



ΑΝΩΤΑΤΗ ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΙΚΑΣΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

**Γραφή και εικόνα: η εξέλιξη του υποστρώματος·
από το χώρο, στο αντικείμενο, στο χαρτί, και η επιστροφή
στο σύγχρονο χώρο της Εικονικής Πραγματικότητας**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Άννα Κ. Μελή

Επιβλέπων Καθηγητής

Ματθαίος Σαντοριναίος

Αθήνα 2021

Το έργο συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση, και Διά Βίου Μάθηση», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση του ανθρώπινου ερευνητικού δυναμικού μέσω της υλοποίησης διδακτορικής έρευνας» (MIS-5000432), που υλοποιεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



[1]

**ATHENS SCHOOL OF FINE ARTS
SCHOOL OF FINE ARTS**

DEPARTMENT OF FINE ARTS

**Scripture and image: the evolution of the substrate·
from the space, to the object, to the paper, and the
return to the contemporary space of Virtual Reality.**

Doctoral dissertation

Anna K. Meli

Supervisor

Manthos Santorineos

Athens 2021

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα αφορά στην εξέταση του ψηφιακού υποστρώματος στο οποίο εντάσσεται η γραφή ως μέσο αφήγησης. Διερευνώνται οι σύγχρονες δυνατότητες γραφής στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον: σε χώρους που επαυξάνουν την όψη της πραγματικότητας, και σε τρισδιάστατους εμβυθιστικούς χώρους. Η έρευνα αναπτύσσεται μέσα από συγκριτική μελέτη της εξέλιξης της επιφάνειας της γραφής, και των βασικών ιδιοτήτων που αξιοποιούν οι άνθρωποι για να τοποθετήσουν αράδες κειμένου σε κάθε νέο «μηχανισμό». Καταγράφονται ορισμένες δομές που μπορεί να ορίσει ο γραφέας πάνω σε μια δεδομένη επιφάνεια, οι οποίες με τη σειρά τους επιβάλλουν αντίστοιχους τρόπους ανάγνωσης. Εντοπίζονται και αναλύονται σημαντικά στοιχεία της σχέσης «γραφέα-αναγνώστη-υποστρώματος» μέσα σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, όπως είναι ο προσανατολισμός των γραμμμάτων, η ευαναγνωσιμότητα και η προοπτική, η κλίμακα, η κίνηση, το τρισδιάστατο πλαίσιο κειμένου, και η σωματικότητα που απαιτείται για την ανάγνωση. Η ένταξη των παραπάνω στοιχείων σε πειραματικές μελέτες διαφορετικών περιπτώσεων γραφής σε διαβαθμίσεις ψηφιακών περιβαλλόντων, που έγιναν για τις ανάγκες της διατριβής, ανέδειξε την ανάγκη ορισμού ενός ολοκληρωμένου νέου μηχανισμού επεξεργασίας κειμένου στον τρισδιάστατο χώρο, ο οποίος να αξιοποιεί το σύνολο των ειδικών χαρακτηριστικών του. Πρόκειται για ένα σύγχρονο εργαλείο γραφής και ανάγνωσης, το οποίο θα εντάσσει πλήρως τόσο τον γραφέα όσο και τον αναγνώστη, μέσω εμπύθισης, δημιουργώντας ένα τρισδιάστατο περιβάλλον αφήγησης. Η έρευνα δεν εξαντλεί τα στοιχεία, σε σχέση με το μεγάλο εύρος δυνατοτήτων, αλλά ανοίγει ένα πεδίο για μελλοντική έρευνα και πειραματισμό προς πολλούς χώρους που έχουν σχέση με μια εξελιγμένη μορφή εγγραφής λόγου.

Λέξεις κλειδιά: Επαυξημένη Πραγματικότητα, Εικονική Πραγματικότητα, 3D, Ηλεκτρονικά Βιβλία, Τρισδιάστατος Επεξεργαστής Κειμένου, Τυπογραφία, Γραφή

Abstract

This dissertation concerns the examination of the digital substrate which incorporates writing as a means of narration. Contemporary possibilities of writing in the three-dimensional digital environment are investigated: in spaces that enhance the real view or in three-dimensional immersive spaces. It is developed through a comparative study of the evolution of the writing surface, and of the fundamental properties that people use in order to imprint text lines in each new "mechanism". Several structures that can be defined by the writer upon a certain surface are noted, which in turn impose respective ways of reading. Significant features in the "writer-reader-substrate" relation are identified and analysed, within a three-dimensional digital environment, such as the direction of characters, legibility and perspective, scale, motion, the three-dimensional text-box and the physical involvement required in the reading process. The integration of the above features in experimental studies of different cases of writing, in discrete digital environments, developed specifically for the aim of this study, highlighted the need for the definition of an integrated new mechanism for text processing in the three-dimensional space, which will use its special features as a whole. It is about a contemporary writing and reading tool, which will fully integrate both the writer and the reader, through immersion, creating a three-dimensional narrative environment. This dissertation does not exhaustively investigate the full range of possibilities, but opens up a field for future further research and experimentation towards several fields related with advanced ways of putting words in written form.

Keywords: Augmented Reality, Virtual Reality, 3D, e-Books, 3D Text Editor, Typography, VR Writing

Εξεταστική επιτροπή

Ματθαίος Σαντοριναίος
Τμήμα Εικαστικών Τεχνών,
Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών της Αθήνας

Ζάφος Ξαγοράρης
Τμήμα Εικαστικών Τεχνών,
Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών της Αθήνας

Γεώργιος Ξηροπαΐδης
Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης και Ιστορίας, Σχολή Πολιτικών Επιστημών,
Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών

Ιωάννης Κονταράτος
Τμήμα Εικαστικών Τεχνών
Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών της Αθήνας

Λινάρδου Καλλιρρόη
Τμήμα Θεωρίας και Ιστορίας της Τέχνης
Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών της Αθήνας

Νεφέλη Δημητριάδη
Τμήμα Κινηματογράφου
Σχολή Καλών Τεχνών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Κωνσταντίνος Βασιλείου
Τμήμα Εικαστικών και Εφαρμοσμένων Τεχνών
Σχολή Καλών Τεχνών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

Δηλώνω ότι είμαι η αποκλειστική δημιουργός της παραπάνω διδακτορικής εργασίας, νόμιμη κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της και ότι έχω το δικαίωμα, να παραχωρήσω τα δικαιώματα που αναφέρονται στην παρούσα άδεια.

Βεβαιώνω, ότι το σύνολο του τεκμηρίου που καταθέτω αποτελεί γνήσιο έργο παραχθέν από εμένα και δεν παραβιάζει τα δικαιώματα άλλου δημιουργού με οποιονδήποτε τρόπο.

Το τεκμήριο/α που καταθέτω είναι το τελικό εγκεκριμένο έργο από την εξεταστική επιτροπή, δεν προκύπτει από λογοκλοπή ή νοθευμένη έρευνα, δεν προσβάλλει πνευματικά δικαιώματα άλλων δημιουργών και δεν παραβιάζει προσωπικά δεδομένα.

Ως κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της εργασίας αυτής, παραχωρώ στην Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών το μη-αποκλειστικό δικαίωμα δημοσίευσης και διάθεσης της ψηφιακής μορφής της εργασίας μου, εντός και εκτός του δικτύου, μέσω του Ιδρυματικού Αποθετηρίου «Art-IA», με την προϋπόθεση ότι διατίθεται με μία από τις παρακάτω άδειες που έχω επιλέξει κατά την αυτό-απόθεση. Η εν λόγω παραχώρηση δεν συγκρούεται με δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων ή με παραχωρηθέντα ήδη από εμένα σε τρίτους σχετικά δικαιώματά μου. Η βιβλιοθήκη δεν ασκεί κανενός είδους επιμέλεια στο περιεχόμενο της εργασίας μου και αναλαμβάνω πλήρως την ευθύνη του περιεχομένου της.

Η έγκριση της παρούσας εργασίας δεν υποδηλώνει απαραίτητως την αποδοχή των απόψεων της συγγραφέως από την Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών (Ν. 5343/1932, άρθρο 202, παρ.2).

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	2
Πίνακας Περιεχομένων	6
Ευχαριστίες	10
Πρόλογος	11
Εισαγωγή	14
1 Γραφή και ανάγνωση: οριοθέτηση των αξόνων της έρευνας	21
1.1 Πρώτη προϋπόθεση της γραφής: ο γραφέας	21
1.2 Δεύτερη προϋπόθεση της γραφής: το υπόστρωμα	24
1.3 Η ανάγνωση	26
1.4 Ανάγνωση και σωματικότητα: το πέρασμα στο ψηφιακό περιβάλλον	32
2 Μελέτη της γραφιστικής δομής του κειμένου	37
2.1 Η «πρόθεση» του γραφέα ως δημιουργού μοτίβων	37
2.2 Κείμενο ενταγμένο στη δομή βασικών διαστάσεων σχημάτων	44
2.2.1 Κείμενο στη δομή της στήλης: η κυριαρχία του παραλ/μου	42
2.2.2 Κείμενο στη δομή του κύκλου: η εξαίρεση του κανόνα	50
2.3 Κείμενο ως εικαστική φόρμα ενταγμένο σε σχέδιο δύο διαστάσεων ..	62
2.4 Σχέση της αναπαράστασης του φυσικού κόσμου με το λεκτικό περιβάλλον: μελέτη ειδικών περιπτώσεων	64
2.4.1 Γεωγραφικοί χάρτες, προσαρμογή κειμένου (και εικόνας) στο επίπεδο από έναν τρισδιάστατο πραγματικό χώρο	64
2.4.2 Εικόνες ανατομίας, προσαρμογή κειμένου (και εικόνας) στο επίπεδο από έναν τρισδιάστατο πραγματικό όγκο	68
2.5 Κείμενο ενταγμένο σε τρισδιάστατο φυσικό αντικείμενο στο χώρο ...	72
2.6 Κείμενο ενταγμένο στον πραγματικό χώρο	76
2.7 Διαφορετικές «υφάνσεις» της γραφής σε επίπεδο, όγκο, και χώρο	79
3 Εξέταση διαφορετικών περιπτώσεων βιβλίου	81
3.1 Το χάρτινο βιβλίο ως «συσκευή»	81
3.2 Βιβλία καλλιτεχνών (artists' books)	87
3.3 Το ψηφιακό βιβλίο (e-book)	90

3.4	Ηχητικά βιβλία: στοιχεία του εμπυθιστικού περιβάλλοντος μέσω ανάγνωσης και ακρόασης	94
3.5	Χαρακτηριστικά των βιβλίων που μπορούν να μεταφερθούν στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον.....	98
4	Η εγγραφή σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον	100
4.1	Μεταφορά του παραλληλογράμμου χάρτινου υποστρώματος στον ψηφιακό χώρο	103
4.2	Η ψηφιακή εικόνα ως επιφάνεια γραφής	108
4.3	Γραφή σε ψηφιακό πλαίσιο κειμένου τριών διαστάσεων	113
4.4	Μελέτη της Εικονικής Πραγματικότητας ως φορέα γραφής.....	120
4.4.1	Περιοχές ευαναγνωσιμότητας σε σχέση με την προοπτική.....	121
4.4.2	Η σημασία του σχηματισμού και το μέγεθος των χαρακτήρων ...	125
4.4.3	Η ιδιότητα της διαφάνειας	127
4.4.4	Αντίθεση γραφής και φόντου.....	128
4.4.5	Γραφή σε επίπεδα που γίνεται αντιληπτή μέσα από την κίνηση ..	131
4.5	Η έννοια της «σελιδοποίησης» στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο ...	134
4.5.1	Τοποθέτηση σελίδων σε ένα κοινό σημείο	136
4.5.2	Συνευθειακή τοποθέτηση σελίδων.....	137
4.5.3	Τοποθέτηση σελίδων σε σπειροειδή τροχιά στο χώρο	138
4.5.4	Αντικατάσταση ή εξέλιξη της έννοιας της «σελιδοποίησης» στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο	139
5	Πειραματική μελέτη περιπτώσεων γραφής σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον Επαυξημένης και Εικονικής Πραγματικότητας	141
5.1	Γραφή σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	142
5.1.1	Απόπειρα μεταφοράς ποίησης σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας: το πειραματικό βιβλίο <i>One step away</i>	146
5.1.2	Ένθεση εικόνων σε βιβλίο ποίησης σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας: το πειραματικό βιβλίο <i>Μετά τη φωτιά</i>	156
5.2	Μέθοδοι γραφής - ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο: πειραματισμοί με βάση το βιβλίο <i>Υφές του μυαλού</i>	161
5.2.1	Πρώτο στάδιο υλοποίησης του πειράματος <i>Υφές του μυαλού</i> : προσαρμογή των υλικών στο τρισδιάστατο περιβάλλον	163

5.2.2	Δεύτερο στάδιο του πειράματος: οι διαφορετικές εκδοχές διάταξης των σκηνών	164
5.2.3	Τρίτο στάδιο: επαφή με αναγνώστες και συμπλήρωση ερωτηματολογίου	165
5.3	Απόπειρα σωματικής γραφής σε πλήρως εμπυθιστικό χώρο	184
6	Προς ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον γραφής.....	194
6.1	<i>Ένα νέο εργαλείο επεξεργασίας κειμένου στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο.</i> Η ερευνητική πρόταση.....	194
6.1.1	Προτεινόμενη ορολογία νέου επεξεργαστή.....	195
6.1.2	Λειτουργίες του νέου επεξεργαστή.....	197
6.1.3	Τρόπος χρησιμοποίησης από έναν γραφέα (δημιουργό).....	199
6.1.4	Ο «οδηγός πλοήγησης».....	202
6.1.5	Τρόπος αξιοποίησης από έναν αναγνώστη.....	205
6.1.6	Χρησιμότητα του εργαλείου.....	207
6.1.7	Ενδεχόμενα προβλήματα της εφαρμογής.....	208
6.2	Συμπεράσματα	209
	Επίλογος	213
	Βιβλιογραφία	214
	Παραρτήματα.....	224
I.	Καταγραφή σημείων γραφής, κατά τη διάρκεια 12 ωρών, σε σύγχρονο αστικό (ιδιωτικό και δημόσιο) χώρο.....	225
II.	Επιλογή εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας	231
III.	Αναλυτικά ο πειραματισμός σε σχέση με το βιβλίο Επαυξημένης Πραγματικότητας <i>One Step Away</i>	238
IV.	Τα ποιήματα του βιβλίου <i>One step away</i>	247
V.	Σχετικά με την υβριδική γραφή <i>Χωρογραφία (Space Writing)</i>	248
VI.	Αναλυτικά ο πειραματισμός του βιβλίου Επαυξημένης Πραγματικότητας <i>Μετά τη φωτιά</i>	252
VII.	Το δοκιμαστικό στάδιο του πειραματισμού <i>Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο</i>	263
VIII.	Το ερωτηματολόγιο σχετικά με τον πειραματισμό <i>Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο</i>	268

IX.	Αναλυτικά στοιχεία πειράματος <i>Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο</i>	278
X.	Το ποίημα του βιβλίου <i>Υφές του μυαλού</i>	292
XI.	Περιγραφή του πειραματικού σεμιναρίου που έγινε στην ΑΣΚΤ με ζωγραφική σε τρεις διαστάσεις σε πραγματικό χρόνο.....	293
XII.	Στοιχεία σχετικά με το έντυπο βιβλίο <i>Υφές του Μυαλού</i>	298
XIII.	Συνέντευξη με τις εκδόσεις βιβλίων <i>Επαυξημένης Πραγματικότητας livebooks</i>	301
	Πίνακας εικόνων	305
	Πίνακας σχημάτων	310

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Μάριο Σπηλιόπουλο στο *3ο Εργαστήριο Ζωγραφικής*, που με ενθάρρυνε να συνεχίσω τους αρχικούς πειραματισμούς με τις λέξεις, και που με βοήθησε να ανοίξω ένα δημιουργικό διάλογο με την ποίηση. Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω την Λεώνη Βιδάλη, καθηγήτρια του εργαστηρίου *Τυπογραφίας και Τέχνης του βιβλίου* της ΑΣΚΤ, γιατί μου άνοιξε ένα μεγάλο δρόμο, το χώρο του βιβλίου, με έμαθε να εργάζομαι σκληρά, να αγαπάω την ιστορία, την τυπογραφία, την ανάγνωση, να δίνω σημασία στις λεπτομέρειες, ενώ τη σωστή στιγμή με «οδήγησε» στο εργαστήριο *Πολυμέσα-Υπερμέσα* πιστεύοντας ότι μου ταίριαζε.

Ευχαριστώ την καθηγήτρια και διευθύντρια του τμήματος ΑΤΙ Marie-Hélène Tramus, που με ξάφνιασε απαντώντας «excellent» στην παρουσίαση της μεταπτυχιακής μου εργασίας το 2015 στο Πανεπιστήμιο Paris 8, και με παρότρυνε να συνεχίσω την έρευνα που μόλις είχα αρχίσει. Ευχαριστώ την Nolwenn Trehondart και τον Arnaud Laborderie για τα μαθήματά τους στο ψηφιακό βιβλίο, καθώς και την Alexandra Saemmer, γιατί και οι τρεις με βοήθησαν με διαφορετικό τρόπο και κατάλαβα το χώρο που με ενδιέφερε να κινηθώ.

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην Δρα Σταυρούλα Ζώη, μέλος ΔΕΠ της ΑΣΚΤ, της οποίας η παρουσία ήταν ανεκτίμητη σε όλα τα στάδια, τόσο στα ευχάριστα όσο και στα δύσκολα. Ήταν δίπλα μου με απέραντη υπομονή και όρεξη, όχι μόνο κατά τα τελευταία τέσσερα χρόνια, αλλά από τις προπτυχιακές σπουδές μου, δεκτική να προσφέρει βοήθεια σε μικρά και μεγάλα προβλήματα, τεχνολογικά αλλά και θεωρητικά.

Το πιο μεγάλο ευχαριστώ είναι προς την τριμελή συμβουλευτική ομάδα. Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή Ματθαίο Σαντοριναίο, για την ευκαιρία που μου έδωσε να εργαστώ δίπλα του, την καθοδήγηση, και την έμπνευση που μου προσέφερε με γόνιμες συζητήσεις όλα αυτά τα χρόνια. Ευχαριστώ θερμά τους συνεπιβλέποντες καθηγητές, τον Ζάφο Ξαγοράρη και τον Γιώργο Ξηροπαΐδη, για τη συμβολή τους, την υποστήριξη, και τις χρήσιμες συζητήσεις που συνολικά καθόρισαν την κατεύθυνση της παρούσας διατριβής.

Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου που με στήριξε με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους όλα αυτά τα χρόνια σε αυτήν την ενδιαφέρουσα αλλά και δύσκολη εμπειρία, στους φίλους Άννα Χαριλόγη και Θωδωρή Καρούτσο για τη σημαντική βοήθειά τους, και σε όσους συνέβαλαν στην υλοποίηση του ερευνητικού μέρους της διατριβής.

Πρόλογος

Από τα πρώτα έτη των σπουδών μου, στην Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών, με ενδιέφερε η γραφή και, συγκεκριμένα, η δημιουργία εικαστικών έργων με την αξιοποίηση διαφορετικών μορφών γραμμμάτων και υλικών. Οι πειραματισμοί ξεκίνησαν με ψηφιακές εκτυπώσεις, την καλλιγραφία, το χάραγμα σε επιφάνειες, το κολλάζ, τα αποτυπώματα γραμμμάτων σε διαφορετικές επιφάνειες, τυπώματα με αυτοσχέδιες σφραγίδες, και τη δημιουργία τρισδιάστατων γραμμμάτων στο φυσικό χώρο. Μέσα από αυτήν την αναζήτηση προέκυψε ένα μεγάλο αρχείο με, δισδιάστατες και τρισδιάστατες, γραφές, κομμάτια μιας ευρύτερης εικαστικής έρευνας, και, κυρίως, μια μεγάλη αγάπη και σεβασμός για αυτήν την περιπέτεια του ανθρώπου.

Το επόμενο πεδίο των πειραματισμών, που έγινε κατά τη φοίτησή μου στο εργαστήριο *Πολυμέσα-Υπερμέσα* της ΑΣΚΤ, με υπεύθυνο τον καθηγητή Μ. Σαντοριναίο, αφορούσε στο υπερκείμενο και στη διαδραστικότητα ως καλλιτεχνικά υλικά. Την περίοδο αυτή δημιουργήθηκαν δύο διαδραστικά έργα, με τη συμβολή της Δρα Σταυρούλας Ζώη, το *Μη Γραμμικό Ημερολόγιο* και το *Ένδυμα*, που και τα δύο είχαν στόχο να προφέρουν μια εναλλακτική αφήγηση μέσα από τη συμμετοχή του θεατή ως στοιχείο της δομής των έργων. Παράλληλα, αναπτύχθηκε σειρά έργων που είχαν τη μορφή artists' books, κυρίως στο πλαίσιο του Μαθήματος *Τυπογραφία και Τέχνη του Βιβλίου* της ΑΣΚΤ, άλλοτε χειροποίητων, άλλοτε μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η διπλωματική μου εργασία (2010) ήταν η μεταφορά ενός βιβλίου στον πραγματικό χώρο, ως ημερολογίου-εγκατάστασης η οποία μετά την αποφοίτησή μου μετατράπηκε σε ένα θεατρικό μονόλογο τον οποίο ερμήνευσε η ηθοποιός Πέννη Μηλιά.

Καθοριστικό σημείο, στην περιπέτεια της αναζήτησης της γραφής μέσα από διαφορετικά υλικά και υποστρώματα, υπήρξε η συμμετοχή στο Ελληνογαλλικό Μάστερ *Τέχνη, Εικονική Πραγματικότητα, και Πολυχρηστικά Συστήματα Καλλιτεχνικής Έκφρασης*, με τα νέα εργαλεία, θεωρητικά και τεχνολογικά, που αποκτήθηκαν γύρω από την Εικονική Πραγματικότητα, τον τρισδιάστατο σχεδιασμό και τον προγραμματισμό. Ο τίτλος της μεταπτυχιακής εργασίας ήταν *Το βιβλίο του καλλιτέχνη στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον*. Κατά τη διάρκεια της έρευνας παρατηρήθηκαν τρία βασικά σημεία. Αρχικά ότι το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον ήταν απροσδιόριστο σε σχέση με τις δυνατότητες της γραφής, και ότι έπρεπε να διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βάθος. Επίσης, ότι στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον η έλλειψη σταθερών ορίων δυσκολεύει τη συνθετική

διαδικασία ενός σχεδιαστή. Συγκεκριμένα, είναι ένας άπειρος χώρος με ένα μόνο σταθερό σημείο, το κέντρο του τρισδιάστατου Καρτεσιανού χώρου (μιας σκηνής), το σημείο (0,0,0). Τέλος, διατυπώθηκε η ανάγκη για ένα εργαλείο, ένα ειδικό λογισμικό σε συνδυασμό με ένα σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας, με το οποίο ένας δημιουργός θα μπορεί να γράφει κείμενο σε πραγματικό χρόνο, όντας σε κατάσταση εμπύθισης μέσα σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας.

Αξιοποιώντας το σύνολο των παραπάνω εμπειριών που μου προσφέρθηκαν, ενόσω ήμουν φοιτήτρια της ΑΣΚΤ, αλλά και από ορισμένες επαγγελματικές συνεργασίες που προέκυψαν παράλληλα, και αφορούσαν σε γραφικές τέχνες, εκδόσεις έντυπων βιβλίων, και ψηφιακών, δημιουργήθηκε η ανάγκη για τη συνέχιση της έρευνας σε πιο συγκεκριμένες περιοχές. Η αναζήτηση στράφηκε στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον και στις δυνατότητες που αυτό προσφέρει στη γραφή.

Επίσης, θα ήθελα να αναφέρω ότι βρέθηκα σε μια ευνοϊκή συγκυρία που τα παραπάνω ερωτήματα μπορούσαν να μελετηθούν όχι μόνο θεωρητικά αλλά και πειραματικά λόγω αξιοποίησης φθηνών μηχανισμών, αλλά και λόγω της δυναμικής που υπήρχε στο περιβάλλον του εργαστηρίου του Ελληνογαλλικού Μάστερ. Το εργαστήριο (που συστεγάζεται με το εργαστήριο *Πολυμέσα-Υπερμέσα* της ΑΣΚΤ) ανέπτυξε μεγάλη δραστηριότητα θεωρητική και πειραματική μέσα σε εικονικά περιβάλλοντα.

Επιπλέον, το γεγονός ότι έγινε δεκτή προς χρηματοδότηση η πρόταση της διατριβής από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ) προσέφερε την οικονομική δυνατότητα να αποκτηθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός υψηλής τεχνολογίας (υπολογιστής με ισχυρή επεξεργαστική δύναμη, και μια κάσκα στερεοσκοπικής προβολής HTC Vive). Ο εξοπλισμός αυτός υπήρξε απαραίτητος για την εντατική εργασία και την επίτευξη των πειραματισμών. Ειδικά κατά το τελευταίο έτος της διατριβής, με τις συνθήκες ανωτέρας βίας που επέβαλε η πανδημία, και λόγω των περιοριστικών μέτρων, ήταν αδύνατη η πρόσβαση στα εργαστήρια της ΑΣΚΤ. Στον παραπάνω λόγο οφείλεται και το γεγονός ότι δεν μπόρεσε να γίνει ευρεία διανομή των πειραματισμών σε μεγάλη κλίμακα ώστε να το δοκιμάσουν πολλοί άνθρωποι, ή να ολοκληρωθεί η εκδοτική διαδικασία (ως προς τον πειραματισμό *Μετά τη Φωτιά*), τα οποία θα οδηγούσαν σε περισσότερα και αμεσότερα συμπεράσματα.

Η διατριβή ολοκληρώθηκε εντός τεσσάρων ετών. Η έγκριση της ερευνητικής πρότασης από την ΑΣΚΤ και ο ορισμός της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής έγιναν

τον Ιανουάριο του 2017. Το πρώτο έτος αποτέλεσε μια περίοδο προσαρμογής με κύρια εργασία την εύρεση βιβλιογραφίας και την επανεξέταση των θέσεων της έρευνας. Αναπτύχθηκαν μικρές μελέτες σε σχέση με την επικαιρότητα της θεματικής, τη γραφή ως υλικό σε έργα Εικονικής Πραγματικότητας, βιβλία, καλλιτεχνικά έργα, και βιντεοπαιχνίδια.

Από την έναρξη του δευτέρου έτους ξεκίνησε μια πιο συστηματική θεωρητική έρευνα σε σχέση με την ιστορική χαρτογράφηση της γραφής. Άρχισε να οργανώνεται μια βάση δεδομένων με παραδείγματα έργων που αξιοποιούν τη γραφή και που θα αποτελούσαν αναφορές στην εξέλιξη της έρευνας. Σε εργαστηριακό επίπεδο έγιναν πειράματα προσέγγισης του τρισδιάστατου χώρου ως υποστρώματος γραφής, και πειραματισμοί ως προς τρόπους πλοήγησης και ανάγνωσης μέσα από διαφορετικές συσκευές. Εν τω μεταξύ, στα μέσα του δευτέρου έτους, εγκρίθηκε η πρόταση για χρηματοδότηση από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).

Το τρίτο έτος ήταν το πιο παραγωγικό στάδιο της διατριβής όπου ολοκληρώθηκαν τα μεγαλύτερα τμήματα των εργαστηριακών πειραματισμών (*One Step Away, Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο, Μετά τη Φωτιά*). Η περίοδος αυτή χαρακτηρίστηκε από εξωστρέφεια, με δημοσιεύσεις σε επιστημονικά συνέδρια, και συμμετοχή σε εκθέσεις σχετικές με τον ερευνητικό άξονα.

Στο τέταρτο έτος συνδυάστηκαν όλες οι ιστορικές, θεωρητικές, αλλά και τεχνολογικές πληροφορίες που αποκτήθηκαν κατά τα προηγούμενα έτη, και άρχισαν να δίνονται απαντήσεις στις αρχικές προβληματικές, να δημιουργούνται νέες ερευνητικές κατευθύνσεις, και να δομείται η διατριβή προς την τελική της μορφή.

Εισαγωγή

Ο Pierre Garnier στο μανιφέστο που εξέδωσε το 1962 με τίτλο *Manifesto For A New Poetry Visual And Phonic*¹ αναφέρει «Κάποτε ζούσαμε με ασφάλεια κάτω από το στρώμα του αέρα. Τώρα είμαστε κύματα στον Κόσμο. Πώς μπορούμε να περιμένουμε τα λόγια μας να παραμείνουν τυλιγμένα στην ατμόσφαιρα της πρότασης; Αφήστε τα να επανενωθούν, όπως εμείς, στον κοσμικό χώρο-σε αστερισμούς λέξεων πάνω στη λευκή σελίδα». Στο παραπάνω χωρίο συναντάμε τρεις έννοιες που συνιστούν «κλειδιά» της παρούσας έρευνας. Η πρώτη είναι η λέξη «ασφάλεια». Όπως θα δούμε και στη συνέχεια, η εξέλιξη της γραφής πολύ συχνά συνοδεύεται από την έννοια της ασφάλειας. Ασφάλεια για την ορθή ανάγνωση, που καθορίζει τον τρόπο γραφής, τα μεγέθη, το πλήθος των χαρακτήρων ανά στίχο. Επιπλέον, ασφάλεια κατά την αναπαραγωγή, που καθορίζει τα βήματα της μηχανικής διαδικασίας της εκτύπωσης με τις ελάχιστες απώλειες. Και μέχρι τις ημέρες μας, ασφάλεια της επιτυχούς δράσης, της συμβατότητας μιας παραχθείσας εφαρμογής με την πλειονότητα –τουλάχιστον– των συσκευών των τελικών χρηστών. Η δεύτερη φράση-κλειδί είναι η «ατμόσφαιρα της πρότασης». Όπως και στην περίπτωση της ασφάλειας, σε μια πρόταση, σε μια αλφαβητική αράδα, έχει δημιουργηθεί με τα χρόνια μια ασφαλής περιοχή όπου μπορεί να «αναπνέει», δηλαδή μια συγκεκριμένη «ατμόσφαιρα». Σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον αυτή η ατμόσφαιρα –που μπορεί να αποδοθεί ως «σφαίρα παραμέτρων»– οφείλει να αναβαθμιστεί, να αξιοποιήσει όλα τα συστατικά του νέου χώρου, και να μην απορρίπτει ενδεχόμενες προεκτάσεις της. Συγκεκριμένα, το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον παραπέμπει σε έναν «κοσμικό χώρο» –όπου εντοπίζεται και η τρίτη φράση– έναν κενό αρχικά κόσμο, με ένα βασικό σταθερό σημείο αναφοράς, το κέντρο του Καρτεσιανού χώρου. Είναι σημαντικό δε να αξιοποιηθεί ο χώρος χωρίς τη μεταφορά φυσικών ή τεχνικών περιορισμών.

Επικαιροποιώντας την εικόνα που μας προσφέρει ο Garnier, θα μπορούσαμε να αντικαταστήσουμε τη «λευκή σελίδα» με τη «μαύρη οθόνη», τον κενό τρισδιάστατο χώρο σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Η λευκή σελίδα, κενή ή χωρίς πληροφορίες,

¹ *Manifesto For A New Poetry Visual And Phonic*, Pierre Garnier, 1962, Les Lettres No. 29, διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο, URL: <https://391.org/manifestos/1962-manifesto-new-poetry-visual-phonic-pierre-garnier/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021). Αγγλικά στο πρωτότυπο: «Once we lived safely beneath our stratum of air. Now we are waves spouting in the cosmos. How can we expect our words to remain wrapped up in the atmosphere of the sentence? Let them be reunited, like ourselves, to cosmic space–word constellations on the white page».

αντιστοιχεί στη μαύρη οθόνη² του κινηματογράφου ή σε ένα βίντεο όπου το μαύρο χρώμα συμβολίζει, επίσης, τον κενό, χωρίς καμία πληροφορία, χώρο.

Τα παραπάνω ήταν καθοριστικά ζητήματα που ώθησαν στη συνέχιση της έρευνας συστηματικά και στοχευμένα για την ανακάλυψη των ιδιοτήτων του νέου χώρου.

Οι πρώτες απόπειρες προσέγγισης της θεματικής στο πλαίσιο της διατριβής αφορούσαν στο ζήτημα της έλλειψης σταθερών ορίων, ένα από τα τρία ζητήματα που προέκυψαν από το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών. Ξεκίνησε μια προσπάθεια ορισμού αξόνων συμμετρίας μέσα στον τρισδιάστατο χώρο. Πάνω στους άξονες θα βασιζόταν μια σειρά κανόνων, τους οποίους ένας σχεδιαστής θα μπορούσε να ακολουθήσει αυστηρά, μερικώς, ή και καθόλου. Το γεγονός ότι χρειάζεται να οριστεί ο «αόριστος και άπειρος» τρισδιάστατος χώρος, ακόμα και για κάποιον που μπορεί να επιθυμεί να δημιουργήσει ένα έργο με τελείως αφηρημένη δομή, αξιολογήθηκε ως το σημαντικότερο ζήτημα. Σύντομα αποδείχτηκε λανθασμένη προσέγγιση, και συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ότι υπήρχε μια τάση να μεταφέρουμε το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον στο οικείο περιβάλλον της τυπογραφίας, των δύο, δηλαδή, διαστάσεων. Διαπιστώθηκε μια ανάγκη να παραμείνουμε επικεντρωμένοι στην εξέταση των βασικών δομικών στοιχείων του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος, να το αντιμετωπίσουμε με σεβασμό ως ιδιόμορφη οντότητα που σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να συνδυαστεί με μια χάρτινη επιφάνεια.

Ο Μ. Σαντοριναίος αναφέρει ότι ο υπολογιστής δεν είναι μέσο αλλά το νέο υπόστρωμα γραφής που σταδιακά αντικαθιστά το χαρτί. Το ίδιο το «υπόστρωμα» δεν είναι ξεκάθαρο τι είναι· είναι η οθόνη του υπολογιστή, η κάρτα γραφικών, ή είναι η μνήμη του υπολογιστή; Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται τόσο η δομή όσο και η απεικόνιση που προβάλλει αυτήν την καταγραφή, η οποία τις περισσότερες φορές έχει τη δομή της «επιφάνειας γραφής» –ως ένα είδος μετάφρασης της μνήμης στη μέχρι τώρα γραφή της «χαρτοκεντρικής εποχής». Εάν η γραφή είναι σε δύο διαστάσεις, η ανάγνωση έχει πολλά κοινά σημεία με την ανάγνωση επί χάρτου, και, κυρίως, αλλάζει ο τρόπος της φυλλομέτρησης και της διάδρασης, αν υφίσταται. Στην περίπτωση των τριών ή και τεσσάρων, εάν προσθέσουμε το χρόνο, διαστάσεων οι συνθήκες μεταβάλλονται σημαντικά, τόσο για τον γραφέα όσο και για τον αναγνώστη.

² Περισσότερα στοιχεία για την κενή μαύρη οθόνη παρατίθενται στην ενότητα *Αντίθεση γραφής και φόντου*, στη σελίδα 126.

Επεξηγώντας τον τίτλο της παρούσας διατριβής, ως «γραφή» νοείται ένα αναγνώσιμο κείμενο, ένας γραπτός³ λόγος, και όχι αφηρημένα συμβολικά, ή τυπογραφικά, στοιχεία, ή το ίχνος ενός ζωγράφου, και ως «εικόνα» νοείται όποιο συμπληρωματικό στοιχείο υπάρχει, διακοσμητικό ή ήσσονος σημασίας, τρισδιάστατο ή δισδιάστατο. Στην «εξέλιξη του υποστρώματος», ως «υπόστρωμα» νοείται το σύνολο των διαφορετικών υλικών που φιλοξενούν γραφή, όπως πέτρα, πηλός, πάπυρος, περγαμινή, μέταλλο, ξύλο, ύφασμα, χαρτί, με την εξέλιξή τους στο ψηφιακό περιβάλλον. Στο «χώρο» έχουμε ουσιαστικά τα πρώτα δείγματα γραφής, στα σπήλαια, αλλά και, στη συνέχεια, σε πυραμίδες, ανάκτορα, ή ακόμα και στο δημόσιο αστικό χώρο. Το «αντικείμενο» αφορά σε κινητές δομές, όπως έναν αμφορέα, μια μαρμάρινη στήλη ή μια φορητή εικόνα, ενώ στο «χαρτί» χάνεται ο «όγκος», και εισάγεται η έννοια των πολλών αλληπάλλληλων επιφανειών γραφής (βιβλίο). Με την «επιστροφή» (στο σύγχρονο χώρο της Εικονικής Πραγματικότητας) εννοείται η δυνατότητα παρομοίωσης του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος με τον αρχικό «χώρο» που προαναφέρθηκε, ως ενός σύγχρονου τρισδιάστατου σπηλαίου, μεταφορικά και κυριολεκτικά (π.χ. με το σύστημα CAVE – Cave Automatic Virtual Environment). Υπάρχει ένα νέο υπόστρωμα, με νέα εργαλεία και νέες δυνατότητες, για να «εγγράψει» κανείς, ο άνθρωπος, όμως, εξακολουθεί να αφήνει τα ίχνη του, όπως όμοια έπραττε και ο άνθρωπος των σπηλαίων.

Παρατηρήθηκε ότι το ευρύτερο επιστημονικό πεδίο στο οποίο ανήκει η παρούσα έρευνα είναι ιδιαίτερα νέο και δεν έχει ουσιαστικά ακόμα διαμορφωθεί. Χρειαζόταν να ακολουθηθεί μια σύνθετη μεθοδολογία, προκειμένου να συγκροτηθεί ένα πλούσιο υλικό που θα δώσει τη δυνατότητα να απαντηθούν τα αρχικά ερωτήματα. Με αυτό το σκεπτικό διερευνήθηκαν συνδυαστικά στοιχεία, από το χώρο της τέχνης, των βιβλίων, της τυπογραφίας, της ψηφιακής τυπογραφίας, και της Επαυξημένης και Εικονικής Πραγματικότητας.

