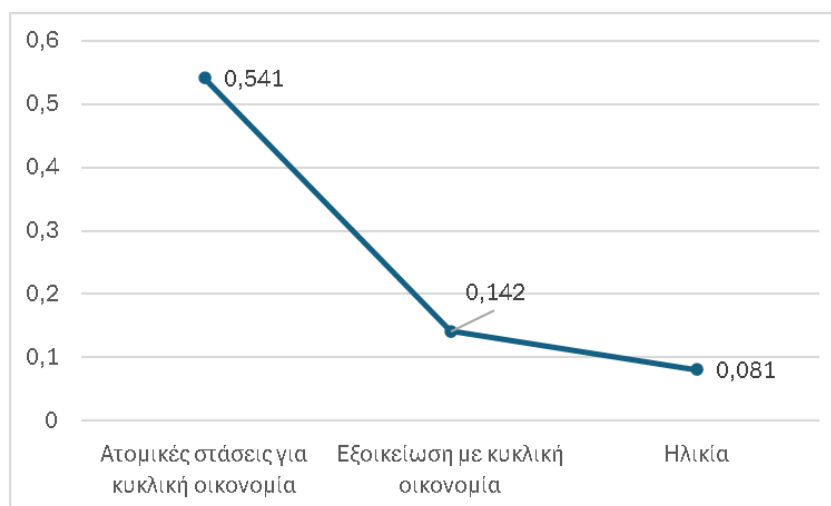
Η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επίδραση στην Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία, με βάση τις τυπικές τιμές Β (Πίνακας 30, Γράφημα 11), είναι οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον (0,307). Μια αύξηση των Εφαρμογών κυκλικής οικονομίας στο σχολείο θα επιφέρει και αύξηση της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία κατά 0,307 μονάδες. Η δεύτερη σε επίδραση μεταβλητή είναι οι Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία. Μια αύξηση των θετικών στάσεων για την κυκλική οικονομία, θα επιφέρει αύξηση κατά 0,280 μονάδες. Τρίτη σε επίδραση είναι οι Συμπεριφορές για την κυκλική οικονομία. Μια

αύξηση των Συμπεριφορών κυκλικής οικονομίας θα επιφέρει και αύξηση της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία κατά 0,183 μονάδες.

Πίνακας 30. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
3	(Constant)	1,452	,121		11,968	<,001		
	Ατομικές στάσεις για κυκλική οικονομία	,437	,033	,541	13,158	<,001	,807	1,240
	Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	,068	,020	,142	3,435	<,001	,795	1,259
	Ηλικία	,039	,018	,081	2,164	,031	,982	1,019

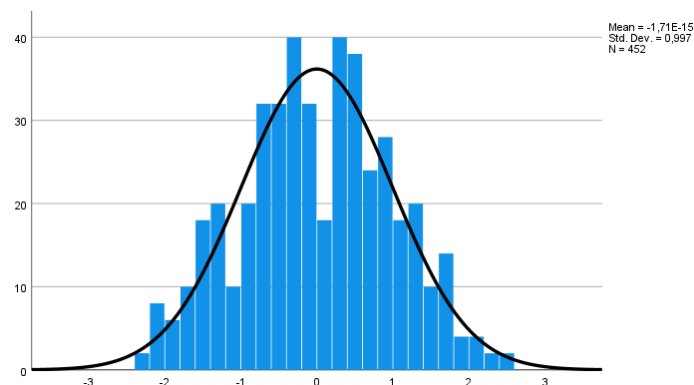
a. Dependent Variable: Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία



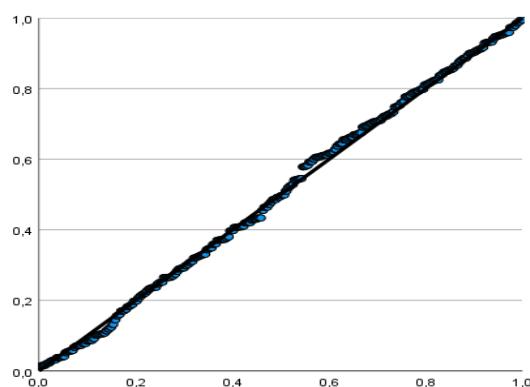
Γράφημα 11. Τυπικές τιμές B των ανεξάρτητων μεταβλητών

- **Έλεγχος παλινδρόμησης**

Ο έλεγχος της παλινδρόμησης, μετά την ολοκλήρωση του μοντέλου, δείχνει ότι υπάρχει κανονική κατανομή των καταλοίπων (Γράφημα 12 & 13). Ο έλεγχος Durbin-Watson=1,960<2,00 δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των καταλοίπων (Πίνακας 29).

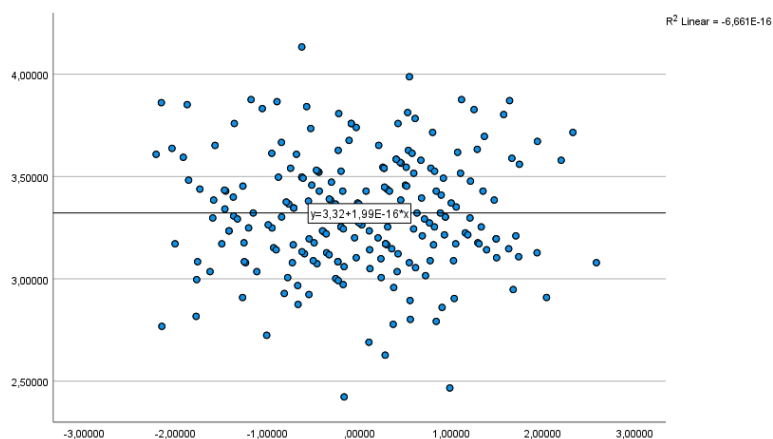


Γράφημα 12. Καμπύλη κατανομής καταλοίπων



Γράφημα 13. Έλεγχος κανονικής κατανομής καταλοίπων

Ο έλεγχος της ομοσκεδαστικότητας δείχνει ότι τα κατάλοιπα δε συσχετίζονται μεταξύ τους (Γράφημα 14).



Γράφημα 14. Έλεγχος ομοσκεδαστικότητας καταλοίπων

Επίσης, ο έλεγχος συσχέτισης Pearson (Πίνακας 31) δείχνει ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση των μεταβλητών των καταλοίπων ($p=1,000 > 0,05$).

Πίνακας 31. Correlations		
	Unstandardized Predicted Value	Standardized Residual

Unstandardized Predicted Value	Pearson Correlation	1	0,000
	Sig. (2-tailed)		1,000
	N	452	452
Standardized Residual	Pearson Correlation	0,000	1
	Sig. (2-tailed)	1,000	
	N	452	452

Τέλος, ο έλεγχος συγγραμμικότητας (Πίνακας 30) δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των μεταβλητών και κατά συνέπεια δεν επηρεάζεται το μοντέλο παλινδρόμησης ($\max VIF < 5$) και $Tolerance > 0,2$.

