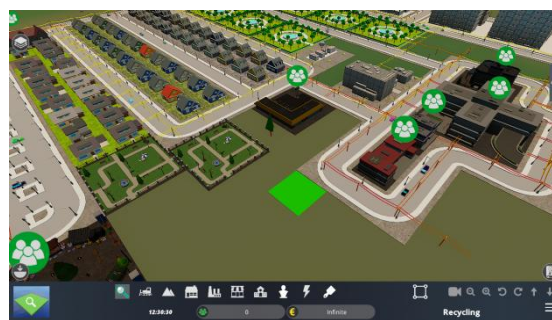


Προς μια κυκλική οικονομία ανακύκλωσης

Θέμα: διαχείριση απορριμμάτων, ανακύκλωση, κυκλική οικονομία, λύσεις βασισμένες στη φύση, βιωσιμότητα

Εισαγωγή

Η διαχείριση των αποβλήτων περιλαμβάνει τις δραστηριότητες και τις ενέργειες που απαιτούνται για τη διαχείριση των αποβλήτων από την έναρξή τους έως την τελική διάθεσή τους. Αυτό περιλαμβάνει τη συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων μαζί με την παρακολούθηση και τη ρύθμιση της διαδικασίας διαχείρισης των αποβλήτων.



Εικόνα 1. Το σενάριο ανακύκλωσης προκαλεί τους μαθητές να διαχειριστούν τα απόβλητα με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο.

Η διαχείριση αποβλήτων ασχολείται με όλους τους τύπους αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανικών, βιολογικών και οικιακών. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα απόβλητα μπορούν να αποτελέσουν απειλή για την ανθρώπινη υγεία. Τα απόβλητα παράγονται από ανθρώπινη δραστηριότητα, για παράδειγμα, από την εξόρυξη και επεξεργασία πρώτων υλών. Η διαχείριση των αποβλήτων στοχεύει στη μείωση των δυσμενών επιπτώσεων των αποβλήτων στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον ή την αισθητική.

Οι πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων δεν είναι ενιαίες. Οι χώρες, συμπεριλαμβανομένων των ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών, των περιφερειών, συμπεριλαμβανομένων των αστικών και αγροτικών περιοχών, καθώς και των οικιστικών και βιομηχανικών τομέων μπορούν να υιοθετήσουν διαφορετικές προσεγγίσεις.

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση για τις αρχές των μικρών και μεγάλων πόλεων στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αυξανόμενη παραγωγή στερεών αποβλήτων και στο βάρος που επιβαρύνει τον δημοτικό προϋπολογισμό σε σχέση με τη διαχείρισή του. Εκτός από το υψηλό κόστος διαχείρισης, τα στερεά απόβλητα σχετίζονται με έλλειψη κατανόησης για διαφορετικούς παράγοντες που επηρεάζουν ολόκληρο το σύστημα διαχείρισης.

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

Η αύξηση του πληθυσμού, η ταχεία αστικοποίηση, η ακμάζουσα οικονομία και η άνοδος του βιοτικού επιπέδου στις αναπτυσσόμενες χώρες, έχουν επιταχύνει σημαντικά το ρυθμό, την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής αστικών στερεών αποβλήτων.

Αυτό το σενάριο μάθησης είναι εμπνευσμένο από τις διαδικασίες που εφαρμόζονται επί του παρόντος στις περισσότερες χώρες για τη δημιουργία μιας ολοένα και πιο κυκλικής οικονομίας, όπου οι εισροές ανακτώνται στο τέλος των κύκλων ζωής του προϊόντος. Είναι μια εναλλακτική λύση στο μοντέλο γραμμικής οικονομίας που επικρατεί, στο οποίο ο τελικός προορισμός των προϊόντων δεν διαχειρίζεται με κανέναν άλλο τρόπο εκτός από τη μεταφορά στον ΧΥΤΑ. Η διαδικασία ανάκτησης των εισροών που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία νέων προϊόντων απαιτεί μια παγκόσμια αλλαγή στο όραμα και τη συμμετοχή όλης της κοινωνίας. Επιπλέον, απαιτείται επίσης η επένδυση σημαντικών πόρων για το σχεδιασμό, τη δημιουργία και τη συντήρηση υποδομών που επιτρέπουν την ανάκτηση των εισροών που χρησιμοποιούνται στα προϊόντα μόλις φτάσουν στο τέλος της χρήσης τους (ή της ωφέλιμης ζωής τους), την επανεισαγωγή τους στις διαδικασίες παραγωγής των ίδιων προϊόντων, άλλων συναφών προϊόντων ή στην επαναχρησιμοποίησή τους με διάφορους τρόπους. Αυτό το σενάριο παιχνιδιού μεταφέρει το πρόβλημα της ανακύκλωσης και της κυκλικής οικονομίας με απλοποιημένο τρόπο στους μαθητές, με σκοπό να τους ευαισθητοποιήσουν, καθώς και να συμβάλουν στην εκπαίδευσή τους για λήψη αποφάσεων σε περιβάλλοντα υψηλής πολυπλοκότητας, αβεβαιότητας και κοινωνικού αντίκτυπου.