Διαπιστώθηκε ότι χρειαζόταν ένας νέος τρόπος με τον οποίο να μπορεί να αξιοποιηθεί ποιοτικά το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον σε συνδυασμό με την τοποθέτηση ενός κειμένου εντός του. Συγκεκριμένα, ενώ υπάρχουν πολλά και πολύ δυναμικά λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού, επαγγελματικά αλλά και ανοιχτού κώδικα διαθέσιμα ελεύθερα στο κοινό (Open Source Software –OSS), δεν υπάρχουν λογισμικά

³ Δεν αναφερόμαστε σε τυπογραφικές ή καλλιτεχνικές εφαρμογές με μεμονωμένους χαρακτήρες, διότι κάτι τέτοιο θα ήταν ανέφικτο να αναγνωστεί. Αναφερόμαστε σε σύνολα λόγου, λέξεις, προτάσεις, ή παραγράφους, ή μεγαλύτερες ενότητες.

αμιγώς για γραφή. Μπορεί ένας δημιουργός αν θέλει, λόγου χάριν, να κάνει βιομηχανικό σχεδιασμό με πλήρη έλεγχο λεπτομερειών, ή τρισδιάστατη ψηφιακή γλυπτική, ή και ζωγραφική στο εικονικό περιβάλλον κ.ο.κ., και ανάλογα με τις ανάγκες του, να κατευθυνθεί προς τα αντίστοιχα λογισμικά. Αλλά κάποιος που θέλει να δημιουργήσει ένα κειμενικό έργο, μια αφήγηση μέσα στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, θα πρέπει να συνδυάσει επιμέρους δυνατότητες διαφορετικών λογισμικών.

Στην παρούσα έρευνα, το κεντρικό ερώτημα ήταν με ποιους τρόπους μπορεί κανείς να αξιοποιήσει πλήρως το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον προκειμένου να εγγράψει κείμενο. Επιχειρείται να απαντηθεί πώς μεταφέρεται η εμπειρία της γραφής και της ανάγνωσης, από τις πραγματικές «επιφάνειες γραφής» σε τρισδιάστατους ψηφιακούς χώρους γραφής, αλλά και πώς αυτή επαυξάνεται όταν αξιοποιείται πλήρως η τρίτη διάσταση, στην εγγραφή του κειμένου, στον ορισμό της πορείας ανάγνωσής του, στη σωματική προσπέλαση του κειμενικού χώρου, στην ενίσχυση της εμπύθισης μέσω του ήχου. Σε ένα βιντεοπαιχνίδι ή σε μια εμπειρία εμπύθισης Εικονικής Πραγματικότητας, όταν μαζί με τα υπόλοιπα στοιχεία που προβάλλονται στον τρισδιάστατο χώρο υπάρχει και γραφή, πώς λειτουργεί αυτή; Ο επισκέπτης μπορεί να μετατραπεί σε αναγνώστη, ή απλώς προσλαμβάνει το κείμενο ως ένα στιγμιαίο ερέθισμα; Με ποιον τρόπο μπορούν να ενταχθούν τα νέα στοιχεία, όπως η πλοήγηση, η διαδραστικότητα, και η αφή (σαν εντολή στη διαδραστική οθόνη), ή οι χειρονομίες εν γένει μέσα σ' ένα περιβάλλον γραφής το οποίο αναπτύσσεται στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον; Μπορεί να συγκριθεί η κίνηση του χρήστη διαμέσου των κειμένων (μέσω της πλοήγησής του) με τη βιβλιοδεσία ενός πραγματικού βιβλίου, και να αποτελέσει έναν αντίστοιχο μηχανισμό ανάγνωσης; Αυτά είναι ορισμένα από τα κεντρικά ερωτήματα στα οποία βασίστηκε η ανάπτυξη της παρούσας έρευνας.

Η διατριβή δομείται σε έξι κεφάλαια. Για να ερευνηθεί ουσιαστικά το ψηφιακό περιβάλλον, ως φορέας γραφής, έπρεπε κατ' αρχάς να οριστούν οι βασικές έννοιες της πράξης της γραφής. Επομένως, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια επισκόπηση των βασικών εννοιών της γραφής, της ανάγνωσης, και του υποστρώματος μέσα από τη βιβλιογραφία, καθώς και οριοθέτησή τους σε σχέση με το ζητούμενο της έρευνας. Μέσα από τη θεωρητική έρευνα αναδείχτηκαν τα σημαντικά στοιχεία τα οποία αξιοποιήθηκαν για τον ορισμό των ιδιοτήτων της ψηφιακής γραφής και ανάγνωσης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζεται μια επιλογή διαφορετικών δομών που μπορούν να λάβουν τα κείμενα πάνω σε αντίστοιχες επιφάνειες γραφής, οι οποίες ορίζονται ως

διαφορετικές «υφάνσεις». Η μορφή της γραφής ως «πρόθεσης» του γραφέα δημιουργεί μια έμμεση «οδηγία» προς τον αναγνώστη. Η πορεία της γραφής συνεπάγεται μια αντίστοιχη κίνηση την οποία θα πρέπει να ακολουθήσει ο αναγνώστης, είτε με το βλέμμα, είτε με όλο το σώμα, προκειμένου να αποκωδικοποιήσει τη γραφή.

Ειδικότερα, ορίζονται πέντε βασικές ενότητες περιπτώσεων όπου η καθεμία έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ως προς τη διαδρομή των αράδων πάνω σε μια επιφάνεια διαφορετικών υφάνσεων. Εξετάστηκε το κείμενο: ενταγμένο στη δομή βασικών δισδιάστατων σχημάτων, όπως ορθογώνιου παραλληλόγραμμου ή κύκλου· ως εικαστική φόρμα ενταγμένο σε σχέδιο δύο διαστάσεων· περιγραφής ενός τρισδιάστατου πραγματικού όγκου προσαρμοσμένο σε ένα επίπεδο· ενταγμένο σε ένα τρισδιάστατο φυσικό αντικείμενο· και εξελισσόμενο στον πραγματικό τρισδιάστατο χώρο.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται συνοπτική επισκόπηση των στοιχείων που αποτελούν το «μηχανισμό» ενός βιβλίου, που θα μπορούσαμε να το θεωρήσουμε μια συσκευή (βιβλιοσυσκευή), η οποία, με τον κατάλληλο χειρισμό, βοηθάει τον αναγνώστη να προσλάβει το περιεχόμενό της. Εξετάζονται τρεις βασικές προεκτάσεις της έννοιας του βιβλίου, μέσα από την τέχνη (artists' book), την τεχνολογία (e-book), και τον ήχο (audio book). Σε αυτό το κεφάλαιο ορίζονται το περιβάλλον, οι συνθήκες, οι δομές, αλλά και τα «εργαλεία» που ένας σύγχρονος γραφέας έχει σταδιακά στη διάθεσή του προκειμένου να υλοποιήσει πιο σύνθετες δομές βιβλίων στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον.

Έπειτα, στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζονται ειδικά στοιχεία της ψηφιακής γραφής, και, συγκεκριμένα, η γραφή στο Διαδίκτυο και στην Εικονική Πραγματικότητα. Εντοπίζονται σημαντικές παράμετροι που καθορίζουν την τοποθέτηση κειμένου μέσα σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται συγκεκριμένοι εργαστηριακοί πειραματισμοί που αναπτύχθηκαν σε διαφορετικές διαβαθμίσεις ψηφιακών περιβαλλόντων, με βάση τις διαπιστώσεις της θεωρητικής έρευνας. Εξετάστηκαν περιπτώσεις ψηφιακής γραφής και ανάγνωσης, αρχικά σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας, στο οποίο η ψηφιακή γραφή διατηρεί μια σχέση με τη δισδιάστατη όψη του πραγματικού χώρου. Στη συνέχεια η έρευνα εστίασε σε συγκεκριμένα ζητήματα γραφής σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, όπου χάνεται η δισδιάστατη όψη του πραγματικού χώρου, και τόσο ο γραφέας όσο και ο αναγνώστης βρίσκονται σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Ο συγκεκριμένος πειραματισμός δοκιμάστηκε από ομάδα είκοσι ατόμων, διαφορετικών ειδικοτήτων, που στη συνέχεια απάντησαν σε ένα

συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο το οποίο είχε σχηματοποιηθεί στοχευμένα για τις ανάγκες της έρευνας. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία συλλέχτηκαν στοιχεία τα οποία τροφοδότησαν τα επόμενα στάδια της έρευνας. Εξετάστηκε, επίσης, η περίπτωση γραφής σε πλήρως εμβυθιστικό περιβάλλον, όπου ο γραφέας πρέπει να χρησιμοποιήσει το σώμα του για να εγγράψει, αξιοποιώντας πλήρως τις δυνατότητες του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια, στο 6ο κεφάλαιο, μέσα από ένα πρώτο στάδιο επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της έρευνας που προηγήθηκε σε πειραματικό και θεωρητικό επίπεδο, αναδείχτηκε η ανάγκη πρότασης ενός εργαλείου επεξεργασίας κειμένου. Πρόκειται για ένα σύγχρονο εργαλείο που λειτουργεί στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, σε πραγματικό χρόνο, και αναπτύσσεται η λεπτομερής περιγραφή των λειτουργιών του.

Το Παράρτημα λειτουργεί ως αποθετήριο δευτερευουσών πληροφοριών και πιο εκτενών τεχνικών αναλύσεων. Συγκεκριμένα, υπάρχουν δεκατρία μέρη, στα οποία καλείται να ανατρέξει ο αναγνώστης της παρούσας έρευνας, και να τα μελετήσει με το ίδιο ενδιαφέρον.

Πολλές φορές τέθηκε το ερώτημα πώς πρέπει να αποκαλείται το υποκείμενο-«γραφέας», και, αντίστοιχα, το υποκείμενο-«αναγνώστης» μέσα σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Σχετικά με τον γραφέα, αποφασίστηκε να αποκαλείται κυρίως κατά αυτόν τον τρόπο, και κατ' εξαίρεση στην περιγραφή της εφαρμογής να αποκαλείται δημιουργός –καθώς επιτελεί συνθετικές και άλλες δημιουργικές διαδικασίες πέρα από τη γραφή. Εναλλακτικοί χαρακτηρισμοί θα ήταν «σχεδιαστής» –όταν τα γράμματα δημιουργούνται μέσα από μια διαδικασία που προσεγγίζει περισσότερο τη ζωγραφική ή τη χαρακτική,⁴ «επιγραφέας», ή «τυπογράφος» –αν πρόκειται για τη σύνθεση και τη διαμόρφωση ενός προϋπάρχοντος κειμένου, ενδεχομένως και «συγγραφέας» –εάν συσχετιζόταν έμμεσα με το τρισδιάστατο κείμενο.

Σχετικά με το δεύτερο υποκείμενο που έρχεται σε επαφή με το έργο του γραφέα, αποφασίστηκε να αποκαλείται αναγνώστης. Εναλλακτικά τέθηκαν οι όροι «θεατής»,

⁴ Όταν ένας δημιουργός χρησιμοποιεί κάποιο εργαλείο γραφής, ένα πινέλο, ή μια πένα, προβαίνοντας σε μια γραμμική χειρονομία, η πράξη αυτή παραπέμπει περισσότερο στη γραφή, ενώ, αν με τα ίδια εργαλεία, κάνει μικρές, επαναλαμβανόμενες κινήσεις, με το σύνολο των οποίων δημιουργούνται γράμματα, τότε η πράξη αυτή παραπέμπει στη ζωγραφική. Ο Flüsser διαχωρίζει τον γραφέα από τον ζωγράφο (Flüsser, 2003, σ. 34): συγκεκριμένα αναφέρει ότι ο γραφέας «δεν καλύπτει τις επιφάνειες με χρώμα, [...] ώστε το χρώμα να αναπαραστήσει κάτι, αλλά δημιουργεί μια αντίθεση μεταξύ χρώματος μελάνης και εκείνου της επιφάνειας έτσι ώστε τα σημεία να γίνουν διακριτά και σαφή».

εφόσον μια αφήγηση σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον παρακολουθείται κυρίως μέσω της όρασης και εικόνων (τρειςδιάστατων ή δισδιάστατων). Θα μπορούσε, επίσης, να αποκαλείται «επισκέπτης του χώρου», «αναγνώστης-χρήστης» του λογισμικού και υλισμικού που χειρίζεται, ή ακόμα και «παίκτης», όπως αναφέρεται στα ψηφιακά παιχνίδια.

1 Γραφή και ανάγνωση: οριοθέτηση των αξόνων της έρευνας

1.1 Πρώτη προϋπόθεση της γραφής: ο γραφέας

Η πράξη της γραφής, η εγγραφή (εν-γραφή), είναι μια χειρωνακτική πράξη με ενδιάμεσο ένα εργαλείο (το οποίο συνεχώς εξελίσσεται), της οποίας το αποτέλεσμα καταλήγει σε ένα υπόστρωμα (το οποίο παρουσιάζει και αυτό μια εξέλιξη). Η γραφή συνεπάγεται την ανάγνωση, και, αντίστοιχα, η ανάγνωση προϋποθέτει τη γραφή και συνεπώς κάποιον δημιουργό της, τον γραφέα.

Όταν αναφερόμαστε στη γραφή, γίνεται λόγος και για το υποκείμενο που την υλοποίησε, τον γραφέα. Όταν αναφερόμαστε στην ανάγνωση, γίνεται λόγος για ένα δεύτερο υποκείμενο, τον αναγνώστη. Ανάμεσα σε αυτά τα δύο υποκείμενα βρίσκεται το αντικείμενο γραφή – αν μας επιτρέπεται να την αποκαλέσουμε κατά αυτόν τον τρόπο, ως αντικείμενο. Η ετυμολογία της λέξης «γραφή», στα ελληνικά, προέρχεται από το ρήμα «γλύφω, που σημαίνει χαράσσω ή σκαλίζω». Η γερμανική λέξη «*schreiben*» προέρχεται από το λατινικό *scribere* που σημαίνει επίσης χαράσσω» (Flüsser, 2003, σ. 23). Στην αγγλική γλώσσα η λέξη «*writing*» μπορεί να συνδεθεί με τη λέξη «*rite*» που σημαίνει ιεροτελεστία ή και τελετή (Clayton, 2019, σ. 12). Η γραφή με την ισχυρότερη σημασία της, της αποτύπωσης του προφορικού λόγου, συνιστά μέθοδο εξυπηρέτησης των αναγκών της προσωπικής και συλλογικής έκφρασης, και της οικονομικής δραστηριότητας του ανθρώπινου είδους, όντας ο κύριος κώδικας σημείων επικοινωνίας και καταγραφής της σκέψης.

Σε μια προσπάθεια να παραθέσουμε κάποιες από τις εννοιολογικές προεκτάσεις του όρου «γραφή», οδηγούμαστε στη ζω-γραφική, στην υπο-γραφή, στη λογο-γραφία, στην τυπο-γραφία, στη γραφι-στική, στο γράφη-μα, στη βιβλιο-γραφία, αλλά και στο γράμμα και στη γραμματική. Η ίδια η γραφή, με τους τύπους¹ που αυτή ανέπτυξε, εννοιολογείται ποικιλοτρόπως: ως προς το είδος (μικρογράμματα ή κεφαλαιογράμματα γραφή), τη γλώσσα (π.χ. λατινική γραφή), τον τρόπο (αυτόματη γραφή, λογοτεχνική κ.ά.), αλλά ακόμα και ως τρόπος παράδοσης αρχαίου κειμένου, ιερές «Γραφές» ή και γραφή εν είδει επιστολής ή δημοσίευσης.

Από τις πρωτοβαθμίδες της γραφής στην Παγετώδη Περίοδο, μετά το 25.000 π.Χ., μέχρι και την επινόηση του φωνηεντικού συστήματος από τους Έλληνες, το 730 π.Χ.,

¹ Όπως εικονογραφικός, λογογραφικός, συλλαβικός, και αλφαβητικός. Στον αλφαβητικό αναπαριστώνται μεμονωμένοι φθόγγοι –μόνο σύμφωνα, ή σύμφωνα και φωνήεντα (Σαρτόρι, 2017, σσ. 105-116).

αλλά και την εφεύρεση του ηλεκτρονικού επεξεργαστή κειμένου, τη δεκαετία του 1980, μεσολαβούν πολλοί σταθμοί (Robinson, 2007, σ. 16). Η γραφή θα μπορούσε να αναφερθεί ότι αποτελεί το μακροβιότερο δημιούργημα του ανθρώπου.

Η ελληνική γραφή² που συνδυάζει τα δυο είδη «ιχνών» (φωνήεντα και σύμφωνα) καθορίζει έκτοτε τον πολιτισμό, τις τέχνες, και τα γράμματα του δυτικού κόσμου. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον κλασικιστή μελετητή Havelock, η μούσα (της ποίησης) ενώ δεν έπαψε ποτέ να απαγγέλει, να τραγουδά, να μεταχειρίζεται, δηλαδή, την προφορικότητα, άρχισε να χρησιμοποιεί τα γράμματα, φωνήεντα και σύμφωνα (Havelock, 1986, σ. 23), για την καταγραφή (πρωτίστως) των ομηρικών επών (Havelock, 1986, σ. 9), και η γραφή που υπέδειξε ήταν η δυναμική στην οποία οφείλεται όχι μόνο η γέννηση της φιλοσοφίας,³ των γραμμάτων, και των τεχνών στην Ελλάδα, αλλά και η γέννηση των υπόλοιπων ευρωπαϊκών γραφών (Havelock, 1986, σ. 16).

Ο ελληνικός εγγραματισμός, η οπτικοποίηση του ελληνικού προφορικού λόγου, αποτέλεσε τη βάση για το λατινικό αλφάβητο (από όπου προέρχονται όλα τα ευρωπαϊκά), αλλά και το κυριλλικό. Ακόμα και αν δεν είναι η «επαναστατική» ελληνική γραφή η πηγή της πολιτισμικής κληρονομιάς της Ευρώπης, και του δυτικού⁴ κόσμου εν γένει, αποτελεί το πολιτισμικό corpus των φορέων κάθε ομόγλωσσης ομάδας, «τεκμήριο της διαχρονίας και της συγχρονίας» της γλώσσας της (Σαρτόρι, 2017, σσ. 105-116). Άλλωστε, μη ιστορικά ιδωμένες, όλες ανεξαιρέτως οι γλώσσες συγγενεύουν: έχουν ίδια σημαινόμενα, όπως υποστηρίζει ο Jacques Derrida (και ο Έλληνας μεταφραστής του) προσεγγίζοντας τις πραγματείες του Πλάτωνα (Derrida, 1972, σ. 32).

Σε κάθε περίπτωση, αναφορικά με τις γλώσσες, παρά την ποιοτική διαφορά μεταξύ του προφορικού τους λόγου και του συστήματος της γραφικής του αποτύπωσης (Certeau, 1984, σ. 133), η γραφή, κατά τον Francois Furet, είναι εκσυγχρονισμός και, πιο συγκεκριμένα, η ίδια η νεωτερικότητα (Certeau, 1984, σ. 168), καθώς η μνήμη όπως και η μόρφωση βρήκαν σε αυτή το γιατρικό τους, όπως ερμήνευσαν την εμφάνισή της αιώνες πριν· γι' αυτόν το λόγο ανακαλύφθηκε η γραφή: ως υπομνηστικός μηχανισμός και ως εργαλείο που εξυπηρετεί τη γνώση και τη σοφία (Derrida, 1972, σ. 83), κατά την πλατωνική ανάγνωση του μύθου της γέννησής της. Κατά μια συγγενική θεώρηση, «η

² Κρίνεται σκόπιμο, σε μια έρευνα αναφορικά με τη γραφή και τις νέες τεχνολογίες που γράφεται στην ελληνική γλώσσα, να γίνει η παρούσα μικρή αναφορά.

³ Μέσω της ιστορίας της γραφής κατέστη δυνατή η καταγραφή της ίδιας της ιστορίας (Wolf, McLuhan, Flüsser, Robinson).

⁴ Υπάρχει φυσικά η μεγάλη περιοχή της Ιδεογραμματικής γραφής η οποία δεν αφορά την παρούσα έρευνα.

ανακάλυψη του αλφάβητου, όπως η ανακάλυψη του τροχού, υπήρξε η μετάφραση ή η αναγωγή μιας περίπλοκης, οργανικής αλληλεπίδρασης χώρων σε έναν ενιαίο χώρο. Το φωνητικό αλφάβητο ανήγαγε τη χρήση όλων των νοημάτων μονομιάς, που είναι προφορικός λόγος, σε έναν απλώς οπτικό κώδικα»⁵ (McLuhan, 1962, σ. 134). Ενώ, λίγο πιο πριν, στο ίδιο βιβλίο ο McLuhan σημειώνει ότι ο «λόγος αποτελεί το “περιεχόμενο” της φωνητικής γραφής. Δεν αποτελεί, όμως, το περιεχόμενο οποιουδήποτε είδους γραφής. Εικονογραφικές και ιδεογραφικές παραλλαγές γραφής αποτελούν μορφές ή στιγμιαίες αποτυπώσεις διαφόρων καταστάσεων, προσωπικών ή κοινωνικών»⁶ (McLuhan, 1962, σ. 137).

Από την άλλη πλευρά, η οπτικοποίηση των εννοιών μοιάζει να εξατομικεύει την επικοινωνία. Το βιβλίο του E. S. Carpenter για τους Εσκιμώους πραγματεύεται τη σύλληψη της έννοιας του χώρου, αποκαλύπτοντας την κατά κάποιον τρόπο «παράλογη» ή μη οπτική στάση τους προς τις μορφές και τους προσανατολισμούς του χώρου: «Στην προφορική παράδοση, ο αφηγητής μιλά με τη μορφή πολλών προς πολλούς, όχι με τη μορφή ατόμου προς άτομο. Ο λόγος και το τραγούδι απευθύνονται σε όλους. [...] Ως ποιητής, αφηγητής, γλύπτης, ο Εσκιμώος μεταφέρει ανώνυμη παράδοση σε όλους»⁷ (McLuhan, 1962, σ. 162). Στις θρησκευτικές τελετουργίες της αρχαίας Κίνας πληροφορούμαστε από τον Barthes ότι προφορικός και γραπτός λόγος διαχωρίζονταν προς διαφορετικές λειτουργίες με, κατά κάποιον τρόπο, «εξειδίκευση». «Η ομιλία, απευθυνόταν κυρίως στις θεότητες του ορατού κόσμου, στους γέροντες-θεούς, στις ευεργετικές υπερφυσικές δυνάμεις, και με το γραπτό λόγο απευθύνονταν στις εκδικητικές δυνάμεις-τιμωρούς του χθόνιου κόσμου» (Barthes, 2005, σσ. 207-208). Αντίθετα, από τον Leroi-Gourhan πληροφορούμαστε ότι φώνηση και γραφή αποτελούν ένα «διανοητικό ζεύγος» και ότι από το ξεκίνημά τους «φώνηση και γραφική απεικόνιση ανταποκρίνονται στον ίδιο σκοπό» (Leroi-Gourhan, 2007, σ. 234).

⁵ Αγγλικά στο πρωτότυπο: The invention of the alphabet, like the invention of the wheel, was the translation or reduction of a complex, organic interplay of spaces into a single space. The phonetic alphabet reduced the use of all the senses at once, which is oral speech, to a merely visual code (McLuhan, 1962).

⁶ Αγγλικά στο πρωτότυπο: That is, any phonetic writing is a visual code for speech. Speech is the “content” of phonetic writing. But it is not the content of any other kind of writing. Pictographic and ideographic varieties of writing are Gestalts or snapshots of various situations, personal or social.

⁷ Αγγλικά στο πρωτότυπο: the space concepts of the Eskimo, revealing his quite “irrational” or non-visual attitude to spatial forms and orientations: «...In the oral tradition, the myth-teller speaks as many-to-many, not as person-to-person. Speech and song are addressed to all. ... As poet, myth-teller, carver, the Eskimo conveys anonymous tradition to all».

Στην παρούσα έρευνα δεν θα ασχοληθούμε περαιτέρω με την ιστορική πλευρά του σημαντικού γεγονότος της γραφής. Θα ασχοληθούμε με την τεχνολογία της αποτύπωσης της γραφής, το περιβάλλον που χρειάζεται για να υπάρξει, και την εξέλιξή του μέσα στο χρόνο. Συνεπώς, η παραπάνω αναφορά είναι χρήσιμη γιατί θέτει τη βάση, ή αλλιώς τις συνθήκες πάνω στις οποίες στη συνέχεια θα τοποθετηθούν όλα τα επιπλέον στοιχεία.

1.2 Δεύτερη προϋπόθεση της γραφής: το υπόστρωμα

Η διαδικασία της γραφής, με όποιον τρόπο κι αν υλοποιείται, είτε ο γραφέας πιέζει (αποτυπώνει), σκάβει, ή επιγράφει-επιχρωματίζει, αποτελεί μια διαδικασία μέσα από την οποία «πληροφορεί» ένα αντικείμενο: μετατρέπει το υλικό του (πέτρα, χαρτί κ.λπ.) σε πληροφορία. Στο βιβλίο *Les 3 révolutions du livre* (Mercier, 2002) κάτω από μια εικόνα με ένα απολίθωμα σημειώνεται: «Η φύση εφηύρε το αποτύπωμα. Ο άνθρωπος το έκανε μνήμη». Τα απολίθωματα είναι οι ζωικοί ή φυτικοί οργανισμοί που εγκλωβίστηκαν μέσα σε στρώματα από ιζηματογενή πετρώματα και άφησαν εκεί το ίχνος τους και σε ορισμένες περιπτώσεις ολόκληρη την τρισδιάστατη φόρμα τους. Έχει ενδιαφέρον το γεγονός ότι στη φύση μια πληροφορία «αποτυπώνεται» τρισδιάστατα, εγγράφεται σε ένα υλικό, και μετατρέπεται σε ανεξίτηλη μνήμη. Θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε αυτό το αποτύπωμα του ίχνους –παρότι δεν αποτελεί σύστημα γραφής– με το ρήμα πληροφορώ (inform) όπως χαρακτηριστικά το περιγράφει ο Flüsser: «πιέζω μια μορφή πάνω σε κάτι το οποίο προβάλλει αντίσταση σε αυτήν την πίεση» (Flüsser, 2003, σ. 67). Η λέξη «πληροφορώ» συνδέεται με τη λέξη αποτυπώνω, ή και εκτυπώνω, όπως και κατ' επέκταση με την τυπογραφία, τα τυπογραφικά στοιχεία.

Η έννοια της πίεσης, είτε σε μεταλλικές⁸ ύλες, είτε σε φρέσκο πηλό, είτε μέσω σφραγίδων⁹ και χρωστικής, αποτελεί μία μόνο περιοχή των πρακτικών της εγγραφής. Οι

⁸ Φύλλα από διάφορα μέταλλα, όπως χαλκό, κασίτερο, ορείχαλκο, σίδηρο, άργιλο, και χρυσό (Παντερμαλής, 2013).

⁹ Στην Κίνα χρησιμοποιούνταν ξύλινες και κεραμικές σφραγίδες ήδη από τη δεκαετία του 1040. Το 1043 βρέθηκαν στην Κορέα «μετάλλινα κινητά στοιχεία» (Γανιάρης, 1983, σ. 46), ενώ στην Ευρώπη η χρήση των μεταλλικών κινητών τυπογραφικών στοιχείων από τον Gutenberg έγινε 400 χρόνια αργότερα, περίπου το 1455 (Bringhurst, 2010, σ. 129).

επιγραφές,¹⁰ εγχάρακτες (graffito) που προκύπτουν από την αφαίρεση υλικού, και γραπτές (dirinto) που είναι προϊόντα πρόσθεσης, καταλαμβάνουν μια δεύτερη μεγάλη περιοχή. Υπάρχουν βέβαια διαφορετικές τεχνικές –που συνδυάζονται με διαφορετικά υλικά, ή διαφορετικές επιφάνειες γραφής. Η φύση, στην αρχή, και, αργότερα, η τεχνολογία που είχε (και έχει) διαθέσιμες ο άνθρωπος καθόριζαν και καθορίζουν τόσο τα εργαλεία όσο και τις επιφάνειες όπου εγγράφονται οι πληροφορίες. Η υλικότητα του υποστρώματος πέρασε από την πέτρα στον πηλό, στον πάπυρο, και από την περγαμινή στο χαρτί –που μέχρι πολύ πρόσφατα κυριαρχούσε τόσο στον πολιτισμό της γραφής όσο και κοινωνιολογικά στον τρόπο διαβίωσης και καταγραφής της μνήμης– και πρόσφατα πέρασε σε ένα νέο (σχετικά) «άυλο» μέσο.

Το λείο και μαλακό υπόστρωμα (του παπύρου, αρχικά, και του χαρτιού, στη συνέχεια) επέφερε ακόμη μεγαλύτερη ευκολία στη διαδικασία της γραφής, και αυτό είχε ποικίλες αισθητικές προεκτάσεις. Το χέρι δεν είχε πλέον ανάγκη να χειριστεί βαριά εργαλεία προκειμένου να εγγράψει, αλλά μία γραφίδα η οποία με ευκολία μπορούσε να κινηθεί πάνω στο ομοιόμορφο υπόστρωμα. Όπως άλλαξε η δομή και τα παραγόμενα αποτελέσματα με την εξέλιξη της λείας επιφάνειας του χαρτιού, έτσι και τώρα μεταφερόμαστε σε μια νέα επιφάνεια που μπορούμε να την αξιοποιήσουμε πλήρως με μεγάλη ελευθερία. Πέρα από το λείο χωρίς τριβή υπόστρωμα, δεν υφίσταται και η έννοια της βαρύτητας, ή δεν απαιτούνται γνώσεις πρακτικής-τεχνικής φύσης.

Αυτό επηρέασε σημαντικά την εξέλιξη της γραφής σε σχέση με τη δομή της και τα αισθητικά αποτελέσματα. Ο Gray στο βιβλίο του με τίτλο *Lettering as drawing: the moving line*¹¹ αναφέρει ότι η ιδέα της γραφής «ως συνεχούς κινούμενης γραμμής δεν αναπτύσσεται παρά με την εισαγωγή του παπύρου από την Αίγυπτο» (Gray, 1970, σ. 3). Το χαρτί, παρομοίως, είτε ήταν φτιαγμένο από υφασμάτινα κουρέλια είτε από πολύ ξύλου, προσέφερε νέες ευκαιρίες στους γραφείς. Τον 14ο αιώνα οι λέξεις μπορούσαν και γράφονταν με μονοκοντυλιά (Barthes, 2005, σ. 192), λόγω ακριβώς του λείου υποστρώματος. Ακόμα και πιο απλές δομές (όπως είναι η μικρογράμματα γραφή) θα ήταν

¹⁰ «Συνήθως επιγραφές αποκαλούνται τα κείμενα που έχουν γραφεί με οποιοδήποτε τρόπο πάνω σε σκληρό φορέα (πέτρα, μέταλλο, ξύλο, γυαλί, οστά κ.λπ.) και αποτελούν αντικείμενο της επιστήμης του επιγραφολόγου. Όσα κείμενα έχουν γραφεί σε μαλακή ύλη, όπως πάπυρο, ή καμία φορά και σε σκληρή (πήλινα ή όστρακα), με μελάνη, αποτελούν αντικείμενα μελέτης των πατυρολόγων, ενώ όσα έχουν γραφεί σε δέρμα (περγαμινή) και αργότερα σε χαρτί ανήκουν στην αρμοδιότητα των παλαιογράφων» (Κριτζάς, 2002, στο *Η ελληνική γραφή* (συλλογικό έργο) σσ. 93-97).

¹¹ Παρουσιάζει δείγματα από κινούμενες γραμμές, σταθερού πάχους ή εναλλασσόμενες, αρχικές και καταληκτικές, αλλά και περίτεχνες υπογραφές στο τέλος των έργων, βροχοειδή διακοσμητικά στοιχεία, και άλλες πρακτικές που ομορφαίνουν και «δίνουν το χαρακτήρα τους» στο κείμενο (Gray, 1970, σ. 3).

αδύνατον να υλοποιηθούν σε σκληρά υποστρώματα, όπως είναι η πέτρα ή ο στεγνός πηλός.

Η περιπέτεια αυτή της προσαρμογής των γραφών στις επιφάνειες και στα εργαλεία θα συνεχιστεί στο πέρασμα των ετών. Οι δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες εφευρέσεις και οι νέες τεχνικές, αλλά και οι συγκεκριμένες ανάγκες που προκύπτουν από τη μεριά του γραφέα, καθορίζουν τις εξελίξεις, ανεξάρτητα αν γραφέας και συγγραφέας είναι το ίδιο υποκείμενο, αν ο γραφέας είναι αντιγραφέας, σχολιαστής, ή αν ανήκει σε μια ευρύτερη ομάδα εργασίας σχετικά με ένα κειμενικό έργο.

Στην παρούσα έρευνα δεν θα εξεταστούν οι σημαντικές αλλαγές που έχει επιφέρει η εξέλιξη των μέσων γραφής στον πολιτισμό. Θα εξεταστεί η τελευταία αλλαγή του μέσου (από το αναλογικό στο τρισδιάστατο ψηφιακό υπόβαθρο) και οι αλλαγές που φέρνει στο «χώρο» της γραφής, τόσο σε σχέση με τη δημιουργία όσο και σε σχέση με την ανάγνωση.

1.3 Η ανάγνωση

Η γραφή συνδέεται άρρηκτα με την ανάγνωση. Καθώς τα συστήματα γραφής αλλάζουν,¹² η ανάγνωση ακολουθεί τις αλλαγές και παραμένει συνδεδεμένη με τις «πολιτιστικές ικανότητες» του ατόμου που διαβάζει (Cavallo, 2008, σ. 13). Ο Al-Haytham¹³ υπήρξε ο πρώτος που αναγνώρισε στη διαδικασία της αντίληψης «μια διαβάθμιση συνειδητής συμμετοχής που από το “βλέπω” προβιβάζεται στο “αποκρυπτογραφώ” ή στο “αναγιγνώσκω”». Ο Cavallo στο βιβλίο του *Η ανάγνωση στο Βυζάντιο* πολύ εύστοχα διαχωρίζει την ανάγνωση ως διαδικασία από το υποκείμενο-αναγνώστη. Συγκεκριμένα, ο Cavallo αναφέρει: «Η ανάγνωση σχετίζεται με μια ολόκληρη σειρά γραπτών προϊόντων, βιβλία, επιστολές, έγγραφα, επιγραφές σε μνημεία, κείμενα χαραγμένα πάνω σε έργα τέχνης, νομίσματα και σιγίλλια, περιστασιακά μηνύματα, κείμενα παντός είδους. Αλλά όταν μιλάμε για αναγνώστες, ορίζονται βασικά από τη σχέση τους με το βιβλίο» (Cavallo, 2008, σ. 207).

Σύμφωνα με το παραπάνω είναι και το λεξικό του Cambridge, όπου συγκεκριμένα αναφέρεται ότι ανάγνωση (reading) είναι «δεξιότητα ή δραστηριότητα αποκόμισης

¹² Με εξαίρεση το κινεζικό που παραμένει λίγο πολύ αναλλοίωτο.

¹³ Al-Haytham (965-1040 μ.Χ.), στηριζόμενος στη βασική θεωρία εισροής του Αριστοτέλη (ό.π. στο Magnuel, 1997, σ. 69).

πληροφοριών από βιβλία»¹⁴ ή η «περίσταση κατά την οποία κάτι γραπτό, ειδικά ένα έργο λογοτεχνίας, μεταφέρεται (προφορικά) σε ένα ακροατήριο».¹⁵ Παρουσιάζει ενδιαφέρον το γεγονός ότι ένα κλασικό λεξικό, όπως αυτό του Cambridge, συνδέει άμεσα την έννοια της ανάγνωσης με τη δομή του βιβλίου.

Ο Prince (του οποίου την άποψη ουσιαστικά συμμερίζεται και η παρούσα έρευνα) ορίζει ως αναγνωστική την πρακτική ανεξάρτητα από το υλικό πάνω στο οποίο είναι τοποθετημένα τα αναγιγνωσκόμενα, και τονίζει ένα αξιολογικό στοιχείο, αυτό του νοήματος. Συγκεκριμένα, ο Prince αναφέρει ότι η ανάγνωση «είναι μια δραστηριότητα που προϋποθέτει την ύπαρξη ενός κειμένου (ενός συνόλου από οπτικά απεικονιζόμενα γλωσσικά σύμβολα, από τα οποία μπορεί να συναχθεί νόημα), ενός αναγνώστη (ενός δρώντος υποκειμένου, ικανού να συνάγει νόημα από το κείμενο), και μιας τέτοιας αλληλεπίδρασης μεταξύ κειμένου και αναγνώστη, ώστε ο δεύτερος να είναι σε θέση να απαντήσει σωστά σε μερικά τουλάχιστον ερωτήματα σχετικά με το νόημα του πρώτου» (Prince, 2000, σ. 177).

Στη Wikipedia, που αποτελεί μια ιδιόμορφη¹⁶ εξέλιξη της εγκυκλοπαίδειας στην ψηφιακή εποχή, βρίσκεται επίσης μια αντίστοιχη αναφορά σε σχέση με τον ορισμό της ανάγνωσης. Συγκεκριμένα, αναφέρεται πως είναι μια «πολύπλοκη “γνωστική” διαδικασία αποκωδικοποίησης συμβόλων για να δομηθεί, ή να εξαχθεί νόημα».¹⁷ Παρόλη την ευρύτερη τοποθέτηση, στη συνέχεια του λήμματος υπονοείται μια σύνδεση με το χάρτινο υπόστρωμα αναφέροντας, συγκεκριμένα, τα «τυπωμένα ή γραμμένα σύμβολα».

