



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΜΙΚΗΣ

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ Meta ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ MARKETING

Διπλωματική Εργασία

της

Αποστολάτου Α. Χαρίκλειας

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος/2022

Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ «ΜΕΤΑ» ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ MARKETING

Αποστολάτου Χαρίκλειας

Πτυχίο Νομικής, ΕΚΠΑ 2007

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΑΙΟ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Μαρία Βλαχοπούλου

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 17/10/2022

Μαρία Βλαχοπούλου

Βεργίδης Κωνσταντίνος

Γεωργιάδης Χρήστος

.....

.....

.....

Αποστολάτου Α.Χαρίκλεια

Περίληψη

Τον Οκτώβριο του 2021 ο Marc Zuckerberg ιδρυτής και CEO της Facebook Inc ανακοίνωσε την μετονομασία του Facebook σε Meta αναφέρθηκε στην δημιουργία του Metaverse, μιας νέας πλατφόρμας ατομικής χρήσης, κοινωνικής αλληλεπίδρασης και οικονομικής συναλλαγής, ένα νέο εμπορικό προϊόν του internet το οποίο θα είναι πιο καθηλωτικό, και ταυτόχρονα θα αλληλεπιδρά με το φυσικό περιβάλλον του χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Θα αποτελείται από τις εξής βασικές συνιστώσες: Φυσική Παρουσία, Avatars (Ψηφιακά Ομοιώματα των Χρηστών), Χώρος Κατοικίας ή Ιδιωτικός Χώρος, Τηλεμεταφορά, Διαλειτουργικότητα, Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια, Εικονικά - Ψηφιακά Αγαθά, Φυσικές Διεπαφές. Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι μια βιβλιογραφική επισκόπηση για τους νέους τύπους συναλλαγών και φορμών διακυβέρνησης καθώς για τις τεχνολογικές εργασίες που λαμβάνουν ήδη μέρος, στο περιβάλλον του Metaverse, οι οποίες αναμένεται να βελτιωθούν και να ενσωματωθούν στην εταιρεία Meta, προσελκύοντας πολυάριθμο κοινό καταναλωτών, επενδυτών και δημιουργών και αναδεικνύοντας την εταιρεία ως χώρο προβολής marketing.

Λέξεις Κλειδιά: Metaverse, Meta, Facebook, Marketing, Business

Abstract

In October 2021, Marc Zuckerberg Facebook Inc. founder and CEO announced the rebranding of Facebook to Meta. Furthermore, the creation of Metaverse, is a new platform of private usage, social interaction and financial transaction. It is a new internet commercial product which will be more immersive while at the same time interacting in real time with user's physical world. It will consist of the following basic components: Physical Presence, Avatars (user's digital simulacrum), Residential or Private Space, Teleportation, Interoperability, Privacy and Security, Virtual-Digital Goods, Physical Interfaces. This postgraduate thesis is a literature review on new types of transactions and forms of governance as well as the technological frame already taking place in the Metaverse environment. These are expected to be enhanced and integrated into Meta, attracting numerous consumers, investors and creators and featuring company as a marketing display area.

Keywords: Metaverse, Meta, Facebook, Marketing, Business

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ ιδιαίτερος την καθηγήτριά μου Μαρία Βλαχοπούλου για την ουσιαστική συμβολή της με τις εύστοχες παρατηρήσεις της στην διαμόρφωση και στο τελικό αποτέλεσμα της παρούσας διπλωματικής.

*στην μνήμη του πατέρα μου
Απόστολου Δ. Αποστολάτου (7-2-2022)*

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	5
1.1	Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος	5
1.2	Σκοπός – Στόχοι	7
1.3	Διάρθρωση της μελέτης	8
2	Μεθοδολογία	9
2.1	Προσδιορισμός των πηγών	9
2.2	Επιλογή των άρθρων	10
2.3	Κατηγοριοποίηση των άρθρων	10
3	Ορισμός του Metaverse	12
4	Το ιστορικό υπόβαθρο του metaverse	16
5	Τεχνολογίες του metaverse - Ορισμοί	19
5.1	Τι είναι το blockchain	20
5.2	Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί (Decentralized Autonomous Organizations – Daos)	24
5.3	Έξυπνα Συμβόλαια -Smart Contracts	24
5.4	NFTs (non-fungible-tokens)	24
5.5	Εκτεταμένη (Extended Reality -XR) ή Μεικτή (Mixed Reality -MR), Επαυξημένη (Augmented Reality-AR), Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality-VR)	25
5.6	Τεχνητή Νοημοσύνη- Artificial Technology AI	27
5.7	Ασύρματα συστήματα πέμπτης και έκτης γενιάς (5G, 6G)	31
5.8	Κβαντική επικοινωνία	32
5.9	Διαδίκτυο των Πραγμάτων Internet of Things (IOT)	33
5.10	Υλικοί Φορείς-Hardware	33
6	Οικονομικά αγαθά, marketing και διαφήμιση στο metaverse	35
6.1	Οικονομικά Αγαθά	35
6.2	Marketing	39
6.3	Διαφήμιση	48
7	Πολιτική – Διακυβέρνηση - Δημογραφία στο metaverse	51
7.1	Πολιτική	51
7.2	Διακυβέρνηση	53
7.3	Δημογραφία	55

8 Νομικά Θέματα – Ιδιωτικότητα και ασφάλεια στο metaverse	56
8.1 Blockchain	56
8.2 Daos-White Bibles-Smart Contracts	58
8.3 Ζητήματα Δικαιοδοσίας	60
8.4 Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια	60
8.5 Πνευματική ιδιοκτησία στις διαδικτυακές βιβλιοθήκες	65
8.6 Ψηφιακή Κληρονομική διαδοχή	65
9 Επιπτώσεις από τη χρήση της τεχνολογίας και της λειτουργίας του metaverse	66
10 Προκλήσεις στο metaverse	69
11 Αποτίμηση και Ανοικτά ερωτήματα για την ενσωμάτωση του metaverse στην Meta.	73
12 Επίλογος – Πεδίο για Μελλοντική έρευνα	76
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ	79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β-Περί Βιβλιογραφίας	82
Β.1 Αναφορές	82
Β.2 Ιστοσελίδες	86
Β.3 Κυρώσεις για λογοκλοπή	87

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021	5
Εικόνα 2: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021	6
Εικόνα 3: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021	6
Εικόνα 4: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021	27
Εικόνα 5: NextMind	30
Εικόνα 6: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021	35

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση του ερευνητικού υλικού με αναφορά στους συγγραφείς. 11	
Πίνακας 2: Διάρθρωση της Διπλωματικής.....	79

Κατάλογος Σχημάτων

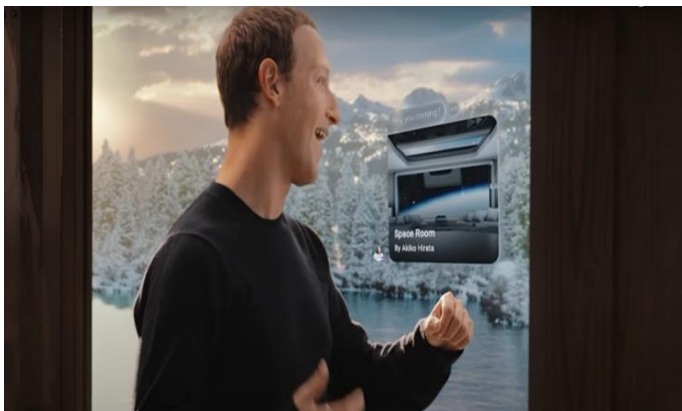
Σχήμα 1: Επιλογή των άρθρων.....	10
Σχήμα 2: Οι οκτώ θεμελιώδεις συνιστώσες της Meta.....	11
Σχήμα 3: Ορισμός Metaverse: Οικοσύστημα διασύνδεσης φυσικού περιβάλλοντος με εικονικούς εμπυθιστικούς χώρους σε πραγματικό χρόνο	13
Σχήμα 4: Τεχνολογίες Metaverse	20
Σχήμα 5: Σχηματική απεικόνιση συναλλαγής μέσω αλυσίδας συστοιχιών	23
Σχήμα 6: Marketing σε αριθμούς στο Metaverse.....	46
Σχήμα 7: ΕΠΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ ΤΟΥ BALL ΣΤΟ METaverse	50
Σχήμα 8: Παράγοντες διαμόρφωσης της Meta ως εργαλείο marketing.....	72

1 Εισαγωγή

1.1 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος

Τον Οκτώβριο του 2021 ο Marc Zuckerberg ιδρυτής και CEO της Facebook Inc ανακοίνωσε την μετονομασία της εταιρείας σε META. Ως σκοπό της προέβλεψε ένα επιχειρηματικό προϊόν με διευρυμένες δυνατότητες στηριζόμενο στις νέες τρέχουσες τεχνολογίες αλλά και σε εκείνες που πρόκειται να έρθουν.

Στην εναρκτήρια ομιλία του για την παρουσίαση της εταιρείας του αναφέρθηκε στη δημιουργία του Metaverse μιας νέας πλατφόρμας ατομικής χρήσης, κοινωνικής αλληλεπίδρασης και οικονομικής συναλλαγής, ενός νέου «οικοσυστήματος» που πρόθεση έχει να ικανοποιεί κάθε έκφανση της προσωπικής, κοινωνικής και οικονομικής ζωής του χρήστη. Πρόκειται για ένα νέο προϊόν του ίντερνετ το οποίο θα είναι πιο καθηλωτικό-εμβυθιστικό (immersive) και συνεπώς η εμπειρία της χρήσης του θα είναι πιο βιωματική, ως αίσθηση φυσικής παρουσίας στο ψηφιακό πεδίο που ο χρήστης επιλέγει να βρίσκεται και όχι απλής θέασης. Και αυτό θα το επιτύχει η επόμενη έκδοση του ίντερνετ η Web 3.0.



Εικόνα 1: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021

μας ρολόι θα αναδύεται στο φυσικό χώρο τρισδιάστατα ως ολόγραμμα (και όχι στην οθόνη του ηλεκτρονικού μας υπολογιστή) ένα ψηφιακό παράθυρο το οποίο θα μας βοηθά να αναζητήσουμε - επιλέξουμε την υπηρεσία που επιθυμούμε.

Στην πολύ περιεκτική παρουσίαση του νέου αυτού επιχειρηματικού προϊόντος ο Mark Zuckerberg μας έδωσε τη δυνατότητα να δούμε πως, φορώντας ειδικά γυαλιά και ακουστικά θα «μεταφερόμαστε» αυτομάτως στο σπίτι μας ή πατώντας ένα κουμπί στο ψηφιακό

Ταυτόχρονα σε άλλο σημείο του φυσικού μας χώρου πάλι με την βοήθεια κάποιας άλλης συσκευής θα μπορεί να εμφανίζεται τρισδιάστατα ένα ομοίωμα του εαυτού μας, ένα ολόγραμμα, ένα avatar, ο ψηφιακός μας εαυτός δηλαδή ο οποίος θα



Εικόνα 2: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021

αποτελεί μία οντότητα μοναδική εντός του διαδικτύου άμεσα συνδεδεμένη με το φυσικό μας εαυτό, με τα δικά μας ξεχωριστά προσωπικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά, μια μοναδική οικονομική οντότητα.



Εικόνα 3: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021

Το avatar μας θα μπορεί για παράδειγμα να συμμετέχει διαδικτυακά σε επαγγελματικά meeting, μαζί με avatar των συναδέλφων μας, στη διάρκεια των οποίων θα συμμετέχουν με τηλεπαρουσία άλλοι συνεργάτες μας από οποιαδήποτε γωνιά του πλανήτη μας. Η δυνατότητα αυτής της αλληλεπίδρασης του φυσικού με τον ψηφιακό χώρο, της τηλεμεταφοράς του ομοιώματος του χρήστη από το ένα περιβάλλον στο άλλο που θα αλληλεπιδρά σε πραγματικό χρόνο με το πραγματικό πρόσωπο ή το ομοίωμα άλλων χρηστών σαν να ήταν ο ίδιος παρών σωματικά, ένα graffiti για παράδειγμα που θα ζωντανεύει με κίνηση ως ολόγραμμα στο φυσικό χώρο, μια κίνηση των δακτύλων μας που θα γράφουν μια λέξη «αόρατα» χωρίς πληκτρολόγιο και αυτή θα εμφανίζεται στην οθόνη του τερματικού, ή ακόμα η σκέψη μας η οποία θα βάζει σε λειτουργία συσκευές ή θα συνθέτει την μουσική που θα έχουμε στο μυαλό μας είναι κάποιες από τις δράσεις οι οποίες αποτελούν ήδη πραγματικότητα αλλά όχι για το πλατύ κοινό.

Ο Marc Zuckerberg σημειώνει ότι το προϊόν αυτό, για να είναι πρόταση αξίας, θα πρέπει να γίνει κτήμα των πολλών, ο ψηφιακός μας εαυτός, το avatar μας θα πρέπει να είναι δικό μας περιουσιακό στοιχείο το οποίο θα υπέχει προστασίας και ασφάλειας και όχι περιουσιακό στοιχείο της διαδικτυακής πλατφόρμας εύκολα και χωρίς επιπτώσεις

αντιγράψιμο. Ένα ιδιόκτητο περιουσιακό στοιχείο που θα μπορούμε να το μεταφέρουμε και αλλού σε άλλους ψηφιακούς ή φυσικούς χώρους.¹

Μια σειρά από νέους τύπους συναλλαγών και φορμών διακυβέρνησης καθώς και επίπונες και εξαιρετικά περίπλοκες τεχνολογικές εργασίες λαμβάνουν ήδη μέρος, στο περιβάλλον του Metaverse, όπως τα NFTs (Non Fungible Tokens- Μη εναλλάξιμα Κρυπτοπαραστικά), και τα κρυπτονομίσματα, στις οποίες θα προσθέταμε τα smart contracts (έξυπνα συμβόλαια), τους DAOs (Decentralized Autonomous Organizations- Αποκεντρωμένους Αυτόνομους Οργανισμούς) και εν γένει την τεχνολογία Blockchain ή BT(τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών) ως είδος της τεχνολογίας του κατανεμημένου-διαμοιραζόμενου καθολικού (distributed ledger technology ή DLT)².

1.2 Σκοπός – Στόχοι

Η εταιρεία Meta ταυτίζει πλήρως το μέλλον της με το metaverse και εργάζεται στην ανάπτυξη και στην προβολή του με εντατικούς ρυθμούς πραγματοποιώντας σημαντικές επενδύσεις σε τεχνολογικούς και ανθρώπινους πόρους. Η παρούσα διπλωματική βασίζεται στη βιβλιογραφική επισκόπηση αυτού του νέου οικοσυστήματος, ξεκινώντας από τον ορισμό του metaverse και το ιστορικό του υπόβαθρο, σκιαγραφώντας το τεχνολογικό πλαίσιο, καθώς και τις τρέχουσες εξελίξεις σε διάφορους τομείς όπως οικονομία, marketing, διαφήμιση, πολιτική, δίκαιο που λαμβάνουν χώρα εντός ή με αφορμή το metaverse. Στο τέλος προβάλλονται οι προκλήσεις που αναδύονται, τα κενά που υπάρχουν και τα κριτικά ερωτήματα που τίθενται από την βιβλιογραφική επισκόπηση. Επιχειρήθηκε παράλληλα μία κριτική αποτίμηση στο ερευνητικό υλικό, προκειμένου ο αναγνώστης να εκτιμήσει αν το metaverse που σχεδιάζει ο Marc Zuckerberg ως θεμέλιο ενός νέου επιχειρηματικού μοντέλου και κατ'έπекταση η Meta, μπορεί να προσελκύσει το παγκόσμιο κοινό ως πρόταση αξίας, ως εργαλείο marketing, συσπειρώνοντας σοβαρούς επενδυτές και μεγάλα κεφάλαια, τεχνολογική πρόοδο, νέες νομικές φόρμες ιδιοκτησίας, οικονομικής συναλλαγής και διακυβέρνησης και τελικώς εκατομμύρια χρήστες.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τίγονται στην παρούσα διπλωματική είναι: Ποιες είναι οι τεχνολογίες που διαμορφώνουν ήδη το metaverse της Meta και ποιες είναι εκείνες

¹<https://www.facebook.com/Meta/videos/facebook-connect-2021/577658430179350/> The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021

² Η τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού (Distributed Ledger Technology) είναι μια βάση δεδομένων για συναλλαγές που, αντί να αποθηκεύεται σε μια κεντρική τοποθεσία, κατανέμεται σε ένα δίκτυο πολλών υπολογιστών.

που πρόκειται να ενσωματωθούν; Είναι εφικτό τα μεγάλα τεχνολογικά επιτεύγματα που απαιτούνται για την δημιουργία του metaverse να πραγματοποιηθούν μόνο από την Meta; Ποια είναι τα νέα οικονομικά αγαθά και οι νέες μορφές δικαιωμάτων που δημιουργήθηκαν σε αυτό το νέο οικοσύστημα και ποιες οι επιπτώσεις τους; Είναι το metaverse ήδη εργαλείο marketing για την Meta και για άλλους οικονομικούς κολοσσούς; Πως διαμορφώνεται η πολιτική και η διακυβέρνηση σε αυτό το νέο πλαίσιο, ως ουσιώδεις παράγοντες βιωσιμότητας του metaverse και κατ'έκταση της Meta και ποιες είναι αντιδράσεις των κυβερνήσεων παγκοσμίως; Ποιες δημογραφικές προκλήσεις προβάλλονται; Πως θα αντιμετωπίσει η Meta τα σημαντικά νομικά ζητήματα που γεννώνται όπως θέματα απορρήτου, ασφάλειας, ζητήματα επί πνευματικής ιδιοκτησίας ή κληρονομικής διαδοχής; Τελικά θα καταφέρει η Meta να παρέχει στους χρήστες της μια ασφαλή πλοήγηση στην νέα πλατφόρμα; Και τέλος ποιες είναι οι προκλήσεις που αναδύονται από την χρήση του metaverse και πως αυτές θα καθορίσουν την χρήση της Meta ως μέσο προβολής marketing;

1.3 Διάρθρωση της μελέτης

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαρθρώνεται ως εξής: Η Μεθοδολογία σχετικά με το αντικείμενο της διπλωματικής δηλαδή ο προσδιορισμός των πηγών, η επιλογή και η κατηγοριοποίηση τους παρουσιάζονται στο 2^ο Κεφάλαιο. Το 3^ο Κεφάλαιο δίνεται γενικά ο ορισμός του metaverse και στο 4^ο Κεφάλαιο το ιστορικό υπόβαθρό του. Στο 5^ο κεφάλαιο αναπτύσσονται οι τεχνολογίες του metaverse που έχουν ήδη ενσωματωθεί ή όχι στην Meta καθώς και εκείνες πάνω στις οποίες η Meta εργάζεται εντατικά και αναπτύσσει ή ενδιαφέρεται έντονα να ενσωματώσει και δίνονται οι ορισμοί τους. Στο 6ο κεφάλαιο εξετάζονται τα οικονομικά αγαθά που έχουν δημιουργηθεί, η εργαλειοποίηση του metaverse στο χώρο του marketing και της διαφήμισης τόσο από την Meta όσο και από άλλες μεγάλες επιχειρήσεις της βιομηχανίας και των υπηρεσιών παγκοσμίως. Στο 7ο κεφάλαιο ερευνάται το πολιτικό πλαίσιο που διαμορφώνεται γύρω από το metaverse, η ενσωμάτωση των τεχνολογιών metaverse στα πολιτικά συστήματα και ζητήματα δημογραφικά και διακυβέρνησης. Στο 8^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι νέες νομικές φόρμες και τα δικαιώματα που δημιουργούνται τα οποία θα αποτελέσουν μαζί με την τεχνολογία το οπλοστάσιο και τα θεμέλια της Meta στην οικοδόμησή της ως εργαλείο marketing. Παράλληλα θίγονται νομικά ζητήματα που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής πολλών κλάδων του δικαίου όπως ιδιωτικότητας- απορρήτου και ασφάλειας ή θέματα

πνευματικής ιδιοκτησίας και κληρονομικότητας που η Meta θα πρέπει να αντιμετωπίσει προκειμένου να είναι ένα ελκυστικό και ασφαλές μέσο προβολής marketing. Στο 9^ο κεφάλαιο αναφέρονται επιπτώσεις από την χρήση της τεχνολογίας στο metaverse, ενώ στο κεφάλαιο 10, γίνεται αναφορά στις προκλήσεις που προβάλλονται από την χρήση metaverse και συνεπώς της Meta ως πλατφόρμα metaverse. Στο κεφάλαιο 11 αναπτύσσεται μία αποτίμηση και διατυπώνονται ανοικτά ερωτήματα για την ενσωμάτωση του metaverse στην Meta και τέλος στο κεφάλαιο 12 επιχειρείται μια αποκρυστάλλωση των πορισμάτων της έρευνας που διεξήχθη καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα. Συνοπτική παρουσίαση της διπλωματικής περιλαμβάνεται στο τέλος στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.

2 Μεθοδολογία

Για την μελέτη αυτή διεξήχθη βιβλιογραφική επισκόπηση γύρω από το θέμα της εργασίας αντλώντας από συγκεκριμένες πηγές ερευνητικές εργασίες, μελέτες και σχετικά άρθρα.

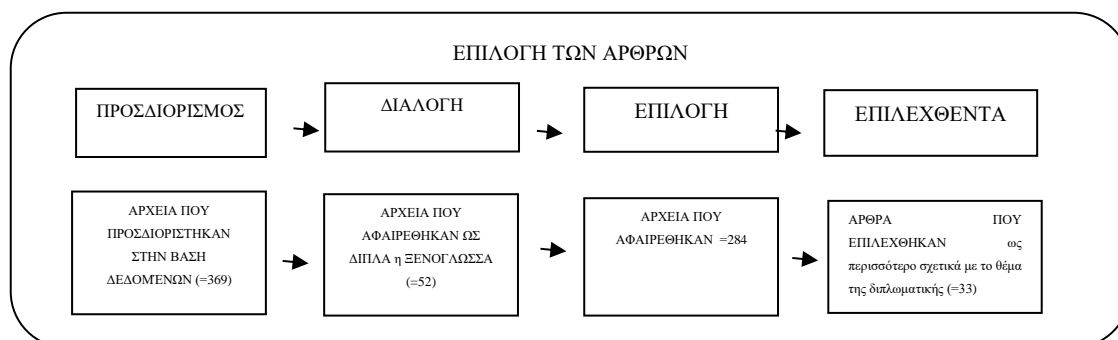
2.1 Προσδιορισμός των πηγών

Για τον εντοπισμό του ερευνητικού υλικού ερευνήθηκαν οι επιστημονικές βάσεις δεδομένων Scopus, Taylor and Francis, Google Scholar και Web of Science από το τέλος του 2021 (δηλαδή μετά την αναγγελία του rebranding του Facebook σε Meta) έως και τις 3/5/2022. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην επιστημονική βάση SCOPUS ήταν η λέξη METAVERSE και η έρευνα περιορίστηκε σε έγγραφα ανοικτής πρόσβασης, στην αγγλική γλώσσα, η οποία απέδωσε 60 άρθρα. Εν συνεχεία στην επιστημονική βάση Taylor and Francis η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τις λέξεις κλειδιά «Meta, marketing, Facebook, metaverse» το ίδιο χρονικό διάστημα, η οποία απέδωσε 19 άρθρα (αποκλείστηκαν 3 διπλά), ενώ στην επιστημονική βάση Google Scholar η έρευνα έγινε με τις λέξεις κλειδιά «Meta, metaverse, marketing, Facebook, business» στο έτος 2022 και απέδωσε 290 άρθρα. (49 αποκλείστηκαν ως διπλά η σε άλλη γλώσσα πλην της αγγλικής). Στο παραπάνω χρονικό διάστημα η έρευνα στο Web of Science δεν απέδωσε σημαντικά ευρήματα σχετικά με το θέμα της εργασίας, ενώ αρκετές δημοσιεύσεις με αναφορές στο Metaverse υπήρχαν σε προγενέστερο χρόνο στον οποίο εκτείνεται η παρούσα εργασία δηλαδή πριν την αναγγελία του rebranding του Facebook σε Meta, και εμφανίζονται

σποραδικά από το έτος 1998. Ως εκ τούτου αποφασίστηκε να μην ληφθούν υπόψιν στην παρούσα διπλωματική ως λιγότερο επικαιροποιημένα. Αναγνώστηκαν διάφορα άρθρα δημοσιευμένα στο ίντερνετ σχετικά με την εταιρεία Meta και τις διάφορες τεχνολογίες του metaverse καθώς και αντλήθηκαν στοιχεία σχετικά με τις νέες τεχνολογίες και τις νομικές προκλήσεις από ημερίδα με τίτλο «Διαδίκτυο και νέες τεχνολογίες στον ευρωπαϊκό και τον παγκόσμιο δικαιοϊκό χώρο» που έλαβε μέρος διαδικτυακά στις 13/5/2022 από το περιοδικό Lex & Forum των εκδόσεων ΣΑΚΚΟΥΛΑ».

2.2 Επιλογή των άρθρων

Από τα παραπάνω άρθρα επελέγησαν 33. Το κριτήριο επιλογής ή αποκλεισμού των άρθρων ήταν η κατά δυνατόν εγγύτερη σχέση τους με το θέμα της εργασίας ή αναφορές τους στην εταιρεία Meta (πρώην Facebook).



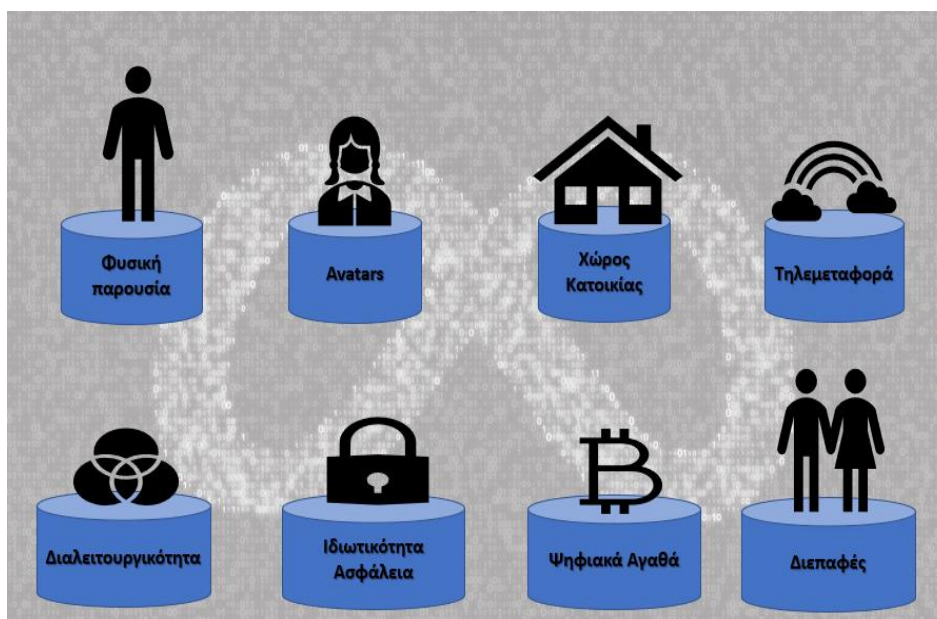
Σχήμα 1: Επιλογή των άρθρων

Προστέθηκαν σχετικά άρθρα από το internet με μεταγενέστερη ημερομηνία της 3/5/22 προς συμπλήρωση των εννοιών που αναπτύσσονται και για πιο επικαιροποιημένο περιεχόμενο και αναφέρονται μεταξύ άλλων στη Βιβλιογραφία Ιστοσελίδες.

2.3 Κατηγοριοποίηση των άρθρων

Ο Marc Zuckerberg ταύτισε το Metaverse με το META που οραματίζεται και δήλωσε ότι θα αποτελείται από τις εξής βασικές συνιστώσες: Φυσική Παρουσία, Avatars (Ψηφιακά Ομοιώματα των Χρηστών), Χώρος Κατοικίας ή Ιδιωτικός Χώρος,

Τηλεμεταφορά, Διαλειτουργικότητα, Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια, Εικονικά - Ψηφιακά Αγαθά, Φυσικές Διεπαφές³.



Σχήμα 2: Οι οκτώ θεμελιώδεις συνιστώσες της Meta

Με βάση τις παραπάνω δηλώσεις του Marc Zuckerberg, την επισκόπηση των λέξεων κλειδιών που αναφέρονται σε κάθε άρθρο όσο και από την επισκόπηση του περιεχομένου τους, έγινε προσπάθεια για κατηγοριοποίηση των άρθρων που επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν ως εξής:

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση του ερευνητικού υλικού με αναφορά στους συγγραφείς

Ορισμός του metaverse	Taylor R., C., 2022, Μυτακίδης Σ., 2022, Hollensen S., 2022, Fernandez P.,2022, Weishofer M., 2022, Kraus S., et al.,2022, Knox J., et al, 2022, Kim J., 2021, Dear K., 2022, Ning H.,et al 2021, Zallio M., et al., 2022
Ιστορικό υπόβαθρο	Harley D., 2022, Mytakidis S., 2022, Cherney M., A., Petroyan A., K., et al 2022
Τεχνολογίες του metaverse-ορισμοί	Ning H.,et al 2021, Raunschnabel A., P., 2022, Sivasankar G, 2022, Tan M., T., et al, 2021, Ζαπριανός Ν., 2022, Corballis T., et al, 2022, Momtaz P., 2022, Kraus S., Xi N., et al, 2022, Shen B., et al, 2022, Riar M., et al, 2022, Harley D., 2022, Ning H., et al, 2022, Giles M., 2019, Hollensen S., et al, 2022, Goldstone J., 2022

³ <https://www.facebook.com/Meta/videos/facebook-connect-/2021/577658430179350/> The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021

Οικονομικά αγαθά, marketing και διαφήμιση στο metaverse	Tan M., T., 2021, Goldstone J., 2022, Momtaz P., P., 2022, Dear K., 2022, Chow R., A., 2021, Zyda M., 2021, Sivasankar G., 2022, Kim J., 2021, Shen B., et al, 2021, Rauschnabel P., et al, 2022, Knox J., 2022, Moy C., 2021, Kraus S., et al, 2022, Egliston B., et al, 2021, Petroyan A., K., et al., 2022, Zallio M., et al, 2022, Rospigliosi P, 2022, Ning H., et al 2022
Πολιτική-Διακυβέρνηση- Δημογραφία στο Metaverse	Dear K., 2022, Ning H., 2022, Wang F., Y., et al 2022, Knox J., 2022, Goldstone J., 2022, Harley D., 2022
Νομικά θέματα - Ιδιωτικότητα και ασφάλεια στο metaverse	Tan M., et al, 2022, Brownsword R., 2022, Corbalis T., et al, 2021, Engliston B., et al, 2021, Goldstone J., 2022, Zallio R., et al, 2022, Zyda M., 2021, Iqbal M., Z., 2022, Wieshofer M., 2022, Fernadez P., 2022
Επιπτώσεις από την χρήση των συσκευών και της λειτουργίας του metaverse	Xi N., et al, 2022, Riar M., et al, 2022, Rauschnabel P., et al, 2022, Zallio M., et al, 2022
Προκλήσεις στο metaverse	Rauschnabel P., et al, 2022, Corbalis T., et al, 2021, Riar M., et al, 2022, Saker M., et al, 2022, Ning H., et al, 2022, Moy C., et al 2022, Momtez P., 2022

3 Ορισμός του Metaverse

Το λεξικό Merriam-Webster (2022) ορίζει την λέξη metaverse ως εξής: «Με την τρέχουσα σημασία του, το metaverse αναφέρεται γενικά στην έννοια ενός εξαιρετικά εικονικού κόσμου εμπύθισης (immersive virtual world) όπου οι άνθρωποι συγκεντρώνονται για να κοινωνικοποιηθούν, να παίξουν και να εργαστούν». Το ενδιαφέρον για το metaverse εκτοξεύθηκε στις 29 Οκτωβρίου 2021, όταν το Facebook μετονομάστηκε σε "Meta" και ο διευθύνων του σύμβουλος Mark Zuckerberg δήλωσε ότι: "Πιστεύω ότι το metaverse είναι το επόμενο κεφάλαιο για το Διαδίκτυο". (Taylor R., C., 2022)

Η λέξη Metaverse είναι μια σύνθετη λέξη που αποτελείται από το ελληνικό πρόθεμα που σημαίνει μετά ή πέρα -Meta- και την λέξη σύμπαν. Με άλλα λόγια, το Metaverse είναι ένα σύμπαν μετά την πραγματικότητα, ένα αέναο και επίμονο περιβάλλον πολλών χρηστών που συγχωνεύει τη φυσική πραγματικότητα με την ψηφιακή εικονικότητα (Μυτακίδης Σ., 2022).

Ο Hollensen S., (2022), υπογραμμίζει ότι το Metaverse θα είναι η νέα μελλοντική πλατφόρμα marketing για την γέννηση και παρουσίαση κάθε είδους επωνυμίας στον τρισδιάστατο διαδραστικό ψηφιακό χώρο, ένα ψηφιακό αντίγραφο του τρόπου με τον οποίο εργαζόμαστε στον φυσικό κόσμο. Σε αυτόν τον τρισδιάστατο ψηφιακό χώρο, οι χρήστες μπορούν να συναντηθούν μέσω avatars που τους μοιάζουν. Το Metaverse είναι ένα μαζικά κλιμακούμενο και διαλειτουργικό δίκτυο τρισδιάστατων εικονικών κόσμων που αποδίδονται σε πραγματικό χρόνο, το οποίο μπορεί να βιώσει ταυτόχρονα και με

διάρκεια ένας απεριόριστος αριθμός χρηστών με προσωπική αίσθηση παρουσίας και με συνεχή ροή δεδομένων, όπως ταυτότητα, ιστορικότητα, δικαιώματα, αντικείμενα, επικοινωνίες και πληρωμές. Αυτό θα έχει τεράστια επίδραση στον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες θα χρησιμοποιήσουν τη λειτουργία μάρκετινγκ αλλά και στο πώς θα επικοινωνούμε μεταξύ μας στο μέλλον.