Περιεχόμενο

Το παιχνίδι λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο μιας πόλης που προορίζεται να αναπτύξει ένα νέο πρόγραμμα ανακύκλωσης. Θα εφαρμοστεί ένα σύστημα επιλεκτικής συλλογής που βασίζεται σε δύο διαφορετικούς τύπους αποβλήτων, διακρίνοντας τα: οργανικά απόβλητα και τα υπόλοιπα σκουπίδια. Φυσικά, υπάρχει η επιλογή των απορριμμάτων που μπορεί να απορριφθούν απευθείας στον ΧΥΤΑ. Ο στόχος της ομάδας είναι να ελαχιστοποιήσει την ποσότητα των σκουπιδιών που πηγαίνει στον ΧΥΤΑ.



Εικόνα 2. Οι μαθητές συνεργάζονται με μια πόλη με βασικές υποδομές για να προσθέσουν υπηρεσίες διαχείρισης απορριμμάτων.

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

Τέσσερις ρόλοι προβλέπονται ότι οι μαθητές θα παίξουν ταυτόχρονα, ο καθένας με τους δικούς του στόχους που πρέπει να εκπληρώσει, ο οποίος βασίζεται στην προσέγγιση του θεωρητικού ορίου όσο το δυνατόν στενότερα.

Οι τέσσερις ρόλοι είναι:

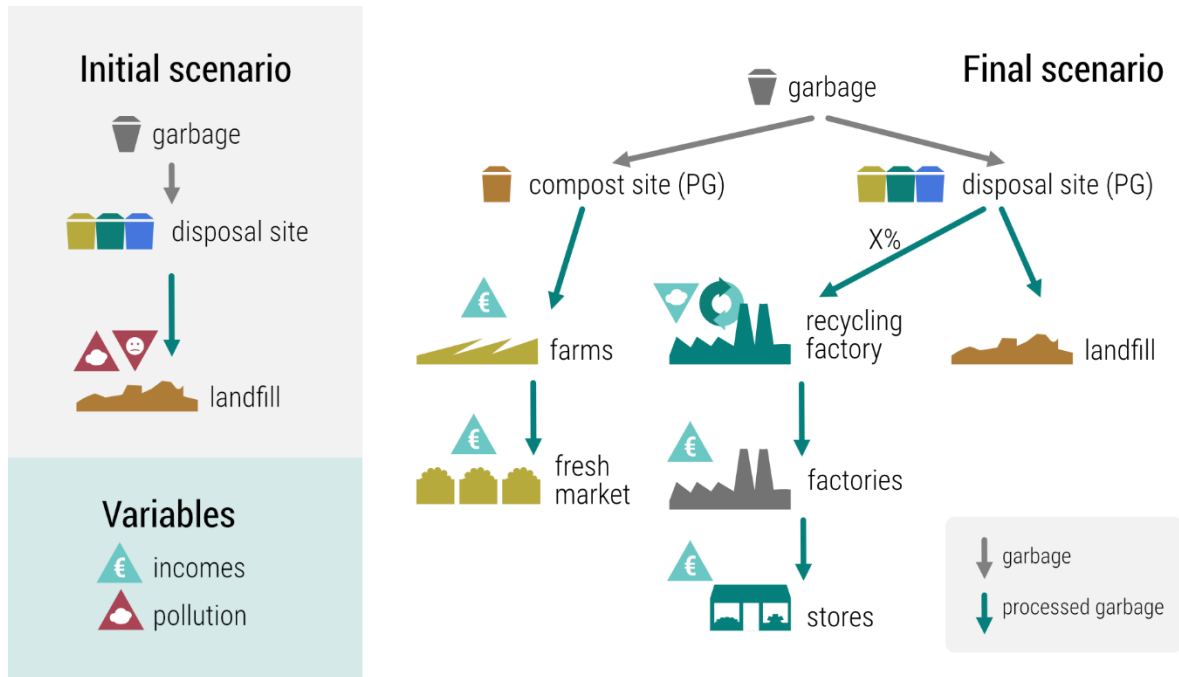
Ρόλος 1: Δημόσιος εκπρόσωπος υπεύθυνος για την παραδοσιακή διαχείριση των σκουπιδιών στην τοπική δημόσια διοίκηση. Ο στόχος του/της είναι η διανομή των χώρων διάθεσης - μικρών και μεγάλων - και των χώρων υγειονομικής ταφής με τρόπο που να συλλέγονται όλα τα σκουπίδια. Αυτός ο ρόλος μπορεί να δημιουργήσει ή να κατεδαφίσει δημόσιες υποδομές ανακύκλωσης, όπως περιοχές όπου τα δοχεία απορριμμάτων μπορούν να βρίσκονται γύρω από την πόλη, αλλά έχουν περιορισμένο προϋπολογισμό. Εάν δεν υπάρχουν αρκετοί συλλέκτες σκουπιδιών, μπορεί να εμφανιστεί πρόβλημα στη δημόσια υγεία, καθώς τα σκουπίδια θα συσσωρευτούν στα κτίρια και στους δρόμους.