Στο βιβλίο της Wolf *Ο Προυστ και το καλαμάρι* αναλύεται ο τρόπος που το ανθρώπινο είδος, και, συγκεκριμένα, ο «αναγιγνώσκων εγκέφαλος», όπως αναφέρει, κατέγραφε και αποκωδικοποιούσε τα σημάδια· άλλοτε σύμβολα, άλλοτε φωνήματα, άλλοτε ιερογλυφικά, λεξιγραφικά, λεξισυλλαβικά, ή συλλαβογραφικά συστήματα, και,

¹⁴ Στο πρωτότυπο: «the skill or activity of getting information from books». URL: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/reading> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

¹⁵ Στο πρωτότυπο: «an occasion when something written, especially a work of literature, is spoken to an audience».

¹⁶ Αποτελεί μια ανοιχτή, πολύγλωσση, συνεργατική διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια. Αξίζει να σημειωθεί ότι ορισμένα λήμματα μπορούν να «κλειδωθούν» προκειμένου να σταματήσει η διαμάχη αλλαγών και διορθώσεων από χρήστες με διαφορετικές απόψεις. Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Vandalism_on_Wikipedia (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

¹⁷ URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Reading> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021). Στο πρωτότυπο ως έχει στην αγγλική εκδοχή: «Reading is a complex "cognitive process" of decoding symbols in order to construct or derive meaning».

τέλος, το αλφαβητικό σύστημα. Ενώ η Λεοντσίνη σημειώνει ότι μιλώντας για ανάγνωση αναφερόμαστε στις χρήσεις του γραπτού λόγου (Leenhardt κ.ά., 2000, σ. 9) με όποια σημεία αυτός καταγράφεται.

Ο Magnuel διευρύνει τη γκάμα των πιθανών αναγνώσεων, από τις οποίες με κάποιο τρόπο θα μπορούσε να συναχθεί νόημα. Συγκεκριμένα, αναφέρει ότι «το να διαβάζουμε γράμματα σε μια σελίδα είναι μόνο μία από τις πολυάριθμες πτυχές της ανάγνωσης» (Magnuel, 1997, σ. 28). Αναφέρει παραδείγματα όπως είναι ο αστρονόμος που διαβάζει ένα χάρτη με αστέρια, ο αρχιτέκτονας που «διαβάζει» τη γη όπου θα χτίσει, ο μουσικός τις νότες, και, όμοια, άλλοι αναγνώστες «μοιράζονται με τους αναγνώστες βιβλίων την τέχνη της αποκρυπτογράφησης και της μετάφρασης σημείων» (Magnuel, 1997, σ. 29).

Παρατηρούμε ότι η έννοια της ανάγνωσης έχει αρκετά διακριτές και, ορισμένες φορές, αμφιλεγόμενες προεκτάσεις. Μπορεί να συνδεθεί με τις «πολιτιστικές ικανότητες» του αναγνώστη, ο οποίος περνάει σταδιακά από το «βλέπω» στο «αποκρυπτογραφώ» και στο «αναγιγνώσκω», συσχετίζεται με το βιβλίο σαν αντικείμενο, με τη δεξιότητα αποκόμισης πληροφοριών, τη γνωστική διαδικασία αποκωδικοποίησης συμβόλων και γραμμάτων, και, εν γένει, του γραπτού λόγου με σκοπό την άντληση νοήματος. Φυσικά, σε αυτή τη σύντομη παράθεση ερμηνειών, είναι σημαντικό να αναφερθούν οι διαφορετικές εκφάνσεις της πράξης της ανάγνωσης: επαν-ανάγνωση (re-reading), όταν κανείς διαβάζει επανειλημμένα το ίδιο σημείο, ενεργητική ανάγνωση, ή, αλλιώς, «μελέτη», όταν κανείς σημειώνει, υπογραμμίζει, και γενικά ερευνά, παθητική ανάγνωση, αποσπασματική ανάγνωση (fractal reading), «πρώτη ανάγνωση» (prereading), προετοιμασία ανάγνωσης, γρήγορη ανάγνωση (speed reading), αλλά και μια σύγχρονη εκδοχή της ανάγνωσης ως «απόλυτης» (total recorded reading), όπου κανείς διαβάζει ένα βιβλίο, ενώ, ταυτόχρονα, ακούει ένα ηχητικό βιβλίο.¹⁸ Και φυσικά δεν πρέπει να παραλείψουμε τη νοηματική γλώσσα, όπου ο «αναγνώστης» αποκωδικοποιεί τα σύμβολά της που μοιάζουν με λογογράμματα, μέσα από τις χειρονομίες, και τις εκφράσεις και κινήσεις του προσώπου (Robinson, 2007, σ. 38).

¹⁸ URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1529100615623267> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Ωστόσο, θα μπορούσαμε να καταθέσουμε μια άλλου τύπου διαφοροποίηση. Εκτός από προσωπική πράξη, ευθεία ή διαμεσολαβημένη,¹⁹ η ανάγνωση έχει και έναν ευρύτερο χαρακτήρα –σύμφωνα και με το λήμμα του λεξικού του Cambridge που προαναφέρθηκε– ένα δημόσιο χαρακτήρα, σε όλες τις ιστορικές εποχές. Επί παραδείγματι, «στο Βυζάντιο, η δημόσια ανάγνωση είναι φωνητική επίδειξη επάνω σε μια σκηνή, η οποία μπορεί να είναι η αυλή, η εκκλησία, ένας κύκλος λογίων, ένα πεδίο συγκέντρωσης στρατού, στα μοναστήρια, η τράπεζα, ή ένας άλλος χώρος προορισμένος για την ακρόαση. Κατά συνέπεια, είναι ακριβώς ο δημόσιος χαρακτήρας αυτός που καθιστά δυνατή μια ομαδική συμμετοχή στην ανάγνωση πέρα από κάθε επίπεδο μόρφωσης» (Cavallo, 2008, σ. 15). Κατά την Λεοντσίνη «στο πρώτο μισό του 18ου αιώνα, η ανάγνωση ήταν μεγαλόφωνη και αφορούσε θρησκευτικά κείμενα, οδηγίες για θέματα καθημερινότητας, παροιμίες για τα καιρικά φαινόμενα, και φυλλάδια λαϊκού τύπου» (Leenhardt κ.ά., 2000, σσ. 10-15). Στο ίδιο βιβλίο πληροφορούμαστε ότι «οι ιστορικοί μιλάνε για το πέρασμα από την παθητική (εντατική) στην ενεργητική (εκτατική) ανάγνωση, δηλαδή από τη μηχανική αναπαραγωγή των θρησκευτικών και των λαϊκών αναγνωσμάτων σε μια λιγότερο ελέγξιμη κατανάλωση κειμένων» (Leenhardt κ.ά., 2000, σ. 11), το οποίο εν μέρει διατηρείται μέχρι και σήμερα σε συγκεκριμένους χώρους.

Επιπλέον, τα είδη, οι πηγές, και οι τρόποι από όπου κανείς μπορεί να πληροφορηθεί (συγκεκριμένα σε μια αλφαβητική γραφή) ποικίλλουν. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να είναι γράμματα (όπως κείμενα, σημειώσεις, τίτλοι, λογότυπα), αριθμοί (όπως η ώρα, ημερομηνίες, τιμές), ή και σύμβολα (όπως τα σήματα της τροχαίας, οδηγίες για το άνοιγμα μιας πόρτας, ή τη συναρμολόγηση ενός νέου επίπλου). Διαβάζει κανείς ενώ οδηγεί, τις ταμπέλες με τα ονόματα των δρόμων, τα σύμβολα οδικής κυκλοφορίας, τα μηνύματα για την κίνηση στις λεωφόρους, ή ακόμα τα συνθήματα και τα γκράφιτι στους τοίχους. Σύμφωνα με τον Michel de Certeau «[...] το κείμενο είναι η ίδια η κοινωνία. Παίρνει αστικές, βιομηχανικές, εμπορικές, ή τηλεοπτικές μορφές» (Certeau, 1984, σ. 168). Αντίστοιχα, μπορούμε να δούμε τις βιομηχανικές, ή τηλεοπτικές μορφές ανάγνωσης που διαμορφώνονται μέσα στη σύγχρονη καθημερινότητα, μέσα στον ίδιο το δημόσιο χώρο.

¹⁹ Από τον Cavallo πληροφορούμαστε ότι στην εποχή του Βυζαντίου δεν ήταν γνωστά ακόμα τα γυαλιά, και, επομένως, όσοι είχαν φυσική δυσκολία –αλλά και οικονομική δυνατότητα– μπορούσαν να απολαμβάνουν κείμενα μόνο «μέσω υπ-αναγιγνώσκων δηλαδή την ανάγνωση για τους άλλους» (Cavallo, 2008, σ. 146).

Τον σύγχρονο δυτικό άνθρωπο τον περιβάλλει συνεχώς στην κάθε του κίνηση ένα ανεξάντλητο κειμενικό υλικό. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις ανάγνωσης με την έννοια της αποκρυπτογράφησης του γραπτού λόγου, αλλά, την ίδια στιγμή, και πολλές ιδιόμορφες αναγνώσεις.

Στο πλαίσιο ενός ευρύτερου προβληματισμού γύρω από το παραπάνω θέμα, έγινε μια προσπάθεια καταγραφής των διαφορετικών σημείων, εντός δημόσιου και ιδιωτικού αστικού χώρου, από όπου γίνεται ανάγνωση κειμένου. Πρόκειται για την περιγραφή των σημείων από όπου διαβάζει ένα άτομο από την ώρα που ξυπνάει για μια διάρκεια δώδεκα ωρών. Οι καταγραφές αφορούσαν τόσο σε σχολαστική ανάγνωση όσο και σε ακούσιες οπτικές επαφές με κειμενικό υλικό, όπως είναι τα εμπορικά σήματα και άλλες πληροφορίες. Συγκεκριμένα καταγράφηκαν 220 περιπτώσεις, ως ένα σύνολο υλικού προς μελέτη, το οποίο υπεβλήθη σε ένα πρώτο επίπεδο επεξεργασίας.²⁰ Αρχικά έγιναν σύντομες σημειώσεις, σε δεύτερο επίπεδο συντάχθηκε ένα αναλυτικό κείμενο με μορφή αφήγησης (το οποίο βρίσκεται στο Παράρτημα Ι στη σελίδα 225), και τέλος, σε τρίτο επίπεδο, από την αφήγηση απομονώθηκαν εκ νέου τα σημεία και μεταφέρθηκαν σε ένα διδιάστατο πίνακα. Τα στοιχεία που καταγράφηκαν αφορούσαν στο μέσο όπου ήταν γραμμένες οι παραπάνω περιπτώσεις, στο υπόστρωμα, στο είδος (2D ή 3D), στην περίληψή τους ή μη σε κάποιο αντικείμενο, και τέλος, στο μήνυμα.

Παρατηρήθηκε ότι από τις 220 καταγραφές, οι 82 αφορούσαν σε εκτυπώσεις, οι 15 σε ψηφιακή απεικόνιση, οι 6 σε χάραξη, άλλες 6 σε ηλεκτρονική απεικόνιση, οι 5 σε κέντημα, άλλες 5 σε χειρόγραφο, και η μία σε κατασκευή.²¹ Τα υποστρώματα που καταγράφηκαν ήταν κατά 29,2% χαρτί, 27,5% πλαστικό, 17,5% οθόνη, 15,8% μέταλλο, 6,7% ύφασμα, 1,7% ξύλο, και 1,7% κεραμικό. Τα είδη της γραφής ήταν κατά 95% δύο διαστάσεων, 4,2% ανάγλυφα, ενώ μόνο μία περίπτωση (0,8%) αφορούσε σε τρισδιάστατους χαρακτήρες μεικτών τεχνικών (η ταμπέλα με την επωνυμία της τράπεζας).

²⁰ Πιο συγκεκριμένα, στο κείμενο αναφέρεται το «διαβάζω τους τίτλους από πέντε e-mails» το οποίο μεταφέρθηκε σε μία μοναδική καταχώρηση (με τα στοιχεία του πίνακα: Ψηφιακό, Οθόνη, 2D, Τίτλοι e-mails, Πληροφορίες). Αντίστοιχα, το «διαβάζω το λογότυπο της πετσέτας», το οποίο αναφέρεται δύο φορές μέσα στην αφήγηση, καταχωρήθηκε δύο φορές (με τα στοιχεία: Κέντημα, Ύφασμα, Ανάγλυφο, Πετσέτα, Λογότυπο).

²¹ Η παρούσα διεργασία περιορίζεται τόσο χωρικά (κατ' οίκον, και διαδρομή απόστασης 300 μέτρων), όσο και χρονικά (διάστημα 12 ωρών), και βασίζεται σε προσωπικά, και κατά κάποιον τρόπο τυχαία δεδομένα. Δεν υλοποιήθηκε με συστηματικότητα, ή μέσα από μια προσχεδιασμένη αυστηρή διαδικασία, αλλά ούτε είναι σύμφωνη με διεθνώς αποδεκτές επιστημονικές θεωρίες ή πρακτικές. Ο κύριος στόχος ήταν να καταγραφεί μια γενικότερη τάση, και να προσθέσει ευρύτερα στοιχεία στα ερωτήματα της κεντρικής έρευνας.

Έχει ενδιαφέρον ότι ενώ περιβαλλόμεστε από πληθώρα κειμένων, ουσιαστικά πρόκειται για οπτικοποιημένα μηνύματα, ή, εν γένει, κείμενο ως διακοσμητικό στοιχείο, και όχι «πραγματικά» κείμενα. Πρέπει να αναφερθεί ότι από το δείγμα οι περιπτώσεις «Αριθμοί» καταλάμβαναν το 7,5%, τα «Διαφημιστικά Κείμενα» 9,2%, ενώ οι «Οδηγίες» το 0,8%. Ένα ακόμα στοιχείο που σημειώθηκε είναι ότι –ως προς το ερώτημα «Ποιο είναι το μήνυμα;»– στην πλειονότητα οι καταχωρήσεις αφορούσαν σε «Λογότυπα» (51,7%) ή/και «Πληροφορίες» (56,7%), και λιγότερο σε ενιαία «Κείμενα», όπως ήταν το συμβόλαιο, τα e-mails, ή το κείμενο του βιβλίου (7,5%).

Επιπλέον, τα περισσότερα στοιχεία αφορούσαν σε αντικείμενα που είχαν τις πληροφορίες τους ως επικάλυψη μιας τυπωμένης επιφάνειας (π.χ. συσκευασίες, προϊόντα, διαφημίσεις). Θα μπορούσαμε να σημειώσουμε μια επιπλέον παρατήρηση, ότι μεταφέρεται κατά κάποιον τρόπο η έντυπη τεχνολογία στον πραγματικό χώρο χωρίς να τον αξιοποιεί ουσιαστικά (παρόλο που τεχνολογικά θα ήταν εφικτό). Ενώ αποτελούν κατά κάποια μορφή «κείμενα στο χώρο» είναι άμεσα συνδεδεμένα με κάποιο υλικό και κατ' επέκταση με κάποιο αντικείμενο (οθόνη, αναπτήρας, συσκευασία).²²

Το συμπέρασμα του παραπάνω πειράματος είναι ότι ένα περιβάλλον γεμάτο γραφές είναι αρκετά οικείο στον σύγχρονο άνθρωπο. Μάλιστα, πολλές φορές τα κείμενα στον αστικό χώρο αποτελούν απαραίτητο στοιχείο, και καθορίζουν τις κινήσεις και τις δράσεις των ανθρώπων.²³ Μπορεί να παρομοιαστεί ο δημόσιος χώρος (π.χ. ο χώρος μιας σύγχρονης πόλης) με έναν τρισδιάστατο χώρο ανάγνωσης με εικόνες και κείμενα να κατακλύζουν τον αναγνώστη που κινείται μέσα σε αυτόν. Σε κάθε πιθανό σημείο βρίσκεται κάποιας μορφής κείμενο, και συνεπώς ο διαβάτης, κινούμενος μέσα από τα οπτικά ερεθίσματα, εκτός από τις εικόνες έχει παράλληλα πληθώρα κειμένων τα οποία, με ορισμένο τρόπο και σε ορισμένο βαθμό, αποκωδικοποιεί με βάση το ενδιαφέρον και την προσοχή του. Έχει ενδιαφέρον την παραπάνω πληροφορία να τη μεταφέρουμε μέσα σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, όπου τεχνολογικά μπορεί να υφίσταται πλήρης ελευθερία των κειμένων (εφόσον δεν ισχύει η βαρύτητα ή η στατική). Η παραπάνω εμπειρία διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην οργάνωση των κανόνων και της αισθητικής στον τρισδιάστατο χώρο.

²² Με εξαίρεση την ταμπέλα της τράπεζας που προαναφέρθηκε, και που είναι τρισδιάστατοι τυπογραφικοί χαρακτήρες οριακά αυτόνομοι –δεν εγγράφονται πάνω, απλώς τοποθετούνται, ή καλύτερα ακουμπάνε, πάνω στο κτήριο.

²³ Όπως, για παράδειγμα, η ένδειξη «Απαγορεύεται η είσοδος», «έξοδος», ή «WC».

1.4 Ανάγνωση και σωματικότητα: το πέρασμα στο ψηφιακό περιβάλλον

Στην προσπάθεια ορισμού των δυνατοτήτων της γραφής και της ανάγνωσης σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, ερχόμαστε συχνά αντιμέτωποι με την έννοια της αφής. Παρατηρείται ότι τα συστήματα γραφής που γίνονται αντιληπτά μέσω της αίσθησης της αφής προσφέρουν ορισμένα στοιχεία παρεμφερή με εκείνα ενός σύγχρονου ψηφιακού περιβάλλοντος, και ως εκ τούτου είναι χρήσιμο να αναφερθούν.

Η γραφή Braille (βλ. Εικόνα 1) είναι μια ανάγλυφη γραφή που βασίζεται στην αφή, αυστηρά ευθυγραμμισμένη πάνω σε ένα αόρατο καρτεσιανό υπόστρωμα. Αποτελεί το καθιερωμένο σύστημα ανάγνωσης και γραφής για ανθρώπους που παρουσιάζουν προβλήματα όρασης, και προτάθηκε το 1924 από τον Louis Braille, μαθητή του Valentin Haüy. Οι χαρακτήρες του αλφάβητου μεταφέρονται σε μία κυψέλη αποτελούμενη από έξι κουκκίδες, αριθμώντας από πάνω αριστερά προς τα κάτω τρεις, και άλλες τρεις στη δεύτερη σειρά. Η κατεύθυνση είναι από τα αριστερά προς τα δεξιά και από πάνω προς τα κάτω, με πολύ μικρές αποστάσεις από τις αράδες, ενώ τα κενά των λέξεων ισοδυναμούν με μία κενή κυψέλη. Κάθε χώρα που δημιουργεί γραφή Braille τηρεί συγκεκριμένα πρότυπα ως προς το μέγεθος και τις αποστάσεις των ανάγλυφων γραμμμάτων.²⁴ Για να αναγνώσει κανείς ένα κείμενο της συγκεκριμένης γραφής, πρέπει με την αφή να αναγνωρίσει το γράμμα που αντιστοιχεί στο συνδυασμό των σημείων. Συνεπώς, η αναγνώριση πρέπει να μπορεί να γίνεται άμεσα και να μην παρεμβάλλονται διαφοροποιήσεις στις συνθήκες που να τη δυσκολεύουν. Είναι λογικό πολύ μικρά στοιχεία ή πολύ μεγαλύτερα, ή εν γένει η εναλλαγή των μεγεθών να εμποδίζει την αποκωδικοποίηση. Η αναλογία και ο ρυθμός με τον οποίο τα ανάγλυφα στοιχεία τοποθετούνται είναι καθορισμένος.

Για τη δημιουργία ενός κειμένου Braille με το χέρι, χρειάζεται να υπάρχει το κείμενο ανεστραμμένο, και με έναν ειδικά διάτρητο χάρακα και ένα αιχμηρό εργαλείο που ονομάζονται «slate and stylus», κανείς σημαδεύει από την πίσω μεριά του φύλλου τους χαρακτήρες. Μπορεί, εναλλακτικά, να τυπωθεί ανάγλυφα απευθείας

²⁴ Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το ύψος ενός γράμματος Braille μπορεί να είναι μισό εκατοστό περίπου και πρέπει να παραμένει ομοιόμορφο μέσα στο κείμενο σε κάθε μεταγραφή. Σε ένα βιβλίο, μια τυπική γραμμή Braille έχει μήκος 40 κελιών, με 25 γραμμές ανά σελίδα. Πηγή: Ιστοσελίδα Braille Authority of North America, URL: <http://www.brailleauthority.org/sizespacingofbraille/sizespacingofbraille.pdf> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

χρησιμοποιώντας μια γραφομηχανή Braille, ή μια ηλεκτρονική γραφομηχανή. Δεδομένου ότι η γραφή είναι ανάγλυφη, καθίσταται αδύνατον να χρησιμοποιηθεί ένα φύλλο χαρτί και από τις δύο όψεις («vice versa»), καθώς το ίχνος της γραφής πάνω στη σελίδα αλλοιώνει την άλλη, την πίσω, όψη της. Έχει επίσης ενδιαφέρον, ότι σε περίπτωση τυπογραφικού λάθους, ο γραφέας πρέπει να σημαδέψει και τα έξι σημεία, προκειμένου στην ανάγνωση να παραληφθεί ο λάθος χαρακτήρας.



Εικόνα 1: Ο αγγλικός τίτλος της παρούσας διατριβής σε σύστημα Braille²⁵

Σχεδόν ενάμιση αιώνα πριν από τον Braille, το 1784, ο Γάλλος Valentin Haüy, γνωστός από το πρώτο σχολείο για τυφλούς, ανέπτυξε μια μέθοδο που αποτελούταν από ανυψωμένα γράμματα για ανάγνωση και δημιουργία προτάσεων. Τη δεκαετία του 1820, ο χαρτογράφος, εκδότης, αστρονόμος, και συγγραφέας James Gall έφτιαξε ένα χάρτη της Σκωτίας που είχε ανυψωμένα περιγράμματα στα σύνορα, και άλλες πληροφορίες, για να μπορεί να διαβαστεί από έναν άνθρωπο χωρίς όραση (Harris, 1981, σσ. 10-15). Το 1835, ο Dr Samuel Gridley Howe εισήγαγε την ανυψωμένη²⁶ γραφή βασιζόμενος στη λογική του Gall, την οποία ονόμασε «Boston line letter»²⁷ (βλ. Εικόνα 2).

²⁵ Πηγή: URL: www.brailletranslator.org (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

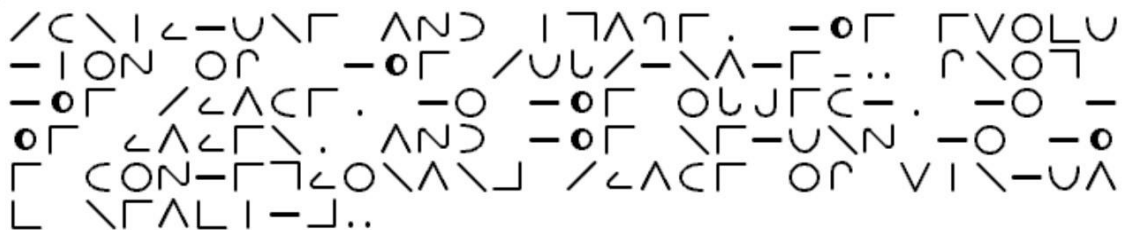
²⁶ Η γραφή αυτή αποτελούταν αποκλειστικά από απλοποιημένους πεζούς χαρακτήρες οι οποίοι ήταν ευθυγραμμισμένοι στη βάση, συνεπώς γράμματα που απεικονίζονται με ουρές, όπως το «p» και το «y», υπερυψώνονταν. Τα περισσότερα δείγματα έχουν μεγάλο διάκενο και αρνητικό διάστιχο.

²⁷ McGinnity, B.L., J. Seymour-Ford, και K. J. Andries. (2004) Reading and Writing. Perkins History Museum, Perkins School for the Blind, Watertown, MA. URL: <https://www.perkins.org/history/curriculum/reading-writing> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

scripture and image, the evolution of the substrate-
from the space, to the object, to the paper, and the
return to the contemporary space of virtual reality.

Εικόνα 2: Ο τίτλος της παρούσας διατριβής σε σύστημα «Boston line letter»

Δέκα χρόνια αργότερα, το 1845, ο Dr William Moon πρότεινε μια παραλλαγή του λατινικού αλφάβητου (βλ. Εικόνα 3) που στηρίζεται σε καμπύλες, γωνίες, και γραμμές.²⁸ Οι αριθμοί είναι όμοιοι με τα πρώτα δέκα γράμματα με ένα σύμβολο που σηματοδοτεί την «αρχή αρίθμησης» και προηγείται του κειμένου. Για να μη χάνει ο αναγνώστης τη σειρά όπου βρίσκεται, αρχικά η γραφή Moon παρουσιαζόταν με εναλλαγές κατεύθυνσης (κρατώντας σταθερή την κατεύθυνση των γραμμάτων), όπως η γραφή βουστροφηδόν²⁹ στην αρχαία Ελλάδα, ενώ, από το 1990, έχει καθιερωθεί από τα αριστερά προς τα δεξιά.



/C \ I Z - U \ Γ Λ Ν Δ Ι Γ Λ Γ Γ . - Ο Γ Γ Ν Ο Λ U
 - I O N O P - Ο Γ / U L / - \ Λ - Γ - .. P \ O T
 - Ο Γ / Z Λ C Γ . - Ο - Ο Γ Ο U J Γ C - . - Ο -
 Ο Γ Z Λ Z Γ \ . Λ Ν Δ - Ο Γ \ Γ - U \ N - Ο - Ο
 Γ C O N - Γ Γ Z O \ Λ \ J / Z Λ C Γ O P V I \ - U Λ
 L \ Γ Λ I - J ..

Εικόνα 3: Ο τίτλος της παρούσας διατριβής σε σύστημα Moon³⁰

Παρατηρούμε ότι τα δομικά χαρακτηριστικά των συστημάτων αφής έχουν κατ' ανάγκη αυστηρούς κανόνες (αλλά και οδηγίες ανάγνωσης), προκειμένου να είναι εύκολα «αποκωδικοποιήσιμα» από τους αναγνώστες. Επιστρέφοντας στο αντικείμενο της έρευνας, σχετικά με τη γραφή σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, μπορούμε να σημειώσουμε πέντε εξίσου σημαντικά στοιχεία.

²⁸ Καθότι η γραφή Moon τυπώνεται σε μεγάλη διάσταση και η πλειονότητα των γραμμάτων παραπέμπουν στο σχήμα του κλασικού λατινικού αλφαβήτου, έκανε αυτήν τη γραφή ιδανική για κάποιον που έχασε την όρασή του σε μεγαλύτερη ηλικία, ή για άτομα με περιορισμένη αίσθηση αφής. Πηγή: Εγκυκλοπαίδεια Britannica, URL: <https://www.britannica.com/topic/Moon-type> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

²⁹ Γραφή με μια συνεχή εναλλαγή των κατευθύνσεων από δεξιά προς τα αριστερά και αντίστροφα, όμοια όπως η κίνηση του βοδιού (βους) που οργώνει ή μαζεύει τη σοδειά από ένα χωράφι.

³⁰ Πηγή: URL: www.byronknoll.com/moon.html (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Ένα πρώτο στοιχείο που παρατηρούμε είναι ότι τα δομικά χαρακτηριστικά των παραπάνω γραφών είναι αρκετά περιορισμένα. Δεσμεύονται να έχουν αυστηρούς κανόνες, και αντίστοιχα αυστηρές οδηγίες ανάγνωσης, προκειμένου να είναι εύκολα «αποκωδικοποιήσιμα» από τους αναγνώστες τους. Παρόμοια, σε ένα σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας, υπάρχει η προϋπόθεση συγκεκριμένων συνθηκών, προκειμένου να μπορεί να λειτουργήσει ορθά. Τέτοιες συνθήκες είναι ο κατάλληλος εξοπλισμός, η συμβατότητα, αλλά και η γνώση των κανόνων. Δεν είναι ένα μέσο το οποίο κάποιος που δεν γνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος θα μπορούσε να το αξιολογήσει και να λάβει πληροφορίες.

Αξιόλογο στοιχείο αποτελεί επίσης η σταδιακή απλοποίηση που παρατηρήθηκε μιας αλφαβητικής γραφής σε σχήματα και στη συνέχεια σε συνδυασμό σημείων, τα οποία εξακολουθούν να είναι ευανάγνωστα. Ένας αναγνώστης λαμβάνει την πληροφόρηση, μέσω ειδικών συμβολισμών (σημείων και κενών σημείων) όπως αντίστοιχα συμβαίνει και στη δομή του δυαδικού συστήματος, όπου όλα είναι «μεταφρασμένα» σε 0 και 1. Αυτό το στοιχείο κυρίως –στη συγκεκριμένη περίπτωση– αναφέρεται στην έννοια του προγραμματισμού. Μέσω των γλωσσών προγραμματισμού που λειτουργούν με αλφαριθμητικούς χαρακτήρες, το «υλικό» της γραφής είναι (μια άλλη) γραφή.³¹

Ένα ακόμα στοιχείο είναι το γεγονός ότι η γραφή και η ανάγνωση δεν είναι λειτουργίες που στηρίζονται αποκλειστικά στην αίσθηση της όρασης. Στα συμβατικά μέσα, λόγου χάρη σε ένα βιβλίο, βλέπουμε ότι η απτική σχέση κειμένου και αναγνώστη είναι περιορισμένη στο να κρατά το αντικείμενο, και ενδεχομένως να σημειώνει, ή να υπογραμμίζει. Μέσα σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον η αφή διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο, και προσδίδεται μια ευρύτερη εμπειρία σε σχέση με το περιεχόμενό του. Μπορεί να γίνει αντιληπτό μέσα από διαφορετικές αισθήσεις: την όραση, την ακοή, αλλά συχνά και την αφή. Πιο συγκεκριμένα, ακόμα και μια συσκευή Εικονικής Πραγματικότητας χαμηλού κόστους μπορεί να παρέχει άμεσα δυνατότητες αφής μέσω των χειριστηρίων, είτε όσο το υποκείμενο χρησιμοποιεί τα πλήκτρα προκειμένου να προσφέρει πληροφορία μέσα στο σύστημα (input), είτε μέσω δονήσεων της εφαρμογής που χρησιμοποιεί προκειμένου το σύστημα να «απαντήσει» στις δράσεις του υποκειμένου (output). Ο αναγνώστης στο ψηφιακό περιβάλλον πρέπει κατά κάποιον

³¹ Για παράδειγμα, ένα κείμενο μέσα σε ένα αρχείο HTML (Hyper Text Markup Language) έχει μια συγκεκριμένη μορφοποίηση. Αν αυτό το κείμενο προβληθεί μέσα σε ένα φυλλομετρητή (browser) ενός υπολογιστή, από μια έξυπνη συσκευή ή από μια συσκευή ηλεκτρονικής ανάγνωσης, παραμένει ένα κείμενο «γραμμένο» μέσα από ένα άλλο κείμενο, αυτό της γλώσσας HTML.

τρόπο να «χειριστεί» τη μηχανή, όχι πάντα με την αίσθηση της αφής αλλά, εν γένει, μέσω της χειρονομίας.

Η γραφή μέσω αφής αφενός είναι συνδεδεμένη με την επίπεδη επιφάνεια όπου βρίσκεται, αλλά ουσιαστικά γίνεται αισθητή μέσα από τον όγκο της. Ακριβώς λόγω της έννοιας του όγκου που έχουν τα ανάγλυφα σύμβολα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως «τριδιάστατη γραφή». Μπορεί να ειπωθεί ότι η γραφή μέσω συστημάτων αφής προσεγγίζει περισσότερο την έννοια της γλυπτικής, παρά την ίδια τη γραφή (ζωγραφική, χαρακτική, τυπογραφία). Θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι υπό μια έννοια συνίσταται γραφή χωρίς την προσθήκη, ή την αφαίρεση υλικού. Στη βάση των ανάγλυφων γραφών, που στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ένα ειδικό χαρτί, δεν προστίθεται μελάνι, ή άλλου είδους χρώμα, ούτε αφαιρείται υλικό, όπως στην περίπτωση των εγχάρακτων επιγραφών. Το ίδιο το αρχικό υλικό γραφής προσαρμόζεται, σχηματοποιείται, και πληροφορεί το εγγεγραμμένο μήνυμα. Κατ' επέκταση, ένα ιδιαίτερο στοιχείο είναι ότι μπορούν στην ίδια επιφάνεια να συνυπάρχουν διαφορετικές γραφές.³²

Τέλος, άλλο ένα σημείο είναι ότι δεν απαιτείται φωτισμός στο πραγματικό περιβάλλον προκειμένου να επιτελεστεί η απτική ανάγνωση. Παρότι σε ένα σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας ο χρήστης χρησιμοποιεί κατά κύριο λόγο την όρασή του, μπορεί να βρίσκεται σε ένα κατά τα άλλα σκοτεινό χώρο, χωρίς να επηρεάζεται αρνητικά το αποτέλεσμα της εμπειρίας.

³² Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως, για παράδειγμα, σε επιγραφές που εμφανίζονται σε αξιοθέατα στην ύπαιθρο, μπορεί να υπάρχουν τυπωμένες πληροφορίες με αλφαβητική γραφή, ή/και εικόνες, ενώ παράλληλα το υλικό της επιγραφής να έχει τις ίδιες πληροφορίες ανάγλυφες σύμφωνα με το σύστημα Braille. Με αυτόν τον τρόπο, από ένα συγκεκριμένο σημείο μπορούν να παρέχονται διαφορετικές πληροφορίες, και δεδομένων των συνθηκών (ή των επιλογών) ο αναγνώστης να προσλαμβάνει τα διαφορετικά περιεχόμενα.

2 Μελέτη της γραφιστικής δομής του κειμένου

2.1 Η «πρόθεση» του γραφέα ως δημιουργού μοτίβων

Η κάθε γραφή εξαρτάται από τα εργαλεία με τα οποία χαράσσεται και από το υλικό πάνω στο οποίο τοποθετείται (Jean, 1987, σ. 154). Τόσο στα χειρόγραφα όσο και μέσω μηχανικών ή ψηφιακών εργαλείων, ο τρόπος κατά τον οποίο το κείμενο τοποθετείται πάνω στην εγγράψιμη επιφάνεια συνιστά εκδήλωση μιας «πρόθεσης».¹ Η «πρόθεση» γίνεται αντιληπτή ως οι τρόποι κατά τους οποίους ένας γραφέας θα τοποθετήσει τη γραφή του πάνω σε μια επιφάνεια ορισμένης διάστασης και ορισμένου υλικού. Κατά μια έννοια μπορούμε να αναφέρουμε ότι η «πρόθεση» αυτή προκύπτει μέσα από τη σχέση του γραφέα με το εργαλείο και τη διαθέσιμη επιφάνεια,² και θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν «κανόνας» τον οποίο ο γραφέας υιοθετεί κατά την πράξη της γραφής. Οι σειρές των κειμένων ακολουθούν ένα μοτίβο («pattern»), είτε τυχαίο είτε οδηγούμενο από τους κανόνες της εποχής και περιοχής όπου υπάγεται.

Για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας, μπορούμε να ταυτίσουμε την έννοια αυτή του μοτίβου με την έννοια της ύφανσης,³ της «υφής» του κειμένου. Όχι υπό την έννοια της λογοτεχνικής υφής των νοημάτων που δηλώνουν, αλλά των οπτικών και απτών ποιοτήτων των σχηματισμών που διαγράφουν οι χαρακτήρες, οι λέξεις, και οι σειρές των γραμμών.

¹ Παρότι η λέξη «πρόθεση» επιλέχθηκε αρχικά τρόπον τινά τυχαία, βοηθητικά στη διατύπωση, παρατηρήθηκε ότι παρουσιάζει αρκετή συνάφεια, ακόμα και ετυμολογικά. Η πρόθεση προέρχεται από το αρχαίο ελληνικό προ-τίθημι, που περιγράφει την επιθυμία κάποιου να κάνει κάτι, τις επιδιώξεις, το στόχο, το σκοπό, και άλλα. Πηγή: URL: <https://www.lexigram.gr/> (τελευταία πρόσβαση: 10/10/2020). Συνεπώς, ο τρόπος με τον οποίο ο γραφέας τοποθετεί το κείμενο, οι στόχοι, οι σκοποί, και οι επιδιώξεις, μπορούν να οριστούν ως οι προθέσεις του γραφέα, ή του τυπογράφου.

² Υπό την έννοια ότι όσο μεγάλες προσδοκίες και αν έχει ένας γραφέας ή σχεδιαστής εν γένει, όταν έχει στη διάθεσή του ένα χοντρό καλέμι και μια πέτρα η οποία πρόθεσή του θα προσαρμοστεί στα αντίστοιχα μέσα.

³ Κατά τον Derrida, διαβάζοντας κανείς ακολουθεί ένα κρυμμένο νήμα (Derrida, 1972, σ. 66), ένα ίχνος του γραφέα, του οποίου το κείμενο δημιουργεί μια ύφανση, έναν ιστό. Ένας αναγνώστης επιλέγει νήματα και υφαίνει ή ξηλώνει άλλα σχέδια (Derrida, 1972, σ. 96). Ο όρος «υφή» (texture) ετυμολογικά προκύπτει από παράγωγα του λατινικού «texere», και το κείμενο ορίζεται ως υφή, ύφανση, συμπλοκή «νημάτων», όπως πληροφορούμαστε από τις σημειώσεις του μεταφραστή Χ. Γ. Λάζου (Derrida, 1972, σ. 243). Ο Bringham (2001, σ. 13) παρομοιάζει το ομοιόμορφο, στοιχειοθετημένο ηλεκτρονικά ή μέσα σε τυπογραφική κάσα, κείμενο με την εργασία του αργαλειού. Σημειώνει, επίσης, ότι η λέξη «textus» (υφαντό) δόθηκε στο κείμενο (ως «text») από τους Λατίνους αντιγραφείς με αναφορά στο ομοιόμορφο αποτέλεσμα του έργου τους, βάσει της λαϊκής θυμοσοφίας ότι «η σκέψη είναι σαν το νήμα» (Bringham, 2010, σ. 13) στην οποία στηρίχθηκε πιθανότατα και ο Derrida.

