
TRUE - ΠΑ1 / Α1

Βασική έκθεση

Δημόσια Άδεια Χρήσης



Αυτό το έργο © 2022 από τους εταίρους της σύμπραξης TRUE έχει άδεια χρήσης με την ονομασία Attribution- NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Για να δείτε ένα αντίγραφο αυτής της άδειας, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Πνευματικά δικαιώματα

© Copyright 2020 Σύμπραξη TRUE

Αποτελείται από:

P0-MAIEUTICA COOPERATIVE DE ENSINO SUPERIOR (ISMAI) - PT

P1- Instituto Superior de Engenharia do Porto (IPP)- PT P2- University Eastern Finland (UEF) - FI

P3- Lidi Smart Solutions - NL P4- Amaris France - FR

P5- European Blockchain Association (EBA) - DE P6- EUROCREA MERCHANT SRL (EM) - IT

P7- ΑΙΝΤΕΚ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΙΣΕΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΥΨΙΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ (IDEC) - GR

Δεν επιτρέπεται η αντιγραφή, η αναπαραγωγή ή η τροποποίηση του παρόντος εγγράφου εν όλω ή εν μέρει για οποιονδήποτε σκοπό χωρίς γραπτή άδεια από την σύμπραξη TRUE. Επιπλέον, πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά στους συγγραφείς του εγγράφου και σε όλα τα ισχύοντα τμήματα της ειδοποίησης περί πνευματικών δικαιωμάτων.

Με επιφύλαξη κάθε νόμιμου δικαιώματος.

Το παρόν έγγραφο μπορεί να αλλάξει χωρίς προειδοποίηση.



Ευρετήριο

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1. ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ.....	5
1.2. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ.....	6
1.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΚΤΗΘΕΙΣΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ & ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	7
2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	9
2.1. ΤΟΜΕΙΣ ΠΟΥ ΑΝΑΛΥΟΝΤΑΙ.....	9
2.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ BLOCKCHAIN ΣΤΑ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ (ΑΕΙ).....	10
2.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΤΥΧΕΣ.....	13
2.4. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΤΗΚΑΝ.....	15
2.5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΓΝΩΣΗ.....	16
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.....	18
3.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ.....	19
3.2. ΒΑΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΝΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ.....	21
3.3. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ.....	23
3.4. ΣΥΝΑΦΕΙΑ.....	24
3.5. ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ BLOCKCHAIN	25
3.6. ΕΜΠΟΔΙΑ.....	26
3.7. ΤΟΜΕΙΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ.....	27
3.8. ΣΥΝΑΦΕΙΑ ΤΩΝ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ TRUE.....	28
3.9. ΣΥΝΑΦΕΙΑ ΤΩΝ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ TRUE.....	28
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	29
4.1. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΤΗΚΑΝ.....	29



1. Εισαγωγή

1.1 Στόχος της έκθεσης

Η παρούσα έκθεση παράγεται στο πλαίσιο του Πνευματικού Αποτελέσματος 1 του έργου TRUE, "TRUE - Blockchain in Higher Education: baseline knowledge"(Blockchain στην Ανώτατη Εκπαίδευση: βασικές γνώσεις»), και συγκεκριμένα της δραστηριότητας 1 - Ανάπτυξη της βασικής έκθεσης. Η παρούσα έκθεση εντάσσεται στο Πνευματικό Αποτέλεσμα 1 (IO1/A1 και αποσκοπεί στην παροχή μιας συνοπτικής εικόνας των γνώσεων και της ευαισθητοποίησης ως προς το blockchain (αλυσίδα συστοιχιών¹) γενικά, και την εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας στα Ιδρύματα Ανώτατης Εκπαίδευσης. Η IDEC είναι επικεφαλής αυτής της δραστηριότητας.

Η παρούσα έκθεση αποτελεί ένα σημαντικό βήμα στην πορεία του έργου TRUE. Συνολικά, χάρη στη συμβολή και την προσπάθεια όλων των εταίρων, εξετάζονται 24 μελέτες περιπτώσεων και 61 απαντήσεις σε ένα ερωτηματολόγιο που η ομάδα-στόχος συμπλήρωσε για την αξιολόγηση των γνώσεων τους και της ευαισθητοποίησης τους γύρω από την τεχνολογία αυτή. Ο ειδικός στόχος της παρούσας έκθεσης είναι να κατανοηθούν οι τάσεις, οι ευκαιρίες και οι ανάγκες όπως διαφαίνονται από αυτές τις πληροφορίες. Σε δεύτερο στάδιο, η έκθεση αυτή αποτελεί ένα από τα βασικά παραδοτέα του έργου: με βάση τις εκτιμήσεις της κοινοπραξίας χάρη στις πληροφορίες που συλλέχθηκαν και τα ευρήματα της έκθεσης αυτής, το TRUE θα προχωρήσει στην ανάπτυξη ουσιαστικών δραστηριοτήτων και μαθησιακού περιεχομένου, ιδίως όσον αφορά το παραδοτέο 2 (TRUE MOOC) και το παραδοτέο 3 (TRUE Serious Game).

Η παρούσα έκθεση συνδέεται στενά με τις υπόλοιπες δραστηριότητες που προβλέπονται στο πλαίσιο του παραδοτέου 1, ιδίως το Πλαίσιο Ικανοτήτων σε συνδυασμό με το εργαλείο Αυτοαξιολόγησης. Αυτές οι τρεις δραστηριότητες βοηθούν στην οργάνωση των άλλων δύο αποτελεσμάτων, και συμβάλλουν στην ολοκληρωμένη κατανόηση των ικανοτήτων που απαιτούνται από το προσωπικό και τους άλλους ενδιαφερόμενους φορείς των ΑΕΙ (εκπαιδευτικοί, καθηγητές, ερευνητές, φοιτητές, διοικητικό προσωπικό κ.λπ.).

¹ Για λόγους κατανόησης και οικονομίας της έκφρασης, έχουμε επιλέξει να αναφερόμαστε στην αλυσίδα συστοιχιών με τον πιο διαδεδομένο αγγλικό όρο "Blockchain".

1.2. Δομή της έκθεσης

Η δομή της έκθεσης αντικατοπτρίζει τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν από τους εταίρους για τη συλλογή των πληροφοριών που κρίθηκαν απαραίτητες. Η προσέγγιση, επομένως, ήταν διττή: οι μελέτες περιπτώσεων είχαν στόχο να απεικονίσουν την κατάσταση της προόδου όσον αφορά την εφαρμογή του blockchain ειδικά στα ΑΕΙ, αλλά μπορούμε να πούμε ότι επιτεύχθηκε μια γενικότερη επισκόπηση χάρη στον σχετικά μεγάλο αριθμό μελετών που εντοπίστηκαν. Ταυτόχρονα, η σύμπραξη χρησιμοποίησε μια πιο άμεση προσέγγιση, με την ενεργή συμμετοχή της ομάδας-στόχου σε μια εξατομικευμένη έρευνα. Αυτό το δεύτερο εργαλείο συνέβαλε στην κατανόηση της βασικής γνώσης στο πλαίσιο των ΑΕΙ, και στους τομείς, εάν υπάρχουν, όπου θα εστιάσει η σύμπραξη κατά την ανάπτυξη των άλλων αποτελεσμάτων του TRUE.

Έτσι, η έκθεση έχει δύο σκέλη: η δεύτερη ενότητα βασίζεται στις πληροφορίες που αντλήθηκαν από τη μελέτη των περιπτώσεων χρήσης, περιγράφοντας τις πιο καινοτόμες λύσεις και επιδιώκοντας τη δημιουργία ενός κατά το δυνατόν ισοδύναμου σημείου αφετηρίας μεταξύ εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, ώστε να έχουν καλύτερη κατανόηση της κατεύθυνσης και των τάσεων της τεχνολογίας. Η έμφαση δίνεται στις προκλήσεις που εντοπίστηκαν, καθώς και στις ευκαιρίες για τα εν λόγω εκπαιδευτικά ιδρύματα όσον αφορά την εφαρμογή λύσεων που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain.

Το τρίτο μέρος της έκθεσης επικεντρώνεται στην έρευνα που πραγματοποίησαν οι εταίροι. Εδώ, στόχος της σύμπραξης είναι να αναδείξει και να κατανοήσει καλύτερα, με στοχευμένες και προσαρμοσμένες ερωτήσεις, τον βαθμό ευαισθητοποίησης των στελεχών των ΑΕΙ σχετικά με το blockchain: τη συνάφεια, τη χρησιμότητα όπως την αντιλαμβάνονται, τις βασικές γνώσεις και τον τρόπο που όλα αυτά σχετίζονται με τα αποτελέσματα του TRUE.

Τέλος, η έκθεση συνδέει τις δύο ενότητες προκειμένου να γίνει κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να εφαρμοστεί ευρύτερα η υφιστάμενη τεχνολογία και τον λόγο για τον οποίο δεν έχει εφαρμοστεί σε μεγαλύτερη κλίμακα μέχρι σήμερα. Σε αυτό το σημείο, το TRUE παρεμβαίνει με το έργο της σύμπραξης προκειμένου να διασφαλίσει ότι η μετάβαση μπορεί να πραγματοποιηθεί με πιο ομαλό και σταθερό τρόπο.

1.3. Γενικές πληροφορίες σχετικά με τις ανακτηθείσες πληροφορίες: μελέτες περιπτώσεων & ερωτηματολόγιο

Όλες οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν στο πλαίσιο της δραστηριότητας αυτής καταγράφονται, αναλύονται και ερμηνεύονται δεόντως στην παρούσα έκθεση. Ωστόσο, για να κατανοηθεί πλήρως το νόημά της, παρέχονται και ερευνώνται συμπληρωματικές πληροφορίες σχετικά με τις δύο προσεγγίσεις που εφαρμόστηκαν.

Συγκεκριμένα, συλλέχθηκαν 24 μελέτες περιπτώσεων, οι οποίες είχαν ως επί το πλείστον την ακόλουθη διάρθρωση:

- Περίληψη
- Χρονοδιάγραμμα
- Χώρα (χώρα ή χώρες όπου αναπτύχθηκε)
- Στόχος (βασικά προβλήματα που προσπαθεί να επιλύσει)
- Περιγραφή (λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τη συγκεκριμένη περίπτωση)
- Τεχνικές πληροφορίες (λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή οι οποίες ενδεχομένως είναι πολύ τεχνικές και, συνεπώς, δεν αφορούν ορισμένους χρήστες)
- Τρέχουσα κατάσταση
- Περιορισμοί
- Μελλοντικές εργασίες
- Παρόμοιες μελέτες περιπτώσεων
- Περιορισμοί της μελέτης
- Παραπομπές.

Χάρη στην ευελιξία της και τις ποικίλες λύσεις, η δομή αυτή είχε στόχο να δώσει αρκετό χώρο σε κάθε στοιχείο ενός έργου που βασίζεται στο blockchain, προκειμένου να κατανοηθούν οι προκλήσεις που προσπάθησε να επιλύσει, αλλά και να γίνει κατανοητό το υπόβαθρο του έργου και τα τεχνικά του στοιχεία. Με μια τυποποιημένη προσέγγιση, είναι συνεπώς εφικτή η πρόταση μιας συγκριτικής ανάλυσης που αναδεικνύει τις τρέχουσες τάσεις στην αγορά και στον εκπαιδευτικό τομέα και τις συχνότερα χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες ή αρχιτεκτονικές.

Η έρευνα βασίστηκε σε 40 ερωτήσεις που αποσκοπούσαν στην αξιολόγηση των ακόλουθων παραμέτρων:

- Βασικό επίπεδο γνώσεων
- Συνάφεια
- Γνώση άλλων έργων blockchain

- Πιθανά εμπόδια που εντοπίστηκαν σχετικά με την ευρύτερη υιοθέτηση του blockchain στα ΑΕΙ·
- Τομείς προτεραιότητας για αυτή την ενδεχόμενη υιοθέτηση·
- Σύνδεση των αναγκών με παραγόμενα αποτελέσματα του TRUE·
- Άλλα γενικά σχόλια.

Άρα, το δεύτερο μέρος της έκθεσης διαρθρώνεται ανάλογα: οι απαντήσεις συγκεντρώνονται και ερμηνεύονται, ενώ στα συμπεράσματα συσχετίζονται με τις κύριες τάσεις όσον αφορά την ανάπτυξη της αγοράς και την τομεακή εφαρμογή.



