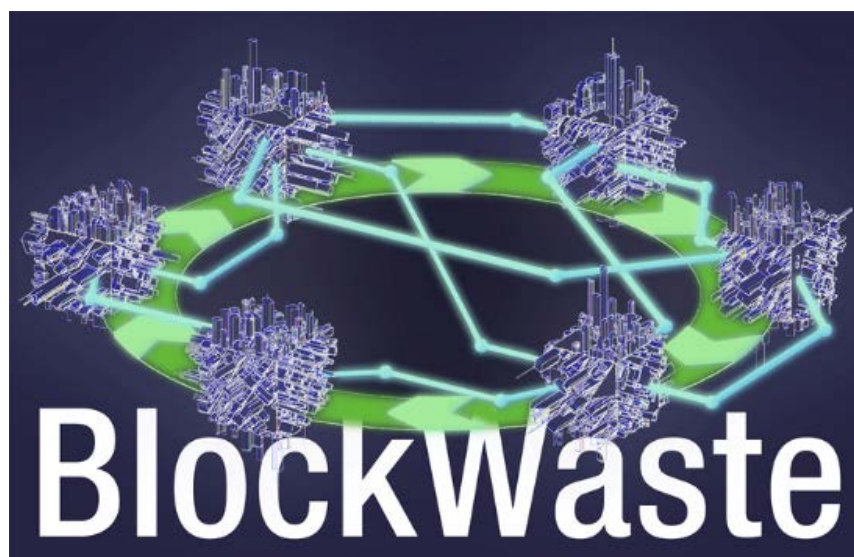


Ο4.Α3 Πιλοτική υλοποίηση μαθημάτων BlockWASTE: δοκιμή περιβάλλοντος και τεχνικές βελτιώσεις



ΑΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΥΘΥΝΗΣ

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



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

Ενημερωτικό δελτίο αποτελεσμάτων:

Πρόγραμμα χρηματοδότησης	Πρόγραμμα Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	ΕΛ01 Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών Ελλάδος (ΙΚΥ)
Πλήρης τίτλος του έργου	Καινοτόμος εκπαίδευση βασισμένη στην τεχνολογία Blockchain που εφαρμόζεται στη διαχείριση αποβλήτων — BlockWaste
Πεδίο	ΚΑ2 — Συνεργασία για την καινοτομία και την ανταλλαγή ορθών πρακτικών ΚΑ203 — Στρατηγικές συμπράξεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση
Αριθμός έργου	2020-1-EL01-KA203-079154
Διάρκεια έργου	24 μήνες
Ημερομηνία έναρξης του έργου	01-10-2020
Ημερομηνία λήξης έργου:	30-09-2022

Λεπτομέρειες παραγωγής:

Τίτλος Πνευματικού Προϊόντος: Ο4. BlockWaste Ανοιχτός Εκπαιδευτικός Πόρος (ΑνΕκΠ)

Τίτλος Δραστηριότητας: Α3. Πιλοτική υλοποίηση μαθημάτων BlockWASTE: δοκιμή περιβάλλοντος και τεχνικές βελτιώσεις.

Επικεφαλής Πνευματικού Προϊόντος: CMT

Επικεφαλής Δραστηριότητας: ΕΜΠ

Συγγραφέας (-είς): Dimitris Damigos, National Technical University of Athens, damigos@metal.ntua.gr, Greece, Rainer Lenz & Leonie Holste, Bielefeld UAS, rlenz@fh-bielefeld.de & lholste@fh-bielefeld.de, Germany, Viktoria Voronova, Tallinn University of Technology, viktor.voronova@taltech.ee, Estonia

Αναθεωρήθηκε από: Athanassios Mavrikos, National Technical University of Athens, mavrikos@metal.ntua.gr, Greece

Έλεγχος εγγράφων

Έκδοση εγγράφου	Η έκδοση	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ
V0.1	29/07/2022	Τελική έκδοση — 30/09/2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Συνοπτική παρουσίαση	iii
1 Εισαγωγή	1
1.1 Σύντομη περιγραφή του έργου	1
1.2 Στόχοι και μεθοδολογική προσέγγιση	2
2 Αποτελέσματα από το πρώτο πιλοτικό σχολείο στην Ελλάδα	4
2.1 Γενικές πληροφορίες για το πιλοτικό σχολείο	4
2.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης	5
3 Αποτελέσματα από το δεύτερο πιλοτικό σχολείο στη Γερμανία	9
3.1 Γενικές πληροφορίες για το πιλοτικό σχολείο	9
3.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης	9
4 Αποτελέσματα από το τρίτο πιλοτικό σχολείο στην Εσθονία.....	12
4.1 Γενικές πληροφορίες για το πιλοτικό σχολείο	12
4.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης	13
5 Συμπεράσματα	16
Παράρτημα Ι: Απαντήσεις από το πιλοτικό σχολείο στην Ελλάδα	17
Παράρτημα ΙΙ: Απαντήσεις από το πιλοτικό σχολείο στη Γερμανία	26
Παράρτημα ΙΙΙ: Απαντήσεις από το πιλοτικό σχολείο στην Εσθονία.....	34

Λίστα σχημάτων

Σχήμα 1. Άποψη της τάξης κατά την παρουσίαση του εργαλείου BlockWaste.....	4
Σχήμα 2. Άποψη της τάξης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ρόλων με το εργαλείο BlockWaste.....	4
Σχήμα 3. Απόψεις για την περεταίρω εκμάθηση σχετικά με τον ρόλο του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων.....	6
Σχήμα 4. Θετικές απόψεις σχετικά με τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων.	6
Σχήμα 5. Χρησιμότητα του εργαλείου ηλεκτρονικής μάθησης για την κατανόηση της λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων	7
Σχήμα 6. Χρησιμότητα του εργαλείου ηλεκτρονικής μάθησης BlockWASTE στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του Blockchain.....	7
Σχήμα 7. Απόψεις σχετικά με τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων — Γερμανικό πιλοτικό σχολείο.....	10
Σχήμα 8. Απόψεις σχετικά με τη χρησιμότητα του εργαλείου BlockWASTE στη λειτουργία Blockchain — Γερμανικό πιλοτικό σχολείο	10
Σχήμα 9. Πιλοτικό σχολείο στο Ταλίν, Εσθονία.....	12
Σχήμα 10. Εισαγωγή στο «Διαδραστικό εργαλείο BlockWASTE».....	12
Σχήμα 11. Απαντήσεις στο ερώτημα σχετικά με την ανάγκη χρήσης του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων.....	13
Σχήμα 12. Ενδιαφέρον για συμμετοχή σε άλλες δραστηριότητες προσανατολισμένες στο blockchain	14
Σχήμα 13. Κατανόηση του Blockchain μέσω του εργαλείου BlockWASTE	14
Σχήμα 14. Ευκολία στη χρήση των διαδικτυακών πηγών του BlockWASTE.....	15

Κατάλογος συντομογραφιών

Συντομογραφία	Ορισμός
ΑΣΑ	Αστικά στερεά απόβλητα
ΔΑΣΑ	Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων
ΑνΕκΠ	Ανοικτός εκπαιδευτικός πόρος
ΚΟ	Κυκλική οικονομία
ΜμΕ	Μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις
ΤΠ	Τεχνολογία πληροφοριών

Συνοπτική παρουσίαση

Το BlockWASTE Tool είναι ένα διαδραστικό παιχνίδι ρόλων που επικεντρώνεται στη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Οι παίκτες μπορούν να συμμετέχουν με δύο διαφορετικούς ρόλους: είτε ως «δήμαρχος» είτε ως «νοικοκυριό». Για να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού υλικού, πραγματοποιήθηκαν τρία πιλοτικά μαθήματα από τρία συνεργαζόμενα πανεπιστήμια (ΕΜΠ, FH-Bielefeld, Tal-Tech). Το παρόν έγγραφο παρουσιάζει τα αποτελέσματα της δραστηριότητας Ο4.Α3 «Πιλοτική υλοποίηση μαθημάτων BlockWASTE: Περιβαλλοντική δοκιμή και τεχνικές βελτιώσεις», η οποία αποσκοπεί στη δοκιμή και την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού υλικού που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου, δηλαδή του εκπαιδευτικού υλικού BlockWaste (<https://class.blockwasteproject.eu/>), του διαδραστικού εργαλείου BlockWASTE (<https://game.blockwasteproject.eu/>), και του Ανοικτού Εκπαιδευτικού Πόρου (ΑνΕκΠ) (<https://blockwasteproject.eu/oer/>), με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των τριών πιλοτικών μαθημάτων, και να παρουσιάσει συστάσεις για αλλαγές ή βελτιώσεις του υλικού. Με βάση τα αποτελέσματα της έκθεσης αξιολόγησης, η οποία περιελάμβανε επίσης συστάσεις για αλλαγές ή βελτιώσεις, το εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου θα αναθεωρηθεί και θα βελτιωθεί.

Με βάση τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, καθίσταται σαφές ότι το μάθημα BlockWASTE και το διαδραστικό εργαλείο BlockWASTE απευθύνονται στην ομάδα-στόχο των μαθητών και είναι κατάλληλα για τη μετάδοση θεωρητικών γνώσεων καθώς και για την εμπάθυνση αυτής της γνώσης μέσω της πρακτικής εφαρμογής. Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού και του περιεχομένου του μπορεί να διευκολύνει τη μάθηση στο διαδίκτυο και στην τάξη και το πρόγραμμα σπουδών μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί στους ευρωπαϊκούς οργανισμούς τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και σε εταιρείες στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων. Αυτό υποστηρίζεται από το γεγονός ότι οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες ανέφεραν ότι μετά τη συμμετοχή τους εξοικειώθηκαν περισσότερο με την τεχνολογία Blockchain, κέρδισαν μια πιο θετική άποψη για τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων και, τέλος, ήταν πρόθυμοι να μάθουν περισσότερα για τη χρήση της τεχνολογίας Blockchain στα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων. Στην ίδια κατεύθυνση, οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι το διαδραστικό εργαλείο BlockWASTE προσφέρει καλύτερη κατανόηση σχετικά με τα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων και τις ομαδικές εργασίες και, κατά συνέπεια, σχετικά με τα κριτήρια καινοτομίας και βιωσιμότητας των νέων μεθόδων στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας. Τέλος, τα πιλοτικά σχολεία έδειξαν ότι το διδακτικό υλικό είναι ενδιαφέρον και παρακινεί τον χρήστη να το χρησιμοποιήσει και να το χρησιμοποιήσει εύκολα σε μαθησιακά πλαίσια και αυτοεκπαίδευση. Από την άλλη πλευρά, οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι ορισμένες πτυχές του εκπαιδευτικού υλικού θα μπορούσαν να βελτιωθούν. Οι παρατηρήσεις αυτές ενσωματώθηκαν στην επικαιροποιημένη έκδοση του εργαλείου BlockWASTE, το οποίο δοκιμάστηκε στο τρίτο πιλοτικό σχολείο στην Εσθονία.

1 Εισαγωγή

1.1 Σύντομη περιγραφή του έργου

Το έργο BlockWASTE στοχεύει στην αντιμετώπιση της διαλειτουργικότητας μεταξύ της διαχείρισης αποβλήτων και της τεχνολογίας Blockchain και στην προώθηση της ορθής αντιμετώπισής της μέσω της εκπαιδευτικής κατάρτισης, έτσι ώστε τα δεδομένα που συλλέγονται να μοιράζονται σε ένα ασφαλές περιβάλλον, όπου δεν υπάρχει περιθώριο αβεβαιότητας και δυσπιστίας μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών. Για το σκοπό αυτό, οι στόχοι του έργου BlockWASTE είναι οι εξής:

- Διεξαγωγή έρευνας σχετικά με τα στερεά απόβλητα που παράγονται στις πόλεις και τον τρόπο διαχείρισής τους, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία μιας βάσης πληροφοριών ορθών πρακτικών, προκειμένου να επανεισαχθούν τα απόβλητα στην αλυσίδα αξίας, προωθώντας την ιδέα των Ευφύων Κυκλικών Πόλεων.
- Τον προσδιορισμό των ωφελειών της τεχνολογίας Blockchain στο πλαίσιο της διαδικασίας διαχείρισης αστικών αποβλήτων (ΔΑΑ).
- Να δημιουργήσει ένα σχέδιο σπουδών που θα επιτρέπει την κατάρτιση των εκπαιδευτικών και των επαγγελματιών των οργανισμών και των επιχειρήσεων του τομέα, στην αλληλεπικάλυψη των τομέων της διαχείρισης αποβλήτων, της κυκλικής οικονομίας (ΚΟ) και της τεχνολογίας Blockchain.
- Ανάπτυξη ενός διαδραστικού εργαλείου βασισμένου στην τεχνολογία Blockchain, το οποίο θα καταστήσει δυνατή την πρακτική εφαρμογή της διαχείρισης των δεδομένων που λαμβάνονται από τα αστικά απόβλητα, απεικονίζοντας έτσι τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται τα δεδομένα στην Blockchain και επιτρέποντας στους χρήστες να αξιολογούν τις διάφορες μορφές διαχείρισης.

Το BlockWASTE στοχεύει να εφαρμόσει διακρατικά νέα εκπαιδευτικά περιεχόμενα με στόχο την κατάρτιση των μαθητών του στις χώρες εταίρους και την παροχή των απαραίτητων βασικών δεξιοτήτων που τους επιτρέπουν να ενεργούν επαγγελματικά ως μελλοντικοί εργαζόμενοι στον τομέα, προσθέτοντας ψηφιακές δεξιότητες που απαιτούνται από εταιρείες που αγκαλιάζουν τη διαδικασία του ψηφιακού μετασχηματισμού. Υπό αυτή την έννοια, το έργο απευθύνεται σε:

- Επιχειρήσεις και ΜΜΕ, επαγγελματίες ΤΠ, πολεοδομία και επαγγελματίες διαχείρισης αποβλήτων.
- Πανεπιστήμια (καθηγητές, φοιτητές και ερευνητές).
- Δημόσιους οργανισμούς.

Το έργο περιλαμβάνει τέσσερα πνευματικά προϊόντα ως εξής:

- Ο1. Εκπαιδευτικό υλικό σχετικά με τη διεπιστημονική Blockchain-ΔΑΑ
- Ο2. Κοινό ευρωπαϊκό πρόγραμμα σπουδών για την ΔΑΣΑ που εφαρμόζουν τις τεχνολογίες Blockchain στις στρατηγικές κυκλικής οικονομίας
- Ο3. Εργαλείο ηλεκτρονικής μάθησης με βάση την Blockchain-ΔΑΑ επικεντρωμένο στην κυκλική οικονομία
- Ο4. BlockWASTE Ανοικτός Εκπαιδευτικός Πόρος (ΑνΕκΠ)

1.2 Στόχοι και μεθοδολογική προσέγγιση

Το παρόν έγγραφο παρουσιάζει τα αποτελέσματα του Ο4.Α3 «Πιλοτική υλοποίηση μαθημάτων BlockWASTE: Περιβαλλοντική δοκιμή και τεχνικές βελτιώσεις», η οποία αποσκοπεί στη δοκιμή και την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού υλικού που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου, δηλαδή του εκπαιδευτικού υλικού BlockWASTE (<https://class.blockwasteproject.eu/>), του διαδραστικού εργαλείου BlockWASTE (<https://game.blockwasteproject.eu/>), και του Ανοικτού Εκπαιδευτικού Πόρου (<https://blockwasteproject.eu/oer/>).

Το εκπαιδευτικό υλικό BlockWASTE σκοπεύει να παρέχει καινοτόμο εκπαιδευτικό υλικό για την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων, ικανοτήτων και θεωρητικών γνώσεων για την εφαρμογή του Blockchain στην κυκλική οικονομία. Αυτή η θεωρητική γνώση στοχεύει να εφαρμοστεί και να εμβαθυνθεί με πρακτικό τρόπο με τη βοήθεια του Διαδραστικού Εργαλείου BlockWASTE. Το εργαλείο BlockWASTE είναι ένα διαδραστικό παιχνίδι ρόλων που επικεντρώνεται στη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Οι παίκτες μπορούν να αναλάβουν δύο διαφορετικούς ρόλους: αυτόν του «δήμαρχου» και αυτόν του «νοικοκυριού». Το παιχνίδι παίζεται σε μια επαναληπτική διαδικασία δώδεκα βημάτων (δηλ. δώδεκα μηνών).

Για να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού υλικού, πραγματοποιήθηκαν τρία πιλοτικά μαθήματα από τρία συνεργαζόμενα πανεπιστήμια (ΕΜΠ, FH-Bielefeld, Tal-Tech). Στόχος της παρούσας έκθεσης είναι να παρουσιάσει τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των δοκιμαστικών μαθημάτων που πραγματοποιήθηκαν και να παρουσιάσει συστάσεις για αλλαγές ή βελτιώσεις του υλικού. Με βάση τα αποτελέσματα της έκθεσης αξιολόγησης, το εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύσσεται στο πλαίσιο του έργου θα αναθεωρηθεί και θα βελτιωθεί.

Το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης χωρίστηκε σε τέσσερις ενότητες. Στην πρώτη ενότητα ζητήθηκαν τα προσωπικά δεδομένα όπως το όνομα, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, το φύλο και η ηλικία. Στη δεύτερη ενότητα τέθηκαν γενικές ερωτήσεις σχετικά με το προηγούμενο επίπεδο γνώσεων των συμμετεχόντων σχετικά με την κυκλική οικονομία και την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν αν είχαν ήδη συμμετάσχει σε παρόμοια μορφή και αν θεωρούσαν χρήσιμη τη χρήση της τεχνολογίας Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων. Στην τρίτη ενότητα ρωτήθηκαν οι συμμετέχοντες αν είναι πιο εξοικειωμένοι με το Blockchain μετά το πιλοτικό μάθημα. Οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν επίσης για το ενδιαφέρον τους να μάθουν περισσότερα για την τεχνολογία διαχείρισης αποβλήτων και να συμμετάσχουν σε παρόμοιες μορφές. Επιπλέον, ρωτήθηκαν κατά πόσον η άποψή τους σχετικά με την εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων είναι πλέον πιο θετική. Στην τελική ενότητα, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αξιολογήσουν την εμπειρία που αποκτήθηκε στο πιλοτικό μάθημα. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να υποδείξουν εάν το εργαλείο ηλεκτρονικής μάθησης BlockWASTE ήταν χρήσιμο για την ανάπτυξη καλύτερης κατανόησης των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων και της τεχνολογίας Blockchain.

Η δομή της έκθεσης αξιολόγησης βασίζεται στη χρονολογική σειρά με την οποία πραγματοποιήθηκαν τα πιλοτικά μαθήματα, ενώ η προσέγγιση που εφαρμόζεται στα πιλοτικά μαθήματα περιγράφεται παρακάτω. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων κατά τη διάρκεια των πιλοτικών μαθημάτων. Οι δυνητικοί συμμετέχοντες του πιλοτικού μαθήματος επικοινωνήσαν εκ των προτέρων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή τηλεφώνου και ενημερώθηκαν εν συντομία σχετικά με το έργο

BlockWASTE και την αξιολόγηση των εργαλείων που αναπτύχθηκαν. Ήταν σημαντικό να προσεγγιστούν συμμετέχοντες που αντιστοιχούν στην ομάδα-στόχο των αναπτυγμένων εργαλείων και οι οποίοι ήταν σε θέση να αντιμετωπίσουν κριτικά τις λειτουργίες και το περιεχόμενο.