Σχήμα 3: Ορισμός Metaverse: Οικοσύστημα διασύνδεσης φυσικού περιβάλλοντος με εικονικούς εμπυθιστικούς χώρους σε πραγματικό χρόνο

Το metaverse είναι ένας «χώρος όπου οι χρήστες θα μπορούν να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα στην πραγματική ζωή με πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Περιλαμβάνει τρία βασικά στοιχεία, όπως την τεχνολογία, υλικό φορέα, και πληροφορίες για οτιδήποτε στον φυσικό κόσμο. (Petrosyan A., K., et al, 2022). Είναι ένα σύνολο εικονικών χώρων όπου μπορείτε να δημιουργήσετε και να εξερευνήσετε με άλλα άτομα που δεν βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο με εσάς. (Fernandez P.,2022)

Κατά τον Weishofer M., (2022,) τα πρόσφατα σχέδια της εταιρείας Facebook, τώρα Meta για την ανάπτυξη και την κυκλοφορία του δικού της metaverse, περιλαμβάνουν ένα καθηλωτικό ψηφιακό περιβάλλον όπου οι χρήστες θα μπορούν να αλληλεπιδρούν, να παίζουν εικονικά παιχνίδια, να αγοράζουν πράγματα σε εικονικά καταστήματα, να πηγαίνουν σε εικονικές συναυλίες ή να παρακολουθούν εικονικές συναντήσεις. Το Facebook ισχυρίζεται ότι αυτή τη στιγμή αναπτύσσει προηγμένους αισθητήρες σώματος που θα φορούν οι άνθρωποι για να αλληλεπιδρούν στον ψηφιακό κόσμο της εταιρείας. Έχει ήδη στελεχώσει περισσότερους από 10.000 υπαλλήλους για να δουλέψουν σε αυτό το έργο και σχεδιάζει να προσλάβει 10.000 περισσότερους ανθρώπους στην Ευρώπη για να δημιουργήσει το metaverse του.

Σύμφωνα με την Meta, το metaverse θα μοιάζει με ένα μείγμα των σημερινών διαδικτυακών κοινωνικών εμπειριών σε έναν τρισδιάστατο χώρο ή θα προβάλλεται στον

πραγματικό κόσμο. Ως τεχνολογία, αυτό το νέο όχημα μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τις συνδέσεις μεταξύ των χρηστών και της πλατφόρμας διαχειριζόμενο τις οπτικές, ακουστικές, σωματοαισθητηριακές και γευστικές αισθήσεις, επιτρέποντας ταυτόχρονα αλληλεπιδράσεις που βασίζονται στην κίνηση και την αφή. Αντίστοιχα, η εταιρεία έχει ορίσει το νέο της όραμα ως υπέρβαση της περαιτέρω ανάπτυξης των προϊόντων ή των υπηρεσιών της, μέχρι το σημείο να «ξεκινήσει ένα νέο κεφάλαιο» για την Meta. (Kraus S., et al.,2022)

Το metaverse δεν είναι απλώς μια πλατφόρμα που αναπτύχθηκε από μια εταιρεία, υπονοώντας τους συνήθεις περιορισμούς της μονοπώλησης, αλλά μάλλον ένα νέο επίπεδο ύπαρξης, χωρίς έλεγχο από οποιαδήποτε μεμονωμένη εταιρεία, αλλά και χωρίς εισβολές από οποιαδήποτε κρατική οντότητα ή κυβέρνηση. (Knox J., 2022)

Ο Kim. J, (2022) υποστηρίζει ότι δεν υπάρχει ακόμη σαφής συναίνεση σχετικά με πώς πρέπει να οριστεί ή να περιγραφεί το metaverse λόγω της πολυπλοκότητάς του. Κάποιοι το ορίζουν ως «έναν πλήρως συνειδητοποιημένο ψηφιακό κόσμο που υπάρχει πέρα από τον αναλογικό στον οποίο ζούμε, μια επανασχεδιασμένη έκδοση του OASIS στο *Ready Player One*»⁴, «ένας τεράστιος εικονικός κόσμος όπου εκατομμύρια άνθρωποι —ή τα avatar τους— θα αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο» «ένα εκτεταμένο δίκτυο έντονων τρισδιάστατων κόσμων που αποδίδονται σε πραγματικό χρόνο», ή «ένας κοινός εικονικός τρισδιάστατος κόσμος ή κόσμοι που είναι διαδραστικοί, καθηλωτικοί και συνεργατικοί». Το Metaverse Roadmap, που δημοσιεύτηκε το 2007, προέβλεπε ότι το Διαδίκτυο στα 10 χρόνια που ακολουθούν θα έβλεπε «μια συνολική ψηφιακή παιδική χαρά όπου οι άνθρωποι θα βυθίζονται σε μια διαρκή πλημμυρίδα ψηφιακών πληροφοριών, είτε περιπλανώμενοι σε φυσικούς χώρους είτε βυθιζόμενοι σε εικονικούς κόσμους». (Kim. J, 2022)

Το metaverse ως έννοια μπορεί να είναι ασαφής, αλλά ουσιαστικά στοιχεία του υπάρχουν ήδη και αποτελούν πηγή οικονομικού ανταγωνισμού, ευημερίας και δύναμης. Το metaverse πρόκειται να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τις πληροφορίες, ο ένας με τον άλλον και τον κόσμο, ίσως μεγαλύτερη από την εισαγωγή του Διαδικτύου. Η δημιουργία εξωεδαφικών οικονομιών, νέων μορφών στρατιωτικού και γεωπολιτικού ανταγωνισμού και εικονικών κρατών θα καθορίσουν το επόμενο στάδιο στον ψηφιακό μετασχηματισμό της εξουσίας. (Dear K., 2022)

⁴ Δημοφιλής ταινία επιστημονικής φαντασίας σκηνοθεσίας Στήβεν Σπύλμπεργκ

Ο Ning H., et al (2022), αναφέρει ότι το Metaverse είναι ένας νέος τύπος διαδικτυακής εφαρμογής και κοινωνικής μορφής που ενσωματώνει μια ποικιλία νέων τεχνολογιών. Παρέχει μια καθηλωτική εμπειρία που βασίζεται στην τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας, δημιουργεί μια κατοπτρική εικόνα του πραγματικού κόσμου με βάση την ψηφιακή δίδυμη τεχνολογία⁵, δημιουργεί ένα οικονομικό σύστημα που βασίζεται στην τεχνολογία blockchain και ενσωματώνει στενά τον εικονικό κόσμο και τον πραγματικό κόσμο στο οικονομικό- κοινωνικό σύστημα και το σύστημα ταυτότητας, επιτρέποντας σε κάθε χρήστη να παράγει περιεχόμενο και να επεξεργάζεται τον κόσμο. Το Metaverse εξακολουθεί να είναι μια έννοια που εξελίσσεται συνεχώς και διαφορετικοί συμμετέχοντες εμπλουτίζουν το νόημά της με τον δικό τους τρόπο. (Huansheng N., 2022)

Ο Zallio M, et al, (2022) ονομάζει αυτή την περίοδο της ιστορίας, ως η «εμβυθιστική»(immersive) αναγέννηση της τεχνολογίας, όπου το Metaverse, ή τα παράγωγά του, δεν μπορούν να οριστούν μόνο ως ένα ενιαίο ψηφιακό εμβυθιστικό περιβάλλον που ανήκει σε μία εταιρεία. Θα υπάρχουν διαφορετικοί ψηφιακοί κόσμοι, όπως ακριβώς υπάρχουν επί του παρόντος διαφορετικές πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης, υπηρεσίες διαδικτυακών συσκέψεων, διαδικτυακά περιβάλλοντα ηλεκτρονικού εμπορίου και πολλά άλλα. Εκτός από τη συμφωνία για το γεγονός ότι θα υπάρχουν πολλά ψηφιακά καθηλωτικά περιβάλλοντα που θα ανήκουν, θα εκτελούνται ή θα διαχειρίζονται διάφορες εταιρείες και ότι αυτά τα περιβάλλοντα θα επιτρέπουν στους χρήστες τους να βυθίζονται σε μια σειρά από γνωστές και άγνωστες εμπειρίες είναι πολύ νωρίς για να ορίσουμε το metaverse με έναν μοναδικό, αυστηρό ορισμό. (Zallio M., et al., 2022).

Αξίζει να σημειωθεί η επίσημη ανακοίνωση της εταιρείας Facebook⁶ για το πως ορίζει το metaverse:: «Αναπτύσσουμε τεχνολογία που βασίζεται στην ανθρώπινη σύνδεση που φέρνει τους ανθρώπους κοντά. Καθώς εστιάζουμε στη βοήθεια για τη δημιουργία της επόμενης πλατφόρμας υπολογιστών, η εργασία μας σε υλικό επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας και καταναλωτικού υλικού θα εμβαθύνει αυτή την ανθρώπινη σύνδεση ανεξάρτητα από τη φυσική απόσταση και χωρίς σύνδεση με συσκευές. Το "metaverse" είναι ένα σύνολο εικονικών χώρων όπου μπορείτε να δημιουργήσετε και να εξερευνήσετε με άλλα άτομα που δεν βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο με εσάς. Θα μπορείτε να κάνετε

⁵ Digital twin: εικονική αναπαράσταση ενός αντικειμένου σε σύνδεση με το φυσικό αντικείμενο

⁶ <https://about.fb.com/news/2021/09/building-the-metaverse-responsibly> (Ενημέρωση στις 2 Νοεμβρίου 2021 στις 5:00 π.μ. PT)

παρέα με φίλους, να εργαστείτε, να παίξετε, να μάθετε, να ψωνίσετε, να δημιουργήσετε και πολλά άλλα. Δεν είναι απαραίτητο να ξοδεύετε περισσότερο χρόνο στο Διαδίκτυο — είναι να κάνετε τον χρόνο που ξοδεύετε στο διαδίκτυο πιο ουσιαστικό. Το metaverse δεν είναι ένα ενιαίο προϊόν που μπορεί να φτιάξει μια εταιρεία μόνη της. Ακριβώς όπως το Διαδίκτυο, το metaverse υπάρχει είτε υπάρχει το Facebook είτε όχι. Και δεν θα χτιστεί από τη μια μέρα στην άλλη. Πολλά από αυτά τα προϊόντα θα υλοποιηθούν πλήρως μόνο τα επόμενα 10-15 χρόνια. Αν και αυτό είναι απογοητευτικό για όσους από εμάς επιθυμούμε να βουτηχθούμε απευθείας, μας δίνει χρόνο να κάνουμε τις δύσκολες ερωτήσεις σχετικά με τον τρόπο κατασκευής τους.»

4 Το ιστορικό υπόβαθρο του metaverse

Το 2021, ο Mark Zuckerberg ανακοίνωσε ότι το Meta θα ήταν το νέο όνομα της μητρικής εταιρείας πλατφορμών και ότι το Facebook το Instagram και το Oculus θα καταργηθούν σταδιακά το 2022. Η μετονομασία (rebranding) έδωσε επίσης την ευκαιρία να οικειοποιηθεί ο όρος « metaverse» από την εταιρεία, ο οποίος επινοήθηκε από τον Stephenson στο έργο του *Snow Crash*. (Harley D., 2022)

Και ο Mytakidis S., (2022), αναφέρει ότι ο όρος Metaverse επινοήθηκε και εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας *Snow Crash* του Neal Stevenson που δημοσιεύτηκε το 1992. Αντιπροσώπευε ένα παράλληλο σύμπαν εικονικής πραγματικότητας που δημιουργήθηκε από γραφικά υπολογιστή, στο οποίο οι χρήστες από όλο τον κόσμο μπορούν να έχουν πρόσβαση και να συνδεθούν μέσω γυαλιών και ακουστικών. Η ραχοκοκαλιά του Metaverse είναι ένα πρωτόκολλο που ονομάζεται ο Δρόμος (Street), το οποίο συνδέει διαφορετικές εικονικές γειτονιές και τοποθεσίες, μια αναλογική έννοια με την δίοδο πληροφοριών (information superhighway). Οι χρήστες αποκτούν υπόσταση στο Metaverse σε διαμορφώσιμα ψηφιακά σώματα που ονομάζονται avatars. Αν και το Metaverse του Stevenson είναι ψηφιακό, οι εμπειρίες σε αυτό μπορούν να έχουν πραγματικό αντίκτυπο στον φυσικό εαυτό. Ένας λογοτεχνικός πρόδρομος του Metaverse είναι ο VR(virtual reality) κυβερνοχώρος του William Gibson που ονομάζεται Matrix στο μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας του 1984 «*Neuromancer*». (Mytakidis S., 2022)

Κατά τον Mytakidis S., (2022), η εικονική πραγματικότητα σχετίζεται με διαδικασίες στον ανθρώπινο εγκέφαλο που δεν απαιτούν εξοπλισμό. Οι άνθρωποι

μπορούν να βιώσουν μια εναλλακτική πραγματικότητα μέσω της φαντασίας ως σκέψη, ή περιπλάνηση στο μυαλό. Στην πραγματικότητα, η οικοδόμηση εικονικού κόσμου είναι ένα ουσιώδες στοιχείο της ανθρώπινης εμπειρίας από τις αρχέγονες, μακρινές πρώτες μέρες του ανθρώπινου είδους. Οι ζωγραφιές των προϊστορικών σπηλαίων και η προφορική αφήγηση ήταν τα πρώτα μέσα που απαθανάτισαν ιστορίες φυλών. Χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή εικονικών, μυθολογικών κόσμων για την επικοινωνία τόσο πραγματικών όσο και αλληγορικών γεγονότων, καθώς και πολύτιμων διδαγμάτων στην κοινότητα και στις επόμενες γενιές. Αργότερα, αναλογικές εφευρέσεις όπως η φωτογραφία, ο κινηματογράφος, ο ηλεκτρισμός, το τηλέφωνο και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, π.χ., το ραδιόφωνο και η τηλεόραση, επέτρεψαν την κατασκευή εικονικών πραγματικοτήτων σε μαζική κλίμακα. Στη σύγχρονη εποχή, το Link Trainer είναι ο πρώτος αναλογικός πρόδρομος της VR (εικονικής πραγματικότητας), ένας μηχανικός προσομοιωτής πτήσης. Χρησιμοποιήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1920 για την εκπαίδευση μεγάλων κοορτών πιλότων στρατιωτικών αεροπλάνων. Στη δεκαετία του 1960 αναπτύχθηκαν τα πρώτα πολυαισθητηριακά συστήματα. Η μηχανή Sensorama του Morton Heilig ήταν μια δημόσια, αυτόνομη μηχανή arcade (ηλεκτρονική) που παρείχε καθηλωτικές, πολυτροπικές θεατρικές εμπειρίες για ψυχαγωγία. Πιο συγκεκριμένα, οι παίκτες θα μπορούσαν να ζήσουν μια προσομοίωση περιήγησης με μια μοτοσυκλέτα στους δρόμους της πόλης μέσα από μια ταινία «αποφραγμένης» οθόνης, ένα δονούμενο κάθισμα, ήχους, έναν πομπό οσμών και ανεμιστήρες. Το 1968, το πρώτο πειραματικό, μηχανήμα heads-up-display (απεικόνιση δεδομένων ή ενδείξεων των οργάνων πάνω σε οθόνη) επαυξημένης πραγματικότητας αναπτύχθηκε από τον Ivan Sutherland. Κέρδισε το προσωνύμιο Δαμόκλειο ξίφος, λόγω του ότι ήταν αρκετά βαρύ, τοποθετημένο και κρεμασμένο από την οροφή. Στη δεκαετία του 1980, ο Myron Krueger εισήγαγε τον όρο Τεχνητή Πραγματικότητα. Η καινοτόμος εγκατάσταση του Videoplace έδειξε πώς ήταν δυνατές οι απομακρυσμένες αλληλεπιδράσεις σε πραγματικό χρόνο σε περιβάλλοντα που δημιουργούνται από υπολογιστή. Επιπλέον, εμφανίστηκαν οι πρώτες εμπορικές εφαρμογές VR (εικονική πραγματικότητα, virtual reality) και ο όρος VR επινοήθηκε από τον Jaron Lanier. Τα ογκώδη κράνη εμπύθισης έγιναν φορητά και δεμένα με περιφερειακές συσκευές αφής, όπως γάντια και ακόμη και στολές σώματος. Κατά τη δεκαετία του 1990, αναπτύχθηκε το αυτόματο εικονικό περιβάλλον σπηλαίων (CAVE) σε κλίμακα δωματίου σύστημα εικονικής πραγματικότητας. Αυτό ήταν ένα παράδειγμα ημι-εμβυθιστικής VR μέσω μερικού οπτικού ρεαλισμού και λειτουργίας. Οι στερεοσκοπικές

εικόνες προβάλλονταν στους τοίχους ενός δωματίου για να δημιουργήσουν βάθος στο οπτικό πεδίο των χρηστών, το οποίο με τη σειρά του παρείχε μια αίσθηση μερικής εμπύθισης. Αυτή η τεχνολογία υιοθετείται ευρέως για εγκαταστάσεις τέχνης και μουσείων. Επιπλέον, τα διασυνδεδεμένα δίκτυα και το Διαδίκτυο επέτρεψαν την εμφάνιση πολυχρηστικών, κοινωνικών, βασισμένων σε υπολογιστές, μη καθλωτικών πλατφορμών VR ή εικονικών κόσμων. Αυτή η τάση επιταχύνθηκε και υιοθετήθηκε μαζικά τη δεκαετία του 2000. Στη δεκαετία του 2010, τα επιτεύγματα της επιστήμης των υπολογιστών οδήγησαν στην ανάπτυξη των πρώτων προσιτών οθονών ή ακουστικών κεφαλής εικονικής πραγματικότητας, Η Oculus Rift, η HTC Vive και η Google Cardboard, ώθησαν την καθλωτική εικονική πραγματικότητα στο επόμενο τεχνολογικό επίπεδο για να γίνει κυρίαρχη τάση (mainstream). Στη δεκαετία του 2020, τα ασύρματα, αυτόνομα ακουστικά VR καταναλωτικής ποιότητας είναι ο κανόνας. Έχουν επίσης εμφανιστεί ακουστικά MR (mixed reality) για επιχειρήσεις, π.χ., Microsoft HoloLens, Magic Leap και φορητά έξυπνα γυαλιά AR. (Μυτακίδης Σ., 2022)

Αρκετές αναφορές σχετικές με τις παραπάνω υιοθετούνται και από τον Cherney M., A.⁷: «Αυτό που τώρα περιγράφουμε ως metaverse είναι τουλάχιστον τόσο παλιό όσο η κερδοσκοπική μυθοπλασία των αρχών του 20ου αιώνα. Η ιστορία του EM Forster του 1909 "The Machine Stops", για παράδειγμα, αποδίδει μια προ-ψηφιακή έκδοση του metaverse. Μετά από 70 χρόνια, και ο συγγραφέας επιστημονικής φαντασίας William Gibson αποκάλεσε αυτή την έννοια «κυβερνοχώρο» στο βιβλίο του 1984 «Neuromancer». Ο Neal Stevenson έκανε δημοφιλή τη λέξη «metaverse» στο μυθιστόρημά του «Snow Crash» το 1992. Ο Ernest Cline το ονόμασε OASIS (ακρωνύμιο για την Οντολογικά Ανθρωποκεντρική Προσομοίωση Αισθητηριακής Βύθισης)⁸ στο "Ready Player One". Λίγες από αυτές τις ιστορίες περιγράφουν μια ουτοπική κοινότητα. Είναι πιθανό αυτό που τώρα ονομάζουμε «μετασύμπαν» να παραμείνει για πάντα στον τομέα της επιστημονικής φαντασίας. Αλλά είτε μας αρέσει είτε όχι, ο Mark Zuckerberg έχει μεταφέρει την ιδέα ως κυρίαρχη τάση». (Cherney M., A., 2022)

Κατά τον Harley D., (2022) οι χαρακτήρες δραπετεύουν στο εικονικό όπου υπάρχει κάποια φαινομενική προσωπική ελευθερία. Στο *Snow Crash*, το εικονικό είναι το Metaverse (το εικονικό σώμα είναι το ανώνυμο αλλά προσαρμόσιμο avatar, το άτομο ξεφεύγει από την «ασχήμια» του σώματος για την ομορφιά του avatar, ή ξεφεύγει από τα

⁷ <https://www.protocol.com/enterprise/metaverse-zuckerberg-computing-infrastructure>

⁸ Στο μυθιστόρημά του που ως ταινία σκηνοθετήθηκε από τον Steven Spielberg και κυκλοφόρησε το 2018 με τον τίτλο "Ready Player One"

όρια του ανθρώπου για την ελευθερία να φανταστεί μια άλλη μορφή. Στο *Snow Crash*, η πρόσβαση στην τεχνολογία («εξοπλισμός») είναι ο μόνος περιορισμός (Harley D., 2022)

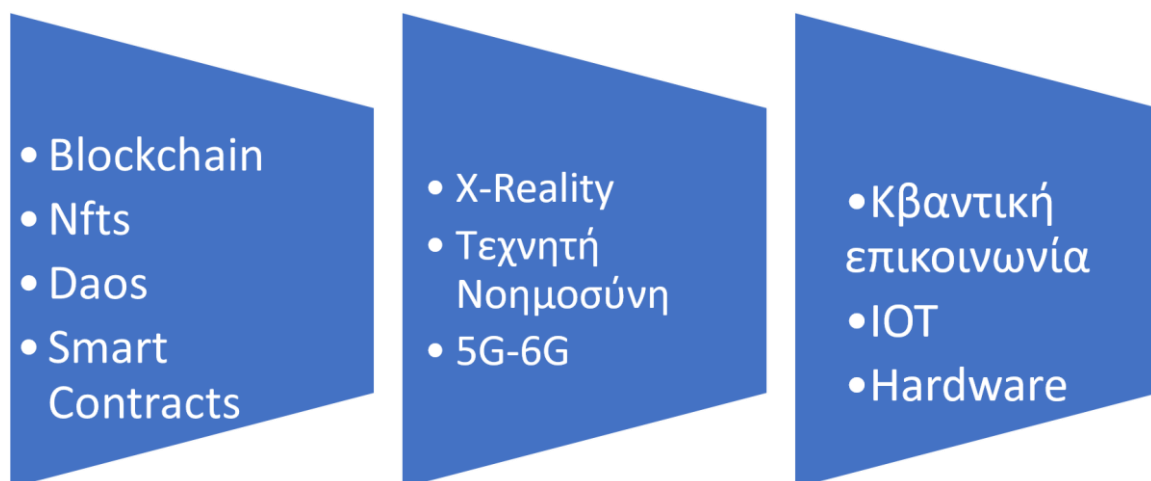
Τα πρώτα βήματα για να δημιουργήσουν κάτι παρόμοιο με το metaverse έγιναν από εταιρείες που παράγουν βιντεοπαιχνίδια (τεχνολογίες Unity, Valve, Roblox). Αυτές οι εταιρείες δημιούργησαν ψηφιακές πλατφόρμες (Unity, Steam), οι οποίες έδωσαν πόρους για την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των προγραμματιστών παιχνιδιών, επιτρέποντάς τους να πουλήσουν ψηφιακά προϊόντα (κώδικες ή άλλα ψηφιακά στοιχεία) στις πλατφόρμες. (Petrosyan A., K., et al, 2022)

5 Τεχνολογίες του metaverse - Ορισμοί

Το Metaverse ενσωματώνει μια ποικιλία νέων τεχνολογιών. Παρέχει μια καθλωτική (immersive) εμπειρία που βασίζεται στην τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας, δημιουργεί μια κατοπτρική εικόνα του πραγματικού κόσμου με βάση την τεχνολογία ψηφιακής δίδυμης τεχνολογίας και δημιουργεί ένα οικονομικό σύστημα που βασίζεται στην τεχνολογία blockchain. Στη φάση ανάπτυξής του, το metaverse έχει ενσωματώσει το 5G, το cloud computing, το blockchain, την τεχνητή νοημοσύνη και άλλες επιστήμες και τεχνολογίες αιχμής που βρίσκονται σε φάση ταχείας ανάπτυξης. (Ning H., et al, 2022)

Οι Rauschnabel, P., et al (2022) υποστηρίζουν ότι οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφοριών, όπως το Internet υψηλής ταχύτητας για φορητές συσκευές, η τεχνητή νοημοσύνη, η αυξημένη υπολογιστική ισχύς και οι οθόνες υψηλής ανάλυσης, δημιουργούν νέους τρόπους για τους χρήστες να βιώσουν την πραγματικότητα. Σημαντικοί παίκτες του κλάδου έχουν αναπτύξει μια πληθώρα συσκευών, εμπορικών σημάτων και ετικετών για να λάβουν μια θέση σε αυτήν την αγορά. Για παράδειγμα, η Microsoft προωθεί τα HoloLens της ως συσκευή «Mixed Reality». Η Meta Platforms, Inc. (πρώην Facebook, Inc.) αγόρασε την Oculus – μια εταιρεία «Εικονικής Πραγματικότητας» (VR), για να συμπληρώσει τα κύρια προϊόντα της στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ως εταιρεία «metaverse». Το PTC συζητά την «Assisted Reality» ως μια νέα μορφή πραγματικότητας για εταιρείες αποθήκευσης. Η Apple διαφημίζει την «Ευαυξημένη Πραγματικότητα» (AR) ως μια τεχνολογία που θα αναστατώσει τον κόσμο. Επιπλέον, η [Deloitte](#) χρησιμοποιεί τον όρο «Digital Reality» και η Accenture αγκαλιάζει τον όρο «Extended Reality». (Rauschnabel A.P., 2022)

Οι τεχνολογίες που αναπτύσσονται αυτήν την στιγμή στο περιβάλλον του επανομαζόμενου Metaverse, πάνω στις οποίες η Meta εργάζεται εντατικά και έχει ήδη ενσωματώσει ή πρόκειται να το κάνει ή σε κάθε περίπτωση έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον εξετάζοντας παράλληλα και το γενικότερο οικονομικό – πολιτικό -νομικό πλαίσιο που θα τις περιβάλλει, είναι τα NFTs (Non Fungible Tokens-Μη εναλλάξιμα Κρυπτοπαραστικά), τα κρυπτονομίσματα (cryptocurrencies), τα smart contracts (έξυπνα συμβόλαια), οι DAOs (Decentralized Autonomous Organizations-Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί), εν γένει η τεχνολογία Blockchain (τεχνολογία καταμεμημένου-διαμοιραζόμενου καθολικού), η εκτεταμένη ή μεικτή πραγματικότητα (XR ή MR extended ή mixed reality) που περιλαμβάνει την επαυξημένη και την εικονική πραγματικότητα (AR- augmented και VR- virtual reality αντίστοιχα). Θα επιχειρηθεί να ορισθούν οι παραπάνω έννοιες αν και όλοι συμφωνούν ότι είναι εξαιρετικά περίπλοκες στην κατανόησή τους ακόμα και για τους ειδικούς της τεχνολογίας. Παράλληλα αναπτύσσονται ως έννοιες και άλλες θεμελιώδεις τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η κβαντική επικοινωνία, τα ασύρματα συστήματα 5^{ης} και 6^{ης} γενιάς, το διαδίκτυο των πραγμάτων και παρουσιάζονται οι υλικοί φορείς, το hardware, ο εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την χρήση του metaverse.



Σχήμα 4: Τεχνολογίες Metaverse

5.1 Τι είναι το blockchain

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα <https://www.etoro.com/crypto/blockchain-guide/#Whatisblockchaintechnology> η ιδέα ξεκίνησε από μια ακαδημαϊκή εργασία του 1991 από τους επιστήμονες υπολογιστών Stuart Haber και Scott Stornetta με τίτλο « Πώς να χρονοσφραγίσετε ένα ψηφιακό έγγραφο ». Ήταν μια μέθοδος χρονοσήμανσης ψηφιακών πληροφοριών, έτσι ώστε να είναι απρόσβλητες από παραποίηση. Μόλις ένα χρόνο αργότερα, μαζί με τον Dave Bayer εισήγαγαν στη διαδικασία την δομή «δέντρα merkle»⁹ που παρείχαν περισσότερη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα. Εν συνεχεία ένας ψευδώνυμος χαρακτήρας με το όνομα Satoshi Nakamoto συγκεντρώνοντας όλες αυτές τις πληροφορίες σχετικά με τη χρονοσήμανση, την κρυπτογραφία και την αποκέντρωση δημιούργησε το 2008 μια νέα χρηματοοικονομική τεχνολογία το Bitcoin, που για την επαλήθευσή της δεν θα χρειαζόταν η διαμεσολάβηση ενός έμπιστου τρίτου μέρους¹⁰.

Η τεχνολογία κατακεντρωμένου καθολικού (Distributed Ledger Technology) είναι μια βάση δεδομένων για συναλλαγές που, αντί να αποθηκεύεται σε μια κεντρική τοποθεσία, κατανέμεται σε ένα δίκτυο πολλών υπολογιστών. Συνήθως, όλα τα μέλη του δικτύου μπορούν να διαβάζουν τις πληροφορίες και, ανάλογα με τις άδειες που τους έχουν δοθεί, να προσθέτουν στοιχεία. Ο πιο κοινός τύπος τεχνολογίας κατακεντρωμένου καθολικού ονομάζεται αλυσίδα συστοιχιών («blockchain»). Η ονομασία αυτή προέρχεται από το γεγονός ότι οι συναλλαγές ομαδοποιούνται προκειμένου να σχηματίσουν συστοιχίες («blocks») οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με χρονολογική σειρά σχηματίζοντας μια αλυσίδα («chain»)¹¹.

Κατά την παραπάνω ιστοσελίδα <https://www.etoro.com/crypto/blockchain-guide/#Whatisblockchaintechnology> η τεχνολογία blockchain είναι μια κατακεντρωμένη – διαμοιραζόμενη αποκεντρωμένη βάση δεδομένων που μοιάζει με αυτή ενός γενικού καθολικού ανοικτού σε ένα δημόσιο δίκτυο, στο οποίο καταγράφονται οι χρεώσεις και οι πιστώσεις συναλλαγών και το τρέχον υπόλοιπο λογαριασμού. Οι πληροφορίες συναλλαγών ομαδοποιούνται σε μπλοκ με κάθε μπλοκ να συνδέεται με τα μπλοκ που υπάρχουν πριν και μετά από αυτό σε μια αλυσίδα (blockchain). Για την επαλήθευση και επικύρωση οποιασδήποτε συναλλαγής, χρειάζεται η συναίνεση της πλειοψηφίας των συμμετεχόντων στο δίκτυο blockchain με τους μηχανισμούς συναίνεσης Proof-of-Work

⁹ Δομή που εξετάζει αν τα δεδομένα σε ένα μπλοκ συναλλαγών έχουν αλλάξει ή αλλοιωθεί.

¹⁰ Πχ δικηγόρου, λογιστή κλπ

¹¹ https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/distributed_ledger_technology.el.html

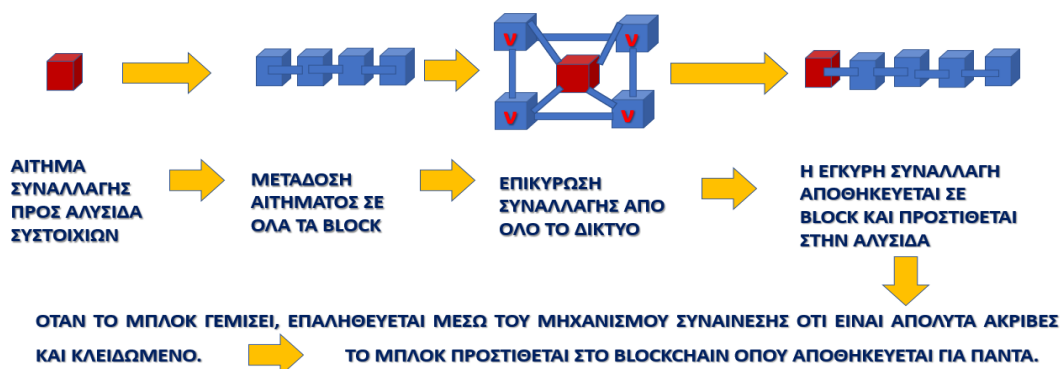
(PoW) και Proof of Stake (PoS)¹²: α) Proof-of-Work (PoW): Σε αυτόν τον μηχανισμό συναίνεσης, οι συμμετέχοντες στο δίκτυο (γνωστοί ως miners) διενεργούν μια σειρά από πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς που οδηγούν στην λύση μιας συνάρτησης κατακερματισμού (μια κρυπτογραφημένη σειρά γραμμάτων και αριθμών που αντιστοιχεί στις πληροφορίες συναλλαγής) για να αποκαλύψουν νέες συναλλαγές. Εφόσον η συνάρτηση λυθεί σωστά αυτή μεταδίδεται σε όλους τους κόμβους του δικτύου blockchain. Αυτή η μέθοδος αποτρέπει τους εισβολείς στο δίκτυο καθώς θα απαιτούσε σημαντική υπολογιστική ισχύ, και επομένως χρήματα, για να πραγματοποιηθεί μια επίθεση σε μια αλυσίδα μπλοκ υποκείμενη σε PoW. Η αμοιβή για τους miners που επαληθεύουν και επικυρώνουν το νέο block συναλλαγών είναι το νέο κρυπτονόμισμα που προκύπτει από την επαλήθευση (εξόρυξη) β) Proof of Stake (PoS). Σε αυτόν τον μηχανισμό συναίνεσης οι κόμβοι του δικτύου ποντάρουν στα δικά τους κρυπτονομίσματα για να επιβεβαιώσουν συναλλαγές και να δημιουργήσουν block. Βασίζονται σε μια τυχαία επιλογή που συνήθως ενσωματώνει έναν συνδυασμό ποσότητας κρυπτονομισμάτων και χρονικής διάρκειας (κατοχής τους) και συνεπώς επιβραβεύει τον συμμετέχοντα που έχει επενδύσει τα περισσότερα σε ποσότητα και χρόνο¹³. Ο κύκλος ζωής μιας συναλλαγής blockchain έχει ως εξής:

- ❖ Ένα αίτημα συναλλαγής αποστέλλεται από έναν χρήστη στο blockchain
- ❖ Το αίτημα μεταδίδεται σε όλους τους συμμετέχοντες στο δίκτυο blockchain
- ❖ Κάθε συμμετέχων στο δίκτυο επικυρώνει ότι η συναλλαγή είναι έγκυρη
- ❖ Η έγκυρη συναλλαγή αποθηκεύεται σε ένα μπλοκ
- ❖ Όταν το μπλοκ γεμίσει, επαληθεύεται μέσω του μηχανισμού συναίνεσης ότι είναι απόλυτα ακριβές και κλειδωμένο.
- ❖ Αφού επιτευχθεί συναίνεση, το μπλοκ προστίθεται στο blockchain όπου αποθηκεύεται για πάντα.

¹² Ο μηχανισμός Proof of work, πρώτα χρησιμοποιήθηκε από τα blockchains Bitcoin και Ethereum 1. Ο μηχανισμός Proof of stake — χρησιμοποιείται από το Cardano, το ETHEREUM 2, Tezo κλπ. <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-proof-of-work-or-proof-of-stake>

¹³ Είναι ένας πιο γρήγορος και λιγότερο ενεργοβόρος μηχανισμός συναίνεσης. . <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-proof-of-work-or-proof-of-stake>

BLOCKCHAIN – ΑΛΥΣΙΔΑ ΣΥΣΤΟΙΧΙΩΝ



Σχήμα 5: Σχηματική απεικόνιση συναλλαγής μέσω αλυσίδας συστοιχιών

Σε περίπτωση διαφωνίας των συμμετεχόντων προκειμένου να επιτευχθεί μία αλλαγή η να επικυρωθεί μία συναλλαγή τότε ενεργοποιείται μία «διχάλα» (fork). Όταν κάποιοι εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τους κανόνες πριν την διαφωνία ενώ άλλοι αυτούς μετά την διαφωνία έχουμε την σκληρή διχάλα (hard fork) κατά την οποία δημιουργούνται δύο ξεχωριστές αλυσίδες. Οι χρήστες που κατέχουν κρυπτονομίσματα πριν από το hard fork διατηρούν τα διακριτικά (tokens) που είχαν πριν και λαμβάνουν tokens του νέου blockchain που δημιουργήθηκε¹⁴. Στο soft fork (ήπια διχάλα) η ακυρότητα των συναλλαγών ανατρέχει στο παρελθόν ενώ οι χρήστες εξακολουθούν να μοιράζονται την ίδια αλυσίδα στο μέλλον. (<https://www.etoro.com/crypto/blockchain-guide/#Whatisblockchaintechnology>).