2. Ανάλυση μελετών περιπτώσεων

2.1. Τομείς που αναλύονται

Σύμφωνα με τους σκοπούς και τους στόχους του TRUE, η σύμπραξη επικεντρώθηκε κυρίως στη συλλογή μελετών περιπτώσεων που περιγράφουν την εφαρμογή - είτε πρόκειται για πιλοτική δραστηριότητα είτε σε πολύ ευρύτερη κλίμακα - της τεχνολογίας blockchain στον τομέα των ΑΕΙ. Οι μελέτες περιπτώσεων, σε αριθμούς, μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με τους ακόλουθους τομείς:

Τομείς	Ν. συλλεχθέντων μελετών περιπτώσεων
Εκπαιδευτικές υπηρεσίες που λειτουργούν με blockchain	10 + 42*
Περιγραφή της τεχνολογίας blockchain	4
Ανθρώπινο δυναμικό και Επαγγελματικός Προσανατολισμός	2
Εκπαίδευση σχετικά με την τεχνολογία blockchain	2
Συλλογική Χρηματοδότηση	1
Φαρμακείο	1
Τρόφιμα	1

*Μια μελέτη περίπτωσης εστίασε σε μια συγκριτική ανάλυση 42 ακαδημαϊκών εργασιών με θέμα το blockchain και την εκπαίδευση. Δεν αναλύθηκαν λεπτομερώς, αλλά παρουσιάστηκε μια ολοκληρωμένη και συνολικά χρήσιμη σύγκριση και συνεπώς αποτελεί μια σημαντική βάση δεδομένων από την οποία αντλήθηκαν πληροφορίες. Ειδικότερα, οι εργασίες μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

Εκπαιδευτικός τομέας	Αριθμός εγγράφων που ελήφθησαν υπόψη
Διαχείριση δεδομένων	13
Επαλήθευση πτυχίου/ πιστοποιητικού	12
Αξιολόγηση μαθητών και εξετάσεις	3
Μεταφορά πιστωτικών μονάδων	2
Εισαγωγές	2

Είναι σημαντικό να αρχίσουμε να παρουσιάζουμε αυτούς τους τομείς που σχετίζονται με την οργάνωση έργων blockchain στην εκπαίδευση, καθώς θα εξεταστούν πιο προσεκτικά στις επόμενες ενότητες και αποτελούν ήδη μια σημαντική επισκόπηση των τάσεων όσον αφορά την εφαρμογή και την εστίαση των ιδρυμάτων σε αυτή την τεχνολογία.

Χάρη στη συνεργατική προσπάθεια, η σύμπραξη έλαβε ακόμη αποτελεσματικά υπόψη και άλλους τομείς πέραν του αμιγώς εκπαιδευτικού: αν και είναι περιορισμένο σε πεδίο εφαρμογής λόγω της εστίασης στα ΑΕΙ, παρέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις ποικίλες εφαρμογές των λύσεων που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain σε πολλούς οικονομικούς τομείς και, συνεπώς, στην ευελιξία αυτής της τεχνολογίας. Οι τελευταίες δεν εξετάζονται λεπτομερώς χάριν και του σκοπού τόσο της παρούσας βασικής έκθεσης όσο και της γενικότερης εστίασης του TRUE, ωστόσο, αποτελούν ένα σημαντικό στοιχείο για την έκταση και τη σημασία του blockchain για την ψηφιοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

2.2. Γενικές τάσεις της εφαρμογής του blockchain στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΑΕΙ)

Στα ΑΕΙ, μπορούν να εντοπιστούν ορισμένες σημαντικές τάσεις και αλλαγές εκτός του πλαισίου εφαρμογής του blockchain, ως πρώτο στάδιο ανάλυσης. Το 2018, περίπου 200 εκατομμύρια φοιτητές σε όλο τον κόσμο ήταν εγγεγραμμένοι σε μαθήματα κορμού σε επίπεδο ΑΕΙ και το ίδιο έτος εκδόθηκαν 80 εκατομμύρια πτυχία παγκοσμίως. Οι αριθμοί αυτοί αναμένεται να αυξηθούν σημαντικά κατά την επόμενη δεκαετία, διπλασιάζοντας ουσιαστικά τον αριθμό των εγγεγραμμένων φοιτητών και των πτυχίων που παράγονται από εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο (Μελέτη περίπτωσης Διπλώματος Blockchain). Στο πλαίσιο αυτό, πρέπει να ληφθούν υπόψη και άλλοι σημαντικοί παράγοντες. Ορισμένοι από αυτούς είναι γνωστοί, έχουν μελετηθεί και λαμβάνονται υπόψη τόσο από τη σύμπραξη όσο και από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που εμπλέκονται στα ΑΕΙ: τις πολύπλοκες διαδικασίες αναγνώρισης των μαθησιακών επιδόσεων, στις οποίες επικεντρώνεται το TRUE, αλλά και τα πτυχία, τα πιστοποιητικά, τα μεμονωμένα μαθήματα ή τις πιστωτικές μονάδες που εξακολουθούν να είναι πολύ σημαντικά στην εκπαιδευτική ζωή (ενδεχομένως δια βίου!) των εκπαιδευομένων σε όλη την Ευρώπη και τον υπόλοιπο κόσμο. Ταυτόχρονα, τα ήδη πολύπλοκα πρωτόκολλα που εφαρμόστηκαν στο παρελθόν για να εξασφαλιστεί αυτή η αναγνώριση συνάντησαν ένα σημαντικό εμπόδιο: την πανδημία CoVid-19. Η κοινωνική αποστασιοποίηση, τα φυσικά γραφεία που ήταν κλειστά για το κοινό και οι περιορισμοί στις μετακινήσεις μεταξύ και εντός των χωρών έθεσαν σε κίνδυνο μια ήδη εύθραυστη διαδικασία που μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την ακαδημαϊκή και επαγγελματική σταδιοδρομία των μαθητών με την πάροδο του χρόνου.

Στο πλαίσιο αυτό αναλύθηκαν οι περισσότερες μελέτες περιπτώσεων που εντόπισε η σύμπραξη. Η γενικότερη τάση είναι η προοδευτική, αλλά επιτακτική, ψηφιοποίηση του εκπαιδευτικού τομέα. Είναι σαφές ότι η διαδικασία αυτή ξεκίνησε πριν από την πανδημία και επί του παρόντος είναι πολύ πιο επίκαιρη. Πλέον τα μαθήματα παραδίδονται όχι μόνο δια ζώσης αλλά και διαδικτυακά, όχι μόνο στα πανεπιστήμια αλλά και σε άλλους εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας, ευδοκμούν οι πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης και ορισμένες εξ αυτών λειτουργούν ήδη με blockchain.

Ορισμένα παραδείγματα που εντόπισε η σύμπραξη είναι ήδη ενεργές πλατφόρμες στο διαδίκτυο, ελεύθερης πρόσβασης, με διαφορετικούς όρους και εκπαιδευτική προσφορά. Για παράδειγμα, η

ODEM είναι ένας παγκόσμιος πάροχος εκπαίδευσης, ο οποίος διαχειρίζεται την παροχή μαθημάτων με πληρωμές που βασίζονται στο blockchain και πραγματοποιούνται στο blockchain Ethereum με συγκεκριμένα tokens (ODEM token). Παράλληλα, με την ολοκλήρωση των μαθημάτων μάθησης, η πλατφόρμα εκδίδει όντως ένα αρχείο επιτευγμάτων μέσω μιας έξυπνης σύμβασης, χάριν της οποίας χρησιμοποιείται μια αποκεντρωμένη εφαρμογή ως διεπαφή για όλους τους χρήστες της ODEM. Υπό αυτή την έννοια, η πιστοποίηση επαληθεύεται στο ίδιο blockchain: αυτή η πτυχή μπορεί να θεωρηθεί αρκετά σημαντική δεδομένου ότι η πλατφόρμα δεν δέχεται μόνο μαθητές και καθηγητές αλλά και επιχειρήσεις και πιθανούς εργοδότες. Το Tutellus απλώς προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία μαθημάτων στο διαδίκτυο όσον αφορά τη βάση χρηστών, αλλά με σωστή οργάνωση και ανάπτυξη όσον αφορά την τεχνολογία που χρησιμοποιείται (η οποία αναλύεται στην επόμενη ενότητα): αυτά είναι προσβάσιμα χάρη σε ένα σύστημα διπλού token (το STUT - έξυπνο μόνο για εσωτερική χρήση και το TUT, εξαρτώμενο από τις εξωτερικές διακυμάνσεις, αλλά με περίπου 0,05\$ ανά token), το οποίο μπορούν επίσης να αποκτήσουν οι χρήστες συμμετέχοντας ενεργά και εκτελώντας άλλες δραστηριότητες, «χρηματοδοτώντας» έτσι τη δική τους εκπαίδευση. Πρόκειται για σχετικές λύσεις όχι μόνο για την παροχή μαθημάτων με ψηφιακό τρόπο, αλλά και για τη διαχείριση των πιστοποιητικών και των πληρωμών με έναν πιο καινοτόμο και ενδεχομένως πιο αποτελεσματικό τρόπο.

Η υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας, όπως παρουσιάστηκε συνοπτικά μέχρι στιγμής, δεν περιορίζεται στην παροχή εκπαιδευτικού περιεχομένου, όσο καινοτόμο και αν είναι αυτό, αλλά αφορά κυρίως τα γενικότερα ζητήματα διπλωμάτων και πιστοποιήσεων. Αυτά μπορούν να απονέμονται και να εκδίδονται από ιδρύματα, να τα αποκτούν φοιτητές και εκπαιδευόμενοι/-ες και στη συνέχεια να τα αναγνωρίζουν οι επιχειρήσεις και οι εργοδότες ως πραγματικά και ουσιαστικά από άποψη μαθησιακών επιδόσεων. Η τεχνολογία blockchain μπορεί να εφαρμοστεί σε επιλεγμένες καταστάσεις μεμονωμένα αλλά και σε ευρύτερο πλαίσιο με πιο ολοκληρωμένο και πιο εκλεπτυσμένο σχεδιασμό και τεχνολογική αρχιτεκτονική.

Ένα σημαντικό παράδειγμα υπό αυτή την έννοια αποτελεί το δίπλωμα Blockchain: η ιδέα μπορεί να θεωρηθεί ένα κοινό πρότυπο για τη σχέση μεταξύ blockchain και έκδοσης πιστοποιητικών. Πρόκειται για μια αποκεντρωμένη διαδικτυακή εφαρμογή η οποία, με ένα απλό πάτημα του τελικού χρήστη, εξασφαλίζει την επαλήθευση του διπλώματος στην αλυσίδα. Πράγματι, με ένα πάτημα ή και έναν κωδικό QR, οι ενδιαφερόμενοι χρήστες/-τριες (ο φοιτητής/-τρια, αλλά κυρίως οι εργοδότες/-τριες και οι επιχειρήσεις) μπορούν να ζητήσουν από το blockchain να επαληθεύσει το ζητούμενο έγγραφο, με αποκεντρωμένο και εύκολο τρόπο. Η προσέγγιση αυτή εντάσσεται σε μια γενικότερη συζήτηση σχετικά με την αυτοκυριαρχούμενη ψηφιακή ταυτότητα, δηλαδή την έννοια της παραχώρησης στα άτομα για τον έλεγχο της ψηφιακής τους ταυτότητας, χάρη στο blockchain και πιο συγκεκριμένα χάρη στους κόμβους πιστοποίησης της αλυσίδας. Επίσης μπορεί να συνδυάζονται πολλαπλές αλυσίδες: αυτή είναι η περίπτωση της Hyland Credentials, η οποία προσφέρει αυτή την προσέγγιση ως ψηφιακή λύση στις επιχειρήσεις όλων των τομέων, και συνεπώς δεν περιορίζεται μόνο σε διπλώματα ή πιστοποιητικά. Η λύση αυτή φαίνεται ότι προσαρμόζεται ευρέως σε πολλούς τομείς, δεδομένης της δωρεάν εφαρμογής ανοικτού κώδικα

για κινητά τηλέφωνα, με την οποία οι παραλήπτες/-τριες μπορούν να έχουν αποθηκευμένα και εύκολα προσβάσιμα όλα τα έγγραφά τους.

Συγκεκριμένα, αν αναλυθεί διεξοδικότερα η εκπαιδευτική πολυπλοκότητα αυτών των διεργασιών που παρουσιάστηκαν ανωτέρω, αποδεικνύεται ότι η τεχνολογία blockchain μπορεί να εφαρμοστεί και μεμονωμένα. Για παράδειγμα, μπορεί να ενεργοποιήσει την έκδοση και αναγνώριση μικρότερων τμημάτων διπλώματος, όπως μεμονωμένα μαθήματα, πιστωτικές μονάδες και προγράμματα σπουδών. Αυτά, εάν σχεδιαστούν σωστά από την άποψη της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, μπορούν να τροποποιηθούν με την πάροδο του χρόνου, όχι με την επανεγγραφή, αλλά γενικότερα με την ενημέρωση νέων πληροφοριών και περιεχομένου, ήτοι με περισσότερες πιστωτικές μονάδες, επιτεύγματα κ.λπ. Φυσικά, το blockchain πρέπει να συνυπολογίζει επίσης την προσβασιμότητα αυτών των πληροφοριών σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη: μπορούν να αναπτυχθούν διεπαφές και πλατφόρμες ως «πορτοφόλι» για να αποθηκεύουν οι φοιτητές/-τριες πιστωτικές μονάδες, διπλώματα κ.λπ. και ενώ δεν μπορούν να τα «κοινοποιήσουν» όπως θα έκαναν κανονικά με τα κρυπτονομίσματα (από άποψη χρημάτων), η έκδοσή τους εξακολουθεί να επαληθεύεται μέσω μιας αποκεντρωμένης προσέγγισης, χαρακτηριστικής του blockchain, με διαφορετικούς κόμβους να επαληθεύουν το περιεχόμενο ταυτόχρονα μέσω του δικτύου.