Ρόλος 2: Διευθυντής κοινοπραξίας ανακύκλωσης, στόχος του οποίου είναι η μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων της κοινοπραξίας. Αυτός ο ρόλος, μπορεί να δημιουργήσει και να κατεδαφίσει τις υποδομές ανακύκλωσης, που είναι στην πραγματικότητα εγκαταστάσεις ανακύκλωσης και τοποθεσίες κομποστοποίησης. Η δραστηριότητα εξαρτάται από την ποσότητα των σκουπιδιών που συλλέγονται με τον κατάλληλο τρόπο και τους πιθανούς καταναλωτές ανακυκλωμένων προϊόντων.

Ρόλος 3: Ένας εκπρόσωπος του κλάδου και του εμπορίου, επικεντρωμένος στη μεγιστοποίηση της χρήσης ανακυκλωμένων υλικών. Αυτός ο ρόλος μπορεί να δημιουργήσει και να κατεδαφίσει εργοστάσια, αγροκτήματα και οικολογικές εκμεταλλεύσεις για τη χρήση του κομπόστ και καταστήματα και αγορές για την πώληση προϊόντων.

Ρόλος 4: Ο δήμαρχος της πόλης πρέπει να μεγιστοποιήσει την υγεία και την ευτυχία των πολιτών και να παρέχει την υποδομή που απαιτείται για τα νέα κτίρια. Αυτός ο ρόλος θα είναι σε θέση να οικοδομήσει και να κατεδαφίσει δημόσιες υποδομές, όπως δρόμους και σταθμούς ηλεκτρισμού, να διαθέσει χώρο για νέα κτίρια και είναι επίσης υπεύθυνος για τη μετεγκατάσταση όλων των πολιτών, εάν χρειαστεί να καταστραφεί κάποια κατοικία κατά τη διαδικασία.

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA



Εικόνα 3. Σενάριο με αρχικές και τελικές καταστάσεις.

Υπάρχουν ορισμένες εξαρτήσεις μεταξύ των διαφορετικών ρόλων. Ο αριθμός των σημείων ανακύκλωσης θα καθορίσει τη δράση του υπεύθυνου της κοινοπραξίας που θα λειτουργεί τις μονάδες ανακύκλωσης και η οποία εξαρτάται από την απόσταση από τα σημεία συλλογής. Οι τοπικοί παραγωγοί βιολογικών προϊόντων θα εξαρτηθούν επίσης από την απόσταση από τα σημεία συλλογής.

Η θέση των οικολογικών κήπων και αγροκτημάτων θα καθορίσει τη δράση του δημάρχου, διότι πρέπει να αποφασίσει ότι οι χώροι όπου βρίσκονται οι αγορές να είναι κοντά σε αυτούς τους χώρους παραγωγής και επίσης στους τελικούς πελάτες, που θα είναι οι κάτοικοι της πόλης. Ο προϋπολογισμός ανακύκλωσης του δήμου επηρεάζει και τους 4 ρόλους που πρέπει να εξισορροπήσουν τα έξοδά τους.