Όπως αναφέρει ο Flüsser, «Γράφειν είναι η τακτοποίηση των σημείων γραφής σε σειρές» (Flüsser, 2003, σ. 21). Η δομή και η αλληλουχία των αράδων και τα μοτίβα που δημιουργούν είναι αυτό ακριβώς που εξετάζεται στην παρούσα εργασία, το οποίο αποκαλούμε «εξέταση των διαφορετικών υφάνσεων». Η γραφή συνιστά μια ροή, ένα τρέχον νήμα, όπως προαναφέρθηκε, το οποίο προσαρμόζεται, καταλαμβάνει χώρο, βάσει κάποιας τεχνικής ή κάποιου κανόνα (της πρόθεσης του γραφέα όπως περιγράφηκε παραπάνω). Όταν μια σειρά συμπληρώνεται με κείμενο, η συνέχειά της εμφανίζεται σε μια επόμενη σειρά και κατ' επέκταση, ενδεχομένως, σε μια επόμενη στήλη.

Αναφορικά με το τελικό αποτέλεσμα της «ύφανσης» της γραφής θα μπορούσε να ειπωθεί ότι σηματοδοτείται από δύο βασικά στοιχεία. Το πρώτο στοιχείο αφορά στους ίδιους τους χαρακτήρες που αποτελούν τη γραφή, ενώ το δεύτερο αφορά στη δομή με βάση την οποία τοποθετούνται οι «αλφαβητικές αράδες». Η Brownie, θέλοντας να προσδιορίσει την κινητικότητα των γραμμάτων στο βιβλίο *Transforming Type*, σημειώνει ότι ο τυπογράφος ασχολείται με σφαιρική (global) ενώ ο σχεδιαστής γραμματοσειρών (typesetter) με τοπική (local) έποψη (Brownie, 2014, σ. 19).

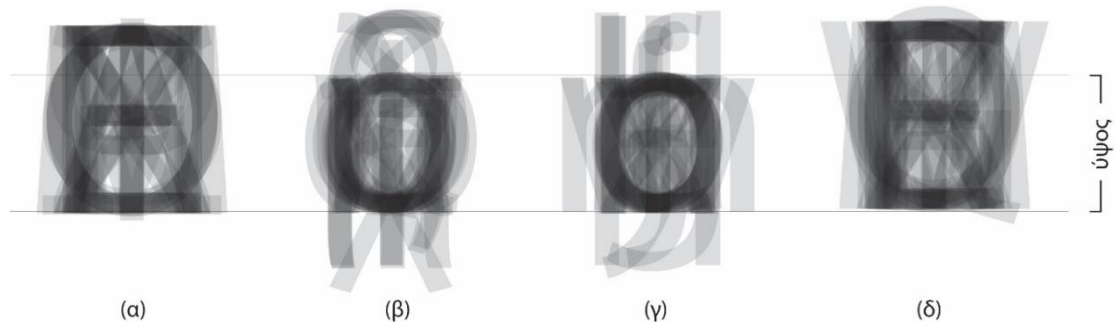
Πιο αναλυτικά, το πρώτο στοιχείο της έννοιας της ύφανσης μπορεί κανείς να το περιγράψει ως τοπικό χαρακτηριστικό, το οποίο συμπυκνώνεται στις ιδιαιτερότητες των γραμμάτων, όπως είναι, για παράδειγμα, ο σχεδιασμός της γραμματοσειράς και τα μεγέθη. Μπορεί να προστεθεί και η αραίωση, η διαστοιχείωση,⁴ καθώς και τα κενά ανάμεσα στις λέξεις. Αυτές οι παράμετροι στους χαρακτήρες καθορίζουν την ποιότητα του «νήματος», την εικόνα που φέρει η αράδα καθαυτή, ή αλλιώς, την ταυτότητά της.

Στο Σχήμα 1 έχουν τοποθετηθεί όλοι οι ελληνικοί και οι λατινικοί χαρακτήρες στο ίδιο ακριβώς σημείο.⁵ Μέσα από αυτή την πρακτική, βλέπει κανείς ότι παρά τον ιδιαίτερο σχηματισμό που έχει ο κάθε ένας χαρακτήρας, σε επίπεδο γενικού σχηματισμού διακρίνονται ως προς το γεγονός ότι καταλαμβάνουν στην πλειονότητά τους έναν τετράγωνο χώρο. Όταν συνθέτουν ένα κείμενο σε σειρές και δεν αφήνονται ελεύθερα,

⁴ Διαστοιχείωση (kerning) είναι η «αλλαγή της απόστασης μεταξύ δύο στοιχείων», προκειμένου να αποφευχθούν οι «ανομοιογένειες στις αποστάσεις» λόγω των σχημάτων των χαρακτήρων (Brighurst, 2001, σ. 22).

⁵ Συγκεκριμένα, έχουν τοποθετηθεί σε ομάδες όλοι οι ελληνικοί κεφαλαιογράμματοι χαρακτήρες (α), ελληνικοί πεζοί (β), λατινικοί πεζοί (γ), και λατινικοί κεφαλαιογράμματοι (δ), στο ίδιο ακριβώς σημείο με διαφάνεια 15%.

δημιουργούν αλληλουχίες παράλληλων γραμμών σχετικά ισοπαχείς,⁶ σε όποια μορφή και αν τοποθετούνται, χειρόγραφα ή έντυπα.



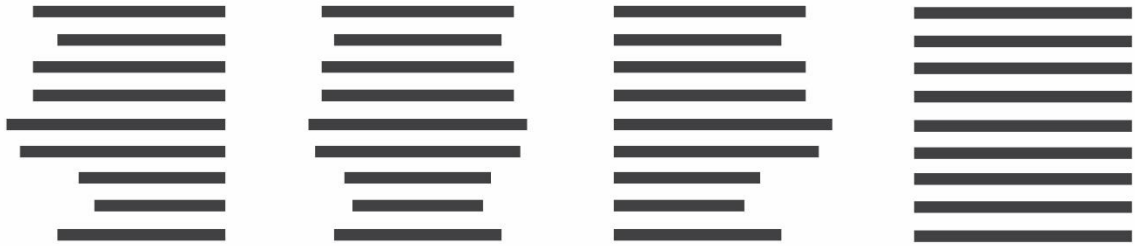
Σχήμα 1: Ελληνικοί κεφαλαιογράμματα χαρακτήρες (α), ελληνικοί πεζοί (β), λατινικοί πεζοί (γ), και λατινικοί κεφαλαιογράμματα (δ)

Όπως προαναφέρθηκε, το δεύτερο στοιχείο είναι η σχηματοποίηση που λαμβάνουν τα κείμενα, η δομή με την οποία τοποθετούνται οι αλφαβητικές αράδες, δηλαδή ο προσανατολισμός του κειμένου,⁷ το διάστιχο,⁸ το νοητό πλαίσιο όπου τοποθετείται το κείμενο, οι εσοχές μήκους για τη σηματοδότηση νέας παραγράφου, η ύπαρξη τίτλων και υπότιτλων, ή και σημειώσεων. Επιπρόσθετα περιλαμβάνεται η στοίχιση των γραμμών, αν αυτές θα είναι στα δεξιά, στο κέντρο, στα αριστερά, ή αν θα είναι αμφιπλευρώς στοιχισμένες, όπως φαίνεται με τη μορφή συμβόλων στο Σχήμα 2. Στην τελική μορφή της «ύφανσης» συνεισφέρει και ο τρόπος κατά τον οποίο οι γραμμές τοποθετούνται πάνω σε μια εγγράψιμη επιφάνεια.

⁶ Το ύψος των πεζών χαρακτήρων σε μια αράδα δημιουργεί την αίσθηση ενός συνεχόμενου λεπτού ορθογώνιου παραλληλόγραμμου, με τις ανιούσες και κατιούσες γραμμές των χαρακτήρων να εκτείνονται αντίστοιχα προς τα πάνω και κάτω.

⁷ Ο όρος «προσανατολισμός» του κειμένου χρησιμοποιείται συχνά σε αυτή την έρευνα, προκειμένου να δηλωθεί η πλευρά από την οποία το κείμενο διαβάζεται ορθά. Ένα βιβλίο, για παράδειγμα, φέρει το κείμενο σε παράλληλες οριζόντιες σειρές, και ο αναγνώστης ανοίγοντάς το μπροστά του μπορεί να τις διαβάσει. Αν οι σειρές του βιβλίου είχαν κάθετο προσανατολισμό (παράλληλο προς τη βιβλιοδεσία) και τα γράμματα διαβάζονταν από τη δεξιά πλευρά του βιβλίου, ο αναγνώστης θα έπρεπε να περιστρέψει το βιβλίο 90 μοίρες προς τη φορά του ρολογιού προκειμένου να διαβάσει με άνεση. Ο προσανατολισμός αναφέρεται σε ένα νοητό άξονα μεταξύ κειμένου και βλέμματος του αναγνώστη. Φυσικά, κανείς μπορεί από ένα στατικό σημείο (χωρίς να περιστρέψει το κεφάλι του) να είναι σε θέση να αναγνώσει γραφές με διαφορετικό προσανατολισμό, αλλά αναφερόμαστε στην ιδανική στάση, και κατεύθυνση μεταξύ κειμένου και βλέμματος. Στην παρούσα έρευνα, όπως έχουμε ήδη επισημάνει, μελετάται η αλφαβητική γραφή η οποία εκτυλίσσεται από αριστερά προς τα δεξιά.

⁸ Διάστιχο είναι «η απόσταση από τη μια γραμμή βάσης των γραμμάτων ως την επόμενη» (Bringhurst, 2001, σ. 28).

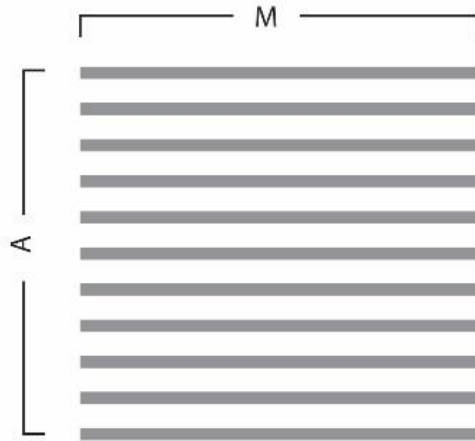


Σχήμα 2: Διαφορετικές συμβολικές εκδοχές στοίχισης σειρών κειμένου

Οι αλληλουχίες σειρών γραφής που είναι τοποθετημένες σε ένα πλαίσιο κειμένου (βλ. Σχήμα 3) έχουν ένα ορισμένο μήκος (M) και μια ορισμένη ποσότητα επαναλήψεων (A): το μήκος της γραμμής της σειράς, και ο αριθμός των σειρών είναι συγκεκριμένος ανάλογα με τη δεδομένη επιφάνεια. Ο πιο συνήθης και καθιερωμένος τρόπος παράθεσης είναι οι σειρές να είναι παράλληλες, και οι χαρακτήρες να έχουν κοινό προσανατολισμό, με ίδια κατεύθυνση ανάγνωσης, επιτρέποντας μια εύκολη και αυτόματη κίνηση του βλέμματος του αναγνώστη προκειμένου να διαβάσει το σύνολο του κειμένου.

Επιστρέφοντας στην έννοια της «ύφανσης», μπορούμε να παρομοιάσουμε το μήκος (M) μιας σειράς κειμένου με το προκαθορισμένο μήκος από το στημόνι⁹ σε έναν αργαλειό και την ποσότητα επαναλήψεων με την ποσότητα διαδρομών από το υφάδι. Ακόμα και σε μια καλλιγραφική γραφή, ως επί το πλείστον, τηρούνται κάποιοι παράλληλοι γραμμικοί άξονες. Παρ' όλα αυτά, όπως θα δούμε και στη συνέχεια του κεφαλαίου, υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι σειρές των γραμμάτων δεν είναι παράλληλες και δεν τηρούν συγκεκριμένους προσανατολισμούς.

⁹ Το στημόνι (straight grain) είναι οι κάθετες σειρές νήματος που είναι αρχικά περασμένες απάνω στον αργαλειό, και το υφάδι (crosswise grain) είναι το νήμα που περνά ανάμεσα από το στημόνι και εξελίσσει την ύφανση.



Σχήμα 3: Ένα πλαίσιο κειμένου με (M) μήκος σειρών και (A) αριθμό επαναλήψεων

Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει μια επιφάνεια (για παράδειγμα μία σελίδα) με X πλάτος και Y ύψος, όπου πάνω της τοποθετείται ένα κείμενο με τα πιθανά περιθώρια σε μορφή στήλης. Ανάλογα με το είδος γραφής (αλφαβητική, κινεζική, αραβική) υπάρχει αντιστοιχία ως προς την προσαρμογή του κειμένου. Για παράδειγμα, στην αλφαβητική γραφή το μήκος της σελίδας αντιστοιχεί στο μήκος της σειράς των γραμμάτων, και το ύψος της σελίδας στην ποσότητα των διαφορετικών σειρών, τα οποία μεταβάλλονται ανάλογα (για παράδειγμα αλλάζοντας τον προσανατολισμό του βιβλίου από κάθετο σε οριζόντιο).

Σε μια χειρωνακτική διαδικασία εγγραφής η φόρμα της ορθογώνιας σελίδας μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σχήμα που βρίσκεται σε αρμονία με τη λειτουργία του ανθρώπινου σώματος, και διευκολύνει την πράξη της γραφής. Το χέρι γράφει διαδοχικά σε σειρές χωρίς να αναγκάζεται να κάνει μεγάλες και κουραστικές κινήσεις, και σταδιακά κινείται προς τα κάτω (ή πιο σπάνια κινεί τη σελίδα προς τα πάνω) όσο το κείμενο εκτυλίσσεται. Επίσης, η γραφή με το χέρι σε ελεύθερες σειρές, ή άλλους σχηματισμούς, προϋποθέτει πολύπλοκες κινήσεις τόσο του χεριού όσο και του υποστρώματος όπου εγγράφεται. Χρειάζεται προμελέτη του διαθέσιμου χώρου για εγγραφή, και διαρκής υπολογισμός, ποια λέξη θα τελειώσει σε ποιο σημείο, αν θα τοποθετηθεί ενωτικό σύμβολο σε μια λέξη που δεν χωρά στην ίδια σειρά, και πρόβλεψη άλλων λεπτομερειών. Ο γραφέας πρέπει να αναλύει συνεχώς τα δεδομένα του και να συνεχίζει τη γραφή προβλέποντας και επιλύοντας λάθη. Για παράδειγμα, μπορεί να συμβεί τα γράμματα να μικραίνουν σταδιακά σε ένα χειρόγραφο προς το τέλος, προκειμένου να χωρέσουν μέσα στην τελευταία σειρά, ή οι τελευταίες σειρές σε μια σελίδα να πλησιάζουν η μια την άλλη

προκειμένου να χωρέσουν εντός του προκαθορισμένου πλαισίου, και να μην αφήνουν «ορφανές» ή «χήρες» αράδες.¹⁰

Και τα δύο στοιχεία που προαναφέρθηκαν, η δημιουργία γραμμάτων (ή και γραμματοσειρών) και οι σειρές όπου τοποθετούνται τα γράμματα, διαδραματίζουν κυρίαρχο ρόλο στη μεταφορά της πράξης της γραφής στις τρεις διαστάσεις. Η έννοια της «πρόθεσης» είναι ένα στοιχείο που θα μας απασχολήσει καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας. Αφενός μεν, συμβάλλει στον ορισμό των τρόπων με τους οποίους δύναται κανείς να αξιοποιήσει ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον για εγγραφή. Αφετέρου δε, συνδέεται άμεσα με την πρακτική της ανάγνωσης. Το μοτίβο των σειρών ενός κειμένου προϋποθέτει έναν αντίστοιχο τρόπο ανάγνωσης.

Στη συνέχεια αυτής της ενότητας εξετάζονται οι διαφορετικές υφάνσεις μέσα από μια επιλογή διαφορετικών δομών κειμένου. Σε αυτήν την καταγραφή –η οποία παίρνει τη μορφή μιας, τρόπον τινά, τυπολογίας– βρίσκονται ετερόκλιτα παραδείγματα (όχι μόνο αλφαβητικής γραφής), ανεξαρτήτως υλικού (εάν είναι γραμμένα σε χαρτί, χαραγμένα σε πέτρα, περγαμινή, ή κεραμικό), ανεξάρτητα επίσης από την περιοχή, τον πολιτισμό, τη χρονολογική περίοδο όπου δημιουργήθηκαν¹¹ και εν γένει τη σημασία που τους έχει αποδοθεί. Συγκεκριμένα, ορίζονται πέντε βασικές ενότητες περιπτώσεων όπου η καθεμία εμφανίζει ορισμένες «ιδιαιτερότητες» αναφορικά με τη διαδρομή των αράδων πάνω σε μια επιφάνεια. Οι ενότητες είναι οι εξής:

- 1) κείμενο ενταγμένο στη δομή βασικών δισδιάστατων σχημάτων, όπως ορθογώνιο παραλληλόγραμμο (στήλη κειμένου) ή κύκλο·
- 2) κείμενο ως εικαστική φόρμα ενταγμένο σε σχέδιο δύο διαστάσεων·
- 3) κείμενο περιγραφής ενός τρισδιάστατου πραγματικού όγκου (εικόνες ανατομίας ή χάρτες) προσαρμοσμένο σε ένα επίπεδο·
- 4) κείμενο ενταγμένο σε ένα τρισδιάστατο φυσικό αντικείμενο·

¹⁰ Ορφανή ονομάζεται «η μεμονωμένη πρώτη αράδα μίας παραγράφου που ξεκινά στον τελευταίο στίχο μίας στήλης» και χήρα «η βραχεία τελική αράδα μίας παραγράφου, η οποία περατώνεται ως πρώτη της επόμενης στήλης» (Bringhurst, 2001, σ. 37). Για παράδειγμα, μέσα από τη δημιουργία του Σχήματος 4 (α) στη σελίδα 43, παρατηρήθηκε ότι οι τελευταίες σειρές στη δεξιά σελίδα έχουν μικρότερο διάστιχο και χωρούν περισσότερες σειρές μέσα στο ίδιο πλαίσιο (πιθανώς για να μη μείνει μια χήρα αράδα σε επόμενη σελίδα).

¹¹ Να σημειωθεί ότι τα παραδείγματα που ακολουθούν αναφέρονται σε εγχάρακτα κείμενα, χειρόγραφα, έντυπα, αλλά και ψηφιακές εκτυπώσεις που έχουν φυσική υπόσταση. Αντίστοιχα παραδείγματα που απεικονίζονται σε οθόνη θα αναφερθούν στο 4ο κεφάλαιο.

5) κείμενο εξελισσόμενο στον πραγματικό τρισδιάστατο χώρο.

Βεβαίως δεν αναφέρονται όλες οι δυνατές περιπτώσεις, ούτε εξαντλούνται οι υποπεριπτώσεις που μπορούν να βρεθούν μέσα στην ιστορία της τέχνης της γραφής· και ήσσονος σημασίας αλλαγές, άλλωστε, μπορούν να δημιουργούν άπειρες υποενότητες. Η επιλογή είναι ιδιαίτερα περιορισμένη, για το σκοπό και τα ενδιαφέροντα της συγκεκριμένης έρευνας. Κυρίως δίνεται προσοχή στον προσανατολισμό του κειμένου, στα όριά του, και στην έκταση που αυτό καταλαμβάνει πάνω στην επιφάνεια όπου εγγράφεται. Το κύριο στοιχείο που εξετάζεται –το οποίο αποτέλεσε και το φίλτρο της επιλογής– είναι η συνολική εικόνα της διαδρομής της ανάγνωσης. Οι τρόποι με τους οποίους έχουν τοποθετηθεί μικρές ή μεγαλύτερες ενότητες κειμένου συνεπάγονται αντίστοιχες κινήσεις που πρέπει να κάνει ο αναγνώστης προκειμένου να αναγνώσει το κείμενο στο σύνολό του.

Οι υποπεριπτώσεις των ενοτήτων απεικονίζονται με συμβολικά σχήματα, όπου με έντονη γραμμή σημειώνεται ο σχηματισμός που διαγράφει το κείμενο (βλ. όπως και στο Σχήμα 3). Αυτή η συμβολική απεικόνιση γίνεται προκειμένου να μη μας επηρεάσει η πληροφορία του «υποστρώματος», και να μπορούμε να εστιάσουμε στην ουσιαστική αποτύπωση των σειρών και των μοτίβων που διαγράφονται. Επίσης, κάθε παράδειγμα εκλαμβάνεται ως ένα μοτίβο ανεξάρτητα από τις διαφορετικές περιπτώσεις γραμματοσειρών ή μεγεθών που μπορεί να έχει.¹²

Η παρακάτω εξέταση αποσκοπεί στη δημιουργία μιας αφητηρίας για τον προσδιορισμό του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος ως χώρου γραφής. Όλα τα στοιχεία που ακολουθούν μπορούν να χαρακτηριστούν ως κατά κάποιον τρόπο βασικά δομικά στοιχεία και θα αποτελούσαν τη βάση ενός πρακτικού οδηγού καταγραφής των δυνατοτήτων της γραφής σε περιβάλλον Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας.

¹² Στις περιπτώσεις που ακολουθούν θα δούμε να περιλαμβάνονται συχνά περισσότερες από μία μορφές κειμένου, όπως, για παράδειγμα, με διαφορετική μορφοποίηση, βάσει επικεφαλίδων, διαφορετικών γραμματοσειρών κ.ά. Κάτι τέτοιο, στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας, δεν εκλαμβάνεται ως στοιχείο καθοριστικό μιας περίπτωσης, το οποίο δηλ. να συνεπάγεται διαφορά που να οδηγεί σε μεγαλύτερο αριθμό «περιπτώσεων». Το στοιχείο που εξετάζεται κυρίως είναι οι σχηματισμοί που σημειώνουν οι σειρές κειμένου.

2.2 Κείμενο ενταγμένο στη δομή βασικών δισδιάστατων σχημάτων

2.2.1 Κείμενο στη δομή της στήλης: η κυριαρχία του παραλληλογράμμου

Η πρώτη υποενότητα αφορά στην τοποθέτηση ενός συνεχούς κειμένου σε στήλες, έναν από τους πιο συνήθεις τρόπους παράθεσης γραπτού λόγου από τις απαρχές της γραφής.¹³ Αυτό που ουσιαστικά συμβαίνει στην περίπτωση των στηλών πάνω σε ένα «χαρτί» είναι ότι το κείμενο καταλαμβάνει την κενή επιφάνειά του, με την εξαίρεση των περιθωρίων.¹⁴ Ανάλογα με το μέγεθος της επιφάνειας της γραφής και τα μεγέθη των γραμμάτων καθορίζεται και το ιδανικό μήκος του κάθε στίχου,¹⁵ προκειμένου το κείμενο να είναι ευανάγνωστο. Πρόκειται για έναν τρόπο όπου η ροή του κειμένου προσαρμόζεται σε παράλληλα επαναλαμβανόμενα ευθύγραμμα τμήματα.

Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένα δείγματα περιπτώσεων στηλών και ο τρόπος που αυτές προσαρμόζονται σε μια επιφάνεια. Στο πρώτο σύνολο σχημάτων, στο Σχήμα 4 (α), παρουσιάζεται το παράδειγμα μίας στήλης ανά σελίδα (στο τετράγωνο πλαίσιο αποδίδεται ένα ανάπτυγμα δύο σελίδων του βιβλίου), δύο στηλών σε μία σελίδα στο Σχήμα 4 (β), και τεσσάρων στηλών σε μία σελίδα στο δεξί Σχήμα 4 (γ).

Το Σχήμα 4 (α) εικονίζει τις αράδες να δομούνται σε παράλληλες σειρές σε μια τυπική στήλη κειμένου. Είναι μια μονόστηλη εκδοχή και βασίζεται σε ένα δισέλιδο ανάπτυγμα των *Κατηγοριών* του Αριστοτέλη.¹⁶ Στην κορυφή της αριστερής σελίδας βρίσκεται μια διακόσμηση, και από κάτω ακολουθούν τρεις σειρές με τους τίτλους. Εντός του κυρίως κειμένου, στα αριστερά, τοποθετείται ένα διακοσμημένο «Π», το πρωτόγραμμα, το οποίο καταλαμβάνει περισσότερο από το ένα τρίτο του μήκους της

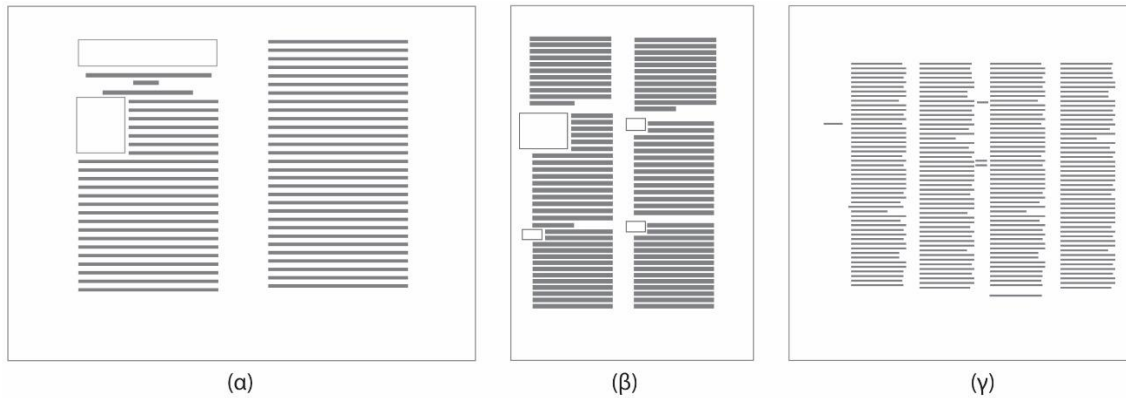
¹³ Μπορούμε να παρατηρήσουμε μια δομή του κειμένου σε στήλες να είναι παγιωμένη από τις πρώτες λογιστικές καταγραφές που συναντάμε σε σφηνοειδή γραφή (Finkel & Taylor, 2015), αλλά και σε εγγραφές σε μακρόστενους παπύρους.

¹⁴ Τα περιθώρια στις άκρες προέκυψαν με την εξέλιξη του βιβλίου, αφενός για να μπορεί ο αναγνώστης να το κρατά χωρίς τα δάχτυλά του να εμποδίζουν την εμφάνιση του κειμένου (Bringinghurst, 2010, σ. 190), και, αφετέρου, για να υπάρχει επαρκής χώρος για τη βιβλιοδεσία.

¹⁵ Για παράδειγμα, οι 66 χαρακτήρες (μετρώντας τα στοιχεία, όσο και τα βήματα –κενά– μεταξύ των λέξεων) συναπαρτίζουν το ιδανικό μήκος μονόστηλης στοιχειοθεσίας για ένα πολύστηλο κείμενο 40 έως 50 χαρακτήρων (Bringinghurst, 2001, σ. 15).

¹⁶ Η αυθεντική εικόνα ανήκει στη Bayerische Staatsbibliothek και είναι διαθέσιμη στο δικτυακό τόπο, URL: <https://daten.digitale-sammlungen.de/~db/0004/bsb00045766/images/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

στήλης. Και μετά το πρωτόγραμμα ακολουθεί το κείμενο στον ελεύθερο χώρο, σε όλο το μήκος της στήλης, και παρομοίως συνεχίζεται και στη δεξιά σελίδα.



Σχήμα 4: Πρώτο σύνολο σχημάτων στοίχισης σε στήλη

Το επόμενο, Σχήμα 4 (β), με τις δύο στήλες ανά σελίδα, έχει βασιστεί σε ένα προγενέστερο έργο, σε μία σελίδα από τη Βίβλο των σαράντα δύο στίχων.¹⁷ Στο Σχήμα απεικονίζονται οι παράλληλες σειρές γραμμάτων, ενώ τα λεπτά τετράγωνα οριοθετούν τις διακοσμήσεις από τα πρωτογράμματα (οι οποίες εκτείνονται και πέραν του πλαισίου), όπως και στο προηγούμενο Σχήμα 4 (α). Μεταξύ των διαφορετικών παραγράφων διακρίνεται μία κενή σειρά. Στο συγκεκριμένο φύλλο, από όπου δημιουργήθηκε το εικονιζόμενο σχήμα, φαίνεται σαν να χωρίζεται το κείμενο σε επιμέρους περιοχές (blocks) οι οποίες, όμως, ακολουθούν αυστηρά τα οριζόντια όρια των στηλών.

Οδηγούμαστε στο Σχήμα 4 (γ), το οποίο βασίζεται στο χειρόγραφο κώδικα *Codex Sinaiticus*. Σε κάθε σελίδα βρίσκονται τέσσερις λεπτές στήλες κειμένου με μικρή απόσταση μεταξύ τους. Η απόσταση της τελευταίας στήλης της αριστερής σελίδας από την πρώτη στήλη της δεξιάς σελίδας είναι μικρή, σε σχέση με τις εξωτερικές αποστάσεις των περιθωρίων του Κώδικα. Κατά αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η εντύπωση ότι πρόκειται για οκτώ συνεχόμενες και παράλληλες στήλες κειμένου, ομαδοποιημένες, και τοποθετημένες στο χώρο του ανοιχτού βιβλίου, ανεξαρτήτως της βιβλιοδεσίας στη ράχη.

¹⁷ Πηγή εικόνας: World Digital Library (WDL), URL: <https://www.wdl.org/en/item/7782/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Αξίζει να διερωτηθούμε για την αιτία επιλογής ενός τετράγωνου σχήματος βιβλίου, και της οργάνωσης του κειμένου εντός του σε στενές στήλες. Πιθανώς, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το μήκος των στίχων επηρεάζει την ευκολία ανάγνωσης: σε ένα μεγάλο μήκος στίχου (αναλογικά με τα μεγέθη και τα είδη των γραμματοσειρών) θα είναι δύσκολο για τον αναγνώστη να ακολουθήσει την αλληλουχία των σειρών. Μπορεί να αναγκάζεται, προκειμένου να μην χάνει τη σειρά ανάγνωσης, να ακολουθεί, επί παραδείγματι, τη σειρά με τη βοήθεια του δαχτύλου του, ως κάποιου σταθερού σημείου. Σε πιο σύντομους στίχους είναι σαφώς πιο εύκολο το βλέμμα να ακολουθεί τη συνέχεια των σειρών χωρίς να χάνει την ορθή σειρά, δίχως να παραλείπει ή να επαναλαμβάνει ακουσίως την ανάγνωση σειρών.

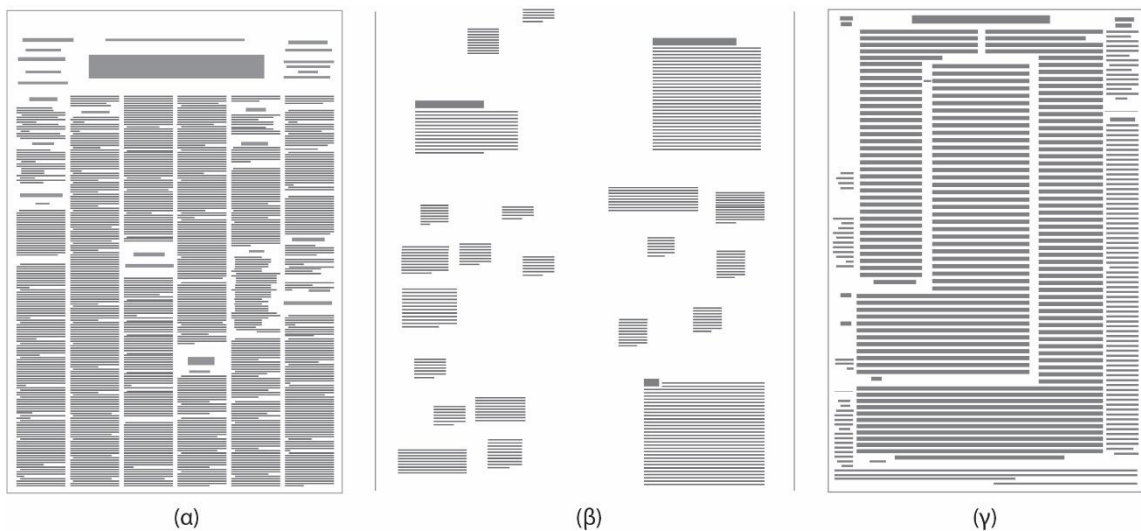
Για παρόμοιο λόγο πιθανώς οι εφημερίδες ακολούθησαν αυτή τη λογική, των στενών επαναλαμβανόμενων στηλών, σε βαθμό που η λέξη «στήλη» να παραπέμπει στο «περιεχόμενο» των εφημερίδων. Πολλές φορές διαπιστώνονται υπερβολικά μικρά περιθώρια¹⁸ ανάμεσα στις στήλες και στο υπόλοιπο χαρτί, το οποίο διακρίνεται ιδιαίτερα στο παράδειγμα του Σχήμα 5 (α). Συγκεκριμένα, η εικόνα που χρησιμοποιήθηκε για τη διαμόρφωση του συγκεκριμένου Σχήματος προέρχεται από το εξώφυλλο της γαλλικής εφημερίδας *Le Figaro*.¹⁹ Στο παράδειγμα αυτό, εκτός από τους τίτλους και τις άλλες πληροφορίες που βρίσκονται στην κορυφή της σελίδας, το κυρίως κείμενο ευθυγραμμίζεται εντός των πολύ στενών στηλών, εμφανίζοντας εσοχή πριν από κάθε νέα παράγραφο, και μία κενή γραμμή στο τέλος και ανάμεσα στους τίτλους προκειμένου να γίνεται ο αναγκαίος διαχωρισμός.

Το Σχήμα 5 (β) είναι βασισμένο σε αρκετά προγενέστερο δείγμα του 1540. Πρόκειται για το γενεαλογικό δέντρο *Haus Habsburg* (Οίκος των Αψβούργων στα γερμανικά), το οποίο αποτελείται από είκοσι δύο διαφορετικές ξυλογραφίες ενωμένες σε κάθετη σειρά. Ουσιαστικά εδώ βλέπουμε, σε μια μικρογραφία της εκτύπωσης, τα κείμενα να είναι τοποθετημένα σε επιμέρους, ανεξάρτητες μεταξύ τους, παραλληλόγραμμες στήλες. Στην αυθεντική εικόνα, κάτω από τα κείμενα εκτυλίσσεται, από τη βάση προς την κορυφή, ένα δέντρο, όπου πάνω στον κορμό τοποθετούνται τα πορτρέτα των

¹⁸ Το ίδιο συμβαίνει σε καταλόγους αλλά και εγχειρίδια χρήσης, πιθανώς για λόγους εξοικονόμησης του μέγιστου δυνατού χώρου.

¹⁹ Συγκεκριμένα, το, ιστορικής σημασίας για την τέχνη, φύλλο της 20ής Φεβρουαρίου 1909, το οποίο περιελάμβανε το *Μανιφέστο του Φουτουρισμού* («Manifesto of Futurism»), του Filippo Tommaso Marinetti.

διαδόχων βασιλέων, και τα κλαδιά καταλήγουν στα πλαίσια κειμένου. Ένα στοιχείο που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι πρόκειται για ένα κείμενο φαινομενικά αποσπασματικό – δεν υπάρχει η ροή όπως στα προηγούμενα παραδείγματα, όπου το κείμενο της μιας στήλης συνεχίζεται στην επόμενη. Οι διακλαδώσεις της εικόνας στο φόντο – που συνδέονται με την έννοια του χρονοδιαγράμματος– υποδεικνύουν στον αναγνώστη τη σειρά ανάγνωσης. Ο σχηματισμός αυτός, ιδωμένος συνολικά, παραπέμπει στη λογική των πολλαπλών παραθύρων, η οποία κυριαρχεί και στα ψηφιακά μέσα. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως ένα πρωτόλειο παράδειγμα υπερκειμένου (hypertext) με τη δενδροειδή εικόνα να διαδραματίζει το ρόλο του συνδέσμου (link) για την αντιστοίχιση των παρεχόμενων πληροφοριών.



Σχήμα 5: Δεύτερο σύνολο σχημάτων στοίχισης σε στήλη

Το επόμενο Σχήμα του συγκεκριμένου συνόλου, Σχήμα 5 (γ), είναι βασισμένο σε ένα φύλλο από το Βαβυλωνιακό Ταλμούδ.²⁰ Παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε αυτό το παράδειγμα η διάταξη των σειρών του κειμένου, πώς με την εξέλιξη του χρόνου και

²⁰ Μια πολύπλευρη και ποικιλόμορφη εργασία των Εβραίων λογίων, που διδάσκεται με πολλές διαφορετικές μεθόδους προσαρμοζόμενη ανάλογα με τους διαφορετικούς τόπους και τις εποχές διά τους αιώνες (Steinsaltz, 1976, σ. 239). Στην κορυφή της σελίδας βρίσκεται η σελιδαρίθμηση, η ονομασία του φύλλου, ο αριθμός, και ο τίτλος του κεφαλαίου. Στο κεντρικό κείμενο οι πρώτες γραμμές αποτελούν την πρώτη καταγραφή του προφορικού νόμου, και είναι γραμμένες στην Εβραϊκή γλώσσα. Στη συνέχεια, οι επόμενες γραμμές στο κέντρο αποτελούν την ανάπτυξη και την ερμηνεία των αρχικών σειρών στην Αραμαϊκή γλώσσα. Αριστερά του κυρίως κειμένου βρίσκονται μεσαιωνικά σχόλια, δεξιά παρατίθεται σχολιασμός του R' Shlomo Yitzchaki, ενώ περιμετρικά διατίθενται παραπομπές, ευρετήριο, και πρόσθετα στοιχεία ανάλογα με τις εκδόσεις.