Ο Sivasankar G, (2022) αναφέρει ότι η δομή των δεδομένων σε ένα blockchain διαφέρει σημαντικά από αυτή μιας παραδοσιακής βάσης δεδομένων. Μια παραδοσιακή βάση δεδομένων οργανώνει κανονικά τα δεδομένα της σε πίνακες, αλλά μια αλυσίδα μπλοκ, όπως υποδηλώνει το όνομα, οργανώνει τα δεδομένα της σε κομμάτια (μπλοκ) που συνδέονται μεταξύ τους. Αυτή η μορφή δεδομένων παράγει μια μη αναστρέψιμη χρονική ροή δεδομένων. Όταν ένα μπλοκ ολοκληρώνεται, «πετρώνει» και γίνεται μέρος αυτής της

¹⁴ Πάνω από 44 forks (διχάλες) έχουν πραγματοποιηθεί στην αλυσίδα Bitcoin, με την κυριότερη να έχει δημιουργηθεί εξαιτίας της διαφωνίας για το αν το μέγεθος των blocks της αλυσίδας θα έπρεπε να αυξηθεί ή όχι. Ένα γκρουπ κόμβων (Bitcoin Cash) άλλαξε σε μία νέα αλυσίδα ενώ οι υπόλοιποι κόμβοι συνέχισαν να χρησιμοποιούν την αρχική (Bitcoin) <https://www.etoro.com/crypto/blockchain-guide/#Whatisblockchaintechnology>

χρονικής ροής. Όταν προστίθεται ένα νέο μπλοκ στην αλυσίδα, του εκχωρείται χρονική σήμανση. (Sivasankar G, 2022)

Επιγραμματικά άλλες μορφές επαλήθευσης και συναίνεσης στην τεχνολογία blockchain εκτός από το proof of work και proof of stake είναι το proof of existence, proof of burn, proof of activity, proof of capacity, deposit based Byzantine agreement, rotation schemes. (Tan M., T., et al 2021)

5.2 Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί (Decentralized Autonomous Organizations – Daos)

Είναι εταιρικές μορφές-υπολογιστικά πρωτόκολλα βασιζόμενες στην αλυσίδα κατακευματισμένου καθολικού (Distributed Autonomous Organizations), οι οποίες έχουν τα χαρακτηριστικά του διαμοιρασμού, της αποκέντρωσης, της αυτονομίας και της αυτοματοποίησης στην οργάνωση και στην εκτέλεση των λειτουργιών και των αποφάσεων.

5.3 Έξυπνα Συμβόλαια -Smart Contracts

Κατά τον Ζαπριάνο N., (2022) τα έξυπνα συμβόλαια είναι υπολογιστικά πρωτόκολλα για την αυτοματοποιημένη εκτέλεση συναλλαγών. Με άλλα λόγια είναι λογισμικό προγραμματισμένο να ενεργεί καταχωρήσεις στην τεχνολογία blockchain βάσει εισαγόμενων πληροφοριών. Είναι πρόγραμμα υπολογιστή και όχι σύμβαση που λειτουργεί ανεξάρτητα από ένα νομικό κώδικα ή νομοθέτημα. Ωστόσο έχουν νομικό ενδιαφέρον όπως θα δείξουμε παρακάτω λόγω ότι καταγράφονται σε αυτό δικαιοπρακτικές δηλώσεις βούλησης και εκτελούνται βάσει αυτών αυτόματα συμβατικές ρήτρες (Ζαπριάνος N., 2022).

Οι Corbalis T., et al, (2022) εξηγούν τα smart contracts ως την τεχνική βάση των Daos. Οφείλουν να είναι γραμμένα σε ακριβή πλήρως προσδιορισμένο πηγαίο κώδικα και αφής στιγμής εκτελεστούν είναι αδύνατον να τροποποιηθούν. Τείνουν να ικανοποιούν εφάπαξ συναλλαγές αντί για ευέλικτες, εμπλεκόμενες και διαρκείς σχέσεις. (Corbalis T., et al, 2022)

5.4 NFTs (non-fungible-tokens)

Τα NFT είναι «κρυπτογραφικά στοιχεία ενεργοποιημένα στην τεχνολογία blockchain που αντιπροσωπεύουν τίτλο ιδιοκτησίας για ψηφιακά αντικείμενα». Τα NFT είναι οι ενεργοποιητές (enablers) του Metaverse γιατί βασίζονται σε τεχνικά πρότυπα

διαλειτουργικότητας (π.χ. ERC721για NFT του blockchain Ethereum) και μπορεί να ανταλλάσσονται σε δευτερεύουσες αγορές διακριτικών (tokens), έτσι ώστε τα NFTs να έχουν χρήση μεταξύ διάφορων εφαρμογών αντί εντός μόνο μίας εφαρμογής. (Momtaz P., P., 2022)

Τα non-fungible-tokens (NFTs) αντιπροσωπεύουν μια άλλη ζωτικής σημασίας τεχνολογία που παίζει κεντρικό ρόλο στο metaverse λόγω της ικανότητάς της να μιμείται την πραγματική οικονομική συμπεριφορά. Με τις ρίζες της στη βιομηχανία κρυπτογράφησης, αυτή η τεχνολογία που βασίζεται σε blockchain διευκολύνει το σχεδιασμό ψηφιακών αγαθών που είναι μοναδικά και εξαιρετικά ασφαλή έναντι της παραχάραξης. (Kraus S., et al,2022)

5.5 Εκτεταμένη (Extended Reality -XR) ή Μικτή (Mixed Reality -MR), Επαυξημένη (Augmented Reality-AR), Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality-VR)

Οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας (XR-extended reality) είναι μερικές από τις πιο σημαντικές νέες εξελίξεις στα συστήματα πληροφοριών, την επεξεργασία και τη διαχείριση δεδομένων και προσφέρουν έναν γενικό όρο που καλύπτει όλες τις μορφές τεχνολογίας εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (virtual and augmented reality), η οποία χρησιμοποιείται συχνά εναλλακτικά με τον όρο μικτή πραγματικότητα (MR mixed reality). Παρόλο που φαίνεται να υπάρχει έλλειψη συνέπειας στη χρήση όρων π.χ. Virtual Reality-VR, Augmented Reality-AR, Mixed Reality-MR, and Extended Reality-XR) η AR- επαυξημένη πραγματικότητα και η VR- εικονική πραγματικότητα, έχουν θεωρηθεί ως οι δύο βασικές τεχνολογίες πραγματικότητας-εικονικότητας. Με την ανάπτυξη πολυαισθητηριακών τεχνολογιών και τρόπων και την εμβάθυνση της εννοιολογικής κατανόησης της AR και της VR, υπάρχει συναίνεση στο ότι, οποιαδήποτε αισθητηριακή εμπειρία μπορεί να «επαυξηθεί» με ψηφιακό τρόπο και επίσης να «εικονικοποιηθεί». Όσον αφορά την AR, πολυτροπικές πληροφορίες όπως η όσφρηση, η αφή, η γεύση και ο ήχος μπορούν να καλύπτονται ψηφιακά στον τρέχοντα-πραγματικό κόσμο χωρίς οι χρήστες της AR να απομονώνονται από αυτόν. Η AR έχει οριστεί ως ο τεχνολογικός όρος για την επαύξηση ή την αλλαγή της τρέχουσας πραγματικότητας, ενώ στην εικονική πραγματικότητα- VR, όλες οι αισθητηριακές πληροφορίες και τα ερεθίσματα της «πραγματικής» πραγματικότητας μάλλον μπλοκάρονται και

αναστέλλονται. Επομένως, η VR έχει θεωρηθεί ως οι ψηφιακές τεχνολογίες επιλογής για την υποκατάσταση της αντιληπτής πραγματικότητας. Όσον αφορά την AR, η «επαυξημένη» πληροφορία και το περιεχόμενο μπορεί να προσφέρει στους χρήστες διαδραστικότητα, ζωντάνια και καινοτομία. Εναλλακτικά, η εικονική πραγματικότητα θεωρείται ότι δημιουργεί εμπύθιση (immersion), τηλεπαρουσία και την αίσθηση του «να είσαι εκεί». Περαιτέρω, όταν συνδυάζονται η AR και η VR μαζί, η επαυξημένη εικονικότητα (AV- Augmented Virtuality) μπορεί να οικοδομήσει μια πιο υβριδική εμπειρία. Υπάρχουν υψηλές προσδοκίες για την AR και την VR, ωστόσο, ένας αυξανόμενος αριθμός μελετών έχει δείξει ότι η χρήση AR και VR σε δραστηριότητες και εργασίες απαιτεί υψηλούς πόρους και κόστος. (Xi, N., et al., 2022)

Συγκεκριμένα, η AR μπορεί να εμφανίζει περιεχόμενο που δημιουργείται από υπολογιστή (π.χ. διεπαφές χρήστη και εικόνες) στο πεδίο του φυσικού κόσμου σε πραγματικό χρόνο, ενώ η MR μπορεί να αποδίδει εικονικές σκηνές, να συνδυάζει εικονικές σκηνές με πραγματικές ή να παρέχει πιο σύνθετη διαδραστικότητα, π.χ., η MR επιτυγχάνει δυναμική συνύπαρξη εικονικού και πραγματικού περιεχομένου στον ίδιο χώρο. Επιπλέον, ορισμένοι ερευνητές πρότειναν πρόσφατα την εκτεταμένη πραγματικότητα (XR) για να συμπεριλάβει τις έννοιες AR, MR και VR. (Shen, B., et al., 2021)

Επί του παρόντος, μεγάλες διεθνείς εταιρείες λιανικής όπως το IKEA, η Walmart και η Amazon έχουν αναπτύξει τις δικές τους υπηρεσίες AR για να συμπληρώσουν τις υπηρεσίες λιανικής, όπως το IKEA Place για προβολή προϊόντων 3D, το εργαλείο σάρωσης Walmart AR για σύγκριση προϊόντων και το Amazon AR View για δοκιμή προϊόντων. Ειδικά λόγω της πανδημίας COVID-19, η ανάγκη των καταναλωτών για αγορές AR έχει αυξηθεί και η AR έχει δυνατότητα να προκαλέσει μεγάλη αναστάτωση στο μάρκετινγκ (Riar M., et al, 2022). Από τις πρόσφατες εφαρμογές είναι αυτή της εταιρείας Hugo Boss η οποία δημιούργησε γκαρνταρόμπα εικονικής πραγματικότητας όπου εξατομικευμένα avatar δοκιμάζουν ρούχα.¹⁵

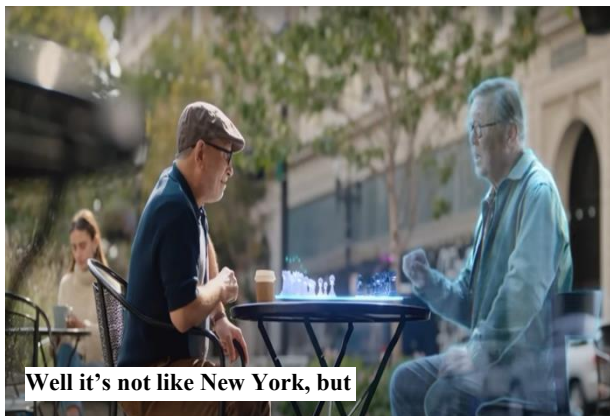
Ως γενικός εμπειρικός κανόνας, οι νεότερες, αποκλειστικές συσκευές AR περιλαμβάνουν συνήθως πιο εξειδικευμένο υλικό (π.χ. αισθητήρες βάθους, παρακολούθηση ματιών, οθόνες που τοποθετούνται πολύ κοντά στον αμφιβληστροειδή (see through/retinal displays) οι οποίες επιτρέπουν επίσης νέες μορφές διεπαφών ανθρώπου-υπολογιστή (π.χ. παρακολούθηση χεριών και δακτύλων, φωνητικές εντολές,

¹⁵www.reactivereality.com

έλεγχος αμφιβληστροειδούς και διεπαφές υπολογιστή εγκεφάλου). Επιπλέον, οι νεότερες συσκευές AR παρέχουν συνήθως υψηλότερο επίπεδο ενσωμάτωσης μετακινώντας την τεχνολογία πιο κοντά στο ανθρώπινο σώμα, ενώ οι παλαιότερες τεχνολογίες χαρακτηρίζονται από ευρεία διείσδυση στην αγορά (π.χ. smartphone ή WebAR σε φορητό υπολογιστή). (Rauschnabel A.P., 2022)

Για τους ηγέτες του κλάδου, η εικονική πραγματικότητα ορίζεται από ένα set κεφαλής (headset), μια οπτική συσκευή που παρέχει (κυρίως) οπτικό ερέθισμα, το οποίο με τη σειρά του διεγείρει την ιδιοδεκτικότητα¹⁶ και το αιθουσαίο σύστημα¹⁷ καθώς και τις φυσικές αισθήσεις. Για ό,τι και αν χρησιμοποιείται το σετ κεφαλής είτε πρόκειται για ταινίες, παιχνίδια, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αθλητικές μεταδόσεις, ειδήσεις ή εκδηλώσεις— είναι αντιληπτό ως VR. (Harley D., 2022).

Η ολογραφική εικόνα είναι μια τεχνολογία εγγραφής και αναπαραγωγής που παρουσιάζει



Εικόνα 4: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021

την πραγματική τρισδιάστατη εικόνα ενός αντικειμένου με οπτικά μέσα. Είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού της τεχνολογίας των υπολογιστών και της τεχνολογίας ηλεκτρονικής απεικόνισης. Χρησιμοποιεί συνεκτική παρεμβολή φωτός για να καταγράψει τις πληροφορίες πλάτους και τις πληροφορίες φάσης του φωτεινού

κύματος και να λάβει όλες τις πληροφορίες του αντικειμένου, συμπεριλαμβανομένου του σχήματος, του μεγέθους, κ.λπ. Η ολογραφική εικόνα είναι μια πραγματική τρισδιάστατη εικόνα. Οι χρήστες μπορούν να δουν την εικόνα με γυμνά μάτια σε διαφορετικές γωνίες χωρίς να φορούν φορητές συσκευές. (Ning H., et al,2021).

5.6 Τεχνητή Νοημοσύνη- Artificial Technology AI

Ο Sivasankar G., (2022), αναφέρει ότι οι υπολογιστές βελτιώνονται στην αναγνώριση των χειρονομιών, επιτρέποντάς μας να συνδεθούμε μαζί τους πιο φυσικά — και τελικά να κατανοήσουν τα συναισθήματα και τη γλώσσα του σώματος. Οι

¹⁶ Αντίληψη της θέσης του σώματος.

¹⁷ Βρίσκεται στο έσω αυτί και ρυθμίζει την αντίληψη μας με τον χώρο.

φωτοϋποδοχείς στο μάτι μας είναι πιο πυκνοί σε μια περιοχή που ονομάζεται βοθρίο — εκεί υπάρχει η υψηλότερη ανάλυση της αντίληψης και οτιδήποτε άλλο είναι η περιφερειακή μας όραση. Η παρακολούθηση ματιών είναι μια άλλη σημαντική πτυχή της εμπυθιστικής διεπαφής (immerse interface) για την εικονική πραγματικότητα. Η εικονική πραγματικότητα πρέπει να προσφέρει τις πιο ακριβείς πληροφορίες στην περιοχή όπου εστιάζεται το μάτι μας. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για να προβλέψει πού θα κοιτάξει το μάτι μας στη συνέχεια, ακόμα και όταν ανοιγοκλείνουμε τα βλέφαρα αυτόματα, έτσι ώστε να μπορεί να προβλεφθεί το αποδοτικότερο αποτέλεσμα. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας για την παροχή της πιο εμπυθιστικής εμπειρίας και για τις τεχνολογίες επόμενης γενιάς, όπως τα ολογραφικά φωτεινά πεδία. Το Facebook (ήδη Meta) είναι πλέον γνωστό για τις προσπάθειές του στην τεχνητή νοημοσύνη και τους προηγμένους αλγόριθμους AI. Η έρευνα AI στον οργανισμό καλύπτει ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης περιεχομένου, της αυτοεποπτευόμενης επεξεργασίας φωνής, των ρομποτικών διεπαφών, της εκτίμησης της θέσης ολόκληρου του σώματος και πολλά άλλα. Όλα αυτά ενδέχεται να επηρεάσουν τη μελλοντική πορεία της Meta και να οδηγήσουν στο σχηματισμό των θεμελίων της επιχείρησής της. Ενώ τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας μπορεί να υπάρχουν χωρίς τεχνητή νοημοσύνη, ο συνδυασμός των δύο φέρνει ένα εντελώς νέο επίπεδο ρεαλισμού. Κατά τον Sivasankar G.A, (2022) αυτό μπορεί να έχει επίδραση στις πέντε περιπτώσεις χρήσης που αναφέρονται παρακάτω:

1) Δημιουργία Avatar: Οι χρήστες βρίσκονται στην καρδιά του metaverse και η ακρίβεια του avatar σας καθορίζει την ποιότητα της εμπειρίας για εσάς και τους άλλους παίκτες. Ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να αναλύσει δισδιάστατες φωτογραφίες χρηστών ή τρισδιάστατες σαρώσεις για να δημιουργήσει μια πολύ ρεαλιστική εικονική αναπαραγωγή. Στη συνέχεια μπορεί να σχεδιάσει μια σειρά από εκφράσεις προσώπου, διαθέσεις, χτενίσματα, σχετικά χαρακτηριστικά με την γήρανση και ούτω καθεξής για να γίνει το avatar πιο δυναμικό. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται ήδη από εταιρείες όπως η Ready Player Me για να βοηθήσει στη δημιουργία avatars για το metaverse, και η Meta αναπτύσσει τη δική της έκδοση της τεχνολογίας.

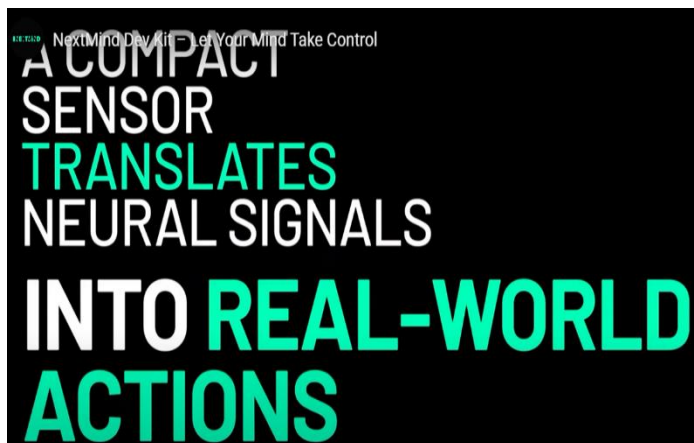
2) Ανθρωποειδή: Τα ανθρωποειδή στο Metaverse είναι τρισδιάστατα chatbots που μπορούν να αντιδράσουν και να ανταποκριθούν στις δραστηριότητές σας σε ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Είναι χαρακτήρες που δεν παίζουν (NPC-non player characters), οι απαντήσεις και οι ενέργειές τους υπαγορεύονται από ένα

αυτοματοποιημένο σενάριο ή ένα σύνολο κανόνων, σε αντίθεση με έναν χαρακτήρα που ελέγχεται από έναν χρήστη ή παίκτη. Τα Ψηφιακά Ανθρωποειδή έχουν δημιουργηθεί πλήρως με AI και παίζουν σημαντικό ρόλο στην κατασκευή του Metaverse. Στο χώρο εργασίας VR, τα ψηφιακά όντα μπορεί να διαφοροποιούνται από NPC έως αυτοματοποιημένους βοηθούς.

3) Γλωσσική λειτουργικότητα: Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην ανάλυση φυσικών γλωσσών όπως τα αγγλικά, μετατρέποντάς τες σε μορφή αναγνώσιμη από μηχανή, επιτυγχάνοντας απάντηση, εν συνεχεία μετατρέποντας τα αποτελέσματα στα αγγλικά και στέλνοντάς τα στον χρήστη. Όλη αυτή η διαδικασία διαρκεί μόνο ένα κλάσμα του δευτερολέπτου, σαν μια γρήσια συζήτηση. Η καλύτερη περίπτωση είναι ότι, ανάλογα με την εκπαίδευση της AI, τα ευρήματα μπορεί να μετατραπούν σε οποιαδήποτε γλώσσα, επιτρέποντας σε ανθρώπους από όλο τον κόσμο να έχουν πρόσβαση στο metaverse.

4) Εκμάθηση δεδομένων: Όλοι γνωρίζουμε ότι τα μαθησιακά δεδομένα είναι ένα κρίσιμο συστατικό της Μηχανικής Μάθησης και της Τεχνητής Νοημοσύνης. Όταν ένα μοντέλο τροφοδοτείται με ιστορικά δεδομένα, μαθαίνει τα αποτελέσματα του προηγούμενου μοντέλου και μπορεί στη συνέχεια να προτείνει νέα αποτελέσματα με βάση αυτά. Όσο περισσότερα δεδομένα και ανθρώπινη ανατροφοδότηση απορροφώνται από το μοντέλο, τόσο καλύτερα γίνονται τα αποτελέσματα κάθε φορά. Αυτό δημιουργεί την προοπτική ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορέσει μια μέρα να ολοκληρώσει εργασίες και να παράγει ακριβή αποτελέσματα με τον ίδιο τρόπο που κάνουν οι άνθρωποι. Θα υπάρχει λιγότερη ανθρώπινη παρέμβαση με αυτόν τον τρόπο και η επεκτασιμότητα του Metaverse θα αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.

5) Ενστικτώδης διεπαφή: Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή (HCI-human computer communication). Όταν τοποθετείτε ένα έξυπνο ακουστικό (headset) VR με δυνατότητα AI, οι αισθητήρες του θα μπορούν να ανιχνεύουν και να προβλέπουν τα ηλεκτρικά και μυϊκά σας μοτίβα, προκειμένου να καθορίσουν πώς θέλετε να κινηθείτε μέσα στο metaverse. Στην VR, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην αναδημιουργία μιας ακριβούς αίσθησης αφής. Μπορεί επίσης να βοηθήσει την πλοήγηση με δυνατότητα φωνής, επιτρέποντάς σας να αλληλεπιδράτε με εικονικά αντικείμενα χωρίς να χρησιμοποιείτε χειριστήρια χειρός. (Sivasankar G.A, 2022)



Εικόνα 5: NextMind

Η εταιρεία Nextmind ανακοίνωσε και διαφήμισε την συσκευή της με την οποία ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά με τον υπολογιστή του ή με άλλη συσκευή δίνοντας εντολές με την σκέψη του. Αυτό επιτυγχάνεται με συσκευή που φορά στο κεφάλι του η οποία μπορεί και διαβάζει την σκέψη του χρήστη.

Η Nextmind technology αποκωδικοποιεί την εστίαση (focusing) της σκέψης μας. «Μεταφράζει» την εγκεφαλική δραστηριότητα σε ψηφιακές εντολές επιτρέποντας στον χρήστη να ελέγχει οπτικές διεπαφές σε πραγματικό χρόνο. Από το να ανοιγοκλείνει τον διακόπτη παροχής ρεύματος μιας συσκευής μέχρι να υλοποιεί την σύνθεση ενός μουσικού έργου μόνο με την σκέψη του¹⁸.

Στα ίδια επίπεδα είναι και η κυκλοφορία του Neuralink το 2020¹⁹ που επίσης αύξησε την ευαισθητοποίηση σχετικά με τις διεπαφές εγκεφάλου-υπολογιστή. Αυτή η διεπαφή με στόχο την αποκατάσταση της επικοινωνίας ανθρώπων ΑΜΕΑ με το περιβάλλον να χρησιμοποιεί τις νευρικές ταλαντώσεις (ή τα εγκεφαλικά κύματα) ενός χρήστη ως ένα είδος αισθητηριακής πληροφορίας για την αλληλεπίδραση με τον φυσικό κόσμο. (Shen B., et al, 2021)

Σύμφωνα με μελέτες η τεχνολογία διεπαφής εγκεφάλου-υπολογιστή μπορεί να χωριστεί σε τρεις τύπους: επεμβατική, ημι επεμβατική και μη επεμβατική. Επεμβατική αναφέρεται στη χειρουργική εμφύτευση ηλεκτροδίων στον εγκεφαλικό φλοιό. Η ημι επεμβατική αναφέρεται στην εμφύτευση ηλεκτροδίων στην κρανιακή κοιλότητα, αλλά έξω από τον εγκεφαλικό φλοιό. Η μη επεμβατική αναφέρεται στην ερμηνεία των εγκεφαλικών σημάτων μέσω μιας φορητής συσκευής που είναι προσαρτημένη στο τριχωτό της κεφαλής. Η επεμβατική συλλογή είναι η πιο ακριβής, αλλά έχει κινδύνους όπως υψηλούς χειρουργικούς κινδύνους και απόρριψη ανθρώπινων ιστών. Η μη

¹⁸ <https://www.next-mind.com/>

¹⁹ <https://neuralink.com/about/> , πρόσβαση στις 16 Νοεμβρίου 2021)

επεμβατική μέθοδος αποφεύγει τους κινδύνους ασφαλείας της πολύπλοκης χειρουργικής επέμβασης, αλλά η συλλογή σήματος είναι σχετικά αδύναμη. Ταυτόχρονα, η διεπαφή εγκεφάλου-υπολογιστή έχει επίσης το πρόβλημα της δυσχερούς διάδοσης. (Ning H., et al, 2021)

5.7 Ασύρματα συστήματα πέμπτης και έκτης γενιάς (5G, 6G)

Το εύρος ζώνης θεωρείται συνήθως ως "ταχύτητα", στην πραγματικότητα είναι πόσα δεδομένα μπορούν να μεταδοθούν σε μια μονάδα χρόνου. Οι απαιτήσεις για το metaverse είναι πολύ υψηλότερες από τις περισσότερες διαδικτυακές εφαρμογές και παιχνίδια και πέρα από πολλές σύγχρονες συνδέσεις. Η καθυστέρηση αναφέρεται στο χρόνο που χρειάζεται για να ταξιδέψουν τα δεδομένα από το ένα σημείο στο άλλο και να επιστρέψουν. Σε σύγκριση με το εύρος ζώνης δικτύου (παραπάνω) και την αξιοπιστία (παρακάτω), η καθυστέρηση θεωρείται συνήθως ο λιγότερο σημαντικός βασικός δείκτης απόδοσης, επειδή η περισσότερη κίνηση στο Διαδίκτυο είναι μονόδρομη ή ασύγχρονη. Δεν έχει σημασία αν χρειαστούν 100 ms²⁰ ή 200 ms ή ακόμα και καθυστερήσεις δύο δευτερολέπτων μεταξύ της αποστολής ενός μηνύματος WhatsApp και της λήψης μιας απόδειξης ανάγνωσης. Για τον σκοπό αυτό, για παράδειγμα το Netflix καθυστερεί τεχνητά την έναρξη μιας ροής βίντεο, ώστε η συσκευή του χρήστη να μπορεί να πραγματοποιήσει λήψη πριν την έναρξη παρακολούθησης. Με αυτόν τον τρόπο, ο θεατής δεν θα παρατηρήσει ποτέ εάν το δίκτυο θα «ραγίσει» για μια στιγμή. Η διαθεσιμότητα και η ανάπτυξη της υπολογιστικής ισχύος θα περιορίσει και θα καθορίσει το metaverse. Αυτό το «δομικό στοιχείο» περιλαμβάνει την υποστήριξη του metaverse στην εκτέλεση ποικίλων και απαιτητικών λειτουργιών, όπως φυσικός υπολογισμός, απόδοση, συμφωνία και συγχρονισμός δεδομένων, τεχνητή νοημοσύνη, προβολή, σύλληψη κίνησης και μετάφραση. (Hollensen S., et al 2022)

Η πέμπτη γενιά (5G) και η έκτη γενιά (6G) είναι το επικοινωνιακό θεμέλιο του Metaverse. Το 5G έχει τα πλεονεκτήματα της υψηλής ταχύτητας, της χαμηλής καθυστέρησης, του «πανταχού παρόντος» δικτύου, της χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και της διασύνδεσης όλων των πραγμάτων, γεγονός που καθιστά δυνατή την υλοποίηση του Metaverse. Το 6G θα σπάσει τους περιορισμούς του χρόνου και της εικονικής πραγματικότητας, θα επεκτείνει την υπηρεσία αντικειμένων από ανθρώπους, μηχανές και

²⁰ Millisecond, 10⁻³ second ή 0,001 second

πράγματα που υπάρχουν στον φυσικό κόσμο, στο «περιβάλλον» του εικονικού κόσμου και θα πραγματοποιήσει τη συνεργασία ανθρώπων-μηχανών-πράξεων-περιβάλλοντος συνδέοντας τον φυσικό κόσμο και το εικονικό κόσμο, παρέχοντας τη βάση του δικτύου για το Metaverse. (Ning H., et al, 2022)

5.8 Κβαντική επικοινωνία

Σήμερα, ευαίσθητα δεδομένα κυρίως κρυπτογραφούνται και εν συνεχεία αποστέλλονται διαμέσου οπτικών ινών και άλλων διόδων μαζί με τα ψηφιακά κλειδιά που είναι απαραίτητα για να αποκωδικοποιήσουν την πληροφορία. Τα δεδομένα και τα κλειδιά στέλνονται σαν τυπικά bits - ένα ρεύμα ηλεκτρικών ή οπτικών παλμών που αντιπροσωπεύουν το 1 και το 0. Οι έξυπνοι hackers μπορούν να διαβάσουν και να αντιγράψουν τα bits που μεταφέρονται χωρίς να αφήσουν ίχνη. Η κβαντική επικοινωνία εκμεταλλεύεται τους νόμους της κβαντικής φυσικής για την προστασία των δεδομένων. Οι νόμοι αυτοί επιτρέπουν στα σωματίδια – κυρίως φωτόνια που μεταφέρουν δεδομένα καταμήκος των οπτικών ινών- να προσλάβουν μία κατάσταση υπέρθεσης²¹ που σημαίνει ότι μπορούν να σχηματίσουν-αντιπροσωπεύσουν πολλαπλούς συνδυασμούς του 1 και 0 ταυτόχρονα. Τα σωματίδια ονομάζονται quantum bits (κβαντικά δυφία) ή qubits. Κάποιες εταιρείες έχουν εκμεταλλευτεί αυτήν την ιδιότητα και έχουν δημιουργήσει δίκτυα βασισμένα σε μία διαδικασία που ονομάζεται κβαντικό κλειδί διαμοιρασμού ή QKD (quantum key distribution) προκειμένου να μεταφέρουν πολύ ευαίσθητα δεδομένα. Η ομορφιά των qubits από την οπτική της κρυπτογράφησης είναι ότι αν ένας hacker επιχειρήσει να τα κατοπτεύσει κατά την μεταφορά τους, η υπέρ ευαίσθητη κβαντική κατάστασή τους καταρρέει σε 1 ή 0. Αυτό σημαίνει ότι ένας hacker δεν μπορεί να αλλοιώσει τα qubits χωρίς να αφήσει πίσω του ίχνη που μαρτυρούν την δραστηριότητα του.²²

Στο περιβάλλον δικτύου 5G και 6G, η κβαντική επικοινωνία διασφαλίζει την ασφάλεια της επικοινωνίας στο Metaverse. Οι MZ Chowdhury et al. πρότειναν ότι η κβαντική επικοινωνία παρέχει υψηλή ασφάλεια εφαρμόζοντας κβαντικό κλειδί με βάση

²¹ Κβαντική υπέρθεση: Κατά την υπέρθεση δύο κβαντικές καταστάσεις προστίθενται μεταξύ τους με τρόπο που τους επιτρέπει να συνυπάρχουν ταυτόχρονα. https://el.wikipedia.org/wiki/Κβαντική_Υπέρθεση

²² Giles M., 2019 Explain what is quantum communication MIT TECHNOLOGY REVIEW <https://www.technologyreview.com/2019/02/14/103409/what-is-quantum-communications/>

το κβαντικό θεώρημα μη-κλωνοποίησης και την αρχή της αβεβαιότητας²³. Επιπλέον, η κβαντική επικοινωνία βελτιώνει τη συνολική ασφάλεια λόγω των ιδιοτήτων υπέρθεσης των qubits. (Ning H., et al, 2021)

5.9 Διαδίκτυο των Πραγμάτων Internet of Things (IoT)

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στη δικτυακή υποδομή του Metaverse. Η ανίχνευση (sensing) IoT παρέχει στους χρήστες μια εντελώς πραγματική, διαρκή και διαδραστική εμπειρία που ενώνει το Metaverse και τον πραγματικό κόσμο. Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει συμφόρηση λόγω μεταξύ άλλων της ανισορροπίας μεταξύ της εκρηκτικής ποσότητας δεδομένων και των περιορισμένων υπολογιστικών πόρων. Η κατασκευή του Metaverse απαιτεί ένα ισχυρό υπολογιστικό σύστημα. Οι τρέχουσες αρχιτεκτονικές για υπολογιστική ισχύ δεν μπορούν ακόμη να ικανοποιήσουν το ελάχιστο όριο απαιτήσεων του Metaverse. Ωστόσο, το cloud computing²⁴, το edge computing²⁵ και άλλα μοντέλα υπολογιστών είναι ικανά να προωθήσουν την ανάπτυξη της υπολογιστικής ισχύος σε κάποιο βαθμό και να γίνουν η κύρια υποδομή του Metaverse. (Ning H., et al, 2021)

5.10 Υλικοί Φορείς-Hardware

Είναι μέσω του λογισμικού - software που παρέχεται η πραγματική εμπειρία ή η «μαγεία», αλλά τίποτα δεν συμβαίνει χωρίς τον υλικό φορέα - hardware (φυσικές τεχνολογίες), ο οποίος αλληλεπιδρά με το metaverse και το αναπτύσσει. Αυτό το δομικό στοιχείο απευθύνεται σε καταναλωτές (όπως ακουστικά εικονικής πραγματικότητας [VR]), κινητά τηλέφωνα και γάντια αφής), καθώς και υλικό για επιχειρήσεις, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία ή τη δημιουργία εικονικών ή AR- περιβαλλόντων στα οποία βασίζονται, π.χ. βιομηχανικές κάμερες, συστήματα προβολής και

²³ Προκειμένου να υποκλέψει κάποιος πληροφορίες στην κβαντική επικοινωνία στην οποία χρησιμοποιείται κλειδί QKD θα πρέπει να παρατηρήσει ή να μετρήσει τα qubits. Η αρχή της αβεβαιότητας λέει ότι δεν μπορεί κάποιος να μετρήσει μια κβαντική κατάσταση χωρίς να την διαμοιράσει γι αυτό και γίνεται ανιχνεύσιμη η δραστηριότητα του hacker <https://uwaterloo.ca/institute-for-quantum-computing/quantum-101/quantum-information-science-and-technology/quantum-communication>.