Τα παραδείγματα που παρουσιάζονται μέχρι στιγμής αντιπροσωπεύουν σημαντικές λύσεις βασισμένες στην τεχνολογία blockchain και είναι χρήσιμες για τα εκπαιδευτικά κέντρα. Στην κατάλληλη ενότητα επισημαίνονται ορισμένοι περιορισμοί από πλευράς τεχνολογίας και διαχείρισης. Ωστόσο, μια σχετική μελέτη περίπτωσης ανέδειξε μια σημαντική προσέγγιση που διερευνάται περαιτέρω όσον αφορά τις ευκαιρίες που μπορούν να αξιοποιήσουν τα ΑΕΙ. Πράγματι, στη Βραζιλία, σε ορισμένα πανεπιστήμια εφαρμόζεται μια τεχνολογική λύση βασισμένη σε έξυπνες συμβάσεις για την αποθήκευση ακαδημαϊκών πιστωτικών μονάδων και άλλων εκπαιδευτικών εγγράφων. Η σημαντική πτυχή αυτής της μελέτης περίπτωσης είναι η στενή συνεργασία μεταξύ των ΑΕΙ και των δημόσιων αρχών: στην πραγματικότητα, το κλειδί για την πρόσβαση στα έγγραφα (και συνεπώς για την επαλήθευση της εγκυρότητάς τους) είναι δημόσιο και εκδίδεται από την κυβέρνηση της Βραζιλίας. Στο πλαίσιο αυτό έχουν δημιουργηθεί τρία είδη συμβάσεων: μία από την δημόσια αρχή προς το ΑΕΙ για όλα τα πτυχία, μία για το πρόγραμμα σπουδών και μία για το τελικό δίπλωμα (τα δύο τελευταία για τους φοιτητές/-τριες).

Αυτή η επισκόπηση της εφαρμογής των λύσεων blockchain σε εκπαιδευτικά προβλήματα δίνει μια ιδέα για την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας όσον αφορά τη δημιουργία νέων και καινοτόμων λύσεων για τα ΑΕΙ. Αν και ως επί το πλείστον πρόκειται για πιλοτικά πειράματα, η σημασία τους δεν πρέπει να υποτιμάται. Ορισμένα από τα κύρια σημεία που επισημαίνονται ως προς τον τομέα της εκπαίδευσης είναι τα ακόλουθα:

- Έκδοση και αναγνώριση πιστοποιήσεων, διπλωμάτων ή πιστωτικών μονάδων με διαφάνεια
- Διεξαγωγή πληρωμών για μαθησιακό περιεχόμενο μέσω λύσεων βασισμένων στο blockchain
- Αύξηση του επιπέδου συνεργασίας μεταξύ των ΑΕΙ και των ενδιαφερόμενων φορέων, μεταξύ των οποίων οι επιχειρήσεις και οι δημόσιοι υπάλληλοι.

2.3. Τεχνικές πτυχές

Η τεχνολογία εξελίσσεται γρήγορα. Όσον αφορά το blockchain, αν και φαίνεται πάντα καινοτόμο και πρωτοποριακό, με την πάροδο του χρόνου έχει εξελιχθεί σημαντικά. Επομένως, είναι σημαντικό να θεωρηθεί ως μια διαδικασία ανάπτυξης. Επίσης, οι πλατφόρμες και οι αντίστοιχες υλοποιήσεις μπορεί να χρησιμοποιούν διαφορετικά blockchains σε διαφορετικά στάδια.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά το τελευταίο αυτό σημείο, μπορεί να παρατηρηθεί ότι χρησιμοποιείται μια μεγάλη ποικιλία από blockchains, σε διάφορες περιοχές και φορείς ανά τον κόσμο συμπεριλαμβανομένου του τομέα της εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα:

- Το Hyperledger του Linux Foundation χρησιμοποιείται από 3 εκπαιδευτικούς παρόχους μεταξύ των περιπτώσεων που μελετήθηκαν, καθώς και από το VON (Δίκτυο επαληθεύσιμων οργανισμών)
- Το blockchain Stellar
- Το Ethereum, ένας πολύ κοινός και δημοφιλής πάροχος blockchain ,
- Η τεχνολογία NEM, από την Tutellus.

Αυτά είναι απλώς κάποια παραδείγματα και δεν αποτελούν επ' ουδενί το σύνολο των blockchain που κυκλοφορούν στην αγορά: ωστόσο, βοηθούν να σχηματιστεί μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα του τρόπου με τον οποίο καλύπτονται διαφορετικές ανάγκες, περιλαμβανομένων εκπαιδευτικών αναγκών, με τη χρήση διαφόρων blockchain. Για παράδειγμα, το Ethereum είναι ένα δίκτυο το οποίο δεν επιτελεί μόνο τη λειτουργία ανταλλαγής νομισματικής αξίας, αλλά και έξυπνες συμβάσεις.

Ειδικότερα, αυτό το τελευταίο στοιχείο, που ορίζεται έτσι ειδικά από το Ethereum, είναι πολύ ευέλικτο και έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορους οργανισμούς με διαφορετικούς στόχους. Μία έξυπνη σύμβαση είναι, στην πράξη, η εκτέλεση ενός προγράμματος που τροποποιεί ένα τμήμα του blockchain. Θεωρείται πολύ χρήσιμη από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα για την έκδοση πιστώσεων, πιστοποιήσεων κ.λπ. Αυτή ήταν η περίπτωση, για παράδειγμα, του τρόπου με τον οποίο η Ρυθμιστική Αρχή της Βραζιλίας συνέτασσε συμβάσεις με τα αντίστοιχα πανεπιστήμια και εν συνεχεία έξυπνες συμβάσεις για κάθε πτυχίο, μάθημα πιστωτικών μονάδων ή πρόγραμμα σπουδών. Επισημαίνεται ότι το blockchain Ethereum, για παράδειγμα, τροφοδοτεί πολλές διαφορετικές δραστηριότητες, όπως τον τουρισμό, σύμφωνα με το ταξιδιωτικό γραφείο Webject.

Οι έξυπνες συμβάσεις καθιστούν κατά κάποιο τρόπο το blockchain πιο προσιτό χάρη στην ευελιξία που προσφέρουν. Από τις μελέτες περιπτώσεων εντοπίζονται και άλλες προσεγγίσεις, οι οποίες δείχνουν πώς αυτή η τεχνολογία μπορεί να γίνει ευρύτερα διαθέσιμη, προσαρμόσιμη και επεκτάσιμη ανάλογα με τις ανάγκες του συγκεκριμένου ιδρύματος. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η πλατφόρμα EduCTX, η οποία χρησιμοποιεί ένα blockchain με έναν χρήστη API (Διεπαφές Προγραμματισμού Εφαρμογών): κατ' αυτόν τον τρόπο, οι φοιτητές/-τριες μπορούν να διαχειρίζονται τις πιστωτικές τους

μονάδες (τα tokens ECTX) ως πραγματικές πιστωτικές μονάδες. Σε αυτή την περίπτωση το blockchain αναμένεται να βελτιώσει τη διαφάνεια της επικοινωνίας, αλλά υποστηρίζεται ότι με τη χρήση αυτών των tokens ως πιστωτικές μονάδες, συγκεκριμένα για εκπαιδευτικούς σκοπούς, οι χρήστες/-τριες απλώς έχουν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες με ένα πορτοφόλι. Αυτά τα tokens ωστόσο, σε αντίθεση με άλλες λύσεις, είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μην μπορούν να κοινοποιηθούν: αυτό φυσικά είναι σύμφωνα με την ιδιοκτησία των ακαδημαϊκών επιτευγμάτων.

Αντιθέτως, τα blockchain φημίζονται για τα tokens που μπορούν να ανταλλαχθούν. Όπως προαναφέρθηκε, ορισμένα από αυτά χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά για την προώθηση ευκαιριών μάθησης που βασίζονται σε ψηφιακά μέσα, όπως στην περίπτωση του Tutellus, ή για την πραγματική διαχείριση της αγοράς εκπαιδευτικού υλικού με πιο διαφανή και αποκεντρωμένο τρόπο με τη μορφή μαθημάτων κ.λπ. όπως για το ODEM. Σε κάθε περίπτωση, η ανάπτυξη αυτών των tokens πρέπει να πραγματοποιείται ανάλογα με το δίκτυο στο οποίο λειτουργούν: υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα και είναι σημαντικό να τα γνωρίζουν οι οργανισμοί προκειμένου να επιλέξουν το καταλληλότερο. Για παράδειγμα, στην περίπτωση του Gitcoin Quest (και της αγοράς επικηρύξεων ανοικτού κώδικα), τα tokens είναι συμβατά με το πρότυπο ERC-721 για τα μη-εναλλάξιμα tokens, τα οποία ενδεχομένως διαφέρουν από άλλα tokens και παρεμποδίζουν συνεπώς τη διεργασία διαλειτουργικότητας.

Ένα άλλο παράδειγμα που καθιστά τις λύσεις των blockchains περισσότερο προσβάσιμες αναπαρίσταται με Blockcerts: πρόκειται για ένα ανοιχτό πρότυπο βασισμένο στο blockchain για κατασκευή εφαρμογών και δημιουργία πιστοποιητικών. Μπορεί να θεωρηθεί μία επέκταση της τεχνικής προδιαγραφής Open Badges Standard λόγω του τρόπου χρήσης του, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες λύσεις για την έκδοση πιστοποιητικών με εύκολη επαλήθευση στο δίκτυο - ορισμένες από αυτές ήδη προαναφέρθηκαν.

Περαιτέρω, υπάρχει μια ενδιαφέρουσα μορφή συντονισμού μεταξύ του Σημαιολογικού Ιστού και του Blockchain: για το πρώτο θεωρούμε τον ιστό κυρίως όπως τον ξέρουμε, δηλαδή τον Παγκόσμιο Ιστό που ορίζεται μέσω προτύπων που ρυθμίζει η Κοινοπραξία του Παγκόσμιου Ιστού. Προβλέπει ένα απλό, ή τουλάχιστον ευκολότερο, πλαίσιο για τον συνδυασμό δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικές και πολλαπλές πηγές. Η ιδέα είναι η χρήση δεδομένων αποθηκευμένων σε προσωπικές σημαιολογικές κάψουλες δεδομένων, οι οποίες στη συνέχεια συνδέονται με μια νωτιαία υποδομή Blockchain που παρέχει το εχέγγυο ακεραιότητας της τεχνολογίας επόμενης γενιάς. Αυτή η μορφή συνεργασίας μεταξύ προτύπων μπορεί να αποτελέσει μια πραγματική ευκαιρία για την κατανόηση και την παρακολούθηση της διεργασίας ενσωμάτωσης του blockchain σε διάφορους τομείς.

Το ίδιο το οικοσύστημα blockchain μπορεί, και ήδη βρίσκεται, σε μια διαδικασία συνεχούς επέκτασης. Όπως προαναφέρθηκε στην αρχή της ενότητας, τα ίδια έργα μπορούν να εκτελεστούν σε διαφορετική αρχιτεκτονική και για τον λόγο αυτό να έχουν διαφορετικά αποτελέσματα. Παραδείγματος χάριν, το Tutellus θεωρείται μια ενδιαφέρουσα μελέτη περίπτωσης, καθώς κινήθηκε στο blockchain NEM για τις δεσμεύσεις προς τον πάροχο εκπαίδευσης: καθιερώνεται μια δεύτερη αλυσίδα που θα καταστήσει όλο το οικοσύστημα σταθερότερο και, κυρίως, ταχύτερο, συγκριτικά με άλλα δίκτυα μονής αλυσίδας, όπως

το Ethereum. Τα διαπιστευτήρια της Hyland κινούνται επίσης προς αυτή την κατεύθυνση. Ταυτόχρονα, το δίκτυο μπορεί επίσης να επεκταθεί ως προς τον αριθμό ή τον τύπο των πρακτόρων επαλήθευσης. Για παράδειγμα, το TrustedChain είναι ένα blockchain βασισμένο σε δικαιώματα το οποίο παρέχουν ένα αξιόπιστο οικοσύστημα για εξαιρετικά ευαίσθητους τομείς στην Ευρώπη: χρησιμοποιεί μόνο έμπιστους παρόχους υπηρεσιών ως επαληθευτές των συναλλαγών.

Τέλος, η πολυπλοκότητα του δικτύου μπορεί να μην ανταποκρίνεται στην αναγκαιότητα του ιδρύματος που χρησιμοποιεί blockchain. Για παράδειγμα, άλλες λύσεις θα μπορούσαν να βασίζονται σε απλούστερη αρχιτεκτονική χρησιμοποιούμενη σε έργα υλοποίησης μικρής κλίμακας, όπως σε επίπεδο ενιαίου πανεπιστημίου, ή ως πιο κοινές ανοικτές μέθοδοι πληρωμής για εκπαιδευτικά ιδρύματα. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά εργαλεία ανάλογα με το επίπεδο προστασίας, διαφάνειας και σχεδιασμού που χρειάζεται το ινστιτούτο.

2.4. Προκλήσεις που εντοπίστηκαν

Οι προκλήσεις μπορούν να θεωρηθούν μέρος μιας πολύ ευρύτερης διαδικασίας ανάπτυξης και τεχνολογικής εξέλιξης. Πράγματι, οι μελέτες περιπτώσεων συμβάλλουν στην απεικόνιση μιας συνεχώς μεταβαλλόμενης κατάστασης που χρησιμοποιούν διαφορετικές λύσεις για διαφορετικά προβλήματα. Ταυτόχρονα, υπάρχουν παρόμοια και οριζόντια προβλήματα, τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν από διαφορετικούς τεχνολογικούς παρόχους. Σε αυτή την ενότητα επικεντρωνόμαστε στις πιο κοινές προκλήσεις που αναδεικνύονται από τις μελέτες περιπτώσεων, ενώ στην ενότητα 3 οι απαντήσεις της ομάδας-στόχου μας βοηθούν να κατανοήσουμε ποιες είναι οι προκλήσεις όσον αφορά τη γνώση, την ευαισθητοποίηση κ.λπ. για μια πολύ ευρύτερη υιοθέτηση του blockchain σε επίπεδο ΑΕΙ.