- **Πολλαπλή παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις Εφαρμογές Κυκλικής Οικονομίας στο Σχολικό Περιβάλλον**

Για τη δημιουργία ενός μοντέλου για την πρόβλεψη των ανεξάρτητων μεταβλητών που αφορούν την εκπαίδευση και την κυκλική οικονομία με την εξαρτημένη μεταβλητή (Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον) χρησιμοποιήθηκε η Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) με τη μέθοδο Stepwise. Χρησιμοποιήθηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές (Φύλο, Εκπαιδευτικοί, Έτη υπηρεσίας, Ηλικία, Σχέση εργασίας, Πρόσθετες σπουδές, Γνώση ΤΠΕ, Γνώση κυκλικής οικονομίας, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Συμπεριφορές για κυκλική οικονομία, Αναλυτικά προγράμματα). Η Πολλαπλή Παλινδρόμηση που έγινε, εισήγαγε τέσσερις μεταβλητές και η ανάλυσή τους έγινε σε τέσσερα βήματα (Πίνακας 32).

Πίνακας 32. Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Αναλυτικά προγράμματα	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).
2	Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).
3	Έτη υπηρεσίας	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).

4	Γνώση κυκλικής οικονομίας		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq .050$, Probability-of-F-to-remove $\geq .100$).
a. Dependent Variable: Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον			

Ο έλεγχος του μοντέλου (Πίνακας 33) καταδεικνύει για τις τέσσερις μεταβλητές ότι είναι στατιστικά σημαντικό ($p < 0,05$).

Πίνακας 33. ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	54,867	1	54,867	264,802	<,001
	Residual	93,240	450	,207		
	Total	148,108	451			
2	Regression	65,704	2	32,852	179,005	<,001
	Residual	82,403	449	,184		
	Total	148,108	451			
3	Regression	68,061	3	22,687	126,972	<,001
	Residual	80,047	448	,179		
	Total	148,108	451			
4	Regression	68,955	4	17,239	97,353	<,001
	Residual	79,152	447	,177		
	Total	148,108	451			
a. Dependent Variable: Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον						
b. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα						
c. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία						
d. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Έτη υπηρεσίας						
e. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Έτη υπηρεσίας, Γνώση κυκλικής οικονομίας						

Το μοντέλο με μία ανεξάρτητη μεταβλητή (Αναλυτικά προγράμματα ανάπτυξης ικανοτήτων κυκλικής οικονομίας) δίνει $R^2 = 0,370$ και ερμηνεύει το 37,0% της συνολικής διακύμανσης των Εφαρμογών κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον (Πίνακας 34). Η προσθήκη δεύτερης ανεξάρτητης μεταβλητής (Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία) επέφερε μία αλλαγή κατά 0,073 (στήλη R^2 Change) στο $R^2 = 0,444$ και ερμηνεύουν το 44,4% της συνολικής διακύμανσης. Με την προσθήκη και των τεσσάρων μεταβλητών διαμορφώνεται το τελικό μοντέλο, όπου $R^2 = 0,466$ και προβλέπουν το 46,6% της συνολικής διακύμανσης των Εφαρμογών κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον. Η

συμβολή των επιμέρους ανεξάρτητων μεταβλητών είναι κάθε φορά μικρή με εξαίρεση ως ένα βαθμό τα Αναλυτικά προγράμματα.

Πίνακας 34. Model Summary ^d										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change	
1	,609 ^a	,370	,369	,455	,370	264,802	1	450	<,001	
2	,666 ^b	,444	,441	,428	,073	59,048	1	449	<,001	
3	,678 ^c	,460	,456	,423	,016	13,189	1	448	<,001	
4	,682 ^d	,466	,461	,421	,006	5,051	1	447	,025	2,002
a. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα										
b. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία										
c. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Έτη υπηρεσίας										
d. Predictors: (Constant), Αναλυτικά προγράμματα, Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Έτη υπηρεσίας, Γνώση κυκλικής οικονομίας										
e. Dependent Variable: Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον										

Τα αποτελέσματα της πολλαπλής παλινδρόμησης (Πίνακας 35) περιλαμβάνουν τις τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές όπου παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση (θετική). Η εξίσωση του μοντέλου παλινδρόμησης που προκύπτει από το τελευταίο και τελικό μοντέλο του 3^{ου} βήματος είναι: $Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$. Επομένως, οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον = $0,836 + 0,437 * \text{Αναλυτικά προγράμματα} + 0,151 * \text{Εξοικείωση με κυκλική οικονομία} + 0,072 * \text{Έτη υπηρεσίας} + 0,051 * \text{Γνώση κυκλικής οικονομίας}$.

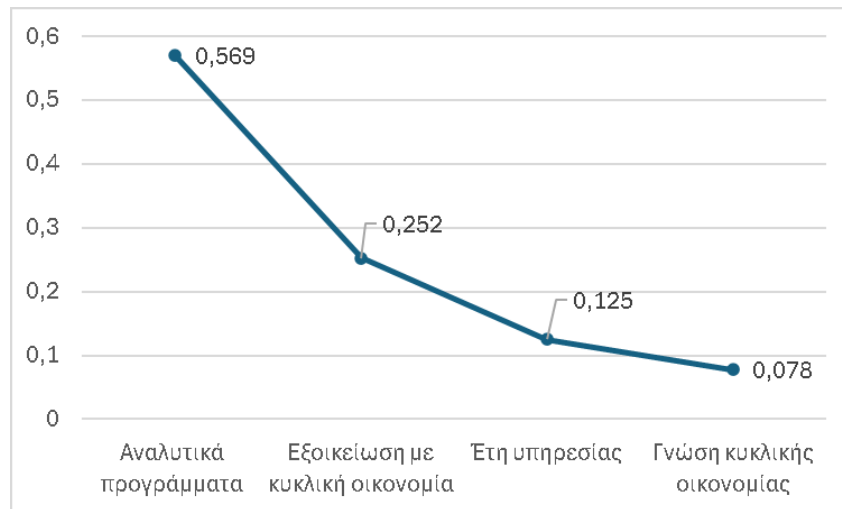
Έτσι, αν τα Αναλυτικά προγράμματα βελτιώσουν τις ικανότητες για την κυκλική οικονομία κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον θα αναπτυχθούν κατά 0,437 μονάδες. Αν η Εξοικείωση με την κυκλική οικονομία, αυξηθεί κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον θα αναπτυχθούν κατά 0,151 μονάδες. Αν τα έτη

υπηρεσίας αυξηθούν, κατά μία μονάδα, και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον θα αναπτυχθούν κατά 0,072 μονάδες. Τέλος, αν η Γνώση κυκλικής οικονομίας αυξηθεί κατά μία μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές, τότε οι Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον θα αναπτυχθούν κατά 0,051 μονάδες.