τις επανεκδόσεις το κείμενο εκτυλίσσεται προς τους γύρω χώρους διατηρώντας την αρχική δομή, σαν μια πόλη που με το πέρασμα του χρόνου επεκτείνεται, εμπλουτιζόμενη με νέα στοιχεία. Ο Flüsser το περιγράφει ως «αλληλοδιάδοχα σχόλια που περιζώνουν σαν έκκεντροι κύκλοι το σβολιαζόμενο βιβλικό κείμενο» (Flüsser, 2003, σ. 135). Το πλαίσιο του κειμένου περιορίζεται από τα πλησίον πλαίσια, με το ένα κείμενο να προσαρμόζεται γύρω από άλλα κείμενα. Αυτή η περίπτωση είναι παρεμφερής με το Σχήμα 5 (β) όπου δεν υπάρχει μια μονοδιάστατη, «ευθεία», ροή, και ακολουθείται η λογική του υπερκειμένου. Πρόκειται για ένα κείμενο με παράλληλες πληροφορίες που προεκτείνονται στα δεξιά και αριστερά του, και στις οποίες ο αναγνώστης μεταφέρεται για να λάβει συμπληρωματικές πληροφορίες κατά την ανάγνωσή του.

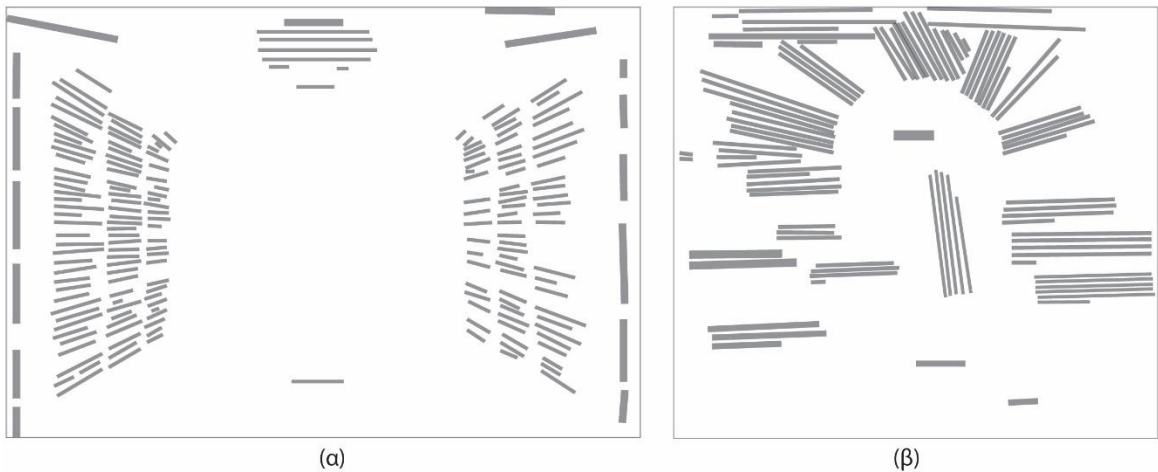
Τα επιστημονικά βιβλία έχουν συχνά μια διαφορετική αντιμετώπιση του χώρου της γραφής. Το Σχήμα 6 (α) βασίζεται σε ένα αστρολογικό γράφημα (astrological chart) του Athanasius Kircher.²¹ Στην αρχική εικόνα βρίσκεται μια ανδρική φιγούρα σε όρθια θέση να περιγράφεται από έναν κύκλο, από το κέντρο του οποίου εκτείνονται, προς τα δεξιά και τα αριστερά της εικόνας, άξονες. Οι σειρές του κυρίως κειμένου τοποθετούνται σε τρεις στήλες και ακολουθούν την κατεύθυνση των αξόνων. Υπάρχει, επίσης, ένα σύντομο κείμενο προς την κορυφή και κεντρικά της εικόνας, ενώ στα δεξιά και στα αριστερά βρίσκονται οι μήνες του έτους και τα ζώδια, τοποθετημένα σε κάθετες σειρές και προσανατολισμένα στο κέντρο. Αυτοί οι δώδεκα τίτλοι σηματοδοτούν κατά κάποιον τρόπο μαζί με τις ακτίνες έναν πίνακα, παραμορφωμένο βάσει προοπτικής. Το παράδειγμα αυτό είναι ιδιαίτερα αξιόλογο γιατί ο τρόπος κατά τον οποίο το κείμενο τοποθετείται δημιουργεί μια ψευδαίσθηση βάθους στον τρισδιάστατο χώρο («ψευδο-τρειςδιάστατο»).

Το ευρύτερο ερευνητικό έργο του Kircher περιλαμβάνει τομείς όπως η γεωγραφία, η αστρονομία, τα μαθηματικά, η γλώσσα, η ιατρική, και η μουσική.²² Ενδεχομένως οι περισσότεροι από τους παραπάνω τομείς έχουν επηρεάσει τη δομή των βιβλίων του, και κυρίως οι μελέτες του για ερωτήματα σχετικά με την αναμόρφωση ή την προοπτική. Τα επιστημονικά ενδιαφέροντά του φαίνεται να είχαν επηρεάσει την αντίληψη του χώρου, και αυτό ίσως τον ώθησε στην παραπάνω ενδιαφέρουσα

²¹ Το οποίο περιλαμβάνεται στο έργο με τίτλο *Ars Magna Lucis et Umbrae* του 1646. URL: <https://archive.org/details/athanasiikirche00kirc/page/396/mode/2up> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

²² Πηγή: URL: <https://www.britannica.com/biography/Athanasius-Kircher> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

τοποθέτηση του κειμένου. Σε μια προηγούμενη γκραβούρα που βρίσκεται στο ίδιο βιβλίο που προαναφέρθηκε²³ μπορούμε να διακρίνουμε τη μελέτη της δομής όπου πιθανώς στηρίχθηκε για να φτιάξει το αστρολογικό γράφημα. Γενικότερα, η μεταφυσική και οι συμβολισμοί διαδραμάτιζαν πάντα δημιουργικό ρόλο σε πολλά δείγματα γραφής που είχαν τη μορφή του χάρτη, ή του σχεδιαγράμματος, ή σε απόπειρες συμπύκνωσης μιας θεωρίας σε ένα έργο.



Σχήμα 6: Τρίτη ενότητα σχημάτων στοίχισης σε στήλη

Το Σχήμα που ακολουθεί, Το Σχήμα 6 (β), βασίζεται σε χειρόγραφο του έργου *Περί ψυχής* του Αριστοτέλη.²⁴ Στην πρωτότυπη εικόνα²⁵ βρίσκεται ένα κεφάλι, από όπου εκτείνονται σειρές κειμένων προς διαφορετικές κατευθύνσεις. Πρόκειται κατά κάποιον τρόπο για στήλες κειμένου, οι οποίες περιγράφουν, κυριολεκτικά, το σχήμα του κεφαλιού. Η εικόνα θα μπορούσε να ειπωθεί ότι είναι επίσης παρεμφερής με το Σχήμα 5 (β) όπου το κείμενο τοποθετείται, αποσπασματικά, βάσει του σχηματισμού του δέντρου. Αν εξετάσουμε το σχήμα, χωρίς να έχουμε την εικόνα του κεφαλιού όπως είναι στην

²³ *Ars Magna Lucis et Umbrae* στη σελίδα 138. Διατίθεται στο δικτυακό τόπο, URL: <https://archive.org/details/athanasiikirche00kirc/page/138/mode/2up> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

²⁴ Ένα σχέδιο που δημιουργήθηκε κατά τα τέλη του 15ου αιώνα, και συνιστά παράδειγμα του πώς εικάζαν ότι πραγματοποιείται η διαδικασία της αντίληψης στα τέλη του Μεσαίωνα (Manguel, 1997, σ. 64). Για την πρωτότυπη εικόνα, βλ. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aristotle_manuscript_drawing,_Leipzig_1472-4_Wellcome_L0005912.jpg (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

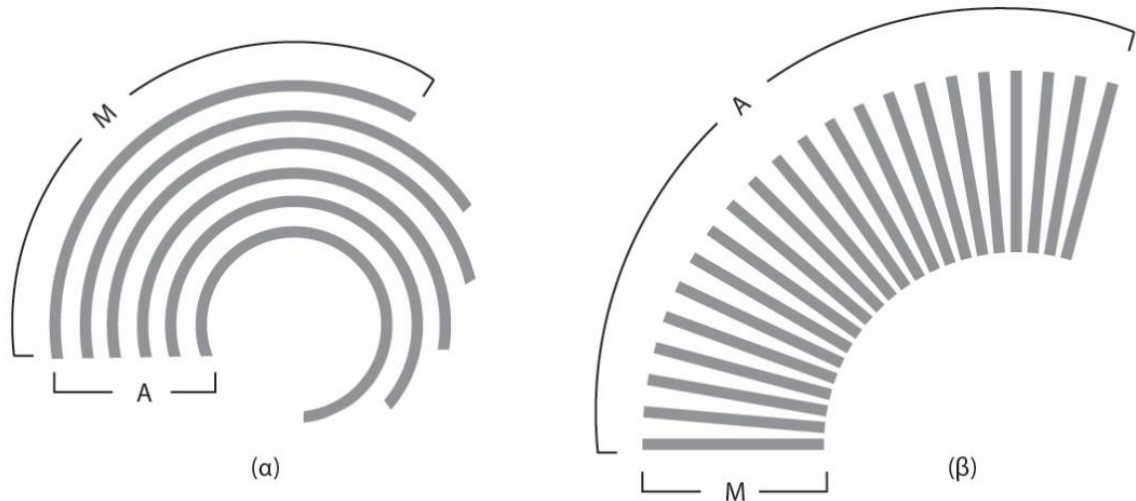
πραγματικότητα, προκύπτει μια φαινομενική αταξία, που προϋποθέτει μια διαφορετική αλληλεπίδραση με τον αναγνώστη. Ο αναγνώστης θα πρέπει να περιστρέψει προς τις αντίστοιχες κατευθύνσεις το κεφάλι του προκειμένου να μπορέσει να αναγνώσει με ευκολία τη γραφή.

2.2.2 Κείμενο στη δομή του κύκλου: η εξαίρεση του κανόνα

2.2.2.1 Η προσαρμογή σειρών κειμένου σε κυκλικό σχήμα

Το σχήμα του κύκλου ορίζει την απλούστερη οπτική διάταξη (Arnheim, 2005, σ. 197), μια κλειστή καμπύλη γραμμή, της οποίας κάθε σημείο απέχει εξίσου από το κέντρο της (Μπαμπινιώτης, 2002, σ. 969). Στο Σχήμα 7 βλέπουμε δύο διαφορετικές περιπτώσεις οργάνωσης των σειρών ενός κειμένου σε παράλληλες σειρές ακολουθώντας μια κυκλική περίμετρο με κοινή έναρξη και αριστερή στοίχιση (α), και, δεξιά, τις σειρές να ευθυγραμμίζονται στις νοητές ακτίνες ενός κύκλου, χωρίς να είναι πλέον παράλληλες (β). Τα δύο παραδείγματα συνιστούν το αποτέλεσμα μιας «αυτοματοποιημένης» μεθόδου, μιας «εντολής» των σειρών να προσαρμοστούν εντός του κυκλικού σχήματος. Αν επικεντρωθούμε σε αυτή την αυτοματοποιημένη τεχνική, βλέπουμε ότι παρ' όλη την προβληματική της σύζευξης των δύο μορφών²⁶ προκύπτουν αξιόλογα αποτελέσματα, αρκετά διαφοροποιημένα από τη χρήση μίας στήλης κειμένου όπως προαναφέρθηκε.

²⁶ Η στοίχιση των γραμμάτων σε παραλληλόγραμμες σειρές (εκτενείς ή σύντομες) και το σχήμα του κύκλου αποτελούν παραδείγματα πλήρους διαφορετικότητας και ασυμβατότητας .



Σχήμα 7: Δύο διαφορετικές περιπτώσεις οργάνωσης των σειρών ενός κειμένου σε κυκλικό σχήμα

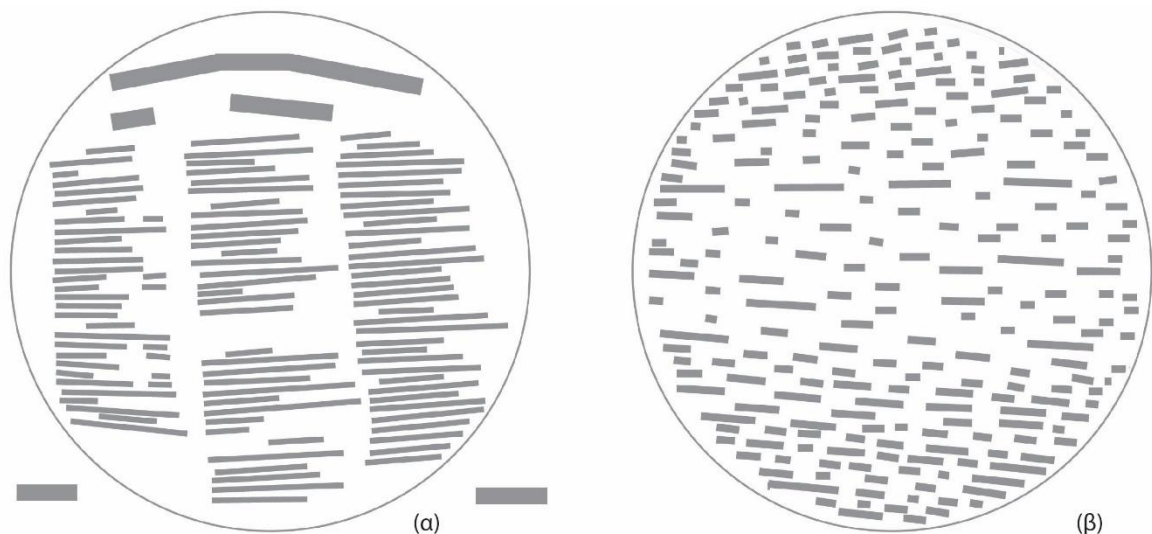
Ακολουθούν επιλεκτικά ορισμένα παραδείγματα, τα οποία δείχνουν διαφορετικές πρακτικές τοποθέτησης σειρών κειμένου μέσα σε κυκλικές φόρμες. Σε κάποιες από τις περιπτώσεις το κείμενο ευθυγραμμίζεται στην εξωτερική περίμετρο, ή στις ακτίνες του κύκλου, ή τοποθετείται κάθετα ή οριζόντια στον εσωτερικό χώρο του κύκλου, ή σε τυχαίες στήλες και σειρές, ανεξάρτητα από τον κύκλο.

2.2.2.2 Κείμενο σε στήλη εντός του πλαισίου ή ως χορδές του κύκλου

Στο πρώτο από τα σχήματα που ακολουθούν, στο Σχήμα 8 (α), βρίσκεται μια μαρμάρινη ανάγλυφη ασπίδα²⁷ η οποία εμφανίζει μια ελαφρά κυρτότητα. Η κυρίως γραφή δεν ακολουθεί τη φόρμα της κυρτής επιφάνειας. Συγκεκριμένα, η γραφή τοποθετείται σε τρεις στενές στήλες, με το κείμενο να είναι ως επί το πλείστον στοιχισμένο αριστερά. Τα μόνα δύο στοιχεία της συγκεκριμένης περίπτωσης που επηρεάζονται από το σχήμα του κύκλου είναι, πρώτον, ότι τα μήκη των στηλών περικόπτονται προκειμένου να εντάσσονται εντός της διαθέσιμης επιφάνειας, Το παράδειγμα αυτό θα μπορούσε να εκληφθεί ως μια τυπική, ευθυγραμμισμένη, γραφή σε στήλη. Ούτε η καμπύλη ούτε το

²⁷ Η μαρμάρινη ανάγλυφη ασπίδα έχει αριθμό ευρετηρίου του Επιγραφικού Μουσείου της Αθήνας EM 8642, χρονολογείται μεταξύ των ετών 144/5-148/9 μ.Χ., και είναι δημοσιευμένη στη σειρά των Inscriptiones Graecae με αριθμό IG II2 2051.

σχήμα συνολικά του κύκλου προσφέρουν ιδιαίτερα στοιχεία ως προς την τελική μορφή. Το αποτέλεσμα θα μπορούσε να είναι παρεμφερές αν βρισκόταν πάνω σε ένα παραλληλόγραμμο κομμάτι χαρτί, ή ακόμα και σε έναν τετράγωνο όγκο. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για επιγραφή που βρίσκεται πάνω σε ένα τετράγωνο κομμάτι μάρμαρο το οποίο φέρει ανάγλυφο ένα κυκλικό σχήμα στη μία του πλευρά. Στις δύο κάτω γωνίες που διακρίνονται πίσω από τον κύκλο υπάρχουν τίτλοι γραμμένοι σε ευθύγραμμα τμήματα, που δεν επηρεάζονται επίσης από το κυκλικό σχήμα. Ουσιαστικά, το συγκεκριμένο συνιστά παράδειγμα περίπτωσης όπου ο κύκλος ανήκει στο διάκοσμο του υποστρώματος και δεν διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του κειμένου.



Σχήμα 8: Πρώτη ενότητα κυκλικών δομών

Το Σχήμα 8 (β) έχει δομηθεί βάσει του οπτικού ποιήματος *Pik bou (pivot)* του Pierre Garnier, ιδρυτή του κινήματος «Spatialisme»²⁸ το οποίο αποτελεί προέκταση της «Συγκεκριμένης Ποίησης» στη Γαλλία. Σε αυτή την περίπτωση, ο κύκλος διαδραματίζει το ρόλο του ορίου σε μία στήλη κειμένου, με τις σειρές να είναι ευθύγραμμα, μη παράλληλα, τμήματα χορδών του κύκλου. Βλέπουμε ότι σε σύγκριση με το Σχήμα 8 (α) εδώ υπάρχει μια ουσιαστική αξιοποίηση της επιφάνειας του κύκλου. Συγκεκριμένα, ο

²⁸ Solt, M. E. (1968, Indiana University Press) Concrete Poetry: A World View. URL: <https://www.ubu.com/papers/solt/france.html> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Garnier, προκειμένου να φτιάξει αυτό το ποίημα, πληκτρολόγησε στη γραφομηχανή αρχίζοντας και τελειώνοντας τις προτάσεις σε σημείο το οποίο δεν θα ξέφευγε από ένα νοητό κυκλικό πλαίσιο, ενώ, ταυτόχρονα, μετακινούσε τη θέση του χαρτιού του, προκειμένου οι γραμμές να μην είναι παράλληλες. Με τα αντίστοιχα κενά που προσέθετε ανάμεσα στις λέξεις ο Garnier αναφέρεται ότι ήθελε να προσδώσει μια «μουσικότητα». Τοποθετεί το κείμενο στο επίπεδο της σελίδας με τις αποστάσεις (διάκενο) των λέξεων να εναλλάσσονται, σηματοδοτώντας τη διάρκεια των παύσεων μεταξύ των επαναλαμβανόμενων λέξεων-ήχων ενός δρυοκολάπτη (rivert).²⁹

Το παράδειγμα του ποιήματος *Pik bou (rivert)* αποτελεί ένα από τα πολλά πειραματικά έργα της «Συγκεκριμένης Ποίησης», και παρουσιάζει ενδιαφέρον καθώς, ενώ διατηρεί τη λογική των γραμμών, ουσιαστικά αξιοποιεί όλη τη διαθέσιμη-προκαθορισμένη επιφάνεια του κύκλου.

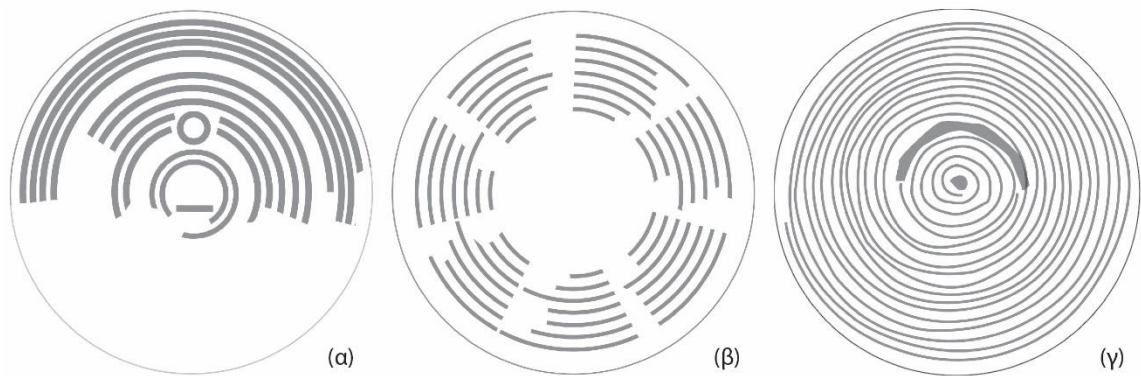
2.2.2.3 Κείμενο ευθυγραμμισμένο παράλληλα με την περίμετρο ενός κύκλου

Σε αυτή την υποενότητα σχημάτων βρίσκονται τρία παραδείγματα όπου η γραφή ευθυγραμμίζεται βάσει της περιμέτρου του κύκλου. Οι γραμμές δεν ευθυγραμμίζονται σε ένα παραλληλόγραμμο σχήμα, αλλά διαγράφουν σειρές σαν ομόκεντροι κύκλοι από την περιφέρεια προς το κέντρο.

Στο Σχήμα 9 (α) η γραφή βρίσκεται σε παράλληλες σειρές, οι οποίες ξεκινούν από διαφορετικά σημεία και έχουν διαστήματα ανάμεσά τους. Ενδεχομένως τα κενά μεταξύ των γραμμών να προσδίδουν κάποια διαφοροποίηση ως προς τις ενότητες του κειμένου, να διαδραματίζουν το ρόλο των διαφορετικών προτάσεων ή παραγράφων. Στο κέντρο, στο κενό από την τελευταία σειρά κειμένου, βρίσκεται ένας τίτλος γραμμένος σε ευθεία, και, επιπλέον, έξω από τον κύκλο, βρίσκεται ο τίτλος που συνίσταται σε τρεις ευθύγραμμες γραμμές (δεν περιλαμβάνεται στο συγκεκριμένο σχήμα). Σε αυτό το παράδειγμα έχουμε δύο διαφορετικά είδη στοίχισης κειμένου σε μία ενότητα: ομόκεντρες κυκλικές γραμμές, και ευθύγραμμους τίτλους, εντός και εκτός του κύκλου.

²⁹ Προκειμένου να γίνει πλήρως αντιληπτή η πρόθεση του ποιητή, έχει ενδιαφέρον να ακούσει κανείς μια «ανάγνωση» αυτού του ποιήματος στην οποία προέβη ο Alain Marc στο Beauvaisis Theatre στην πόλη Beauvais της Γαλλίας το 2008. Διατίθεται στο δικτυακό τόπο, URL: <https://www.dailymotion.com/video/x7j101> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Το πρωτότυπο έργο από όπου υλοποιήθηκε το Σχήμα 9 (α) είναι μια απεικόνιση του κοπερνίκειου πλανητικού συστήματος,³⁰ του μαθηματικού και αστρονόμου Thomas Digges (Lima, 2017, σ. 77). Συνεπώς, ο τίτλος στο κέντρο είναι ο «Ήλιος», και γύρω από αυτόν σημειώνονται περιγραφικά ως τροχιές τα ονόματα των άλλων πλανητών. Συνολικά, σαν μια τελική εικόνα, θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει ότι τα κενά ανάμεσα σε κάποιες από τις σειρές παραπέμπουν σε αλλαγή παραγράφου ή πρότασης. Παρεμφερές αποτέλεσμα ενδεχομένως να προέκυπτε και αν είχαμε το παραπάνω κείμενο στοιχισμένο σε μία παραλληλόγραμμη στήλη σε μία σελίδα χαρτί.³¹ Παρατηρούμε, όμως, ότι η αξιοποίηση ομόκεντρων κύκλων για την τοποθέτηση της γραφής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, καθώς μπορεί ο δημιουργός της εικόνας μαζί με την πληροφορία να προσφέρει και, κατά κάποιο τρόπο, την εικονογράφησή της.



Σχήμα 9: Δεύτερη ενότητα κυκλικών δομών

Στο Σχήμα 9 (β) βλέπουμε μια διαφορετική εκδοχή όπου ο διαχωρισμός των στηλών γίνεται με νοητές ακτίνες του κύκλου. Οι στίχοι που προκύπτουν έχουν αριστερή στοίχιση και το μήκος κάθε σειράς είναι μεγαλύτερο προς το εξωτερικό του κύκλου, μικραίνοντας όσο οι σειρές πλησιάζουν στο κέντρο, προσαρμοζόμενες στον, αντίστοιχα, μικρότερο διαθέσιμο χώρο. Αυτό το Σχήμα θα μπορούσε να εκληφθεί ως ένας πίνακας σαράντα εννέα κελιών. Το κείμενο τακτοποιείται σε επτά στήλες (διαχωρισμένες από

³⁰ Ο τίτλος είναι: *A Perfit Description Of The Celestiall Orbes* (1576), URL: <https://classicalastrologer.me/thomas-digges-a-perfit-description-of-the-celestiall-orbs-1576/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³¹ Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι η γραφή σε σειρές ή η γραφή σε κυκλικές διαδρομές δεν έχει μεγάλη διαφοροποίηση εάν κανείς έχει έναν «οδηγό» ανάγνωσης. Πιο αναλυτικά στοιχεία για την έννοια του οδηγού πλοήγησης αναφέρονται στο υποκεφάλαιο 6.1.4 στη σελίδα 205.

νοητές ακτίνες του κύκλου), και κάθε στήλη έχει επτά γραμμές. Το Σχέδιο είναι βασισμένο στο διάγραμμα *Wheel of Sevens* που περιέχεται στο χειρόγραφο βιβλίο *Speculum Theologiae*.³² Αν και κάθε δακτύλιος του τροχού προσφέρει μια λίστα με επτά σχετικές θεολογικές έννοιες, τα σημαντικά στοιχεία προκύπτουν όταν κανείς κοιτά τις κάθετες σχέσεις μεταξύ των δακτυλίων (Spears, 2006). Σύμφωνα με τον Patrice Sicard (όπ. αναφ. στον Spears, 2006, σ. 155),³³ το σχήμα του τροχού είναι ένα παιδαγωγικό ή μνημονικό εργαλείο, το οποίο οργανώνει μια ποικιλία εννοιών σε ένα εύκολα προσβάσιμο οπτικό αποτέλεσμα. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον στοιχείο σε αυτό το Σχήμα είναι ότι η επιφάνεια του κύκλου υποδιαιρείται σε επιμέρους περιοχές, και το κείμενο προσαρμόζεται εντός τους.

Στη συνέχεια, στο Σχήμα 9 (γ), βρίσκεται ένα παράδειγμα όπου το κείμενο περιγράφει την περίμετρο του κύκλου ως μία συνεχόμενη σπειροειδής γραμμή. Ο κύκλος παρέχει τη φόρμα και η γραφή περιγράφει συνεχώς την όλο και μικρότερη περιοχή όπου έχει να εγγραφεί.³⁴

2.2.2.4 Κείμενο που ευθυγραμμίζεται στις νοητές ακτίνες ενός κύκλου

Εδώ παρουσιάζονται τρία παραδείγματα όπου η γραφή ευθυγραμμίζεται παραλλήλως με τις νοητές ακτίνες του κύκλου. Δεν αξιοποιείται ο κύκλος ως επιφάνεια, ούτε η καμπύλη της περιμέτρου του, αλλά τα επαναλαμβανόμενα ευθύγραμμα τμήματα που ξεκινούν από το κέντρο και κατευθύνονται προς την περίμετρο, και αντίστροφα.

Το Σχήμα 10 (α) αφορά σε μια γκραβούρα του 1730 του Christoph Weigel, με τίτλο *Chronological disc of all the emperors and kings of Europe*.³⁵ Η επιφάνεια του κύκλου είναι χωρισμένη σε δεκαοκτώ τριγωνοειδή σχήματα-«σφήνες» (των είκοσι

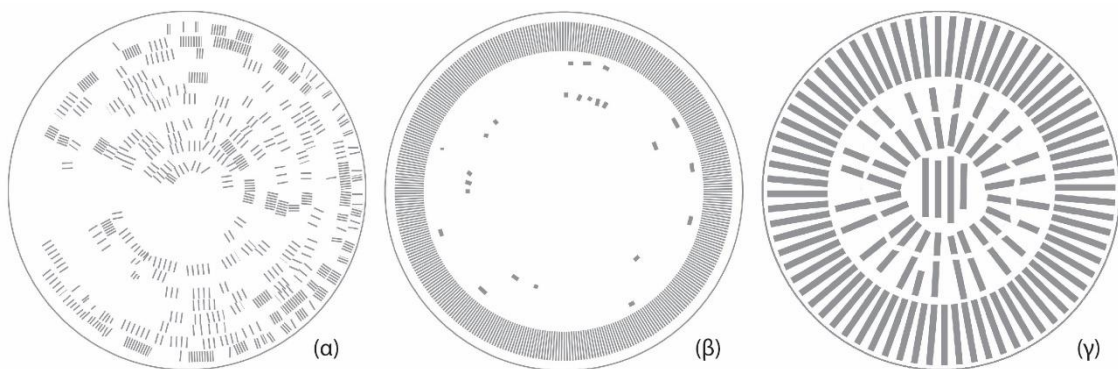
³² Βλ. URL: <http://brbl-archive.library.yale.edu/exhibitions/speculum/pages.html> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³³ Patrice Sicard, *Diagrammes médiévaux et exégèse visuelle: Le Libellus de Formatione Arche de Hugues de Saint-Victor* (Παρίσι, 1993).

³⁴ Το σχήμα έχει βασιστεί σε μια κεραμική γαβάθα με επιγραφή στη μανδαϊκή γλώσσα που βρίσκεται στο Royal Ontario Museum URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Incantation_bowl#/media/File: Bowl_with_incantation_for_Buktuya_and_household,_Mandaic_in_Mandaic_language_and_script,_Southern_Mesopotamia,_c._200-600_AD_-_Royal_Ontario_Museum_-_DSC09714.JPG (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³⁵ Λατινικά στο πρωτότυπο: *Discus Chronologicus in quo Omnes Imperatores et Reges Orbis Europaei* («Χρονολογικός Δίσκος Όλων των Αυτοκρατόρων και Βασιλέων της Ευρώπης»).

μοιρών έκαστο) με το καθένα να αντιστοιχεί σε έναν αιώνα, από το 0 έως το 1800. Το διάγραμμα διαβάζεται χρονολογικά, ξεκινώντας από το μεσαίο αριστερό τμήμα του κύκλου με αριστερόστροφη κίνηση. Πέραν του δίσκου, συνδεδεμένος στο κέντρο υπάρχει ένας δείκτης που επιτρέπει στον αναγνώστη να κινήσει αντιστοιχίζοντας το όνομα του ατόμου που βρισκόταν στην εξουσία με τη χρονολογία και το έθνος (Lima, 2017, σ. 137). Σε αυτόν τον κυκλικό «χρονολογικό χάρτη» διατίθενται τρία επίπεδα πληροφόρησης, τα ονόματα, οι χρονολογίες, και τα έθνη, με τα ονόματα να διαδραματίζουν το ρόλο του κυρίως κειμένου, το οποίο, επίσης, ευθυγραμμίζεται στις νοητές ακτίνες. Με αυτό το δεδομένο, ενδεχομένως ο σχεδιαστής του χάρτη να τοποθέτησε τις πιο «πυκνές» περιπτώσεις, όπου οι βασιλείς άλλαζαν σύντομα, στους εξωτερικούς ομόκεντρους κύκλους, και, αντίστροφα, εκείνες με τη λιγότερη πληροφορία προς το κέντρο. Η τοποθέτηση του κειμένου δεν γίνεται τόσο βάσει του νοήματός του, όπως συμβαίνει για παράδειγμα στο Σχήμα 9 (α), όπου η τοποθέτηση των πλανητών γινόταν αυστηρά βάσει των διαθέσιμων επιστημονικών πληροφοριών. Επίσης, πρόκειται για σχήμα το οποίο θα μπορούσε να εκληφθεί ως μια διαφορετική προσαρμογή ενός πίνακα εντός κυκλικού σχήματος, όπου, όμως, οι στήλες και γραμμές τοποθετούνται αντιστρόφως από ό,τι είδαμε στο Σχήμα 9 (β).



Σχήμα 10: Τρίτη ενότητα κυκλικών δομών

Το επόμενο, Σχήμα 10 (β), αφορά σε διάγραμμα του 2009, που δείχνει την αντίστροφη σχέση μεταξύ μακροζωίας και αμαρτίας όπως περιγράφεται στη Βίβλο, το οποίο δημιούργησε η Anna Filirona και φέρει τον τίτλο *Lineage of Sin in the Bible*. Υπάρχει μία εξωτερική στήλη κειμένου η οποία ακολουθεί την περίμετρο του κύκλου, με το κείμενο να είναι ευθυγραμμισμένο με τις ακτίνες. Συγκεκριμένα, έχουν τοποθετηθεί

βιβλικοί στίχοι που παρέχουν τις αντίστοιχες αναφορές, και η ανάγνωση γίνεται αριστερόστροφα. Εσωτερικά του κύκλου οι πληροφορίες τοποθετούνται παράλληλα σε σχέση με την περίμετρο, μέσα σε χρωματιστούς δακτύλιους που σηματοδοτούν με αντίστροφη, δεξιόστροφη, κατεύθυνση τις μέσες ηλικίες κάθε εποχής όπως αποκαλύπτονται από τους στίχους (Lima, 2017, σ. 115). Όπως και το Σχήμα 10 (α) και αυτό αποτελεί παράδειγμα χρονολογικού χάρτη με το κείμενο να δομείται με δύο διαφορετικούς τρόπους, κάθετα –στην περίπτωση των στηλών– ή παράλληλα –στην περίπτωση των πληροφοριών που τοποθετούνται στο κέντρο–, σε σχέση με την περίμετρο.

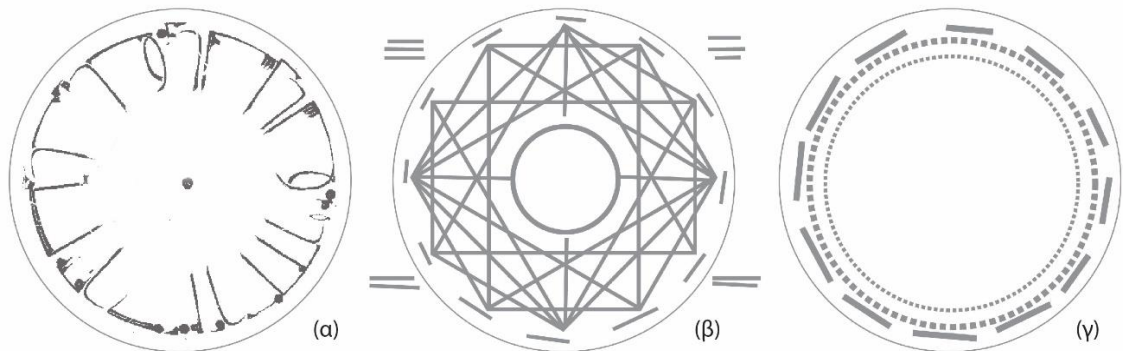
Το τελευταίο Σχήμα του συγκεκριμένου συνόλου, Σχήμα 10 (γ), συνιστά μέρος κινεζικής επιγραφής η οποία αποτελείται από τέσσερις ομόκεντρους κύκλους, με το κείμενο να ευθυγραμμίζεται και σε αυτή την περίπτωση βάσει των ακτίνων. Πρόκειται για μια ξυλογραφία από το εγχειρίδιο του Wang Weiyi με τίτλο *Rules for acupuncture prohibitions* (Lima, 2017, σ. 139). Τα ιδεογράμματα, η ανάγνωση των οποίων γίνεται κάθετα, ξεκινούν από το εσωτερικό κέντρο του κύκλου, και εκτείνονται προς τα έξω, με εξαίρεση το κείμενο που βρίσκεται στο κέντρο, του οποίου η γραφή είναι σε τέσσερις κάθετες σειρές. Το συγκεκριμένο παράδειγμα, εάν και παραπέμπει επίσης στη δομή ενός πίνακα, δεν έχει στήλες και γραμμές που να φέρουν αντίστοιχη αρίθμηση, σαν να πρόκειται για κάποια κελιά που έχουν συγχωνευθεί.

2.2.2.5 Διαφορετικές εκδοχές γραφής εντός του κυκλικού σχήματος

Στην υποενότητα αυτή παρουσιάζονται τρεις περιπτώσεις που αξιοποιούν το σύνολο του κύκλου, κάνοντας χρήση αρκετά διαφορετικών τεχνικών. Στο Σχήμα 11 (α) βλέπουμε αντίγραφο από ένα πιάτο με καλλιγραφία και προέλευση την Κεντρική Ασία.³⁶ Το πραγματικό αντικείμενο βρίσκεται στο Μουσείο του Λούβρου και θεωρείται εξέχον παράδειγμα πιάτου με αυστηρά επιγραφική διακόσμηση. Συγκαταλέγεται στα αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν τη δυναστεία των Σαμανιδών (819-1005). Πρόκειται για διακόσμηση με μία μοναδική πρόταση η οποία αξιοποιεί όλη την περιφέρεια του κύκλου. Τα γράμματα προσαρμόζονται στον ελεύθερο χώρο, με ευρεία έκταση στη βάση

³⁶ *Dish adorned with calligraphy*, Department of Islamic Art: The Caliphate Period, Birth and Unity of an Empire (632-1000). URL: <https://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/dish-adorned-calligraphy> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

και πιο στενή στο κέντρο του πιάτου. Το μέγεθος του αντικειμένου στη βάση του οποίου τοποθετείται η γραφή είναι το στοιχείο που καθορίζει την τελική της διαμόρφωση: το πάχος, το μέγεθος, και τον τελικό σχηματισμό της γραφής.