Εικόνα 3. Η πόλη εκκίνησης περιλαμβάνει πλούσιες ανέσεις, όπως πολιτιστικές υπηρεσίες με τη μορφή μουσείων και αθλητικών εγκαταστάσεων.

Μαθησιακοί στόχοι

- Βοηθήστε τους μαθητές να κατανοήσουν τις συνδέσεις μεταξύ περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών πτυχών της καθημερινής ζωής.

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

- Βοηθήστε τους μαθητές να βιώσουν πώς να επιτύχουν συνεργασία μεταξύ διαφορετικών μερών με διαφορετικούς στόχους και ανάγκες.
- Βοηθήστε τους μαθητές να γίνουν ικανοί στην υιοθέτηση μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης στη διαχείριση των απορριμμάτων σε μια πόλη.
- Δημιουργία αναγκαίων συνθηκών για την πλοήγηση στις προκλήσεις που δημιουργεί η σύγχρονη κοινωνία και οι περιβαλλοντικές αλλαγές για τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

Μαθησιακοί στόχοι και αποτέλεσμα

Ο γενικός στόχος είναι να διασφαλιστεί η κατάλληλη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται σε μια πόλη. Η διαχείριση των αποβλήτων δεν μπορεί να γίνει αποτελεσματικά από την κυβέρνηση της πόλης ενεργώντας μόνη της, αφού όλα τα μέρη πρέπει να συνεργαστούν για να διαχειριστούν τα σκουπίδια με βιώσιμο τρόπο.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω του σχεδιασμού για ένα βιώσιμο σύστημα ανακύκλωσης. Η επιλογή της λύσης θα καθοριστεί από τα τοπικά χαρακτηριστικά του τόπου, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, του πληθυσμού και των αποστάσεων.

Οι μαθητές πρέπει να καταλάβουν ότι **το κλειδί είναι να μειωθεί η ποσότητα των απορριμμάτων που πηγαίνουν στον ΧΥΤΑ.**



Εικόνα 4. Η πόλη εκκίνησης περιλαμβάνει περαιτέρω βιομηχανική υποδομή, όπως βιολογικά και εμπορικά αγροκτήματα.

Προαπαιτούμενα

Οι μαθητές χρειάζονται μια βασική κατανόηση των αρχών ανακύκλωσης και διαχείρισης απορριμμάτων.

Κοινό

Η δραστηριότητα στοχεύει στο γενικό κοινό της μηχανικής και της οικονομίας, προκαλώντας τους μαθητές να διερευνήσουν εναλλακτικές λύσεις στη διαχείριση των αποβλήτων που συμβάλλουν στη διατήρηση του περιβάλλοντος και στην προώθηση της ποιότητας ζωής.

Βασικές έννοιες

- **Σημεία ανακύκλωσης:** Η εγκατάσταση δοχείων θα πραγματοποιηθεί σε σημεία ανακύκλωσης που θα τοποθετηθούν στα διάφορα σημεία. Κάθε δοχείο έχει κόστος και ορισμένη χωρητικότητα τόσο σε όγκο όσο και σε βάρος. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι αποβλήτων που αρχικά πηγαίνουν στον ΧΥΤΑ:
 - Οργανικά απόβλητα, τα οποία πρέπει να εναποτίθενται στο δοχείο κομποστοποίησης.
 - Γενικά απόβλητα, τα οποία πρέπει να εναποτίθενται σε μονάδες ανακύκλωσης.
- **Εγκαταστάσεις ανακύκλωσης:** Έχουν κόστος και ορισμένη ικανότητα επεξεργασίας απορριμμάτων συγκεκριμένου τύπου. Επομένως, θα πρέπει να υπάρχει μονάδα για κάθε τύπο απορριμμάτων. Θα λειτουργούν από την κοινοπραξία εταιρειών που ο δήμος έχει επιλέξει γι' αυτήν.
- **Οικολογικά αγροκτήματα:** Διαχειριζόμενοι από αγρότες ή ενδιαφερόμενους για το περιβάλλον, θα έχουν κόστος και παραγωγική ικανότητα οικολογικών προϊόντων. Αυτά τα προϊόντα θα έχουν μοναδιαίο κόστος που σχετίζεται με τη διαχείριση της μεταφοράς λιπασμάτων και τη μεταφορά τους στις τοπικές αγορές. Το είδος της γης και η διαθεσιμότητα φυσικών αποθεμάτων νερού θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη στον υπολογισμό του κόστους παραγωγής.
- **Αγορές και καταστήματα:** Θα πραγματοποιηθούν σε μέρη που αποφασίζει ο εκπρόσωπος της βιομηχανίας και του εμπορίου με την έγκριση του δημάρχου της πόλης. Έχουν κόστος, αλλά θα συνεπάγονται και οφέλη εάν γίνουν σε μέρος όπου οι παραγωγοί και οι καταναλωτές μπορούν να συναντηθούν και να επωφεληθούν από το πρόγραμμα ανακύκλωσης.