2 Αποτελέσματα από το πρώτο πιλοτικό σχολείο στην Ελλάδα

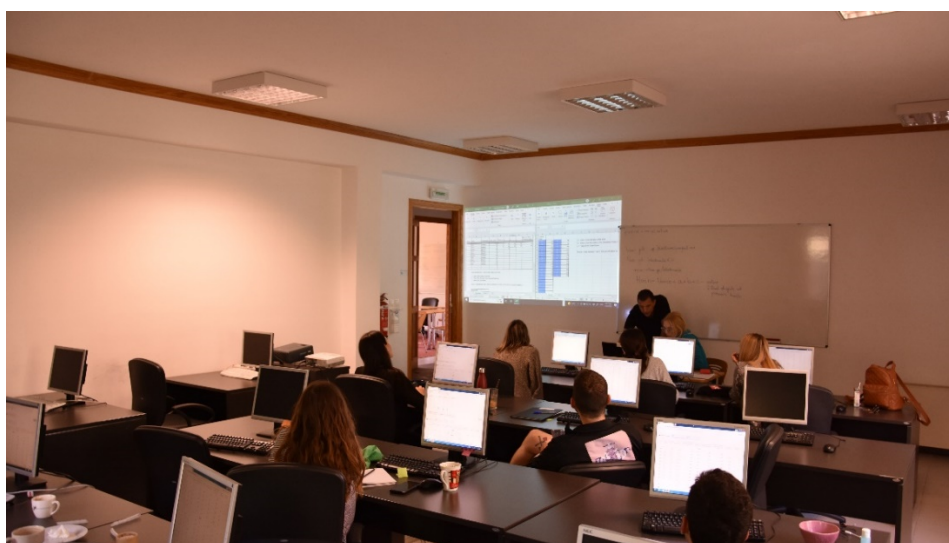
2.1 Γενικές πληροφορίες για το πιλοτικό σχολείο

Το πρώτο πιλοτικό σχολείο πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα, με τη συμμετοχή 10 μεταπτυχιακών φοιτητών από το μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» και ενός βοηθού διδασκαλίας από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Το πιλοτικό σχολείο οργανώθηκε στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού μαθήματος «Περιβαλλοντική Οικονομία: Εφαρμογές σε θέματα ανάπτυξης σε ορεινές περιοχές» και οι συμμετέχοντες προσκλήθηκαν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Το πιλοτικό σχολείο πραγματοποιήθηκε στις 22 Ιουνίου 2022, με φυσική παρουσία στις εγκαταστάσεις του ΕΜΠ στο Μέτσοβο, όπου υλοποιείται το μεταπτυχιακό πρόγραμμα (Σχήμα 1 και Σχήμα 2).



Σχήμα 1. Άποψη της τάξης κατά την παρουσίαση του εργαλείου BlockWaste



Σχήμα 2. Άποψη της τάξης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ρόλων με το εργαλείο BlockWaste

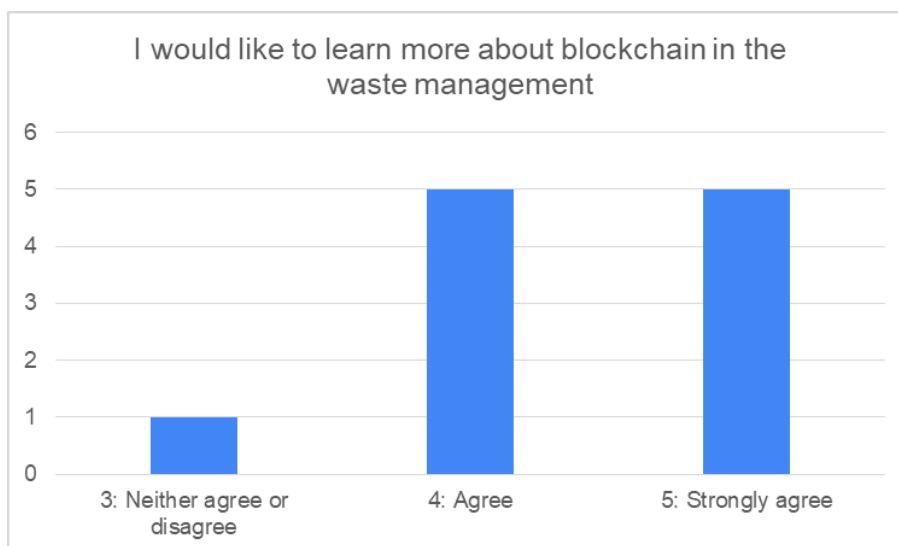
Οι συμμετέχοντες έλαβαν τις απαραίτητες πληροφορίες και είχαν την ευκαιρία να αναζητήσουν εκ των προτέρων το διδακτικό υλικό του μαθήματος. Κατά τη διάρκεια της συνάντησης, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για το έργο λεπτομερώς και τους ζητήθηκε να εγείρουν ερωτήσεις. Στη συνέχεια, παρουσιάστηκε το εργαλείο BlockWASTE. Η παρουσίαση περιελάμβανε την ενότητα Blockchain και την εκπαιδευτική ενότητα Διαχείρισης Αποβλήτων. Τα περιεχόμενα του μαθήματος συζητήθηκαν εν συντομία και ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να περιηγηθούν στην ιστοσελίδα και να θέσουν περαιτέρω ερωτήσεις. Δόθηκε έμφαση στους δύο διαφορετικούς ρόλους του παιχνιδιού, δηλαδή στον «δήμαρχο» και στα «νοικοκυριά».

Μετά την παρουσίαση, οι συμμετέχοντες ανατέθηκαν στον ρόλο του «δήμαρχου» (ένας συμμετέχων) και των «νοικοκυριών» (οι υπόλοιποι συμμετέχοντες). Στη συνέχεια, τους δόθηκε το όνομα χρήστη και τους κωδικούς πρόσβασης και δόθηκε χρόνος για να συνδεθούν στο εργαλείο BlockWASTE. Μετά την επιτυχή σύνδεση όλων, παίχτηκε ένας πρώτος γύρος. Κατά τη διάρκεια αυτού του δοκιμαστικού γύρου, οι συμμετέχοντες έλαβαν περαιτέρω καθοδήγηση και εξηγήσεις σχετικά με τα δεδομένα εισόδου. Σε αυτό το στάδιο, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν επίσης για τη βάση δεδομένων για το εργαλείο ηλεκτρονικής μάθησης (δηλαδή το O3.A1). Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες έμειναν ελεύθεροι να παίξουν το παιχνίδι για αρκετούς γύρους, χωρίς παρεμβολές. Στο τέλος του παιχνιδιού, πραγματοποιήθηκε συζήτηση σχετικά με τη στρατηγική που ακολουθήθηκε στα δύο διαφορετικά επίπεδα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων (δηλ. στο επίπεδο του "δημάρχου" και στο επίπεδο του "νοικοκυριού") και την επίδραση της δημοσιοποίησης των δεδομένων στις αποφάσεις που ελήφθησαν. Τέλος, δόθηκε στους συμμετέχοντες ένας σύνδεσμος με το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου αξιολόγησης.

2.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης

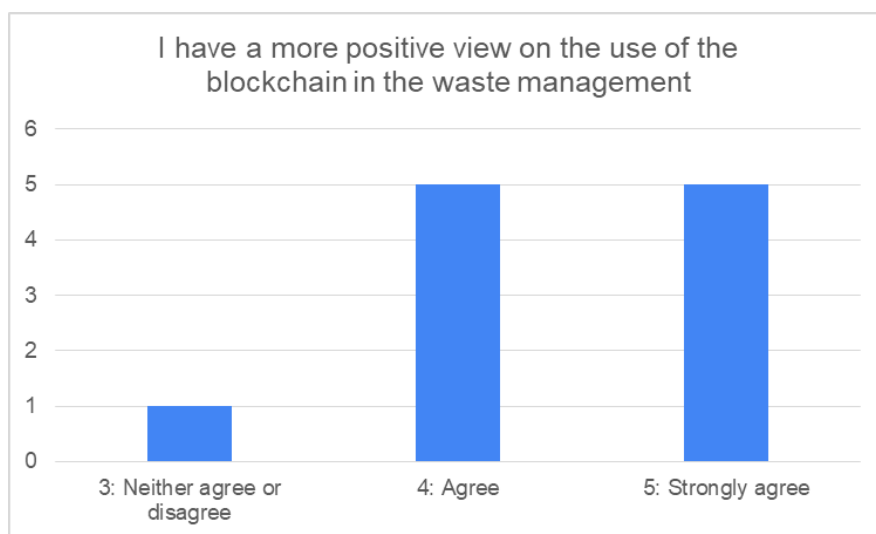
Με βάση τις απαντήσεις που συγκεντρώθηκαν (βλ. παράρτημα Ι για λεπτομέρειες) μετά το τέλος του πρώτου πιλοτικού σχολείου, αποδείχθηκε ότι αν και πολλοί μαθητές είχαν ακούσει για ζητήματα κυκλικής οικονομίας μόνο δύο είχαν ακούσει για τις εφαρμογές Blockchain για τη διαχείριση αποβλήτων και μόνο ένας είχε συμμετάσχει σε παρόμοια δραστηριότητα σχετικά με την τεχνολογία Blockchain στο παρελθόν. Επιπλέον, όλοι οι μαθητές εκτός από έναν συμφώνησαν ότι υπάρχει ανάγκη να γίνει χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων.

Μετά τη συμμετοχή τους στο πιλοτικό σχολείο, όλοι οι μαθητές εκτός από έναν ανέφεραν ότι θα ήθελαν να μάθουν περισσότερα σχετικά με τον ρόλο της τεχνολογίας Blockchain στη διαχείριση των αποβλήτων (Σχήμα 3).



Σχήμα 3. Απόψεις για την περαιτέρω εκμάθηση σχετικά με τον ρόλο του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων

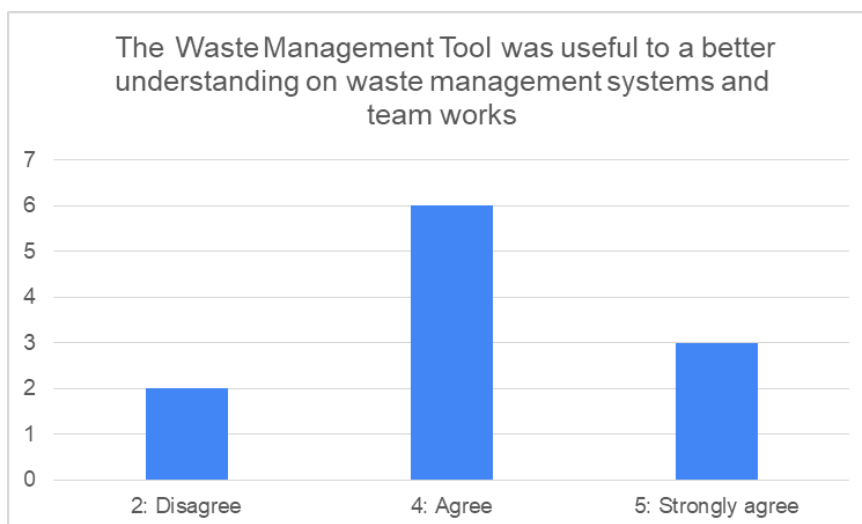
Επιπλέον, ο ίδιος αριθμός μαθητών (δηλαδή 10 από τους 11) δήλωσε ότι κέρδισε μια πιο θετική άποψη σχετικά με τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση των αποβλήτων (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Θετικές απόψεις σχετικά με τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων

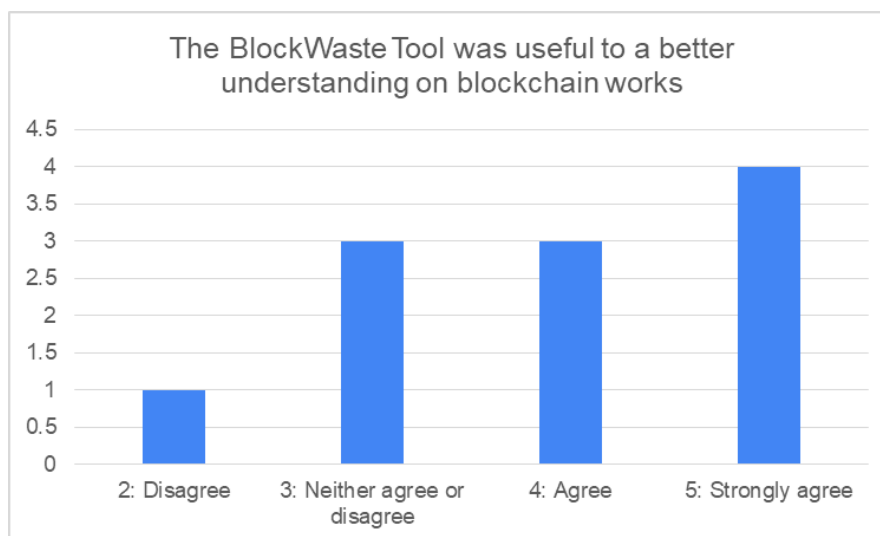
Μετά τη συμμετοχή τους στο πιλοτικό μάθημα, 8 από τους 11 φοιτητές δήλωσαν περισσότερη εξοικείωση με το Blockchain και 9 στους 11 εξέφρασαν το ενδιαφέρον τους να συμμετάσχουν σε άλλες δραστηριότητες προσανατολισμένες στο Blockchain στο μέλλον.

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν επίσης να υποδείξουν εάν το εργαλείο ηλεκτρονικής μάθησης BlockWASTE ήταν χρήσιμο για την ανάπτυξη καλύτερης κατανόησης των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων και της τεχνολογίας Blockchain. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το εργαλείο διαχείρισης αποβλήτων είναι χρήσιμο για τη βαθύτερη κατανόηση της διαχείρισης αποβλήτων και των ομαδικών εργασιών (Σχήμα 5).



Σχήμα 5. Χρησιμότητα του εργαλείου ηλεκτρονικής μάθησης για την κατανόηση της λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων

Το εργαλείο αποδείχθηκε χρήσιμο για την καλύτερη κατανόηση της τεχνολογίας Blockchain, σύμφωνα με 7 από τους 11 μαθητές (Σχήμα 6).



Σχήμα 6. Χρησιμότητα του εργαλείου ηλεκτρονικής μάθησης BlockWASTE στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του Blockchain

Παρ' όλα αυτά, όλοι οι μαθητές βρήκαν, γενικά, τις πληροφορίες και τις συμβουλές που παρείχαν χρήσιμες και χαρακτήρισαν το εκπαιδευτικό υλικό ικανοποιητικό. Επιπλέον, οι περισσότεροι μαθητές είπαν ότι το εκπαιδευτικό υλικό περιέχει επαρκείς πληροφορίες για τη βελτίωση της γνώσης σχετικά με την διεπιφάνεια της διαχείρισης αποβλήτων και της τεχνολογίας Blockchain, είναι ενδιαφέρον και ενθαρρύνει και εκπληρώνει τους σκοπούς και τους στόχους του. Παρομοίως, η πλειοψηφία των μαθητών ήταν θετική για την ευκολία χρήσης των διαδικτυακών πηγών.

Οι παραπάνω παρατηρήσεις απεικονίζονται επίσης στα σχόλια που άφησαν ορισμένοι μαθητές. Για παράδειγμα, αναφέρθηκε ότι «...η χρήση του Blockchain είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την άμεση συσχέτιση του χρήστη με τη διαχείριση αποβλήτων...» ή ότι υπάρχει μια «...πολύ ενδιαφέρουσα προσέγγιση στη θεωρία Blockchain, απλή και κατανοητή, ειδικά για το πώς ο αλγόριθμος επαλήθευσης επιλύεται και τι συμβαίνει όταν τροποποιούνται τα στοιχεία στην αλυσίδα Blockchain...» και ότι το εργαλείο είναι «...πολύ ενδιαφέρον. Νομίζω ότι η μέθοδος κρυπτογράφησης θα πρέπει να επεκταθεί και σε άλλες δραστηριότητες...». Φυσικά, υπήρχαν λιγότερο θετικές απόψεις, π.χ. ένας φοιτητής ανέφερε ότι «...θα ήθελα να δω μια καλύτερη συσχέτιση μεταξύ των δημοτικών τελών του πολίτη και του δήμου, καθώς δεν ήταν τόσο καλά κατανοητή...».

Τέλος, όσον αφορά το πιλοτικό σχολείο, όλοι οι μαθητές είπαν ότι οι πληροφορίες κοινοποιήθηκαν με κατανοητό τρόπο και ότι υπήρχε η ευκαιρία να κάνουν ερωτήσεις κατά τη διάρκεια του πιλοτικού μαθήματος και ότι απαντήθηκαν ικανοποιητικά.

3 Αποτελέσματα από το δεύτερο πιλοτικό σχολείο στη Γερμανία

3.1 Γενικές πληροφορίες για το πιλοτικό σχολείο

Στο δεύτερο σχολείο συμμετείχαν συνολικά 14 φοιτητές που συγκεντρώθηκαν από διάφορα μαθήματα διοίκησης επιχειρήσεων στο Πανεπιστήμιο Εφαρμοσμένων Επιστημών Bielefeld. Οι φοιτητές ήταν μεταξύ του δεύτερου έως έκτου εξαμήνου του πτυχίου τους.

Αφού οι συμμετέχοντες είχαν συμφωνήσει, προσκλήθηκαν σε συνεδρίαση Zoom μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η ομάδα των φοιτητών προσκλήθηκε σε κοινή συνεδρίαση στις 7 Ιουλίου 2022. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες έλαβαν εκ των προτέρων τις απαραίτητες πληροφορίες καθώς και τα δεδομένα πρόσβασης. Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να δουν εκ των προτέρων το εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος Blockchain, ήταν σε θέση να αναπτύξουν μια γνώμη. Επίσης, οι συμμετέχοντες μπορούσαν ήδη να συνδεθούν και να δοκιμάσουν το εργαλείο BlockWASTE.

Κατά τη διάρκεια της συνάντησης μέσω Zoom, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για πρώτη φορά για το έργο λεπτομερώς και οι υφιστάμενες ερωτήσεις διευκρινίστηκαν. Στη συνέχεια, δόθηκε αρκετός χρόνος στους συμμετέχοντες για να συνδεθούν στο μάθημα BlockWASTE στην ιστοσελίδα του έργου. Το περιεχόμενο του μαθήματος συζητήθηκε εν συντομία και εξετάστηκαν περαιτέρω ερωτήματα. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες έλαβαν ξανά χρόνο για να συνδεθούν στο εργαλείο BlockWASTE με ένα μεμονωμένο όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Αφού όλοι συνδέθηκαν επιτυχώς, εξηγήθηκαν οι κανόνες του εργαλείου BlockWASTE και παίχτηκε ένας γύρος. Στη διαδικασία, οι συμμετέχοντες ανέλαβαν το ρόλο των «νοικοκυριών» και ο αρχηγός του παιχνιδιού ανέλαβε το ρόλο του «δημάρχου». Ερωτήσεις θα μπορούσαν να τεθούν καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Τέλος, στους συμμετέχοντες δόθηκε σύνδεσμος προς ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο. Αυτό το διαδικτυακό ερωτηματολόγιο αποσκοπούσε στην αξιολόγηση του μαθήματος και του εργαλείου BlockWASTE. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης από την άποψη των μαθητών.