Η μεταβλητή με τη μεγαλύτερη επίδραση στις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, με βάση τις τυπικές τιμές Β (Πίνακας 35, Γράφημα 15), είναι τα Αναλυτικά προγράμματα για την ανάπτυξη ικανοτήτων κυκλικής οικονομίας (0,569). Μια αύξηση των Εφαρμογών κυκλικής οικονομίας θα επιφέρει και βελτίωση στα Αναλυτικά προγράμματα για την κυκλική οικονομία κατά 0,569 μονάδες. Τη μικρότερη επίδραση στις Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον παρουσιάζει η Γνώση κυκλικής οικονομίας (0,078).

Άρα, τα αποτελέσματα ανέδειξαν τους παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, δείχνοντας ότι οι γνώσεις των εκπαιδευτικών αποτελούν τον ισχυρότερο προβλεπτικό παράγοντα. Αντίθετα τα δημογραφικά χαρακτηριστικά παρουσιάζουν μικρότερη ή μη στατιστικά σημαντική επίδραση.

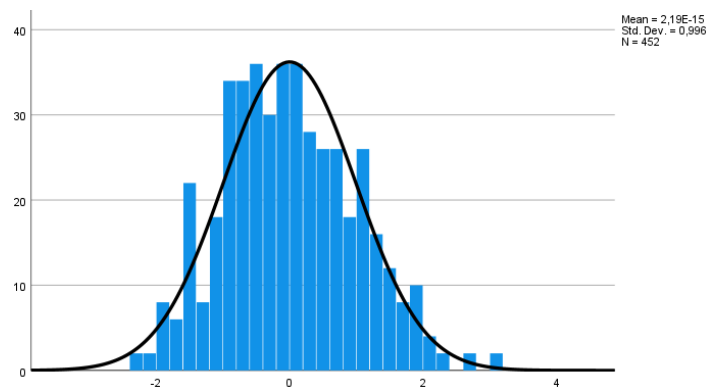
Πίνακας 35. Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
4	(Constant)	,836	,101		8,272	<,001		
	Αναλυτικά προγράμματα	,437	,027	,569	16,186	<,001	,967	1,034
	Εξοικείωση με κυκλική οικονομία	,151	,021	,252	7,077	<,001	,946	1,057
	Έτη υπηρεσίας	,072	,020	,125	3,584	<,001	,988	1,012
	Γνώση κυκλικής οικονομίας	,051	,023	,078	2,247	,025	,983	1,017
a. Dependent Variable: Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον								



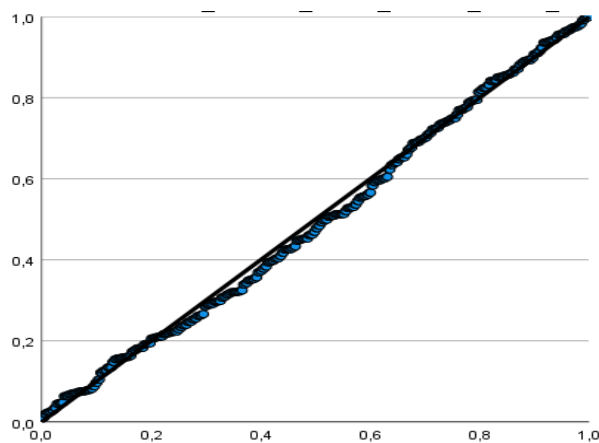
Γράφημα 15. Τυπικές τιμές B των ανεξάρτητων μεταβλητών

- **Έλεγχος παλινδρόμησης**

Ο έλεγχος της παλινδρόμησης μετά την ολοκλήρωση του μοντέλου, δείχνει ότι υπάρχει κανονική κατανομή των καταλοίπων (Γράφημα 16 και 17). Ο έλεγχος Durbin-Watson=2,002≤2,00 δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των καταλοίπων (Πίνακας 34).

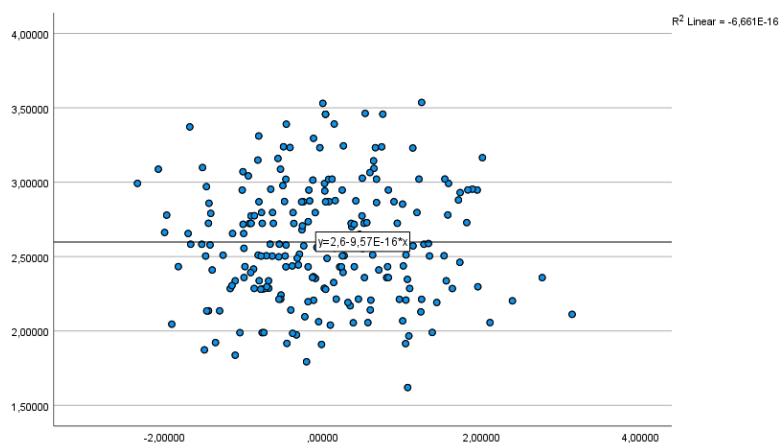


Γράφημα 16. Καμπύλη κατανομής καταλοίπων



Γράφημα 17. Έλεγχος κανονικής κατανομής καταλοίπων

Ο έλεγχος της ομοσκεδαστικότητας δείχνει ότι τα κατάλοιπα δε συσχετίζονται μεταξύ τους (Γράφημα 18).



Γράφημα 18. Έλεγχος ομοσκεδαστικότητας καταλοίπων

Επίσης, ο έλεγχος συσχέτισης Pearson (Πίνακας 36) δείχνει ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση των μεταβλητών των καταλοίπων ($p=1,000>0,05$).

Πίνακας 36. Correlations			
		Unstandardized Predicted Value	Standardized Residual
Unstandardized Predicted Value	Pearson Correlation	1	0,000
	Sig. (2-tailed)		1,000
	N	452	452
Standardized Residual	Pearson Correlation	0,000	1
	Sig. (2-tailed)	1,000	
	N	452	452

Τέλος, ο έλεγχος συγγραμικότητας (Πίνακας 35) δείχνει ότι υπάρχει ανεξαρτησία των μεταβλητών και κατά συνέπεια δεν επηρεάζεται το μοντέλο παλινδρόμησης ($\max VIF < 5$) και $Tolerance > 0,2$.