Σχήμα 11: Τέταρτη ενότητα κυκλικών δομών

Το Σχήμα 11 (β) βρίσκεται πάνω στο χάρτη *Tyrus Aspectuum, Oppositionum et Coniunctionum Etz In Planetis*, ένα χαρακτηριστικό του 1660 που ανήκει στον άτλαντα αστεριών *Harmonia Macrocosmica*. Στον εξωτερικό δακτύλιο είναι τοποθετημένοι δώδεκα τίτλοι (τα ζώδια), παράλληλα προς την περίμετρο. Κάθε ένας από τους τίτλους αυτούς ενώνεται με τους υπόλοιπους (με την εξαίρεση του απέναντι και των δύο διπλανών) με σειρές κειμένου, οι οποίες διαγράφουν σχήματα περιστρεμμένα τριάντα μοίρες και τοποθετημένα βάσει κοινού κέντρου. Στο κέντρο του κύκλου βρίσκεται μια εικόνα της Γης και περιμετρικά της εικόνας μία ακόμα σειρά κειμένου. Στο εξωτερικό του κυκλικού σχεδιαγράμματος βρίσκονται επιπλέον τέσσερις τίτλοι στις τέσσερις γωνίες του χάρτη.

Όπως και στα δύο παραδείγματα που προηγήθηκαν, στο Σχήμα 11 (γ) το κείμενο περιγράφεται εσωτερικά και παράλληλα προς την περιφέρεια, χωριζόμενο σε έξι ομόκεντρους κύκλους. Υπάρχει, όμως, μια σημαντική διαφοροποίηση, που προσδίδει στην περίπτωση αυτή μία ακόμα ιδιαιτερότητα. Το στοιχείο αυτό είναι ότι οι πληροφορίες δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, αλλά σε ξεχωριστούς δίσκους, με το μεγαλύτερο σε έκταση να προηγείται, τους επόμενους να ακολουθούν, και όλους μαζί να ενώνονται στο κοινό τους κέντρο. Στο σύνολο του παραδείγματος υπάρχει ένα είδος στοίχισης. Στον εξωτερικό κύκλο και εδώ συναντάμε δώδεκα τίτλους (όπως στο Σχήμα

11 (β), που αντιστοιχούσαν στους μήνες του έτους), και στους επόμενους κύκλους τοποθετούνται ημερολογιακές μετρήσεις.

Πρόκειται για ένα περιστρεφόμενο εργαλείο (*volvelle*) του 1540 με τίτλο *Astronomicum Caesareum*. Μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας αναλογικός υπολογιστής, κινώντας τον οποίο μπορεί να λάβει διαφορετικές πληροφορίες ο αναγνώστης. Τα *volvelle* είναι γνωστά από τον Μεσαίωνα και αποτελούνται από μια σειρά ομόκεντρων περιστρεφόμενων δίσκων και χρησιμοποιούνται για μετρήσεις (π.χ. των φάσεων της σελήνης).³⁷ Είναι είδος κινητών αντικειμένων (*pop-up*), που μπορεί να αποτελούν κινητά βιβλία ή άλλους χάρτινους (και όχι μόνο) μηχανισμούς. Προκειμένου να επιτευχθεί η περιστροφή χρειάζεται ένα σταθερό κεντρικό σημείο. Το κυκλικό σχήμα εξυπηρετεί εξαιτίας του γεγονότος ότι όλα τα στοιχεία μπορούν να είναι με αρμονικό τρόπο προσβάσιμα καθώς μπορούν να ισαπέχουν από το κέντρο. Χωρίς το σύνολο των δίσκων στη σωστή θέση, ή τα επιπλέον στοιχεία (δείκτες, κενά με την εμφάνιση άλλου κειμένου από κάτω κ.λπ.), οι πληροφορίες θα ήταν ακατανόητες και μη αξιοποιήσιμες. Είναι ένας ενδιαφέρων μηχανισμός «ανάγνωσης» όπου μέσα από την ορθή χρησιμοποίηση της «συσκευής» του εργαλείου, ο αναγνώστης μπορεί να λάβει τις απαραίτητες πληροφορίες.

2.2.2.6 *Κείμενο σε περιοχές του κυκλικού δίσκου*

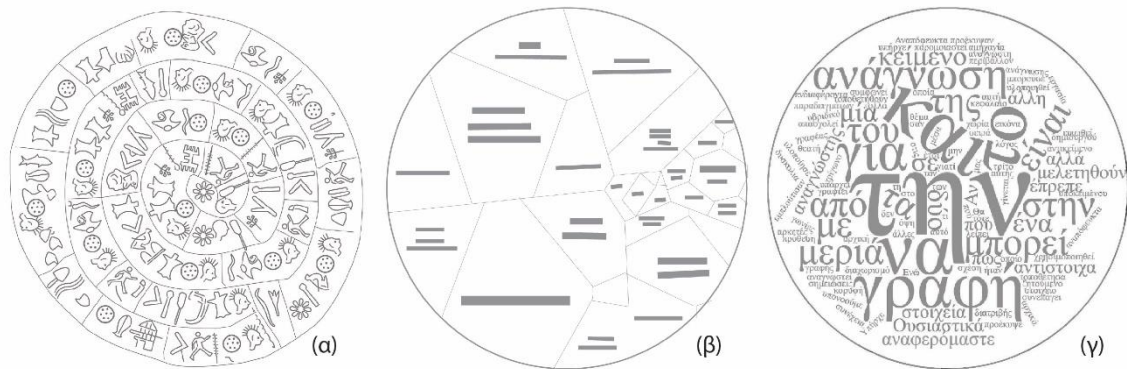
Στην τελευταία αυτή υποενότητα βλέπουμε πώς αξιοποιείται η ευρύτερη επιφάνεια του κύκλου. Το πρώτο παράδειγμα, το Σχήμα 12 (α), είναι αντίγραφο της μίας όψης του *Δίσκου της Φαιστού*.³⁸ Η γραφή είναι σε ελικοειδή, δεξιόστροφη, διάταξη, από την περίμετρο προς το κέντρο. Συγκεκριμένα, η υλοποίησή της έχει γίνει με σαράντα πέντε σφραγίδες ιερογλυφικής μινωικής γραφής πάνω σε νωπό πηλό, και γι' αυτόν το λόγο θεωρείται και το πρώτο «τυπωμένο ντοκουμέντο στον κόσμο» (Robinson, 2007, σ. 150).

Ενώ αυτό το παράδειγμα μοιάζει με εκείνο του Σχήματος 9 (γ), στην πραγματικότητα είναι αρκετά διαφορετικά. Στο Σχήμα 9 (γ) υπάρχει μία ενιαία κυκλική επιφάνεια και η «αράδα» κειμένου εξελίσσεται σε ελικοειδές σχήμα. Στο Σχήμα 12 (α) παρατηρούμε ότι υπάρχει μία συνεχής διαχωριστική γραμμή, και, επιπρόσθετα, στις

³⁷ Πηγή: URL: <https://www.dictionary.com/browse/volvelle> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³⁸ Για περισσότερες πληροφορίες βλ. το δικτυακό τόπο του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού, URL: http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=7881 (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

ενδιάμεσες αποστάσεις, αρκετές κάθετες προς αυτή που τη χωρίζουν σε επιμέρους ενότητες. Οι διαχωριστικές γραμμές δημιουργούν πλαίσια κειμένου, και η γραφή (με τα σύμβολα) μπορεί να θεωρηθεί ότι τοποθετείται παράλληλα μέσα στα συνεχόμενα κεκλιμένα τραπέζια σχήματα. Αν μπορούσαμε να απομονώσουμε τα επιμέρους σχήματα θα μπορούσαμε να το εκλάβουμε σαν ένα αντικείμενο τύπου παζλ («puzzle»), του οποίου τα κομμάτια συνθέτουν στο σύνολό τους έναν ατελή κύκλο.



Σχήμα 12: Πέμπτη ενότητα κυκλικών δομών

Παρόμοια της λογικής του παζλ είναι και η επόμενη περίπτωση. Το Σχήμα 12 (β) αφορά σε έναν κυκλικό δενδροειδή χάρτη που απεικονίζει την ποσότητα πρωτεΐνης σε διαφορετικούς ιστούς ποντικού, ο οποίος έγινε από το Lab Mouse Proteomap το 2014 (Lima, 2017, σ. 203). Τα voronoi treemaps (δενδροειδείς απεικονίσεις) αποτελούν οπτικοποίηση ιεραρχικών δεδομένων με διαίρεση της προκαθορισμένης περιοχής (του καμβά) σε κελιά για κάθε κόμβο της ιεραρχίας, και, στη συνέχεια, περαιτέρω υποδιαίρεση κάθε ενός απ' αυτά τα κελιά για τα παράγωγα αυτών των κόμβων.³⁹ Στο συγκεκριμένο διάγραμμα υπάρχουν έξι κύρια κελιά (τα οποία διαχωρίζονται από τις μακρύτερες ευθείες γραμμές), και, εντός αυτών, μικρότερες υποπεριοχές που φέρουν διαφορετικές χρωματικές διαβαθμίσεις (στην πρωτότυπη εικόνα). Το κείμενο προσαρμόζεται, αυτοματοποιημένα, στα αντίστοιχα κέντρα των κελιών, σε μέγεθος ανάλογο του διαθέσιμου χώρου, χωρίς εμφανή σύνδεση με την ιεραρχία των δεδομένων. Συγκεκριμένα, οι τίτλοι είναι τοποθετημένοι σε παράλληλες ευθείες, προκειμένου

³⁹ Henry P., P. Vines, *Voronoi Treemaps in D3*, URL: <https://docplayer.net/10952284-Voronoi-treemaps-in-d3.html> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

κάποιος να μπορεί από ένα σημείο να διαβάσει το σύνολο, χωρίς να περιστρέψει το σχεδιάγραμμα, και όταν υπάρχουν περισσότερες σειρές αυτές εμφανίζουν κεντρική στοίχιση. Το κείμενο, συνεπώς, όπως και στο παράδειγμα του *Δίσκου της Φαιστού*, προσαρμόζεται σε έναν μη κυκλικό χώρο, το οποίο, όμως, συνολικά ιδωμένο συνθέτει έναν κύκλο.

Το τελευταίο παράδειγμα, το Σχήμα 12 (γ), αφορά επίσης σε μια οπτικοποίηση δεδομένων, αυτοματοποιημένη εκδοχή τοποθέτησης κειμένου σε επιφάνεια κύκλου. Από ένα επιλεγμένο κείμενο οι λέξεις που χρησιμοποιούνται εμφανίζονται σε ένα σύννεφο (word cloud), με τις λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης να λαμβάνουν και το μεγαλύτερο μέγεθος (Crystal, 2010, σ. 233). Το Σχήμα 12 (γ) έχει δημιουργηθεί από ένα χωρίο της παρούσας διατριβής, όπου οι λέξεις «γραφή», «την», «και», «να», και «τη» υπήρξαν οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες. Ενώ μπορεί να δίνεται η εντύπωση τυχαίας δόμησης, στην πραγματικότητα οι λέξεις προσανατολίζονται παράλληλα, κάθετα, και σε 45 μοίρες, και τοποθετούνται στην επιφάνεια του προεπιλεγμένου σχήματος, του καμβά, όπως προαναφέρθηκε, με ρύθμιση ώστε να απομένει ο λιγότερος δυνατός ελεύθερος χώρος. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι χάνεται η δομή της αράδας και τα κείμενα τοποθετούνται φαινομενικά τυχαία (ως προς το νόημα) αλλά σε σχέση με το διαθέσιμο ελεύθερο χώρο (και τη συχνότητα χρήσης στην προκειμένη περίπτωση).

Οι δύο τελευταίες περιπτώσεις –παρότι συνθέτουν αξιόλογες μορφές «ύφανσης»– δεν υπάγονται αμιγώς στο πεδίο της παρούσας έρευνας. Αναφέρονται σε αυτό το σημείο χάρη στο κυκλικό σχήμα τους, αν και θα μπορούσε να θεωρηθεί τυχαίο, καθότι είναι κομμάτι της αυτοματοποιημένης απεικόνισης. Ο λόγος που περιλήφθηκαν στην επιλογή παραδειγμάτων είναι διότι και τα δύο προσφέρουν δύο διαφορετικές εκδοχές ανάγνωσης. Στο Σχήμα 12 (β) παρατηρούμε ότι η έκταση της επιφάνειας όπου βρίσκεται ο κάθε τίτλος αντικατοπτρίζει μια ποσοστιαία σχέση με τα υπόλοιπα. Μπορεί, δηλαδή, ο αναγνώστης, κοιτώντας τις επιμέρους επιφάνειες και τους τίτλους, να λάβει μια πιο σύνθετη πληροφόρηση. Το δεύτερο Σχήμα, Σχήμα 12 (γ), παρουσιάζει ενδιαφέρον καθώς αποτελεί μια αυτοματοποιημένη τεχνητή «πρόθεση» η οποία αποτελεί πλήρη παραμετροποίηση ενώ παύει σε αυτήν τη μορφή της να είναι αναγνώσιμη.

Με το σύνολο των περιπτώσεων που προηγήθηκαν, παρατηρούμε πως ένα κείμενο μπορεί να προσαρμοστεί πλήρως μέσα σε ένα πλαίσιο (παραλληλόγραμμο ή κυκλικό), να αξιοποιήσει μόνο ορισμένα στοιχεία του, ή να προσαρμοστεί με διαφορετικούς κανόνες, ανεπηρέαστο από το πλαίσιο. Στις περισσότερες περιπτώσεις

παρατηρούμε ότι απαιτείται από τον αναγνώστη να κινήσει τα αντικείμενα προκειμένου να λάβει το σύνολο των πληροφοριών. Οι διαφορετικοί προσανατολισμοί στο κείμενο δημιουργούν ανάγκες για διαφορετικές πρακτικές ανάγνωσης. Ο αναγνώστης πρέπει να μπορεί να περιστρέψει το αντικείμενο μπροστά του ή τουλάχιστον να περιστρέφει το κεφάλι του για να διευκολύνει την αποκωδικοποίηση των γραμμάτων. Επιπλέον, όσο πιο σύνθετες μορφές δίνονται στην απεικόνιση τόσο περισσότερο απαραίτητη είναι η ύπαρξη ενός μηχανισμού ανάγνωσης, όπως στο παράδειγμα του *volvelle*, του Σχήματος 11 (γ).

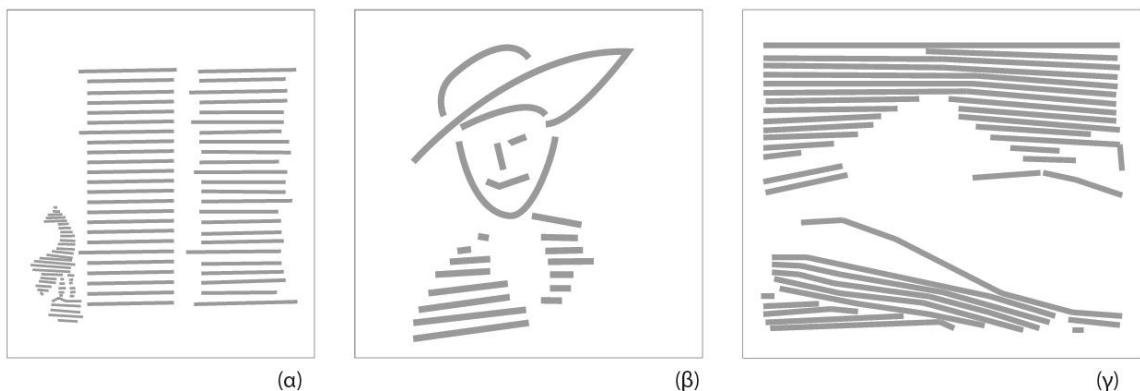
2.3 Κείμενο ως εικαστική φόρμα ενταγμένο σε σχέδιο δύο διαστάσεων

Το Σχήμα 13 (α) αποτελεί μια απεικόνιση ενός σχολίου σε περιθώριο (*marginalia figurata*) σε ένα βυζαντινό χειρόγραφο.⁴⁰ Δίπλα στις δύο στήλες κειμένου βρίσκεται ένα επιπλέον μικρότερο κείμενο του οποίου οι σειρές καταλαμβάνουν το σχήμα ενός καθιστού πτηνού. Από την Καλλιρόη Λινάρδου πληροφορούμαστε ότι η χρήση αυτών των σχολίων «θα μπορούσε να ιδωθεί ως μια εκ των προτέρων σχεδιασμένη ‘εναλλακτική εικονογράφηση’, που στόχο είχε την πριμοδότηση συγκεκριμένων κεφαλαίων και αποσπασμάτων του κειμένου» (Linardou, 2013, σ. 300). Αξίζει να αναρωτηθούμε αν το κείμενο προσαρμόζεται στο σχήμα, αν ο γραφέας, δηλαδή, συντόμευε το περιεχόμενο για να μην εξαντλήσει το χώρο του, ή αν, αντίστροφα, το σχήμα μεταβαλλόταν σε σχέση με την αρχική πρόθεση, έτσι ώστε να «χωρέσει» το κείμενο. Σε κάθε περίπτωση, το αποτέλεσμα σε αυτό το δείγμα (αλλά και σε άλλα αντίστοιχα) έχει διττό ενδιαφέρον. Αφενός μεν βλέπουμε δίπλα σε ένα κυρίως κείμενο να βρίσκεται μια εικονογράφηση από το «ίδιο υλικό», κείμενο, δηλαδή, να συμπληρώνει ή να διακοσμεί ένα άλλο κείμενο. Αφετέρου δε, οι γραμμές του κειμένου στο περιθώριο, η περικοπή τους, και η επανατοποθέτησή τους από κάτω, γίνεται κατά τέτοιο τρόπο – φαινομενικά ελεύθερο– ώστε να προσφέρουν ένα παράλληλο μήνυμα, εκείνο της εικόνας. Βάσει όσων προαναφέρθηκαν για το κείμενο σε στήλες και άλλα σχήματα, θα μπορούσαμε να ορίσουμε παρόμοια δείγματα με αυτό ως περιπτώσεις ενός σημαίνοντος

⁴⁰ Πρόκειται για έναν εικονογραφημένο κώδικα της Ουρανοδρόμου Κλίμακος του Ιωάννη του Σιναΐτη (Coislin 88) που βρίσκεται στην Εθνική Βιβλιοθήκη του Παρισιού και χρονολογείται στον 11ο αιώνα (Linardou, 2013, σ. 285).

πλαίσιου κειμένου. Ένα πλαίσιο όπου το ίδιο (πέραν του κειμένου που περιέχει) συνεισφέρει στην πληροφόρηση του δέκτη.

Το επόμενο Σχήμα, το Σχήμα 13 (β), βασίζεται σε ένα οπτικό ποίημα του Guillaume Apollinaire του 1915 με τίτλο *Reconnais-toi*. Ο Apollinaire βασίστηκε στη σύνδεση κειμενικότητας και οπτικότητας που έθεσε ο προγενέστερός του Stéphane Mallarmé, και, επηρεασμένος επίσης από τον κύκλο των κυβιστών ζωγράφων,⁴¹ δημιουργεί τα ευρέως γνωστά ποιήματα όπου οι μορφές των στίχων είναι τοποθετημένες κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σχηματισμοί να υποδηλώνουν το θέμα του ποιήματος, τα καλλιγράμματα (calligrammes).⁴² Η πιο ώριμη ποιητική του συλλογή (η οποία δεν περιείχε το ποίημα *Reconnais-toi*) θεωρείται το βιβλίο *Calligrammes: Poèmes de la paix et de la guerre* (Drucker, 1994, σ. 140) που εκδόθηκε το 1918 στη Γαλλία. Το συγκεκριμένο ποίημα απεικονίζει μια εικόνα γυναικείας φιγούρας που «ζωγραφίζεται» ή αλλιώς προβάλλεται μέσα από την κατάλληλη διαμόρφωση των σειρών του κειμένου. Το κείμενο δημιουργεί μια εικαστική φόρμα που ολοκληρώνει μια εικόνα και, αντίστροφα, η εικόνα και το κείμενο βρίσκονται σε ισορροπία ρόλων. Παρατηρούμε την ταύτιση των δύο ρόλων: εν ώρα δράσης, ο «γραφέας» και ο «ζωγράφος» είναι το ίδιο υποκείμενο.



Σχήμα 13: Σειρές κειμένου που δημιουργούν εικόνα

⁴¹ Φωστήρα Ιασονίδου, Από τον Mallarmé και τον Apollinaire στην κυβερνοποίηση: Σύνδεση κειμενικότητας και οπτικότητας, URL: <https://www.fractalart.gr/apo-ton-mallarme-kai-ton-apollinaire-stin-kyvernopoiisi/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁴² Πηγή: Encyclopædia Britannica, URL: <https://www.britannica.com/topic/Calligrammes> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021). Αγγλικά στο πρωτότυπο: The collection is especially noted for its pattern poetry, a verse form in which the words of a poem are arranged so as to form a pattern suggesting the subject of the poem.

Μια αρκετά μεταγενέστερη περίπτωση αποτελεί το σχέδιο-γράμμα του καλλιτέχνη Martin Wong με τίτλο *First letter home from New York*. Ο κινεζικής καταγωγής Αμερικανός Wong, στην προσπάθειά του να αποδώσει το κείμενο με εικόνα από το ταξίδι του στην Νέα Υόρκη, δημιουργεί μια αντίστροφη κατάσταση από αυτή που προαναφέρθηκε σε σχέση με το έργο του Apollinaire. Τοποθετεί τις σειρές κειμένου μέσα σε ένα σχέδιο της γέφυρας του Μπρούκλιν, δημιουργώντας περιοχές, οι οποίες διαδραματίζουν το ρόλο του χρώματος. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 13 (γ), ο ουρανός, ο δρόμος, και το πέρασμα της γέφυρας είναι «χρωματισμένα» με τις πληροφορίες και τις εντυπώσεις του ταξιδιού του καλλιτέχνη.

Μέσα από τα τρία παραδείγματα που προηγήθηκαν, βλέπουμε τρεις διαφορετικούς ενδεικτικούς τρόπους όπου το κείμενο μπορεί να τοποθετηθεί συσχετισμένο με μια εικόνα. Το κείμενο μπορεί να διατηρεί τις παράλληλες σειρές αλλά να αρχίζει και να τελειώνει σε ορισμένα σημεία, προκειμένου να φαίνεται ότι ακολουθεί ένα σχηματοποιημένο πλαίσιο κειμένου, όπως στο Σχήμα 13 (α). Το κείμενο μπορεί, επίσης, να διαγράφει ελεύθερες σειρές κατά τρόπο που οι ίδιες οι σειρές να παραπέμπουν σε ιχνογραφία, όπως στο Σχήμα 13 (β). Τέλος, όπως στο Σχήμα 13 (γ), το κείμενο μπορεί να διαδραματίζει το ρόλο του χρώματος σε μια εικόνα, «γεμίζοντας» συγκεκριμένες περιοχές.

2.4 Σχέση της αναπαράστασης του φυσικού κόσμου με το λεκτικό περιβάλλον: μελέτη ειδικών περιπτώσεων

2.4.1 Γεωγραφικοί χάρτες, προσαρμογή κειμένου (και εικόνας) στο επίπεδο από έναν τρισδιάστατο πραγματικό χώρο

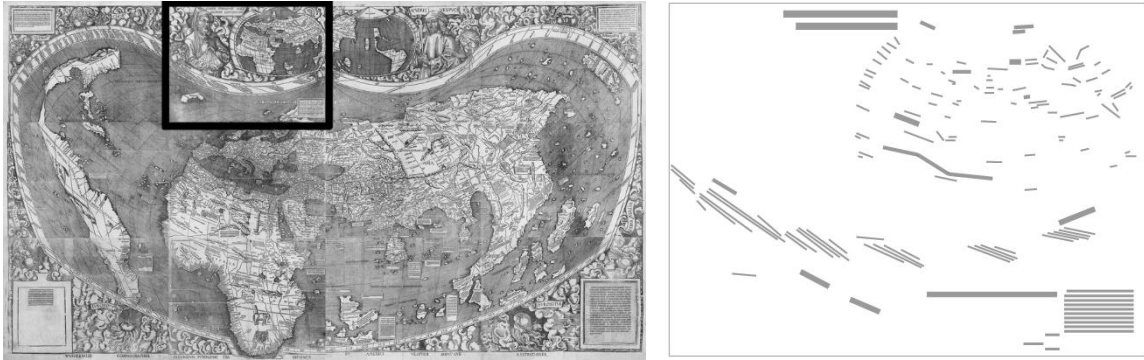
Ένα πεδίο που παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον για εξέταση είναι η περίπτωση των χαρτών. Οι χάρτες είναι «γραφικές αναπαραστάσεις που διευκολύνουν τη χωρική κατανόηση αντικειμένων, εννοιών, συνθηκών, διαδικασιών, ή δράσεων στον ανθρώπινο κόσμο» (Harley και Woodward, 1987, σ. xvi). Η εικόνα και το κείμενο στους χάρτες είναι ισάξιας σημασίας, υπό την έννοια ότι δεν λειτουργεί το ένα στοιχείο ως κύριο και το άλλο ως δευτερεύον· κείμενο και εικόνα είναι εξίσου σημαντικά. Η ανάγνωση αναπτύσσεται λαμβάνοντας υπόψη τη συνδυασμένη πληροφορία και των δύο στοιχείων. Παρόλο που το κείμενο προβάλλεται σε ένα χάρτινο επίπεδο, πολλές φορές οι τίτλοι ακολουθούν τον

τρισεπίσταντο όγκο του εδάφους που απεικονίζεται. Αν κοιτάξουμε έναν κοινό έντυπο γεωγραφικό χάρτη ως απόπειρα ταξινόμησης του κειμένου σε ένα επίπεδο, βλέπουμε ότι ο διαθέσιμος χώρος αξιοποιείται με πολύ πρωτότυπους τρόπους. Τα κείμενα ευθυγραμμίζονται σε σχέση με την ελεύθερη επιφάνεια που έχουν στη διάθεσή τους προκειμένου να τοποθετηθούν, και τα ονόματα των ποταμών ή των οροσειρών συχνά ακολουθούν τη γραμμή τους. Επίσης, ανάλογα με τη σπουδαιότητα των στοιχείων που ονομάζουν (χώρα, πόλη, νομό) τα μεγέθη των γραμμάτων ποικίλλουν. Σε αυτή τη λογική παραπέμπουν και οι δυνατότητες μορφοποίησης που έχει κανείς στη διάθεσή του σε έναν ψηφιακό κειμενογράφο: οι διαφορετικές επικεφαλίδες, οι υπότιτλοι, το βασικό κείμενο, και οι σημειώσεις. Φυσικά, το ψηφιακό περιβάλλον έχει δομηθεί βάσει της εμπειρίας που προϋπάρχει, εκείνης του έντυπου καθώς και του χειρόγραφου πολιτισμού.

Θα μπορούσαμε να εκλάβουμε το δισηδιάστατο –αλλά διευρυμένο– χώρο του χάρτη, με τις ονομασίες να ακολουθούν κάποιες τροπικότητες (styles), ως σηματοδότηση της ιδιότητάς τους και της ιεραρχίας εντός του συνολικού κειμένου. Κάποιες από αυτές τις διαφοροποιήσεις συνίστανται σε κεφαλαία έντονα γράμματα με μεγάλη διαστοιχείωση, στην εναλλαγή μεγέθους γραμματοσειρών, ή και στην ένταξη κειμένων εντός πλαισίων, αλλά και στην κατεύθυνση, όπως προαναφέρθηκε.

Παρακάτω μελετάται ένας έντυπος επιτοίχιος χάρτης με τίτλο *Waldseemüller*, ή, αλλιώς, *Universalis Cosmographia* (Universal Cosmography),⁴³ του Γερμανού χαρτογράφου Martin Waldseemüller. Ο χάρτης εκδόθηκε το 1507 και αποτελείται από δώδεκα ενότητες, χαραγμένες σε ξύλο, οι οποίες στο σύνολό τους συνθέτουν ένα ανάπτυγμα της υδρογείου. Το Σχήμα 14 βασίζεται στο δεύτερο φύλλο, όπου στο χάρτη εμπεριέχεται μια δεύτερη μικρογραφία της Γης. Στην πάνω μεριά του Σχήματος βρίσκεται ο τίτλος και στην κάτω δεξιά μεριά μια μικρή παράγραφος κειμένου. Δεξιά της εικόνας βρίσκονται οι ονομασίες των χωρών οι οποίες ακολουθούν τη φορά του Ισημερινού, ενώ οι λοξές παράλληλες σειρές κειμένου αποτελούν ένα μέρος από το περίγραμμα του αναπτύγματος του πραγματικού χάρτη και προσδιορίζουν τις προεκτάσεις των γεωγραφικών συντεταγμένων.

⁴³ Waldseemüller, M. (1507), *Universalis cosmographia secundum Ptholomaei traditionem et Americi Vespucii aliorumque lustrationes*. [Strasbourg] [Map]. Πηγή: Library of Congress, URL: <https://www.loc.gov/item/2003626426/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).



Σχήμα 14: Συμβολική απεικόνιση των σειρών κειμένου του δευτέρου φύλλου του χάρτη (μικρογραφία της Γης) του Waldseemüller

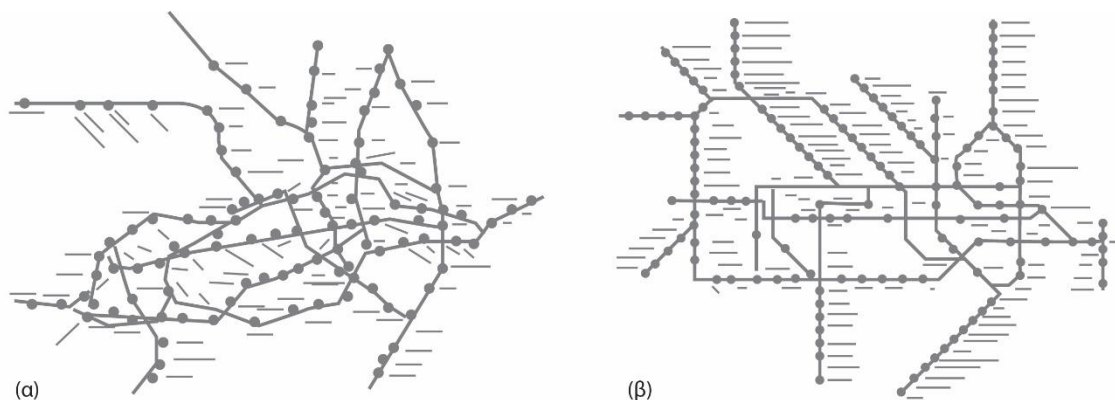
Στο προαναφερθέν παράδειγμα εντοπίζονται περισσότερα από δέκα διαφορετικά είδη κειμένου: διαφορετικές κατευθύνσεις, προσανατολισμοί, και, γενικότερα, πολλές εκδοχές μορφοποίησης. Αφαιρώντας την εικόνα (όπως παρατίθεται στα δεξιά στο Σχήμα 14) η οποία δικαιολογεί απόλυτα τους λόγους για τους οποίους ο γραφέας⁴⁴ τοποθέτησε με το συγκεκριμένο τρόπο τα κείμενά του, το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι αρκετά ενδιαφέρον. Τα κείμενα δείχνουν να αιωρούνται και να μην ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες. Ως αποτέλεσμα μπορεί κάλλιστα να συγκριθεί με τους πειραματισμούς του κινήματος της Συγκεκριμένης Ποίησης, και τις προτάσεις του Pierre Garnier για κείμενο ελεύθερο στον «κοσμικό χώρο» [όπως στο Σχήμα 8 (β) που προηγήθηκε]. Παρατηρείται ότι τα όρια του χαρτιού διαδραματίζουν ελάχιστο ρόλο στην ευθυγράμμιση του κειμένου. Συγκεκριμένα, με εξαίρεση το ορθογώνιο πλαίσιο κειμένου κάτω δεξιά, τα κείμενα εκτείνονται άναρχα προς διαφορετικές κατευθύνσεις, και προκειμένου να διαβάσει κανείς τα κείμενα πιθανώς να πρέπει να περιστρέψει ελαφρά το έντυπο μπροστά του (ή το κεφάλι, αντίστοιχα, κρατώντας σταθερό το έντυπο).

Σε αντιδιαστολή με τα παραπάνω στοιχεία, το 1931 ο Harry Beck⁴⁵ εισάγει για πρώτη φορά μια νέα εκδοχή η οποία κατά κάποιον τρόπο καθιερώθηκε και εξακολουθεί να αξιοποιείται από πολλές χώρες μέχρι και σήμερα. Η μνεία αφορά στο χάρτη του μετρό του Λονδίνου. Αρχικά, ο χάρτης των διαδρομών ήταν σαν ένα επιπλέον επίπεδο

⁴⁴ Ο οποίος σε αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να αποκαλεστεί και «σχεδιαστής» καθότι ξέρουμε ότι πρόκειται για ένα χαρακτηριστικό έργο, όπου εικόνα και κείμενο έγιναν με την ίδια τεχνική, και ενδεχομένως από το ίδιο άτομο.

⁴⁵ Πηγή: URL: <https://www.english-heritage.org.uk/visit/blue-plaques/harry-beck/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

πληροφόρησης πάνω στα σημεία των στάσεων του πραγματικού γεωγραφικού χάρτη, όπως στο Σχήμα 15 (α). Ο Beck για πρώτη φορά απέδωσε το χάρτη του δικτύου του μετρό με ευθυγραμμισμένες τις διαδρομές σε κάθετες, οριζόντιες, και διαγώνιες ευθείες, ενώ εξισορροπήθηκαν οι αποστάσεις μεταξύ των σημείων των στάσεων, όπως στο Σχήμα 15 (β). Η κάθε ονομασία στάσης κρατάει ένα σταθερό ελάχιστο κενό χώρο γύρω της, και –όπως είναι λογικό εφόσον πρόκειται για διαδρομή– εξελίσσεται πάνω σε μια γραμμή. Η πρακτική αυτή μετέβαλε εντελώς τα δεδομένα, χάθηκε η έννοια της ιεραρχίας των τίτλων, και της σύνδεσής τους με το γεωγραφικό, ή, εν γένει, το εικονικό στοιχείο. Όλα τα κείμενα ομογενοποιήθηκαν, και δόθηκε μια κοινή μορφοποίηση, με μόνο στοιχείο διαφοροποίησης το χρωματισμό των διαδρομών. Υπάρχει μια υποτυπώδης συσχέτιση με το γεωγραφικό χάρτη, αλλά ουσιαστικά το αποτέλεσμα συνιστά ένα διαφορετικό επίπεδο οργάνωσης των πληροφοριών [όπως αναφέρθηκε και στις περιπτώσεις των οπτικοποιήσεων δεδομένων στο Σχήμα 12 (β) και (γ)].



Σχήμα 15: Σχεδιάγραμμα του χάρτη του μετρό του Λονδίνου (α) το 1908, και (β) το 1931

Το παραπάνω βασίζεται σε μια εντελώς διαφορετική αντιμετώπιση του θέματος η οποία προέρχεται από τα μαθηματικά και συγκεκριμένα σχετίζεται με τη θεωρία των Γράφων. Τα περισσότερα παραδείγματα που αναφέρθηκαν συνδέονται με τη γεωμετρία, σχήματα ή εικόνες, στο συγκεκριμένο παράδειγμα, όμως, παρατηρούμε τον τρόπο κατά τον οποίο μπορεί να επιδράσει ένας «μαθηματικός κανόνας» στη δομή ενός κειμένου και πώς τελικά αξιοποιεί μια διαθέσιμη επιφάνεια.

2.4.2 Εικόνες ανατομίας, προσαρμογή κειμένου (και εικόνας) στο επίπεδο από έναν τρισδιάστατο πραγματικό όγκο

Η ανατομία είναι κλάδος της βιολογίας που ασχολείται με τη μελέτη της δομής του σώματος διαφόρων οργανισμών περιλαμβανομένου του ανθρώπινου.⁴⁶ Πέρα από τις αναλυτικές περιγραφές, σε ένα βιβλίο ανατομίας περιέχονται πολλές ρεαλιστικές εικόνες που προσφέρουν σαφέστερη πληροφορία σχετικά με τη μορφή ή το ακριβές σημείο όπου βρίσκονται τα διάφορα μέρη, συνοδευόμενες από τίτλους, τις ονομασίες τους. Από τον Gombrich πληροφορούμαστε ότι ο Albrecht Dürer δεν γνώριζε πώς ακριβώς είναι η φυσιολογία των ματιών, όπως και ο Leonardo da Vinci πιθανώς να μην είχε δει ο ίδιος ανθρώπινη καρδιά. Οι δημιουργοί εικόνων εκείνης της εποχής δεν «μετέγραψαν μια οπτική εμπειρία τους» αλλά βασίστηκαν σε «έργο ειδικών παρατηρητών που αξιοποιούν μια τεράστια παράδοση επιστημονικών παρατηρήσεων» (Gombrich, 2018, σ. 124), και συχνά οι εικόνες τους υπήρξαν πιο ακριβείς κι αναλυτικές σε σχέση με τις τεχνικές αναπαραγωγές εικόνων της εποχής τους.

Το γεγονός αυτό –το οποίο δεν μπορούμε να γνωρίζουμε με ασφάλεια αν ισχύει και για τα παραδείγματα που ακολουθούν– μας παρέχει ένα σημαντικό στοιχείο. Οι εικονογράφοι πρέπει να βασίστηκαν πάνω σε ένα αρχικό κείμενο (με τη μορφή σημειώσεων ή αναφορών),⁴⁷ προκειμένου να δημιουργήσουν μια εικόνα, και στη συνέχεια πάνω στην εικόνα να προσάρμοσαν το σημαντικότερο κείμενο, με τη μορφή τίτλου. Η διαδικασία αυτή, κατά αυτόν τον τρόπο, μπορεί να εκληφθεί ότι εντάσσεται σε μια ευρύτερη επεξεργασία κειμένου, με την εικονογράφηση να λειτουργεί συνοδευτικά για να μπορεί ο αναγνώστης να αντιληφθεί καλύτερα τις παρεχόμενες πληροφορίες. Ο δημιουργός, δηλαδή, δεν είχε απαραίτητα πρόσβαση στην «πρωτότυπη» εικόνα. Η «άγνοια» αυτή οδήγησε τους δημιουργούς να σκαρφιστούν τρόπους υπέρβασής της, και οι εικόνες τους συχνά αποτελούν παραδείγματα υψηλής συνθετικής αξίας. Τόσο η εικόνα όσο και οι τίτλοι οι οποίοι βρίσκονται μέσα σε αυτή είναι εξαιρετικά σημαντικά, και η σύνθεση και δομή του κειμένου που προκύπτει είναι πραγματικά καινοτόμος για την εποχή που δημιουργήθηκαν.