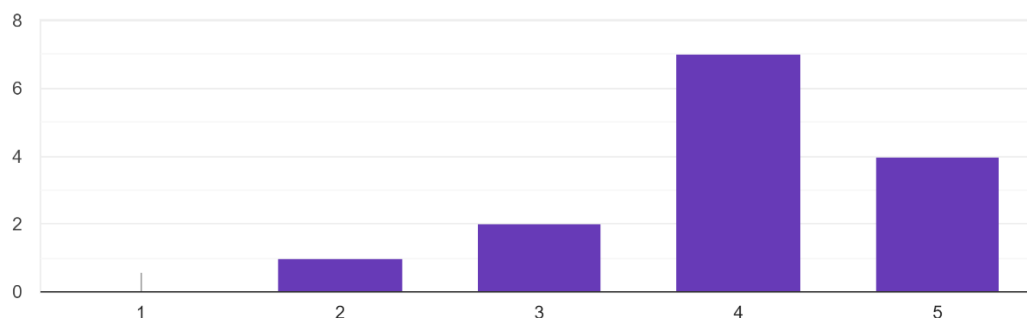
3.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας (αναλυτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στο παράρτημα II), αποδεικνύεται ότι πολύ λίγοι φοιτητές έχουν ήδη συμμετάσχει σε μια συγκρίσιμη μορφή, όπως το πιλοτικό μάθημα BlockWASTE. Ωστόσο, οι μαθητές φαίνεται να είναι εξοικειωμένοι με τους θεματικούς τομείς. Για παράδειγμα, οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι ήταν ήδη εξοικειωμένοι με την κυκλική οικονομία και είχαν ακούσει για τη δυνητική χρήση της τεχνολογίας Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων. Επιπλέον, οι περισσότεροι μαθητές ανέφεραν ουδετερότητα προς τη δήλωση «Δεν είδα την ανάγκη να γίνει χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων».

Επιπλέον, οι μαθητές έδειξαν μεγαλύτερη εξοικείωση με το Blockchain και την τεχνολογία στη διαχείριση αποβλήτων μετά τη συμμετοχή τους στο πιλοτικό μάθημα. Ειδικότερα, οι μαθητές φαίνεται να έχουν μια πιο θετική άποψη για τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων μετά τη συμμετοχή τους στο πιλοτικό μάθημα (Σχήμα7). Επίσης, οι περισσότεροι από αυτούς έδειξαν ενδιαφέρον για τη συμμετοχή σε άλλες μορφές που εστιάζουν στο Blockchain στο μέλλον.

I have a more positive view on the use of the blockchain in the waste management.

14 Antworten

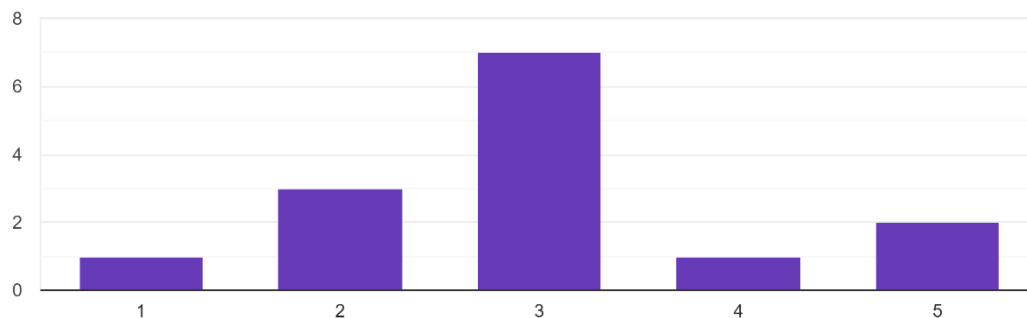


Σχήμα 7. Απόψεις σχετικά με τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων — Γερμανικό πιλοτικό σχολείο

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν επίσης να υποδείξουν εάν το εργαλείο ηλεκτρονικής μάθησης BlockWASTE ήταν χρήσιμο για την ανάπτυξη καλύτερης κατανόησης των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων και της τεχνολογίας Blockchain. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το εργαλείο διαχείρισης αποβλήτων είναι χρήσιμο για τη βαθύτερη κατανόηση της διαχείρισης αποβλήτων και των ομαδικών εργασιών. Ωστόσο, ταυτόχρονα, αποδείχθηκε ότι το εργαλείο είναι περιορισμένο στο να συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση της τεχνολογίας Blockchain (Σχήμα 8).

The BlockWaste Tool was useful to a better understanding on blockchain works.

14 Antworten



Σχήμα 8. Απόψεις σχετικά με τη χρησιμότητα του εργαλείου BlockWASTE στη λειτουργία Blockchain — Γερμανικό πιλοτικό σχολείο

Επιπλέον, οι μαθητές ρωτήθηκαν αν το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχεται είναι χρήσιμο, ικανοποιητικό και περιέχει επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τη διασφάλιση της διαχείρισης αποβλήτων και του Blockchain. Ρωτήθηκαν, επίσης, αν το εκπαιδευτικό υλικό είναι ενδιαφέρον, αν δημιουργεί κίνητρα και αν εκπληρώνει τον επιδιωκόμενο σκοπό. Η πλειοψηφία των μαθητών αντιλήφθηκε το εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος BlockWASTE ως ικανοποιητικό. Επίσης, οι περισσότεροι μαθητές ανέφεραν ότι το εκπαιδευτικό υλικό περιείχε επαρκείς πληροφορίες για τη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με την εφαρμογή του

Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων. Ωστόσο, αποδείχθηκε ότι το εκπαιδευτικό υλικό δεν αύξησε το επιθυμητό ενδιαφέρον. Για παράδειγμα, οι περισσότεροι μαθητές επέδειξαν ουδετερότητα προς τη δήλωση «Το εκπαιδευτικό υλικό είναι ενδιαφέρον ώστε να παρακινήσει τον χρήστη να το χρησιμοποιήσει». Παρά τον περιορισμένο αντίκτυπο του εκπαιδευτικού υλικού, οι μαθητές ανέφεραν ότι το εκπαιδευτικό υλικό εξυπηρετούσε το σκοπό και τους στόχους τους.

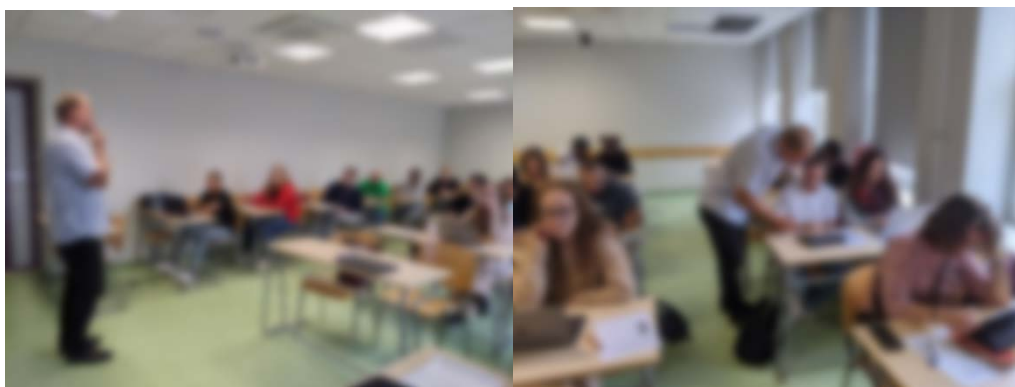
Επιπλέον, τέθηκαν ερωτήσεις σχετικά με την ευκολία χρήσης, την κατανόηση και την ικανότητα υποβολής ερωτήσεων και απαντήσεων. Η πλειοψηφία των μαθητών ήταν θετική για την ευκολία χρήσης των διαδικτυακών πηγών καθώς και για την κατανόηση των πληροφοριών. Επιπλέον, οι περισσότεροι μαθητές ανέφεραν ότι υπήρχε η ευκαιρία να κάνουν ερωτήσεις κατά τη διάρκεια του πιλοτικού μαθήματος και ότι απαντήθηκαν ικανοποιητικά.

Τέλος, οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να αφήσουν σχόλια. Στα σχόλια, το έργο καθώς και τα θέματα Blockchain και κυκλικής οικονομίας περιγράφηκαν ως συναρπαστικά, τρέχοντα και προσανατολισμένα στην εφαρμογή. Στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας, ένας από τους μαθητές τόνισε τη σημασία της ενθάρρυνσης των μεμονωμένων νοικοκυριών να συμπεριφέρονται καλύτερα όσον αφορά την παραγωγή απορριμμάτων μέσω συστημάτων ανταμοιβής. Όσον αφορά το εργαλείο Blockchain, επισημάνθηκε ότι δεν υπάρχει διαφάνεια για τους παράγοντες όσον αφορά πιθανές εναλλακτικές δράσεις για τη μείωση του κόστους παραγωγής και διαχωρισμού αποβλήτων. Προτάθηκε η παροχή γραφικού στους παίκτες για την απεικόνιση των υφιστάμενων δαπανών που συνδέονται με διάφορους τύπους αποβλήτων. Επισημάνθηκε αρνητικά ότι παρασχέθηκαν πολύ λίγες πληροφορίες σχετικά με το Blockchain. Ειδικότερα, φαίνεται ότι λείπουν συγκεκριμένες περιπτώσεις χρήσης του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων.

4 Αποτελέσματα από το τρίτο πιλοτικό σχολείο στην Εσθονία

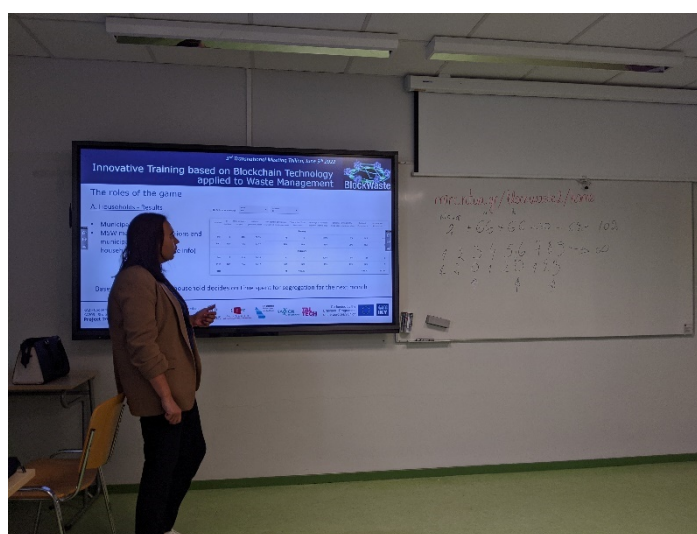
4.1 Γενικές πληροφορίες για το πιλοτικό σχολείο

Το τρίτο πιλοτικό σχολείο διεξήχθη στην Εσθονία στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο του Ταλίν (TalTech) στις 30 Αυγούστου 2022. Στο σχολείο αυτό συμμετείχαν 28 μεταπτυχιακοί φοιτητές από το μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Περιβαλλοντική διαχείριση και μηχανική» του TalTech (Σχήμα 9). Το πιλοτικό σχολείο οργανώθηκε ως εισαγωγική τάξη για τα μαθήματα «Εκτίμηση κύκλου ζωής» και «Αέρια ρύπανση και πρόληψη». Οι μαθητές έλαβαν προσκλήσεις στο σύστημα Moodle χρησιμοποιώντας το φόρουμ επικοινωνίας.



Σχήμα 9. Πιλοτικό σχολείο στο Ταλίν, Εσθονία

Στην αρχή του μαθήματος, η έννοια Blockchain εισήχθη στους φοιτητές από τον Δρ Ermo Tõks. Στο τέλος της εισαγωγής, οι μαθητές έλυσαν ένα απλό παράδειγμα με βάση το Excel για να βρουν το «hash» υπό την επίβλεψη του Δρ Tõks. Το δεύτερο μέρος του μαθήματος ξεκίνησε με την εισαγωγή του «Διαδραστικού Εργαλείου BlockWASTE» που αναπτύχθηκε από τον επικεφαλής εταίρο ΕΜΠ, Ελλάδα (Σχήμα 10). Αυτή η εισαγωγή δόθηκε από την Δρ Viktoria Voronova.



Σχήμα 10. Εισαγωγή στο «Διαδραστικό εργαλείο BlockWASTE»

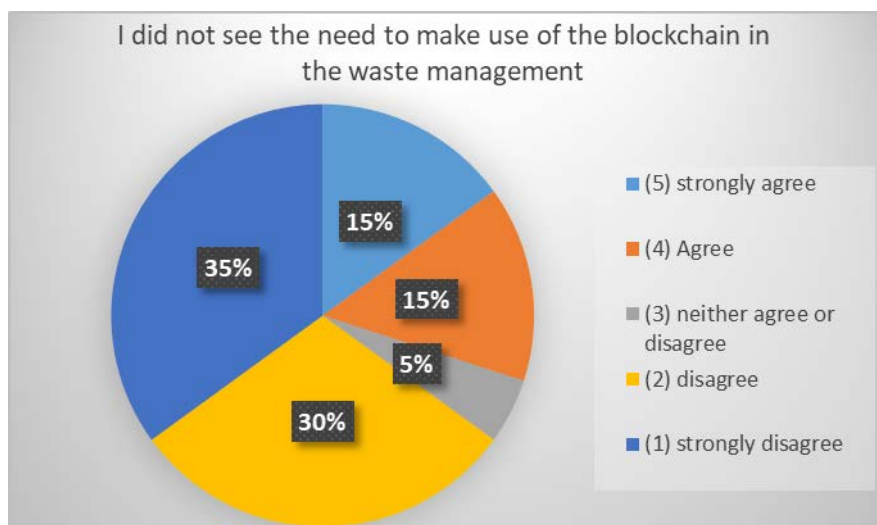
Στο πιλοτικό σχολείο του Ταλίν, οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν την ενημερωμένη έκδοση του εργαλείου BlockWASTE, το οποίο συνδυάζει το παιχνίδι ΑΣΑ με ένα ολοκληρωμένο πρόβλημα Blockchain. Όλοι οι μαθητές είχαν τον ρόλο των «νοικοκυριών», ενώ ο ρόλος του «δημάρχου» ανατέθηκε στον δάσκαλο του πιλοτικού σχολείου. Όλοι οι συμμετέχοντες συνδέθηκαν με το εργαλείο BlockWASTE και τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν τον πίνακα σχετικά με την παραγωγή αποβλήτων, τα χαρακτηριστικά του νοικοκυριού, τις ικανότητες διαλογής κ.λπ. για τον πρώτο μήνα. Μετά την συμπλήρωση του πίνακα, όλοι οι μαθητές έλυσαν το «hash» και στη συνέχεια υπέβαλλαν τα αποτελέσματά τους στον «δήμαρχο». Ο ρόλος του «δημάρχου» εξηγήθηκε στους μαθητές και μετά την υποβολή των στοιχείων από όλους τους μαθητές, παρουσιάστηκε και συζητήθηκε ο συνοπτικός πίνακας. Στη συνέχεια, ο «δήμαρχος» έστειλε σε κάθε «νοικοκυριό» το χρηματικό ποσό που πρέπει να καταβάλει κάθε νοικοκυριό (δηλαδή τα δημοτικά τέλη) με βάση την παραγωγή αποβλήτων, τη σύνθεση και τις πληροφορίες διαλογής τους. Στο τέλος του παιχνιδιού ακολούθησε η συζήτηση.

Στο τέλος του πιλοτικού μαθήματος ζητήθηκε από τους φοιτητές να συμπληρώσουν το έντυπο αξιολόγησης. Το έντυπο αξιολόγησης παραδόθηκε online στο Moodle μέσω του φόρουμ επικοινωνίας. Οι περισσότεροι μαθητές συμπλήρωσαν τη φόρμα αξιολόγησης στο διαδίκτυο. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρουσιάζονται στην παράγραφο 4.2.

4.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης

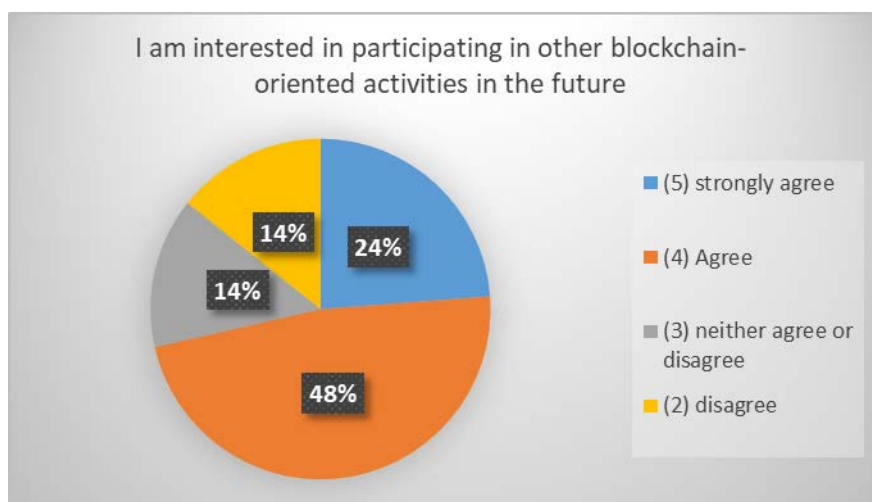
Τα λεπτομερή αποτελέσματα της αξιολόγησης για το πιλοτικό σχολείο της Εσθονίας παρουσιάζονται στο παράρτημα ΙΙΙ. Η περίληψη των αποτελεσμάτων παρουσιάζεται παρακάτω.

Οι περισσότεροι μαθητές που συμμετείχαν στο τρίτο πιλοτικό σχολείο στην Εσθονία έχουν ένα υπόβαθρο περιβαλλοντικής μηχανικής και, ως εκ τούτου, η συντριπτική πλειοψηφία είναι εξοικειωμένοι με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Οι περισσότεροι μαθητές δεν έχουν ακούσει ή συμμετάσχει σε δραστηριότητες που σχετίζονται με το Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων πριν. Ωστόσο, περίπου το 65 % των ερωτηθέντων θεωρεί την ανάγκη να χρησιμοποιηθεί το Blockchain για τη διαχείριση αποβλήτων (Σχήμα 11).