Για λόγους ασφαλείας, οι έξυπνες συμβάσεις υπογράφονται κρυπτογραφικά με κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού. Ωστόσο, ορισμένα blockchain δεν λαμβάνουν υπόψη ότι, εάν πράγματι χρησιμοποιείται ένα πτυχίο μέσω αυτού του εργαλείου, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι μπορεί να ανακληθεί η έξυπνη σύμβαση, για παράδειγμα, σε περίπτωση σφάλματος ή λήξης ορισμένων πιστοποιητικών. Επομένως, είναι σημαντικό τα ιδρύματα να γνωρίζουν αυτούς τους περιορισμούς όταν αποφασίζουν να εφαρμόσουν αυτή τη μορφή λύσεων στη δική τους προσφορά.

Ταυτόχρονα, η ασφάλεια συνεπάγεται επίσης σημαντικές προκλήσεις όσον αφορά την ταυτοτική συνάρτηση: ενώ είναι σημαντικό οι χρήστες να διατηρούν πλήρη δικαιώματα επί της ψηφιακής τους ταυτότητας, είναι σημαντικό ο πάροχος να έχει σαφή οργάνωση όλων των πληροφοριών που αποθηκεύει και κρυπτογραφεί, ώστε να κατανοεί όλα τα δεδομένα που διαχειρίζεται. Συνεπώς, η συνάρτηση όλων των πραγματικών αναγνωριστικών με τα ψευδώνυμά τους μπορεί να αποδειχθεί πολύ δύσκολη.

Τα προβλήματα διαχείρισης και συντονισμού αυξάνονται αναλογικά με την πολυπλοκότητα του δικτύου, γεγονός που μπορεί να επαληθευτεί σε διάφορες μελέτες περιπτώσεων και φαινομενικά

είναι ένας τεχνολογικός περιορισμός που εμποδίζει ενδεχομένως την περαιτέρω ανάπτυξη και υιοθέτηση, ενώ όλο και περισσότερα ιδρύματα ενημερώνονται για τις ευκαιρίες που προσφέρει αυτό το εργαλείο. Για παράδειγμα, όπως στην περίπτωση του Ethereum, μπορεί να είναι θέμα ταχύτητας, όπου προέκυψε συσσώρευση λόγω των πολλών λειτουργιών που εκτελούνται στο blockchain του. Σχετικά με το θέμα, το τέλος συναλλαγής που πρέπει να καταβληθεί για να επικυρωθεί και να καταχωρηθεί η λειτουργία στην αλυσίδα είναι βέβαιο ότι θα αυξηθεί με αυτόν τον ρυθμό, με τον μεγάλο αριθμό αιτήσεων στις ήδη πολύ επιβαρυνμένες αλυσίδες.

Τέλος, στο επόμενο κεφάλαιο στόχος της έρευνας αποτελεί η δημιουργία ενός περιβάλλοντος για την ευρύτερη και βαθύτερη υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας από τους εκπαιδευόμενους/-ες, τους/τις εκπαιδευτικούς και άλλους ενδιαφερόμενους/-ες. Η κρίση του CoVid-19 αποτέλεσε μια σημαντική ευκαιρία υπό αυτή την έννοια: ωστόσο, το κίνητρο για τη συνέχιση της χρήσης εκπαιδευτικών πλατφορμών που λειτουργούν με blockchain πρέπει να πηγάει άμεσα από τα πιο κοινά οφέλη αυτής της πλατφόρμας, όπως τη διαφάνεια, την αποκέντρωση, την ασφάλεια και άλλες μορφές υπηρεσιών που μπορούν να ωφελήσουν τόσο τα εκπαιδευτικά ιδρύματα όσο και τους σπουδαστές/-τριες. Άλλοι περιορισμοί μπορεί να σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα, υπό την έννοια ότι το προσωπικό που θα διαχειριστεί τέτοια blockchain σε μια εταιρεία δεν είναι εξοικειωμένο και η καλλιέργεια κουλτούρας για το blockchain σε μία εταιρεία είναι χρονοβόρα.

2.5. Γενικές εκτιμήσεις σχετικά με την υφιστάμενη τεχνολογική γνώση

Όπως επίσης παρουσιάστηκε προηγουμένως, η εισαγωγή του blockchain στο πλαίσιο των ΑΕΙ αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης διαδικασίας ψηφιοποίησης του εκπαιδευτικού τομέα που λαμβάνει χώρα τα τελευταία χρόνια. Προωθήθηκε σημαντική κατά την πανδημία CoVid-19, αλλά όχι συστηματικά. Αντιθέτως, στο κομμάτι αυτό είναι πολύ σημαντική η συμβολή του blockchain.

Το πρώτο στάδιο ψηφιοποίησης του εκπαιδευτικού τομέα με «έξυπνο» τρόπο είναι η βελτίωση της διαχείρισης γραφειοκρατίας. Είναι ευρέως γνωστό ότι στα πανεπιστήμια σε όλον τον κόσμο, η γραφειοκρατία είναι τεράστια όσον αφορά τα πτυχία, τα πιστοποιητικά ή ακόμη και τις μεμονωμένες πιστωτικές μονάδες κ.λπ. Κατά τη διάρκεια της πανδημίας η έκδοση και η πρακτική παράδοση αυτών των εγγράφων κατέστη ιδιαίτερα δύσκολη. Πράγματι, ορισμένα πανεπιστήμια ή άλλα εκπαιδευτικά ιδρύματα, είτε φυσικά είτε πλήρως ψηφιακά, χρησιμοποιούν ήδη την τεχνολογία που παρουσιάστηκε ανωτέρω για να παράγουν εύκολα επαληθεύσιμα πιστοποιητικά: εκδίδουν μία έξυπνη σύμβαση για την παραγωγή του πραγματικού εγγράφου, την παράδοσή του στο πορτοφόλι ή την ψηφιακή διεύθυνση του τελικού χρήστη και τη δυνατότητα ελέγχου της εγκυρότητάς του στο δίκτυο μέσω ενός απλού συνδέσμου ή μιας αποκεντρωμένης εφαρμογής (dApp). Μια παρόμοια δομή μπορεί να αναπαραχθεί σε μικρή κλίμακα για άλλες δραστηριότητες, όπως έγινε στο Πανεπιστήμιο της Μάλτας για την ψηφοφορία των εκπροσώπων των φοιτητών/-τριών.

Η κλιμάκωση αυτής της διαδικασίας θα μπορούσε να αποτελέσει μία πολύ ενδιαφέρουσα εφαρμογή στο μέλλον. Όπως αναφέρθηκε εν συντομία προηγουμένως, όσο περισσότερο

επεκτείνεται το δίκτυο σε σχέση με τους χρήστες/-τριες, τις αιτήσεις επαλήθευσης κ.λπ. τόσο περισσότεροι τεχνικοί περιορισμοί τίθενται. Παραδείγματος χάριν, η ομάδα του NEM αναπτύσσει ένα δεύτερο blockchain για να αυξηθεί η λειτουργική του ικανότητα. Θα ήταν ενδιαφέρον τα πανεπιστήμια να αρχίσουν να σκέφτονται το κοινό δίκτυο προκειμένου να εκδίδουν κοινά πιστοποιητικά ή κοινά πτυχία: αυτή η μορφή συνεργασίας υφίσταται ήδη για πολλούς φοιτητές/-τριες παγκοσμίως και όσον αφορά το blockchain μέσω κλιμακούμενης υποδομής, αυτή η προσέγγιση προάγει μια σταθερότερη και στενότερη συνεργασία μεταξύ των ΑΕΙ στην Ευρώπη και στον κόσμο. Ταυτόχρονα, αποτελεί ορόσημο όσον αφορά τη διαφάνεια των μαθησιακών επιδόσεων, δεδομένου ότι το δίκτυο μπορεί να τις αναγνωρίζει σε διάφορες χώρες με ένα απλό κλικ. Αυτό μπορεί να φέρει επανάσταση στην εκπαιδευτική προσφορά πολλών ιδρυμάτων: θα μπορούσαν να αναπτυχθούν περισσότερα διακρατικά προγράμματα σπουδών, ενώ παράλληλα θα ήταν εφικτή η αναγνώρισή τους με αποκεντρωμένο και πιο αυτόματο τρόπο. Πράγματι, ορισμένοι προγραμματιστές blockchain εφαρμόζουν ήδη μια μορφή σύμβασης που διαβάζεται αυτόματα μηχανικά (Hyland Credentials), γεγονός που θα μπορούσε να επιταχύνει περισσότερο την υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας.

Οι μελέτες περιπτώσεων παρουσιάζουν μια κατάσταση στην οποία το blockchain δημιουργείται για να μειωθούν οι μεσάζοντες ώστε να εξασφαλιστεί η επαλήθευση των αποθηκευμένων πληροφοριών: από την άλλη πλευρά, το ίδιο το blockchain μπορεί να λειτουργήσει ως σημαντικός μεσάζων στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ της ακαδημαϊκής ή ερευνητικής κοινότητας και των επιχειρήσεων. Παραδείγματα όπως το ODEM ή και το EchoLink επιχειρούν να προσελκύσουν τις επιχειρήσεις και άλλους οικονομικούς φορείς ή ενδιαφερόμενους στις πλατφόρμες τους, για τη δημιουργία πιο ουσιαστικού μαθησιακού περιεχομένου ή για τη δυνατότητα απλής και άμεσης αναγνώρισης των εκπαιδευτικών επιτευγμάτων. Τα ΑΕΙ δεν έχουν εξερευνήσει ακόμη αυτές τις προσεγγίσεις, αλλά ίσως αποτελούν έναν τρόπο αναβάθμισης των βιογραφικών σημειωμάτων των φοιτητών/-τριών και εύκολη πρόσβαση με πανεπιστημιακή υποστήριξη για τις μαθησιακές επιδόσεις του προσωπικού που αναζητούν. Ακόμη, τα ΑΕΙ μπορεί να αποφασίσουν να συνεργαστούν μεταξύ τους αλλά και με άλλους τεχνικούς εταίρους του ιδιωτικού τομέα προκειμένου να εφαρμόσουν πιλοτικά και ευρύτερα αυτή τη μορφή τεχνολογίας, σε περίπτωση που το εν λόγω πανεπιστήμιο δεν διαθέτει τα μέσα δημιουργίας για δικό του δίκτυο (σε αντίθεση με την πιλοτική ιδέα του Πανεπιστημίου του Ειρηνικού, όπου μια τοπική ομάδα με εξειδίκευση στο blockchain κατάφερε να δημιουργήσει την απαραίτητη αρχιτεκτονική).

Τέλος, η υιοθέτηση μιας μορφής πληρωμής που βασίζεται σε tokens μπορεί να ανοίξει σημαντικές ευκαιρίες για τα πανεπιστήμια. Η παροχή ακόμη μιας επιλογής πρόσβασης σε ολοκληρωμένα πτυχία ή ακόμη και σε δευτερεύοντα μαθήματα, ενδεχομένως διευρύνει σημαντικά το κοινό που έχει πρόσβαση στο υλικό. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα από την άποψη της βαθύτερης διεθνοποίησης των ΑΕΙ: με τη μορφή πληρωμής βασισμένης σε tokens, οι φοιτητές/-τριες μπορούν εύκολα να αγοράζουν με ψηφιακές μονάδες σε διάφορες χώρες, γεγονός που καθιστά τη συνολική διαδικασία πολύ πιο εύκολη και προσιτή σε φοιτητές/-τριες σε όλον τον κόσμο, χωρίς να χρειάζεται η διαδικασία μιας δύσκολης τραπεζικής μεταφοράς.