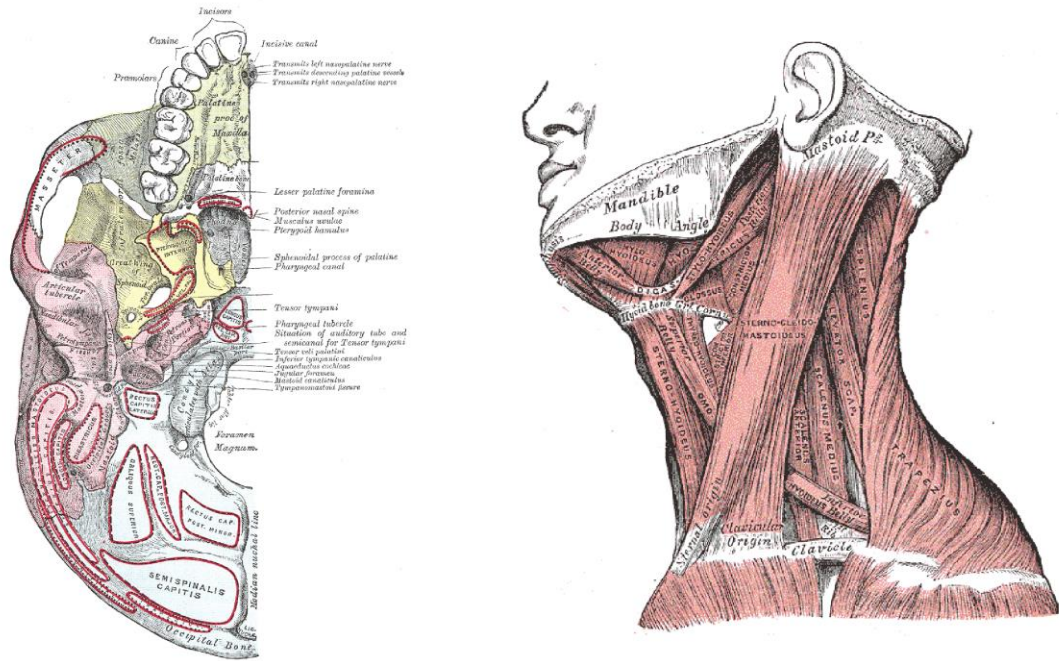
⁴⁶ Αγγλικά στο πρωτότυπο: «branch of biology concerned with the study of body structure of various organisms, including humans», URL: <https://www.bartleby.com/107/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁴⁷ Όπως τα σχέδια που πραγματοποιεί η αστυνομία, με τις εικόνες να προκύπτουν από τις αναφορές των μαρτύρων.

Για να αποδοθεί με ακρίβεια η πληροφορία, το κείμενο προσαρμόζεται, πάνω στην τρισδιάστατη φόρμα της εικόνας, και εντός των ορίων της, προσδίδοντας ένα μεγάλο εύρος από «τυπογραφικές» εκδοχές και ύφη. Σε έναν όγκο, το κείμενο ακολουθεί κάποια σχήματα και προκειμένου να περιγράψει την εικόνα αξιοποιεί την κατεύθυνση των επιμέρους όγκων. Το εικονιζόμενο αντικείμενο ορίζει τη δομή του κειμένου. Η καινοτομία έγκειται στον ευφυή τρόπο σύνθεσης, καθώς δεν αναπαράγει τις προηγούμενες, καθιερωμένες, μορφές γραφής και απεικόνισης που συνήθως υπάρχουν στα βιβλία.

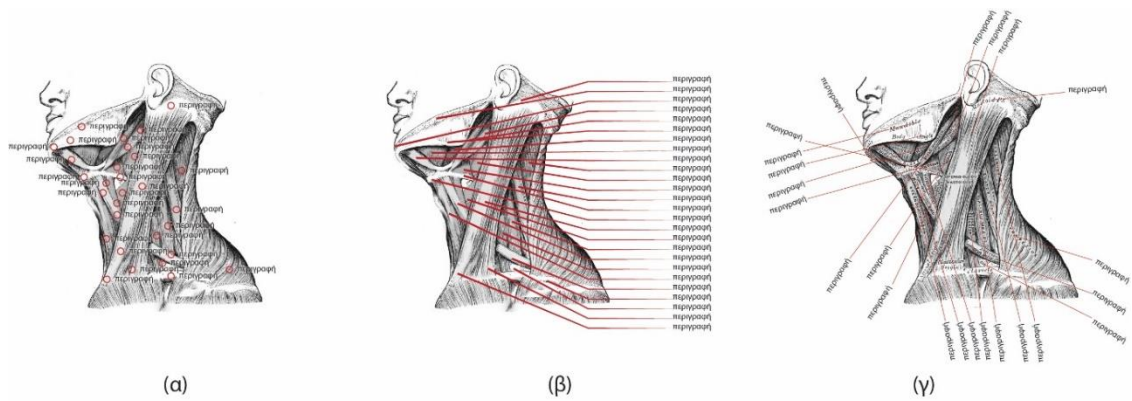
Στην Εικόνα 4 παρατίθενται δύο ενδεικτικά παραδείγματα από την εικονογραφημένη ανατομία του H. Grays (1918). Σε αυτά, οι πιο πολλές περιγραφές με τη μορφή τίτλων εντός του σχήματος ακολουθούν τη φόρμα της εικόνας. Υπάρχουν ορισμένοι τίτλοι με κατεύθυνση προς τα δεξιά, άλλοι με κατεύθυνση προς τα αριστερά, και άλλοι που είναι γραμμένοι σε κάθετη διάταξη, όπως θα τους συναντούσε κανείς και σε ένα συνηθισμένο βιβλίο. Ο σχεδιαστής τοποθετεί το κείμενο ανάλογα με τη διαθέσιμη επιφάνεια, και το προσαρμόζει αυξομειώνοντας τη διαστοιχείωση, τα μεγέθη, και εναλλάσσοντας πεζούς και κεφαλαίους χαρακτήρες.

Παρότι υπάρχουν διαφορετικά είδη στις ποιότητες του κειμένου αυτό δεν συνεπάγεται κάποια ιεράρχηση, όπως, για παράδειγμα, συμβαίνει στην περίπτωση των γεωγραφικών χαρτών που προαναφέρθηκε. Στο ανθρώπινο σώμα δεν θα μπορούσαμε να πούμε ότι ορισμένα στοιχεία είναι περισσότερο ή λιγότερο σημαντικά, δεδομένου ότι όλα είναι χρήσιμα για τη συνολική του λειτουργία. Αυτό που μπορεί να διαχωριστεί, όμως, είναι οι ομάδες των απεικονιζόμενων σημείων, κάτι το οποίο ήδη πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση διαφορετικού χρώματος, ή με την απόδοση διαφορετικών υφών στα σχήματα.



Εικόνα 4: Η εσωτερική επιφάνεια της βάσης του κρανίου (αριστερά), και πλαϊνή όψη των μυών του λαιμού (δεξιά) από την εικονογραφημένη ανατομία του H. Grays

Πιο συγκεκριμένα, στην αριστερή εικόνα παρατηρούμε σε ορισμένα μικρά ανοίγματα (οπές) το κείμενο να περιγράφει το εξωτερικό της γραμμής, ενώ σε πιο μεγάλα ανοίγματα να προσαρμόζεται και να επεκτείνεται στο εσωτερικό σχηματίζοντας ευθείες ή ελαφρές καμπύλες. Σε μικρότερα σημεία, όπου δεν υπήρχε χώρος για περιγραφή ή τίτλο, οι ονομασίες τοποθετούνται εξωτερικά της εικόνας σε μια νοητή στήλη με παράλληλες, οριζόντιες, γραμμές, σαν καρφίτσες, παραπέμποντας στο αντίστοιχο σημείο του σχήματος. Επίσης, στην περιοχή των δοντιών οι τίτλοι αποδίδονται με αγκιστροειδείς αγκύλες «{» (brackets) αναφερόμενοι σε ένα μεγαλύτερο σύνολο σημείων. Στην εικόνα στα δεξιά βλέπουμε την πλειονότητα των κειμένων να ακολουθούν τα σχήματα των μυών, και σχεδόν κάθε σειρά να αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό όγκο.



Σχήμα 16: Τρεις διαφορετικές εκδοχές σημειώσεων πάνω σε εικόνα

Στην περίπτωση που θα είχαν όλοι οι τίτλοι το ίδιο μέγεθος, κοινό προσανατολισμό, και δεν ακολουθούσαν τη φόρμα, το αποτέλεσμα θα ήταν εντελώς διαφορετικό. Στο Σχήμα 16 (α) βρίσκεται ένα προσχέδιο παραδείγματος με μια κόκκινη κυκλική σήμανση στο αντίστοιχο κέντρο των περιοχών της εικόνας και την περιγραφή να ακολουθεί από τα δεξιά ή τα αριστερά.⁴⁸ Παρόμοια, μια άλλη εκδοχή θα ήταν στην εικόνα του λαιμού, και συγκεκριμένα στα σημεία όπου βρίσκονται οι κόκκινοι κύκλοι να είχαν τοποθετηθεί σύμβολα για λόγους αναφοράς, ενός αύξοντα αριθμού, για παράδειγμα, και οι περιγραφές να ήταν ευθυγραμμισμένες στο πλάι σε μία στήλη σύμφωνα με τη σειρά της αρίθμησης.

Το Σχήμα 16 (β) είναι βασισμένο σε όσα προαναφέρθηκαν, αντί της χρήσης αριθμών, όμως, η παραπομπή των περιγραφών στο σημείο γίνεται με γραμμή. Η τεχνική αυτή έχει ήδη χρησιμοποιηθεί στην εικόνα της εσωτερικής επιφάνειας της βάσης του κρανίου (Εικόνα 4 στα δεξιά) για ορισμένα σημεία που ήταν πολύ μικρά και κοντά το ένα στο άλλο. Παρατηρείται, όμως, ότι η χρήση μόνο αυτού του τρόπου σε μια εικόνα με τόσες πληροφορίες είναι ιδιαίτερα δύσκολη, και ο αναγνώστης θα πρέπει να καταβάλει κόπο προκειμένου να μη χάσει το σημείο όπου καταλήγουν οι γραμμές. Το Σχήμα 16 (γ) ακολουθεί τη λογική του προηγούμενου (β), με το κείμενο και τις γραμμές, όμως, να ακολουθούν την κατεύθυνση των αντίστοιχων σημείων της εικόνας, και τα κείμενα να μην είναι στοιχισμένα σε μια στήλη, αλλά να συνεχίζονται στην κατεύθυνση της γραμμής. Παρατηρείται ότι αυτή η περίπτωση προσεγγίζει κατά πολύ την αρχική εικόνα

⁴⁸ Η χρήση διαφορετικού χρώματος ήταν απαραίτητη προκειμένου το συγκεκριμένο σημείο να διαχωρίζεται από την εικόνα. Επίσης, πίσω από τα γράμματα της περιγραφής τοποθετήθηκε ένα ημιδιαφανές λευκό πλαίσιο προκειμένου αυτά να μη συγχέονται με την εικόνα και να είναι ευανάγνωστα.

της ανατομίας, και ότι απαιτείται επιπλέον χώρος και πρόσθετο χρώμα για να είναι το σχέδιο περισσότερο κατανοητό. Να σημειωθεί ότι, λόγω πυκνότητας των πληροφοριών, οι τρεις παραπάνω προτάσεις δεν κρίνονται ιδιαίτερα επιτυχείς. Εξίσου κατανοητές θα μπορούσαν να είναι πιο λιτές περιπτώσεις. Σε κάθε περίπτωση, θα μπορούσαν να προκύψουν πολλές εναλλακτικές μέθοδοι περιγραφής της κάθε εικόνας. Αποδεικνύεται, όμως, ότι, κατά ένα σχετικά απλό τρόπο, στις εικόνες του Grays (1918) επιτυγχάνεται η περιγραφή με τη μέγιστη δυνατή κατανόηση από πλευράς αναγνώστη.

Και τα δύο αρχικά παραδείγματα (Εικόνα 4) αποτελούν ουσιαστικά τρισδιάστατους όγκους οι οποίοι έχουν αποδοθεί (ζωγραφιστεί εν προκειμένω) σε δύο διαστάσεις. Κατά κάποιον τρόπο το κείμενο φαίνεται να ακολουθεί την προοπτική του όγκου, σαν να έχει χαραχθεί πάνω στα, πραγματικά, τρισδιάστατα όργανα.

Η ποικιλία διαφορετικών δομών γραφής που συναντάμε σε έναν εικονογραφημένο τόμο ανατομίας –αλλά και κατ' επέκταση σε άλλα επιστημονικά τεκμήρια– είναι άξια αναφοράς. Καταδεικνύει ότι όταν αποδίδεται ίση αξία σε κειμενικά και εικονικά στοιχεία, και δίνεται έμφαση στην ιδανική συσχέτισή τους, καθώς και στην αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου, μπορούν να προκύψουν πολύ ουσιαστικά αποτελέσματα. Πρόκειται για αποτελέσματα που δεν θα προέκυπταν αν κανείς ακολουθούσε μια προκαθορισμένη φόρμουλα, όπως τον «κανόνα» ότι η γραφή πρέπει να παρατίθεται σε παράλληλες, συνεχείς σειρές.

2.5 Κείμενο ενταγμένο σε τρισδιάστατο φυσικό αντικείμενο στο χώρο

Μέχρι αυτό το σημείο έχουν αναφερθεί μόνο περιπτώσεις γραφής πάνω σε επίπεδες επιφάνειες με διαφορετικούς σχηματισμούς, ωστόσο, θα ήταν χρήσιμο να δούμε ενδεικτικές περιπτώσεις όπου η γραφή εντάσσεται σε όλη την έκταση ενός φυσικού τρισδιάστατου αντικειμένου. Παρά τη δυσκολία εγγραφής στην επιφάνεια ενός τρισδιάστατου όγκου⁴⁹ υπάρχουν κάποια αξιόλογα χαρακτηριστικά για το θέμα που πραγματεύεται η μελέτη, και τα παραδείγματα που ακολουθούν αποδεικνύονται χρήσιμα

⁴⁹ Η οποία δυσκολία διαπιστώνεται σε πρακτικό επίπεδο, λόγω τόσο του όγκου και του μεγέθους, όσο και ενδεχομένως των υλικών (πέτρα, μάρμαρο κ.λπ.), που απαιτούν περισσότερη μυϊκή δύναμη και δεξιοτεχνία για να επιτευχθεί η χάραξη.

στο μετέπειτα προσδιορισμό τρόπων γραφής εντός ενός τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος.



Εικόνα 5: Μαρμάρινη στήλη, σύνολο επιφανειών που συνθέτουν έναν όγκο

Η πρώτη περίπτωση που παρατίθεται, η Εικόνα 5, είναι μια ελληνική μαρμάρινη επιγραφή.⁵⁰ Παρότι η γραφή βρίσκεται σε μια επίπεδη επιφάνεια, στοιχισμένη αμφίπλευρα σε μία στήλη, το σύνολο του αντικειμένου περιέχει πληροφορίες (προσωπεία και άλλα διακοσμητικά στοιχεία) σε περισσότερες της μίας επιφάνειες (εσοχές, εξοχές, και άλλες πλευρές του αντικειμένου), και σε κάθε περιοχή το περιεχόμενο είναι «κεντραρισμένο» στο διαθέσιμο χώρο. Συνεπώς, δεν πρόκειται για μία επιφάνεια, αλλά για επιμέρους μικρότερες επιφάνειες που συνθέτουν έναν ολόκληρο όγκο.

⁵⁰ Επιγραφή με τιμητικό ψήφισμα του δήμου Αιξωνής, για δύο θεατρικούς χορηγούς, τον Αυτέα και τον Φιλοξενίδη, ΕΠ 13262, ΑΜ 66 (1941) 218-219 340/39 ή 313/12 π.Χ., Επιγραφικό Μουσείο Αθήνας.



Εικόνα 6: Σφαίρα που παραπέμπει σε μία ενιαία επιφάνεια

Η μαρμάρινη *Μαγική σφαίρα*⁵¹ που βρίσκεται στο Νέο Μουσείο της Ακρόπολης, η Εικόνα 6, αποτελεί ένα έργο αντίστοιχο της επιγραφής που προαναφέρθηκε. Λόγω, όμως, του σφαιρικού σχήματός της παραπέμπει σε μία ενιαία επιφάνεια, της οποίας οι άκρες θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι ενώνονται, σχηματίζοντας μία ατέρμονη επιφάνεια. Ένα εικονιζόμενο στοιχείο που βρίσκεται στα δεξιά, ιδωμένο από άλλη οπτική γωνία εφόσον η σφαίρα περιστραφεί, εμφανίζεται σε άλλο σημείο. Δεν υπάρχει κάποιο σταθερό σημείο αναφοράς, ούτε κάποιο σημείο για να διαδραματίσει το ρόλο του «οδηγού», όπως είναι σε ένα βιβλίο, για παράδειγμα, η ένωση στο κέντρο, ή τα όρια του χαρτιού, τα οποία επηρεάζουν τη σύνθεση και τη δομή των κειμένων.

⁵¹ Εικονίζει τον θεό Ήλιο, ένα λιοντάρι, δράκοντα, και σύμβολα μαγείας, και βρέθηκε στην περιοχή του θεάτρου του Διονύσου, 2ος-3ος αι. μ.Χ. (EM 2260), Νέο Μουσείο της Ακρόπολης, Αθήνα. URL: <https://www.theacropolismuseum.gr/el/content/oi-arhaioi-kai-mellon> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).



Εικόνα 7: Αρχιτέκτονας με ένα σχέδιο και λεπτομέρειά του στα αριστερά

Στην Εικόνα 7 βρίσκεται ένα διαφορετικό και ιδιαίτερο έργο που προσφέρει ορισμένα χρήσιμα στοιχεία. Πρόκειται για ένα άγαλμα ανθρώπινης κλίμακας που φέρει τον τίτλο *Αρχιτέκτονας με ένα σχέδιο* («Architect with Plans»),⁵² το οποίο υπέστη βανδαλισμούς και σώζεται ακέφαλο. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού του έργου, αλλά και άλλων γλυπτών με σφηνοειδή γραφή που έχουν βρεθεί στη Μεσοποταμία, είναι ότι η γραφή ακολουθεί τη φόρμα του όγκου ανεπηρέαστη από τους σχηματισμούς του. Συγκεκριμένα, στο παρόν παράδειγμα, το κείμενο χωρίζεται σε στήλες, εκκινώντας από την πλάτη και εκτεινόμενο στη συνέχεια γύρω από τις πλευρές, καλύπτοντας ολόκληρο το κάθισμα και το κάτω μέρος του ενδύματος. Εφαρμόζεται η έννοια της γραφής σε σειρά, σαν το κείμενο να ήταν γραμμένο πάνω σε ένα μαλακό ύφασμα, λόγου χάρη, με το οποίο «ντύθηκε» έπειτα το γλυπτό, με την εκτύλιξή του να γίνεται ανεξάρτητα από τη φόρμα. Αν μπορούσαμε να απομονώσουμε τη γραφή από το γλυπτό και να εστιάσουμε στις σειρές του κειμένου, θα μπορούσαμε να το συσχετίσουμε με μια τρισδιάστατη

⁵² Το άγαλμα φέρει χαραγμένα αρχιτεκτονικά σχέδια που απεικονίζουν το τείχος γύρω από το ιερό του Ningirsu. Gudea, Prince of Lagash, Statue dedicated to the god Ningirsu, called "Architect with Plans" C. 2120 BC, Musée du Louvre. URL: <https://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/headless-statue-gudea-prince-lagash> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

εκδοχή της περίπτωσης του καλλιγράμματος (calligrammes). Στο Σχήμα 13 (β) οι γραμμές δημιουργούν σχήματα (εικόνα), ενώ σε αυτό το σημείο δημιουργείται ένας τρισδιάστατος όγκος (γλυπτό).

2.6 Κείμενο ενταγμένο στον πραγματικό χώρο

Στην περίπτωση των γεωγραφικών χαρτών είδαμε πώς το κείμενο προσαρμόζεται στο επίπεδο ακολουθώντας τα τρισδιάστατα δεδομένα, και στην περίπτωση των τρισδιάστατων αντικειμένων πώς το κείμενο ακολουθεί την επιφάνειά τους. Όταν, όμως, δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο αντικείμενο και το κείμενο εντάσσεται στα όρια ενός ευρύτερου χώρου, τότε τα δεδομένα του γραφέα, και κατά προέκταση του αναγνώστη, αλλάζουν ριζικά.

Στο Leiden της Ολλανδίας, που είναι και η γενέτειρα του καλλιτεχνικού κινήματος De Stijl, ξεκίνησε μια δράση⁵³ το 1992 με τίτλο *Wall Poems* (Muurgedichten).⁵⁴ Το 2012, σε συνεργασία με τη Διεθνή Κοινότητα Φίλων του ποιητή Arthur Rimbaud, δημιουργήθηκε σε αυτό το πλαίσιο ένα έργο βάσει του ποιήματός του *Le Bateau Ivre* (Το Μεθυσμένο Καράβι). Πρόκειται για ποιητικό έργο 100 στίχων, το οποίο ζωγραφίστηκε σε έξι στήλες, παρατεθειμένες από αριστερά προς τα δεξιά, κατά μήκος ενός πλίνθινου τοίχου στην οδό Férou στο 6ο διαμέρισμα του Παρισιού. Στη δεξιά πλευρά της τελευταίας στήλης του κειμένου παρατίθεται με μεγάλα γράμματα ζωγραφισμένος και ο τίτλος⁵⁵ του ποιήματος, μαζί με το όνομα του ποιητή. Τα περισσότερα έργα αυτής της δράσης ακολουθούν την αισθητική του εντύπου, παρατίθενται, δηλαδή, με τον τρόπο που θα τυπώνονταν σε ένα βιβλίο. Έχουν μεταφερθεί σε μεγάλη κλίμακα στους τοίχους, οι οποίοι αξιοποιούνται ως επιφάνεια, όχι ως όγκος.

⁵³ Πρόκειται για μια δράση όπου ποιήματα σε διάφορες γλώσσες ζωγραφίζονται πάνω σε επιφάνειες τοίχων της πόλης. Έως το 2005 είχαν γίνει περισσότερα από 100 τέτοια έργα. Παράλληλα, δημιουργήθηκε ένας χάρτης που περιγράφει διαδρομές μέσα στην πόλη τις οποίες μπορεί να ακολουθήσει ο αναγνώστης για να συναντήσει ορισμένα από αυτά τα ποιήματα. Από το 2004 και έπειτα ακολούθησαν και άλλες χώρες, για παράδειγμα η Βουλγαρία, η Αγγλία, η Γερμανία, και η Γαλλία, όπου ζωγραφίστηκαν επίσης ποιήματα.

⁵⁴ Η αρχική ιδέα προήλθε από δύο καλλιτέχνες, τον Ben Walenkamp και τον Jan-Willem Bruins, και την υλοποίησαν μέσω του ιδρύματος Tegen Beeld το οποίο συστάθηκε για αυτόν ακριβώς το σκοπό. Για μια επικαιροποιημένη ιστοσελίδα της δράσης, βλ. URL: <https://muurgedichten.nl/nl/over-ons> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁵⁵ Έχει ενδιαφέρον το γεγονός ότι ο τίτλος και τα στοιχεία της δράσης βρίσκονται στο τέλος του ποιήματος και έχουν τη μορφή «εξώφυλλου». Κάποιος θα ανέμενε ο τίτλος να προηγείται του κειμένου, και, συνεπώς, είναι σαν το ποίημα να έχει γραφεί ανεστραμμένο.

Στην περίπτωση του έργου *Le Bateau Ivre*, λόγω του μεγέθους του, και λόγω του γεγονότος ότι η συγκεκριμένη οδός που χρησιμοποιήθηκε είναι ιδιαίτερα μικρής έκτασης, ο αναγνώστης δεν μπορεί να απομακρυνθεί και να διαβάσει συνολικά το ποίημα από απόσταση. Μπορεί από δεδομένη θέση να βλέπει μία ή δύο ενότητες του ποιήματος, και, ανάλογα με την κατεύθυνση της πορείας του, η σειρά των κειμένων μπορεί να είναι είτε η ορθή είτε «ανάποδη». Όταν ένας αναγνώστης, δηλαδή, κινείται αντίστροφα από τη φορά της ανάγνωσης, όταν κατευθύνεται πεζός από τα δεξιά του ποιήματος προς τα αριστερά του, διαβάζει τα διάφορα μέρη του με αντίστροφη αντίστοιχα, «λάθος», σειρά.

Μια άλλη ενδεικτική περίπτωση κειμένου στο χώρο αποτελεί ο *Πολυγωνικός τοίχος των Δελφών*. Είναι κτισμένος κατά το «σύστημα της πολυγωνικής λέσβιας τοιχοποιίας, δηλαδή με καμπύλους αρμούς, χωρίς συνδέσμους».⁵⁶ Πρόκειται για μεγάλους πέτρινους όγκους που προσαρμόζονται με ακρίβεια ο ένας στον άλλον. Η επιφάνειά τους έχει τραχιά υφή, αλλά είναι λειασμένη στα σημεία τα οποία προορίζονταν για γραφή. Στην εξωτερική επιφάνεια του τοίχου έχουν χαραχθεί ποικίλες επιγραφές, διάσπαρτες, μονόστηλες με μακριές σειρές και με πολύ μικρά μεγέθη γραμμάτων, σε σχέση με το συνολικό μέγεθος. Ο τοίχος είναι μια μεγάλη επιφάνεια που οριοθετεί τον περιβάλλοντα χώρο και η γραφή εκτείνεται στην επιφάνεια επιμέρους περιοχών (τις πέτρες), και όχι σε μία μοναδική, ενιαία επιφάνεια όπως στο παράδειγμα της μαρμάρινης επιγραφής στην Εικόνα 5. Ανάμεσα στις επιγραφές, σε αρκετές περιπτώσεις, μεσολαβούν οι ενώσεις του τοίχου, οι γραφές, όμως, συνεχίζονται (στις επόμενες πέτρες), διατηρώντας σταθερά και ανεπηρέαστα τις σειρές. Παρά το γεγονός ότι οι πέτρες δεν αποτελούν κινητές δομές, και ο τοίχος, συνολικά, είναι ένα σταθερό αντικείμενο στο χώρο, τελικά δεν υπάρχει ένα «υπόστρωμα» πάνω στο οποίο τοποθετείται η γραφή, αλλά ένα σύνολο επιμέρους όγκων που χρησιμοποιούνται συνολικά ως υπόστρωμα.

Παρόμοια χαρακτηριστικά σε πολύ μικρότερη κλίμακα υπάρχουν σε πολλά ψηφιδωτά⁵⁷ έργα. Ωστόσο, η γραφή σε ένα ψηφιδωτό δεν είναι «χαραγμένη» ή «γραμμένη» με τα αντίστοιχα εργαλεία πάνω σε μια επιφάνεια, όπως στην περίπτωση του *Πολυγωνικού τοίχου*. Συγκεκριμένα, για τη δημιουργία κειμένου σε ένα ψηφιδωτό,

⁵⁶ Όπως πληροφορούμαστε από την Ελένη Παρτίδα. Επίσης αναφέρει τα ακόλουθα στοιχεία: «Οι επιγραφές είναι περίπου 800 κείμενα. Στην πλειονότητά τους είναι ψηφίσματα για την απελευθέρωση δούλων και χρονολογούνται κυρίως στον 3ο-2ο αι. π.Χ.», URL: http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=4926 (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁵⁷ Πρόκειται για σειρές από μικρούς όγκους, διαφορετικών αποχρώσεων, τοποθετημένους κατά τρόπο που να μένουν τα μικρότερα δυνατά κενά ανάμεσά τους.

τοποθετούνται σειρές πάχους μίας ή περισσότερων ψηφίδων, κατά μήκος του περιγράμματος του κάθε γράμματος. Με την αντίθεσή τους με τις ψηφίδες του φόντου κάνουν το κάθε γράμμα να ξεχωρίζει. Θα μπορούσε να αναφερθεί ως μια περίπτωση εγγραφής χωρίς «γραφική ύλη». Η γραφή υλοποιείται διά ενός πέτρινου υποστρώματος, και οι διαφορετικοί χρωματισμοί του ίδιου του υποστρώματος είναι αυτοί που καθορίζουν πού και πώς θα εμφανιστεί το κείμενο (και οι εικόνες αντίστοιχα). Μια χαρακτηριστική περίπτωση ψηφιδωτού που αξίζει να αναφερθεί είναι ο επιδαπέδιος χάρτης της Madaba,⁵⁸ κυρίως λόγω της ποσότητας κειμένου (τοπωνύμια) που περιέχει με την ιδιότητα ακριβώς του χάρτη.

Εκτός από τα επιμέρους επίπεδα (τοίχου ή δαπέδου) υπάρχουν περιπτώσεις τρισδιάστατων πραγματικών χώρων όπου η γραφή αξιοποιεί όλες τις πλευρές, όπως, για παράδειγμα, σε εκκλησίες ή αίθουσες παλατιών. Μια ενδεικτική περίπτωση είναι ο τάφος του Wahtye,⁵⁹ που βρέθηκε σχετικά πρόσφατα στη Saqqara της Αιγύπτου. Το ιδιαίτερο στοιχείο που μπορεί κανείς να παρατηρήσει σε αυτό το διώροφο χώρο είναι ότι η έννοια της γραφής μεταφέρεται από το επίπεδο στον τρισδιάστατο χώρο. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες περιπτώσεις όπου το κείμενο εξελίσσεται σε επαναλαμβανόμενες στήλες, κατά μια έννοια και σε αυτό το σημείο θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει το ίδιο. Το πολυμορφικό υλικό (γλυπτά, ζωγραφίες, και ιερογλυφικά) τοποθετείται στο χώρο «στοιχισμένο» τρόπον τινά σε νοητές στήλες, με κάθε στοιχείο να έχει το δικό του χώρο χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται. Συγκεκριμένα, υπάρχουν γλυπτά μέσα σε εσοχές, ιερογλυφικά κείμενα περιμετρικά στα πλαίσια των εσοχών, ή κάθετες και οριζόντιες στήλες και εικόνες ζωγραφισμένες στο ενδιάμεσο. Θα μπορούσε αυτό το έργο (αλλά και άλλοι αντίστοιχοι χώροι από τον αιγυπτιακό πολιτισμό) να παρομοιαστεί, σήμερα, ως ένα έργο Εικονικής Πραγματικότητας, ένα βιβλίο-αντικείμενο, ενδεχομένως, στον οποίο το χώρο μπορεί κανείς να εισέλθει, και να κινηθεί προκειμένου να διαβάσει –στην προκειμένη περίπτωση– τις ιστορίες και τα επιτεύγματα των νεκρών.

⁵⁸ URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Madaba_Map (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁵⁹ Βασιλικός ιερέας της 5ης δυναστείας του παλαιού βασιλείου. Πρόκειται για ένα δωμάτιο 4.400 ετών, διαστάσεων 10x10x3 μέτρα με υπόγειο, που ανακαλύφθηκε στα τέλη του 2018. Οι γραφές στους τοίχους, κείμενα και γλυπτή εικονογράφηση, αναφέρονται σε οικογενειακά πρόσωπα αλλά και στην παραγωγή κρασιού, στην αγγειοπλαστική, στις μουσικές σε παραστάσεις, στην ιστιοπλοΐα, στο κυνήγι, και στην κατασκευή φέρετρων. URL: <https://edition.cnn.com/travel/article/egypt-saqqara-tomb/index.html> (τελευταία πρόσβαση: 16/12/2018).

2.7 Διαφορετικές «υφάνσεις» της γραφής σε επίπεδο, όγκο, και χώρο

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε αναφορά σε μια επιλογή διαφορετικών δομών που μπορούν να λάβουν τα κείμενα, η οποία ορίστηκε ως διαφορετικές «υφάνσεις». Η μορφή της γραφής ως «πρόθεσης» του γραφέα δημιουργεί μια, κατά κάποιον τρόπο, «οδηγία» προς τον αναγνώστη. Η πορεία της γραφής συνεπάγεται μια αντίστοιχη κίνηση την οποία θα πρέπει να επαναλάβει ο αναγνώστης (ακολουθώντας την), είτε με το βλέμμα, είτε με όλο το σώμα, προκειμένου να αποκωδικοποιήσει τη γραφή. Χαρακτηριστικά αναφέρθηκε η περίπτωση όπου θα πρέπει κάποιος να περιστρέψει τους ομόκεντρους δίσκους για να αντιστοιχίσει τον βασιλιά μιας περιοχής σε μια δεδομένη ημερομηνία, στο Σχήμα 10 (α), ή η περίπτωση όπου θα πρέπει να ανατρέξει στον κορμό του εικονογραφημένου δέντρου για να προσδιορίσει την καταγωγή των σημειώσεων, στο Σχήμα 5 (β).

Σημειώθηκε ότι μπορεί να μην υπάρχει ένα συγκεκριμένο πλαίσιο κειμένου αλλά ομαδοποιημένες ενότητες κειμένου που προσαρμόζονται μεταξύ τους και δημιουργούν ένα αλληλένδετο «δίκτυο» [όπως στην περίπτωση του Βαβυλωνιακού Ταλμούδ στο Σχήμα 5 (γ)]. Είδαμε, επίσης, πως σημαντικοί τομείς, όπως η θεωρία των Γράφων, η οπτικοποίηση δεδομένων, η ανατομία ή οι γεωγραφικοί χάρτες –που δεν αφορούν άμεσα στην παρούσα έρευνα– έχουν ιδιαίτερη αντιμετώπιση του χώρου γραφής και μπορούν να προσφέρουν χρήσιμα στοιχεία στην εξέταση της δομής του κειμένου.

Διαπιστώθηκε ότι ενώ κυριαρχεί η δομή των παράλληλων σειρών γραφής (γραφή σε στήλες), μπορεί να λάβει πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις πάνω σε μια επιφάνεια· μπορεί να μην είναι ευθεία, να ακολουθεί νοητούς άξονες, ή και την επιφάνεια ενός όγκου (π.χ. ενός γλυπτού). Μέσα από τα σχήματα που περιγράφηκαν, παρατηρούμε ότι υπάρχουν περιπτώσεις γραφής που εντάσσονται στα όρια ενός αντικειμένου, και το οποίο ο θεατής μπορεί να κινήσει, ή να κινηθεί γύρω του, προκειμένου να το αναγνώσει στο σύνολό του, και περιπτώσεις κειμένων που εκτείνονται στο φυσικό χώρο.

Ο στόχος της επιλεκτικής αυτής καταγραφής είναι να καταρτιστεί ένας ορισμός και μια ταξινόμηση των διαφορετικών ειδών γραφής, τα οποία περαιτέρω θα προσδιοριστούν με βάση τις διαδρομές που προσφέρουν. Ανάμεσα στις επιλεκτικές περιπτώσεις (ιδίως της πρώτης ενότητας) δεν διαπιστώνονται μεγάλες διαφορές, παρά μόνο διαφοροποιήσεις σε μικρές λεπτομέρειες και στοιχεία. Οι πτυχές αυτές, συνολικά και συγκριτικά ιδωμένες, προσφέρουν πολύ χρήσιμες παρατηρήσεις στην κατεύθυνση μιας συστηματικής οργάνωσης της γραφής, οι οποίες ήταν αναγκαίες για τον επαναπροσδιορισμό της γραφής σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον.

Προετοιμάζουν την ένταξη του κειμένου στα σύγχρονα περιβάλλοντα, περιλαμβανομένων εκείνων της Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας.

3 Εξέταση διαφορετικών περιπτώσεων βιβλίου

3.1 Το χάρτινο βιβλίο ως «συσκευή»

Μελετώντας τη γραφή και τους τρόπους ανάγνωσής της, είναι απαραίτητο να αναφερθούμε στα βιβλία, τα οποία όπως προαναφέρθηκε, ορίζουν τους αναγνώστες βάσει της σχέσης τους με αυτά (Cavallo, 2008, σ. 207). Η έννοια του «βιβλίου» μπορεί να λάβει μεγάλο εύρος εκφάνσεων, με διαφορετικές μορφές και χρήσεις.¹ Μερικές από αυτές τις μορφές είναι τα Ιερά βιβλία, τα λειτουργικά βιβλία, τα βιβλία ωρών (Hours Books), βιβλία λογαριασμών, βιβλία με εικονογράφηση, λευκώματα, βιβλία τσέπης, βιβλία-μινιατούρες, ημερολόγια, βιβλία-κατάλογοι βιβλίων ή βιβλιοθηκών, ή ακόμα και βιβλία που δημιουργήθηκαν χωρίς την ανάγνωση ως σκοπό.² Ανεξαρτήτως της εκδοχής του –στις οποίες μπορεί να συγκαταλέγονται και άλλες ενδεχομένως πέραν της παραπάνω παράθεσης–, το βιβλίο είναι, ίσως, το πιο διαδεδομένο από τα υπόλοιπα γραπτά προϊόντα. Παρόλο που οι ευρύτερες συνθήκες παραγωγής των βιβλίων παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, από ιστορική, καλλιτεχνική, και τεχνική σκοπιά, στην παρούσα έρευνα θα επικεντρωθούμε σε πολύ συγκεκριμένα πεδία. Θα επιχειρήσουμε να διερευνήσουμε μια διαφορετική όψη της έννοιας της βιβλιοδεσίας, αλλά και προεκτάσεις του βιβλίου, αφενός στο πεδίο της τέχνης γενικά, και αφετέρου στον τομέα των ψηφιακών δυνατοτήτων ειδικότερα.