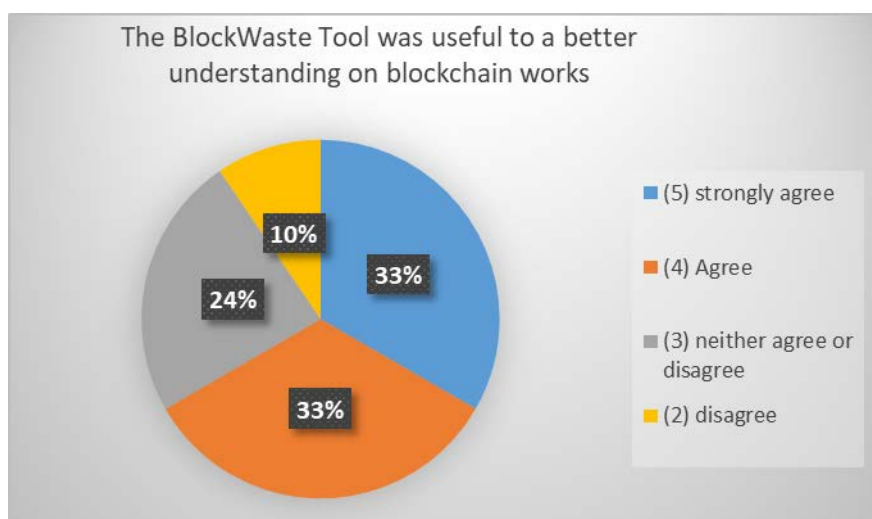
Σχήμα 11. Απαντήσεις στο ερώτημα σχετικά με την ανάγκη χρήσης του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων

Μετά τη συμμετοχή τους σε αυτό το πιλοτικό σχολείο, οι μαθητές συμφώνησαν ότι εξοικειώθηκαν περισσότερο με το Blockchain και ανέφεραν ότι θα ήθελαν να μάθουν περισσότερα σχετικά με τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων. Περίπου το 72% των ερωτηθέντων ενδιαφερόταν να συμμετάσχει σε άλλες δραστηριότητες προσανατολισμένες στην Blockchain στο μέλλον (Σχήμα 12).



Σχήμα 12. Ενδιαφέρον για συμμετοχή σε άλλες δραστηριότητες προσανατολισμένες στο blockchain

Επιπλέον, περίπου το 66% των μαθητών συμφώνησε ότι το εργαλείο BlockWASTE ήταν χρήσιμο για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του Blockchain.

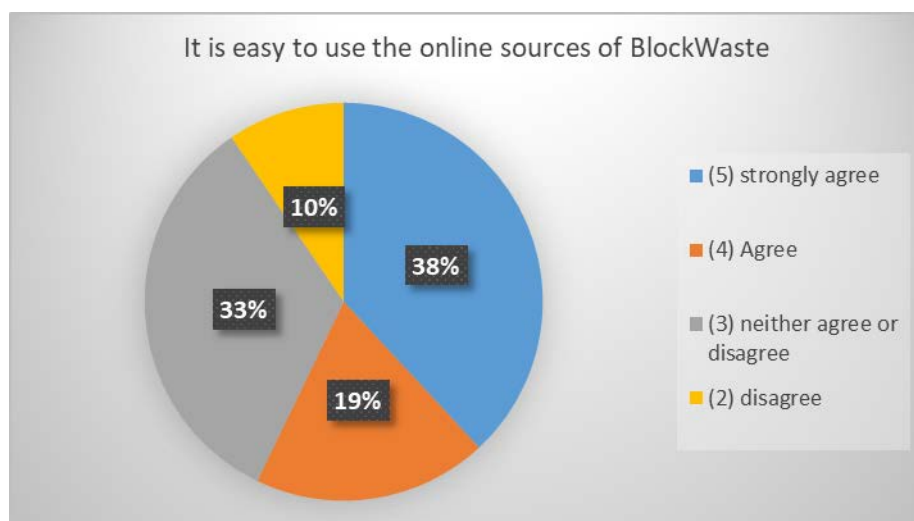


Σχήμα 13. Κατανόηση του Blockchain μέσω του εργαλείου BlockWASTE

Όσον αφορά τις γενικές πληροφορίες που παρέχονται και το επίπεδο του εκπαιδευτικού υλικού, οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν ότι ήταν πολύ ικανοποιητικά. Οι περισσότεροι

συμφώνησαν επίσης ότι το εκπαιδευτικό υλικό είναι ενδιαφέρον, εκπληρώνει το σκοπό και τους στόχους τους και περιέχει επαρκείς πληροφορίες για τη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τη διασύνδεση της διαχείρισης αποβλήτων και του Blockchain.

Περίπου το 60% των ερωτηθέντων συμφώνησε ότι ήταν εύκολη η χρήση των διαδικτυακών πηγών του BlockWASTE και μόνο το 10% απάντησε ότι ήταν περίπλοκο (Σχήμα 14).



Σχήμα 14. Ευκολία στη χρήση των διαδικτυακών πηγών του BlockWASTE

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες συμφωνούν επίσης ότι οι πληροφορίες κατά τη διάρκεια του πιλοτικού σχολείου κοινοποιήθηκαν με κατανοητό τρόπο και ότι τους δόθηκε η ευκαιρία να υποβάλουν ερωτήσεις και να λάβουν απαντήσεις.

Επιπλέον, δόθηκαν θετικά σχόλια σχετικά με το πιλοτικό σχολείο, π.χ., ότι «ήταν μια ενδιαφέρουσα και διαδραστική συνεδρία που ανοίγει την κατανόησή μου για το οικοσύστημα Blockchain. Θα ήθελα να συμμετάσχω σε μελλοντικές εκδηλώσεις», «Είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τη διαχείριση των αποβλήτων», και «Η παρουσίαση ήταν εξαιρετική και με ενδιαφέρει πολύ η εφαρμογή των χαρακτηριστικών Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων».

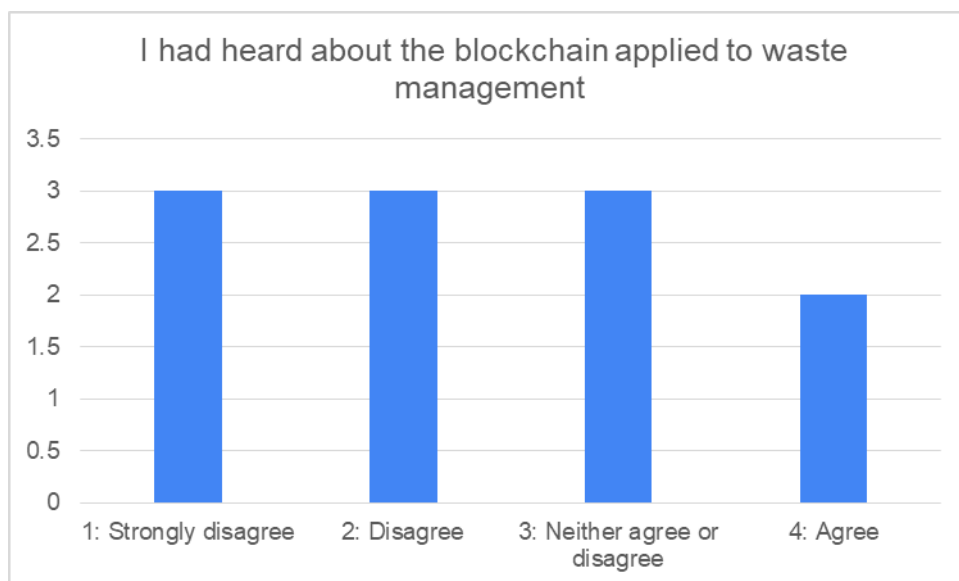
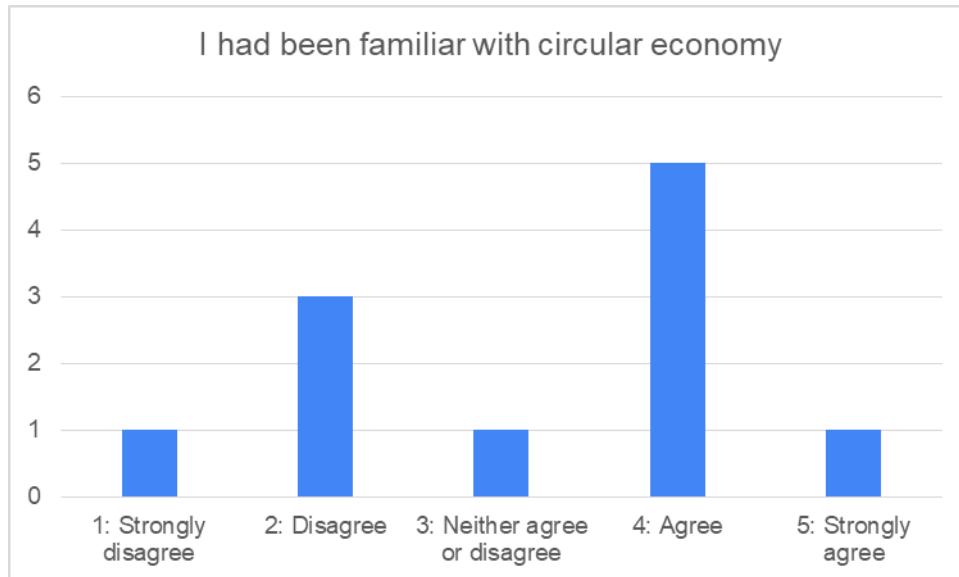
5 Συμπεράσματα

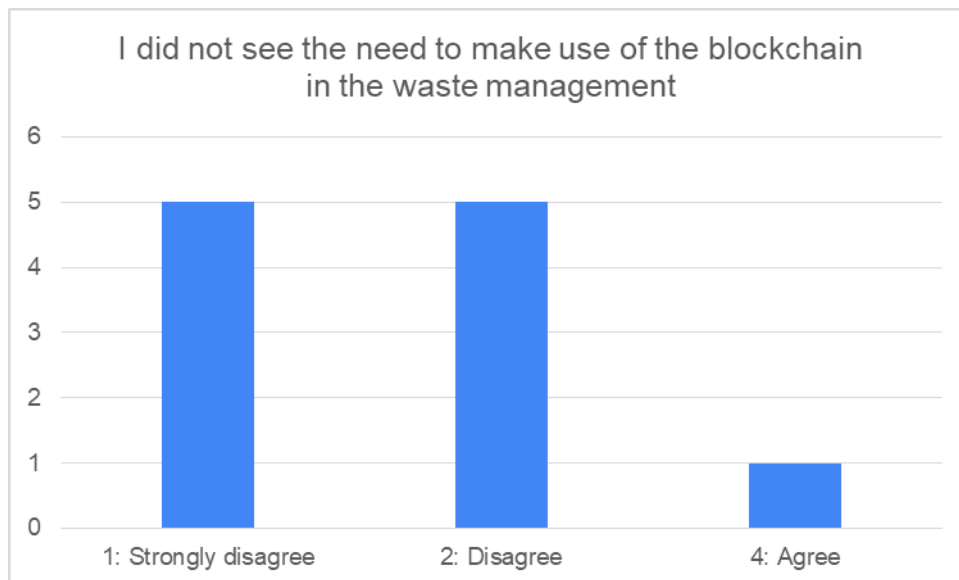
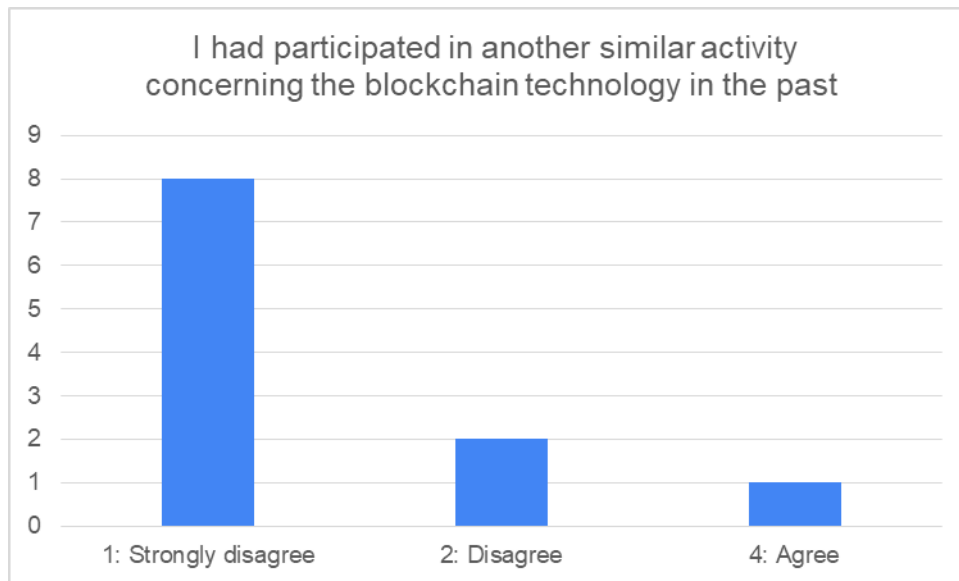
Με βάση τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, καθίσταται σαφές ότι τα θέματα του blockchain και της κυκλικής οικονομίας που εξετάζονται στο μάθημα BlockWASTE και το διαδραστικό εργαλείο BlockWASTE απευθύνονται στην ομάδα-στόχο των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, το μάθημα και το εργαλείο φαίνεται να είναι κατάλληλα για τη μετάδοση θεωρητικών γνώσεων καθώς και για την εμβάθυνση αυτής της γνώσης μέσω της πρακτικής εφαρμογής και ο σχεδιασμός του περιεχομένου μπορεί να διευκολύνει την online και την δια ζώσης διδασκαλία. Προς αυτή την κατεύθυνση, το πρόγραμμα σπουδών για το μάθημα BlockWASTE μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί στους ευρωπαϊκούς οργανισμούς τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ειδικά με τη μορφή MOOC, όπως τελικά (πέρα από την αρχική περιγραφή της πρότασης) αναπτύχθηκε. Επιπλέον, το εκπαιδευτικό υλικό φαίνεται να είναι κατάλληλο όχι μόνο για πανεπιστημιακά προγράμματα αλλά και για εταιρείες στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων. Αυτό υποστηρίζεται από το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων στα τρία πιλοτικά σχολεία ανέφεραν ότι μετά τη συμμετοχή τους εξοικειώθηκαν περισσότερο με την τεχνολογία Blockchain, κέρδισαν μια πιο θετική άποψη για τη χρήση του Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων και, τέλος, ήταν πρόθυμοι να μάθουν περισσότερα σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας Blockchain στα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων. Στην ίδια κατεύθυνση, οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι το διαδραστικό εργαλείο BlockWASTE προσφέρει καλύτερη κατανόηση σχετικά με τα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων και τις ομαδικές εργασίες και, κατά συνέπεια, σχετικά με τα κριτήρια καινοτομίας και βιωσιμότητας των νέων μεθόδων στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας. Τέλος, τα πιλοτικά σχολεία έδειξαν ότι το εκπαιδευτικό υλικό είναι ενδιαφέρον και παρακινεί τον χρήστη να το χρησιμοποιήσει και να το χρησιμοποιήσει εύκολα σε μαθησιακά πλαίσια και αυτοεκπαίδευση.

Από την άλλη πλευρά, οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι ορισμένες πτυχές του εκπαιδευτικού υλικού θα μπορούσαν να βελτιωθούν. Για παράδειγμα, στα δύο πρώτα πιλοτικά σχολεία αναφέρθηκε ότι, στο πλαίσιο του εργαλείου BlockWASTE, είναι απαραίτητο να παρασχεθούν πιο εις βάθος πληροφορίες σχετικά με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας Blockchain στα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων. Επιπλέον, παρατήρησαν ορισμένα τεχνικά λάθη που πρέπει να εξαλειφθούν. Επίσης, ορισμένοι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι το εργαλείο BlockWASTE θα μπορούσε να επεκταθεί με πρόσθετες απεικονίσεις για τους παίκτες. Οι παρατηρήσεις αυτές οδήγησαν σε τροποποιήσεις στην επικαιροποιημένη έκδοση του εργαλείου BlockWASTE, το οποίο δοκιμάστηκε στο τρίτο πιλοτικό σχολείο στην Εσθονία. Όσον αφορά το εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο παρέχεται με το μάθημα, ένα σχόλιο ήταν ότι μια πιο συνεπής δομή στα παρεχόμενα βίντεο θα ήταν χρήσιμη. Κατ' αυτόν τον τρόπο, θα μπορούσαν να εφαρμοστούν διασταυρούμενες παραπομπές μεταξύ των βίντεο και των επαναλαμβανόμενων στοιχείων ή να δημιουργηθούν δικά τους βίντεο, αν και αυτό δεν εμπίπτει και δεν προβλέπεται στο εγκεκριμένο σχέδιο έργου.

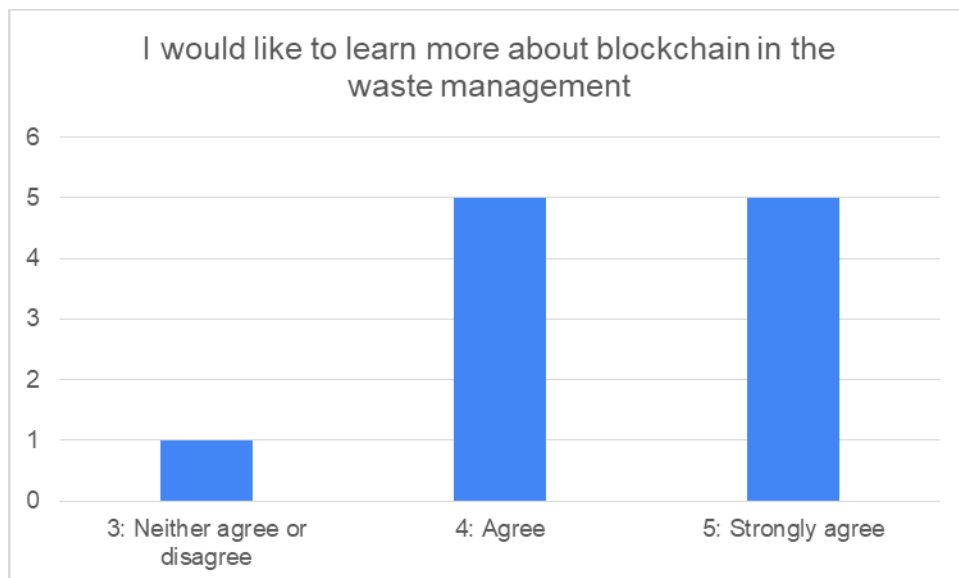
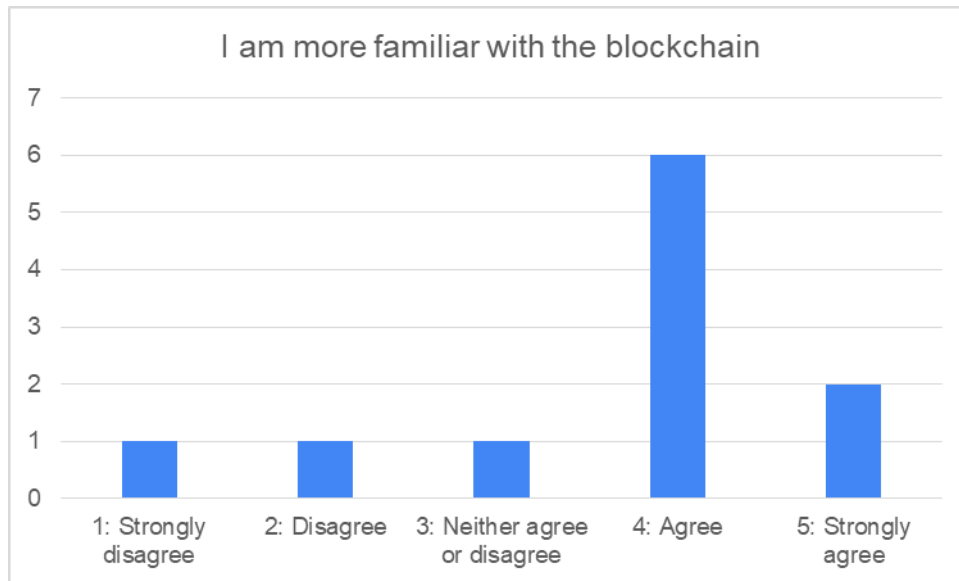
Παράρτημα Ι: Απαντήσεις από το πιλοτικό σχολείο στην Ελλάδα