²⁴ Το υπολογιστικό νέφος (cloud computing) είναι η διάθεση υπολογιστικών πόρων μέσω διαδικτύου (π.χ. servers, apps κλπ), από κεντρικά συστήματα που βρίσκονται απομακρυσμένα από τον τελικό χρήστη, τα οποία τον εξυπηρετούν αυτοματοποιώντας διαδικασίες, παρέχοντας ευκολίες και ευελιξία σύνδεσης. en.wikipedia.org/wiki/Υπολογιστικό_νέφος

²⁵ Το Edge computing είναι ένα διαμοιραζόμενο υπολογιστικό πρότυπο που φέρνει τον υπολογισμό και την αποθήκευση δεδομένων πιο κοντά στις πηγές δεδομένων. Αυτό αναμένεται να βελτιώσει τους χρόνους απόκρισης και να εξοικονομήσει εύρος ζώνης. en.wikipedia.org/wiki/Edge_computing

παρακολούθησης και αισθητήρες σάρωσης. Αυτή η κατηγορία δεν περιλαμβάνει υλικό για συγκεκριμένο υπολογιστή, όπως τσιπ και διακομιστές μονάδων επεξεργασίας γραφικών, καθώς και υλικό ειδικά για δίκτυα, όπως καλώδια οπτικών ινών ή ασύρματα chipset. Τα ακουστικά VR προσφέρουν ένα άλλο εξαιρετικό παράδειγμα προόδου και υψηλών αναγκών σε υλικό. Το πρώτο ακουστικό VR καταναλωτών, το Oculus, το οποίο κυκλοφόρησε το 2016 είχε ανάλυση 1080×1200 pixels ανά μάτι, ενώ το Oculus Quest 2, που κυκλοφόρησε το 2020 είχε 1832×1920 pixels ανά μάτι (περίπου ισοδύναμο με 4K). Ο Palmer Luckey, ένας από τους ιδρυτές της Oculus, πιστεύει ότι απαιτείται πάνω από διπλάσια ανάλυση της ήδη υπάρχουσας προκειμένου η εικονική πραγματικότητα να ξεπεράσει το pixilation και να γίνει μια mainstream συσκευή. (Hollensen S., et al 2022)

Μετά από 7 χρόνια κυκλοφορίας των Google Glass και 5 χρόνια των Snap Spectacles, η Meta λάνσαρε έξυπνα γυαλιά με την εταιρεία γυαλιών EssilorLuxottica που κατασκευάζει τα εμβληματικά γυαλιά Ray-Ban, συμμετέχοντας στον αγώνα της επαυξημένης πραγματικότητας. Οι προδιαγραφές συνοδεύονται από κάμερα 5 MP σε κάθε πλευρά, τρία μικρόφωνα, ηχεία, Bluetooth και δυνατότητες Wi-Fi. Επιπλέον, με μια νέα ενημέρωση λογισμικού, τα Ray-Ban θα μπορούν hands free να στέλνουν μηνύματα κειμένου και να πραγματοποιούν φωνητικές κλήσεις μέσω του Messenger χρησιμοποιώντας τον ενσωματωμένο φωνητικό βοηθό, να συλλέγουν οπτικοακουστικό υλικό, δηλαδή φωτογραφίες, video κλπ. Επί του παρόντος, μπορούν πλέον να διαβάζουν τα μηνύματα του Messenger. Με χρόνο φόρτισης μίας ώρας, αυτά τα γυαλιά παρέχουν διάρκεια μπαταρίας περίπου 6 ωρών. Τα γυαλιά Ray-ban έχουν τη δυνατότητα να γεφυρώσουν το τελικό ταξίδι προς τα γυαλιά AR που οι χρήστες του φυσικού κόσμου θα επιθυμούν να φορούν ως το μέλλον της πληροφορικής. (Iqbal M., Z., 2022).

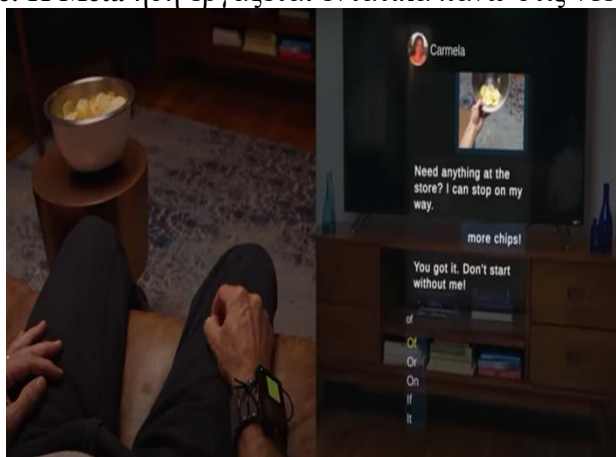
Έγινε μια προσπάθεια να παρουσιαστούν μέσα από την υπό εξέταση βιβλιογραφία οι τεχνολογίες που αναπτύσσονται για την δημιουργία του metaverse και αποτελούν τις θεμελιώδεις βάσεις του. Είναι προφανές ότι η χρηματοδότηση, έρευνα, ανάπτυξη και ενσωμάτωση των παραπάνω τεχνολογιών δεν μπορεί να είναι υπόθεση μίας εταιρείας. Τα μεγέθη είναι τεράστια ακόμα και για ένα παγκόσμιο οικονομικό κολοσσό σαν την Meta και απαιτούν την συμβολή πολλών επιστημονικών κλάδων, από φυσικούς και ιατρούς μέχρι νομικούς, οικονομολόγους και προγραμματιστές.

Ορθά λοιπόν ο CEO της Meta απευθύνεται στο παγκόσμιο επενδυτικό κοινό και το καλεί να συνδημιουργήσουν το metaverse. Η Meta ήδη εργάζεται εντατικά πάνω στις νέες τεχνολογίες επενδύοντας σημαντικά ποσά σε ανθρώπινους και τεχνολογικούς πόρους. Αλλά δεν αρκεί αυτό για την δημιουργία του metaverse.

Η Meta για να επιτύχει τον στόχο της ως νέο επιχειρηματικό μοντέλο, ως εργαλείο marketing, ως πρόταση αξίας, καινοτομίας και βιωσιμότητας θα πρέπει να

συσπειρώσει γύρω από το όραμά της

με ένα μακρόπνοο σχέδιο τουλάχιστον δεκαετίας όπως η ίδια προανήγγειλε, επενδυτές μεγάλου βεληνεκούς και να κάνει συνεργασίες με μεγάλους οργανισμούς.



Εικόνα 6: The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021

6 Οικονομικά αγαθά, marketing και διαφήμιση στο metaverse

6.1 Οικονομικά Αγαθά

Η BT (Blockchain Technology) θεωρείται ως μία από τις τεχνολογικές καινοτομίες που οδήγησαν σε μετασχηματισμό του marketing. Επιπλέον, η BT διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο στην οικονομία διαμοιρασμού λόγω του αποτελεσματικού μηχανισμού της όταν χρησιμοποιείται σε συναλλαγές μεταξύ ομοτίμων (peer to peer transactions). Ο λόγος είναι ότι, σε σύγκριση με την επικρατούσα κατάσταση της σχεσιακής βάσης δεδομένων, η BT υπογραμμίζει πέντε διακριτές αρχές: κατανεμημένο-διαμοιραζόμενο δίκτυο, μετάδοση μεταξύ ομοτίμων χρηστών (peer-to-peer), διαφάνεια με ψευδωνυμία, αμετάβλητο των εγγραφών και υπολογιστική λογική. Με όλα αυτά τα μοναδικά χαρακτηριστικά, η BT έχει αποδειχθεί ότι δημιουργεί ένα «Διαδίκτυο εμπιστοσύνης» που εγγυάται την εμπιστοσύνη στις νομισματικές συναλλαγές (π.χ. συναλλαγές Bitcoin) και στις ανταλλαγές πληροφοριών (π.χ. ένα έξυπνο συμβόλαιο Ethereum) και μειώνει άμεσα τόσο το κόστος επαλήθευσης και το κόστος της δικτύωσης, το οποίο παραδοσιακά

καλύπτεται από διαμεσολαβητές (σημ. νομικούς, λογιστές κλπ) προκειμένου να διατηρηθεί η εμπιστοσύνη στις οικονομικές συναλλαγές. Περαιτέρω, μετά την έγκριση του νόμου για τους παρόχους υπηρεσιών τεχνολογιών, ψηφιακών διακριτικών και αξιόπιστων τεχνολογιών (Token and Trustworthy Technology Service Providers Act γνωστός και ως ο νόμος του Λιχτενστάιν Blockchain ή απλώς ο νόμος Blockchain) ο οποίος τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2020²⁶ η ανάπτυξη των εφαρμογών του blockchain έχει προχωρήσει πέρα από την εφαρμογή του σε χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία και είναι σχετική με την έννοια της « αποτύπωσης σε διακριτικά» (the notion of tokenizing) οποιασδήποτε μορφής περιουσιακών στοιχείων ή δικαιωμάτων, όπως τίτλους, δικαιώματα σε περιουσιακά στοιχεία, δικαιώματα επί ακινήτων, δικαιώματα άδειας χρήσης και δικαιώματα χρήσης. Ως εκ τούτου, από την άποψη της οικονομίας του διαμοιρασμού, η BT είναι πιθανό να προσφέρει στους καταναλωτές μια οικονομικά αποδοτική εμπειρία μειώνοντας το κόστος, αυξάνοντας τον θεμιτό ανταγωνισμό, διευκολύνοντας τις μικροπληρωμές και προσφέροντας νέους τύπους αποκεντρωμένων εφαρμογών και υπηρεσιών (Tan, T. M., et al, 2021)

Η έρευνα για τη BT είναι απαραίτητη σε όλους τους κλάδους των σχολών επιχειρήσεων, καθώς αυτή η τεχνολογία αναμένεται να μεταμορφώσει τις επιχειρηματικές διαδικασίες στους οργανισμούς, και στο marketing. Η BT δεν είναι απλώς μια άλλη τεχνολογική καινοτομία, είναι μια νέα μορφή θεσμικής τεχνολογίας που θα μπορούσε να οδηγήσει σε ριζική αλλαγή τις επιχειρήσεις και εν συνεχεία προς την αποκεντρωμένη διαχείρισή τους. Επίσης, η BT προσφέρει έναν νέο τρόπο επιβολής συμφωνιών και επίτευξης συνεργασίας και συντονισμού μεταξύ επιχειρηματικών εταίρων. Είναι σημαντικό ότι η BT είναι πολύ σχετική (αλλά όχι απολύτως συνδεδεμένη) με την ανάπτυξη του ψηφιακού νομίσματος που εκδίδεται από μια κεντρική τράπεζα.²⁷ Συγκεκριμένα τον Ιούλιο του 2021 η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα ξεκίνησε ένα διετές

²⁶ Το Liechtenstein είναι η πρώτη χώρα που θέσπισε νόμο για την οικονομία των διακριτικών (token economy) (<http://www.liechtensteinusa.org/article/liechtensteins-parliament-approves-blockchain-act-unanimously>)

²⁷ CBDC-central bank digital currency ή digital fiat currency

έργο ψηφιακού ευρώ για τη διερεύνηση του σχεδιασμού των προτιμήσεων των χρηστών και των τεχνικών συμβούλων. Για αυτούς τους λόγους, είναι κρίσιμο να ερευνηθεί η ΒΤ καθώς οι εταιρείες μπορεί να χάσουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο marketing εάν παραβλέψουν την ΒΤ. Οι εταιρείες μπορεί να καταστούν παρωχημένες εάν δεν είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τη διαχειριστική αποτελεσματικότητα στις νέες αγορές. (Tan, T. M., et al., 2021).

Στα τέλη του 2020 έως το 2021, η επανεισαγωγή των μη ανταλλάξιμων διακριτικών (NFTs-non fungible tokens) και η ψηφιακή ιδιοκτησία άρχισαν να συζητούνται τόσο στη βιομηχανία όσο και στον ακαδημαϊκό κόσμο. Για να κατανοήσουμε καλύτερα τη διαφορά μεταξύ ανταλλάξιμων και μη ανταλλάξιμων περιουσιακών στοιχείων, τα ανταλλάξιμα περιουσιακά στοιχεία είναι ισοδύναμα αγαθά που είναι εμπορεύσιμα με ανταλλακτικό τρόπο και δεν έχουν ατομική αξία, αλλά αντιθέτως έχουν μετρήσιμη αξία με βάση την προσφορά τους, όπως χρήματα. Τα μη ανταλλάξιμα περιουσιακά στοιχεία, από την άλλη πλευρά είναι ξεχωριστές μονάδες που δεν υποκαθίστανται όπως τα σπίτια και η φυσική γη. Σήμερα, αυτά τα περιουσιακά στοιχεία προστατεύονται από κεντρικές αρχές, όπως η κυβέρνηση ή ένας θεσμός, με την έκδοση εγγράφων όπως πιστοποιητικά γέννησης, άδειες ή διαβατήρια. Τα μη ανταλλάξιμα διακριτικά διακρίνονται και διαιρούνται σε ένα μεμονωμένο έργο (project) NFT, παρόμοιο με αυτό των μετοχών οι οποίες αντιπροσωπεύουν ιδιοκτησία σε μια εταιρεία. Για παράδειγμα, το CryptoKitties είναι μία από τις παλαιότερες αποκεντρωμένες εφαρμογές NFT (dApps- decentralized applications) που έχουν δημιουργηθεί στο δίκτυο Ethereum. Το CryptoKitties dApp επέτρεψε στους χρήστες να «εκτρέφουν» μοναδικές εικονικές γάτες, με αποτέλεσμα να κατέχουν ένα διακριτικό NFT που άλλοι χρήστες θα μπορούσαν να αγοράσουν στην πλατφόρμα CryptoKitties. Σε ένα άλλο πρώιμο έργο NFT, στο blockchain Ethereum, το έργο CryptoPunk αποτελούνταν από 10.000 διαδικαστικά δημιουργημένα NFTs που δόθηκαν δωρεάν το 2017. Καθώς οι αρχαιολόγοι²⁸ του NFT άρχισαν να σημειώνουν τη σημασία του έργου, η ζήτηση για αυτά τα ψηφιακά πορτρέτα αυξήθηκε, με αποτέλεσμα εννέα CryptoPunks να πουληθούν για κάτω από 17 εκατομμύρια δολάρια σε δημοπρασία στο Christie's στις 21 Μαΐου 2021. Λίγους μήνες αργότερα, η Budweiser, θυγατρική της Anheuser-Busch InBev, αγόρασε ένα έργο τέχνης NFT μαζί με

²⁸ Η αρχαιολογία στο NFT είναι ένα νέος τύπος σπουδών που έχει ως σκοπό την έρευνα των παλαιότερων NFTs όπως Bitcoin, Ethereum, Namecoin. <https://nftnow.com/guides/top-10-historical-nfts-everyone-should-know/>

τον ιστότοπο beer.eth - έναν ιστότοπο Web.3 - για 120.000 \$ USD. Καθώς και άλλα έργα NFT δημοπρατήθηκαν για εκατομμύρια δολάρια (π.χ. The Bored Ape Yacht Club και Vee Friends του Gary Vaynerchuk), μπορεί να υποστηριχθεί ότι τα NFT δεν ήταν φαντασίωση και, κατά συνέπεια, ενδέχεται να γίνουν κυρίαρχο ρεύμα στο εγγύς μέλλον. Καθώς άρχισαν να εμφανίζονται περισσότερα έργα NFT, οι ομάδες αποκάλυψαν πρόσθετες περιπτώσεις χρήσης για NFT. Έργα όπως τα Decentraland, Somnium Space, Cryptovoxels και The Sandbox άρχισαν να εισάγουν την ιδέα της προμήθειας ψηφιακής γης που θα μπορούσε να προσφέρει πολλές χρήσεις στους ιδιοκτήτες. Κατά συνέπεια, σημειώθηκε αύξηση 1132% στον αριθμό των ψηφιακών ιδιοκτητών γης, με περισσότερα από 24.500 άτομα να κατέχουν γη στα τέσσερα πρωτοπόρα metaverses μέχρι το τέλος του 2021. Σε αυτό που οι ερευνητές αποκαλούν αξία του Internet²⁹, οι τεχνολογίες blockchain και NFTs μέσα σε αυτά τα οικοσυστήματα μπορούν να απελευθερώσουν την ισότητα και τον πλούτο σε μια νέα κοινωνική τάξη ατόμων παγκοσμίως με αυτοματοποιημένο και ασφαλή τρόπο. Σύμφωνα με τη Statistica (2021), τον Ιανουάριο του 2020, το παγκόσμιο ποσοστό των μέσω κοινωνικής δικτύωσης ήταν 49% ή 3,8 δισεκατομμύρια άνθρωποι με προβλεπόμενη ανάπτυξη 4,41 δισ. έως το 2025. Όσον αφορά το 2022, οι πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης, όπως η Meta -πρώην Facebook- και το Twitter, παραμένουν κεντρικές³⁰. Επιπλέον, πολλοί που εισφέρουν περιεχόμενο³¹ δεν ανταμείβονται για τις συνεισφορές τους. Ερωτάται λοιπόν, οι χρήστες του περιβάλλοντος Web 2.0 θα έχουν μια ευκαιρία σε ένα περιβάλλον Web3; (Goldstone J., 2022)

Η χρήση NFTs μεταξύ διάφορων εφαρμογών έρχεται σε αντίθεση με τις προηγούμενες χρήσεις στο Metaverse, όπως στο World of Warcraft ή στο Minecraft, όπου τα αντικείμενα του παιχνιδιού και τα καλλυντικά έχουν χρήση μόνο εντός του παιχνιδιού και οι εξωτερικές ανταλλαγές σε γκριζες αγορές είναι παράνομες. Όπως και η εφεύρεση του χρήματος στο σύστημα ανταλλαγής, τα κρυπτονομίσματα, τα NFTs, αναμένεται να τονώσουν την οικονομική δραστηριότητα και ανάπτυξη του Metaverse. Ένα NFT από μόνο του είναι μια μονάδα δεδομένων χωρίς εγγενή αξία. Επομένως, πρέπει να συζητήσουμε την πρόταση αξίας των NFTs, που μπορεί να αποσυντεθεί σε τρεις πυλώνες. Πρώτον, τα NFT πιστοποιούν την ιδιοκτησία ψηφιακών στοιχείων που είναι ένας άπειρος πόρος. Για την δημιουργία έλλειψης πόρων προκειμένου να δικαιολογηθεί μια θετική αξία του NFT, οι δημιουργοί περιορίζουν τεχνητά την παροχή NFT στο blockchain. Η

²⁹ Internet of Value (IoV)

³⁰ Centralized όχι δηλ. αποκεντρωμένες (decentralized) βάσει της τεχνολογίας blockchain

³¹ Σημ.: στις πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης

ελαστικότητα του μηχανισμού συναίνεσης (πχ power of stake κλπ) σχετικά με την προσφορά είναι ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της αξίας των NFTs. Δεύτερον, ο βαθμός συμβατότητας των NFTs με εφαρμογές τρίτων, ιδίως η χρήση μεταξύ εφαρμογών των NFTs, δημιουργεί αξία επειδή δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να αποκτούν κέρδη από το εμπόριο σε όλο το Metaverse. Τρίτον, παρόμοια με το δεύτερο πυλώνα, η χρήση μεταξύ εφαρμογών επιτρέπει ένα συνεχές των κοινωνικών ταυτοτήτων που ξεπερνά τις Εφαρμογές Metaverse, βελτιώνει την εμπειρία κοινωνικοποίησης στο Metaverse και ευθυγραμμίζει τις offline (φυσικές) και online (διαδικτυακές) ταυτότητες. Οι προγραμματιστές του Metaverse μπορούν να εξαγάγουν μέρος αυτής της αξίας, για παράδειγμα, με πώληση εξορυγμένων NFTs, χρέωση προμήθειας για τη διευκόλυνση του εμπορίου NFTs ή τέλη εισόδου για νέους προγραμματιστές να συμμετάσχουν σε υπάρχοντα έργα Metaverse. (Momtaz P., P., 2022).

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, η οποία ξεκίνησε επίσημα το 2020, πολλά άτομα σε όλο τον κόσμο έμειναν άνεργα λόγω διακοπών λειτουργίας που επιβλήθηκαν με κυβερνητική εντολή. Κατά ίδιο χρονικό διάστημα, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι ένα έργο στο οικοσύστημα Ethereum, το Axie Infinity, κέρδισε δημοτικότητα σε όλο τον κόσμο, ειδικότερα στις Φιλιππίνες (όπου οι άνθρωποι δεν είχαν την υποστήριξη κοινωνικής πρόνοιας, όπως σε χώρες σαν την Νέα Ζηλανδία και τις Ηνωμένες Πολιτείες) με ένα μοντέλο παιχνιδιού «παίξε και κέρδισε». Μέσω των NFTs, οι παίκτες συνέλεξαν το κρυπτονόμισμα εντός του παιχνιδιού το Smooth Love Potion (SLP), το οποίο ανταλλάσσονταν με το τοπικό παραστατικό (fiat) νόμισμα του παίκτη. Ως εκ τούτου, το έργο Axie Infinity μπορεί να θεωρηθεί metaverse καθώς οι χρήστες έπαιζαν γη- με τη μορφή NFTs - που ανήκει σε άλλα άτομα. Είναι ενδιαφέρον ότι τον Οκτώβριο του 2021, η Axie Infinity έγινε η συλλογή NFTs με τις περισσότερες συναλλαγές, με αναφερόμενη απόδοση στο τρίτο τρίμηνο πάνω από 30 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. Ο Ante (2021) παρακολούθησε 14 έργα NFTs που είχαν δημιουργηθεί στο blockchain Ethereum από την ημερομηνία έναρξης του έργου έως τις 19 Μαΐου 2021. Από αυτά τα 14 έργα NFTs, τα πέντε είναι έργα που βασίζονται στο metaverse project, το Axie Infinity, Decentraland, Cryptovoxels, Somnium Space και The Sandbox.(Goldstone J., 2022).

6.2 Marketing

Περνάμε ήδη μεγάλο μέρος του χρόνου μας στον κυβερνοχώρο χωρίς σύνορα – 100 ημέρες το χρόνο για τον μέσο χρήστη του Διαδικτύου. Πριν κλείσει τα 21, ο μέσος Αμερικανός έχει ξοδέψει πάνω από 10.000 ώρες παίζοντας βιντεοπαιχνίδια. Αυτό είναι τρεις φορές περισσότερο από ό,τι έχουν ξοδέψει διαβάζοντας βιβλία. Επιπλέον, περισσότεροι από έξι εκατομμύρια άνθρωποι συγκεντρώνονται καθημερινά στο IMVU – το μεγαλύτερο κοινωνικό δίκτυο που βασίζεται σε avatar στον κόσμο και είναι ένα πρώιμο metaverse. Περνούν κατά μέσο όρο 55 λεπτά σε αυτόν τον εικονικό κόσμο κάθε μέρα, που αθροίζονται έως και 6,5 ώρες την εβδομάδα ή δύο εβδομάδες κάθε χρόνο – το ισοδύναμο πολλών καλοκαιρινών διακοπών. (Dear K., 2022)

Το 2007, ο ιδρυτής της Second Life³², Philip Rosedale, έκανε μια τολμηρή διακήρυξη: «Ο τρισδιάστατος ιστός θα είναι γρήγορα κυρίαρχος και όλοι θα έχουν ένα avatar». Λαμβάνοντας υπόψη την μετέπειτα επιτυχία της δημιουργίας του, η εν λόγω διακήρυξη δεν ήταν μια εντελώς τραβηγμένη ιδέα. Το Second Life—ένας εικονικός κόσμος στον οποίο οι συμμετέχοντες μπορούν να εξερευνήσουν φανταστικά τοπία και να χτίσουν τις δικές τους επαύλεις, δάση και διαστημόπλοια—έφτανε στο αποκορύφωμα της δημοτικότητάς του, με εκατοντάδες χιλιάδες ενεργούς κατοίκους και 500 εκατομμύρια δολάρια σε ΑΕΠ (GDP - Gross Domestic Product). Το Second Life εμφανίστηκε στο εξώφυλλο του περιοδικού *BusinessWeek*. Ο υποψήφιος για την προεδρία και κυβερνήτης της πολιτείας Βιρτζίνια ΗΠΑ Marc Warner έδωσε ένα δημαρχείο με το avatar του να φορά ένα λογισμικό (blocky) κοστούμι με κόκκινη γραβάτα. Εμπορικά σήματα όπως η Reebok και η Dell επένδυσαν σε εικονικά καταστήματα, προετοιμάζοντας μια νέα εποχή πωλήσεων και marketing. Το περιοδικό *Rolling Stone* αναφέρθηκε (με σκεπτικισμό) ως «το μέλλον του δικτύου». Η εφημερίδα *Guardian* διακήρυξε: «Σήμερα η Δεύτερη Ζωή, αύριο ο κόσμος». Η Δεύτερη Ζωή ήταν υπεύθυνη για την εισαγωγή εκατομμυρίων ανθρώπων σε εικονικούς χώρους για πρώτη φορά, για την ενίσχυση απίστευτα σφιχτά δεμένων κοινοτήτων, ειδικά για παρίες ή άτομα με σωματική αναπηρία και για πρωτοποριακές ψηφιακές οικονομίες. Ο εκπρόσωπος της μητρικής εταιρείας του Second Life, η εταιρεία Linden Lab, είπε ότι οι χρήστες έχουν περάσει 500.000 χρόνια στο Second Life και ότι 750.000 μηνιαίως ενεργοί χρήστες εξακολουθούν να κατοικούν στον «κόσμο» του: πετούν τριγύρω, χτίζουν και αγοράζουν πράγματα, αναθρέφουν εικονικές οικογένειες. Ένα άλλο κοινό σημείο συζήτησης ενάντια στο metaverse είναι ότι οι άνθρωποι δεν αγοράζουν

³² Δεύτερη Ζωή -Διαδικτυακός εικονικός κόσμος που αναπτύχθηκε από την εταιρεία Linden Lab

πράγματα που υπάρχουν μόνο σε εικονικούς χώρους. Το Second Life απέδειξε εμφατικά αυτό το ψευδές: Στα 10 χρόνια μετά την κυκλοφορία του, οι χρήστες του Second Life ξόδεψαν 3,2 δισεκατομμύρια δολάρια σε πραγματικά χρήματα σε συναλλαγές στον κόσμο. Ο Rosedale αρέσκεται να λέει ότι το Second Life περιείχε τα πρώτα NFTs: μοναδικά εικονικά αγαθά που μπορούσατε να αγοράσετε και να πουλήσετε. (Chow R.,A., 2021)

Οι προγραμματιστές του Second Life δεν είχαν καμία ιδέα για το πώς να παρέχουν μια καλή διεπαφή χρήστη, ώστε οι παίκτες του να μπορούν να μετακινούνται εύκολα και να αλληλεπιδρούν με τους διάφορους κόσμους που έχουν δημιουργηθεί από χρήστες. Παρά αυτή την αδυναμία, η εταιρεία Linden Lab, η προγραμματίστρια του Second Life, αποκόμισε έσοδα 3,2 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ σε μια περίοδο 10 ετών που προήλθαν από επιχειρήσεις που δημιουργήθηκαν από χρήστες εντός της πλατφόρμας καθώς και από την πώληση και αγορά εικονικών ακινήτων στον εικονικό κόσμο. Το Second Life είχε ακόμη και το δικό του παγκόσμιο νόμισμα, το Linden Dollar. Αν αυτό είχε βγει σε αυτήν την εποχή ως bitcoin ή κάποιο άλλο κρυπτονόμισμα, θα ήταν έκρηξη. Και το πιο εκπληκτικό είναι ότι το Second Life εξακολουθεί να υπάρχει ως πλατφόρμα και μπορεί ακόμα να το κάνει αυτό. (Zyda M., 2021)

Οι επωνυμίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το metaverse marketing για να μεγιστοποιήσουν την εφευρετικότητά τους και να προσεγγίσουν το ακροατήριο-στόχο τους με τον πιο ελκυστικό δυνατό τρόπο. Γι' αυτό, μία προς μία, οι εταιρείες στρέφονται στο metaverse για το ψηφιακό μάρκετινγκ. Στο ψηφιακό περιβάλλον, υπάρχουν πολλά εικονικά συνέδρια, εκδηλώσεις και συναντήσεις. Είναι ελκυστικό για όλα τα άτομα, ειδικά σε περιπτώσεις COVID-19. Ακόμα κι αν είναι μόνο εικονικά, τα άτομα μπορούν να είναι μαζί. Οι αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών δείχνουν ότι το metaverse θα είναι μαζί μας για πολύ καιρό. Μόλις ξεκινάμε, αλλά το metaverse για το ψηφιακό μάρκετινγκ θα είναι πραγματικά συναρπαστικό. Επειδή είναι ακόμα στα αρχικά του στάδια, ακόμη και απλές ιδέες μπορεί να αποδίδουν αποτελεσματικά για τις εταιρείες. Πολλές επωνυμίες έχουν ήδη μπει στη μάχη. Γνωρίζουμε επίσης ότι πολλά περισσότερα είναι στο δρόμο. (Sivasankar G., 2022)

Πολλές κορυφαίες εταιρείες τεχνολογίας έχουν κάνει άλματα προς το metaverse. Η Nvidia Omniverse, το Facebook Horizon, το εταιρικό metaverse της Microsoft, για να αναφέρουμε μερικά, πρωτοστατούν στο κύμα. Καταναλωτικές επωνυμίες όπως η Gucci και η Coca-Cola πωλούν τα μη ανταλλάξιμα διακριτικά τους (NFT) σε πλατφόρμες

metaverse, όπως την Decentraland. Γινόμαστε ήδη μάρτυρες του σχηματισμού του οικοσυστήματος metaverse όπου πολλοί παίκτες, μικροί και μεγάλοι, βοηθούν ο ένας τον άλλον να δημιουργήσουν έναν δεύτερο κόσμο που είναι προσομοίωση του πραγματικού κόσμου. Σύμφωνα με την Έκθεση Παγκόσμιας Αγοράς Παιχνιδιών (2021) της Newzoo, οι παίκτες στο οικοσύστημα metaverse περιλαμβάνουν πύλες metaverse που παρέχουν πλατφόρμες και περιεχόμενο (π.χ. Roblox, Zepeto, Fortnite, Sandbox και Decentraland), παρόχους λειτουργιών (π.χ. τεχνολογία avatar [π.χ. Tafi]), μέσα κοινωνικής δικτύωσης, διεπαφή χρήστη και εμπύθιση [π.χ. Oculus], οικονομίας [π.χ. Coinbase] και υποδομών (π.χ. cloud, τεχνητή νοημοσύνη, τεχνολογία διαφημίσεων και συνδεσιμότητα). Kim J., 2021)

Στις 10 Μαρτίου 2021, η Roblox, μια πλατφόρμα διαδικτυακών παιχνιδιών συμπεριέλαβε την έννοια του "Metaverse" στο ενημερωτικό της δελτίο για πρώτη φορά σημειώνοντας επιτυχία στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης. Η χρηματιστηριακή αξία της εταιρείας ξεπέρασε τα 40 δισεκατομμύρια δολάρια την πρώτη ημέρα εισαγωγής της. Αυτό το φαινόμενο προκάλεσε σάλο στον κόσμο της τεχνολογίας και του κεφαλαίου και αναζωπύρωσε τη συζήτηση για το metaverse. Αυτή η χρονιά μπορεί να ονομαστεί η πρώτη χρονιά του metaverse. (Ning H., 2021)

Η αγορά VR της Κίνας είναι το 44% του παγκόσμιου συνόλου αγοράς, η κινεζική εταιρεία Pico είναι η τρίτη μεγαλύτερη εταιρεία κατασκευής ακουστικών στον κόσμο και το ΚΚΚ έχει επισημάνει την AR/VR ως βασικούς τομείς στη στρατηγική καινοτομίας του, με στόχο να είναι ο παγκόσμιος Ηγέτης μέχρι το 2025. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα πολλοί παγκόσμιοι πολίτες να έχουν πρόσβαση στο metaverse μέσω της κινεζικής τεχνολογίας, κάτι που μπορεί να κάνει τις ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια των δικτύων 5G να φαίνονται ασήμαντες. (Dear K., 2022)

Σε ένα περιβάλλον εικονικού καταστήματος, η απόλαυση, η δέσμευση, η ευκολία χρήσης και η διασφάλιση ποιότητας που αντιλαμβάνεται ο καταναλωτής αναγνωρίστηκαν ως άμεσοι παράγοντες που επηρεάζουν την ικανοποίηση των χρηστών. Επίσης η σχέση των αγοραστικών τάσεων και της εμπιστοσύνης των καταναλωτών που καλλιεργήθηκε κατά τη διάρκεια των αγορών, υποστηρίχθηκε ότι επηρεάζεται διπλά από την αίσθηση της τηλεπαρουσίας και την κοινωνική παρουσία, όπου η τηλεπαρουσία είναι το επίπεδο στο οποίο ο χρήστης αισθάνεται παρών στο διαμεσολαβούμενο περιβάλλον και η αντιληπτή κοινωνική παρουσία είναι η ψυχολογική αντίληψη της παρουσίας των άλλων όπως παρέχεται από ένα μέσο επικοινωνίας. Η εμπειρία απόλαυσης υποκινήθηκε από την

ανακάλυψη νέων προϊόντων και την αλληλεπίδραση με τους ανθρώπους, τα οποία διευκολύνθηκαν από περιβάλλοντα 3D και περιβάλλοντα πολλών χρηστών, αντίστοιχα. Η χρήση εικονικών δωματίων τοποθέτησης (προϊόντων) ως βοηθημάτων πώλησης σε έναν ιστότοπο μπορεί να αυξήσει την πρόθεση αγοράς επηρεάζοντας την περιέργεια για το προϊόν. Οι δυνατότητες των VW (εικονικών κόσμων) ενισχύουν την αξία της επωνυμίας δημιουργώντας ροή (flow), μια ψυχική κατάσταση δέσμευσης και απόλαυσης μιας δραστηριότητας. Επιπλέον ερευνάται εάν η είσοδος (input) (σημ. η χρήση) εγκεφαλικών κυμάτων μπορεί να επιτύχει πιο αποτελεσματική πλοήγηση στο καθηλωτικό (immersive) εικονικό περιβάλλον μιας εφαρμογής εικονικού εμπορίου. Η καθηλωτική τεχνολογία, η χρήση άλλων αναδυόμενων τεχνολογιών, όπως ταχύτερες υποδομές επικοινωνίας (π.χ. 5G), ασφαλής τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού (π.χ. blockchain) και καινοτόμα υποδείγματα υπολογιστών (π.χ. φορητοί υπολογιστές, edge και cloud computing), είναι απαραίτητα για την επίτευξη της διασύνδεσης, την διατήρηση και διάρκεια και άλλα χαρακτηριστικά του metaverse, και είναι πιθανό να δημιουργήσουν μια νέα μορφή ηλεκτρονικού εμπορίου, το μετα-εμπόριο (meta commerce). (Shen B., et al, 2021)