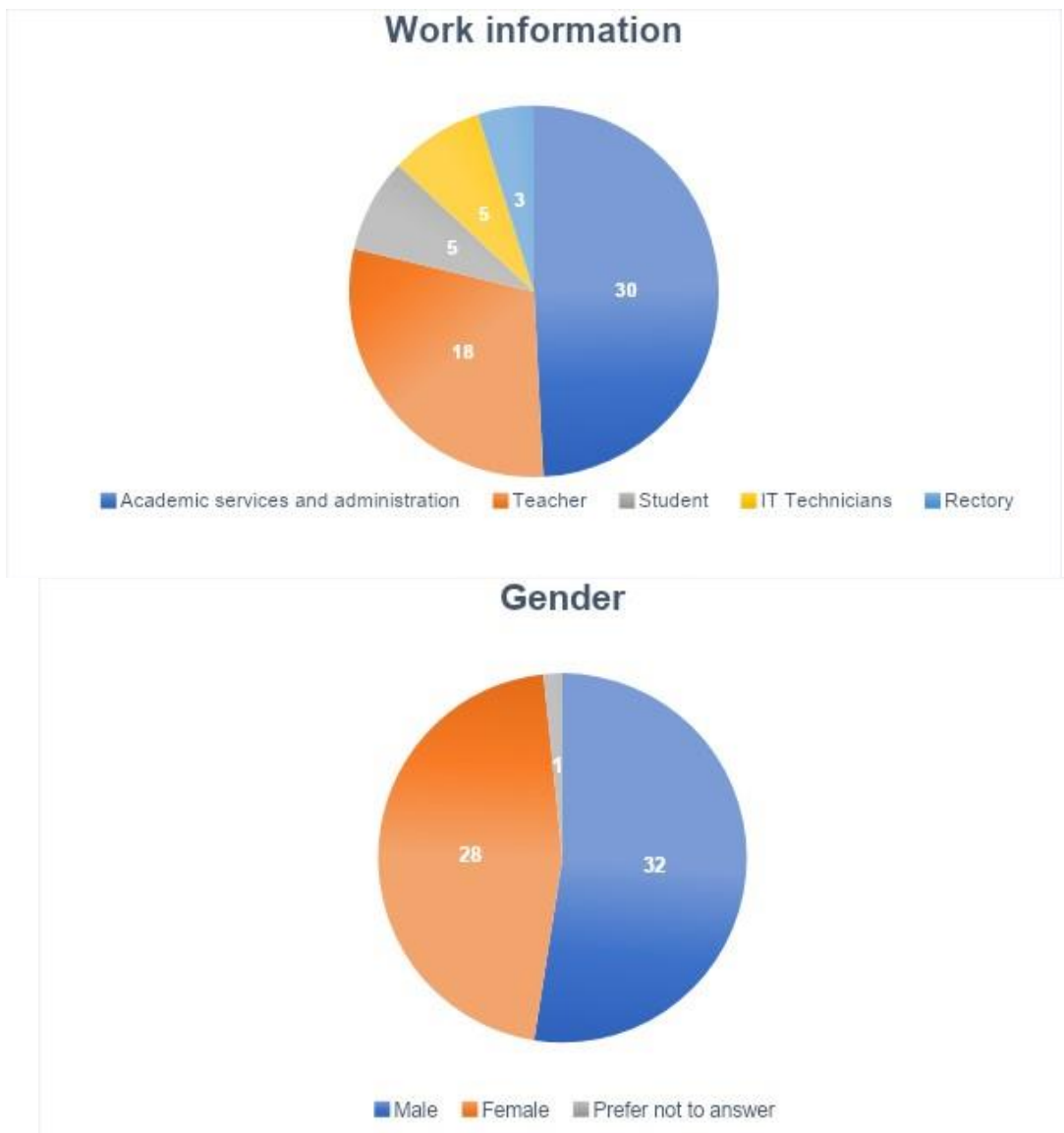
Είναι επομένως προφανές ότι το blockchain προσφέρει πολλές δυνατότητες στα ΑΕΙ, οι περισσότερες εκ των οποίων δεν έχουν ερευνηθεί πλήρως. Ωστόσο, οι δύο κύριες κατευθύνσεις είναι σαφείς: η μετάβαση προς έναν πλήρως ψηφιοποιημένο ή σημαντικά ψηφιοποιημένο εκπαιδευτικό τομέα, με πολύ βαθύτερη ενσωμάτωση και συνεργασία με συνεργαζόμενα ιδρύματα πέραν των εθνικών συνόρων.

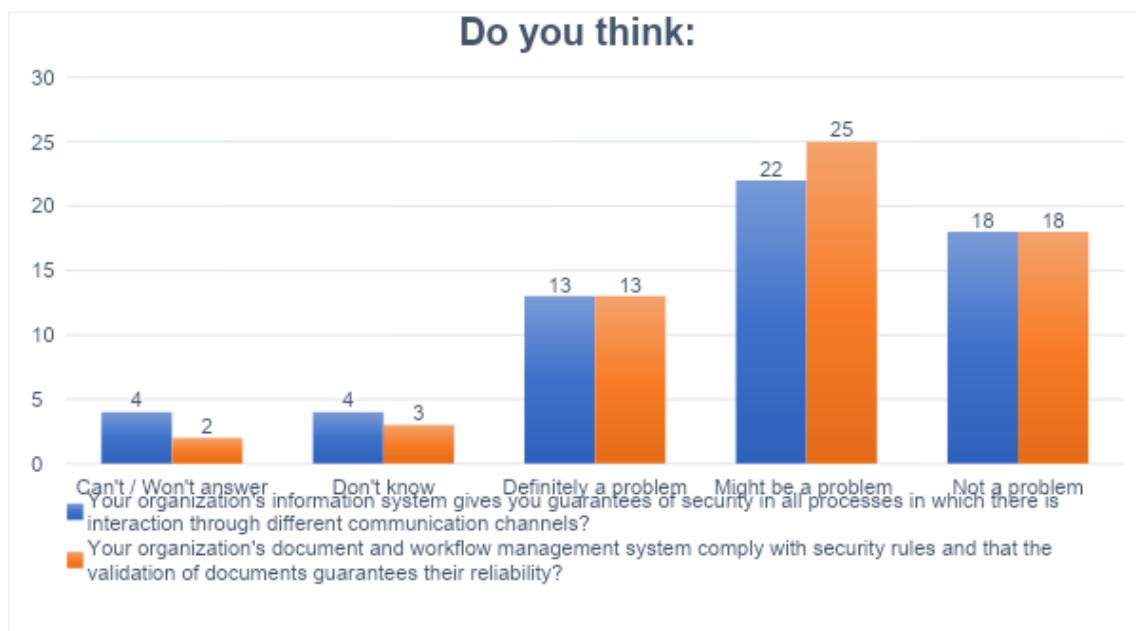
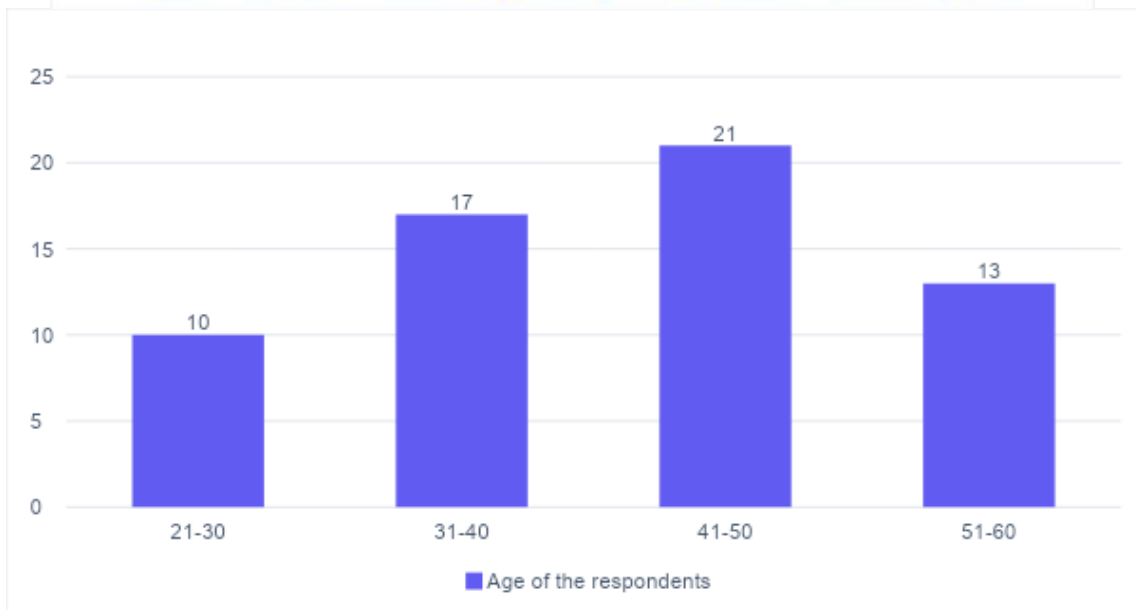
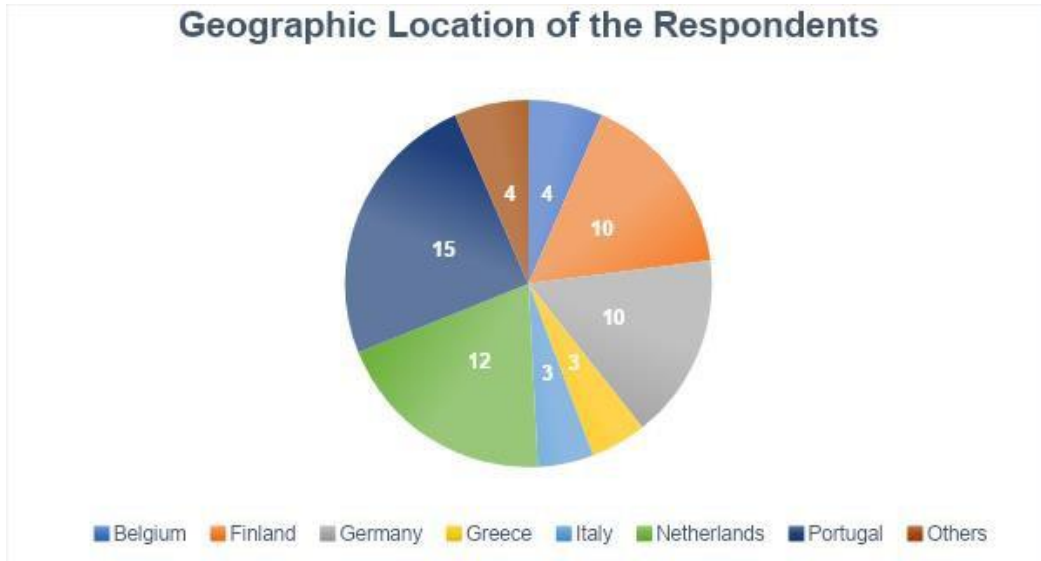
3. Ανάλυση των απαντήσεων του ερωτηματολογίου

Σε αυτό το τρίτο μέρος της Βασικής έκθεσης αναλύονται 61 απαντήσεις που συγκεντρώθηκαν σε διάστημα λίγο μεγαλύτερο των δύο μηνών μέσω ενός διαδικτυακού ερωτηματολογίου. Η δομή παρουσιάστηκε στην εισαγωγή και αντικατοπτρίζει τη δομή του ερωτηματολογίου. Στόχος της ενότητας είναι να κατανοήσουμε καλύτερα κατά πόσον οι έννοιες του blockchain και όλων των σχετικών εφαρμογών του ενσωματώνονται στα ευρωπαϊκά ΑΕΙ.



3.1. Ανάλυση των ερωτηθέντων και πληροφορίες υποβάθρου

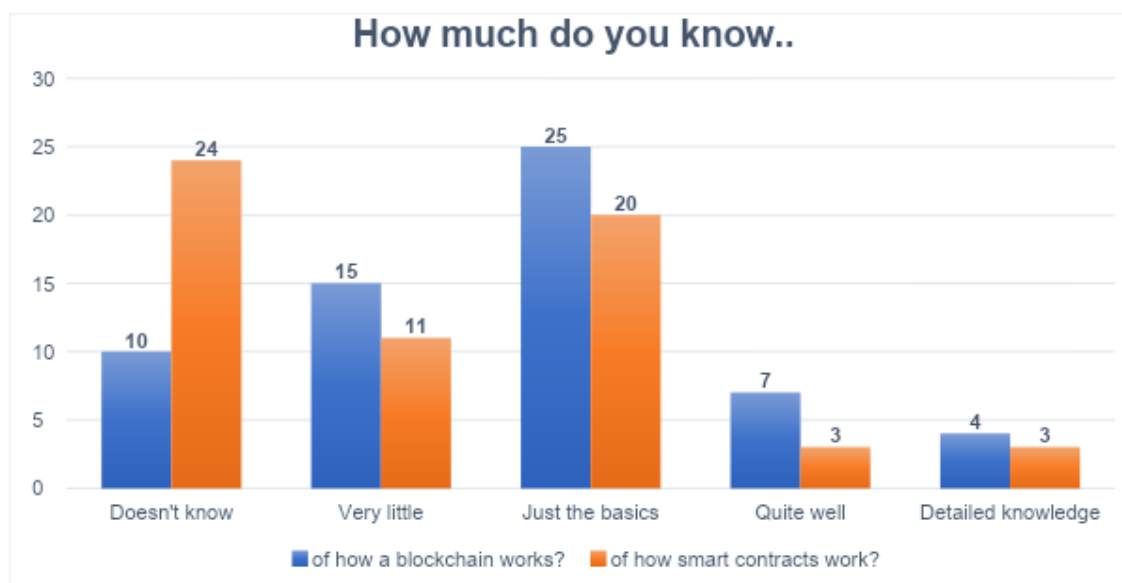




Η πρώτη δέσμη ερωτήσεων της έρευνας στοχεύει στην κατανόηση του υποβάθρου της ομάδας-στόχου. Μπορεί να συναχθεί ότι οι 61 συμμετέχοντες στην έρευνα παρουσιάζουν ομοιομορφία τόσο ως προς την ηλικία όσο και ως προς το φύλο: παρέχουν μια αξιόπιστη εικόνα της γνώσης blockchain σε όλο το φάσμα στην Ευρώπη. Από την άλλη πλευρά, ο αριθμός των φοιτητών/-τριών που συμμετείχαν στην έρευνα είναι αρκετά περιορισμένος σε σύγκριση με το απασχολούμενο προσωπικό, το οποίο κατά συνέπεια δεν παρουσιάζει ανομοιομορφία ως προς την ηλικία, όπως σημειώθηκε. Ταυτόχρονα, οι αριθμοί που επισημάνθηκαν ανωτέρω, με τους καθηγητές και το ακαδημαϊκό προσωπικό να αποτελούν περισσότερο του 50% των ερωτηθέντων, απεικονίζουν σαφώς τους υπεύθυνους/-ες λήψης αποφάσεων σε πανεπιστημιακό επίπεδο ως προς την υιοθέτηση του blockchain.