Συζήτηση

Κύριος σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση των γνώσεων, συμπεριφορών και στάσεων των εκπαιδευτικών Π.Ε. και Δ.Ε. της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας σχετικά με την έννοια της κυκλικής οικονομίας και την εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον. Αναφορικά με τα δημογραφικά στοιχεία των εκπαιδευτικών του δείγματος, ως προς το φύλο, οι γυναίκες αποτελούν την πλειονότητα (77,0%). Σε σχέση με την ηλικία, το 73,5% ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία 41-60 ετών. Το 38,1%, είναι εκπαιδευτικοί της Π.Ε. (Δάσκαλοι/ες, Εκπαιδευτικοί ειδικοτήτων, Διευθυντές/ντριες), το 46,9% Εκπαιδευτικοί της Δ.Ε. (Καθηγητές/τριες, Διευθυντές/ντριες) και το 15,0% είναι Νηπιαγωγοί. Σχετικά με τις πρόσθετες σπουδές, η πλειονότητα (56,6%) έχει μεταπτυχιακό. Το μεγαλύτερο μέρος είναι μόνιμοι (85,8%) και η πλειονότητα (63,7%) έχει από 11 έως 30 έτη υπηρεσίας. Επίσης, το μεγαλύτερο μέρος (58,4%) έχει πιστοποιημένο επίπεδο γνώσεων ΤΠΕ (B1/B2).

Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα που είχαν τεθεί, διαπιστώνονται τα εξής:

1ο Ερευνητικό ερώτημα: *Ποια είναι η συμπεριφορά τους απέναντι στη κυκλική οικονομία;*

Αναφορικά με τις συμπεριφορές των συμμετεχόντων στην κυκλική οικονομία, κινούνται σε χαμηλά επίπεδα (1,62 έως 2,35) και έχουν να κάνουν με την κοινή χρήση αυτοκινήτου με συναδέλφους για τη μετάβαση στη δουλειά, την αγορά μεταχειρισμένων ρούχων και ανακατασκευασμένων προϊόντων καθώς και τη χρήση μέσων μαζική μεταφοράς ή ποδηλάτου για τη μετάβασή τους στον χώρο εργασίας.

Σε ικανοποιητικά επίπεδα (3,49 έως 4,62), παρουσιάζουν συμπεριφορές που σχετίζονται με την αγορά προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον, τον διαχωρισμό υλικών για την ανακύκλωση και τα οργανικά απόβλητα, την αγορά καινούριων ηλεκτρικών προϊόντων και συσκευών, την επισκευή προϊόντων για την επέκταση του κύκλου ζωής τους, την ελαχιστοποίηση σπατάλης φαγητού, τη διάθεση μπαταριών,

λαμπτήρων ή συσκευών σε κατάλληλα κέντρα συλλογής και ανακύκλωσης και την αγορά λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας για το σπίτι.

Συνολικά, παρουσιάζουν μέτρια επίπεδα (3,32) συμπεριφοράς κυκλικής οικονομίας. Ομοίως, η έρευνα των Alves et al. (2024) δείχνει ότι οι φοιτητές/τριες είναι υπέρμαχοι των πιο συμβατικών κυκλικών συμπεριφορών, όπως η μείωση τροφίμων και οι πρακτικές ανακύκλωσης. Αντίθετα, δεν υπάρχει ενδιαφέρον για τις νέες τάσεις κατανάλωσης, όπως είναι η κοινή οικονομία, η ανακατασκευή και η αγορά μεταχειρισμένων προϊόντων.

2^ο Ερευνητικό ερώτημα: *Ποια είναι η στάση τους απέναντι στη κυκλική οικονομία;*

Ως προς τις στάσεις των ερωτώμενων απέναντι στην κυκλική οικονομία, παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα (1,97 έως 2,27) και έχουν να κάνουν με την αγορά μεταχειρισμένων ρούχων αντί νέων και την αλλαγή κινητού τηλεφώνου με ανακατασκευασμένο και όχι καινούριο). Σε μέτρια επίπεδα (3,61 έως 3,42) θεωρούν ότι κάνουν κοινή χρήση του αυτοκινήτου τους με άλλους για τη μετάβαση στην εργασία για οικολογικούς λόγους και αγοράζουν προϊόντα βιώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον με υψηλότερο αντίτιμο.

Ικανοποιητικά είναι τα επίπεδα (3,95 έως 4,35) θετικών ατομικών στάσεων για την προθυμία τους να εγκαταλείψουν πράγματα ή συνήθειες αρεστές λόγω επιβάρυνσης του περιβάλλοντος, τη δωρεά ή την πώληση ρούχων που δεν χρειάζονται, την αγορά καινούριων ηλεκτρικών προϊόντων και συσκευών, την επισκευή χαλασμένων αντικειμένων για την παράταση του κύκλου ζωής τους, τη βελτίωση συνηθειών ανακύκλωσης, τη μείωση αποβλήτων στην καθημερινότητά τους και την αγορά συσκευών εξοικονόμησης νερού και ενέργειας, με την κοινή χρήση αυτοκινήτου με συναδέλφους για τη μετάβαση στη δουλειά, την αγορά μεταχειρισμένων ρούχων και ανακατασκευασμένων προϊόντων καθώς και τη χρήση μέσων μαζική μεταφοράς ή ποδηλάτου για τη μετάβασή τους στον χώρο εργασίας.

Σε ικανοποιητικά επίπεδα (3,49 έως 4,62), παρουσιάζουν συμπεριφορές που σχετίζονται με την αγορά προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον, τον διαχωρισμό υλικών για την ανακύκλωση και τα οργανικά απόβλητα, την αγορά καινούριων ηλεκτρικών προϊόντων και συσκευών, την επισκευή προϊόντων για την επέκταση του κύκλου ζωής τους, την ελαχιστοποίηση σπατάλης φαγητού, τη διάθεση μπαταριών,

λαμπτήρων ή συσκευών σε κατάλληλα κέντρα συλλογής και ανακύκλωσης και την αγορά λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας για το σπίτι. Συνολικά, παρουσιάζουν μέτρια επίπεδα (3,48) στάσεων για την κυκλική οικονομία.

Παρομοίως, έρευνα των Alves et al. (2024) δείχνει ότι οι 379 συμμετέχοντες φοιτητές/τριες στην έρευνα επιδεικνύουν ιδιαίτερα θετική στάση απέναντι σε κάποιες κυκλικές πρακτικές, όπως να δωρίσουν ή να πουλήσουν αντικείμενα που δε χρησιμοποιούν πλέον, να μειώσουν τα απορρίμματα, να βελτιώσουν τις συνήθειες ανακύκλωσης, να αγοράζουν συσκευές εξοικονόμησης ενέργειας. Αντίθετα, επιδεικνύουν αρνητική στάση απέναντι στην αγορά ενός ανακατασκευασμένου κινητού και στην αγορά μεταχειρισμένων ρούχων.