Επιπλέον, οι διευθυντές συχνά θέλουν να λύσουν επιχειρηματικά προβλήματα μέσω XR. Αν και αναγνωρίζουμε ξεκάθαρα ότι η XR δεν μπορεί να λύσει κάθε πρόβλημα, το πλαίσιο μας υποδηλώνει περαιτέρω ότι η διάκριση μεταξύ AR και VR, και ειδικότερα των υπομορφών τους, είναι σημαντική. Για παράδειγμα, εάν μια εταιρεία θέλει να καθοδηγήσει τους εργαζομένους της παραγωγής της σε μια συγκεκριμένη εργασία, η AR - ιδίως η υποβοηθούμενη πραγματικότητα - είναι πολύ πιθανό να είναι επωφελέστερη. Από την άλλη πλευρά, η μικτή πραγματικότητα μπορεί να είναι η καλύτερη για έναν πελάτη να βιώσει αισθητικά ένα προϊόν στον χώρο διαβίωσης του. Ωστόσο, εάν η εταιρεία επιδιώκει να παρέχει στους πελάτες της την κατανόηση του περιβάλλοντος παραγωγής της, η εικονική πραγματικότητα μπορεί να είναι η καλύτερη επιλογή. Ωστόσο, σε όλες τις περιπτώσεις, η διαθεσιμότητα συσκευών στον καταναλωτή-στόχο (π.χ. συσκευές μικτής πραγματικότητας) είναι ζωτικής σημασίας. (Rauschnabel P., et al, 2022)

Υποστηρίζεται ακόμα ότι, στην οικονομία διαμοιρασμού που βασίζεται σε blockchain, οι εταιρείες πρέπει να αλλάξουν τη λογική τους από την κεντρική στην αποκεντρωμένη διαχείριση marketing καθώς τα στοιχεία της σύγκλισης της ψηφιοποίησης και βιωσιμότητας στο οικοσύστημα απαιτούν μια κατανεμημένη-διαμοιραζόμενη φιλοσοφία που εκχωρείται εκτός κέντρου εξουσίας ή ομάδας. Από αυτή την άποψη, οι

επιχειρήσεις πρέπει να εφαρμόζουν τις αρχές της εμπλοκής και δέσμευσης των ενδιαφερόμενων μερών (καθώς η αποκεντρωμένη διαχείριση marketing απαιτεί την ισχυρή δέσμευση πολλών ενδιαφερομένων μερών για τη δημιουργία αξίας. (Tan T.M., et al 2021)

Ήδη οι Riar M., et al, (2022) διαπιστώνουν ότι τα έπιπλα και τα προϊόντα διακόσμησης είναι οι τύποι προϊόντων που έχουν ερευνηθεί και αναλυθεί περισσότερο στη βιβλιογραφία σχετικά με τη χρήση της AR στο εμπόριο. Μέσω της τεχνολογίας AR, τα έπιπλα (π.χ. καρέκλες, καναπέδες, τραπέζια, ντουλάπες κ.λπ.) και τα προϊόντα διακόσμησης (π.χ. κρεμάστρες τοίχου, φυτά, χρώματα τοίχου κ.λπ.) μπορούν να δοκιμασθούν στο περιβάλλον που προορίζονται, έτσι ώστε οι υποψήφιοι αγοραστές να έχουν καλύτερη ιδέα για το πώς θα φαίνονται τα προϊόντα και τα χαρακτηριστικά τους (π.χ. μέγεθος, χρώμα, σχήμα) στα σπίτια, στα γραφεία ή σε άλλο περιβάλλον τους. Ο δεύτερος και ο τρίτος τύπος προϊόντων έχουν σχέση με την ένδυση με τα καλλυντικά. Αντί να εκτίθενται προϊόντα σε ένα χώρο, αυτοί οι τύποι προϊόντων μπορούν συχνά να δοκιμασθούν από τους χρήστες απευθείας στον εαυτό τους μέσω εικονικών/μαγικών καθρεφτών. Αυτό σημαίνει ότι μέσω της τεχνολογίας AR, οι καταναλωτές μπορούν να δουν τους εαυτούς τους σαν να κοιτάζονται στον καθρέφτη και να κάνουν εικονικά μακιγιάζ ή να δοκιμάσουν προϊόντα μόδας (π.χ. γυαλιά, ρούχα, ρολόγια κ.λπ.). Αυτό μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και παρέχει την ευκολία να μην χρειάζεται να αλλάξει ο καταναλωτής ρούχα σε ένα δοκιμαστήριο ή να εφαρμόσει διαφορετικά είδη και χρώματα μακιγιάζ για να κάνει μια αρχική αξιολόγηση των προϊόντων. Επιπλέον οι πληροφορίες υψηλής ποιότητας στην AR μπορούν να μειώσουν τις αβεβαιότητες σχετικά με τα προϊόντα, αυξάνουν την αντίληψη για την χρησιμότητα και επηρεάζουν θετικά την εμπιστοσύνη στις επιλογές.

Δεν είναι μόνο τα περιβάλλοντα μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών που θα ωφεληθούν. Το metaverse θα προσφέρει μια τεράστια ευκαιρία στις επιχειρήσεις που προσφέρουν προϊόντα και υπηρεσίες σε άλλες επιχειρήσεις (B2B). Π.χ ένας κατασκευαστής που αγοράζει νέα ανταλλακτικά για τον εξοπλισμό του. Προς το παρόν, η διαδικασία περιλαμβάνει τη λήψη ενός φυσικού φυλλαδίου ή ενός PDF που αποστέλλεται μέσω email με στατικές 2D εικόνες. Στο metaverse, οι χρήστες μπορούσαν να δοκιμάσουν τα προϊόντα σε ένα εικονικό περιβάλλον με χαμηλότερο κόστος. Φανταστείτε να μπορείτε να κατασκευάσετε ένα δίδυμο ψηφιακό συγκρότημα ενός εργοστασίου ή βιομηχανικού

χώρου σε τεράστια κλίμακα και να δοκιμάσετε πώς τα συστήματα ρομποτικής θα αλληλεπιδράσουν με το φυσικό περιβάλλον. (Moy C., 2022).

Με στόχο τη βελτίωση της εμπειρίας χρήστη και τη διεύρυνση του χαρτοφυλακίου προϊόντων του προσθέτοντας και βελτιώνοντας υπηρεσίες και εφαρμογές για κινητά, το Facebook δαπάνησε περισσότερα από 23 δισεκατομμύρια δολάρια για να αποκτήσει περισσότερες από 90 εταιρείες, οι περισσότερες από τις οποίες εξαγοράστηκαν μεταξύ 2012 και 2020. Οι εξαγορές Instagram και WhatsApp από το Facebook κατέδειξαν την ισχυρή ικανότητα της εταιρείας να ενσωματώνει νέες εταιρείες και να τις κλιμακώνει γρήγορα σε ένα νέο επίπεδο. Η εξαγορά της Oculus το 2014 ήταν μια στρατηγική επένδυση για την επέκταση της αναδυόμενης τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας από το gaming σε νέους επιχειρηματικούς κλάδους (Kraus S., et al 2022)

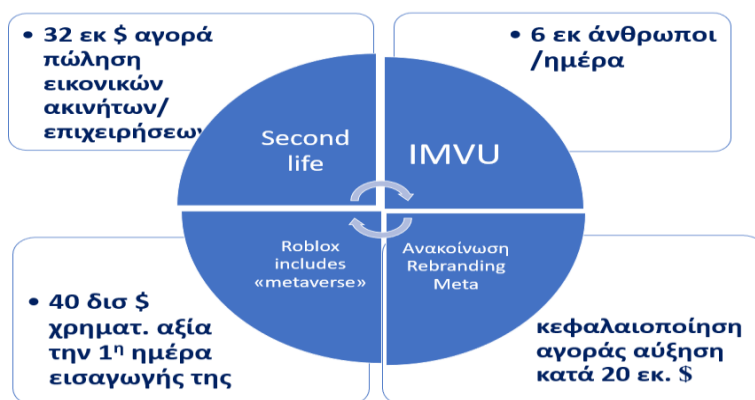
Η Oculus, αν και δεν αντιπροσωπεύει ολόκληρη την αγορά υλικού VR, κατέχει επί του παρόντος ένα κυρίαρχο μερίδιο 61% έναντι των ανταγωνιστών Sony, HTC και Valve. (Egliston B., et al 2021)

Δεσμευμένο στο όραμα μιας υποδομής VR, το Quest 2, το πιο πρόσφατο «κινητό» σύστημα Oculus πωλείται σε τιμή κορυφαίας απώλειας κέρδους, πιθανότατα με στόχο την επίτευξη κορεσμού της αγοράς. Το 2020, το Facebook ξεκίνησε το Facebook Reality Labs (προηγουμένως Oculus Research, που ιδρύθηκε το 2014)—μια έρευνα μεικτής πραγματικότητας και ομάδας προγραμματιστών, στην οποία το Facebook φέρεται να έχει επενδύσει 10 δισεκατομμύρια δολάρια μόνο το 2021. (Egliston B., et al 2021)

Αυτή η επένδυση υποστήριξε το Facebook στην ανάπτυξη της πλατφόρμας παιχνιδιών εικονικής πραγματικότητας, την Facebook Horizon Worlds και την εφαρμογή εικονικής απομακρυσμένης εργασίας της Facebook Horizon Workrooms, εικονικά περιβάλλοντα στα οποία μπορεί ο χρήστης να έχει πρόσβαση μέσω των συσκευών Oculus Quest. (Kraus S., et al 2022)

Το Horizons του Meta είναι ένας τρισδιάστατος χώρος κοινωνικής δικτύωσης που προορίζεται να λειτουργεί μέσα στα ακουστικά VR του Facebook Oculus Quest 2. Οι συγκρίσεις μεταξύ του Horizons και του Microsoft Altspace VR World είναι συνηθισμένες. Αυτό που έχει το Facebook (Meta) έναντι άλλων εφαρμογών VR είναι ένας τεράστιος αριθμός χρηστών στις πλατφόρμες Facebook/Instagram/WhatsApp που ενδέχεται να μεταβούν στο Horizons. Λέμε «ίσως» καθώς έχουν πουληθεί συνολικά μόνο 1,87 εκατομμύρια ακουστικά Oculus Quest 2 VR. Το ίδιο το Meta (Facebook) έχει 2,89

δισεκατομμύρια χρήστες, άρα αυτός ο αριθμός είναι περίπου το 0,065% των χρηστών του Facebook. (Zyda M., 2021)



Σχήμα 6: Marketing σε αριθμούς στο Metaverse

Οι Kraus S., et al 2022 υπογραμμίζουν ότι η ταχεία ανάπτυξη του Facebook τις τελευταίες δεκαετίες έχει διαμορφώσει μια από τις πιο σημαντικές ιστορίες επιχειρηματικής επιτυχίας. Θεωρώντας την καινοτομία του επιχειρηματικού μοντέλου ως κεντρική δραστηριότητα για έναν επιχειρηματία που επιδιώκει να εξασφαλίσει την κερδοφορία της επιχείρησης, αναφέρουν ότι αυτή υφίσταται σε τρεις διαστάσεις όπως (1) καινοτομία δημιουργίας αξίας, (δηλαδή νέες δυνατότητες, τεχνολογίες, συνεργασίες και διαδικασίες) (2) καινοτομία νέας πρότασης (νέες προσφορές, πελάτες και αγορές, κανάλια και σχέσεις με τους πελάτες) (3) και καινοτομία σύλληψης αξίας (νέα μοντέλα εσόδων και δομές κόστους αξίας). Με την πρώτη ματιά, το νέο όνομα και το μακρόπνοο όραμα της κατασκευής του metaverse φαίνεται να είναι μια καινοτομία, υποδηλώνοντας σημαντικό αντίκτυπο στο συνολικό επιχειρηματικό μοντέλο (BM) της εταιρείας. Στα αποτελέσματα της ανάλυσής τους για το επιχειρηματικό ταξίδι του Facebook υποδεικνύουν ότι η κοινοποιηθείσα στρατηγική επαναστάση (εν ολίγοις το rebranding που επιχειρεί το Facebook σε Meta και η εκ νέου εστίαση της στρατηγικής του στην οικοδόμηση του metaverse) δεν αντιστοιχεί σε ένα ριζικό μοτίβο καινοτομίας επιχειρηματικού μοντέλου (Business Model Innovation ή BMI) . Παρόλο που το BM του Facebook μπορεί να εξελιχθεί στη φάση της καινοτομίας, οι συγγραφείς εκτιμούν ότι τα βασικά στοιχεία του BM θα αλλάξουν σταδιακά καθώς οι τρέχουσες αλλαγές (σημ. που επιχειρούνται) φαίνονται πολύ φουτουριστικές. Ωστόσο αναφέρουν ότι η ανακοίνωση του rebranding του Facebook σε Meta είχε σημαντικό αντίκτυπο στην κεφαλαιαγορά. Την ημέρα της ανακοίνωσης, η κεφαλαιοποίηση της αγοράς αυξήθηκε κατά 20

δισεκατομμύρια δολάρια σε 900 δισεκατομμύρια δολάρια. Προς υποστήριξη όμως του οράματός της για το metaverse, η Meta θα χρειαστεί να δημιουργήσει νέες συνεργασίες για να ενισχύσει το οικοσύστημα και να ενσωματώσει άλλες εταιρείες στην πλατφόρμα. Παραδείγματα τέτοιας συνεργασίας περιλαμβάνουν μια συνεργασία εστιασμένη στο υλικό με τον κατασκευαστή γυαλιών Ray-Ban και συνεργασία εστιασμένη στο λογισμικό, όπως φαίνεται σε διαδικτυακές συναντήσεις με τη Microsoft. (Kraus S., et al, 2022)

Από την άλλη, οι Petroyan A., K., et al, (2022) αναλύουν το επιχειρηματικό μοντέλο της META με βάση μια ποικιλία άρθρων επιλέγοντας τον καμβά (Business model canvas) των Ostelwalder και Pigneur, ο οποίος αντικατοπτρίζει πλήρως τα κύρια στοιχεία των δραστηριοτήτων της εταιρείας και την αξία που δίνεται στους πελάτες μέσω ορισμένων καναλιών και σχέσεων, λαμβάνοντας υπόψη τα μέρη με βάση εισόδημα και έξοδα.

Key Partners Βασικοί εταίροι	Key Activities Βασικές Δραστηριότητες	Value Propositions Προτάσεις Αξίας	Customer Relationships Πελατειακές Σχέσεις	Customer Segments Τμήματα Πελατών
<ul style="list-style-type: none"> • Φορείς χάραξης πολιτικής • Εξειδικευμένοι συνεργάτες • Κλαδικόι συνεργάτες • Συνεργάτες Παγκόσμιας έρευνας 	<ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιασμός και ανάπτυξη του οικοσυστήματος metaverse • Αλληλεπίδραση με συνεργάτες • Έναρξη των πλατφορμών metaverse στις αγορές • Μάρκετινγκ και προώθηση-προβολή 	<ul style="list-style-type: none"> • Κάντε πιο ουσιαστικό τον χρόνο που ξοδεύουν οι άνθρωποι στο διαδίκτυο • Παρέχετε μια κοινωνική εμπειρία που να είναι εφικτή σε όλες τις πλατφόρμες • Δημιουργείστε ένα μέρος όπου οι άνθρωποι μπορούν να συναντηθούν είτε βρίσκονται στο ίδιο μέρος είτε όχι • Κάντε τις υπηρεσίες της εταιρείας προσβάσιμες σε όσους περισσότερους ανθρώπους είναι δυνατόν 	<ul style="list-style-type: none"> • Αυτοματοποιημένες υπηρεσίες στην εικονική πραγματικότητα • Κοινότητες • Αυτόνομο εικονικό περιβάλλον που επιτρέπει στον πελάτη να αποφασίσει για ποιους σκοπούς θα το χρησιμοποιήσει 	<ul style="list-style-type: none"> • "Νέοι ενήλικες» χρήστες μεταξύ ηλικίας 18 έως 29 (προτεραιότητα) • Οι χρήστες των υπηρεσιών της εταιρείας
	Key Resources Βασικοί Πόροι		Channels Κανάλια	
	<ul style="list-style-type: none"> • Παγκόσμια παρουσία, μεγάλο κοινό, οικονομική δύναμη, τεχνολογικές καινοτομίες, ισχυρές ομάδες πληροφοριακών συστημάτων, επωνυμία 		<ul style="list-style-type: none"> • VR • AR • H/Y • Κινητές συσκευές • Κονσόλες παιχνιδιών και άλλες πλατφόρμες υπολογιστών 	
Cost Structure Διάρθρωση Κόστους			Revenue Streams Ροή Εσόδων	

<ul style="list-style-type: none"> • Αποζημίωση ομάδων • Σχεδιασμός και ανάπτυξη • Μάρκετινγκ και προώθηση-προβολή • Κόστος παραγωγής υλικού φορέα (hardware) 	<ul style="list-style-type: none"> • Πωλήσεις υλικού φορέα (hardware) • Εμπόριο • Διαφήμιση μέσα στο ίδιο το metaverse
---	---

Χάρη στην εισαγωγή του metaverse, σύμφωνα με τους συγγραφείς η εταιρεία έχει σαφώς οριοθετήσει το ακροατήριο-στόχο της, διεύρυνε συνεργασίες, πρόσθεσε δραστηριότητες που παρέχουν πρόσθετη αξία στους καταναλωτές για τις υπηρεσίες της εταιρείας, και πρόσθεσε επιπλέον ροή εσόδων. (Petroyan A., K., et al, 2022)

6.3 Διαφήμιση

Αν και είναι απίθανο κάποιος να προβλέψει με πραγματική βεβαιότητα πώς ακριβώς θα μοιάζει το metaverse και πώς θα εξελιχθεί την επόμενη δεκαετία, είναι σαφές ότι η επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα, μαζί με καινοτομίες όπως τα NFTs, τα κρυπτονομίσματα και τις ψηφιακές τεχνολογικές προόδους θα δημιουργήσουν έναν πιο προηγμένο «εικονικό κόσμο» στον οποίο οι καταναλωτές θα περνούν αρκετό χρόνο. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η διαφήμιση θα είναι μέρος αυτού του εικονικού κόσμου. (Taylor C., 2022)

Τα κοινά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τον ορισμό της διαφήμισης είναι 1) η διαμεσολάβηση, 2) ότι κατευθύνεται σε έναν καθορισμένο δέκτη (π.χ. καταναλωτή) και 3) ενεργοποιείται από έναν συγκεκριμένο χορηγό 4) με πρόθεση να προκαλέσει ορισμένες επιδιωκόμενες αντιδράσεις. Αυτά τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η μοναδική φύση των διαμεσολαβούμενων περιβαλλόντων, το άτομο, ως ο παραλήπτης της επικοινωνίας και οι μοναδικές δυνατότητες για την ενεργοποίηση των αλληλεπιδράσεων καταναλωτή-επωνυμίας στο metaverse μπορεί να μεταμορφώσουν τον τρόπο με τον οποίο οι καταναλωτές επεξεργάζονται, αντιλαμβάνονται και ανταποκρίνονται στη διαφήμιση στο metaverse. (Kim J., et al 2021)

Τόσο το περιεχόμενο που δημιουργείται στο Metaverse, όσο και τα δεδομένα που παράγονται από τις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιήσουν οι άνθρωποι για πρόσβαση στο Metaverse, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσφέρουν νέες εμπλουτισμένες εμπειρίες με πιο ουσιαστικές πληροφορίες, αλλά μπορούν επίσης να δημιουργήσουν κερδοφόρα περιουσιακά στοιχεία για τις επιχειρήσεις. Αυτά τα επίπεδα περιεχομένου που

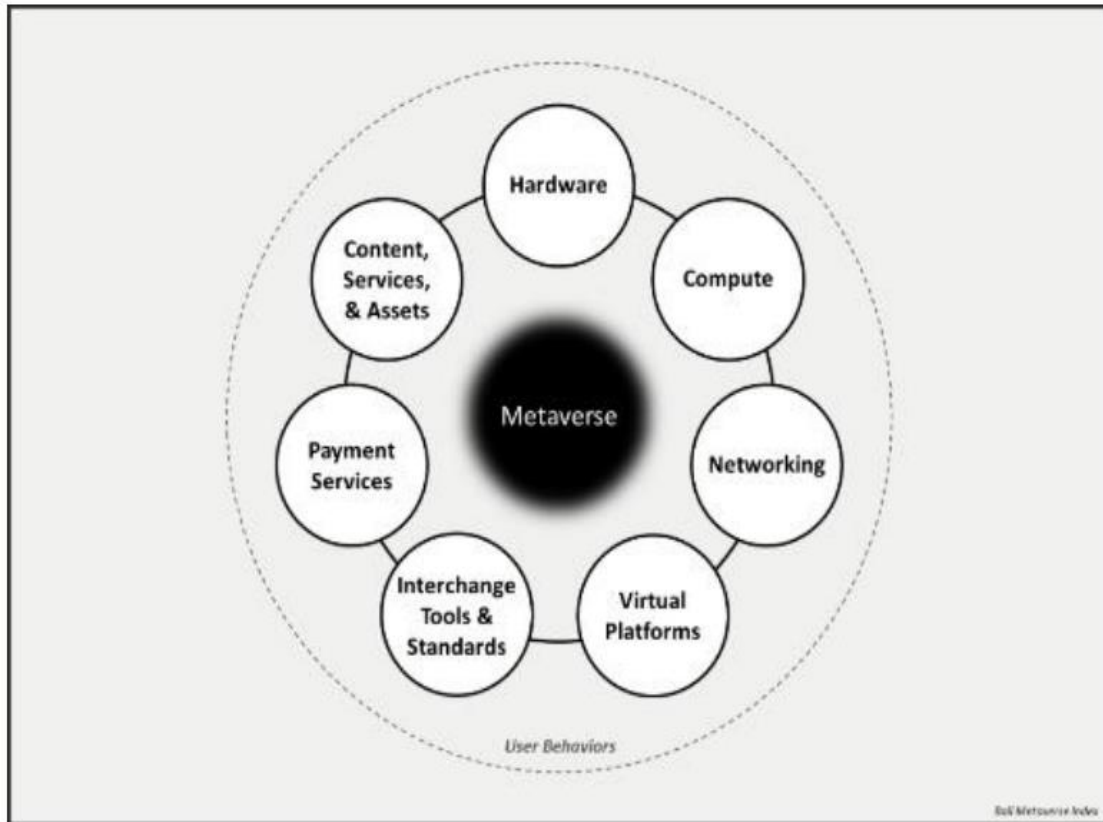
δημιουργούνται μέσα και έξω από το Metaverse, καθώς και δεδομένα συμπεριφοράς και βιολογικά δεδομένα των χρηστών, θα επηρεάσουν νέες στρατηγικές στην Προσαρμοσμένη Συμπεριφορική Διαφήμιση (BBA Bespoke Behavioral Advertising) που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν τις επιχειρήσεις, να δημιουργήσουν εξατομικευμένη διαφήμιση και να προσφέρουν στους χρήστες υπηρεσίες και προϊόντα που ανταποκρίνονται στις μελλοντικές τους ανάγκες. (Zallio M., et al, 2022)

Θα είναι ενδιαφέρον να δούμε πώς θα εξελιχθεί το marketing και η διαφήμιση, καθώς είναι δυνητικά ένα από τα μεγαλύτερα τμήματα της μετα-οικονομίας στο metaverse. Υπάρχουν τεράστιες ευκαιρίες για τις επωνυμίες και εμπυθιστικές-καθλωτικές διαφημιστικές δυνατότητες σε εικονικούς κόσμους λόγω της διαθεσιμότητας μεγάλου όγκου κοινού. Η διαφήμιση είναι το μοντέλο που χρησιμοποιούν πολλές πλατφόρμες για τη δημιουργία εσόδων. Οι δαπάνες για διαφημίσεις εντός του χώρου πρόκειται να φτάσουν τα 18,41 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2027. (Moy C., 2022)

Αξίζει να σημειωθεί ότι το Facebook (Meta) έκανε έσοδα 86 δισεκατομμυρίων δολαρίων το 2020, κυρίως από διαφημίσεις. (Zyda M., 2021)

Η παρεμβατική προσέγγιση του στοχευμένου μάρκετινγκ που χρησιμοποιεί προσαρμοστικούς αλγόριθμους για να εξατομικεύσει την οικειότητα του χρήστη με την τεχνολογία ενισχύεται όταν το περιβάλλον είναι μια ολοένα και πιο διάχυτη προσομοίωση της πραγματικότητας. (Rospigliosi P, 2022)

Συνοψίζοντας τα ευρήματα από τις κατηγορίες υπό κεφάλαιο 5 και 6, παραθέτουμε ένα σχετικό γράφημα με τους επτά ενεργοποιητές του Metaverse κατά τον Ball, 2021 το οποίο αντλήσαμε από την μελέτη του Goldstone J.,(2022)



Σχήμα 7: ΕΠΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ ΤΟΥ BALL ΣΤΟ METAVERSE

Πηγή: Goldstone J., 2022 The Metaverse as the Digital Leviathan

Ο πρώτος βασικός ενεργοποιητής είναι το υλικό. Πράγματι, οι χρήστες πρέπει να έχουν πρόσβαση, να αλληλεπιδρούν στο metaverse χρησιμοποιώντας φυσικές τεχνολογίες, όπως υλικό (δηλ. κινητά τηλέφωνα και εξοπλισμός εικονικής πραγματικότητας ή ακουστικά). Το δεύτερο βασικό συστατικό - η δικτύωση - λαμβάνει υπόψη το εύρος ζώνης, την καθυστέρηση και την αξιοπιστία, τα οποία αποτελούν περιορισμούς κατά το σχεδιασμό προϊόντων και υπηρεσιών metaverse. Τρίτον, για την υπολογιστική θεώρηση, η δυνατότητα παροχής υπολογιστικής ισχύος για την υποστήριξη του metaverse είναι κεντρικής σημασίας για τεχνολογίες blockchain και στην εκτέλεση προγραμμάτων στον εικονικό κόσμο. Ο τέταρτος βασικός παράγοντας - οι εικονικές πλατφόρμες - είναι καθηλωτικές (immersive) ψηφιακές προσομοιώσεις, περιβάλλοντα και κόσμοι όπου μπορεί κανείς να συμμετάσχει σε διάφορες εμπειρίες, από την παρακολούθηση ενός μαθήματος έως την ενασχόληση με οικονομικές δραστηριότητες. Ο πέμπτος βασικός ενεργοποιητής είναι εναλλάξιμα εργαλεία και πρότυπα (π.χ. πρότυπα διαλειτουργικότητας), τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία, τη λειτουργία και τις συνεχείς βελτιώσεις στο metaverse. Ο έκτος ενεργοποιητής - οι πληρωμές - υποστηρίζουν

διαδικασίες ψηφιακών πληρωμών που οδηγούν τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες στο metaverse. Ως φυσικό επακόλουθο λοιπόν, ο έβδομος ενεργοποιητής σχετίζεται με περιεχόμενο, υπηρεσίες και περιουσιακά στοιχεία στο metaverse, τα οποία επιτρέπουν τη σύνδεση της οικονομικής διαχείρισης των ψηφιακών στοιχείων με τα δεδομένα και την ταυτότητα των χρηστών. Τέλος, ο όγδοος βασικός παράγοντας είναι οι συμπεριφορές των χρηστών, οι οποίες, εάν η ιστορία αποτελεί κάποια ένδειξη, χρησιμεύουν ως οδηγός για τη χαρτογράφηση της εξέλιξης της κοινωνικο-πολιτιστικής και οικονομικής τροχιάς. (Goldstone J.,2022)

7 Πολιτική – Διακυβέρνηση - Δημογραφία στο metaverse

7.1 Πολιτική

Ιστορικά, με τη σωστή στρατηγική και κρατώντας τις υπόλοιπες ισορροπίες, τα κράτη που αποτελούνται από περισσότερους ανθρώπους μπορούσαν να δημιουργήσουν περισσότερα, και οι κλάδοι παροχής υπηρεσιών τους μπορούσαν να εξυπηρετήσουν περισσότερους πελάτες και να επεξεργαστούν περισσότερες πληροφορίες από τους μικρότερους σε αριθμό αντιπάλους, δημιουργώντας περισσότερο πλούτο. Τα κράτη με μεγαλύτερο πληθυσμό μπορούσαν να στρατολογήσουν περισσότερους ανθρώπους για να πολεμήσουν και να χειριστούν περισσότερο εξοπλισμό σε μεγαλύτερες στρατιωτικές δυνάμεις. Αλλά πλέον όλα αυτά αλλάζουν. (Dear K., 2022)

Η αυτοματοποίηση, η ρομποτική και η τεχνητή νοημοσύνη υποστηρίζεται ότι μειώνουν την εξάρτηση των κρατών από τους ανθρώπους για να δημιουργήσουν πλούτο ή να στελεχώσουν τις στρατιωτικές επιχειρήσεις για να αποτρέψουν κινδύνους ή να πολεμήσουν. Ενώ η γεωγραφία ήταν κάποτε η μόνη αρένα διεθνούς ανταγωνισμού, σήμερα, οι οικονομικοί, στρατιωτικοί και πολιτικοί αγώνες επεκτείνονται όλο και περισσότερο στο ψηφιακό metaverse. Σημαντικά πολιτικά έγγραφα που κυκλοφόρησαν το 2021 από χώρες όπως οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ιαπωνία υποδηλώνουν την ανάγκη να φτάσουν και να προλάβουν τις αναδυόμενες τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη. Σύμφωνα με τα λόγια της Επιτροπής Εθνικής Ασφάλειας των ΗΠΑ για την τεχνητή νοημοσύνη, «οι Αμερικανοί δεν έχουν ακόμη αντιμετωπίσει πόσο βαθιά θα επηρεάσει η επανάσταση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) την οικονομία, την εθνική ασφάλεια και την ευημερία μας». Το δημογραφικό και η οικονομική παραγωγή έχουν

αποσυνδεθεί. Το ίδιο και η στρατιωτική ισχύς. Το ΗΒ, οι ΗΠΑ, η Ιαπωνία, η Αυστραλία, η Κίνα, η Ρωσία και πολλά άλλα κράτη δημιουργούν ολοένα και πιο ρομποτικές δυνάμεις με δυνατότητα τεχνητής νοημοσύνης. Έτσι, εξαρτώνται λιγότερο από το δημογραφικό για να κλιμακώσουν τις ένοπλες δυνάμεις τους. Από την άλλη ενώ η αυτοματοποίηση, η ρομποτική και η τεχνητή νοημοσύνη μειώνουν την εξάρτηση των κρατών από τους ανθρώπους για τη δημιουργία πλούτου, αυξάνουν την εξάρτησή τους από τις αγορές του εξωτερικού – ειδικά εκείνες οι ανεπτυγμένες οικονομίες που μπορούν να αξιοποιήσουν νέες τεχνολογίες αλλά υποφέρουν από τη γήρανση του πληθυσμού. Η δημιουργία εξωεδαφικών οικονομιών, νέων μορφών στρατιωτικού και γεωπολιτικού ανταγωνισμού και εικονικών κρατών θα καθορίσουν το επόμενο στάδιο στον ψηφιακό μετασχηματισμό της εξουσίας. (Dear K., 2022)

Συγκεκριμένες εθνικές πολιτικές γύρω από την ενσωμάτωση τεχνολογιών του metaverse καταγράφονται από τους Ning H., et al, (2022). Συνοπτικά αναφέρονται τα εξής: Στις ΗΠΑ η εκτελεστική εξουσία του Κογκρέσου, έχει αναγνωρίσει τις δυνατότητες του blockchain και ζήτησε την ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain στο δημόσιο τομέα. Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς των Ηνωμένων Πολιτειών (SEC) επιβεβαιώνει ότι τα ψηφιακά κρυπτογραφημένα περιουσιακά στοιχεία ανήκουν στο πεδίο εφαρμογής των τίτλων, αλλά δεν έχουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και τη νομική κατάσταση ενός πραγματικού νομίσματος. Το Γραφείο του Εθνικού Συντονιστή για την Τεχνολογία Πληροφοριών Υγείας, τμήμα του Υπουργείου Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών των ΗΠΑ, διοργάνωσε έναν μαραθώνιο ανάπτυξης εφαρμογών από χάκερ υγειονομικής περίθαλψης για την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον τομέα της υγείας. Η Κίνα τον Δεκέμβριο του 2016, συμπεριέλαβε την τεχνολογία blockchain στο «13ο πενταετές» εθνικό σχέδιο πληροφόρησης. Τον Οκτώβριο του 2016, το Υπουργείο Βιομηχανίας και Πληροφορικής δημοσίευσε τη «Λευκή Βίβλο 2016 China Blockchain Technology and Applications Development White Paper». Τον Μάιο του 2021, το Υπουργείο Βιομηχανίας και Πληροφορικής εξέδωσε τις «Καθοδηγητικές γνωμοδοτήσεις για την επιτάχυνση της εφαρμογής και της βιομηχανικής ανάπτυξης της τεχνολογίας Blockchain». Ο ρυθμός διείσδυσης του 5G βρίσκεται σε φάση ταχείας βελτίωσης. Το Συμβούλιο της Επικρατείας εξέδωσε το έγγραφο πολιτικής «Μέτρα για την αξιολόγηση της ασφάλειας των υπηρεσιών Cloud Computing». Η ιαπωνική κυβέρνηση έχει δημιουργήσει τον πρώτο οργανισμό του κλάδου blockchain - την Japan Blockchain Association (JBA) - και μια συνεταιριστική συμμαχία blockchain. Την 1η Απριλίου 2017, θέσπισε τον «Νόμο για τις Υπηρεσίες