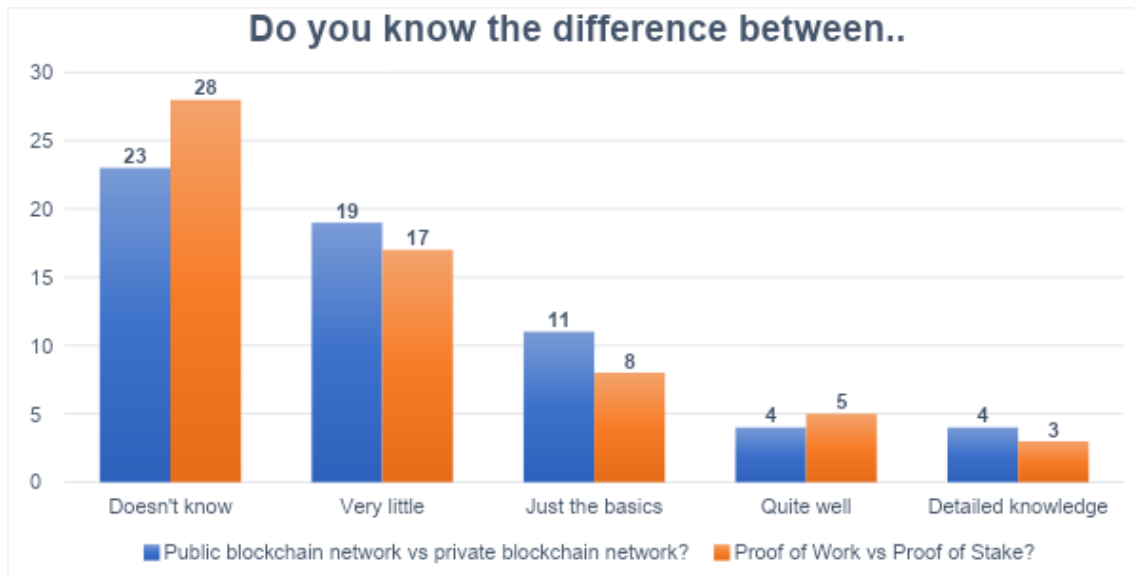
Οι απαντήσεις παραμένουν συνεκτικές και για τις άλλες δύο πιο συγκεκριμένες ερωτήσεις που υποβλήθηκαν στην ομάδα-στόχο: σκοπός τους ήταν η διερεύνηση των εχέγγυων ασφάλειας που προσφέρουν επί του παρόντος τα πανεπιστήμια. Σύμφωνα με τις απαντήσεις που ελήφθησαν δεν υπάρχει η δυνατότητα ορισμού αυτών, αν και περίπου 35-40 ερωτηθέντες από τους 61 συνολικά προβληματίζονται όσον αφορά την ασφάλεια του συστήματος ΤΠ. Στις επόμενες ενότητες, διερευνώνται οι δυνατότητες που προσφέρει το blockchain για την κάλυψη του κενού ασφαλείας, μαζί με άλλες εκτιμήσεις.

3.2. Βασικό επίπεδο γνώσεων των ερωτηθέντων



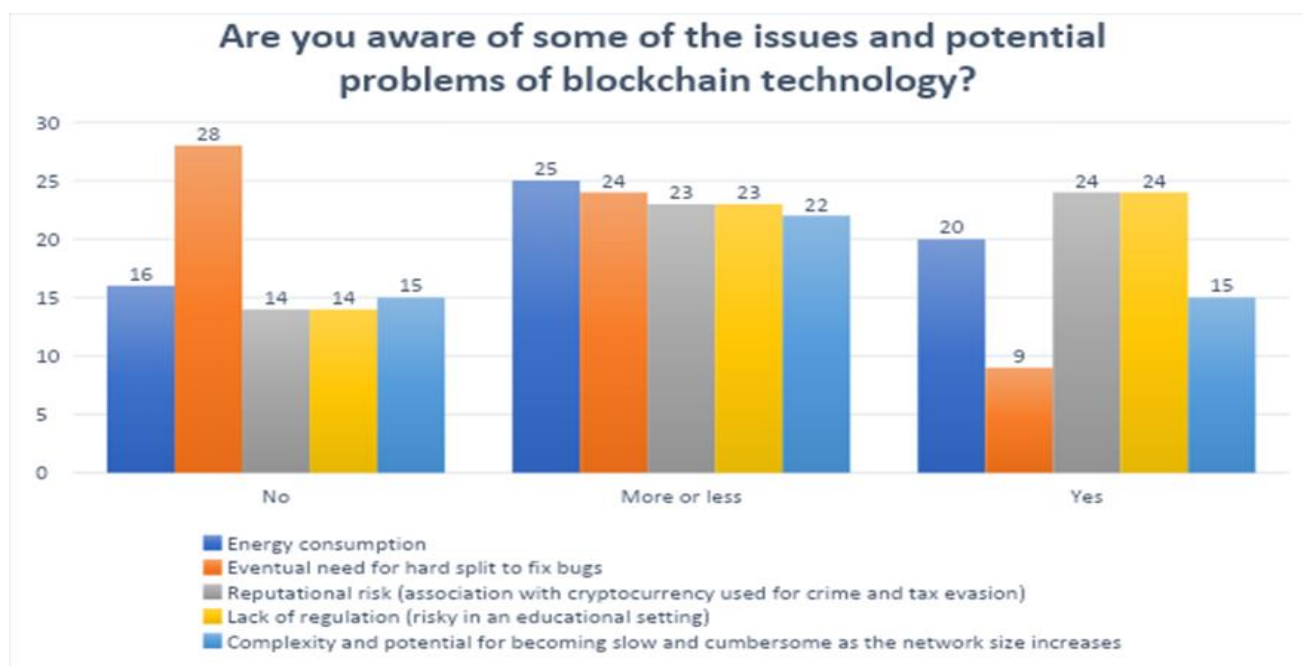
Η δεύτερη δέσμη ερωτήσεων εμβαθαίνει στη γνώση του blockchain, αλλά και των έξυπνων συμβάσεων: στο προηγούμενο κεφάλαιο κατανοήθηκε η σημασία αυτού του δεύτερου εργαλείου για τα ΑΕΙ, καθώς και πολλών άλλων τομέων. Είναι σημαντική η ανάλυση αυτού του εργαλείου σε αυτή την πρώτη φάση, λόγω της σημασίας και του πρακτικού χαρακτήρα του. Στην πραγματικότητα, αν οι απαντήσεις για το blockchain είναι κάπως αναμενόμενες, με μία περιορισμένη μερίδα κοινού να κατέχει την τεχνολογία

κάνοντας ένα βήμα μπροστά στο πεδίο των έξυπνων συμβάσεων, ο αριθμός των ερωτηθέντων που «δεν κατέχει» αυξάνεται από 10 σε 24. Με άλλα λόγια, αν και ενδεχομένως το κοινό έχει μία γενική ιδέα και βασική γνώση, αυτή είναι ακόμη πιο περιορισμένη όσον αφορά μια από τις πιο κοινές εφαρμογές (έξυπνες συμβάσεις).



Το ίδιο συμπέρασμα συνάγεται και κατά την πιο ενδελεχή διερεύνηση όσον αφορά τη γνώση πιο συγκεκριμένων πτυχών του σχεδιασμού blockchain. Εδώ, αναλύεται η διαφορά μεταξύ δύο σημαντικών πτυχών της αρχιτεκτονικής του blockchain: το δημόσιο και το ιδιωτικό δίκτυο, καθώς και την απόδειξη εργασίας και την απόδειξη συμμετοχής. Και τα δύο είναι πολύ σημαντικά για την κατανόηση της διαδικασίας επικύρωσης και αξιοπιστίας σχετικά με την ασφάλεια και τη διακυβέρνηση των δικτύων: ωστόσο, η ομάδα-στόχος παρουσιάζει ελλείψεις ακόμη και στις βασικές γνώσεις.

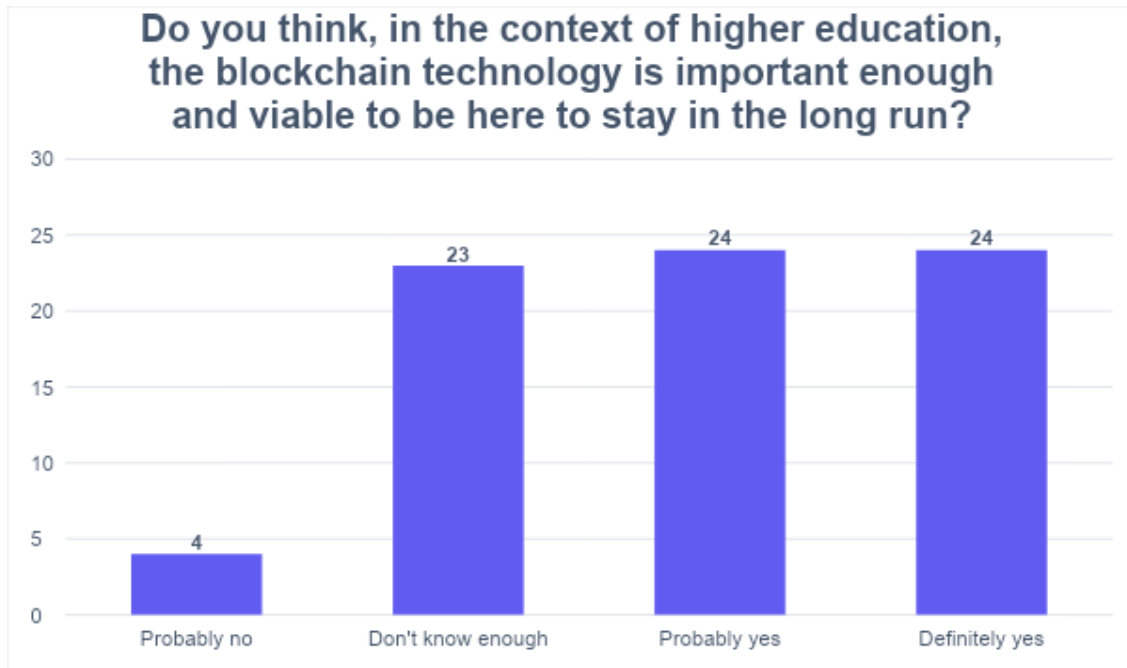
3.3. Εξειδικευμένες γνώσεις και ευαισθητοποίηση



Η τρίτη δέσμη ερωτήσεων διερευνά την ευαισθητοποίηση της ομάδας-στόχου σχετικά με ορισμένες από τις πιο κοινές προκλήσεις για την εφαρμογή του blockchain και την πολύ ευρύτερη υιοθέτησή του. Εδώ οι απαντήσεις είναι ομοιόμορφες, εκτός από μια περίπτωση: οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες έχουν κάποια γνώση των περιορισμών και των προκλήσεων του blockchain μέχρι στιγμής. Αντίθετα με τις γνώσεις που αναλύθηκαν προηγουμένως, οι ομάδες-στόχοι έχουν πράγματι επίγνωση της ύπαρξης του blockchain ως ένα σύστημα που μπορεί να επιφέρει κάποιες οργανωτικές ή συντονιστικές προκλήσεις κατά την εφαρμογή του. Αυτό είναι αλήθεια, εκτός από μια πιο συγκεκριμένη ερώτηση σχετικά με την ενδεχόμενη ανάγκη για νέες μη συμβατές ενημερώσεις λογισμικού για τη διόρθωση σφαλμάτων. Αυτή η ευαισθητοποίηση ενδεχομένως προέρχεται από το ενδιαφέρον της ομάδας-στόχου, η οποία μπορεί είτε να μην έχει την πρακτική γνώση για την εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας, είτε να διατηρεί τις επιφυλάξεις της. Αυτή η πτυχή διερευνάται περαιτέρω, αξιολογώντας την χρησιμότητα όπως γίνεται αντιληπτή και τις ευκαιρίες.

Όσον αφορά άλλες προκλήσεις, ορισμένοι από τους ερωτηθέντες ανέφεραν, στην πραγματικότητα, την έλλειψη γνώσεων στο προσωπικό το οποίο επωφελείται περισσότερο από τη διαχείριση δεδομένων με βάση το blockchain. Βέβαια, εν γένει η διακυβέρνηση του blockchain μπορεί να είναι προβληματική εάν δεν τη χειρίζονται επαγγελματίες. Διατυπώθηκαν επίσης ορισμένες ανησυχίες για το πιθανό κόστος της εφαρμογής αυτής της τεχνολογίας.