3^ο Ερευνητικό ερώτημα: *Ποιες γνώσεις έχουν σχετικά με την έννοια της κυκλικής οικονομίας;*

Όσον αφορά τις γνώσεις των συμμετεχόντων για την κυκλική οικονομία, παρατηρούνται μέτρια επίπεδα (3,17) εξοικείωσης με τον όρο της κυκλικής οικονομίας. Αξιοσημείωτο είναι, πως η πλειονότητα (69,95%) εκτιμά ότι η κυκλική οικονομία σχετίζεται συνδυαστικά με τη μείωση παραγωγής και κατανάλωσης, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακατασκευή και την ανακύκλωση προϊόντων και υλικών. Επίσης, σε μεγάλο βαθμό (53% έως 85%), θεωρούν οι κύριες αρχές της κυκλικής οικονομίας αναφέρονται στην ανακύκλωση, τη χρήση περισσότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη μηδενική σπατάλη.

Σε μικρότερο βαθμό (25,7% έως 32,7%), θεωρούν ότι έχουν να κάνουν με τους κοινόχρηστους πόρους και το κλείσιμο της ζωής προϊόντων και υλικών. Βασικές πηγές ενημέρωσης των ερωτηθέντων για την κυκλική οικονομία είναι κυρίως τα ΜΜΕ και τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης (42,9% έως 53,5%). Σε μικρότερο βαθμό (5,3% έως 28,3%), είναι οι φορείς τυπικής εκπαίδευσης και επιμόρφωσης (Πανεπιστήμια, Σεμινάρια ή Συνέδρια).

Παρόμοια ευρήματα αναδεικνύονται από την έρευνα των Fernández-César et al. (2020), σύμφωνα με τα οποία οι εκπαιδευτικοί είναι σε μεγάλο βαθμό εξοικειωμένοι με τους πιο γενικούς όρους που συνδέονται με την κυκλική οικονομία, που απαντώνται συχνότερα στα ΜΜΕ, ενώ αντίθετα δεν είναι εξοικειωμένοι με τις τεχνολογίες της κυκλικής οικονομίας.

Ωστόσο, έρευνα σε 74 εκπαιδευτικούς στην Ουκρανία, μαρτυρά την ανεπαρκή γνώση τους ως προς την ουσία της κυκλικής οικονομίας, καθώς μόνο το 36% των συμμετεχόντων/ουσών *«πιστεύουν ότι καταλαβαίνουν για τι πράγμα μιλάμε»* (Gavkalova et al., 2023, σελ. 7). Επίσης, έρευνα σε φοιτητές/τριες τριτοβάθμιων ιδρυμάτων δείχνει ότι οι κύριες πηγές πληροφόρησής τους είναι οι πανεπιστημιακές διαλέξεις και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Dewi et al., 2022). Αξίζει να αναφερθούμε και σε μια σύγχρονη έρευνα στον ελληνικό χώρο που αφορά σε εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι η βιωσιμότητα είναι μια *«θεωρητική έννοια, χωρίς ισχυρή επιστημονική βάση, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε οικονομικό όφελος. Παρόλο που βλέπουν τη βιωσιμότητα ως έννοια που προέκυψε πρόσφατα, ωστόσο δεν την αντιλαμβάνονται ως κυρίαρχη τάση»* (Kougias et al., 2023, σελ. 435)

4^ο Ερευνητικό ερώτημα: *Ποιες είναι οι αντιλήψεις τους σχετικά με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον;*

Ως προς τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών του δείγματος σχετικά με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον, καταδεικνύονται μέτρια επίπεδα (2,60). Χαμηλά επίπεδα (1,92 έως 2,42) παρουσιάζονται για το εκπαιδευτικό νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με την επάρκειά του για την υποστήριξη της κυκλικής οικονομίας στις σχολικές μονάδες, οι εκπαιδευτικοί και τα στελέχη εκπαίδευσης, η στήριξη περιεχομένου κυκλικής οικονομίας από τα προγράμματα (αναλυτικά προγράμματα, προγράμματα σπουδών) δεν είναι η αναμενόμενη, η καλλιέργεια ικανοτήτων για την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα δεν ανταποκρίνεται ιδιαίτερα.

Η εκπαίδευση για την κυκλική οικονομία σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, η διάχυση της κυκλικής οικονομίας σε όλα τα μαθήματα, η διάθεση υποδομής του σχολείου για στήριξη και διδασκαλία κυκλικής οικονομίας, η συνεργασία των σχολικών μονάδων για κοινές δράσεις κυκλικής οικονομίας και η συμμετοχή του σχολείου σε ευρωπαϊκά προγράμματα κινητικότητας (π.χ. eTwinning, Erasmus) για θέματα κυκλικής οικονομίας είναι επίσης σε χαμηλά επίπεδα.

Σε μέτρια επίπεδα (2,5 έως 2,99), η Διεύθυνση του σχολείου συμμετέχει για την ενεργειακή αναβάθμιση του σχολείου και ενθαρρύνει τη συμμετοχή εκπαιδευτικών και μαθητών σε προγράμματα κυκλικής οικονομίας, γίνεται εφαρμογή ανακύκλωσης

προϊόντων και υλικών (3,29), υπάρχει ανάληψη δράσεων από το σχολείο για την προαγωγή της κυκλικής οικονομίας και συνεργασία του σχολείου με την τοπική κοινότητα για κοινές δράσεις κυκλικής οικονομίας.

Σε αρκετά ικανοποιητικά επίπεδα (3,91 έως 4,19), οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι οι δραστηριότητες κυκλικής οικονομίας μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές/τριες πρακτικές γνώσεις που μπορούν να εφαρμόσουν στην καθημερινή ζωή και να τους ευαισθητοποιήσουν σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης.

Προς αυτή την κατεύθυνση, έρευνα των Bhuwandeep και Das (2021) δείχνει ότι ενώ οι μαθητές/τριες έχουν θετική στάση απέναντι στη βιώσιμη κατανάλωση, ωστόσο, επιδεικνύουν χαμηλή ικανότητα να την εξασκούν καθημερινά. Επίσης, έρευνες καταδεικνύουν ότι είναι σημαντική ευθύνη του σχολείου και της πολιτείας να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας, δημιουργώντας κριτικούς και υπεύθυνους πολίτες (Fernández-César et al., 2020).