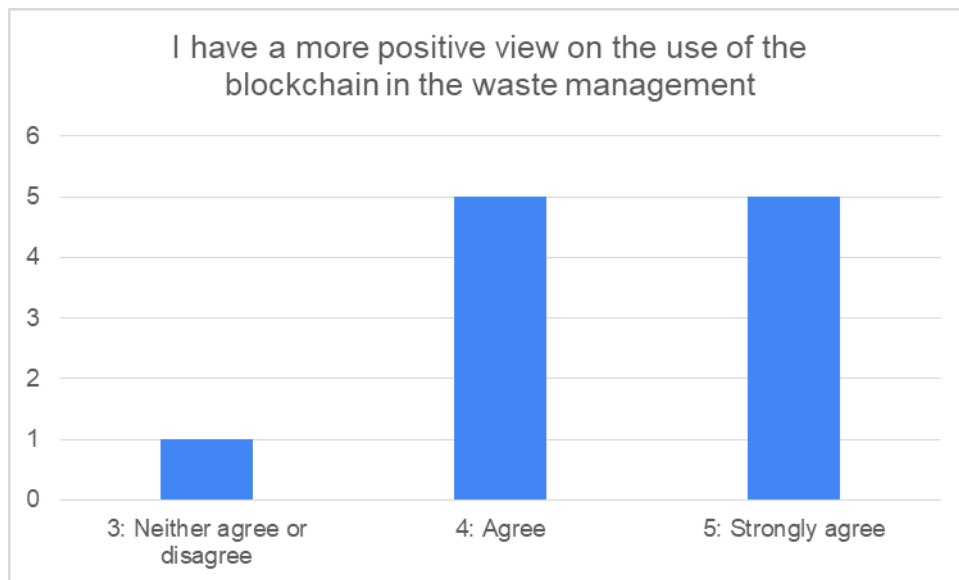
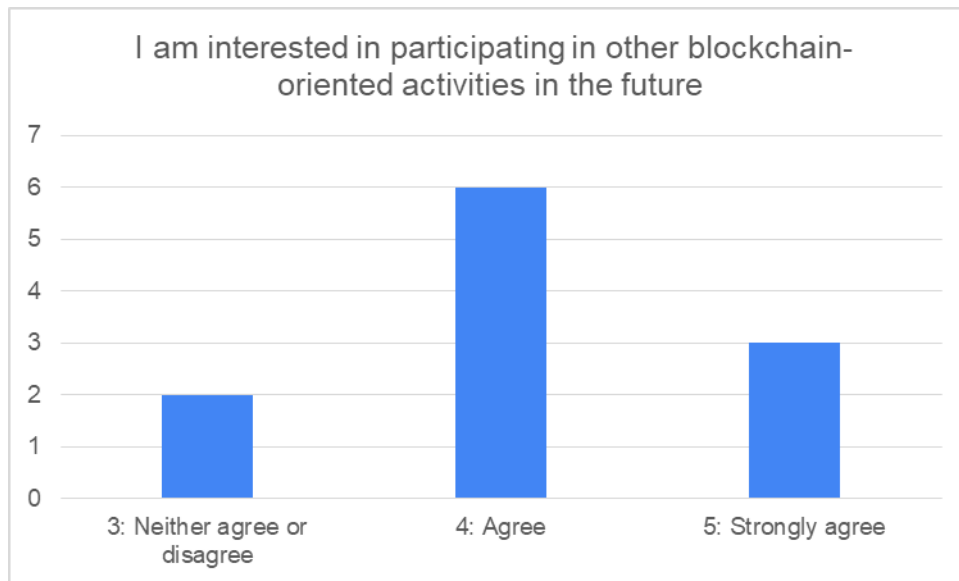
Α. Πριν από τη συμμετοχή μου σε αυτό το πιλοτικό σχολείο



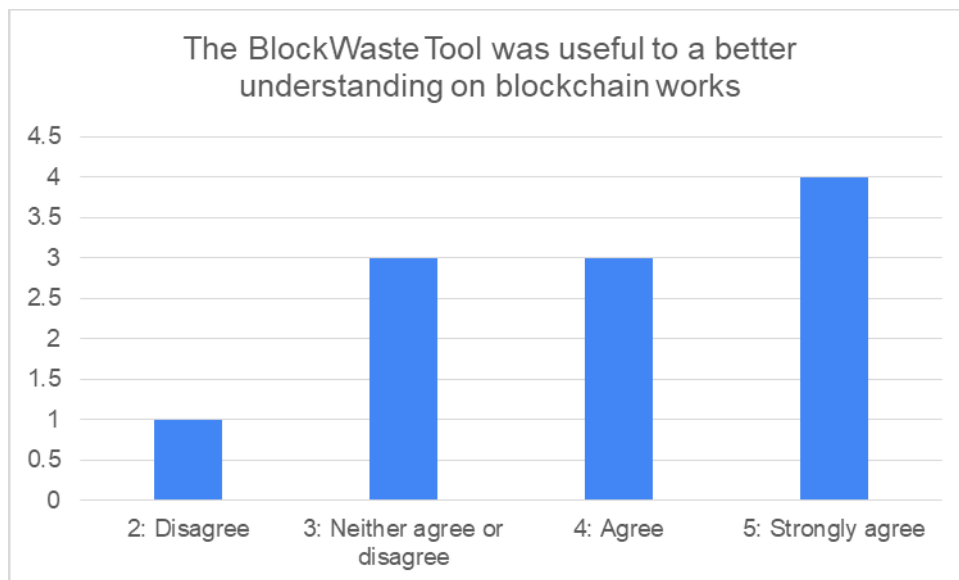
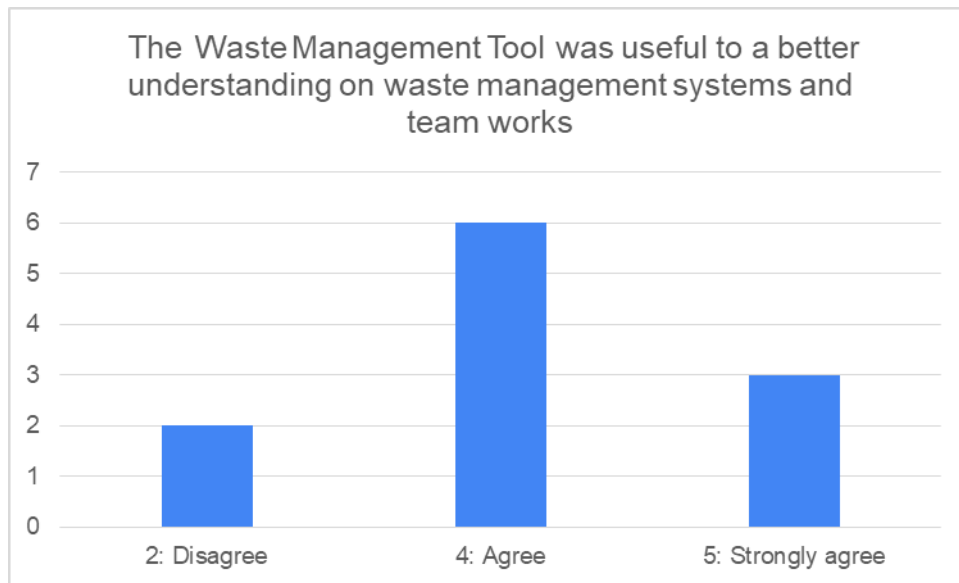


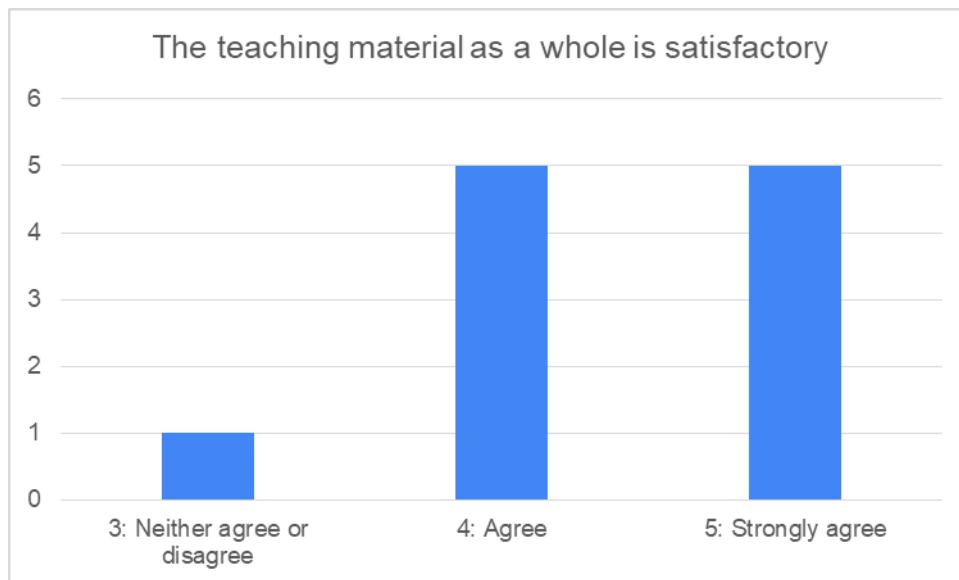
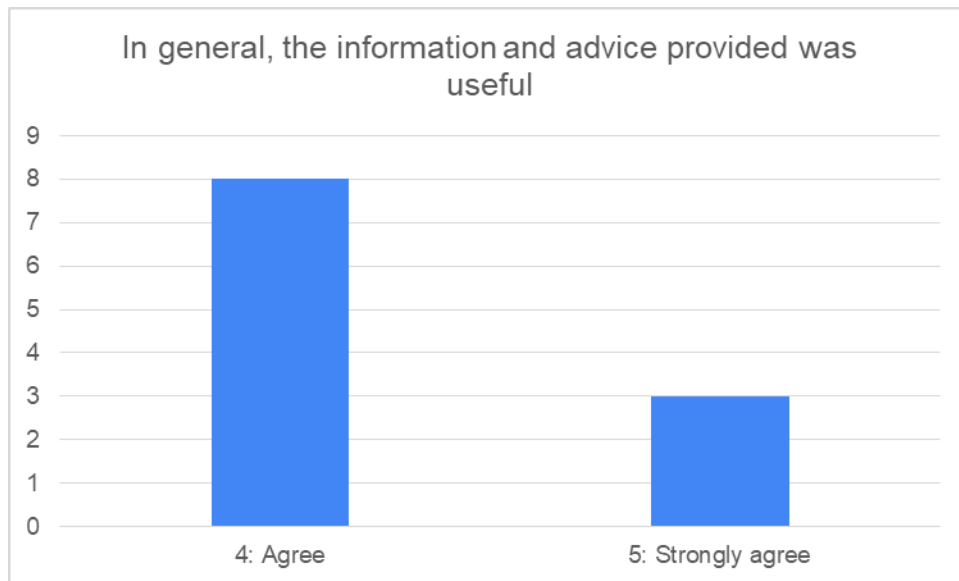
Β. Μετά τη συμμετοχή μου σε αυτό το πιλοτικό σχολείο

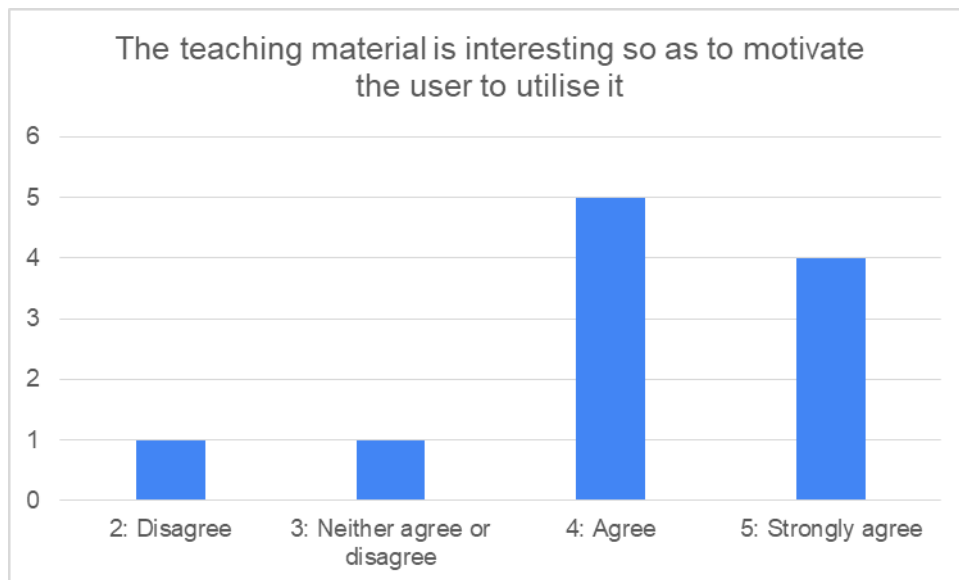
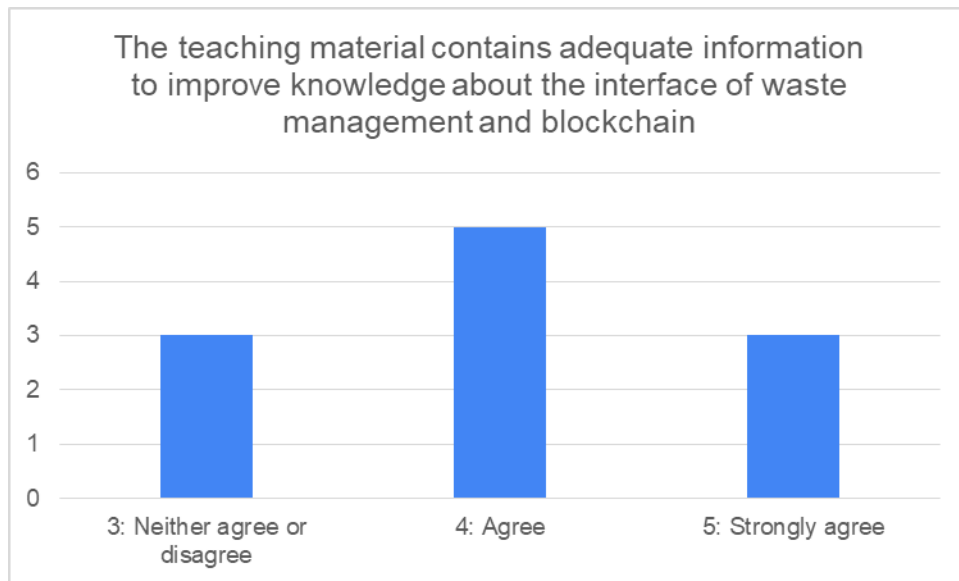


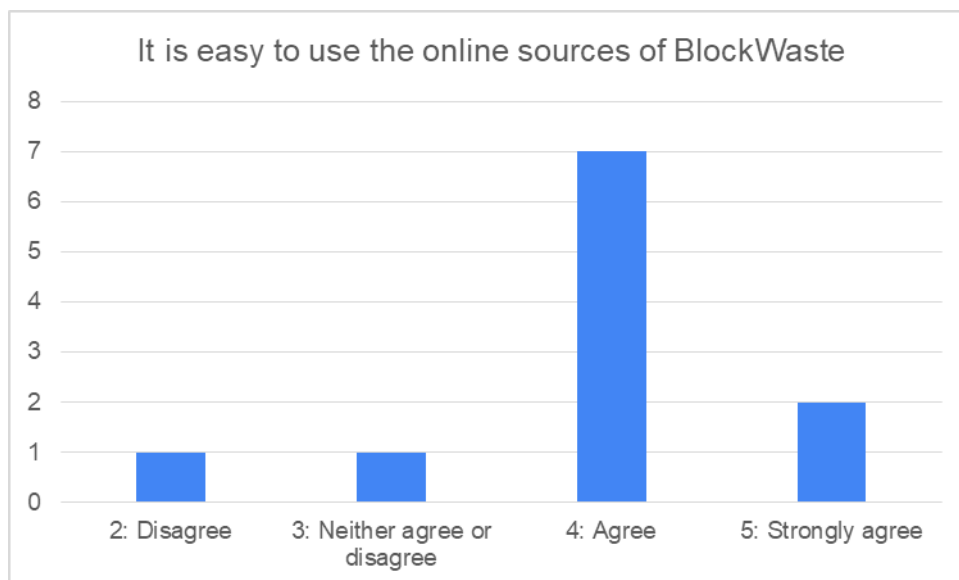
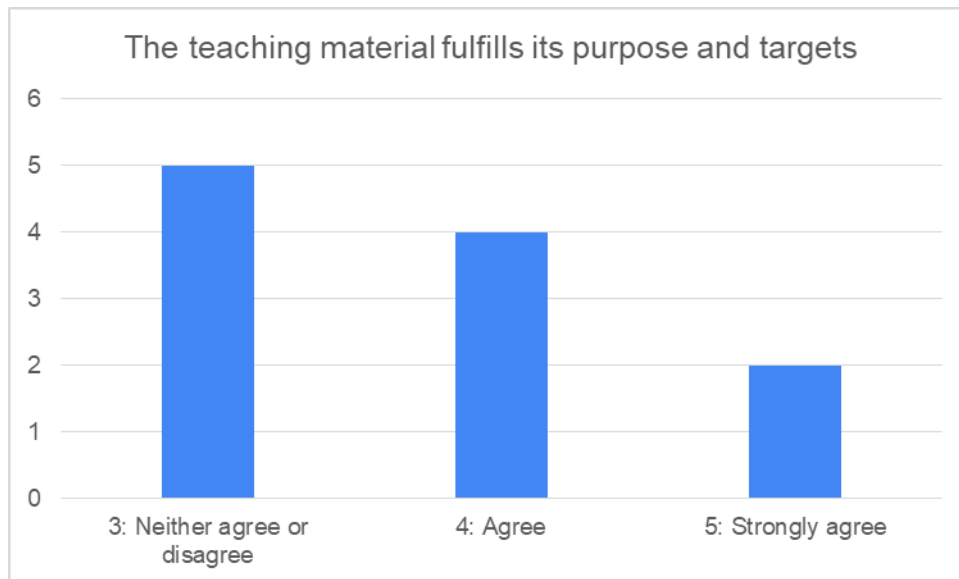