Πληρωμών», ο οποίος αναγνωρίζει επίσημα το Bitcoin ως νόμιμη μέθοδο πληρωμής και θέτει σαφείς ρυθμιστικές απαιτήσεις για την ανταλλαγή ψηφιακών, κρυπτογραφημένων περιουσιακών στοιχείων. Οι ιαπωνικές οικονομικές αρχές έχουν ορίσει το «Metaverse», αλλά δεν το θεωρούν ως οριστική επιχειρηματική μορφή προς το παρόν. Στην Ν. Κορέα, 2,6 τρισεκατομμύρια γουόν (περίπου 2,2 δισεκατομμύρια δολάρια) το 2025 αναμένεται να δαπανηθούν για το Metaverse, το blockchain και άλλες τεχνολογίες. Από το 2022 έως το 2025, η πλατφόρμα Metaverse που αναπτύχθηκε από κορεατικές εταιρείες θα υποστηρίζεται πλήρως. Το Υπουργείο Παιδείας της Νότιας Κορέας προωθεί μαθήματα στο Metaverse. Τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα το 2016, ίδρυσαν την Παγκόσμια Επιτροπή Blockchain. Το 2017, η κυβέρνηση του Ντουμπάι ανακοίνωσε ότι η Emcredit, θυγατρική της Dubai Economy, θα συνεργαστεί με την startup Object Tech Grp Ltd με έδρα τις ΗΠΑ για τη δημιουργία ενός κρυπτογραφημένου ψηφιακού νομίσματος που ονομάζεται emCash. (Ning H., et al, 2022)

7.2 Διακυβέρνηση

Ο κυβερνοελευθεριακός λόγος είναι «πειστικός και προωθεί έναν κόσμο με «νεοφιλελεύθερο προσανατολισμό» τοποθετώντας τον εαυτό του απέναντι στην εξουσία του έθνους - κράτους, παρουσιάζοντας ένα εναλλακτικό μοντέλο διακυβέρνησης που καθορίζεται πλήρως από τις λογικές της αγοράς. Αυτή η διακυβέρνηση της ελεύθερης αγοράς είναι δυνατή από την τεχνολογική δικτύωση ιδιωτών, των οποίων η αυτόνομη, ορθολογιστική, ιδιοτελής, λήψη αποφάσεων που βασίζεται στην χρησιμότητα σχετικά με τον τρόπο αλληλεπίδρασης, συναλλαγής και κατανάλωσης, συνιστά δημοκρατία όταν διανέμεται μέσω του δικτύου. (Corbalis T., et al, 2022)

Στο εγγύς μέλλον, οποιαδήποτε πραγματική επιχείρηση ή πόλη θα έχει μία ή και περισσότερες αντίστοιχες ΜεταΕπιχειρήσεις και ΜεταΠόλεις (MetaEnterprises και MetaCities) με διαφορετικές λειτουργίες στο Metaverse και θα συνδέονται μέσω τεχνολογίας CPSS (Cyber physical social systems). Πριν την εκτέλεση οποιωνδήποτε σημαντικών αποφάσεων ή λειτουργιών σε πραγματικές επιχειρήσεις και πόλεις, θα πρέπει πρώτα να διεξαχθούν πολυάριθμα υπολογιστικά πειράματα στις MetaEnterprises και στις MetaCities, για ανάλυση, αξιολόγηση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων καθώς και των βασικών δεξιοτήτων και πόρων που απαιτούνται για μια επιτυχημένη πραγματική εκτέλεση στο συντομότερο δυνατό χρόνο, με τη μικρότερη

ενέργεια και κόστος. Αυτό θα βελτιώσει σημαντικά την επάρκεια και την αποτελεσματικότητα των αποφάσεων των πραγματικών επιχειρήσεων και πόλεων. (Wang F., Y., et al, 2022)

Κατά τον Knox J., (2022) ίσως ένας από τους λόγους που η ιδέα του metaverse φαίνεται ελκυστική είναι ακριβώς επειδή επανεμφανίζει τις παλιές ιδεολογίες του αντικρατισμού και του τεχνο-ουτοπίας, που είναι βαθιά ριζωμένες στην τεχνολογική κουλτούρα της Silicon Valley. Σε πολλές από τις περιγραφές του μετασύμπαντος, υπάρχει μια απτή αίσθηση της επιθυμίας να ξαναχτιστεί το ίδιο το Διαδίκτυο, και ότι όσοι εμπλέκονται είναι πρωτοπόροι, και θεμελιώνουν μια νέα περιοχή όπως οι πρόγονοί τους στον κυβερνοχώρο. Επιφανειακά, λοιπόν, θα μπορούσε κανείς να κάνει παραλληλισμούς με τους λεγόμενους κυβερνοφιλελεύθερους όπως ο John Perry Barlow, συγγραφέας του «A Declaration of the Independence of Cyberspace» (1996), ο οποίος πρότεινε ένα αυτοδιοικούμενο Διαδίκτυο, απελευθερωμένο από την εξουσία του κράτους. Και εδώ είναι που η ιδέα αποκτά δύναμη. Το metaverse δεν είναι απλώς μια πλατφόρμα που αναπτύχθηκε από μια εταιρεία, υπονοώντας τους συνήθεις περιορισμούς της μονοπώλησης, αλλά μάλλον ένα νέο επίπεδο ύπαρξης, όχι απλώς χωρίς έλεγχο από οποιαδήποτε μεμονωμένη εταιρεία, αλλά και χωρίς εισβολές από οποιαδήποτε κρατική οντότητα ή κυβέρνηση. Υπό αυτή την έννοια, μια γενναιόδωρη θεώρηση του metaverse θα το αντιλαμβανόταν ως ένα πολιτικό project που επιδιώκει να συνεχίσει τα ιδανικά της ανεξαρτησίας και της επέκτασης των συνόρων (frontierism) που ενθουσίασαν τους αρχικούς πρωταγωνιστές του κυβερνοχώρου. (Knox J., 2022)

Η διακυβέρνηση είναι απαραίτητη για την επιτυχία των τεχνολογιών blockchain. Τα blockchains έχουν οικονομικά κίνητρα που περιλαμβάνονται στο πρωτόκολλο και τα πρωτόκολλα blockchain, μπορούν να έχουν μεγάλη αξία για πολλούς ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Ωστόσο, αυτή η αξία δίνει δύναμη σε ορισμένα άτομα που ελέγχουν τμήματα οποιουδήποτε δικτύου που κατά καιρούς μπορεί να είναι πολύ συγκεντρωτικά και ευαίσθητα σε επιθέσεις όπως η πλειοψηφία των επιθέσεων εξόρυξης ή πονταρίσματος (mining ή stake). Ενώ πολλοί άνθρωποι επικεντρώνονται στον τρόπο με τον οποίο τα συστήματα blockchain αποκεντρώνονται στο βασικό επίπεδο, ίσως θα έπρεπε να αρχίσουμε να εστιάζουμε περισσότερο στο πώς μπορούν να αποκεντρωθούν τα συστήματα και από την άποψη της διακυβέρνησης. Ενώ τα υπάρχοντα έργα blockchain έχουν υιοθετήσει την παραδοσιακή ψηφοφορία ως μέθοδο διακυβέρνησής τους, ορισμένα από αυτά τα έργα έχουν δημιουργήσει δομές εξουσίας κατά λάθος δίνοντας υπερβολική

δύναμη σε ένα άτομο ή σε ένα μικρό σύνολο ατόμων. Ωστόσο, η ψηφοφορία είναι μια πολύ ισχυρή διαδικασία και θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν χρειάζεται - όχι απλώς για να ωθήσει τα πράγματα πέρα από τη γραμμή του τερματισμού. Για αυτόν τον λόγο, τα έργα blockchain έχουν ενσωματώσει διαφορετικούς τύπους βαρών ψήφου, όπως η τετραγωνική ψηφοφορία. Η τετραγωνική ψηφοφορία επιτρέπει στους ανθρώπους που ενδιαφέρονται περισσότερο για ένα θέμα να έχουν μεγαλύτερο λόγο για το αποτέλεσμα της πρότασης, ενώ εμποδίζει ορισμένα μέρη να ελέγχουν μεγάλες μερίδες ψήφων για συγκεκριμένα θέματα. (Goldstone J., 2022)

7.3 Δημογραφία

Οι ηλικιωμένοι Αμερικανοί έχουν αποταμιεύσει σχεδόν 35 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ τις τελευταίες δεκαετίες και, ως αποτέλεσμα, συνεισφέρουν έως και το 27% του συνόλου του πλούτου στις Ηνωμένες Πολιτείες. Οι ερευνητές υποστήριξαν ότι μπορεί να έχει έρθει η ώρα να δοθεί αυτός ο πλούτος στην επόμενη γενιά, σηματοδοτώντας έτσι την αρχή της «Μεγάλης Μεταφοράς Πλούτου». Οι Tucker and Jones (2020) σημείωσαν ότι η σημασία της «Μεγάλης Μεταφοράς Πλούτου» στο πλαίσιο αυτής της μελέτης είναι τέτοια που μπορεί να πυροδοτήσει την «Μεγάλη Υιοθέτηση του Bitcoin». Η Kraken, ένα ανταλλακτήριο και τράπεζα κρυπτονομισμάτων με έδρα τις Ηνωμένες Πολιτείες, εκτιμά ότι οι Millennials (ηλικίες 24 έως 39 ετών) και η Generation Xers (ηλικίες 40 έως 55) θα μπορούσαν να οδηγήσουν πάνω από 1 τρισεκατομμύριο δολάρια σε πλούτο σε bitcoin τα επόμενα 25 χρόνια, καθώς και οι δύο γενιές αγκαλιάζουν την εγγενή αξία της αναδυόμενης τεχνολογίας blockchain. (Goldstone J., 2022)

Ο Ivan Sutherland, είναι ένας από τους υποτιθέμενους νονούς της VR και ηγέτης της δημιουργίας μιας τρισδιάστατης οθόνης που τοποθετείται στο κεφάλι (1968) και έγινε γνωστή ως Sword of Damocles (Δαμόκλειος Ξίφος)³³. Η δική του έρευνα είχε οικονομική βοήθεια από την Πολεμική Αεροπορία και την Κεντρική Υπηρεσία Πληροφοριών (CIA). Αυτές οι συνδέσεις είναι μια υπενθύμιση των στενών δεσμών μεταξύ της κυβέρνησης (US) και των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων για την τεχνολογική ανάπτυξη. Ο

³³ Είναι ακριβέστερα το όνομα που έδωσαν ο Sutherland και οι μαθητές του στον αισθητήρα του σετ κεφαλής που ήταν προσαρτημένος στην οροφή, ο οποίος έμοιαζε με μακρύ στυλό πάνω από το κεφάλι του χρήστη. Στον «Κικέρωνα» ο Βασιλιάς Διώνυσος προσφέρει στο Δαμοκλή όλες τις ανέσεις της εξουσίας του υπό τον όρο ότι θα αιωρείται πάνω από κεφάλι του ένα ξίφος κρεμασμένο από μια τριχα αλόγου για να του δείξει τον παντοτινό κίνδυνο που διατρέχει όποιος βρίσκεται στην εξουσία. Ο Δαμοκλής αρνείται την εξουσία. (Harley D., 2022)

Sutherland αναφέρει ότι «έκανε μερικούς φίλους» στη CIA κατά τη διάρκεια του χρόνου του στην Υπηρεσία Προηγμένων Ερευνητικών Προγραμμάτων (ARPA) στην Ουάσιγκτον, η οποία αργότερα έγινε γνωστή ως Υπηρεσία Προηγμένων Ερευνητικών Προγραμμάτων Άμυνας (DARPA). Αυτή ήταν μια εποχή κατά την οποία η ανάπτυξη των υπολογιστών οδηγήθηκε κυρίως από λευκούς άνδρες (παρά τις γυναίκες προγραμματιστές) και ενισχύθηκε από το στρατιωτικό-βιομηχανικό σύμπλεγμα. Επειδή η εικονική πραγματικότητα συνδέεται επίσης με την ιστορία του Χάρβαρντ, αυτό το «σύστημα» περιλαμβάνει επίσης φυλετικές σχέσεις (σημ. κυρίως άνδρες Λευκής φυλής). (Harley D., 2022)

Τα πρώτα κράτη του Metaverse θα προσελκύσουν πολίτες όπως έκανε ο Νέος Κόσμος των ΗΠΑ τον 19ο στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, ή με τον τρόπο που κάνει ο ανεπτυγμένος κόσμος σήμερα – με τη μετανάστευση στο metaverse για εργασία να είναι πολύ πιο εύκολη και λιγότερο επικίνδυνη από τη διάσχιση ηπείρων, θάλασσών και ωκεανών. Όπως στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, θα υπάρχουν επιδράσεις δικτύου, όπου αυξημένος αριθμός ατόμων ή συμμετεχόντων θα βελτιώνει την αξία ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας, που σημαίνει ότι θα κυριαρχήσει ένας μικρός αριθμός «πλατφορμών» και εικονικών κόσμων. (Dear K., 2022)

8 Νομικά Θέματα – Ιδιωτικότητα και ασφάλεια στο metaverse

Τα νομικά ζητήματα και προκλήσεις, τα θέματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας αποτελούν σημαντικούς τομείς έρευνας στο metaverse και διατρέχουν σχεδόν κάθε συνιστώσα του.

8.1 Blockchain

Η αλυσίδα συστοιχιών (blockchain) προστατεύεται στο σύνολό της από σύνθετους μαθηματικούς αλγορίθμους με σκοπό να διασφαλίζεται η ακεραιότητα και η ασφάλεια των δεδομένων. Αυτή η αλυσίδα αποτελεί την ολοκληρωμένη καταγραφή όλων των συναλλαγών που περιλαμβάνονται στη βάση δεδομένων. Δεδομένου ότι οι αλγόριθμοι διατηρούν τα δεδομένα τόσο ασφαλή, και επειδή τα μέλη του δικτύου μπορούν συνήθως

να δουν αν γίνεται κάποια αλλαγή στα καταγεγραμμένα στοιχεία, αυτή η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να δυσχεραίνει ακόμη περισσότερο την απάτη σε επίπεδο συναλλαγών. Θα μπορούσε επίσης να συμβάλει στην ενίσχυση της αποδοτικότητας καθώς η καταγραφή των συναλλαγών μπορεί να είναι αυτοματοποιημένη, γεγονός που εξαλείφει το ανθρώπινο σφάλμα και απλουστεύει διαδικασίες που θα ήταν σε διαφορετική περίπτωση πολύ σύνθετες. Υπάρχουν κάποιοι που ισχυρίζονται μάλιστα ότι η τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού θα μπορούσε να αλλάξει ριζικά τον τρόπο λειτουργίας των χρηματοπιστωτικών αγορών, εξαλείφοντας τους μεσάζοντες. Για παράδειγμα, μπορεί οι πληρωμές μεταξύ τραπεζών να μη χρειάζεται πλέον να διεκπεραιώνονται μέσω ενδιάμεσων φορέων ή/και συστημάτων πληρωμών. Και κάποιοι πιστεύουν ότι ακόμη και οι ιδιωτικές πληρωμές – οι οποίες διεκπεραιώνονται τόσο μέσω της τράπεζας πληρωτή όσο και μέσω της τράπεζας του δικαιούχου της πληρωμής – μπορεί να γίνονται χωρίς τη διαμεσολάβηση της τράπεζας επειδή οι άνθρωποι θα μπορούσαν να είναι απευθείας συνδεδεμένοι με την κοινή βάση δεδομένων. Άλλοι θεωρούν ότι κάτι τέτοιο είναι απίθανο να συμβεί καθώς πιθανότατα θα υπάρχει πάντοτε η ανάγκη οι κεντρικές αρχές να εκτελούν κάποιες λειτουργίες, όπως η παρακολούθηση και η διαφύλαξη της συνολικής σταθερότητας του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Η ΕΚΤ (Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα) ενδιαφέρεται για αυτήν την τεχνολογία καθώς ένας από τους βασικούς στόχους της είναι να εγγυάται την ασφαλή και αποδοτική διενέργεια των συναλλαγών σε όλη τη ζώνη του ευρώ. Στο πλαίσιο αυτού του στόχου η ΕΚΤ παρακολουθεί στενά τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι πληρωμές και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για αυτόν τον σκοπό. Η ΕΚΤ στηρίζει την καινοτομία εφόσον οι εξελίξεις είναι ασφαλείς και αποδοτικές και παρέχουν τις ίδιες ευκαιρίες σε όλους στην Ευρώπη. Ωστόσο, ενώ η τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού παρουσιάζει διάφορες ενδιαφέρουσες δυνατότητες για το μέλλον, δεν παύει να είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία και δεν έχει ακόμη ωριμάσει αρκετά ώστε να εξεταστεί το ενδεχόμενο να ενσωματωθεί στα συστήματα της ΕΚΤ, τα οποία αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του ευρωπαϊκού χρηματοπιστωτικού τομέα. Και όσο ο ιδιωτικός τομέας πειραματίζεται με την τεχνολογία, η ΕΚΤ θέλει να είναι σίγουρη ότι κάθε νέα υπηρεσία και προϊόν που βασίζεται στην τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού δεν διακυβεύει την ασφάλεια στη ροή των συναλλαγών – έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να είναι σίγουρος ότι τα χρήματα και τα

περιουσιακά του στοιχεία είναι ασφαλή κατά τη μετακίνησή τους από το ένα σημείο στο άλλο.³⁴

Το blockchain εξάλλου έχει έναν εγγενή περιορισμό όσον αφορά τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των πληροφοριών, καθώς δεν εγγυάται πώς προέρχονται οι πληροφορίες, ποιος δημιουργεί την εγγραφή και πώς δημιουργούνται οι πληροφορίες κατά τη διαδικασία δημιουργίας αρχείων.(Tan M., T., et al 2021)

Τα μέρη που δεσμεύουν τη συναλλαγή τους σε μια αλυσίδα συστοιχιών (blockchain), δεν εναποθέτουν την «εμπιστοσύνη» τους στην τεχνολογία, απλώς βασίζονται σε αυτήν. Δεν είναι τόσο η διαφορά μεταξύ εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας που είναι κρίσιμη μάλλον, αυτό που έχει σημασία είναι η διαφορά μεταξύ της αξιοπιστίας που βασίζεται στην εμπιστοσύνη και της αξιοπιστίας που βασίζεται στην κρίση ότι το επίπεδο του (διαχειριζόμενου) κινδύνου στον οποίο εκτίθεται κάποιος είναι αποδεκτό. (Brownsword R., 2022)

8.2 Daos-White Bibles-Smart Contracts

Οι αποκεντρωμένοι αυτόνομοι οργανισμοί (Daos) όσον αφορά την νομική τους υπόσταση είναι νέοι τύποι εταιρικών μορφών. Διαμορφώνουν ένα μέρος του νέου κύματος της τεχνολογίας blockchain ακολουθώντας το Bitcoin και τα κρυπτονομίσματα. Η αρχιτεκτονική ενός Dao αντικαθιστά κανόνες που καταγράφονται σε έγγραφα πολιτικής με κανόνες γραμμένους σε κώδικα. Δηλαδή η επιβολή αυτών των κανόνων δεν είναι πλέον θέμα ανθρώπινης ερμηνείας, αλλά ανατίθεται σε μια διαδικασία απόδειξης εργασίας (proof of work). Ένας οργανισμός αυτού του είδους θα μπορούσε, να χρησιμοποιηθεί από άλλους οργανισμούς όπως «μια εφαρμογή κοινής χρήσης φωτογραφιών που μοιράζει αξιοκρατικά τα έσοδα μεταξύ των χρηστών, μια υπηρεσία κοινής χρήσης P2P, μία διαχείριση αξιώσεων από κοινού σε ένα ασφαλιστικό dApp (decentralized application) ή μια συντεχνία εμπόρων σε έναν εικονικό κόσμο». Ο κατάλογος υποδηλώνει τη φανταστική κλίμακα της εφαρμογής του. Περιλαμβάνει οικείες, μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις ή κοινωνίες με άρωμα οικονομίας της διαδικτυακής πλατφόρμας (gig

³⁴https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/distributed_ledger_technology.el.html

economy)³⁵ και συνέπειες συνακόλουθης έλλειψης εργασιακής προστασίας—ακόμα και όταν η Λευκή Βίβλος ενός Dao υπαινίσσεται «εντελώς νέες και προηγούμενως αδύνατες οργανωτικές μορφές» (Corbalis T., et al, 2022)

Οι Λευκές Βίβλοι μάς δίνουν πρόσβαση στους ισχυρισμούς και τις υποθέσεις των αποκεντρωμένων ψηφιακών οργανισμών (Daos), στις λεπτομέρειες της τεχνικής λειτουργίας τους και στις προθέσεις τους για το πώς θα μπορούσαν να εφαρμοστούν τα πρωτόκολλά τους. Οι Λευκές Βίβλοι υποδηλώνουν επίσης ένα ευρύτερο περιβάλλον χρηστών και προγραμματιστών, και οραματίζονται κοινότητες που μπορούν να μοιράζονται όσα καταγράφουν. Η ανάγνωσή τους δίνει μια αίσθηση του πώς φαντάζονται οι συγγραφείς τους τις λύσεις σε οργανωτικά, πολιτικά και κοινωνικά προβλήματα, καθώς και τα είδη των υποκειμένων που θα συνδιαλλαγούν στις προκύπτουσες δομές. Χαρακτηριστικά οι Λευκές Βίβλοι προσδιορίζουν το πρόβλημα και δίνουν την λύση και αυτά τα χαρακτηριστικά τους κυκλοφορούν σε αποθετήρια όπως το GitHub και θεμελιώδη κείμενα για κρυπτονομίσματα και τεχνολογίες blockchain όπως το Buterinin, Daostack κλπ. Για παράδειγμα η λευκή βίβλος του Dao Colony καταγράφει τις τεχνικές λεπτομέρειες της blockchain και άλλων τεχνολογιών, περιγράφει ένα πρωτόκολλο που βασίζεται στο Ethereum για τη δημιουργία και τη λειτουργία Οργανισμών Διαδικτύου, του οποίου οι «κανόνες ορίζονται σε κώδικα και επιβάλλονται από μια διαδικασία εξόρυξης blockchain». Προσδιορίζει ξεκάθαρα το πρόβλημα του πως θα συντονιστεί η περίπλοκη παραγωγή μέσα στο ψευδώνυμο, ανταγωνιστικό περιβάλλον της τεχνολογίας blockchain χωρίς να υποκύπτει ο χρήστης σε ακριβές, εμμέσως εννοούμενες ως διεφθαρμένες, ιεραρχίες μιας παραδοσιακής εταιρείας. Η λύση σύμφωνα με την εν λόγω λευκή βίβλο είναι ένα «πρωτόκολλο που επιδιώκει να διευκολύνει το ίδιο είδος αξιοκρατικού καταμερισμού εργασίας και εξουσίας όπως θα έπρεπε να κάνει ένα εξιδανικευμένο μοντέλο εταιρικής ιεραρχίας, από τα κάτω προς τα πάνω όμως, και με λιγότερα σφάλματα». Η Λευκή βίβλος (ως ένα άλλο παράδειγμα) του DAOStack όμοια προσδιορίζει ως πρόβλημα το «αυξανόμενο κόστος συντονισμού» των παραδοσιακών οργανισμών που τους εμποδίζει να αναπτυχθούν επ' αόριστον (DAOstack: An Operating System for Collective Intelligence, 2018: 5)³⁶. Οι Λευκές βίβλοι βασίζουν την αυθεντία τους όχι σε αναφορές και συσχετισμούς με άλλα οικονομικά κείμενα η σε συνδυασμένη

³⁵ Εργασία που παρέχεται από το σπίτι μέσω διαδικτυακών πλατφορμών. Οι εργαζόμενοι προσφέρουν εργασία πάνω σε gigs (κομμάτια) ενός ευρύτερου έργου. Σύμφωνα με τα στοιχεία της MetLife στις ΗΠΑ, 30 εκ. άνθρωποι βασίζουν το κύριο εισόδημά τους στην gig economy. www.fortunegreece.com/article/ti-ene-i-gig-economy

³⁶ <https://daostack.io/wp/DAOstack-White-Paper-en.pdf>

εργασία μιας κοινότητας αλλά στα δικά τους τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Το τελικό νόημα είναι ένας καθιερωμένος και άχρονος κόσμος τεχνολογικής αλήθειας στον οποίο η οικονομική αλήθεια είναι μέρος. (Corbalis T., et al 2022)

Τα smart contracts είναι συμφωνίες μεταξύ συμβαλλομένων που δεν καταγράφονται απλώς σε ένα καθολικό αλλά αυτόματα ενεργοποιούνται όταν πληρούνται οι όροι τους συνήθως μέσω διαμοιραζόμενων διακριτικών ή νομισμάτων. Ενώ τα έξυπνα συμβόλαια μπορεί να διανέμουν διακριτικά (tokens), να ανταμείβουν οικονομικά τους συμμετέχοντες και να επιμερίζουν τη φήμη όταν πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, δεν υπάρχουν ακόμη στοιχεία ότι έχουν μοναδική δύναμη να οργανώνουν ή να ελέγχουν την ανθρώπινη συμπεριφορά έναντι των παραδοσιακών μορφών οργάνωσης. Επιπλέον, η εστίαση στις αυτοεκτελούμενες έξυπνες συμβάσεις αποκρύπτει το γεγονός ότι το περιεχόμενο αυτών των συμβάσεων—οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται, οι κανόνες που πρέπει να εκτελεστούν — πρέπει με κάποιο τρόπο να αποτελέσει αντικείμενο διαπραγμάτευσης, συμφωνίας και εφαρμογής από αυτούς που σχεδιάζουν το σύστημα, όπως ακριβώς συμβαίνει με τα παραδοσιακά καταστατικά, συμβάσεις ή συμφωνίες. (Corbalis T., et al, 2022)

8.3 Ζητήματα Δικαιοδοσίας

Στον κυβερνοχώρο, τα κρατικά νομικά συστήματα δεν έχουν εδαφική δικαιοδοσία, δεν έχουν εξουσία πλέον, τα σύνορα στον κυβερνοχώρο δεν αποτυπώνονται στα χερσαία σύνορα, δεν είναι προφανές ότι τα κρατικά νομοθετήματα διατηρούν το μονοπώλιό τους στην διακυβέρνηση και στην δικαιοδοσία. Η νομιμότητα, η αποτελεσματικότητα και η κανονιστική αποδοχή των κανόνων δικαίου στο διαδικτυακό περιβάλλον βασίζονται στην αποδοχή τους από την κοινότητα και από το άτομο σε αυτήν την κοινότητα. Με άλλα λόγια, οι απαιτήσεις της εξουσίας δεν δικαιολογούνται βάσει συνταγματικής δήλωσης ή από την πρακτική αξιωματούχων που εξουσιοδοτούνται από μια τέτοια δήλωση, αλλά εξαρτώνται από την αναγνώριση και την αποδοχή από την κοινότητα και τα μεμονωμένα μέλη της. (Brownsword R., 2022)

8.4 Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια

Πιο πρόσφατες μελέτες έχουν αρχίσει να επικεντρώνονται στις έντονες δυνατότητες δεδομένων των σύγχρονων τεχνολογιών VR, οι οποίες ενσωματώνουν νέες

μορφές αλγοριθμικής δημιουργίας εννοιών. Τα εμπορικά συστήματα παρακολουθούν συνήθως τις κινήσεις του σώματος 90 φορές το δευτερόλεπτο για να εμφανίσουν σωστά τη σκηνή και τα συστήματα υψηλής τεχνολογίας καταγράφουν 18 τύπους κινήσεων στο κεφάλι και τα χέρια. Κατά συνέπεια, το να περάσει κανείς 20 λεπτά σε μια προσομοίωση VR αφήνει κάτι λιγότερο από 2 εκατομμύρια μοναδικές εγγραφές της γλώσσας του σώματος». Μορφές τεχνικών φυσικής ή φυσιολογικής βιομετρικής ταυτοποίησης που θα μπορούσαν θεωρητικά να επεκταθούν πέρα από την VR περιλαμβάνουν την ανάλυση βλέμματος, την αναγνώριση φωνής και την αναγνώριση προσώπου. Ενώ τα δεδομένα που παράγονται από συσκευές VR συχνά πλαισιώνονται ως ανώνυμα, πρόσφατη ακαδημαϊκή έρευνα στην επιστήμη των υπολογιστών και την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή έχει προτείνει ότι υπό ορισμένες συνθήκες μηχανικής μάθησης, τέτοια δεδομένα είναι εκ νέου αναγνωρίσιμα. Υποστηρίζεται ότι τα σύγχρονα συστήματα VR, συμπεριλαμβανομένων των πιο δημοφιλών ακουστικών που προσφέρει η Oculus, έχουν την ικανότητα να παρακολουθούν προσωπικά αναγνωρίσιμα βιομετρικά δεδομένα από χρήστες. Η μελέτη των Miller et al., για παράδειγμα, τονίζει ότι πέντε λεπτά δεδομένων VR (με απογυμνωμένες όλες τις προσωπικές πληροφορίες) θα μπορούσαν να ταυτοποιηθούν σωστά, χρησιμοποιώντας έναν αλγόριθμο μηχανικής μάθησης με ακρίβεια 95,3% σε δείγμα 511 συμμετεχόντων, συμπεριλαμβανομένων των πιο δημοφιλών ακουστικών που προσφέρει η Oculus, δλδ., έχουν την ικανότητα να παρακολουθούν αναγνωρίσιμα προσωπικά βιομετρικά δεδομένα από χρήστες. (Egliston B., et al 2021)

Ο συγκεντρωτισμός της τεχνητής νοημοσύνης και οι ανησυχίες για το απόρρητο των δεδομένων ήταν ένα θέμα συζήτησης μεταξύ των ερευνητών της τεχνητής νοημοσύνης (AI), του Blockchain και της Επιστήμης Υπολογιστών. Δεδομένου ότι νέες πηγές πληροφοριών θα μπορούσαν να συλλεχθούν από μεγάλους τεχνολογικούς οργανισμούς, τα συγκεντρωτικά (centralized) metaverses θέτουν μεγαλύτερο κίνδυνο από την άποψη της κυβερνοασφάλειας. Τον Ιανουάριο του 2022, η Meta ανακοίνωσε ότι οι επιστήμονες του οργανισμού κατασκεύαζαν τον πιο ισχυρό υπερυπολογιστή στον κόσμο ειδικά για την τεχνητή νοημοσύνη για να υποστηρίξουν τις προσπάθειες ανάπτυξης του metaverse στον οργανισμό. Αναφερόμενος ως ο «AI Research SuperCluster (RSC)», ο υπερυπολογιστής της Meta αποτελείται από 16.000 μονάδες επεξεργασίας γραφικών (GPU). Επιπροσθέτως, μία μερίδα του προγράμματος περιλαμβανόταν στον προϋπολογισμό των 50 εκ. Δολαρίων της Meta για τα προγράμματα της Εκτεταμένης

Πραγματικότητας (XR Reality) και στο Ταμείο Έρευνας για την διασφάλιση της ιδιωτικότητας και των προσωπικών δεδομένων εντός του metaverse. (Goldstone J., 2022)

Η στρατηγική της Εξατομικευμένης Συμπεριφορικής Διαφήμισης (BBA) στο metaverse θα είναι πιο αποτελεσματική από ό,τι ισχύει με τα ήδη υπάρχοντα cookies ιστού. Για είναι εγγυημένη μία ανθρωποκεντρική στρατηγική της Εξατομικευμένης Συμπεριφορικής Διαφήμισης (BBA) υπάρχει ανάγκη να δημιουργηθεί ένας καθόλα αποδεκτός κώδικας συμπεριφοράς που θα βοηθά στη διαχείριση της ιδιωτικής ζωής, της ηθικής και της ακεραιότητας σε διαφορετικά ψηφιακά εμπυθιστικά - καθηλωτικά περιβάλλοντα και στην ευαισθητοποίηση όλης της κοινότητας πείθοντας τις επιχειρήσεις να αναπτύξουν πληροφοριακά εργαλεία βασισμένα σε κοινές αρχές. Η συστηματική έλλειψη βάθους στην ανάλυση αυτής της πρόκλησης και των σχετικών κινδύνων και η μη παροχή ηθικών λύσεων, μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία Φίλτρου Παραμόρφωσης Πραγματικότητας (Reality Distortion Filter ή RDF) που μπορεί να παραβιάσει (εξορύξει) την ασφάλεια των χρηστών εντός και εκτός του Metaverse. Από την άλλη, όπως και το Metaverse, το φίλτρο παραμόρφωσης πραγματικότητας (RDF) αντιπροσωπεύει μια τεράστια ευκαιρία για να δημιουργήσει προστιθέμενη αξία για τους χρήστες που μπορούν να δουν την εμφάνιση των αντικειμένων και του περιεχομένου διαφορετικά από ό,τι αντιλαμβάνονται οι άλλοι χρήστες ή παρατηρητές. Για παράδειγμα, εάν δύο avatar παίζουν σκάκι και οι δύο θέλουν να χρησιμοποιήσουν μαύρα πιόνια σκακιού, ένα κοινό που παρακολουθεί εξωτερικά την εικονική εκδήλωση θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ένα φίλτρο παραμόρφωσης πραγματικότητας (RDF) για να δει τα ασπρόμαυρα κομμάτια για να διαφοροποιήσει τους παίκτες. (Zallio P., et al, 2022)

Στις ΗΠΑ το Facebook βρίσκεται υπό έρευνα από το Κογκρέσο για τη σιωπηρή συμμετοχή του στην προεδρική εκστρατεία παραπληροφόρησης του 2020 και την απόπειρα πραξικοπήματος της 6ης Ιανουαρίου από τον απερχόμενο πρόεδρο³⁷. (Zyda M., 2021)

Στην ΕΕ πέρα από τους προβληματισμούς που θέτει ο DGPR με την έγκριση της καταχώρησης προσωπικών δεδομένων εφόσον έχει δοθεί ρητή συναίνεση από τον χρήστη (άρθρο 9 του κανονισμού), ζητήματα τίθενται και από το δίκαιο του ανταγωνισμού. Συγκεκριμένα στην Γερμανία έχει τεθεί υπό έρευνα η Oculus (θυγατρική της Meta) σχετικά με τα προσωπικά δεδομένα. Υπήρξε υπόθεση σχετικά με την OCULUS και την VR τεχνολογία γενικότερα με την Γερμανική Επιτροπή Ανταγωνισμού

³⁷ Donald Trump

(Bundeskartellamt) η οποία εξέταζε αν η Oculus παραβιάζει τις διατάξεις για τα προσωπικά δεδομένα και το δίκαιο του ανταγωνισμού εφόσον για την χρήση του hardware απαιτείται η διασύνδεση ενός λογαριασμού Oculus με έναν λογαριασμό Facebook. Μία κίνηση που πραγματοποιήθηκε σχεδόν αμέσως μετά την επιβολή προστίμων για παραβίαση του δικαίου του ανταγωνισμού και των διατάξεων για την μονοπωλιακή θέση σε υπόθεση που έχει εισαχθεί και από την FTC (Federal Trade Commission) στις ΗΠΑ³⁸³⁹ καθώς και μετά από την έρευνα που έχει διεξαχθεί από την Bundeskartellamt το 2019 για τις πρακτικές διαμοιρασμού δεδομένων της Facebook⁴⁰. Μετά από όλα αυτά η Facebook απέσυρε τα Oculus από την Γερμανία. (Engliston B., et al, 2022)

Στην VR όπως και στο software της Oculus απαιτούνται ευαίσθητα δεδομένα προκειμένου να ενεργοποιήσουν τις βασικές τους λειτουργίες, δεδομένα τα οποία ρυθμίζονται στην ΕΕ από το αρ. 4 του GDPR «βιομετρικά δεδομένα»: «δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα τα οποία προκύπτουν από ειδική τεχνική επεξεργασία συνδεδεμένη με φυσικά, βιολογικά ή συμπεριφορικά χαρακτηριστικά φυσικού προσώπου και τα οποία επιτρέπουν ή επιβεβαιώνουν την αδιαμφισβήτητη ταυτοποίηση του εν λόγω φυσικού προσώπου, όπως εικόνες προσώπου ή δακτυλοσκοπικά δεδομένα.» Ενώ η εταιρεία δεσμεύεται μέσω της άδειάς της ότι τα ευαίσθητα δεδομένα τα οποία συλλέγει δεν ταυτοποιούν το πρόσωπο, το διακύβευμα παραμένει. Σε ποιο βαθμό υπάρχει προστασία μέσω του μηχανισμού GDPR όταν η χρήση των δεδομένων υπερβαίνει τον σκοπό για τον οποίο έχουν δοθεί; (Engliston B., et al, 2022)

Σύμφωνα με το Facebook, οι σχεδιαστές προϊόντων του έχουν λάβει υπόψη ζητήματα απορρήτου των χρηστών κατά το σχεδιασμό προϊόντων και ενεργοποίηση των λειτουργιών. Ειδικότερα σύμφωνα με τις δεσμεύσεις του Responsible Innovation Principles του Facebook : «Τα έξυπνα γυαλιά Ray-Ban και το Facebook View είναι προγράμματα χωρίς διαφημίσεις, επομένως δεν θα προβάλλονται διαφημίσεις όταν χρησιμοποιούνται τα γυαλιά ή η εφαρμογή ούτε θα χρησιμοποιείται το περιεχόμενο φωτογραφιών και video. Αλλά, φυσικά, εάν το περιεχόμενο μοιράζεται με οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή, θα ισχύουν οι όροι αυτής της εφαρμογής». Οι ανησυχίες για το απόρρητο δεν αφορούν την προστασία του απορρήτου των χρηστών αλλά το απόρρητο του

³⁸ Η FTC έχει διατάξει να καταργούνται αλγόριθμοι οι οποίοι έχουν να κάνουν με την αναγνώριση προσώπου εφόσον δεν έχει δοθεί ρητή άδεια από υποκείμενο critical questions.