Υποστηρικτικά, στο προοίμιο της Διακήρυξης του Βερολίνου για την Εκπαίδευση (UNESCO, 2022), τονίζεται η αναγκαιότητα διάχυσης της εκπαίδευσης για τη βιωσιμότητα σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης και σε όλα τα αναλυτικά προγράμματα και προγράμματα σπουδών. Προς αυτή την κατεύθυνση, έρευνα των Kougias et al. (2023) δείχνει ότι η έννοια της βιωσιμότητας δεν ενσωματώνεται στα σχολικά εγχειρίδια και στη διδασκαλία στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ακράδαντα ότι το σχολείο είναι ένα διαμορφωτικό περιβάλλον για την οικοδόμηση στάσεων και συμπεριφορών στους μαθητές/τριες.

5^ο Ερευνητικό ερώτημα: *Υπάρχει σχέση ανάμεσα στις συμπεριφορές, στις στάσεις, στις γνώσεις για την κυκλική οικονομία και στις αντιλήψεις της εφαρμογής της στο σχολικό περιβάλλον;*

Οι συσχετίσεις ανάμεσα στις συμπεριφορές, στις στάσεις, στις γνώσεις για την κυκλική οικονομία και στις αντιλήψεις της εφαρμογής της στο σχολικό περιβάλλον έδειξαν ότι υπάρχουν μέτρια επίπεδα θετικής αλληλοσυσχέτισης της Εξοικείωσης με την κυκλική οικονομία με τις συμπεριφορές ($r=0,388$), με τις στάσεις για την κυκλική οικονομία ($0,437$) και τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον ($r=0,371$).

Υψηλά επίπεδα θετικής συσχέτισης εντοπίστηκαν ανάμεσα στις γνώσεις για την κυκλική οικονομία και τις στάσεις στην κυκλική οικονομία ($r=0,603$). Επίσης, υψηλά επίπεδα θετικής συσχέτισης φάνηκαν ανάμεσα στο περιεχόμενο των αναλυτικών προγραμμάτων σχετικά με την ανάπτυξη ικανοτήτων κυκλικής οικονομίας και στις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον ($r=0,609$). Στις υπόλοιπες συσχετίσεις που έγιναν είτε τα αποτελέσματα έδειξαν χαμηλά επίπεδα θετικών συσχετίσεων είτε δεν υπήρξαν καθόλου συσχετίσεις.

6^ο Ερευνητικό ερώτημα: *Υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στις συμπεριφορές, στις στάσεις, γνώσεων για την κυκλική οικονομία και των αντιλήψεων της εφαρμογής της στο σχολικό περιβάλλον με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά;*

Οι συσχετίσεις που πραγματοποιήθηκαν ανάμεσα στις υποκλίμακες της Εκπαίδευσης και της Κυκλικής Οικονομίας (Εξοικείωση με κυκλική οικονομία, Γνώσης για κυκλική οικονομία, Συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, Στάσεις για κυκλική οικονομία, Αναλυτικά προγράμματα, Εφαρμογές κυκλικής οικονομίας σε σχολικό περιβάλλον με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (Φύλο, Εκπαιδευτικοί, Έτη υπηρεσίας, Γνώση ΤΠΕ) κατέδειξαν τα εξής:

Ως προς το Φύλο, οι γυναίκες παρουσιάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό χαμηλά επίπεδα στις ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία, στην επίδραση των αναλυτικών προγραμμάτων στην ανάπτυξη ικανοτήτων κυκλικής οικονομίας και στις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον ($-0,201$ έως $-0,317$) συγκριτικά με τους άνδρες.

Όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς της Π.Ε. και της Δ.Ε., οι εκπαιδευτικοί της Δ.Ε. παρουσιάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό ($0,285$) γνώσεις για την κυκλική οικονομία σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς της Π.Ε. (δάσκαλοι/ες, ειδικότητες). Οι εκπαιδευτικοί της Π.Ε., καταδεικνύουν σε μεγαλύτερο βαθμό ($0,303$) θετικές στάσεις για τα αναλυτικά προγράμματα συγκριτικά με τους εκπαιδευτικούς της Δ.Ε, ενώ οι εκπαιδευτικοί της Π.Ε. (Νηπιαγωγοί) εκδηλώνουν σε μεγαλύτερο βαθμό θετική στάση για τα αναλυτικά προγράμματα σε σχέση με τους υπόλοιπους εκπαιδευτικούς της Π.Ε. ($0,504$) και της Δ.Ε. ($0,807$).

Επίσης, οι Εκπαιδευτικοί της Π.Ε. (Νηπιαγωγοί), παρουσιάζουν περισσότερο ($0,242$) θετικές αντιλήψεις για τις εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στο σχολείο σε σχέση

με τους εκπαιδευτικούς της Δ.Ε. Σχετικά με τα έτη υπηρεσίας, όσοι έχουν 31 έτη και άνω, παρουσιάζουν μεγαλύτερο επίπεδο γνώσεων κυκλικής οικονομίας σε σχέση με όσους έχουν 11-20 έτη (0,414) και 21-30 έτη (0,368). Επίσης, όσοι διαθέτουν 31 έτη και άνω, εκδηλώνουν σε μεγαλύτερο βαθμό (0,275) θετικές αντιλήψεις για τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον συγκριτικά με όσους διαθέτουν 0-10 έτη υπηρεσίας.

Όσον αφορά το *επίπεδο ΤΠΕ*, εντοπίζεται στατιστικά σημαντική διαφορά με τις εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον. Όσοι έχουν γνώσεις ΤΠΕ επιπέδου Α, είναι πιο θετικοί στις αντιλήψεις τους (0,257) για τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολείο σε σχέση με όσους δεν έχουν γνώσεις ΤΠΕ.

7^ο Ερευνητικό ερώτημα: *Υπάρχουν προβλεπτικοί παράγοντες αναφορικά με την Εξοικείωση, τις συμπεριφορές, τις στάσεις, τις γνώσεις και τις εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον;*

Στην *εξοικείωση με την κυκλική οικονομία*, περισσότερο σημαντικοί προβλεπτικοί παράγοντες που επιδρούν στη συνολική διακύμανση είναι οι εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στο σχολείο, οι ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία και οι συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας. Στις *ατομικές στάσεις* για την κυκλική οικονομία, περισσότερο σημαντικοί προβλεπτικοί παράγοντες που επιδρούν στη συνολική διακύμανση είναι οι συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, η εξοικείωση με την κυκλική οικονομία και το φύλο. Στις *συμπεριφορές* κυκλικής οικονομίας, περισσότερο σημαντικοί προβλεπτικοί παράγοντες που επιδρούν στη συνολική διακύμανση είναι οι ατομικές στάσεις για την κυκλική οικονομία, η εξοικείωση με την κυκλική οικονομία και η ηλικία. Τέλος, όσον αφορά τις *εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στο σχολικό περιβάλλον*, περισσότερο σημαντικοί προβλεπτικοί παράγοντες που επιδρούν στη συνολική διακύμανση είναι τα αναλυτικά προγράμματα, η εξοικείωση με την κυκλική οικονομία, τα έτη υπηρεσίας και οι γνώσεις για την κυκλική οικονομία.