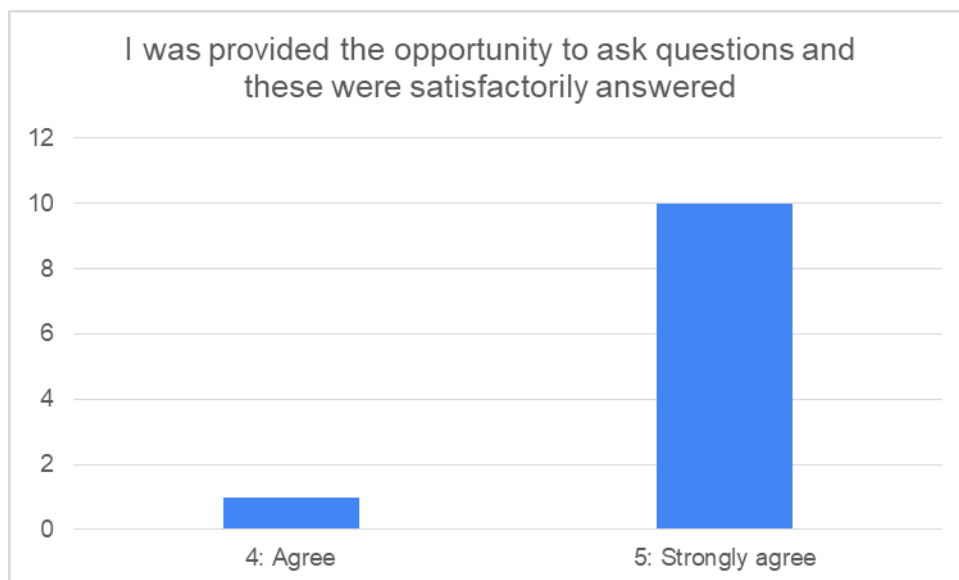
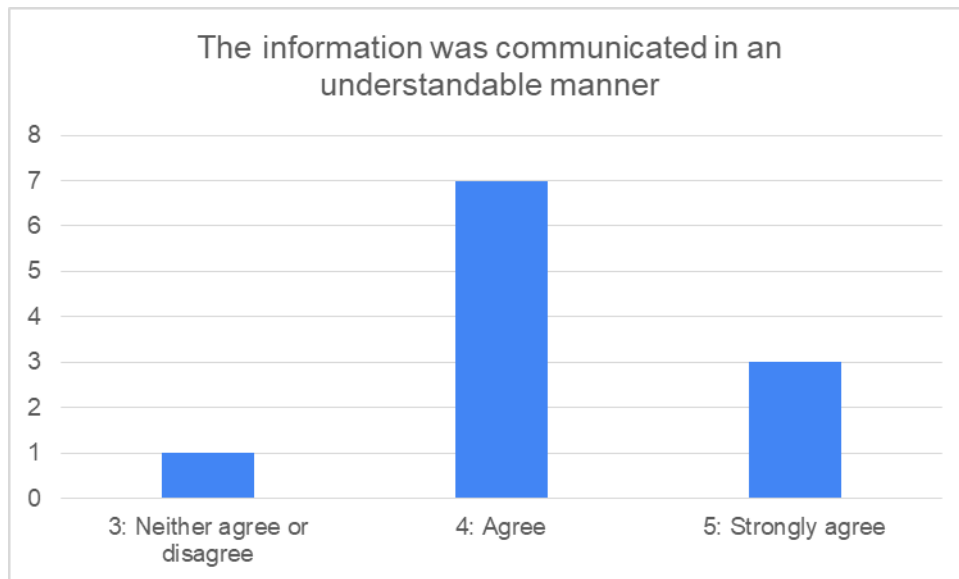
Γ. Αξιολογήστε την εμπειρία σας από αυτό το πιλοτικό σχολείο











Δ. Πρόσθετες παρατηρήσεις

Δ.1 Η χρήση του Blockchain είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την άμεση συσχέτιση του χρήστη με τη διαχείριση αποβλήτων. Θα ήθελα να δω μια καλύτερη συσχέτιση μεταξύ των αμοιβών του πολίτη και του δήμου, καθώς δεν ήταν τόσο καλά κατανοητή.

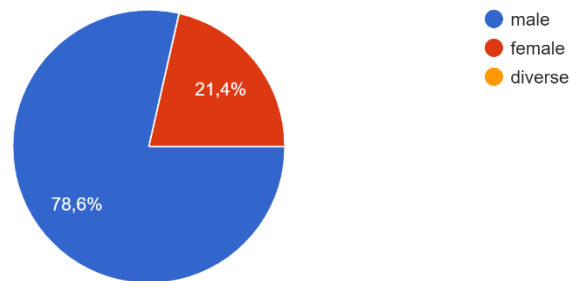
Δ.2. Πολύ ενδιαφέρουσα προσέγγιση στη θεωρία Blockchain, απλή και κατανοητή, ειδικά για το πώς λύνεται ο αλγόριθμος επαλήθευσης και τι συμβαίνει όταν αλλάζονται στοιχεία Blockchain.

Δ.3. Το βρήκα πολύ ενδιαφέρον. Νομίζω ότι η μέθοδος κρυπτογράφησης θα πρέπει να επεκταθεί και σε άλλες δραστηριότητες.

Παράρτημα II: Απαντήσεις από το πιλοτικό σχολείο στη Γερμανία

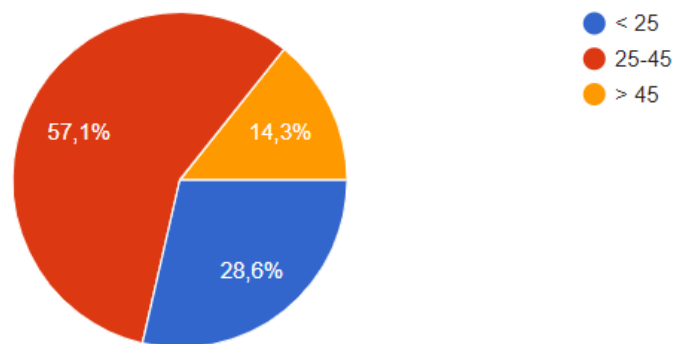
Gender

14 Antworten



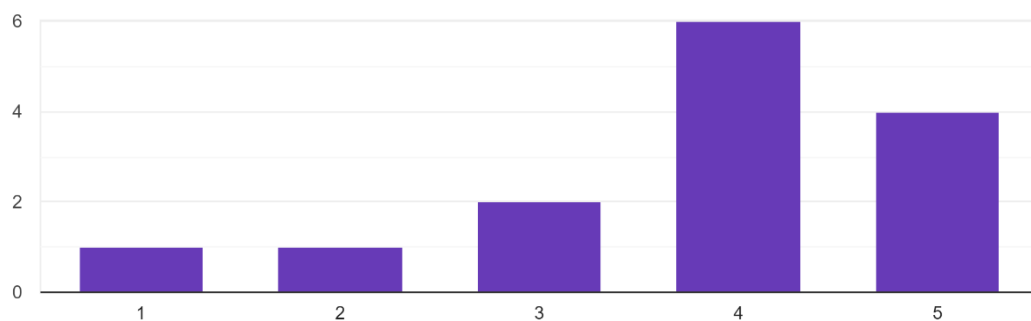
Age

14 Antworten



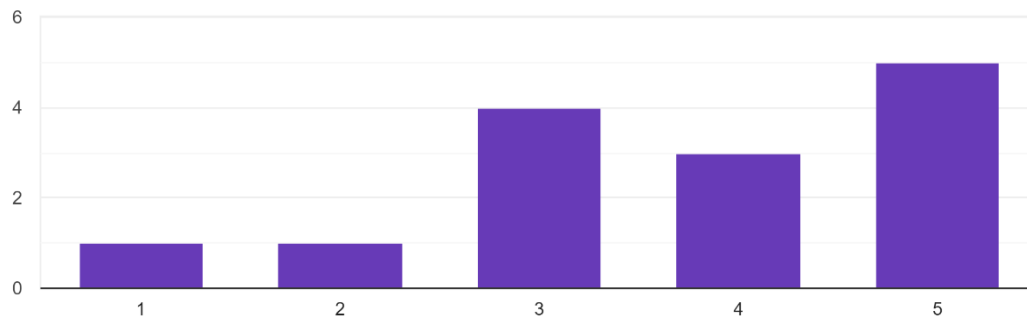
I had been familiar with circular economy.

14 Antworten



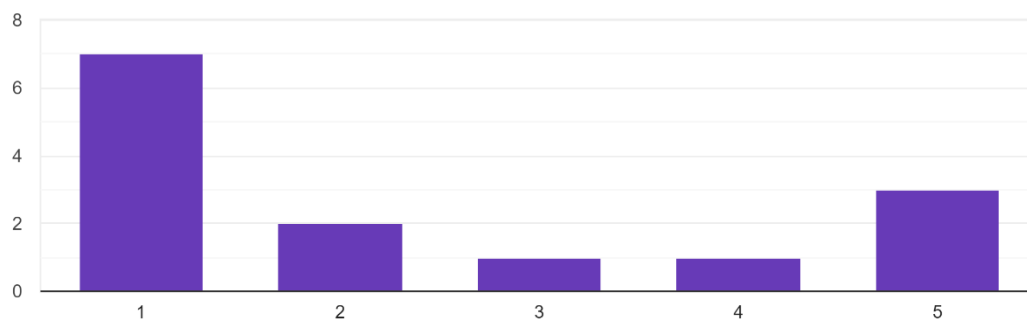
I had heard about the blockchain applied to waste management.

14 Antworten



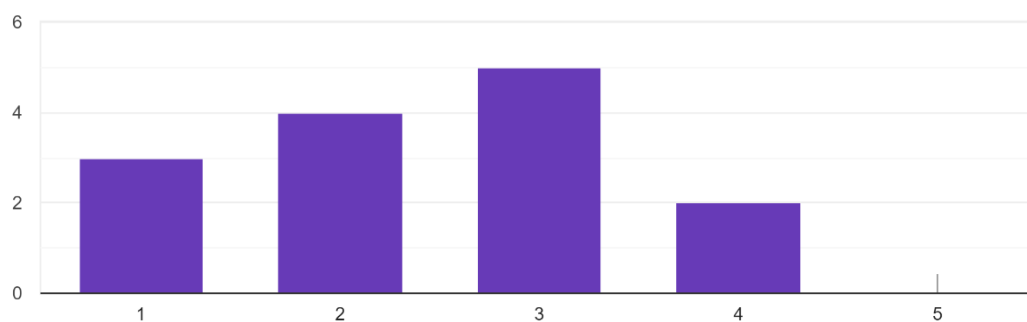
I had participated in another similar activity concerning the blockchain technology in the past.

14 Antworten



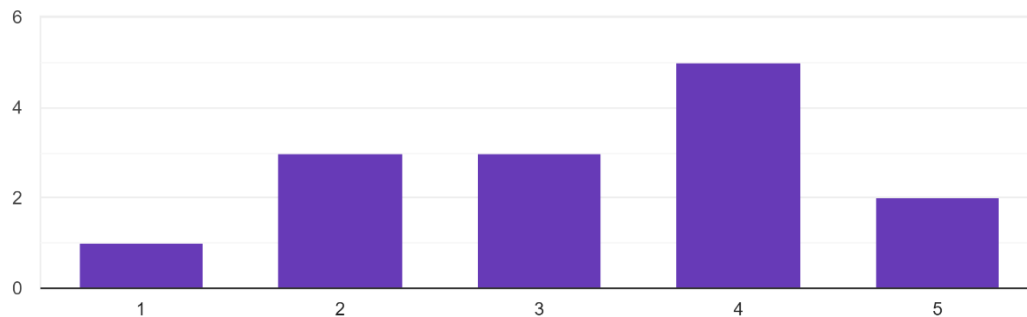
I did not see the need to make use of the blockchain in the waste management.

14 Antworten



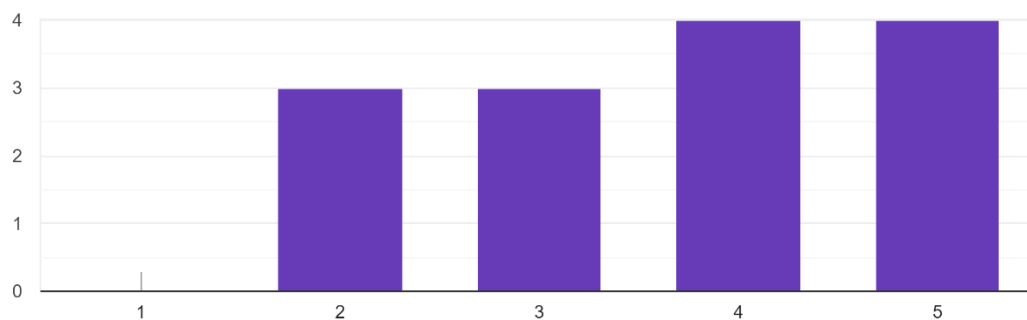
I am more familiar with the blockchain.

14 Antworten



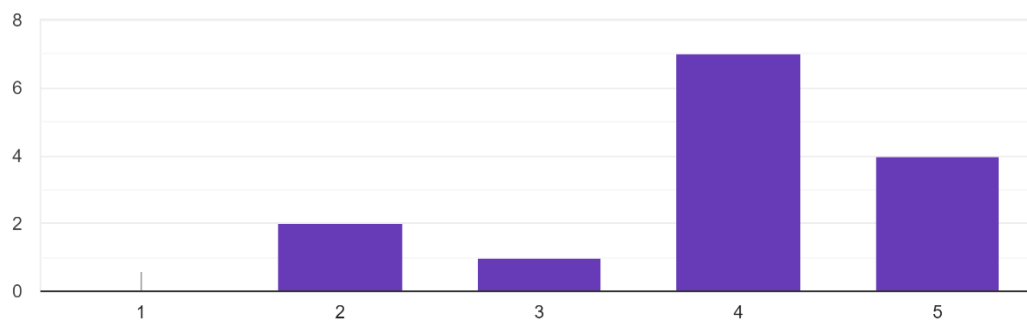
I would like to learn more about blockchain in the waste management.

14 Antworten



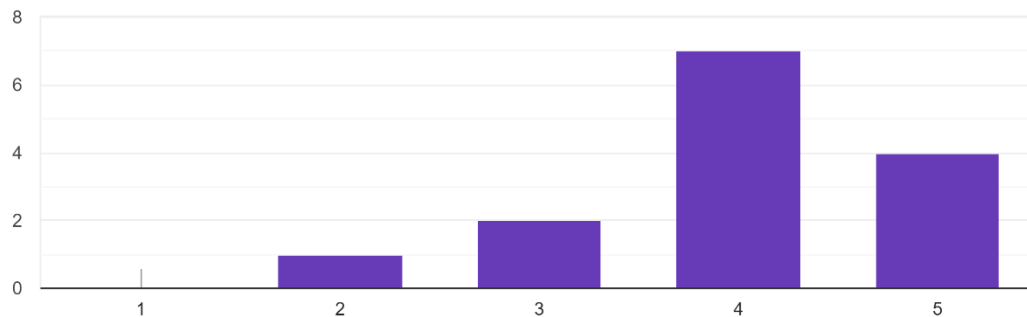
I am interested in participating in other blockchain-oriented activities in the future.

14 Antworten



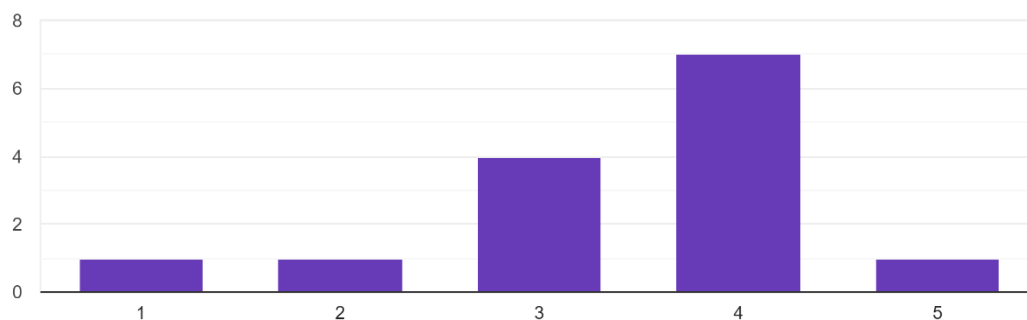
I have a more positive view on the use of the blockchain in the waste management.

14 Antworten



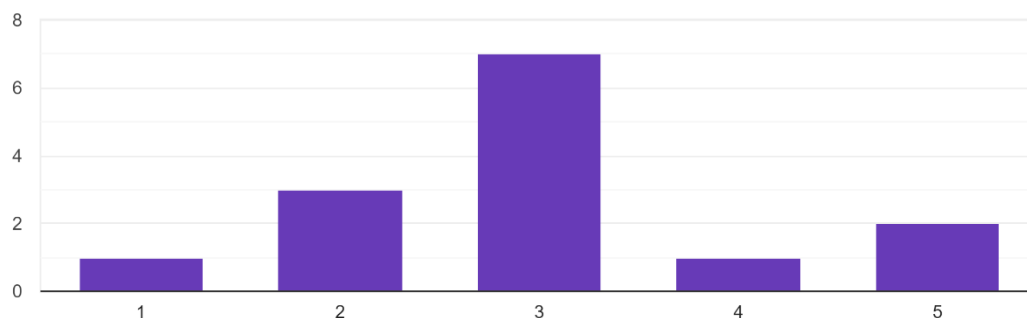
The Waste Management Tool was useful to a better understanding on waste management systems and team works.

14 Antworten



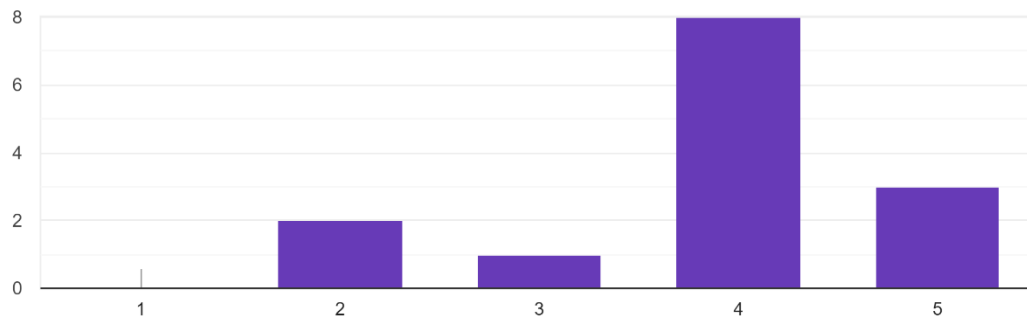
The BlockWaste Tool was useful to a better understanding on blockchain works.

14 Antworten



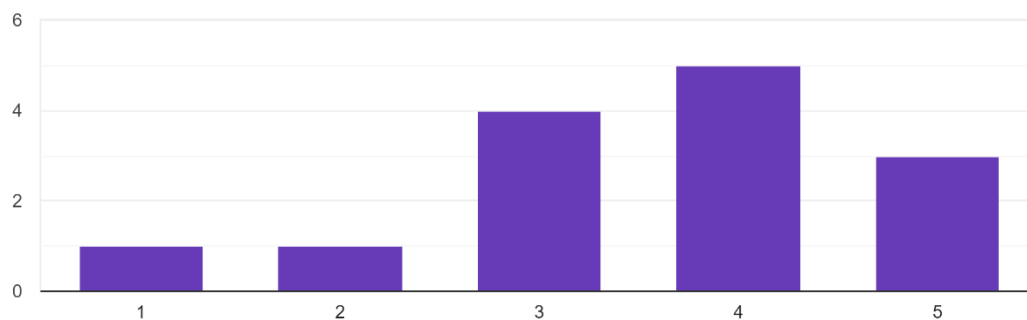
In general, the information and advice provided was useful.