³⁹ Το Facebook αναγκάστηκε να πληρώσει 5 δις.εκ. δολάρια ως πρόστιμο.fct.gov/news-events/press-releases/2019/fct- imposes- 5-billion- penalty-sweeping-new-privacyrestrictions (data privacy is not meta)

⁴⁰ Η Bundeskartellamt απαγόρευσε στο Facebook να συνδυάζει δεδομένα χρηστών που προέρχονται από διάφορες πηγές.(Engliston b,et al, 2022)

περιβάλλοντος και των ανθρώπων που καταγράφονται. Επιπλέον το Facebook έλαβε προειδοποιητικά μέτρα σχετικά με το απόρρητο, δηλαδή ο χρήστης θα πρέπει να σηκώσει το χέρι για να πατήσει το κουμπί εγγραφής που υπάρχει στον εσωτερικό βραχίονα των γυαλιών, ένα λευκό φως LED θα σηματοδοτεί την δημόσια εγγραφή, και η καταγραφή του περιεχομένου θα γίνεται με φωνητική εντολή. Επιπλέον, εάν ένα άλλο άτομο προσπαθήσει να αντιστοιχίσει το λογισμικό των συγκεκριμένων γυαλιών με τον λογαριασμό του, το σύστημα θα απορρίψει το περιεχόμενο που είχε καταγραφεί προηγουμένως. Ωστόσο μπορεί το περιβάλλον που αποτελεί αντικείμενο καταγραφής του χρήστη να μην κατανοεί ότι τα παραπάνω σηματοδοτούν μαγνητοσκόπηση ή βιντεοσκόπηση. (Iqbal M., Z., et al 2022)

Το Facebook κυκλοφόρησε τα εν λόγω γυαλιά στην Ιρλανδία και Ιταλία στις 17/9/2021. Ο Ιρλανδός Επίτροπος της Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων και η Ιταλική Αρχή για την προστασία των προσωπικών δεδομένων (Garante) κάλεσαν το Facebook να αποδείξει την αποτελεσματικότητα της ενδεικτικής λυχνίας LED που ανάβει, ως μέσο προειδοποίησης για την καταγραφή και να διεξάγει δημόσια καμπάνια πληροφόρησης στο κοινό για το κατά ποσό αυτό το νέο προϊόν θα μπορεί με όχι τόσο φανερό τρόπο να καταγράφει την εικόνα τους.⁴¹

Άλλα δεδομένα που στο μέλλον ενδέχεται να κριθούν ως βιομετρικά είναι τα δεδομένα κίνησης ενός ατόμου μέσα στον εικονικό κόσμο. Τα δεδομένα κίνησης προέρχονται από τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης κινείται σε έναν κόσμο εικονικής πραγματικότητας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση ατόμων μέσω του μοναδικού «αποτυπώματος κίνησης». Αυτή η πηγή πληροφοριών μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το Facebook και τρίτα μέρη για τη στόχευση διαφημίσεων σε χρήστες και ακόμη και την ταυτοποίησή τους στον πραγματικό κόσμο χρησιμοποιώντας μόνο τον τρόπο που κινούνται. Μια μελέτη του Stanford δείχνει ότι οι χρήστες VR μπορούν να εντοπιστούν στον πραγματικό κόσμο χρησιμοποιώντας μόνο πέντε λεπτά δεδομένων κίνησης. Αυτά τα δεδομένα κίνησης είναι ιδιαίτερα ανησυχητικά από νομική άποψη. Ο ομοσπονδιακός νόμος στις ΗΠΑ δεν αναγνωρίζει ακόμη τα δεδομένα κίνησης ως μια μορφή προσωπικής ταυτοποίησης δεδομένων και επομένως δεν τα προστατεύει ως τέτοια. (Wieshofer M., 2022)

⁴¹<https://www.dataprotection.ie/en/news-media/latest-news/data-protection-commission-statement-concerning-facebook-view-glasses>

8.5 Πνευματική ιδιοκτησία στις διαδικτυακές βιβλιοθήκες

Νομικά ζητήματα τίθενται και στα θέματα της πνευματικής ιδιοκτησίας. Θεμελιώδης θα είναι ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσεται η πνευματική ιδιοκτησία παράλληλα με τη δημιουργία του metaverse. Κάθε κινηματογραφικό στούντιο, εταιρεία βιντεοπαιχνιδιών και διαφημιστικό γραφείο θα θέλει να παρουσιάσει την πνευματική του ιδιοκτησία σε αυτούς τους εικονικούς κόσμους. Για παράδειγμα, μια βιβλιοθήκη δεν μπορεί να δώσει ένα φυσικό βιβλίο σε ένα εικονικό avatar. Η βιβλιοθήκη θα πρέπει να αδειοδοτήσει το ηλεκτρονικό βιβλίο βάσει σύμβασης. Ωστόσο, δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι οι εκδότες θα συνεργαστούν με βιβλιοθήκες σε αυτόν τον νέο κόσμο (Fernandez P., 2022)

8.6 Ψηφιακή Κληρονομική διαδοχή

Ενώ πολλοί θιασώτες των κρυπτονομισμάτων έχουν αναγνωρίσει αυτήν την νομισματική επανάσταση κατά την διάρκεια της προηγούμενης δεκαετίας έχουν συζητήσει ελάχιστα τον κρίσιμο οικονομικό παράγοντα ο οποίος διατηρεί τον πλούτο στις γενεές: την κληρονομικότητα ή την ψηφιακή κληρονομικότητα. Πώς θα μεταβιβάσουν τα άτομα τα κρυπτονομίσματα και τα NFTs στους δικαιούχους τους μόλις αποβιώσουν; Αυτό μας οδηγεί σε μια προβλέψιμη αύξησης των εκτελεστών ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, οι οποίοι θα είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση της διαθήκης ενός ατόμου μόλις αποβιώσει και θα διασφαλίσουν ότι τα ψηφιακά του στοιχεία διανέμονται κατάλληλα στους σχετικούς δικαιούχους μέσω, για παράδειγμα, έξυπνων συμβάσεων (smart contracts) για το blockchain. Μια χρήσιμη περίπτωση (αναφέρεται στην μελέτη του Goldstone J.) περί των εκτελεστών ψηφιακών στοιχείων είναι αυτή του Safe Haven's (2018) Inheriti. Το Safe Haven χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό έξυπνων συμβολαίων και νομικών μέσων για να ενδυναμώσει τους κατόχους \$SHA token του Safe Haven με μια ασφαλή κληρονομιά ευρέως διαδεδομένων ψηφιακών στοιχείων. Η δύναμη του Inheriti είναι ότι κρυπτογραφεί τα περιουσιακά στοιχεία ενός ατόμου στο blockchain διαχωρίζοντας τα κλειδιά μεταξύ αυτών που αναφέρονται στη διαθήκη. Επί του παρόντος, οποιαδήποτε ομάδα ή οργανισμός μπορεί να χρησιμοποιήσει την πλατφόρμα του Safe Haven. Παρά την άνοδο των εκτελεστών ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, φαίνεται ότι,

από νομική άποψη, εξακολουθούν να υπάρχουν διάφορες προκλήσεις στον τρόπο της ψηφιακής κληρονομιάς ως μια αξιόπιστη μορφή μετάδοσης πλούτου στις γενεές. Πράγματι, όπως επισημαίνει η Kharitonova (2021), οι διάφοροι παράγοντες που αφορούν την ψηφιακή κληρονομιά σχετίζονται με τις αναδυόμενες νομικές σχέσεις, την ετερογένεια των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων και τη σύγκρουση που προκύπτει από το δίκαιο μεταξύ των κανόνων διαδοχής, του δικαίου των συμβάσεων, της διανοητικής ιδιοκτησίας και των κανόνων προστασίας προσωπικών δεδομένων. Επιπλέον, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ανωνυμία που απολαμβάνουν οι κάτοχοι κρυπτονομισμάτων παρουσιάζεται ως εμπόδιο για την ψηφιακή κληρονομιά σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία. Ελλείπει ιδιωτικού κλειδιού για το ψηφιακό πορτοφόλι ενός κληρονομούμενου, δεν είναι ούτε εφικτό ούτε παραγωγικό να αποδειχθεί η ύπαρξη ψηφιακών δικαιωμάτων μέσω ιχνηλάτησης ηλεκτρονικών αλληλογραφιών, αναλύσεων τραπεζικών εργασιών, ή καταχωρήσεων σε μητρώο δικαιωμάτων που αντικατοπτρίζουν συναλλαγές για αντικείμενα που επικυρώνονται από διακριτικά. (Goldstone J., 2022)

9 Επιπτώσεις από τη χρήση της τεχνολογίας και της λειτουργίας του metaverse

Από τη μία πλευρά, οι τεχνολογίες XR έχει βρεθεί ότι προσφέρουν αντιληπτικά και γνωστικά οφέλη, όπως υποστήριξη της γνωστικής επεξεργασίας, της νοητικής επεξεργασίας και της απεικόνισης, παρέχοντας οπτικές δυνατότητες που λείπουν από το φυσικό περιβάλλον καθώς και προσομοίωση περιβαλλόντων και καταστάσεων που διαφορετικά θα ήταν δαπανηρή ή δύσκολη η παραγωγή τους στον πραγματικό κόσμο. Από την άλλη, όμως, φαίνεται ότι αυτά τα οφέλη συχνά κοστίζουν πρόσθετη ψυχική προσπάθεια. Προηγούμενες μελέτες επισημαίνουν ότι η χρήση AR μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερο γνωστικό φορτίο και ψυχική καταπόνηση. Ο ψυχικός φόρτος εργασίας επηρεάζεται από την περιορισμένη ικανότητα των ανθρώπων να αντιμετωπίζουν πολλές πηγές προσοχής ταυτόχρονα. Τα άτομα δαπανούν νοητικούς πόρους για να ερμηνεύσουν χωρικές πληροφορίες βασισμένες στην φυσική και επαυξημένη πραγματικότητα (και πιθανώς ακουστικές ή άλλες πολυτροπικές πληροφορίες), ενώ πρέπει επίσης να αντιμετωπίσουν πιθανούς εξωτερικούς περισπασμούς. Αντιθέτως στην VR δεν υπάρχει μοιρασμένη προσοχή μεταξύ του πραγματικού και του εικονικού κόσμου καθώς το άτομο

βυθίζεται στον εικονικό κόσμο και μπλοκάρεται το εξωτερικό γνωστικό φορτίο και οι περισπασμοί. Επίσης τα άτομα πρέπει να χρησιμοποιούν συγκεκριμένο υλικό και μηχανισμούς που βασίζονται στην κίνηση. Ο σωματικός φόρτος εργασίας προκαλείται από κινήσεις όπως το τράβηγμα, το σπρώξιμο, το πάτημα, το άγγιγμα, το κράτημα και ούτω καθεξής, πολλές από τα οποίες είναι μοτίβα κίνησης που απαιτούνται για τον έλεγχο των τεχνολογιών XR. (Xi N., et al., 2022,)

Η υπό εξέταση βιβλιογραφία στην μελέτη των Riar M., et al, 2022 προσπάθησε περαιτέρω να καταγράψει εάν και πώς οι αντίθετοι βαθμοί ζωηρότητας και διαδραστικότητας επηρεάζουν τους χρήστες διαφορετικά, για παράδειγμα, συγκρίνοντας την AR με συμβατικές αναπαραστάσεις στατικών προϊόντων 2D ή συγκρίνοντας διαφορετικές διαμορφώσεις AR (δηλ. διαμορφώσεις υψηλής έναντι χαμηλής εικόνας). Τα πλεονεκτήματα των υψηλότερων βαθμών διαδραστικών και ζωντανών παρουσιάσεων προϊόντων περιλαμβάνουν χαμηλότερη προσπάθεια για διαδικασίες νοητικής απεικόνισης καθώς και αυξημένη αίσθηση για την απόλαυση, τη χρησιμότητα και την ευκολία χρήσης. (Riar M., et al, 2022)

Σε μια μελέτη, οι χρήστες αντιλήφθηκαν μια συμβατική (μη AR) λύση ως πιο εύκολη στη χρήση σε σύγκριση με μια λύση AR ενώ αλλού διαπιστώθηκε ότι το γνωστικό φορτίο των ατόμων ήταν υψηλότερο όταν χρησιμοποιούσαν μια διεπαφή AR σε σύγκριση με την παρουσίαση συμβατικών προϊόντων. Αλλού έχει αποδειχθεί ότι η AR μπορεί να υποστηρίξει τη γνωστική ευχέρεια των χρηστών και να μειώσει την αρνητική αίσθηση της μη επαφής με τα προϊόντα, με αποτέλεσμα να υποστηρίζεται η λήψη αποφάσεων. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι υπάρχουν ακόμη πολλά να μάθουμε όσον αφορά το πώς και υπό ποιες συνθήκες η AR μπορεί να υποστηρίξει ή να εμποδίσει τις γνωστικές διαδικασίες. Αρκετές μελέτες διαπίστωσαν επίσης ότι η τεχνολογία AR μπορεί να μειώσει την αντίληψη για τον κίνδυνο που απορρέει από την αγορά ενός προϊόντος γεγονός που έχει προτεραιότητα στην ενημέρωση των καταναλωτών. Επίσης η βιβλιογραφία αναφέρει αρνητικές κρίσεις χρηστών για την τεχνολογία και πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της AR, όπως ερεθισμό και δυσφορία, η οποία μπορεί ουσιαστικά να επηρεάσει αρνητικά τις συμπεριφορές και στάσεις των χρηστών. (Riar M., et al, 2022)

Η AR μπορεί να μην είναι κατάλληλη για μια συγκεκριμένη ομάδα αγοραστών δεδομένου ότι σχετίζεται με ορισμένες αντιληπτικές και γνωστικές δεξιότητες, κάτω από υψηλό επίπεδο χρόνιας πίεσης χρόνου οι χρήστες μπορεί να δυσκολεύονται να εμπλακούν σε AR δραστηριότητες λόγω κόπωσης και έντασης. Επομένως, περιστάσεις και

εξατομικευμένοι παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, η εκπαίδευση, η προηγούμενη εμπειρία AR, η προσωπικότητα, οι πολιτιστικοί παράγοντες, η εμβυθιστική τάση μπορεί επίσης να επηρεάσουν τις εμπειρίες αγορών AR και θα πρέπει να θεωρούνται ως ενδεχόμενες μεταβλητές μετριάσμου. Θα μπορούσε να είναι μια ιδιαίτερα σημαντική προσθήκη στην επιστημονική βιβλιογραφία εάν τα αποτελέσματα επικυρωθούν περαιτέρω με εγκεφαλικές μετρήσεις σε μελλοντικές μελέτες. Εκτός από τις ηλεκτροεγκεφαλογραφικές μετρήσεις, αυτό μπορεί να περιλαμβάνει λειτουργική μαγνητική τομογραφία ή τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων, οι οποίες μπορούν να φέρουν φως στις γνωστικές διαδικασίες των χρηστών και να αξιολογήσουν την νοητική δραστηριότητα, την απόδοση και το φόρτο εργασίας των ατόμων. (Riar M., et al, 2022)

Επιπλέον, ενώ η δημιουργία στατικών μοντέλων avatar είναι λιγότερο προβληματική, η προσθήκη κίνησης προσθέτει πολυπλοκότητα. Συνήθως, όσο περισσότερη εμφάνιση και συμπεριφορά συμπίπτουν με αυτό που θα περίμεναν οι χρήστες στον φυσικό κόσμο, τόσο μεγαλύτερη είναι η αίσθηση της τηλεπαρουσίας. Οι συμμετέχοντες σε πειραματικές έρευνες επεσήμαναν ότι η τηλεπαρουσία μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά από περιεχόμενο που είναι υπερβολικά ρεαλιστικό. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν εμφανίζονται αναπαραστάσεις ανθρώπων, καθώς αυτό προκαλεί παράξενα συναισθήματα ή απόγνωση και αποστροφή, ένα φαινόμενο που συνήθως αναφέρεται ως η «παράξενη κοιλάδα». Μια συγκεκριμένη πρόκληση στην VR είναι η *ναυτία από την κίνηση*, που αναφέρεται επίσης ως *ναυτία VR*. Συνήθως προκύπτει από μια αναντιστοιχία μεταξύ των φυσικών κινήσεων των χρηστών και των κινήσεων που αντιλαμβάνονται μέσω του εικονικού κόσμου, αλλά επηρεάζεται επίσης και από ανθρώπινους παράγοντες. Μια κοινή αιτία για αυτό το φαινόμενο είναι η χρονική καθυστέρηση στην απόδοση VR, δηλαδή, το σύστημα δεν είναι ικανό να ανταποκρίνεται στις κινήσεις των χρηστών σε πραγματικό χρόνο. Καθώς η τεχνολογία προχωρά, η ανίχνευση της κίνησης του χρήστη, ο υπολογισμός των απαιτούμενων αλλαγών στην εικονική σκηνή και η απόδοση περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο θα βελτιώνονται και θα συνεχίσουν να μετριάζουν αυτό το πρόβλημα. Ωστόσο, επί του παρόντος αποτελεί πρόκληση ειδικά σε εξαιρετικά εξελιγμένα περιβάλλοντα VR που απαιτούν σημαντική υπολογιστική ισχύ. Για ατομικές εφαρμογές όπου ο χρόνος που αφιερώνουν οι χρήστες στην εικονική πραγματικότητα είναι σύντομος, η ναυτία της κίνησης μπορεί να λιγότερο προβληματική από τις εφαρμογές ολιστικής VR, όπου οι χρήστες περνούν σημαντικό χρόνο. (Rauschnabel P., et al, 2022)

Όταν οι άνθρωποι χρησιμοποιούν διαφορετικές συσκευές για να αποκτήσουν πρόσβαση στο Metaverse, είναι εύκολο να βιώσουν σωματική δυσφορία ή ακόμα και να πληγωθούν σωματικά χτυπώντας αντικείμενα του πραγματικού κόσμου στον περιβάλλοντα χώρο, καθώς υπάρχει έλλειψη ανάδρασης από το φυσικό περιβάλλον όταν το άτομο είναι πλήρως βυθισμένο στο Metaverse. Ο υπερβολικός θόρυβος, οι υπερβολικές πληροφορίες, η συμπεριφορική, λεκτική ή οπτική παρενόχληση, μπορεί να οδηγήσει σε μια ποικιλία συναισθημάτων, όπως κόπωση, κατάθλιψη, αμηχανία, έλλειψη αυτοπεποίθησης ή ακόμη πιο επικίνδυνες συνέπειες για τον χρήστη. Δημιουργώντας έναν ψηφιακό, καθηλωτικό κόσμο όπου δημιουργούνται και αποθηκεύονται πληροφορίες σχετικά με avatars, παρακολούθηση συμπεριφοράς σε πραγματικό χρόνο ή δυνητικά ψηφιακά δίδυμα ανθρώπινα όντα, μπορεί να υπάρχουν πιθανότητες αυτές οι πληροφορίες να επηρεάσουν την ψυχολογική, φυσική και βιολογική σφαίρα των ανθρώπων που συμμετέχουν ή ακόμα και αυτών που δεν εντάσσονται στο Metaverse. (Zallio M., et al, 2022)

10 Προκλήσεις στο metaverse

Είναι φυσικό να υπάρχει σοβαρός αντίλογος, καχυποψία, απόρριψη από την μία αλλά και τεράστιο ερευνητικό ενδιαφέρον από την άλλη για τα νέα οικονομικά, πολιτικά και κοινωνικά πρότυπα που έχουν εξαγγελθεί ότι θα διαμορφώσουν το metaverse. Σημαντικός πεδίο έρευνας είναι οι προκλήσεις που αναδύονται από την εφαρμογή αυτών των καινοτομιών.

Σφάλματα και κενά στην εφαρμογή των τεχνολογιών: Οι Corbalis T., et al, 2022 αναφέρουν ότι οι ψηφιακοί οργανισμοί είναι τόπος τουλάχιστον μιας περιβόητης αποτυχίας και ότι ο κώδικας (ο πηγαίος κώδικας) των έξυπνων συμβολαίων έχει αποδειχθεί δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να εντοπίσει σφάλματα χωρίς τον πλειοψηφικό έλεγχο της αλυσίδας. Ως παράδειγμα αναφέρει μια αποτυχημένη προσπάθεια να αγοράσουν οι χρήστες ένα αντίγραφο του συντάγματος των ΗΠΑ, στην οποία πολλοί είδαν τα χρήματά τους να αναλύσκονται στις χρεώσεις συναλλαγών blockchain και ένας DAO που σχηματίστηκε για να αγοράσουν οι χρήστες ένα αντίγραφο ενός βιβλίου – οδηγού της αποτυχημένης προσαρμογής από τον Alejandro Jodorowsky του βιβλίου με τίτλο Dune του Frank Herbert, οι σαρώσεις των οποίων είναι ελεύθερα διαθέσιμες στο διαδίκτυο. Γενικότερα, αν και η υπόσχесή τους βασίζεται τουλάχιστον εν μέρει στην

κοινωνική αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας, είναι βαθιά υπολογιστικά αναποτελεσματικοί, απαιτώντας τεράστιο υπολογιστικό πλεόνασμα σε όλο το δίκτυο των υπολογιστών των χρηστών. (Corbalis T., et al, 2022 Utopia of abstraction)

Επίσης νέες ηθικές προκλήσεις αναδύονται: Πώς οι σχεδιαστές μπορούν να προστατεύσουν τους χρήστες σωματικά (π.χ. από πτώσεις ή ναυτία στην εικονική πραγματικότητα) και ψυχολογικά (π.χ. από τραυματικό περιεχόμενο) καθώς και από άποψη ασφάλειας (π.χ. απατεώνες που χειραγωγούν την εικονική έξοδο ή αποθηκεύουν την εικονική εισαγωγή δεδομένων) και προοπτικής απορρήτου (π.χ. συλλογή δεδομένων χρήστη χωρίς προηγούμενη συναίνεση). (Rauschnabel, P., A., et al, 2022) Ειδικότερα:

A) Οι καταναλωτές μπορεί να ανησυχούν για τους κινδύνους του απορρήτου, καθώς συνήθως απαιτείται να παρουσιάζουν και να εκθέτουν το πρόσωπο, τα δάχτυλα, τα χέρια ή το σώμα τους μπροστά από τις κάμερες και αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο παρακολούθησης τους από εφαρμογές AR που απαιτούν GPS υπηρεσία η οποία ανιχνεύει την τοποθεσία. Η αντιληπτή απώλεια της αυτονομίας και ο φόβος του ελέγχου μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της υιοθέτησης από τους καταναλωτές τεχνολογίας αυτοεξυπηρέτησης όπως είναι η AR. (Riar M., et al, 2022)

B) Η χρήση του λογισμικού Quest 2 πραγματοποιείται μέσω των λογαριασμών των χρηστών στο Facebook. Αυτό σημαίνει ότι κάθε κατασκευή εικονικής ταυτότητας συνδέεται με τον υπάρχοντα λογαριασμό κάποιου στο Facebook, και συνεπώς με τη φυσική του ταυτότητα, επειδή το Facebook απαιτεί από όλους τους χρήστες να χρησιμοποιούν τα «πραγματικά τους ονόματα» διαφορετικά κινδυνεύουν να αποκλειστούν από την πλατφόρμα. Κατά συνέπεια, η υποτιθέμενη ελευθερία κατασκευής ταυτότητας σε εικονικούς κόσμους μέσω των ακουστικών Oculus, όπως συζητήθηκε παραπάνω, περιορίζεται αμέσως καθώς οι εικονικές αλληλεπιδράσεις συνδέονται με λογαριασμούς Facebook, οι οποίοι αποτελούν προϋπόθεση για την είσοδο στον ψηφιακό χώρο της VR της Meta. (Saker M., et al, 2022)

Γ) Ο έλεγχος απορρήτου δεν είναι δυνατός στο κοινωνικό Metaverse, καθώς οι χρήστες δεν μπορούν να αλλάξουν τις εικονικές ιδιότητες του κατασκευασμένου εικονικού κόσμου, γεγονός που καθιστά τη διατήρηση του απορρήτου των χρηστών δύσκολη. Πάρτε το ακόλουθο παράδειγμα: Εάν πλοηγήσετε σε ένα εμπορικό κέντρο στο κοινωνικό Metaverse και ένα avatar ακολουθεί το avatar σας και καταγράφει όλα τα πράγματα που αγοράζετε και το ιστορικό ταξιδιού σας, αυτές οι πληροφορίες μπορούν να

χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση επίθεσης κοινωνικής μηχανικής⁴² που μπορεί να παραβιάσει το απόρρητό σας στον πραγματικό κόσμο. Από την άλλη πλευρά, δεν μπορούμε απλώς να απενεργοποιήσουμε ποιος μπορεί να ακολουθήσει τα avatars μας στο Metaverse, όπως μπορούμε να κάνουμε στα παραδοσιακά μέσα κοινωνικής δικτύωσης.(Ning H., et al.,2021)

Δ) Το Cyber-Syndrome είναι μια σωματική, κοινωνική και ψυχική διαταραχή που προκαλείται από την υπερβολική χρήση του Διαδικτύου. Με τη συνεχή ανάπτυξη των διαδραστικών μεθόδων, οι ηλεκτρονικές συσκευές έχουν γίνει μικρότερες και πιο φορητές. Ο εξορθολογισμός του εξοπλισμού κάνει τους ανθρώπους να περνούν όλο και περισσότερο χρόνο στο Διαδίκτυο. Ταυτόχρονα, το Metaverse συνδέεται στενά με τον πραγματικό κόσμο. Η συγχώνευση εικονικού και πραγματικού και ο υψηλός βαθμός εμπύθισης στο Metaverse κάνουν το πρόβλημα του συνδρόμου του κυβερνοχώρου ακόμη πιο σοβαρό. (Ning H., et al).

Ε) Σε φυσικά περιβάλλοντα η δύναμη της βαρύτητας είναι ένα από τα πιο εμφανή εμπόδια που περιορίζει τα άτομα με σωματικές αναπηρίες να μην έχουν πλήρη πρόσβαση στον φυσικό κόσμο. Στο Metaverse έχουμε μια μεγάλη ευκαιρία να μειώσουμε τα φυσικά εμπόδια προσβασιμότητας καθώς δεν υπάρχει δύναμη βαρύτητας. Ένα σημαντικό μέρος της αντίληψης της προσβασιμότητας σχετίζεται με την άνεση ορισμένων τεχνολογιών που βιώνουν άτομα με διαφορετικές ανάγκες. Για παράδειγμα, πώς θα προσαρμοστεί απρόσκοπτα η απόσταση μεταξύ των μαθητών, πώς οι άνθρωποι μπορούν να φορούν γυαλιά οράσεως με ακουστικά VR για πολλές ώρες, πώς διάφορα σύνδρομα όπως η λαβυρινθίτιδα, ψυχική κόπωση ή ναυτία στον κυβερνοχώρο θα επηρεάσουν την πρόσβαση και την αντίληψη του Metaverse.(Zallio M., et al, 2022)

Ρυθμιστικό πλαίσιο που θα διέπει το metaverse: Υπάρχουν πολλά ανοιχτά ερωτήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν, όπως: οι πεπατημένοι οδοί σχετικά με τη ρυθμιστική, φορολογική και λογιστική αντιμετώπιση των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων/ ακίνητων στο Web 3.0 και των εμπορικών συναλλαγών εικονικού κόσμου. Θα πρέπει να υπάρχει εξειδικευμένη πλοήγηση στη ρυθμιστική, φορολογική και λογιστική διαχ/ση των αρχικών εικονικών κόσμων Web 2.0 με ψηφιακούς κόσμους Web 3.0. Λύσεις και υπηρεσίες για την υποστήριξη εικονικών κόσμων που είναι παγκοσμίως προσβάσιμοι, αλλά ενδέχεται να απαιτείται να συμμορφώνονται με εθνικούς όρους και κανόνες σε ζητήματα δικαιοδοσίας στο εμπόριο και τις πληρωμές. Εξέλιξη της κοινοτικής

⁴² social engineering: η τέχνη της χειραγώγησης των ανθρώπων ώστε να αποκαλύπτουν εμπιστευτικές πληροφορίες

διακυβέρνησης (π.χ. Ποιος ορίζει κανόνες στους εικονικούς κόσμους; Ποιος κυβερνά;) (Moy C., 2022)

Βιωσιμότητα: Υπάρχει ανησυχία σχετικά με την περιβαλλοντική επιβάρυνση από την λειτουργία του metaverse λόγω της υψηλής κατανάλωσης αερίου. Ήδη πολλές start up εταιρείες εργάζονται πάνω σε λύσεις προκειμένου να περιορίσουν την κατανάλωση αερίου, να αυξήσουν τις συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο (transactions per sec), και παράλληλα να αποφύγουν την συμφόρηση του δικτύου. (Momtaz P., 2022)

Συνοψίζοντας οι παράγοντες διαμόρφωσης της Meta ως μέσο προβολής marketing είναι σύμφωνα με την Σχήμα 8:



Σχήμα 8: Παράγοντες διαμόρφωσης της Meta ως εργαλείο marketing

Οι τεχνολογίες και οι πόροι θα καταστήσουν δυνατή την οικοδόμηση της Meta, οι θεσμοί θα διαμορφώσουν το ρυθμιστικό πλαίσιο εντός του οποίου η Meta θα δημιουργήσει ένα ασφαλές περιβάλλον κατάλληλο για ανάπτυξη πλούτου και ευημερίας, οι καταναλωτές θα στηρίξουν το νέο επιχειρηματικό προϊόν της Meta τόσο ως τελικοί αποδέκτες όσο και σε ρόλο θεσμικό-ρυθμιστικό.

11 Αποτίμηση και Ανοικτά ερωτήματα για την ενσωμάτωση του metaverse στην Meta.

Πέρα από κάθε αμφιβολία ο Marc Zuckerberg με την ανακοίνωση της αλλαγής της επωνυμίας του Facebook σε Meta, ταυτίζοντας απόλυτα το μέλλον της εταιρείας του με το metaverse, ξεκίνησε μια πολύ σοβαρή συζήτηση και πυροδότησε μια σειρά σημαντικών εξελίξεων παγκόσμια. Κατά την άποψή μας, «οικειοποιήθηκε» τον όρο Metaverse, μετονομάζοντας την εταιρεία του σε Meta και ταυτόχρονα καινοτόμησε, διότι κάτω από αυτήν συγκέντρωσε τις έννοιες όλων των επιμέρους ουσιαστικών στοιχείων του που λειτουργούσαν διάσπαρτα και ήδη αποτελούν πηγή οικονομικών συναλλαγών και πλούτου και την μετέτρεψε σε ένα τεράστιο ρεύμα ενδιαφέροντος για την εταιρεία του.

Η Meta εργάζεται εντατικά πάνω στις νέες τεχνολογίες επενδύοντας σε σημαντικό αριθμό τεχνικών συμβούλων, προγραμματιστών αλλά και φυσικών πόρων. Το ερώτημα είναι: Μπορεί μόνη της μια εταιρεία να επιτύχει την δημιουργία του metaverse σε τεχνικό επίπεδο; Η απάντηση είναι αρνητική. Η κατασκευή του Metaverse απαιτεί ένα ισχυρό υπολογιστικό σύστημα. Οι τρέχουσες αρχιτεκτονικές για υπολογιστική ισχύ δεν μπορούν ακόμη να ικανοποιήσουν το ελάχιστο όριο απαιτήσεων του Metaverse. Η Meta πρέπει να κάνει συνεργασίες με άλλους οργανισμούς όχι μόνο για την χρηματοδότηση των ερευνών που διεξάγονται σε τεχνολογικό επίπεδο ή την παροχή τεχνογνωσίας αλλά και για την ανάληψη του επιχειρηματικού κινδύνου ενός τέτοιου εγχειρήματος. Το εγχείρημα δυσκολεύει περισσότερο καθώς εμπλέκονται σε αυτό πολλοί επιστημονικοί κλάδοι, από τις φυσικές επιστήμες και την ιατρική μέχρι την νομική και οικονομική επιστήμη και την πληροφορική.

Όπως αναφέρει η ίδια η εταιρεία «Το metaverse δεν είναι ένα ενιαίο προϊόν που μπορεί να φτιάξει μια εταιρεία μόνη της. Ακριβώς όπως το Διαδίκτυο, το metaverse υπάρχει είτε υπάρχει το Facebook είτε όχι. Και δεν θα χτιστεί από τη μια μέρα στην άλλη. Πολλά από αυτά τα προϊόντα θα υλοποιηθούν πλήρως μόνο τα επόμενα 10-15 χρόνια. Αν και αυτό είναι απογοητευτικό για όσους από εμάς επιθυμούμε να βουτήξουμε απευθείας, μας δίνει χρόνο να κάνουμε τις δύσκολες ερωτήσεις σχετικά με τον τρόπο κατασκευής τους.»