Συμπεράσματα

Καταληκτικά, η παρούσα μελέτη καταδεικνύει σημαντικά ευρήματα σχετικά με τη γνώση, τις στάσεις και τις συμπεριφορές των εκπαιδευτικών αλλά και τις εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στον χώρο του σχολείου. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί

επιδεικνύουν χαμηλές συμπεριφορές κυκλικής οικονομίας, κυρίως σε θέματα όπως η κοινή χρήση οχημάτων και η αγορά μεταχειρισμένων προϊόντων. Ωστόσο, επιδεικνύουν καλύτερες πρακτικές στην ανακύκλωση και την αγορά φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων. Οι αντίστοιχες στάσεις τους είναι χαμηλές για την αγορά μεταχειρισμένων προϊόντων, αλλά αρκετά θετικές για την εγκατάλειψη επιβλαβών συνηθειών. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι υπάρχει μέτρια εξοικείωση με την έννοια της κυκλικής οικονομίας, ενώ οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τις βασικές αρχές της. Επιπρόσθετα, αναγνωρίζουν ότι το νομοθετικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία είναι ανεπαρκές. Οι εφαρμογές κυκλικής οικονομίας είναι σε χαμηλά επίπεδα, αν και υπάρχει καλή αντίληψη για τα οφέλη πρακτικών κυκλικής οικονομίας στις μαθησιακές διαδικασίες.

Τα προαναφερθέντα ευρήματα αναδεικνύουν σημαντικές πτυχές της κυκλικής οικονομίας που θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη από τους χαρακτήρες της πολιτικής ευρύτερα και της εκπαιδευτικής πολιτικής ειδικότερα, τους εκπαιδευτικούς και εκπαιδευτές της τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης, τους σχεδιαστές επιμορφωτικών προγραμμάτων, τους ακαδημαϊκούς αλλά και όλους τους ενδιαφερόμενους πολίτες που θέλουν να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους στο συγκεκριμένο πεδίο.

Σημαντικές προτάσεις που δύνανται να ενισχύσουν σημαντικά την κατανόηση και την πρακτική των αρχών της κυκλικής οικονομίας στα σχολεία και στις εκπαιδευτικές κοινότητες είναι ο εμπλουτισμός των αναλυτικών προγραμμάτων με την έννοια της κυκλικής οικονομίας μέσα από μια διεπιστημονική και διαθεματική προσέγγιση, η υιοθέτηση καλών πρακτικών που θα εμπλέκουν τους μαθητές/τριες σε πραγματικά έργα κυκλικής οικονομίας (ενδεικτικά: δημιουργία σχολικού κήπου με μεθόδους κομποστοποίησης, σχεδιασμός προγραμμάτων ανακύκλωσης) και η ανάπτυξη δικτύων με άλλες σχολικές μονάδες και επιχειρήσεις που εφαρμόζουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας με στόχο τη διάχυση και ανταλλαγή καλών πρακτικών αλλά και την κοινή χρήση πόρων (π.χ., εγχειρίδια, εργαστηριακός εξοπλισμός).

Δε θα μπορούσαμε να μην αναφερθούμε και στις εκστρατείες ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης όλων των μελών της σχολικής κοινότητας μέσα από σχετικές εκδηλώσεις και στην αναγκαιότητα παροχής σχετικών κινήτρων για κυκλικές πρακτικές (π.χ. επιβράβευση σε σχολεία που υιοθετούν και εφαρμόζουν επιτυχημένες

σχετικές πρωτοβουλίες, όπως είναι η μείωση αποβλήτων και η εξοικονόμηση ενέργειας). Η αξιοποίηση της τεχνολογίας (π.χ. εικονικές προσομοιώσεις) για τη διδασκαλία των μαθητών/τριών σχετικά με την κυκλική οικονομία μπορεί να έχει επίσης θετικό αντίκτυπο. Οι προαναφερθείσες, ωστόσο, προτάσεις μπορούν να υλοποιηθούν μόνο και εφόσον οι εκπαιδευτικοί λάβουν την κατάλληλη επιμόρφωση και εκπαίδευση.

Κλείνοντας, θα θέλαμε να αναφερθούμε και σε κάποιους περιορισμούς της έρευνας, οι οποίοι σχετίζονται πρωτίστως με τη μεθοδολογία (μελλοντικά θα μπορούσε να συνδυαστεί με έρευνες βασισμένες στην ποιοτική μεθοδολογία), με το μέγεθος του δείγματος, τη γεωγραφική περιοχή όπου έλαβε χώρα αλλά και τους επαγγελματίες που συμμετείχαν. Ανάλογες έρευνες θα μπορούσαν να διεξαχθούν και σε άλλους επαγγελματικούς χώρους, ώστε να διερευνηθούν περαιτέρω τα κίνητρα, οι προκλήσεις αλλά και τα εμπόδια που επιδρούν στη διαμόρφωση των ατομικών στάσεων και συμπεριφορών των πολιτών απέναντι στο παγκόσμιο ζήτημα της βιωσιμότητας.

Βιβλιογραφία

Alarcón, J., Palma, M., Navarrete, L., Hernandez, G., & Llorens, A. (2019). Educating on circular economy and Diy materials: How to introduce these concepts in primary school Students? *EDULEARN19 Proceedings*, 10083–10088. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.2523>

Anderberg, E., Nordén, B., & Hansson, B. (2009). Global learning for sustainable development in higher education: recent trends and a critique. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 10(4), 368-378. <https://doi.org/10.1108/14676370910990710>

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press.

Bryman, A. (2016). *Social Research Methods*. Oxford University Press.

Buil, P., Roger-Loppacher, O., Selvam, R. M., & Prieto-Sandoval, V. (2017). The Involvement of Future Generations in the Circular Economy Paradigm: An Empirical Analysis on Aluminium Packaging Recycling in Spain. *Sustainability*, 9(12), 2345. <https://doi.org/10.3390/su9122345>

Bhuwandeep, & Das, P. P. (2021). Study on Knowledge , Attitude , and Practice (KAP) of sustainable consumption behavior among college students. *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*, XVII(4), 125–141. <https://doi.org/10.22622/jaes>

Carbonell-Alcocer, A., Romero-Luis, J., Gértrudix, M., Borges-Rey, E. (2022). Educating for a sustainable future through the Circular Economy: Citizen involvement and social change. *Media Education Research Journal*, 30(73), 21-32.