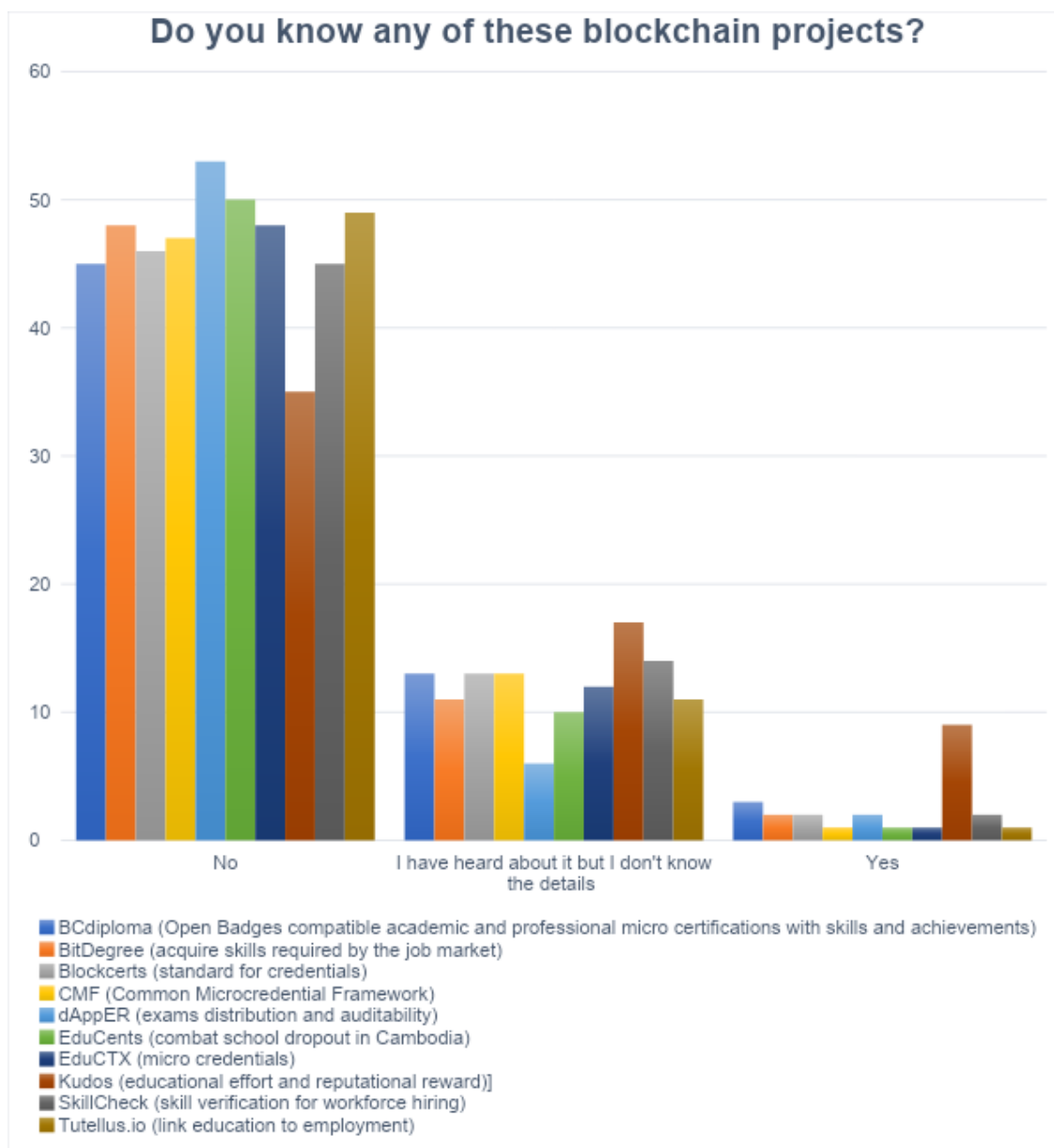
3.4. Συνάφεια



Η παραπάνω ερώτηση σχετικά με τη σημασία του blockchain στα ΑΕΙ αποσαφηνίζει τις προκλήσεις που εντοπίστηκαν ανωτέρω. Όσο λίγα και αν γνωρίζει η ομάδα-στόχος για το blockchain, παραπάνω από το 50% των ερωτηθέντων είναι θετικό όσον αφορά τον ουσιαστικό αντίκτυπο αυτής της τεχνολογίας στην ανώτατη εκπαίδευση. Οι απαντήσεις αυτές ορίζουν τα επόμενα βήματα: δεδομένων των προκλήσεων που εντοπίστηκαν και της εμπιστοσύνης που επιδεικνύει η ομάδα-στόχος σε αυτήν την τεχνολογία, είναι σημαντικό να κατανοηθεί ποια είναι η καλύτερη προσέγγιση προκειμένου να αξιοποιηθεί στο έπακρο το blockchain στα ΑΕΙ.

Η ομάδα-στόχος έκανε ορισμένα γενικά σχόλια που ήδη κινήθηκαν προς αυτή την κατεύθυνση στον τομέα της συνάφειας: ένα ευρωπαϊκό δίκτυο για την εύκολη αναγνώριση των πιστοποιητικών εκπαίδευσης, σε μικρότερη ή μεγαλύτερη κλίμακα, είναι ένας επιθυμητός και ρεαλιστικός μεσοπρόθεσμος στόχος για τα ΑΕΙ σε όλη την ήπειρο. Σαφώς είναι σημαντική η ανάπτυξη των ικανοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού που απασχολείται στα πανεπιστήμια: αυτό συμβαίνει συγκεκριμένα επειδή η επανάσταση, όπως την οραματίστηκαν ακόμη και στην αρχή του blockchain, είναι αποκεντρωμένη και με προσέγγιση «από τη βάση». Στην πράξη, αυτό συμβαίνει επειδή οι διοικητικές υπηρεσίες, ιδίως αυτές που σχετίζονται με διαχείριση δεδομένων και έκδοση πιστοποιητικών, πρέπει να διαχειρίζονται πολλά έγγραφα καθώς και τη διαδικασία επαλήθευσής τους.

3.5. Άλλα έργα blockchain

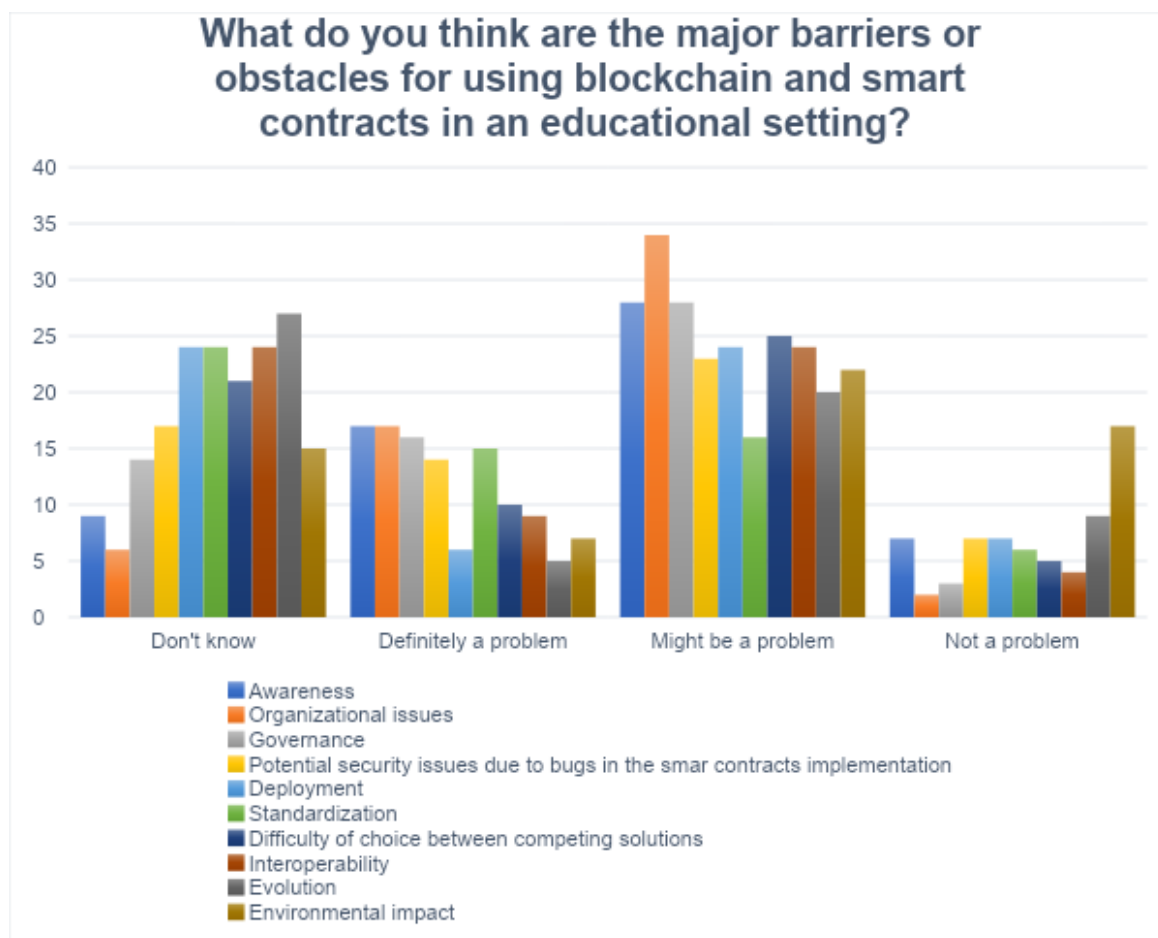


Η ερώτηση αυτή αποσαφηνίζει το γνωστικό υπόβαθρο της ομάδας-στόχου. Είναι πολύ δύσκολο να υποστηρίξει κανείς το αντίθετο: υπάρχει μια εκτεταμένη έλλειψη ευαισθητοποίησης όσον αφορά την πρακτική εφαρμογή του blockchain. Πράγματι, παρόλο που η ομάδα-στόχος γνωρίζει τις ευκαιρίες που προσφέρει αυτή η τεχνολογία στα ΑΕΙ, το μεγαλύτερο μέρος του προσωπικού που απασχολείται σε αυτό το πλαίσιο δεν γνωρίζει τις περισσότερες από τις σχετικές εφαρμογές ή έχει περιορισμένες γνώσεις (ενδεχομένως όχι αρκετές για να αναπαράγει το έργο στο πανεπιστήμιο όπου εργάζεται). Συνεπώς, αυτή η πτυχή μπορεί να καλλιεργηθεί με πιθανά θετικά αποτελέσματα.

Ταυτόχρονα, ορισμένοι από τους πιο εξειδικευμένους ερωτηθέντες είχαν επίσης την ευκαιρία να γνωρίσουν άλλα έργα, είτε άμεσα (συμμετέχοντας σε ένα μοντέλο ψηφιακών διαπιστευτηρίων ή

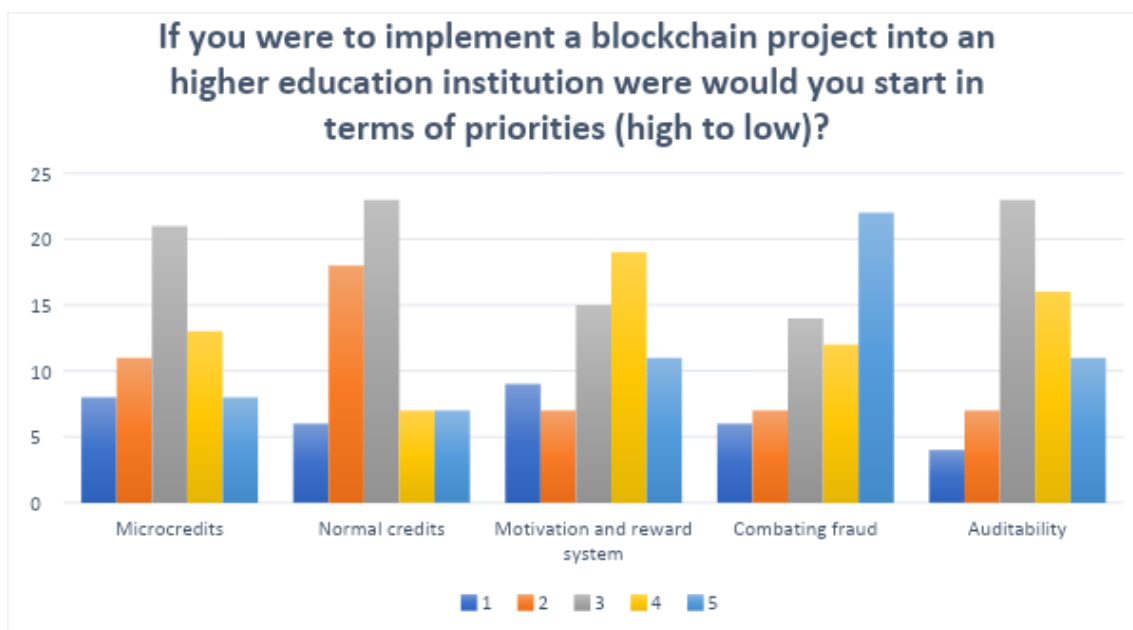
σε ένα μοντέλο ιχνηλασιμότητας στον τομέα των τροφίμων) είτε με πληροφορίες έμμεσα (Seli και Velocity Network foundation).