Όμως υπάρχουν και αρκετά ζητήματα που πρέπει να επιλυθούν πριν ακόμα τεθούν σε πλήρη εφαρμογή οι λειτουργίες του metaverse από την Meta.

Η BT έχει αποδειχθεί ότι δυσχεραίνει την απάτη σε επίπεδο συναλλαγών και δημιουργεί ένα «Διαδίκτυο εμπιστοσύνης» που εγγυάται την εμπιστοσύνη στις νομισματικές συναλλαγές (π.χ. συναλλαγές Bitcoin) και στις ανταλλαγές πληροφοριών (π.χ. ένα έξυπνο συμβόλαιο Ethereum) και μειώνει άμεσα τόσο το κόστος επαλήθευσης και το κόστος της δικτύωσης. Από την άλλη το blockchain δεν εγγυάται πώς προέρχονται οι πληροφορίες, ποιος δημιουργεί την εγγραφή και πώς δημιουργούνται οι πληροφορίες κατά τη διαδικασία δημιουργίας αρχείων.

Τα smart contracts είναι συμφωνίες μεταξύ συμβαλλομένων που αυτόματα ενεργοποιούνται όταν πληρούνται οι όροι τους εξοικονομώντας χρόνο, χρήμα και εμπιστοσύνη αλλά είναι ικανά να αντιμετωπίσουν περίπλοκες ανθρώπινες σχέσεις ή επιπτώσεις από σφάλματα του συστήματος ή του ίδιου του λογισμικού;

Οι Daos είναι εταιρικές μορφές που φαινομενικά προσφέρουν ευελιξία, ταχύτητα και δυνατότητα δημιουργίας εύκολου πλούτου βάσει της αποκέντρωσης της δομής τους, υπάρχουν όμως συγκεκριμένα παραδείγματα που αποδεικνύουν την πλήρη αναποτελεσματικότητά τους λόγω της έλλειψης ακριβώς αυτού του ιεραρχικού ελέγχου που προβάλλουν ως το κύριο πλεονέκτημά τους.

Εκτός από την προστασία των συναλλαγών θέματα προστασίας απορρήτου και ασφάλειας είναι ιδιαίτερα κρίσιμα.

Ήδη πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν πολλές εφαρμογές του metaverse που αποτελούν μοχλό για δημιουργία πλούτου, θέσεων εργασίας και κυκλοφορία χρήματος.

Το hardware για παράδειγμα που εμπορεύεται η Meta για να υλοποιήσει σε αυτά τα πρώιμα στάδια τις εφαρμογές metaverse προσφέρει στους χρήστες της ευχαρίστηση, ικανοποίηση, διάθεση για αγορά προϊόντων, τεράστιες διαφημιστικές δυνατότητες είναι αδιαμφισβήτητα μια πρόταση αξίας προς τον καταναλωτή. Είναι όμως σε θέση η Meta να αντιμετωπίσει την καταιγίδα νομικών αγωγών για παραβίαση των προσωπικών δεδομένων ή για παραβίαση διατάξεων του δίκαιου του ανταγωνισμού περί μονοπωλίου λόγω της σύνδεσης του υλικού και του λογισμικού αποκλειστικά με λογαριασμό του χρήστη της Meta; Μπορεί η υιοθέτηση και ενσωμάτωση των παραπάνω αποκεντρωμένων τεχνολογικών συστημάτων όπως η αλυσίδα συστοιχιών, στα οποία δεν υπάρχουν θεσμικές παρεμβάσεις να την γλυτώσει από αυτές τις επιπτώσεις; Αλλά πως θα μπορέσει να αποκομίσει πλούτο όταν η αλυσίδα συστοιχιών δεν θα είναι υπό τον κεντρικό έλεγχό της; Η μήπως θα πρέπει να δημιουργήσει την δική της αποκεντρωμένη αλυσίδα συστοιχιών εντός της Meta προκειμένου να ελέγχει αφενός τις πληρωμές ή τις συναλλαγές αφετέρου

να απολαμβάνει το «ανεύθυνο» της αλυσίδας αφού οι χρήστες είναι αυτοί που επικυρώνουν ή όχι μια συναλλαγή; Όμως τότε πως θα πραγματοποιηθεί ένα από τα ουσιώδη ζητούμενα, ότι τα ιδιόκτητα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία των χρηστών θα πρέπει αφενός να απολαμβάνουν προστασίας και αφετέρου να μπορούν να κυκλοφορούν ελεύθερα από τον χρήστη και να είναι ανταλλάξιμα και σε άλλες πλατφόρμες πλην της Meta;

Αν τελικά ακόμα δεν είναι εφικτή η εφαρμογή των αποκεντρωμένων αυτών συστημάτων διότι η επίλυση των προβλημάτων ασφαλείας συναλλαγών είναι ακόμα υπό έρευνα (για παράδειγμα η κβαντική επικοινωνία) τότε είναι μονόδρομος η σύγκλιση των νομικών συστημάτων για ρύθμιση παγκοσμίως της νομικής, λογιστικής και οικονομικής μεταχείρισης των σχέσεων που αναδύονται. Μπορεί όμως το metaverse από την φύση του να λειτουργήσει κάτω από μία κεντρική ρυθμιστική αρχή, αφού η φιλοσοφία του βασίζεται στην αποκέντρωση και στην ρύθμιση από τις επιμέρους κοινότητες που θα δημιουργηθούν;

Ο Marc Zuckerberg ενέταξε την βιωσιμότητα της πρότασής εκτός των άλλων παραγόντων που αναλύθηκαν παραπάνω όπως περιβαλλοντικών πόρων και της εν γένει απαραίτητης υπολογιστικής ισχύος, στην σύμπλευση των πολιτικών συστημάτων και των θεσμών. Πράγματι σημαντικές καινοτομίες έχουν ήδη πραγματοποιηθεί με τις πολιτικές αποφάσεις των κυβερνήσεων παγκοσμίως ως προς την εφαρμογή επιμέρους στοιχείων του νέου οικοσυστήματος. Ισχυρά κράτη όπως οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ρωσία, η Κίνα, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, η Ιαπωνία, η Ν. Κορέα, έχουν εντάξει στα κυβερνητικά τους προγράμματα ουσιώδεις εφαρμογές του metaverse, και κεντρικές τράπεζες έχουν εκδηλώσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την ενσωμάτωση στη χρηματοπιστωτική τους λειτουργία των νέων τεχνολογιών, όπως η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα για την τεχνολογία συστοιχιών ή τα κρυπτονομίσματα.

Με την εφαρμογή του metaverse και την πλήρη ενσωμάτωσή του στην Meta, νέα δεδομένα δημιουργούνται και στην χαρτογράφηση των χρηστών ως τελικού αποδέκτη του επιχειρηματικού αυτού προϊόντος. Η εφαρμογή του metaverse αποδείχθηκε ότι αλλάζει ουσιωδώς την γεωγραφία του δημογραφικού παράγοντα. Η παρουσία πολλών ανθρώπων εντός της εδαφικής δικαιοδοσίας ενός κράτους αποσυνδέεται σταδιακά από την ισχύ του ή την δημιουργία πλούτου σε αυτό. Οι μετακινήσεις πληθυσμών για αναζήτηση ευημερίας και ευκαιριών θα περιοριστεί αφού μικρές ή μεσαίες επιχειρήσεις σε φτωχές χώρες θα μπορούν να προβάλλουν και να παρέχουν αποτελεσματικά με προσομοίωση φυσικής

παρουσίας τις υπηρεσίες τους ή τα προϊόντά τους σε πλατφόρμες όπως η Meta αποκομίζοντας σημαντικά κέρδη και δημιουργώντας υποδομές στις χώρες από τις οποίες προέρχονται.

Υπάρχει ακόμα ακάλυπτο, ευρύ πεδίο για την βελτίωση των νέων τεχνολογιών προκειμένου η πλοήγηση να είναι ασφαλής για την σωματική αλλά και την ψυχική υγεία των χρηστών. Όμως έχει αποδειχθεί ότι οι εξελίξεις σε αυτό τον τομέα τρέχουν καταγιστικά, πολλά σφάλματα διορθώνονται με τον γρήγορο εξορθολογισμό της τεχνολογίας και η εμπιστοσύνη αποκαθίσταται τάχιστα.

12 Επίλογος – Πεδίο για Μελλοντική έρευνα

Τον Οκτώβριο του 2021, το Facebook ανακοίνωσε μια σημαντική αλλαγή στο μέλλον της εταιρείας: ένα πλήρες rebranding της εταιρείας που βασίζεται στις δυνατότητες της Virtual Reality. Πολλοί ισχυρίστηκαν ότι η αλλαγή επωνυμίας ήρθε μετά από μια σειρά αρνητικών ειδήσεων για το Facebook που κυμαίνονταν από κατασκοπευτικούς λογαριασμούς του Instagram το οποίο χρησιμοποιεί εν γνώσει του επιβλαβείς αλγόριθμους έως έρευνες από το FBI για το πώς οι ομάδες που οδήγησαν την εξέγερση του Καπιτωλίου στις 6 Ιανουαρίου 2021 χρησιμοποίησαν το Facebook για να την οργανώσουν. Ως εκ τούτου, όπως τόνισαν πολλές πηγές, η ανακοίνωση της Meta την συγκεκριμένη χρονική στιγμή φαινόταν σκόπιμη (και κυνική) για να αλλάξει την αφήγηση των μέσων ενημέρωσης. Παρά την ενδεχόμενη σκοπιμότητα⁴³ για την ανακοίνωση την συγκεκριμένη χρονική στιγμή η μετονομασία του Meta κατέστησε σαφές ότι ο Zuckerberg πιστεύει ότι η VR θα είναι μια σημαντική πτυχή της αναδύμενης ψηφιακής επικοινωνίας. (Saker M., et al, 2022)

Καθώς προβλέπεται το τέλος της πανδημίας, υπάρχει μια περίεργη αίσθηση ότι είμαστε σε ένα είδος αίθουσας αναμονής, ανίκανοι να επιστρέψουμε πλήρως στην κατάσταση που τα πράγματα ήταν πριν, ενώ παράλληλα ο χρόνος κυλάει μέχρι ένα νέο μέλλον να ανασυσταθεί σε κάποια άλλη απρόσιτη αίθουσα πιο πέρα. Επιπλέον, ενώ οι παραλλαγές άλφα, βήτα, γάμα, δέλτα και όμικρον προκάλεσαν τον όλεθρο στην παγκόσμια κινητικότητα, την υγεία και την ευημερία, από την άλλη οι εταιρείες τεχνολογίας οραματίζονται αθόρυβα έναν νέο κόσμο. (Knox J., 2022)

⁴³ Έκθεση της Ελεγκτικής Αρχής της Κυβέρνησης ΗΠΑ (GAO Government Accountability Office) αναφέρει ότι το Facebook και άλλες πλατφόρμες είχαν ενημερώσει την Κυβέρνηση πριν τις 6-1-2021 ότι επικείμενο εξέγερση. Hendrix J., 5-2-2022 <https://www.justsecurity.org/81384/facebook-provided-warning-to-fbi-before-january-6-gao-reports-reveals/>

Οι αναφορές από τον κλάδο του εμπορίου, υποδεικνύουν ότι η πανδημία του COVID-19 είχε τεράστιο αντίκτυπο στις ψηφιακές αγορές και ότι η AR ήταν η τεχνολογική τάση στην οποία στράφηκαν οι εταιρείες λιανικής, με αποτέλεσμα σημαντικά πλεονεκτήματα όπως αυξημένα ποσοστά πωλήσεων. Είναι λογικό λοιπόν ότι θα πρέπει να είναι μία από τις προτεραιότητες των παρόχων ηλεκτρονικών καταστημάτων να ενσωματώσουν την AR στις στρατηγικές μάρκετινγκ και λιανικής πώλησης. (Riar M., et al, 2022)

Οι ερευνητές έχουν προτείνει ότι το blockchain ενισχύει την ανθεκτικότητα των επιχειρήσεων, και αναμένεται να βελτιώσει τα συστήματα διαχείρισης κινδύνων – καθιστώντας τα πιο αντιδραστικά– με αυτοεκτελούμενες ψηφιακές συμβάσεις, προστασία πολλαπλών επιπέδων με βελτιωμένη ασφάλεια δεδομένων που είναι ικανή να ανιχνεύει ορατούς και αόρατους κινδύνους και διαμοιρασμένη διαφάνεια και ιχνηλασιμότητα των συναλλαγών και της ροής πληροφοριών. Επιπλέον, η ενοποίηση της BT και του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) αναμένεται να δημιουργήσει περισσότερους επιχειρηματικούς μηχανισμούς πληρωμών peer-to-peer, αλλοδαπές πλατφόρμες συναλλάγματος, διαχείριση ψηφιακών δικαιωμάτων ή ταυτότητας, ενεργειακό μικροδίκτυο, έξυπνες συμβάσεις που περιλαμβάνουν συσκευές IoT, ασφαλιστικά δίκτυα για περιουσιακά στοιχεία IoT, επενδύσεις σε συσκευές IoT, κοινή χρήση της αγοράς εναέριου χώρου για πλοήγηση με drone, καινοτομία στα μοντέλα επιχειρηματικών και κατασκευαστικών διαδικασιών και συνεργατικά επιχειρηματικά μοντέλα (Tan M., T., et al, 2021)

Η παραπάνω σύνθεση θα δημιουργήσει μετατοπίσεις (1) οι καταναλωτές/προμηθευτές από αναποτελεσματικούς ρόλους, σε σημαντικούς θεσμικούς ρόλους, (2) τα παροδικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα μιας επιχείρησης, σε βιώσιμα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, (3) η καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου, στην καινοτομία διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων, (4) το branding της διαδικτυακής πλατφόρμας στο co-branding μεταξύ των ενδιαφερομένων, (5) ο περιορισμένος έλεγχος, στη διαχείριση κινήτρων και/ή στην διαχείριση πελάτη που χρησιμοποιεί ένα ψευδώνυμο, (6) το διαδικτυακό πλαίσιο, σε μια ψηφιοποιημένη νοοτροπία καταναλωτή, (7) η συγκεντρωτική διαχείριση, στην αποκεντρωμένη διαχείριση μάρκετινγκ εταιρειών και (8) η προοπτική του ενός βασικού ενδιαφερόμενου (καταναλωτές, πάροχοι πόρων, και το περιβάλλον), σε μια προοπτική για ολόκληρο το οικοσύστημα όσον αφορά την κοινωνική αξία (social value) (Tan M., T., et al, 2021)

Οι σχεδιαστές θα πρέπει να δημιουργήσουν συστήματα για την προστασία των χρηστών από κινδύνους και ζητήματα απορρήτου, εφευρίσκοντας ασπίδες, όρια, φίλτρα για να καθορίσουν τι είναι πραγματικό και τι όχι, έτσι ώστε οι άνθρωποι να μπορούν να είναι ασφαλείς και στους δύο κόσμους, άσχετα από το τι συμβαίνει στη φυσική ή ψηφιακή εμπύθιση. (Zallio M., et al, 2022)

Επίσης οι χρήστες προκειμένου να εμπιστευτούν την λογική της αποκεντρωμένης διακυβέρνησης της blockchain θα χρειαστεί να υπάρξει ένας συνδυασμός αλγοριθμικής και εταιρικής εμπιστοσύνης. (Momtaz P., 2022)

Μέχρι τώρα, τουλάχιστον από τα συμπεράσματα της υπό εξέταση βιβλιογραφίας προκύπτει ο εντοπισμός των προβλημάτων και η διατύπωση ερωτημάτων. Αναμένουμε με ενδιαφέρον μελλοντικές διεπιστημονικές μελέτες που θα δίνουν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται και θα παρέχουν στον χρήστη της πλατφόρμας Meta, ευχαρίστηση, πλούτο, οικονομική ασφάλεια και ασφάλεια δικαίου. Κυρίως, εκτός από τις εργασίες που διεξάγονται εργαστηριακά και αφορούν κλάδους της φυσικής, της κβαντικής μηχανικής, της πληροφορικής, της τεχνολογίας περιβάλλοντος ή της ιατρικής κοκ, θα πρέπει να ενσχύουν στο νέο αυτό πεδίο νομικοί και οικονομικοί ερευνητές προκειμένου να δοθούν σαφείς απαντήσεις κατά πόσο είναι εφικτό να δημιουργηθούν νέες μορφές δικαιωμάτων ή ιδιοκτησίας, ή αν είναι εφικτό παλαιότερες δοκιμασμένες και αποτελεσματικές νομικές φόρμες και δικαιώματα να ρυθμίσουν τις σχέσεις που λαμβάνουν μέρος στο νέο οικοσύστημα, έτσι ώστε οι χρήστες, οι καταναλωτές, οι επιχειρηματίες και γενικά όλοι οι εμπλεκόμενοι να απολαμβάνουν οικονομική ασφάλεια και ασφάλεια δικαίου.

Οι εξαγγελίες του M. Zuckerberg αποτέλεσαν την έναρξη μίας μακρόχρονης, τουλάχιστον δεκαετούς, διαδικασίας έρευνας, πειραματισμών, εφαρμογών για την δημιουργία ενός οικοσυστήματος του metaverse που ταυτίζεται με το μέλλον της εταιρείας. Το αποτέλεσμα ήταν η προσέλκυση του παγκόσμιου ερευνητικού ενδιαφέροντος, η προσέλκυση κεφαλαίων, η δημιουργία προσφοράς και ζήτησης αγαθών, η προσχώρηση κολοσσών της παγκόσμιας οικονομίας και η εκ μέρους τους ενσωμάτωση τεχνολογιών, πρακτικών marketing και οικονομικών συναλλαγών που αποτελούν τα πρώιμα βήματα σε αυτό που ονόμασε ο CEO του Facebook metaverse. Είναι προφανές ότι δημιουργήθηκε παγκόσμιο οικονομικό ενδιαφέρον γι' αυτό το νέο προϊόν και είναι αυτονόητο ότι η Meta είναι ο κατάλληλος τόπος για την άνθιση και την καρποφορία του.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ

Πίνακας 2: Διάρθρωση της Διπλωματικής

Α/Α	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΠΗΓΕΣ
1.	Εισαγωγή	Συνοπτική Παρουσίαση της νέας εταιρείας Meta η οποία θα βασίζεται στην λειτουργία του οικοσυστήματος metaverse με βάση οκτώ συνιστώσες: Φυσική Παρουσία, Avatars (Ψηφιακά Ομοιώματα των Χρηστών), Χώρος Κατοικίας ή Ιδιωτικός Χώρος, Τηλεμεταφορά, Διαλειτουργικότητα, Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια, Εικονικά - Ψηφιακά Αγαθά, Φυσικές Διεπαφές	The Metaverse and How We built it Together—Connect 2021
2.	Μεθοδολογία	Βιβλιογραφική επισκόπηση από τέλος έτους 2021 (μετά την ανακοίνωση της ίδρυσης της Meta) έως 3-5-2022 με λέξεις κλειδιά «Metaverse, Meta, Facebook, Marketing, business»	Από τις βάσεις δεδομένων Scopus, Taylor and Francis, Google Scholar, ημερίδα με θέμα «Διαδίκτυο και νέες τεχνολογίες στον ευρωπαϊκό και τον παγκόσμιο δικαϊκό χώρο» 13/5/2022 Lex & Forum των εκδόσεων ΣΑΚΚΟΥΛΑ, ελεύθερη αναζήτηση στο internet.
3.	Ορισμός Metaverse	Οικοσύστημα διασύνδεσης φυσικού περιβάλλοντος με εμβυθιστικούς εικονικούς χώρους, στο οποίο αναπτύσσεται η ανθρώπινη δραστηριότητα σε όλες της τις εκφάνσεις.	Taylor R., C., 2022, Μυτακίδης Σ., 2022, Hollensen S., 2022, Fernandez P.,2022, Weishofer M., 2022, Kraus S., et al.,2022, Knox J., et al, 2022, Kim J., 2021, Dear K., 2022, Ning H.,et al 2021, Zallio M., et al., 2022
4.	Ιστορικό Υπόβαθρο	Αναφορές στην γέννηση και στην ιστορική διαδρομή του metaverse μέχρι σήμερα.	Harley D., 2022, Mytakidis S., 2022, Cherney M., A., Petroyan A., K., et al 2022
5.	Τεχνολογίες-ορισμοί	Γίνεται αναφορά στις τεχνολογίες που θεμελιώνουν την Meta ως πλατφόρμα metaverse: Blockchain, NFTs, Daos, Smart Contracts, X-Reality, AI, 5-6G,Quantum Communication, IoT, Hardware	Ning H.,et al 2021, Raunschnabel A., P., 2022, Sivasankar G, 2022, Tan M., T., et al, 2021, Ζαπριανός Ν., 2022, Corballis T., et al, 2022, Momtaz P., 2022, Kraus S., Xi N., et al, 2022, Shen B., et al, 2022, Riar M., et al, 2022, Harley D., 2022, Ning H., et al, 2022, Giles M., 2019, Hollensen S., et al, 2022, Goldstone J., 2022

6.	Οικονομικά Αγαθά- Marketing- Διαφήμιση	Ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία (NFTs), ψηφιακά νομίσματα, χρήση του metaverse ως μέσο προβολής marketing από την Meta άλλες εταιρείες, το νέο business model της Meta εξατομικευμένη διαφήμιση στο metaverse, marketing και διαφήμιση στο metaverse ως ευκαιρία δημιουργίας πλούτου και εσόδων.	Tan M., T., 2021, Goldstone J., 2022, Momtaz P., P., 2022, Dear K., 2022, Chow R., A., 2021, Zyda M., 2021, Sivasankar G., 2022, Kim J., 2021, Shen B., et al, 2021, Rauschnabel P., et al, 2022, Knox J., 2022, Moy C., 2021, Kraus S., et al, 2022, Egliston B., et al, 2021, Petroyan A., K., et al., 2022, Zallio M., et al, 2022, Rospigliosi P, 2022, Ning H., et al 2022
7.	Πολιτική- Διακυβέρνηση- Δημογραφία	Σκιαγραφούνται πολιτικές αλλαγές που ενδέχεται να επιφέρει η εφαρμογή metaverse, αναφέρεται η υιοθέτησή του από τις κυβερνήσεις ανά την υφήλιο, οι νέοι τρόποι διακυβέρνησης εντός της πλατφόρμας (αποκέντρωση από ιεραρχικές δομές και κυβερνητικό έλεγχο), και η αναδιάρθρωση του δημογραφικού πλαισίου.	Dear K., 2022, Ning H., 2022, Wang F., Y., et al 2022, Knox J., 2022, Goldstone J., 2022, Harley D., 2022
8.	Νομικά θέματα- Ιδιωτικότητα και Ασφάλεια	Κριτική αξιολόγηση του Blockchain και κατ'επέκταση των NFTs, Daos, Smart Contracts, ως ασφαλή ή μη περιβάλλοντα συναλλαγών, αποδέσμευση από εδαφική δικαιοδοσία, θέματα απορρήτου, κυρώσεις λόγω παραβίασης προσωπικών δεδομένων και διατάξεων δικαίου ανταγωνισμού.	Tan M., et al, 2022, Brownsword R., 2022, Corbalis T., et al, 2021, Engliston B., et al, 2021, Goldstone J., 2022, Zallio R., et al, 2022, Zyda M., 2021, Iqbal M., Z., 2022, Wieshofer M., 2022, Fernandez P., 2022
9.	Επιπτώσεις από την χρήση και την λειτουργία του metaverse	Ψυχικό και σωματικό φορτίο, πτώσεις, τραυματισμοί, δυσφορία, άγχος, ναυτία.	Xi N., et al, 2022, Riar M., et al, 2022, Rauschnabel P., et al, 2022, Zallio M., et al, 2022
10.	Προκλήσεις	Σφάλματα και κενά στην εφαρμογή των τεχνολογιών, παραβίαση απορρήτου, ψυχικά και σωματικά σύνδρομα από υπερβολική χρήση, βιωσιμότητα και αναζήτηση πόρων, ρυθμιστικό πλαίσιο	Rauschnabel P., et al, 2022, Corbalis T., et al, 2021, Riar M., et al, 2022, Saker M., et al, 2022, Ning H., et al, 2022, Moy C., et al 2022, Momtez P., 2022
11.	Αποτίμηση και ανοικτά ερωτήματα από την ενσωμάτωση του metaverse στην Meta	Κριτική αποτίμηση στα ευρήματα του ερευνητικού υλικού και απαντήσεις στα ερωτήματα που τέθηκαν: Πρόκληση παγκόσμιου ενδιαφέροντος μετά την ίδρυση της Meta, απαραίτητοι ισχυροί υπολογιστικοί πόροι, συνεργασία της Meta με οργανισμούς και θεσμούς για την οικοδόμηση του metaverse, ρύθμιση θεμάτων αξιοπιστίας και εμπιστοσύνης πρόταση αξίας για δημιουργία πλούτου κα	

		ευημερίας, περιθώρια για βελτίωση των τεχνολογικών σφαλμάτων.	
12.	Επίλογος- έρευνα	Μελλοντική Θετικές προβλέψεις από την εφαρμογή του metaverse και την χρήση του από την Meta ως μέσο προβολής marketing, ευρύ πεδίο για διεπιστημονική έρευνα.	Saker M, et al, 2022, Riar M., et al, 2022, Tan M.T., et al, 2021, Zallio M., et al., 2022

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β-Περί Βιβλιογραφίας

Β.1 Αναφορές

- Brownsword, R. (2022). Law, authority, and respect: three waves of technological disruption. *Law, Innovation and Technology*, 14(1), 5-40. available at Scopus.com
- Cherney M., A., 2022, *M.Zuckrberg's metaverse will require computing tech no knows how to build*, available at <https://www.protocol.com/enterprise/metaverse-zuckerberg-computing-infrastructure>)
- Chow R.,A., 2021, *6 lessons on the Future of the Metaverse from the creator of second life*, available at [https:// time.com/6123333/metaverse-second-life-lessons](https://time.com/6123333/metaverse-second-life-lessons)
- Corballis, T., & Soar, M. (2022). Utopia of abstraction: Digital organizations and the promise of sovereignty. *Big Data & Society*, 9(1), 20539517221084587. available at scopus.com
- Dear, K. (2022). Beyond the ‘Geo’ in Geopolitics: The Digital Transformation of Power. *The RUSI Journal*, 1-12.
available at <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03071847.2022.2049167>
- Egliston, B., & Carter, M. (2021). Critical questions for Facebook’s virtual reality: data, power and the metaverse. *Internet Policy Review*, 10(4) pp 1-23, available at google scholar
- Fernandez P., Fernandez, P. (2022). Facebook, Meta, the metaverse and libraries. *Library Hi Tech News*. Vol 39 No 4, May 2022, Emerald Publishing Limited
- Goldston, J., Chaffer, T. J., & Martinez, G. (2022). The Metaverse as the Digital Leviathan: A Case Study of Bit. Country. *Journal of Applied Business & Economics*, 24(2).
- Harley, D. (2022). “This would be sweet in VR”: On the discursive newness of virtual reality. *New Media & Society*, 14614448221084655. available at Scopus.com
- Hollensen, S., Kotler, P., & Opresnik, M. O. (2022). Metaverse—the new marketing universe. *Journal of Business Strategy*. DOI 10.1108/JBS-01-2022-0014, Emerald Publishing Limited, Journal of Business Strategy,

- Iqbal, M. Z., & Campbell, A. G. (2022). Adopting smart glasses responsibly: potential benefits, ethical, and privacy concerns with Ray-Ban stories. *AI and Ethics*, 1-3. available at google scholar
- Kraus S., Kanbach D., Krysta P., Steinhoff M., Tomini N., 2022 *Facebook and the creation of the metaverse: radical business model innovation or incremental transformation?* International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research, available at <https://www.emerald.com/insight/1355-2554.htm>, and Scopus.com
- Kim, J. (2021). Advertising in the Metaverse: Research agenda. *Journal of Interactive Advertising*, 21(3), 141-144, available at <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15252019.2021.2001273>
- Knox, J. (2022). The Metaverse, or the Serious Business of Tech Frontiers. *Postdigital Science and Education*, 4(2), 207-215. Sprienger
- Momtaz, P. P. (2022). Some very simple economics of web3 and the metaverse. Available at SSRN and at google scholar.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497. available at <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031>
- Moy C., Gadgil A., (2022), Opportunities in Metaverse, ONYX by JP Morgan/
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., Ding J., & Daneshmand, M. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. *arXiv preprint arXiv:2111.09673*. available at google scholar
- Petrosyan, A. K., & Aristova, M. D. (2022). The Impact of the Introduction of the Metaverse Concept in the Company's Business Model. *Российские регионы в фокусе перемен: сборник докладов. Том 1.—Екатеринбург, 2021, 247-252.*
- Rauschnabel, P. A., Felix, R., Hinsch, C., Shahab, H., & Alt, F. (2022). What is XR? Towards a framework for augmented and virtual reality. *Computers in Human Behavior*, 133, 107289. Computers in Human Behavior, available at Scopus.com
- Riar, M., Xi, N., Korbel, J. J., Zarnekow, R., & Hamari, J. (2022). Using augmented reality for shopping: a framework for AR induced consumer behavior, literature review and future agenda. *Internet Research*. , Emerald Publishing Limited, available at Scopus.com

- Rospigliosi, P. A. (2022). Metaverse or Simulacra? Roblox, Minecraft, Meta and the turn to virtual reality for education, socialisation and work. *Interactive Learning Environments*, 30(1), 1-3. available at <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2022.2022899>
- Saker, M., & Frith, J. (2022). Contiguous identities: The virtual self in the supposed Metaverse. *First Monday*, 27 (Num 3-7), available at google scholar
- Shen, B., Tan, W., Guo, J., Zhao, L., & Qin, P. (2021). How to promote user purchase in metaverse? A systematic literature review on consumer behavior research and virtual commerce application design. *Applied Sciences*, 11(23), 11087. available at www.mdpi.com/journal/applsci and Scopus. com
- Sivasankar, G. A. (2022). Study Of Blockchain Technology, AI and Digital Networking in Metaverse. *Iconic Research and engineering journals*, Vol 5, Is 8., available at google scholar.
- Tan, T. M., & Salo, J. (2021). Ethical marketing in the blockchain-based sharing economy: Theoretical integration and guiding insights. *Journal of Business Ethics*, 1-28. Available at scopus.com
- Taylor, C. R. (2022). Research on advertising in the metaverse: a call to action. *International Journal of Advertising*, 41(3), 383-384.
- Wang, F. Y., Qin, R., Wang, X., & Hu, B. (2022). Metasocieties in metaverse: Metaeconomics and metamanagement for metaenterprises and metacities. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 9(1), 2-7.
- Wieshofer, M. (2022). Data Privacy Is Not Meta: Why Facebook's Foray Into the Metaverse Could Be Flawed From the Start., available at google scholar
- Xi, N., Chen, J., Gama, F., Riar, M., & Hamari, J. (2022). The challenges of entering the metaverse: An experiment on the effect of extended reality on workload. *Information Systems Frontiers*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10244-0>- Available at Scopus. Com
- Zallio, M., & Clarkson, P. (2022). Inclusive Metaverse. How businesses can maximize opportunities to deliver an accessible, inclusive, safe Metaverse that guarantees equity and diversity. University of Cambridge Engineering Design Centre Inclusive Design Group, available at google scholar
- Ζαπριάνος, Ν., (2022), Εισήγηση με θέμα: «Smart Contracts Ζητήματα Αστικού και Ιδιωτικού Διεθνούς Δικαίου» στην ημερίδα με τίτλο «Διαδίκτυο και νέες τεχνολογίες

στον ευρωπαϊκό και τον παγκόσμιο δικαιοτικό χώρο» που έλαβε μέρος διαδικτυακά στις 13/5/2022 από το περιοδικό Lex & Forum των εκδόσεων ΣΑΚΚΟΥΛΑ».

Zyda, M. (2022). Let's Rename Everything "the Metaverse!". *Computer*, 55(3), 124-129.
emerald group publishing available at google scholar

B.2 Ιστοσελίδες

<https://www.facebook.com/Meta/videos/facebook-connect-2021/577658430179350/> The metaverse and How we built it together-Connect 21 πρόσβαση Δεκέμβριος 2021

<https://about.fb.com/news/2021/building-the-metaverse-responsibly> πρόσβαση Δεκέμβριος 2021

<https://www.protocol.com/enterprise/metaverse-zuckerberg-computing-infrastructure> πρόσβαση Φεβρουάριος 2022

www.reactivereality.com πρόσβαση Αύγουστος 2022

<https://www.eto.com/crypto/blockchain-guide/#Whatisblockchaintechnology> πρόσβαση Φεβρουάριος 2022

https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/distributed_ledger_technology.el.html πρόσβαση Ιούλιος 2022

<https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-proof-of-work-or-proof-of-stake> πρόσβαση Μάρτιος 2022

https://el.wikipedia.org/wiki/Κβαντική_Υπέρθωση πρόσβαση Ιούλιος 2022

www.next-mind.com πρόσβαση Μάϊος 2022

<https://neuralink.com/about/> , πρόσβαση Νοέμβριος 2021

<https://www.technologyreview.com/2019/02/14/103409/what-is-quantum-communications/> πρόσβαση Ιούλιος 2022

<https://uwaterloo.ca/institute-for-quantum-computing/quantum-101/quantum-information-science-and-technology/quantum-communication> πρόσβαση Ιούλιος 2022

<https://www.dataprotection.ie/en/news-media/latest-news/data-protection-commission-statement-concerning-facebook-view-glasses> πρόσβαση Σεπτέμβριος 2022

<http://www.liechtensteinusa.org/article/liechtensteins-parliament-approves-blockchain-act-unanimously> πρόσβαση Αύγουστος 2022

<https://nftnow.com/guides/top-10-historical-nfts-everyone-should-know/> πρόσβαση Αύγουστος 2022

<https://daostack.io/wp/DAOstack-White-Paper-en.pdf> πρόσβαση Σεπτέμβριος 2022

B.3 Κυρώσεις για λογοκλοπή

Η λογοκλοπή είναι ένα πολύ σοβαρό παράπτωμα. Με απόφαση με το άρθ. 7.2 του Κανονισμού «σε περιπτώσεις λογοκλοπής ή παράλειψης αναφοράς στη μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, η ελάχιστη κύρωση, μετά από απόφαση της ΕΔΕ, είναι η υποχρέωση του φοιτητή να επιλέξει άλλον επιβλέποντα καθηγητή με διαφορετικό θέμα Διπλωματικής και να επαναλάβει το τρίτο εξάμηνο με ανάλογες πρόσθετες οικονομικές υποχρεώσεις, ενώ μέγιστη κύρωση μπορεί να είναι η οριστική διαγραφή του από το Πρόγραμμα. Εάν έχει ήδη αποφοιτήσει, ανακαλείται το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης και προωθείται το θέμα στο Δικαστικό Γραφείο του Πανεπιστημίου για την έναρξη των ανάλογων νομικών διαδικασιών».