Δραστηριότητα στην τάξη

1. Ο δάσκαλος παρουσιάζει το πρόβλημα στην τάξη και εισάγει το σενάριο και το παιχνίδι.
2. Οι μαθητές συζητούν προκειμένου να κατανοήσουν το πρόβλημα και να ορίσουν πιθανές λύσεις. Συζητούν περαιτέρω για



Εικόνα 5. Η πόλη εκκίνησης περιλαμβάνει εκπαιδευτικούς οργανισμούς με τη μορφή σχολείων και πανεπιστημίων.

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

να κατανοήσουν τις παραμέτρους που καθορίζουν την επιτυχία, όπως η μείωση της ρύπανσης με στόχο την επίτευξη μηδενικών αποβλήτων, λαμβάνοντας υπόψη τα σχέδια πόλεων που ενδέχεται να περιορίσουν τις τοποθεσίες στις οποίες οι μαθητές μπορούν να εγκαταστήσουν κτίρια διαχείρισης απορριμμάτων, ο διαθέσιμος προϋπολογισμός και πολλά άλλα. Συζητούν περαιτέρω τους περιορισμούς που τίθενται στο σενάριο, όπως περιορισμένους προϋπολογισμούς, διαθεσιμότητα τοποθεσιών για εγκατάσταση εγκαταστάσεων ανακύκλωσης και πώς αυτές επηρεάζουν την ικανότητα του προτεινόμενου κτιρίου διαχείρισης αποβλήτων, διαφορετικές τεχνικές διαχείρισης αποβλήτων και σχετικό κόστος και άλλα.

3. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να βρουν όσο το δυνατόν περισσότερες ιδέες μέσω του καταιγισμού ιδεών. Οι τεχνικές της σχεδιαστικής σκέψης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προώθηση της καινοτόμου σκέψης, του καταιγισμού ιδεών, το να μοιράζεσαι και να βασίζεσαι στις ιδέες του άλλου και η σκέψη από την οπτική γωνία των κατοίκων της πόλης όσον αφορά τον σχεδιασμό μιας περιβαλλοντικά ορθής λύσης για τη διαχείριση των απορριμμάτων.
4. Οι μαθητές καλούνται να αποφασίσουν από κοινού τις ιδέες που θα υλοποιήσουν από το σύνολο των προτάσεων που κατέληξαν, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς, όπως τα σχέδια της πόλης και ο προϋπολογισμός. Ο δάσκαλος σχηματίζει ομάδες και δίνει στους μαθητές τους ρόλους τους στο παιχνίδι.
5. Οι μαθητές παίζουν το παιχνίδι σύμφωνα με τους ρόλους τους προσπαθώντας να επιτύχουν ατομικούς και ομαδικούς στόχους που μπορεί να είναι αντικρουόμενοι. Για παράδειγμα, έχουν κοινό προϋπολογισμό.
6. Οι μαθητές συζητούν τα αποτελέσματα του παιχνιδιού και τους ρόλους τους. Ο δάσκαλος δίνει ανατροφοδότηση.

Μέθοδοι αξιολόγησης

Πρόκειται για μια δραστηριότητα μάθησης ανοιχτού τύπου στην οποία δεν υπάρχει μοναδική σωστή λύση. Αντιθέτως, η δραστηριότητα στοχεύει στην ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με τη σημασία της αποτελεσματικής διαχείρισης και ανακύκλωσης των αποβλήτων και στην οικοδόμηση των γνώσεών τους σε σχετικές μεθοδολογίες και στρατηγικές.

Οι μαθητές συζητούν τους ρόλους τους και τα αποτελέσματα της δραστηριότητάς τους και αποφασίζουν χρησιμοποιώντας μεθοδολογίες αυτοαξιολόγησης για τον βαθμό με τον οποίο



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



**Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA**

έχουν επιτύχει τον στόχο τους να αναπτύξουν μια οικονομία μηδενικών αποβλήτων στην πόλη τους.