Castro, C. G., Trevisan, A. H., Pigosso, D. C. A., & Mascarenhas, J. (2022). The rebound effect of circular economy: Definitions, mechanisms and a research

de las Mercedes, M., & Alvarez-Risco, A. (2022). Better students, better companies, better life: Circular learning. In A. Alvarez-Risco, S. S. Muthu, & S. Del-Aguila-Arcentales (Eds), *Circular Economy: Impact on Carbon and Water Footprint* (pp. 19-40), Springer.

de los Rios, I. C., & Charnley, F. J. (2017). Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: The changing role of design. *Journal of Cleaner Production*, 60, 109-122.

Dewi, R., Arfani, J. W., & Herawan, D. (2022). A Study of Circular Economy Awareness in University Students: The Assessment of Knowledge, Attitude and Behavior. *Journal of World Trade Studies*, 7(1), 1-17. <https://doi.org/10.22146/jwts.v7i1.3702>

Fernández-César, R., Gértrudix-Barrio, F., Gértrudix-Barrio, M., & Solano Pinto, N. (2020). CreActiva Science Project. How to Raise the Awareness of Non-University Teachers and Students Regarding the Circular Economy? *Pensamiento Educativo*, 57(2). <https://dx.doi.org/10.7764/pel.57.2.2020.4>

Gavkalova, N., Lola, Y., Poliakova, H., Smalskis, V., & Tavshunskyi, O. (2023). Education in the concept of circular economy in times of global crises. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1150, 012016. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1150/1/012016>

Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. (2012). *Educational research. In competencies for analysis and applications*. Pearson Education Inc.

Giannoccaro, I., Ceccarelli, G., & Fraccascia, L. (2021). Features of the higher education for the circular economy: the case of Italy. *Sustainability*, 13(20), 11338. <https://doi.org/10.3390/su132011338>.

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>

Golroudbary, S. R., Farfan, J., Lohrmann, A., & Kraslawski, A. (2022). Environmental benefits of circular economy approach to use of cobalt. *Global Environmental Change*, 76, 102568. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102568>.

European Commission. (2015). *First circular economy action plan*. https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en

European Commission. (2019). *The European Green Deal*. COM (2019) 640 final. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>

European Commission. (2020). *Circular economy action plan*. https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en

European Commission. (2022). *Green Deal: New proposals to make sustainable products the norm and boost Europe's resource independence*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_2013

European Committee. (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a monitoring framework for the circular economy* {SWD(2018) 17 final}. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2023%3A306%3AFIN>

European Parliament. (2021). *How the EU wants to achieve a circular economy by 2050*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20210128STO96607/how-the-eu-wants-to-achieve-a-circular-economy-by-2050>

European Parliament. (2023). *Circular economy: definition, importance and benefits*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>

Lozano, R., Merrill, M. Y., Sammalisto, K., Ceulemans, K., & Lozano, F. J. (2017). Connecting competences and pedagogical approaches for sustainable development in higher education: A literature review and framework proposal. *Sustainability*, 9(10), 1889. <https://doi.org/10.3390/su9101889>

Kalmykova, Y., Sadagopan, M., & Rosado, L. (2017). Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 190-201. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.034>.

Karanikola, Z., & Panagiotopoulos, G. (2019). Sustainable development and the European Union: from policy making in the field of application. In S. Sidiropoulos, S.I. Tzagarakis, & D. Kritas (2021) (Eds), *1st Politeia Conference Proceedings* (pp. 111-119). Hellenic Association of Political Scientists.

Kirchherr, J., & Piscicelli, L. (2019). Towards an education for the circular economy (ECE): five teaching principles and a case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104406. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104406>.

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>.

Kirchherr, J., Yang, N., Schulze-Spüntrup, F., Heerink, M. J., & Hartley, K. (2023). Conceptualizing the Circular Economy (Revisited): An Analysis of 221 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 194, 107001. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107001>

Kougias, K., Sardianou, E., & Saiti, A. (2023). Attitudes and Perceptions on Education for Sustainable Development. *Circular Economy and Sustainability*, 3, 425-445. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00174-w>

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>.

Manasia, L., Ianos, M. G., & Chicioreanu, T. D. (2020). Pre-Service Teacher Preparedness for Fostering Education for Sustainable Development: An Empirical Analysis of Central Dimensions of Teaching Readiness. *Sustainability*, 12, 166. <https://doi.org/10.3390/su12010166>

Marouli, C. (2016). Moving towards a circular economy: the need to educate-why and how. *Proceedings of the 4th International Conference on Sustainable Solid Waste Management, Limassol, Cyprus*, pp. 23-25.

Renfors, S. M. (2023). Education for the circular economy in higher education: an overview of the current state. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 25(9), 111-127. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2023-0270>

Sanchez Romaguera, V., Dobson, H., & Tomkinson, C. B. (2016). Educating Engineers for the Circular Economy. In *Proceedings to the 8th International Conference in Engineering Education for Sustainable Development*, 4th-7th September 2016, Bruges, Belgium.

Sharma, P. K., & Madsen, K. (2021). *Curricular Framework for Advancing Circular Economy*. Foundation for Environmental Education.

Sulla, F., Fantinelli, S., Toto, G. A., Peconio, G., & Esposito, C. (2024). Exploring Attitudes toward Sustainability Education in a Group of Italian Preservice Teachers: The Role of Environmental Identity and Sense of Community Responsibility. *Social Sciences*, 3(5), 241. <https://doi.org/10.3390/socsci13050241>

Tiippana-Usvasalo, M., Pajunen, N., & Maria, H. (2023). The role of education in promoting circular economy. *International Journal of Sustainable Engineering*, 16(1), 92–103. <https://doi.org/10.1080/19397038.2023.2210592>

UNESCO. (2015). *Global citizenship education. Topics and learning objectives*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232993>

UNESCO and Education International 2021. (2021). *Teachers have their say. Motivation, skills and opportunities to teach education for sustainable development and global citizenship*. <https://doi.org/10.54675/YXRW9784>

United Nations. (2020). *New Economics for Sustainable Development: Alternative economic models and concepts*. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2021/01/unctadcarpentiernew_economics_for_sustainable_development_-_alternative_economic_models_and_concepts.pdf

United Nations. (2024). *Policy Paper on Accelerating the Transition Towards a Circular Economy in the Economic Commission for Europe Region*. <https://unece.org/info/Trade/pub/391555>

Webster, K. (2015). *The Circular Economy: A Wealth of Flows*. Ellen MacArthur Foundation Publishing.

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας. (2018). Εθνική Στρατηγική για την Κυκλική Οικονομία. <https://ypen.gov.gr/perivallon/kyklikei-oikonomia/16052-2/>

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας. (2021). Κυκλική Οικονομία. Το νέο σχέδιο δράσης της Ελλάδας. <https://ypen.gov.gr/perivallon/kyklikei-oikonomia/16052-2/>