14 Antworten



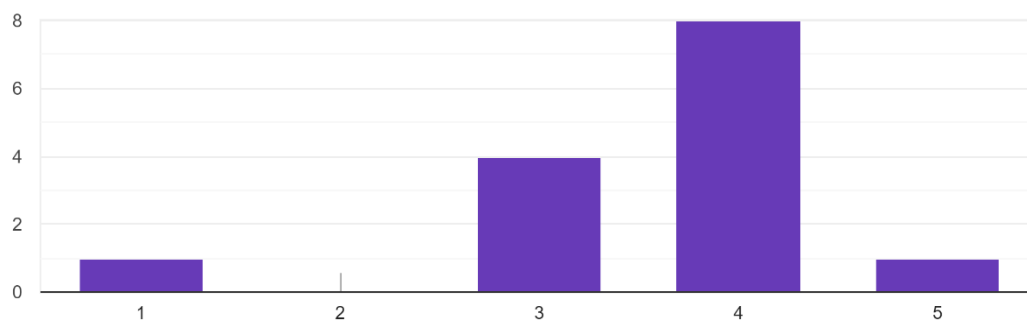
The teaching material as a whole is satisfactory.

14 Antworten



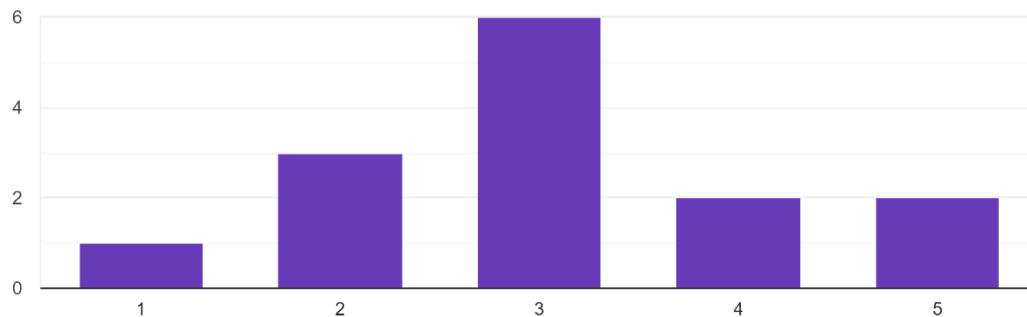
The teaching material contains adequate information to improve knowledge about the interface of waste management and blockchain.

14 Antworten



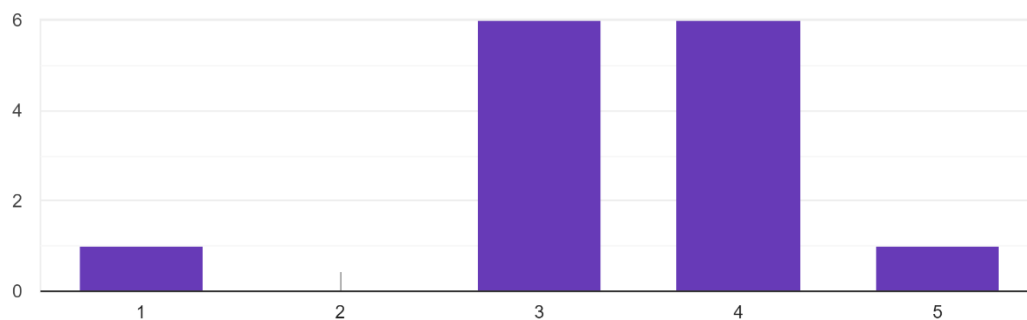
The teaching material is interesting so as to motivate the user to utilise it.

14 Antworten



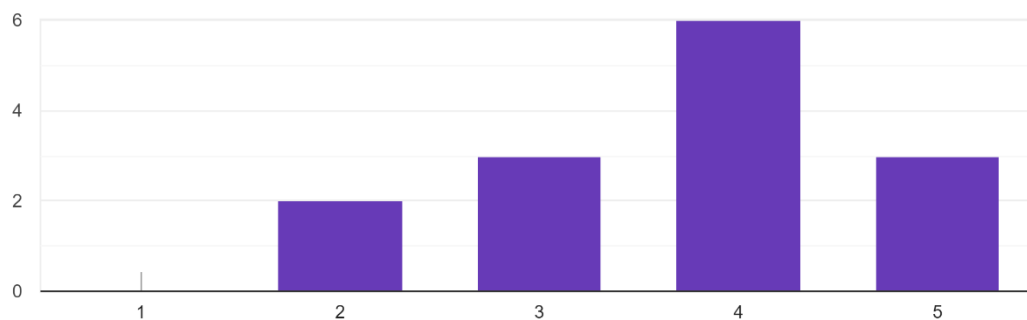
The teaching material fulfills its purpose and targets.

14 Antworten



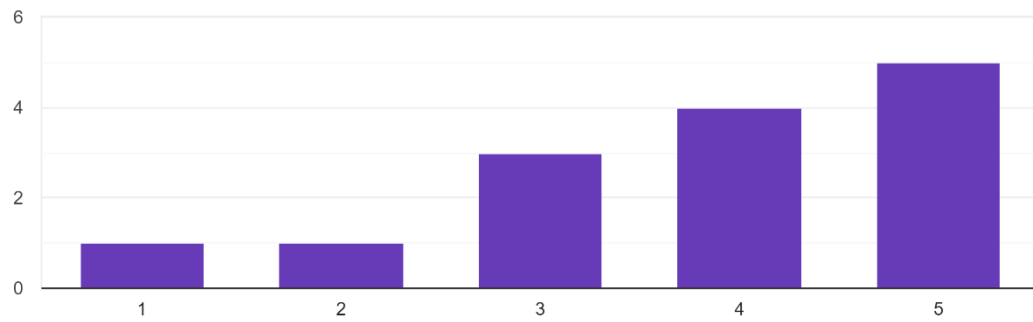
It is easy to use the online sources of BlockWaste.

14 Antworten



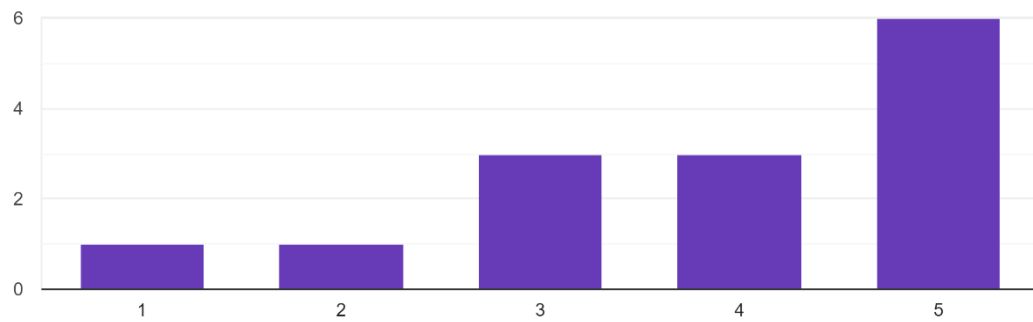
The information was communicated in an understandable manner.

14 Antworten



I was provided the opportunity to ask questions and these were satisfactorily answered.

14 Antworten



Comments:

6 Antworten

Mal schauen, ob alles klappt!

Avoid negatives in in statements. Terminology sometimes confusing.

I'm very happy with the BlockWaster Project. The project itself is very exciting and application-related. I hope to engage in further Blockchain projects.

It would be interesting to take a community approach over an individual approach. Waste management, in my opinion, is part of the efforts to combat global warming. Since companies are very successful in blaming individuals behavior instead of accepting their own responsibility, an approach towards collective efforts by groups of people would be interesting. Instead of focusing on individual households, quarters could be of interest. Motivating multiple households all together would yield better results plus individuals could gain higher incentives when efforts are doubled, tripled, etc.

How can I reduce my cost of waste? By sorting better? separating better? producing less waste? There was no graphic on which type of trash is the most costly; Consumers could particular pay attention to creating e.g. plastic waste if this was highlighted as the most costly waste-type. There was just a total sum of cost for waste

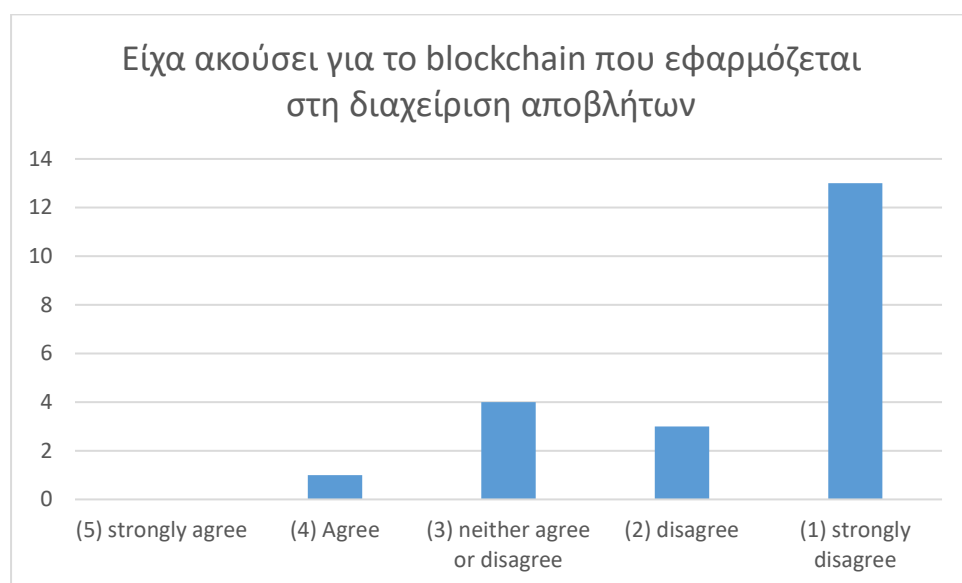
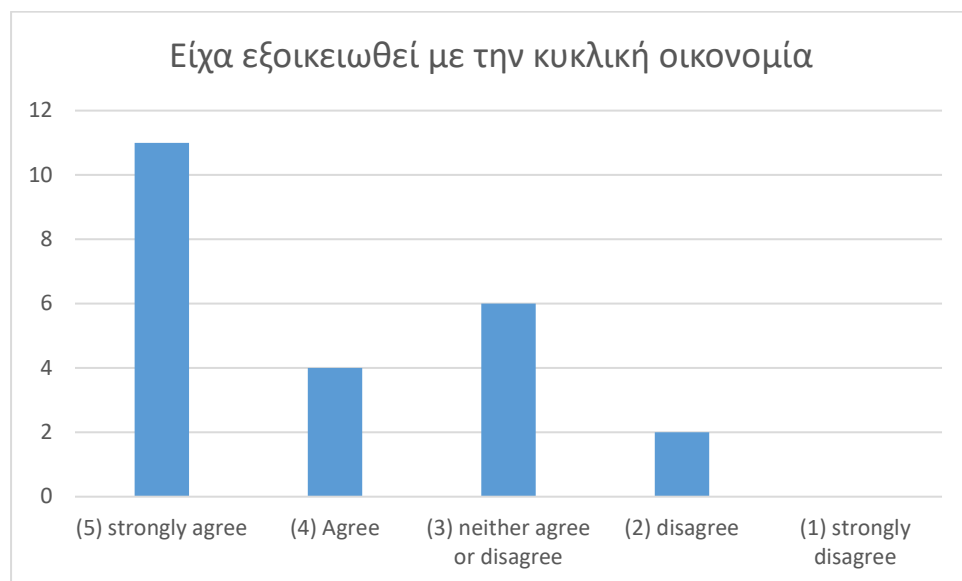
Whenever I rated 3 it was because I feel explanation on block chains was missing. I don't know anything on block chains and after the pilot school I still know very little. It was talked a lot about waste management, which is why I would give a 5 solely for that, but there was no slide explaining general knowledge about block chains. There was only one quick comment about it being sharing data in a chain, like the waste data in a municipal entity. I would have loved to learn a bit more about block chains and how exactly they are applied for waste management.

I really like the topics covered in the BlockWASTE Course, I like that society will become more informed about these topics, there is a great need for it.

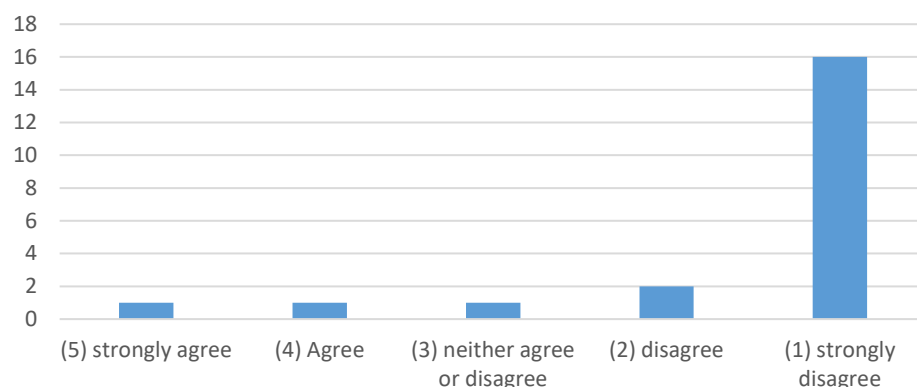
In the blockwaste game, maybe it could be further specified whether the number of household members include pets, or add another entry for number of pets even, so that the weight of their excrements can be considered.

Παράρτημα III: Απαντήσεις από το πιλοτικό σχολείο στην Εσθονία

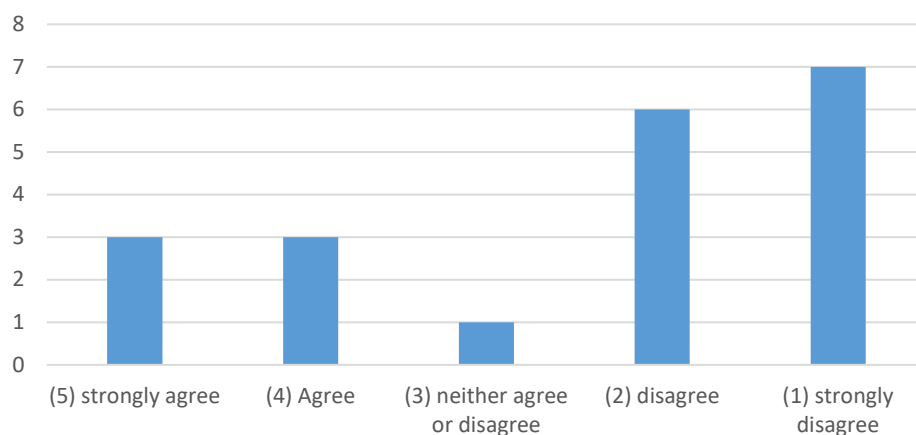
Α. Πριν από τη συμμετοχή μου σε αυτό το πιλοτικό σχολείο



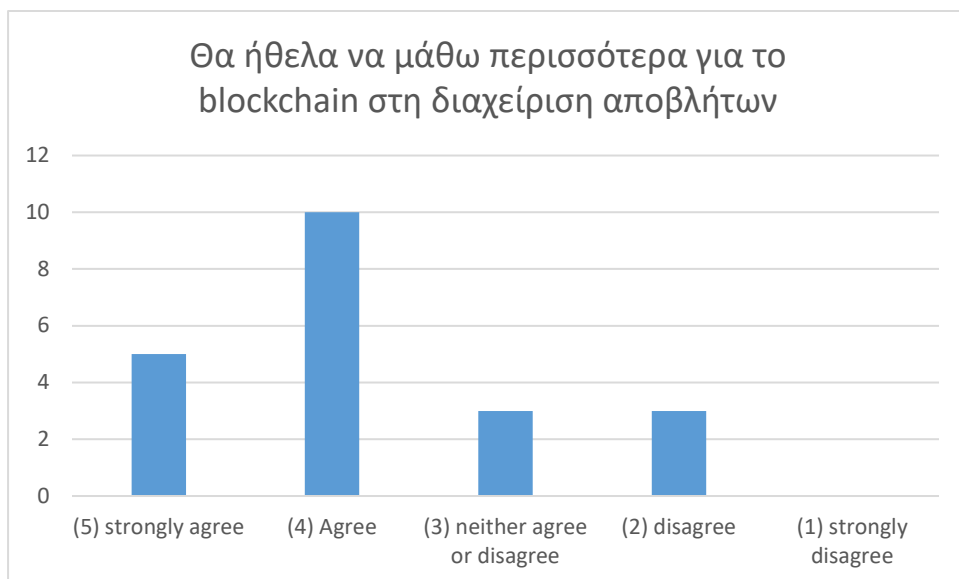
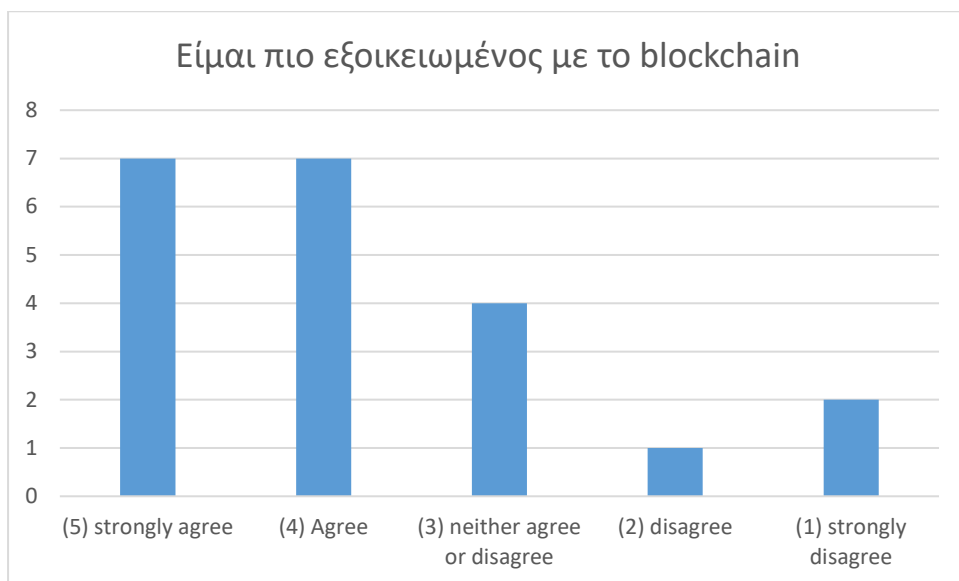
Είχα συμμετάσχει σε μια άλλη παρόμοια δραστηριότητα σχετικά με την τεχνολογία blockchain στο παρελθόν