3.6. Εμπόδια



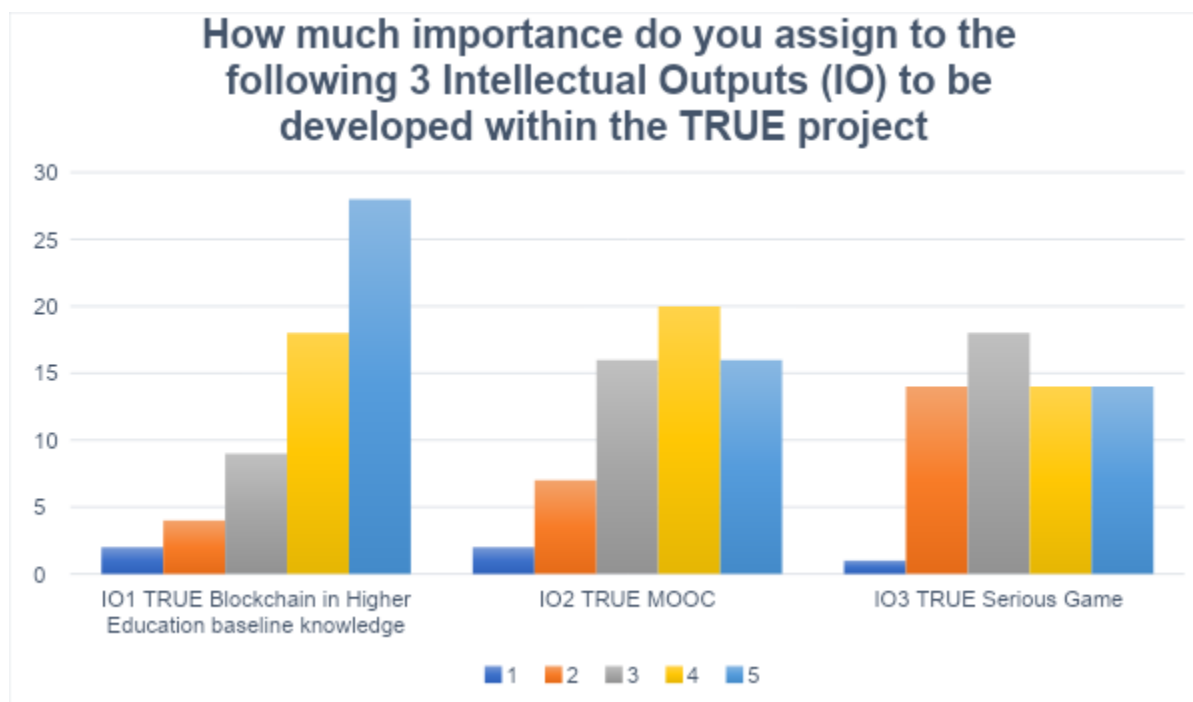
Σε αυτό το τμήμα της έρευνας, ζητήθηκε από την ομάδα-στόχο να προβεί σε αξιολόγηση της σκοπιμότητας ενός πιθανού έργου blockchain και των πιο δύσκολων εμποδίων που πρέπει να ξεπεραστούν προκειμένου να επιτευχθεί ένα επιτυχημένο αποτέλεσμα. Πολύ λίγα εμπόδια φαίνεται πως είναι εύκολα διαχειρίσιμα μέχρι ενός σημείου: ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος πιθανώς αντιμετωπίζεται χάρη στη δυναμική που παρουσιάζει η τεχνολογία όσον αφορά το αποτύπωμα του άνθρακα στο περιβάλλον. Από την άλλη πλευρά, τα περισσότερα άλλα εμπόδια πιθανότατα αποτελούν προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν μεμονωμένα κατά την υλοποίηση των έργων. Ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να επισημανθεί για να εξηγήσει τις απαντήσεις σε αυτή την ενότητα αφορά την έλλειψη γνώσης της ομάδας στόχου σχετικά με την πρακτική του blockchain στο πλαίσιο των ΑΕΙ, κάτι που ενδεχομένως επηρεάζει εν μέρει τουλάχιστον την κρίση του ακαδημαϊκού προσωπικού. Στην πραγματικότητα, οι απαντήσεις «δεν γνωρίζω» συγκαταλέγονται, ειδικά για συγκεκριμένους τομείς, όμοια με εκείνες που θεωρούν ότι τα ίδια εμπόδια αποτελούν πρόβλημα.

3.7. Τομείς προτεραιότητας



Χάρη σε αυτές τις ερωτήσεις η ομάδα-στόχος ιεράρχησε, σύμφωνα με τη γνώμη και την εμπειρία της, τους τομείς όπου πρέπει να εφαρμοστούν τα έργα blockchain. Σε αντίθεση με ό,τι επισημάνθηκε σε πολλές μελέτες περιπτώσεων, η ακαδημαϊκή κοινότητα φαίνεται να στοχεύει, από άποψη προτεραιοτήτων, σε άλλα θέματα, κυρίως: σε κίνητρα και σύστημα ανταμοιβής, στην καταπολέμηση της απάτης και δευτερευόντως στη δυνατότητα ελέγχου. Κατά κάποιον τρόπο, στο πλαίσιο της κατηγορίας που αποτελεί την πρώτη προτεραιότητα, δηλαδή της «καταπολέμησης απάτης», μπορεί να συμπεριληφθεί και η έκδοση πιστωτικών μονάδων (είτε πρόκειται για κανονικές είτε για «μικρομονάδες»), αφού στόχος είναι να εξασφαλιστούν πολύτιμες και επαληθεύσιμες μαθησιακές επιδόσεις από τους φοιτητές προς πάσα ενδιαφερόμενο. Ένα άλλο στοιχείο προς επισήμανση είναι το θέμα των κινήτρων και του συστήματος ανταμοιβής. Το δεύτερο μέρος (η ανταμοιβή) μπορεί επίσης να αναφέρεται σε κάποιο βαθμό στα πτυχία που εκδίδονται με την ολοκλήρωση ενός μαθησιακού κύκλου: ωστόσο, στο πνεύμα της ερώτησης, είναι σημαντική η χρήση του blockchain προκειμένου να δημιουργηθεί περιεχόμενο που γίνεται αντιληπτό ως ποιοτικό, πάντα επικαιροποιημένο και σχετικό με την αγορά εργασίας. Υπό αυτήν την έννοια έχουν δοκιμαστεί διαφορετικές λύσεις, όπως παρουσιάστηκε για παράδειγμα στην περίπτωση της Tutellus. Μπορούν να επιτευχθούν περισσότερα από αυτή την άποψη.

3.8. Συνάφεια των Πνευματικών Αποτελεσμάτων του TRUE



Στην τελευταία αυτή ενότητα, η ομάδα-στόχος εστίασε την προσοχή της στα πνευματικά αποτελέσματα του έργου. Συγκεκριμένα, οι ερωτηθέντες αξιολόγησαν τη σημασία των τριών ΠΑ όπως τα αντιλαμβάνονται. Και τα τρία ΠΑ έλαβαν πολύ καλές βαθμολογίες: το ΠΑ1 συγκέντρωσε σχεδόν παμφηφεί βαθμό «5», καθώς και τα άλλα δύο ΠΑ έλαβαν παρόμοιους βαθμούς, αν και χαμηλότερους (σχεδόν 30 έναντι 14-15). Παρόλα αυτά, συνολικά θεωρούνται χρήσιμα και σημαντικά.

Στην ίδια ενότητα, ζητήθηκε επίσης από τους ερωτηθέντες να εντοπίσουν πιθανό περιεχόμενο που θεωρούν σημαντικό και χρήσιμο για να αναπτυχθεί σε βάθος στο πλαίσιο του ΠΑ1. Τέθηκαν διάφορες επιλογές, αλλά υπογραμμίζονται οι πρακτικές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής συγκεκριμένων λύσεων που βασίζονται στα blockchain στα εκάστοτε ΑΕΙ.

3.9. Συνάφεια των Πνευματικών Αποτελεσμάτων του TRUE

Στο τελευταίο τμήμα της έρευνας, η ομάδα-στόχος έκανε προτάσεις από τις οποίες συνήχθησαν ορισμένα ενδιαφέροντα σημεία. Το ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες της TRUE είναι μεγάλο και πιστεύεται πως θα έχει εν γένει θετικά αποτελέσματα. Άλλες πτυχές που πρέπει να τονιστούν είναι ότι, μέχρι στιγμής τα έργα blockchain αν και σημαντικά, έχουν περιορισμένη απήχηση, παρά το γεγονός ότι υφίστανται για ένα διάστημα. Επομένως, είναι σημαντικό να συνεργαστούν οι διάφοροι φορείς προκειμένου να ενταθεί η εν λόγω προσπάθεια.

4. Συμπεράσματα

4.1. Συσχέτιση της κατάστασης της υφιστάμενης τεχνολογικής γνώσης με τις ανάγκες που εντοπίστηκαν

Στόχος της παρούσας Έκθεσης Βασικών γνώσεων ήταν η ολοκληρωμένη επισκόπηση της τρέχουσας κατάστασης των εφαρμογών blockchain στον τομέα των Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων. Αυτό επιτεύχθηκε με διττή προσέγγιση: την ανάλυση ενός σχετικού αριθμού μελετών περιπτώσεων, οι οποίες βοήθησαν στην αποτύπωση των πιο κοινών και καινοτόμων λύσεων που εφαρμόζονται στην ευρύτερη αγορά και σε εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο· ταυτόχρονα, η σύμπραξη TRUE ενέπλεξε την ομάδα-στόχο του έργου, προκειμένου να αποκτήσει πληροφορίες άμεσα σχετικά με τη δική της ευαισθητοποίηση και γνώση στο θέμα της εκπαίδευσης και του blockchain. Τα προαναφερθέντα συνδυαστικά προσφέρουν μια αρκετά αξιόπιστη εκτίμηση της τρέχουσας κατάστασης της εφαρμογής του blockchain όσον αφορά το υπόβαθρο των αποδεκτών (ακαδημαϊκό προσωπικό, καθηγητές, φοιτητές κ.λπ.).

Από τις μελέτες περιπτώσεων επιβεβαιώθηκαν δύο σημαντικές υποθέσεις: υπάρχει πληθώρα ήδη γνωστών τεχνολογικών λύσεων, η καθμία με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της, αλλά με ευελιξία που επιτρέπει την αναπροσαρμογή του blockchain (και όλων των σχετικών εργαλείων, όπως το σύστημα επικύρωσης, το πορτοφόλι, τα tokens, οι έξυπνες συμβάσεις κ.λπ.) ώστε να ανταποκρίνεται στις στοχευμένες ανάγκες· παράλληλα, ένα ευρύτερο φάσμα τομέων έχει μελετήσει λύσεις που βασίζονται στο blockchain, αποδεικνύοντας την τεχνολογική ευελιξία που παρουσιάστηκε στην παρούσα έκθεση. Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις δύο έννοιες, μπορεί να επιβεβαιωθεί η πρόοδος του blockchain, παρά τις προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν και επισημάνθηκαν στην αντίστοιχη ενότητα.

Αντίθετα, ο μεγάλος αριθμός έργων και λύσεων που ξεχωρίζουν από την ανάλυση της υφιστάμενης τεχνολογίας δεν τυγχάνουν του ίδιου βαθμού ευαισθητοποίησης από την ομάδα-στόχο που απάντησε στο ερωτηματολόγιο, τουλάχιστον κατά μέσο όρο. Γι' αυτό υπάρχουν διάφορες εξηγήσεις: όλα τα έργα είναι σχετικά μικρά σε κλίμακα και πεδίο εφαρμογής, είτε πρόκειται για πιλοτικές δοκιμές είτε για λίγο εκτενέστερους πειραματισμούς – κάτι που δικαιολογείται επίσης αν εξεταστεί το γεγονός ότι δεν έχει επιτευχθεί κανένα ευρέως αποδεκτό πρότυπο. Στα ΑΕΙ ή σε πολλούς οικονομικούς τομείς δεν ταιριάζει μόνο μια λύση. Δεν υπάρχει σύγκλιση απόψεων ως προς την πιθανή τυποποίηση της τεχνολογίας, γεγονός που ίσως εγείρει αμφιβολίες ή επιβραδύνει τη διαδικασία υιοθέτησης, καθώς επίσης δεν ευνοεί τη σφαιρικότερη γνώση των ήδη αποδοτικών λύσεων στην αγορά, ούτε και την εφαρμογή τους.

Από αυτή την πρώτη δραστηριότητα του TRUE, προβλέπεται διπλή προσέγγιση: η αντιμετώπιση της έλλειψης ευαισθητοποίησης και γνώσης. Όσον αφορά την πρώτη πτυχή, η ανάλυση των μελετών περιπτώσεων αποτελεί μια σωστά δομημένη βάση δεδομένων η οποία μπορεί να γίνει αποθετήριο γνώσεων, συμβάλλοντας στη διασπορά σωστών πρακτικών και ενδεχομένως να αποτελέσει έμπνευση για την αναπαραγωγή τους σε τοπικό επίπεδο. Ταυτόχρονα, χρειάζονται βασικές

πρακτικές ικανότητες για την αναπαραγωγή και ανάπτυξη έργων blockchain. Το ΠΑ1 θα μπορούσε να επικεντρώνεται σε μία από αυτές τις πτυχές, ή ακόμη και στις δύο.

Άλλες λύσεις που συνεισφέρουν ενδεχομένως στην υλοποίηση αυτής της πρωτοβουλίας είναι η συνεργασία με άλλους εταίρους. Η διάδοση των ικανοτήτων θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί με προσέγγιση ομότιμων εταίρων: αυτό επίσης μπορεί να προβλεφθεί εάν θεωρηθεί ότι 2 ή περισσότερα πανεπιστήμια μπορούν να συνθέσουν ισχυρότερα και πιο ουσιαστικά δίκτυα, ή ακόμη και να συνεργαστούν με τον ιδιωτικό τομέα. Σε κάθε περίπτωση, το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι το ανθρώπινο δυναμικό στο εκάστοτε ΑΕΙ να αναπτύξει τις δεξιότητες και ικανότητες προκειμένου να διαχειρίζεται ακόμη πιο σύνθετα δίκτυα και λύσεις. Η δημιουργία ενός τέτοιου δικτύου συνεργασίας δεν είναι απλώς μία τεχνική πτυχή, όσο σημαντική και αν είναι, αλλά δημιουργεί συνέργειες και ενδεχομένως ευνοεί τη συνεργασία στον ευρωπαϊκό εκπαιδευτικό χώρο.

Το TRUE θα μπορούσε πραγματικά να καλύψει τα κενά που εντοπίστηκαν στην παρούσα έκθεση. Με μια πρακτική προσέγγιση και ένα ολοκληρωμένο σύνολο εκπαιδευτικών εργαλείων, το έργο μπορεί να συμβάλει στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τις καλύτερες λύσεις που προσφέρει το blockchain στον εκπαιδευτικό τομέα και παράλληλα να υποστηρίξει την ανάπτυξη σημαντικών ικανοτήτων που θα βοηθήσουν τα ΑΕΙ να ενσωματώσουν αυτή τη νέα τεχνολογία.