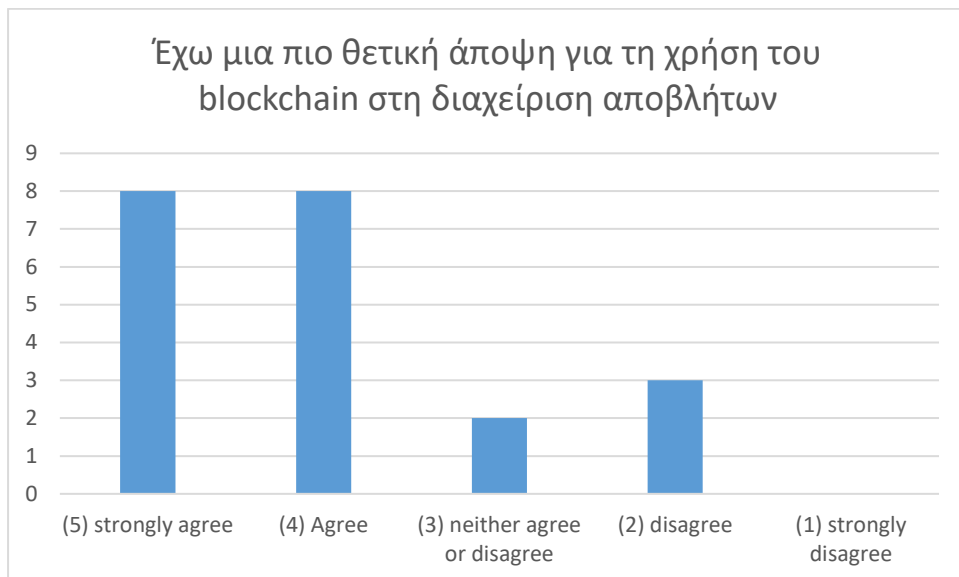
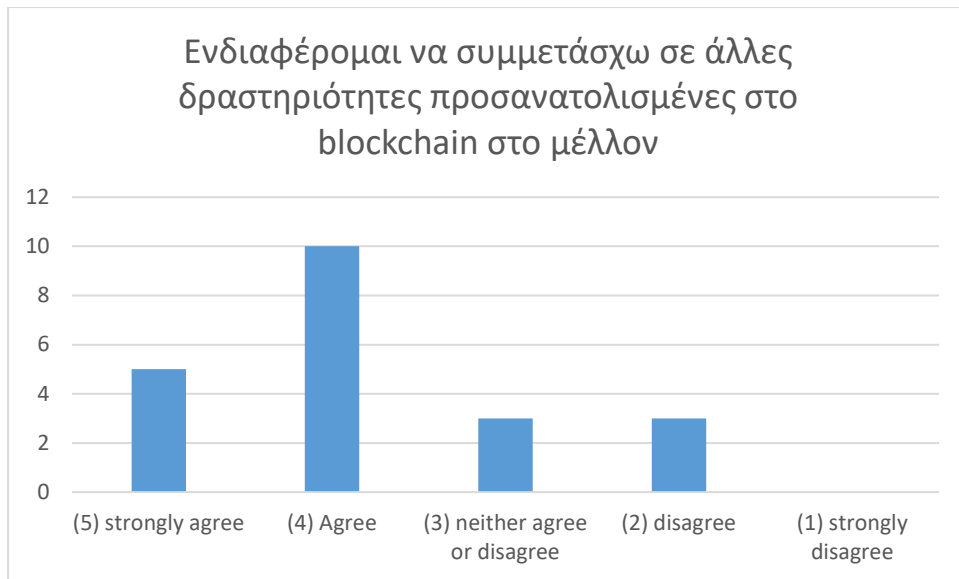


Δεν είδα την ανάγκη να αξιοποιηθεί το blockchain στη διαχείριση των αποβλήτων

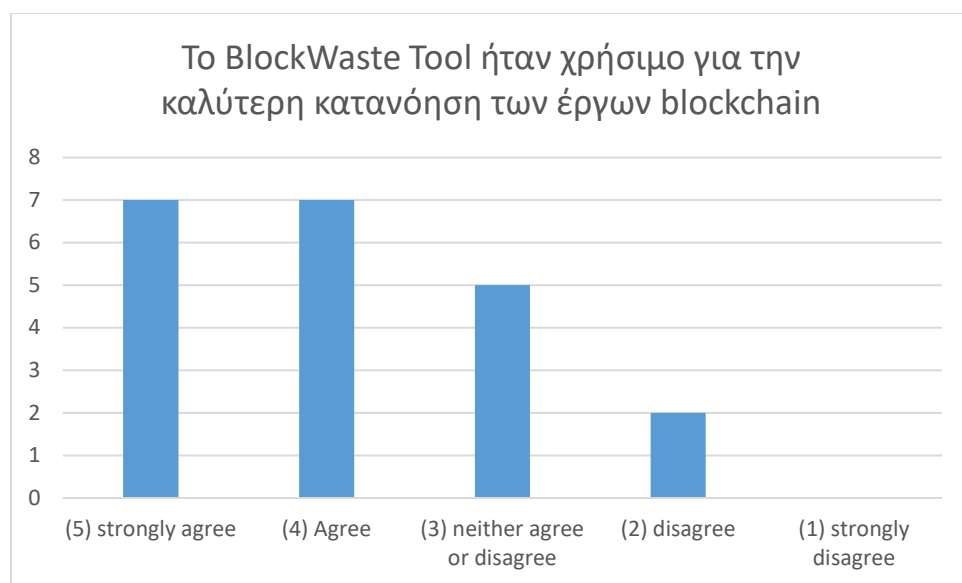
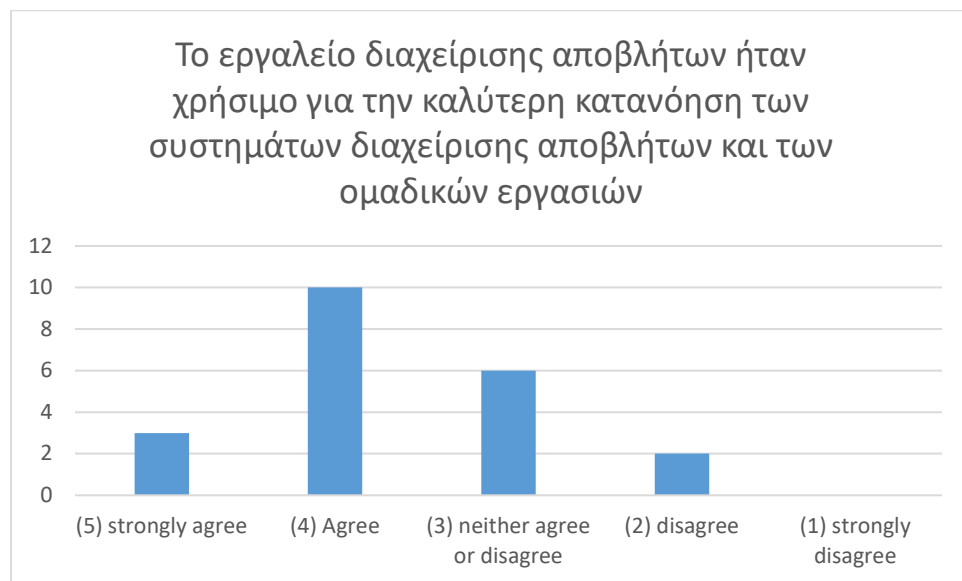


Β. Μετά τη συμμετοχή μου σε αυτό το πιλοτικό σχολείο

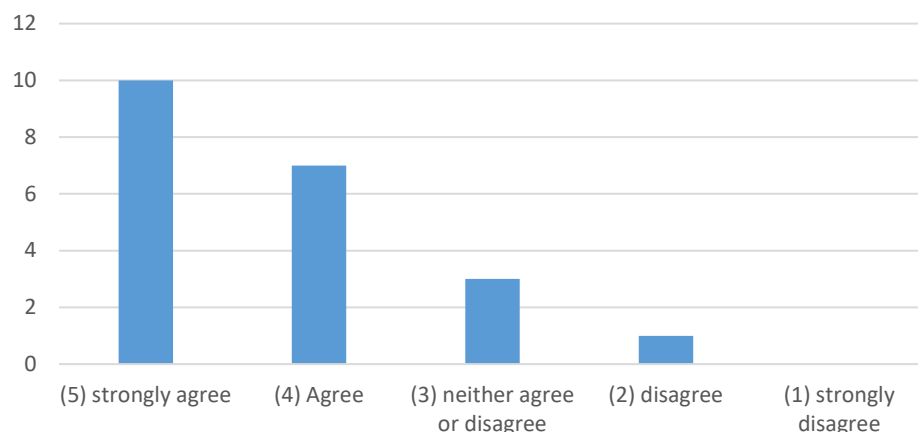




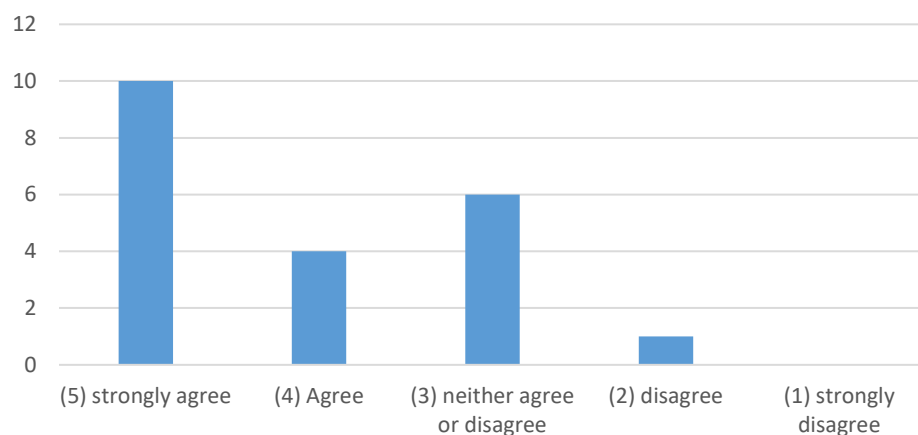
Γ. Αξιολογήστε την εμπειρία σας από αυτό το πιλοτικό σχολείο



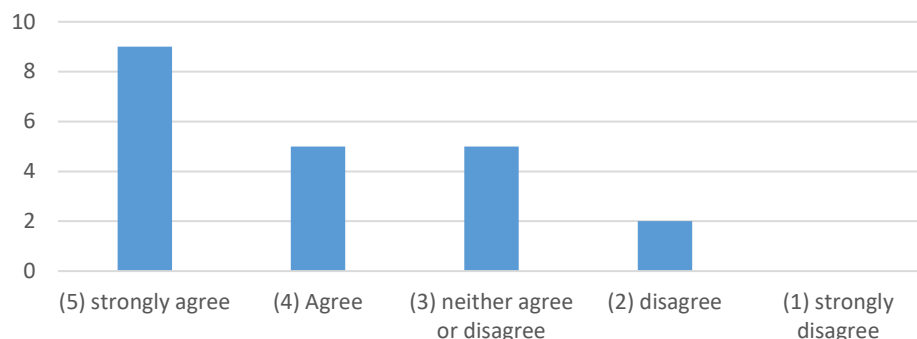
Σε γενικές γραμμές, οι πληροφορίες και οι συμβουλές που παρασχέθηκαν ήταν χρήσιμες



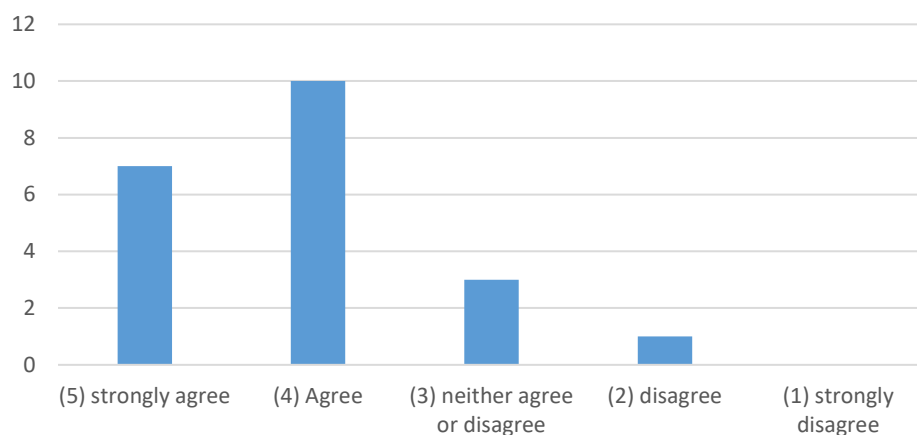
Το διδακτικό υλικό στο σύνολό του είναι ικανοποιητικό

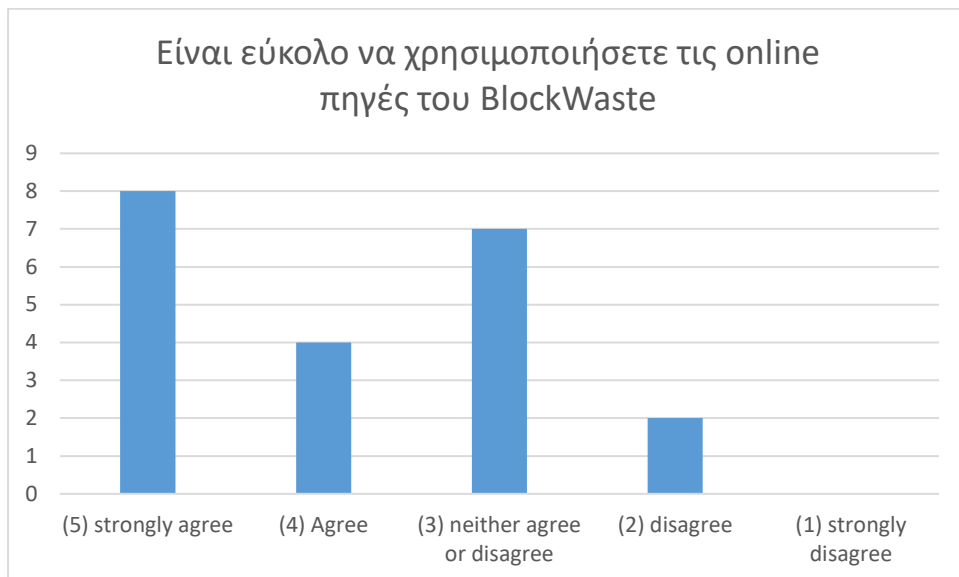
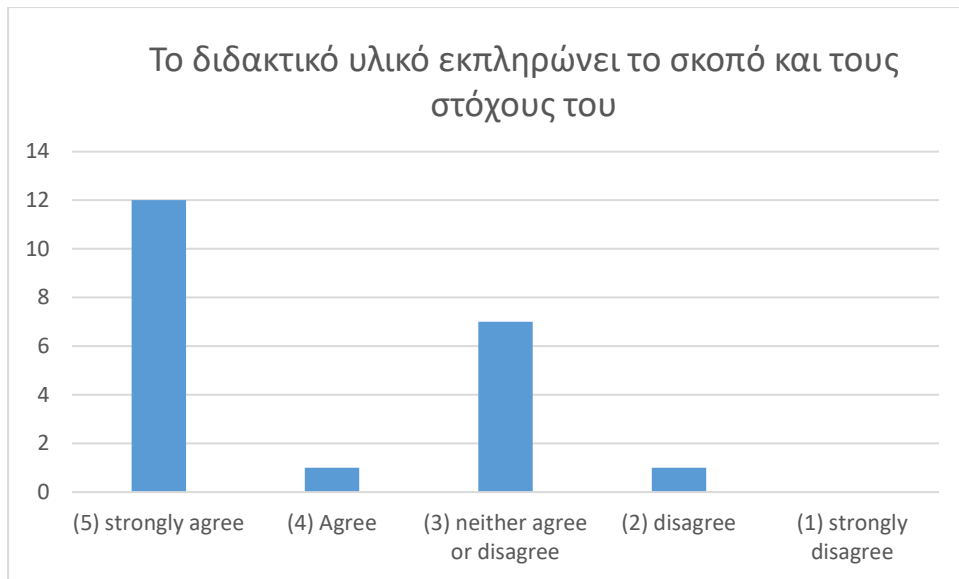


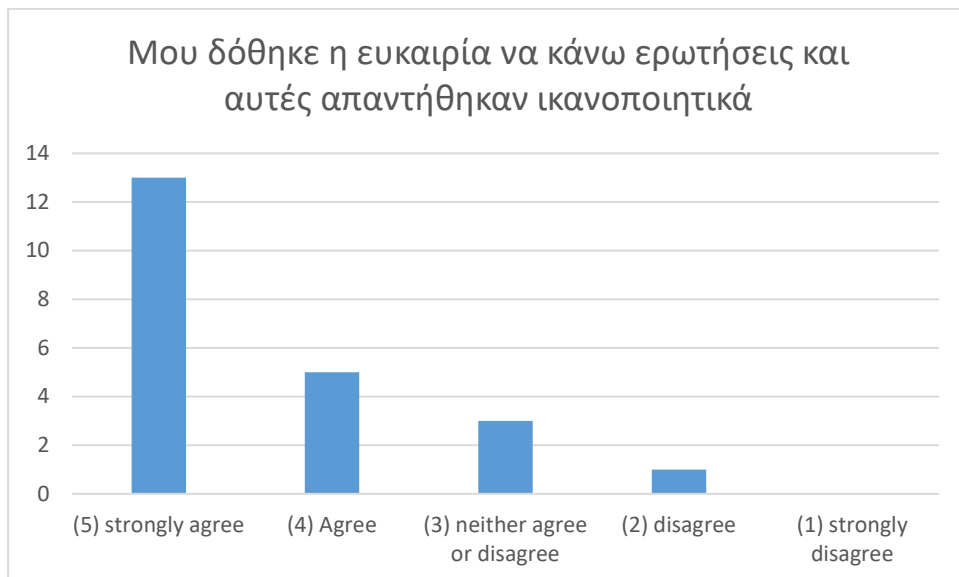
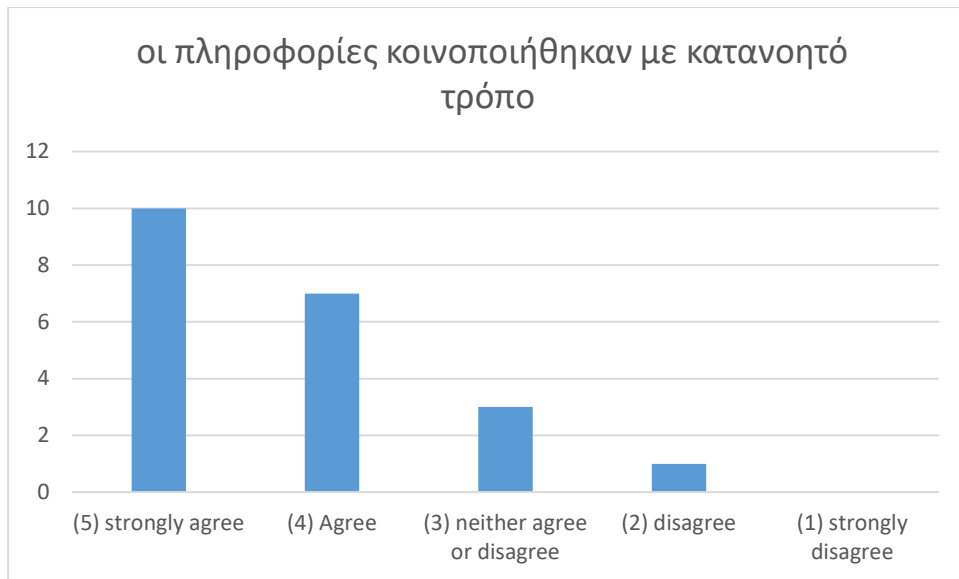
Το διδακτικό υλικό περιέχει επαρκείς πληροφορίες για τη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τη διεπαφή της διαχείρισης αποβλήτων και του blockchain



Το διδακτικό υλικό είναι ενδιαφέρον για να παρακινήσει τον χρήστη να το χρησιμοποιήσει







Δ. Πρόσθετες παρατηρήσεις

1. Ήταν μια ενδιαφέρουσα και διαδραστική συνεδρία που διευρύνει την κατανόησή μου για το οικοσύστημα Blockchain. Θα ήθελα πολύ να συμμετάσχω σε μελλοντικές εκδηλώσεις.
2. Είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τη διαχείριση των αποβλήτων.
3. Η παρουσίαση ήταν εξαιρετική και ενδιαφέρομαι πολύ για την εφαρμογή των χαρακτηριστικών Blockchain στη διαχείριση αποβλήτων.