Με αναφορά στη διεθνή τυποποίηση των στατιστικών των βιβλίων που δημοσίευσε το 1964 η UNESCO, το «βιβλίο» ορίστηκε ως μια «μη περιοδική έντυπη έκδοση τουλάχιστον 49 σελίδων, εξαιρουμένων των συνοδευτικών σελίδων, που δημοσιεύεται σε μια χώρα και διατίθεται στο κοινό».³ Συνοπτικά, θα μπορούσαμε να το χαρακτηρίσουμε ως ένα αντικείμενο (συνήθως από χαρτί) με ορισμένη αναλογία μήκους-

¹ Από τους F. Barbier, R. Chartier και S. Eliot, μπορεί κανείς να αντλήσει πολλές χρήσιμες πληροφορίες για την εμφάνιση και την εξέλιξη του βιβλίου στην ιστορία της γραφής και γενικότερα του πολιτισμού.

² Από τον Cavallo π.χ. πληροφορούμαστε ότι στο Βυζάντιο υπήρχαν βιβλία τα οποία παράγονταν για να «αυξηθεί μια περιουσία, ή για να δωρισθούν σε μια εκκλησία ή σε ένα μοναστήρι, αλλά έμεναν χωρίς αναγνώστη» (Cavallo, 2008, σ. 13).

³ Αγγλικά στο πρωτότυπο: A book is a non-periodical printed publication of at least 49 pages, exclusive of the cover pages, published in the country and made available to the public. Πηγή: The General Conference of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, at its thirteenth session, held in Paris from 20 October to 20 November 1964. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο, URL: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13068&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

πλάτους-βάθους,⁴ με ράχη και εξώφυλλο, το οποίο (ενδεχομένως) περιέχει τίτλο ή και υπότιτλο, ονόματα του/των συγγραφέα/-ων, ένα τουλάχιστον κυρίως κείμενο, παράλληλες πληροφορίες, όπως λεπτομέρειες της έκδοσης και λογότυπο του εκδοτικού, βιογραφικά στοιχεία του/των συγγραφέα/ων, πληροφορίες άλλων παρόμοιων εκδόσεων, στοιχεία πνευματικών δικαιωμάτων, κολοφώνα, σελιδαρίθμηση, περιεχόμενα, τίτλους, πρωτογράμματα, επικεφαλίδες, αρίθμηση κεφαλαίων, μορφοποίηση εντός του κειμένου, υποσημειώσεις ή σημειώσεις τέλους, παρενθετικές σημειώσεις, σημειώσεις στα περιθώρια ή πλαγιοτίτλους, αναφορές εντός κειμένου, διακοσμητικά στοιχεία (ανάμεσα σε παραγράφους, σε τίτλους, στο τέλος ή στις προσόψεις),⁵ εικόνες διακοσμητικές, εικόνες απαραίτητες, συγκριτικές εικόνες, λεζάντες εικόνων, σύμβολα, πίνακες, γραφήματα, παραρτήματα, γλωσσάρι, ευρετήριο, αφιερώσεις, ή άλλες παρόμοιες απευθύνσεις, διαφημιστικά μηνύματα από άλλους παρεμφερείς τίτλους των εκδόσεων, το διεθνή πρότυπο αριθμό βιβλίου (ISBN), υστερόγραφο, και άλλα.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν μια συνοπτική επισκόπηση των στοιχείων που συντελούν στο μηχανισμό ενός (σύγχρονου) φυσικού βιβλίου. Θα μπορούσαμε να το θεωρήσουμε το βιβλίο ως μια συσκευή (στην προκειμένη περίπτωση αναλογική⁶ βιβλιοσυσκευή), η οποία, με τον κατάλληλο χειρισμό, βοηθάει τον αναγνώστη να προσλάβει το περιεχόμενό του.

Το «διπλωμένο» βιβλίο είχε αρχικά τη μορφή μιας ξύλινης πινακίδας, ενός «κώδικα» (codex), και στη συνέχεια περισσότερων συνενωμένων πινακίδων. Η χρήση των βιβλίων γενικεύτηκε από τον 3ο αιώνα, με την αξιοποίηση της περγαμηνής, η οποία αρχικά προοριζόταν για πιο «πρόχειρα» αρχεία και υπολογισμούς, ενώ τα αρχαία κείμενα εξακολουθούσαν για αρκετά χρόνια να γράφονται σε ρολά παπύρων (Barbier, 2001, σ. 48). Το χαρτί ήρθε για να αντικαταστήσει την ακριβή, και χρονοβόρα για τη δημιουργία της, περγαμηνή, σταδιακά μετά το 1300. Ως οικονομικότερο υλικό, το χαρτί μετέτρεψε

⁴ Το πάχος είναι ανάλογο του υλικού: για παράδειγμα, ενδεικτικά, μια εφημερίδα με 200 σελίδες μπορεί να έχει συνολικό πάχος ένα εκατοστό, ενώ ένα παιδικό βιβλίο μπορεί να έχει παρόμοιο πάχος με λίγες μόλις σελίδες από 2-3 χιλιοστά του εκατοστού η κάθε μία.

⁵ Η ζωγραφική και οι σημειώσεις στις προσόψεις των βιβλίων (fore edge) στις τρεις επιφάνειες (εκτός της ραφής δηλ. της βιβλιοδεσίας) που δημιουργείται από το σύνολο των σελίδων. Θα μπορούσαμε να το αποκαλέσουμε και ως το «πάχος» του βιβλίου.

⁶ Υπό την έννοια της «μη ψηφιακής».

την ιδιότητα των βιβλίων, και έκανε τη συσσώρευσή τους «ζήτημα βιομηχανικής παραγωγής και όχι πλούτου» (McLuhan, 1962).⁷

Η Βίβλος των σαράντα δύο στίχων θεωρείται από τα πρώτα βιβλία που τυπώθηκαν με τη μέθοδο των κινητών τυπογραφικών στοιχείων και πιεστήριο, από τον Johannes Gutenberg και τους συνεταίρους του πιθανότατα το 1455 (Barbier, 2001, σ. 119). Η τυπογραφία με τα μεταλλικά στοιχεία υπήρξε πολύ σημαντική για να καταστεί το βιβλίο από οικονομικής άποψης ευρέως προσβάσιμο στον καθένα (Goldschmidt, ό.π., McLuhan, (2002) σ. 251) και «μετέβαλε το γράφειν από μια θρησκευτική δέσμευση σε πολιτική» (Flüsser, 2003, σ. 73). Έφερε την επανάσταση στην τυποποίηση και στη μαζική παραγωγή, το οποίο σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στην ευρεία χρήση του χαρτιού αλλά και στη δομή του με τη μορφή «αυτόνομων φύλλων». Ο Barthes συγκεκριμένα αναφέρει ότι «η μετάβαση από το ρολό παπύρου (rotulus, volume) στο τετράδιο με φύλλα επέφερε μεγάλη επανάσταση στις επιφάνειες της γραφής» (Barthes, 2005, σ. 150). Πραγματοποιήθηκε το πέρασμα από τη μία ενιαία επιφάνεια γραφής σε πολλές διαδοχικές και αλληλοσυνδεδεμένες, και, με αυτόν τον τρόπο, κατέστη δυνατό να σημειωθεί η μεγαλύτερη αλλαγή στη –μέχρι τότε– ιστορία της πλοήγησης· της κίνησης δηλ. ενός αναγνώστη διαμέσου των κειμένων. Οι πολλαπλές επιφάνειες χαρτιού που απαρτίζουν ένα βιβλίο είναι ο λόγος για τον οποίο η στάχωση, ή αλλιώς η βιβλιοδεσία,⁸ κατέχει πολύ σημαντικό μέρος της παραγωγής, καθώς υπό μια έννοια «όλα τα βιβλία [...] είναι αντικείμενα βιβλιοδεσίας» (Γανιάρης, 1983, σ. 15). Πιο συγκεκριμένα, βιβλιοδεσία είναι η ένωση ενός αριθμού μεμονωμένων ή διπλωμένων φύλλων (πιο συχνά από χαρτί ή περγαμηνή) μέσα σε εξώφυλλα για να σχηματιστεί ένας κώδικας ή ένα βιβλίο.⁹ Η βιβλιοδεσία είναι χρήσιμη για την προστασία του περιεχομένου αλλά και για τη διασφάλιση της σωστής σειράς των σελίδων.

Με τις φωτοστοιχειοθετικές μηχανές από τα τέλη του 19ου αιώνα αναδιαμορφώθηκε η διαδικασία της αναπαραγωγής κειμένων, και ιδίως από τη δεκαετία του 1960 όπου αρχίζουν να μονοπωλούν τη στοιχειοθετική αγορά (Bringinghurst, 2001, σ.

⁷ Αγγλικά στο πρωτότυπο: «Soon after 1300 the expensive vellum could be dispensed with and the cheaper paper made the accumulation of many books a matter of industry rather than of wealth».

⁸ Ο τρόπος που γίνεται η βιβλιοδεσία του εντύπου. Μπορεί να είναι με το ένα φύλλο δίπλα από το άλλο ή το ένα φύλλο μέσα στο άλλο, με κόλλα, με κλωστή, με μεταλλικά στοιχεία (καρφίτσα, σπιράλ, βίδες, κρίκους, και άλλα), ή ακόμα και με εντελώς ιδιόμορφες μεθόδους (Γανιάρης, 1983).

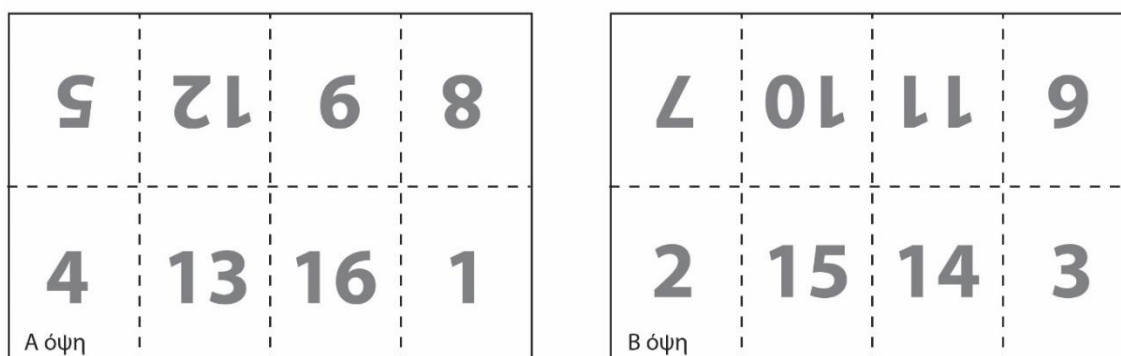
⁹ Αγγλικά στο πρωτότυπο: The joining together of a number of leaves or folios (most frequently of paper, parchment, or vellum) within covers to form a codex or book, as opposed to a roll or scroll. Πηγή: URL: <https://www.britannica.com/topic/bookbinding> (τελευταία πρόσβαση: 09/07/2020).

153), με κύριο χαρακτηριστικό την υψηλή ταχύτητα.¹⁰ Εκτός από το σημαντικό παράγοντα της ταχύτητας, αξίζει να σημειώσουμε τις διαφορετικές διατάξεις που λαμβάνει το κείμενο πάνω στις «διαθέσιμες» επιφάνειες. Σε ένα ρολό ή μια ξύλινη πινακίδα το χέρι του γραφέα μεταφέρει έναν-έναν τους χαρακτήρες και δημιουργεί σειρές κειμένου. Με το τυπογραφικό πιεστήριο του Gutenberg, με κάθε τύπωμα μεταφέρεται μία ολόκληρη σελίδα κειμένου. Με τις σύγχρονες κυλινδρικές μηχανές εκτύπωσης (offset) εκτυπώνεται κάθε φορά μία ενότητα σελίδων του βιβλίου.

Για να τυπωθεί ένα τυπογραφικό φύλλο, στις δύο του πλευρές και να γίνει ένα δεκαεξασέλιδο έντυπο,¹¹ πρέπει τα θέματα των σελίδων να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο πάνω στις τυπογραφικές μήτρες έτσι ώστε με τις διπλώσεις να βρίσκονται οι σελίδες στη σωστή σειρά. Στο Σχήμα 17 βλέπουμε ανάπτυγμα δεκαέξι σελίδων, με τον εικονιζόμενο αριθμό να αντιστοιχεί στη σελιδαρίθμηση και να προσανατολίζεται προς την κατάλληλη κατεύθυνση. Προκειμένου να μετατραπεί σε βιβλίο, πρέπει τα «κομμάτια» του κειμένου (ή/και των εικόνων), δηλαδή οι σελίδες, να τοποθετηθούν κατά τον εικονιζόμενο τρόπο. Αν ένας αναγνώστης του 500 μ.Χ. αντίκριζε ένα παρόμοιο εκτυπωμένο ανάπτυγμα, θα το αντιμετώπιζε ενδεχομένως ως παράδοξο και θα δυσκολευόταν να καταλάβει το λόγο αυτής της ιδιόμορφης διάταξης του κειμένου. Για έναν αναγνώστη του σήμερα, ακόμα και αν δεν είναι εξοικειωμένος με αντίστοιχα τυπογραφικά αρχεία, πιθανώς να είναι πιο εύκολο να αντιληφθεί ότι πρόκειται για ένα ανάπτυγμα. Από την άλλη μεριά, η εικόνα του αναπτύγματος είναι υπερβολικά οικεία για τους επαγγελματίες των εκδόσεων, και πιθανώς πολλοί να μπορούν με μεγάλη ταχύτητα και χωρίς ιδιαίτερη σκέψη να αντιστοιχίσουν τη σειρά των σελίδων.

¹⁰ Για παράδειγμα, με μια σύγχρονη εκτυπωτική μηχανή τύπου web-fed, που δέχεται ρολά χαρτιού, μπορεί να ξεπεράσει τα 915 μέτρα εκτύπωσης/λεπτό. Πηγή: URL: <https://epiinc.com/what-is-web-press-printing> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

¹¹ Αποτέλεσμα τριών διπλώσεων του χαρτιού, όπως φαίνεται και στις διακεκομμένες γραμμές στο Σχήμα 17.



Σχήμα 17: Δύο όψεις ενός τυπογραφικού φύλλου με την αρίθμηση της κάθε σελίδας

Όταν οι παραπάνω όψεις του φύλλου εκτυπωθούν, τότε πίσω από τη σελίδα με αριθμό «1» θα βρίσκεται η σελίδα «2», πίσω από τη «16» θα βρίσκεται η «15», και ούτω καθ' εξής. Όταν το φύλλο περάσει στις μηχανές δίπλωσης (και κοπούν οι ενώσεις), το αποτέλεσμα θα είναι η μια σελίδα να διαδέχεται την επόμενη.

Η βιβλιοδεσία θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι συντελεί σε έναν πιο σύνθετο μηχανισμό ανάγνωσης –όπως χαρακτηριστικά παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο με τους σχηματισμούς των σειρών· μηχανισμός, του οποίου ο τρόπος κατασκευής καθορίζει και τον τρόπο κατά τον οποίο μπορεί κανείς να διαδράσει με το βιβλίο σαν αντικείμενο. Αποτελεί ένα μηχανισμό πλοήγησης του αναγνώστη σε ένα κείμενο, χαρακτηριστικό που τον καθιστά μια «συσκευή», περισσότερο ή λιγότερο, εύχρηστη.¹² Η γραφή η ίδια είναι μια τεχνολογία όπως αναφέρει ο Ong στο βιβλίο *Writing: Making Your Mark* (2019, σ. 114) και η βιβλιοδεσία μια πρόσθετη τεχνολογία που «αναδιαμορφώνει» την ίδια τη γραφή σε πιο σύνθετες δομές. Ένας αναγνώστης που κρατά ένα βιβλίο, ουσιαστικά κρατά μια X ποσότητα επιφανειών γραφής, διά των οποίων, μέσω κίνησης (χειρισμού), επιτυγχάνει να λάβει τις πληροφορίες που θέλει.

Η περίοδος της μεταλλικής τυπογραφίας περιόρισε την ελευθερία του γραπτού κειμένου μέσα στα εκάστοτε διαθέσιμα όρια της ορθογώνιας τυπογραφικής κάσας.¹³ Είδαμε πώς ένα κείμενο γραμμένο σε έναν πάπυρο εξελίσσεται και κατά μήκος της

¹² Λόγου χάρι ένα βιβλίο μεγάλης κλίμακας είναι εμφανώς πιο δύσκολο στη χρήση από ό,τι ένα βιβλίο τσέπης.

¹³ Για παράδειγμα, πολλές από τις περιπτώσεις γραφής που προαναφέρθηκαν, στο 2ο κεφάλαιο, θα ήταν αδύνατον να υλοποιηθούν μέσα από ένα τυπογραφικό πιεστήριο. Η τοποθέτηση μιας σειράς γραμμμάτων σε καμπύλη, όπως παρουσιάστηκε στο Σχήμα 17 λ.χ., αποτελεί μια πολύπλοκη διαδικασία, και ενδεχομένως να ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί μια πιο παραδοσιακή τεχνική για την απόδοσή της, όπως μέσω ξυλογραφίας ή χαλκογραφίας.

ενιαίας επιφάνειάς του, ενώ στη διπλωμένη μορφή του βιβλίου, το κείμενο διαιρείται στις επιμέρους μικρότερες επιφάνειες, οι οποίες παρατίθενται η μια μετά την άλλη, ή η μια μέσα στην άλλη, ανάλογα με τη βιβλιοδετική τεχνική. Πολλά από τα δομικά στοιχεία της «βιβλιοσυσκευής» έχουν προσαρμοστεί με κάποιον τρόπο κατά τις τελευταίες τρεις δεκαετίες στις νέες συνθήκες των ψηφιακών μέσων.

Για να υλοποιηθεί ένα βιβλίο, χρειάζεται αυτό να διέλθει από μια σειρά μέσων. Συγκεκριμένα, ο Chartier υποστηρίζει ότι τα βιβλία δεν γράφονται από συγγραφείς αλλά «κατασκευάζονται» από γραφείς, και άλλους τεχνίτες, από μηχανές και μηχανικούς, εκτυπωτικές και άλλες μηχανές (Chartier, 1994, σ. 9).¹⁴ Η ομάδα εργασίας που απαιτείται για τη δημιουργία ενός βιβλίου υψηλής κατασκευαστικής ποιότητας¹⁵ είναι αρκετά διευρυμένη. Ο Flüsser αποκαλεί το βιβλίο από τότε που εφευρέθηκε η τυπογραφία, «χειραψία», μεταξύ του εκδότη-μεσολαβητή και του συγγραφέα (Flüsser, 2003, σσ. 65-67). Αυτή η θέση, όπως και η θέση του Chartier που προαναφέρθηκε, δεν ισχύει όταν γίνεται λόγος για την ενασχόληση των καλλιτεχνών με τη δημιουργία ενός βιβλίου· ενός έργου τέχνης σε μορφή βιβλίου, του οποίου οι ενδεχόμενες ατέλειες (τις οποίες θα διαπίστωνε ένας επαγγελματίας του βιβλίου) υπάγονται στις αισθητικές προθέσεις του δημιουργού (όπως όμοια αναφέρθηκαν και οι προθέσεις ενός γραφέα στο 2ο κεφάλαιο, στη σελίδα 37), και όχι απαραίτητα στην έλλειψη γνώσης ή τεχνικών δυνατοτήτων.

Ο εκδότης, ή οιοσδήποτε φέρει την ευθύνη για τη δημιουργία ενός βιβλίου, πρέπει κατά βάση να ακολουθήσει κάποιους κανόνες για να εξασφαλίσει ότι θα έχει τις λιγότερες απώλειες.¹⁶ Στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι οι εργασίες θα περάσουν μέσα από τα στάδια της παραγωγής χωρίς να δημιουργηθούν προβλήματα. Η τυπογραφία, μέσα στο οικονομικό περιβάλλον της, δημιουργεί και εξελίσσει αντίστοιχα τα όρια που μπορεί να καλύψει με γνώμονα αυτήν την ασφάλεια. Αντίστοιχα η «πρόθεση», όπως

¹⁴ Αγγλικά στο πρωτότυπο: «Books are not written at all. They are manufactured by scribes and other artisans, by mechanics and other engineers, and by printing presses and other machines».

¹⁵ Υψηλής ποιότητας υπό την έννοια ότι περνάει από όλα τα έγκυρα και απαραίτητα στάδια επεξεργασίας μέσα από ειδικευμένους επαγγελματίες, όπως επιμέλειας κειμένου, γραφιστικής επεξεργασίας, στοιχειοθεσίας, βιβλιοδεσίας, και ούτω καθ' εξής. Ένα βιβλίο, που έχει τη μορφή «αυτοέκδοσης» και που δεν αποτελεί καλλιτεχνικό έργο, έχει λιγότερες πιθανότητες να είναι υψηλής ποιότητας, καθώς ένα μεμονωμένο άτομο δύσκολα θα μπορέσει να καλύψει όλες τις ανάγκες και τις λεπτομέρειες που απαιτούνται για μια τέτοια παραγωγή.

¹⁶ Για παράδειγμα, να είναι επαρκή τα περιθώρια από τα «δόντια» των τυπογραφικών μηχανών και μεταξύ των διαφορετικών θεμάτων, να δοθεί η σωστή πίεση στην εκτύπωση βάσει των γραμμαρίων του χαρτιού, σε μια τετράχρωμη εκτύπωση να ρυθμιστεί η θέση των μητρών για να υπάρχει σύμπτωση, να στεγνώσουν τα μελάνια πριν από την κοπή για να μη «κλωρώσουν», και εν γένει το κόστος παραγωγής να μην υπερβεί τον προϋπολογισμό της έκδοσης (Γ. Μπακαλούμης, προσωπική επικοινωνία, 10 Ιανουαρίου, 2021).

περιγράφηκε παραπάνω, βάσει της οποίας η γραφή θα σχηματοποιηθεί περνώντας μέσα από μια εκδοτική διαδικασία, διακυβεύεται και επηρεάζεται κατά μεγάλο ποσοστό από την έννοια της ασφάλειας στην τυπογραφική διαδικασία.

Ακολουθούν τρεις βασικές «μεταμορφώσεις», ή και προεκτάσεις της έννοιας, του βιβλίου, μέσα από την τέχνη, την ηλεκτρονική εποχή, και εξέταση μιας ειδικής περίπτωσης, εκείνης των ηχητικών βιβλίων.

3.2 Βιβλία καλλιτεχνών (artists' books)

Οι καλλιτέχνες χαρακτηρίζονται από μια δημιουργική αυτονομία και λειτουργούν συχνά έξω από τα καθορισμένα όρια. Δημιουργούν έργα βασισμένοι σε υποκειμενικές δομές και κανόνες, ακολουθώντας την καλλιτεχνική «πρόθεσή» τους και ορισμένες φορές λειτουργούν ενάντια σε οικονομικούς ή τεχνικούς κανόνες.¹⁷ Μια σημαντική και ιδιαίτερη περίπτωση ως προς το θέμα του βιβλίου στην ιστορία της τέχνης αποτελεί η δράση και το έργο του William Blake (1757-1827). Ο Blake συνδύαζε όλες τις διαδικασίες δημιουργίας κειμένου και εικόνας καθώς και όλα τα στάδια της παραγωγής (Drucker, 2004, σ. 22). Πρόκειται για μια ιδιαίτερη, και θα λέγαμε ιδανική, περίπτωση καλλιτεχνικής και παραγωγικής αυτονομίας. Ο Blake ήταν καλλιτέχνης, μηχανικός, εικονογράφος, συγγραφέας, και διανομέας των ίδιων του των έργων. Με το σκεπτικό ότι μπορεί ο καλλιτέχνης να αποφύγει την πολιτική και θρησκευτική λογοκρισία –πρόσθετα όρια της εποχής του—¹⁸ επινοεί μια μέθοδο τυπογραφικής εκτύπωσης, την ανάγλυφη χαρακτηριστική (relief etching), που διαφέρει σημαντικά από τους παραδοσιακούς τρόπους χάραξης (Κονταράτος, 2013, σ. 34).

Από την εποχή του Blake μέχρι και σήμερα, η έννοια του βιβλίου στην τέχνη εκτείνεται προς διαφορετικές κατευθύνσεις και παίρνει νέες μορφές, όπως είναι τα σημειωματάρια, τα ημερολόγια, ή και τα ημερολόγια ταξιδιού (carnet de voyage), αλλά και άλλες ιδιαίτερες περιπτώσεις μορφών όπου τα βιβλία αποτελούν εικαστικό υλικό,

¹⁷ Το παραπάνω εννοείται με τη σημασία της «ικανοποίησης». Για παράδειγμα, ένα χειρόγραφο artists' books μπορεί να έχει πολύ υψηλό κόστος παραγωγής και να είναι δύσκολο να χρηματοδοτηθεί ως «εμπορικό» προϊόν. Όταν αναφερόμαστε σε ένα έργο τέχνης, πολλά από τα όρια των πραγματικών, εξωγενών, συνθηκών δεν ισχύουν. Παρά τις ενδεχόμενες δυσμενείς οικονομικές συνθήκες, ένας καλλιτέχνης «θεωρητικά» θα μπορούσε να επενδύσει όσο χρόνο επιθυμεί να ζωγραφίσει και να γράψει ένα χειρόγραφο βιβλίο, με όσο ακριβά υλικά ή και πολύπλοκες τεχνικές, μέχρι το σημείο που να τον ικανοποιεί.

¹⁸ Kathleen Lundeen (1994) Words on wings: Blake's textual spiritualism, *Word & Image*, 10:4, 343-365, DOI: 10.1080/02666286.1994.10435521

όπως τα αλλοιωμένα ή μεταποιημένα βιβλία, τα βιβλία-αντικείμενα, βιβλία-γλυπτά, εγκαταστάσεις στο χώρο με βιβλία, και πολλά ακόμα. Συγκεκριμένα, όμως ο Blake θεωρείται ο πρώτος ανεξάρτητος¹⁹ καλλιτέχνης που δημιούργησε βιβλία ως αντικείμενα τέχνης, ή αλλιώς «βιβλία καλλιτεχνών» (artists' books).²⁰

Το «βιβλίο του καλλιτέχνη» είναι ένα έργο τέχνης σε μορφή βιβλίου, δημιουργημένο συνήθως εξ ολοκλήρου από τον ίδιο, σε περιορισμένο αριθμό αντιτύπων ή σε ένα μοναδικό (Bury, 1995). Στις αρχές του 1900 με αυτό ασχολήθηκαν επισήμως πολλοί καλλιτέχνες από διαφορετικά κινήματα, όπως κονστρουκτιβιστές, φουτουριστές, ντανταϊστές, σουρεαλιστές, φλούξους, αλλά και πιο σύγχρονοι (Drucker, 2004, σ. 2). Δημιούργησαν έργα-βιβλία διάφορων μορφών και τεχνικών, που ανήκουν σε ιδιωτικές συλλογές, σε μουσεία ή ειδικά τμήματα βιβλιοθηκών. Παρότι είναι παγιωμένο, αρκετά συχνό, και κοινώς αποδεκτό μέσο καλλιτεχνικής έκφρασης, τίθενται πολλά ερωτήματα με αντικρουόμενες απαντήσεις, όπως ποια είναι τα μέσα, ποιος είναι ο δημιουργός, αν μπορεί να λάβει τη μορφή έκδοσης, αν, επίσης, τα πολλαπλά αντίτυπα μπορούν να θεωρούνται artists' books, και άλλα (Drucker, 2004, σ. 2).

Θα μπορούσαμε να παραθέσουμε μια σειρά από απόψεις, αλλά και περιπτώσεις artists' books που προσέφεραν αξιόλογα νέα δεδομένα κατά την εποχή που υλοποιήθηκαν, και είναι εν δυνάμει χρήσιμα για την αναζήτηση των δυνατοτήτων του βιβλίου σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Το πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας δεν αφορά αμιγώς στα ιστορικά στοιχεία, και ενδεχομένως δεν θα χρειαζόταν μια πιο εκτενής αναφορά. Ένα σημαντικό, όμως, στοιχείο που οφείλουμε να σημειώσουμε, ως προς την παραπάνω μορφή έκφρασης, είναι ότι ο δημιουργός –όποιο και αν ήταν το κίνητρο που τον ώθησε– δημιουργεί ένα έργο μέσα σε μια, κατά τα άλλα, «συμβατική» δομή, αυτή του βιβλίου.

Το μέσο που αξιοποιείται είναι σε πολλές περιπτώσεις ακριβώς αυτός ο μηχανισμός των επαναλαμβανόμενων σελίδων. Είτε αξιοποιείται η σειρά των σελίδων στο καλλιτεχνικό έργο, είτε κανείς δημιουργεί αυτόνομα έργα, συντίθεται κατά κάποιον τρόπο ένα σύνολο στηριγμένο σε μια βιβλιοδετική τεχνική, και ο τρόπος κατά τον οποίο

¹⁹ Με την έννοια ότι δεν ανήκε στη δημιουργική ομάδα αντιγραφών του Μεσαίωνα, για παράδειγμα, αλλά αυτόνομα, με δική του πρωτοβουλία και ευθύνη, δημιουργούσε τα αντίστοιχα έργα.

²⁰ Στο ξεκίνημα τα ονόμαζαν bookworks, bookart, ή book objects και, αντίστοιχα, στα γαλλικά Livres d'artiste. Ο όρος «artists' book» καθιερώθηκε το 1973 σε μια ομότιτλη έκθεση που έγινε στο Moore College of Art and Design στη Philadelphia (Sciascio, 2010, σ. 14), ενώ από τη δεκαετία του 1980 εμφανίζεται ως αντικείμενο στο πρόγραμμα σπουδών αρκετών καλλιτεχνικών σχολών σε Ευρώπη και Αμερική.

το περιεχόμενο του βιβλίου τελικά θα ιδωθεί επηρεάζεται από τις κινήσεις του αναγνώστη. Ο δημιουργός έχει την ελευθερία να αξιοποιήσει αυτόν το μηχανισμό είτε ως φόρμα την οποία προσαρμόζει μέσα στο καλλιτεχνικό περιεχόμενο, είτε ως αυτόνομο υλικό. Άλλωστε το βιβλίο του καλλιτέχνη έχει αποδειχθεί ότι «αποτελεί μέσο που ευνοεί τον πειραματισμό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ψηφιακή ή υβριδική (rhigital) μορφή ως τρόπος επανεξέτασης του χώρου της τέχνης με καινοτόμο τρόπο» (Lage, 2019, σ. 10).

Μια ιδιαίτερη περίπτωση των προεκτάσεων ενός βιβλίου προς το χώρο της τέχνης αποτελούν τα τρισδιάστατα ή κινούμενα βιβλία (pop-up books).²¹ Πρόκειται για βιβλία-κατασκευές με ειδικά κοπτικά και μελετημένες πικμάνσεις (τσακίσεις) που ο αναγνώστης μπορεί με τα χέρια του να κινήσει, να τραβήξει, ή να ανοίξει ως παράθυρα. Η διάδραση του αναγνώστη είναι και ο λόγος που καθίστανται ιδιαίτερα εύθραυστα και απαιτείται μεγάλη προσοχή κατά το χειρισμό. Ορισμένα είδη κινούμενων βιβλίων είναι τα transformations, τα pop-ups, τα tunnel books, τα volvelles,²² τα flaps, τα pull-tabs, τα pop-outs, ή και τα pull-downs. Το καθένα λειτουργεί με ξεχωριστό τρόπο, και προσδίδει μέσα από την κίνηση μια επιπλέον διάσταση στο τυπωμένο βιβλίο, δημιουργώντας νέες «κινούμενες» εικόνες. Στα pop-up books τόσο τα κείμενα όσο και η εικονογράφηση τοποθετούνται σε επίπεδες επιφάνειες. Μέσω των περιγραμμάτων των κοπτικών, της κίνησης, και της εκτύλιξης των σελίδων έξω από τα όρια του βιβλίου, το τελικό αποτέλεσμα μοιάζει με ένα «ζωντανό» τρισδιάστατο αντικείμενο. Οι μεταμορφώσεις γίνονται με κάθετες λωρίδες ή κορδόνια, τα οποία, όταν ο αναγνώστης γυρίζει σελίδα, κινούνται από κάτω (εσωτερικά), και η μια σελίδα «παρασύρει» την επόμενη, μέχρι που μέσα από την κίνηση εμφανίζεται μια εντελώς διαφορετική εικόνα. Με το άνοιγμα ενός βιβλίου, οι σελίδες εκτείνονται προς τα έξω και δημιουργούν μια κίνηση ανάλογη με την ταχύτητα που γυρίζουν.

Θα μπορούσαμε να συνδέσουμε την έννοια της βιβλιοδεσίας με τη δημιουργική διαδικασία της παραγωγής των κινήσεων. Κατά μια έννοια, σε ένα pop-up book υπάρχει μια πιο σύνθετη βιβλιοδεσία, ενός συνόλου σύνθετων επιφανειών. Έχουμε ένα μηχανισμό (το ίδιο το βιβλίο) που εμπεριέχει προκαθορισμένους χάρτινους υπο-μηχανισμούς, έναν για κάθε κινητό μέρος. Μέσα από αυτήν την τεχνική, αρχικά,

²¹ Μπορεί κανείς να δει αξιόλογα παραδείγματα στη συλλογή της βιβλιοθήκης Rush Rhees Library του Πανεπιστημίου του Rochester στη Νέα Υόρκη. Πηγή: URL: https://www.youtube.com/watch?v=GQzIX27rn9c&feature=emb_logo&ab_channel=UniversityofRochester (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

²² Βλ. σχετικά και το παράδειγμα του *Astronomicum Caesareum* που προαναφέρθηκε, στη σελίδα 57.

καταρρίπτεται το αυστηρό πλαίσιο του ορθογώνιου επαναλαμβανόμενου σχήματος του βιβλίου. Επιπλέον, το βιβλίο ως αντικείμενο αποστασιοποιείται από τη μηχανική παραγωγή, όπου τα κείμενα και οι εικόνες του προσαρμόζονται στο διαθέσιμο χώρο, και γίνεται το ίδιο κομμάτι του σχεδιασμού. Ο σχεδιαστής και δημιουργός αυτού του είδους βιβλίων μπορεί να αποκληθεί και «μηχανικός χαρτιού». Ο μηχανικός του χαρτιού –είτε εικονογράφος και συγγραφέας συνιστούν το ίδιο άτομο, είτε αποτελούν ξεχωριστά άτομα– έχει την ευθύνη για το συνολικό αισθητικό αποτέλεσμα, και η δράση του παραπέμπει σε μια πλανοθεσία εικόνων και κειμένων. Τα pop-up books είναι διαδραστικά έργα, που προσφέρουν στον αναγνώστη τη δυνατότητα να ορίσει κατά κάποιον τρόπο την αφήγηση: κινώντας αργά ή γρήγορα, προσπερνώντας σελίδες ή κοιτώντας περισσότερες εικόνες, με άνοιγμα των εξωφύλλων του βιβλίου κατά 360 μοίρες. Και τα τρία παραπάνω στοιχεία, η υπέρβαση και επέκταση εκτός του αυστηρού πλαισίου, η έννοια της πλανοθεσίας, και η δυνατότητα διάδρασης, αποτελούν τους προδρόμους της εξέλιξης των βιβλίων προς μια διαδραστική διαδικασία. Τα παραπάνω στοιχεία μπορούν άμεσα να αξιοποιηθούν σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον· άλλωστε, δεν είναι λίγοι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι τα pop-up books είναι οι «πρόγονοι» των βιβλίων Επαυξημένης Πραγματικότητας.²³

3.3 Το ψηφιακό βιβλίο (e-book)

Η ψηφιακή εποχή επέφερε σημαντικές αλλαγές σε όλους τους τομείς, και οι γόνιμες συνθήκες της επηρέασαν και την έννοια του βιβλίου· άλλωστε, το βιβλίο αναδιαμορφώνεται διαρκώς σε σχέση με τις γενικότερες τεχνολογικές εξελίξεις. Το ηλεκτρονικό ή ψηφιακό βιβλίο (e-book)²⁴ αφορά στην έκδοση βιβλίου που «διατίθεται σε ψηφιακή μορφή, αποτελούμενη από κείμενο, εικόνες, ή και τα δύο, που μπορεί να αναγνωστεί μέσω της πλήρους οθόνης υπολογιστών, ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών»

²³ Suddia, A. (χ.χ.). *21st-Century Pop-up Books*. Πηγή: URL: <https://itechcraft.com/21st-century-pop-books/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

²⁴ Ο όρος ηλεκτρονικό ή ψηφιακό βιβλίο e-book υπερισχύει έναντι του ebook (χωρίς παύλα) στη γραφή του (με ποσοστό 10,76% περισσότερων αποτελεσμάτων σε μια σύντομη αναζήτηση μέσα από τη μηχανή αναζήτησης Google (URL: www.google.com, με τελευταία πρόσβαση: 01/07/2020). Συνεπώς, στην παρούσα έρευνα θα υιοθετηθεί η χρησιμοποίηση του όρου με την παύλα (e-book).

(Suarez, 2010, σ. 164).²⁵ Η ανάπτυξη, αλλά και η διάδοση, των ηλεκτρονικών βιβλίων επηρεάστηκε από τις εξελίξεις στις έξυπνες συσκευές (κινητά τηλέφωνα και tablets) αλλά και στις συσκευές ηλεκτρονικής ή ψηφιακής ανάγνωσης (e-readers). Τα e-readers «απεικονίζουν»²⁶ τα κειμενικά και εικονικά περιεχόμενα, και συχνά θεωρούνται «υποκατάστατο» του βιβλίου.

Το βιβλίο μέσα από τα e-readers δεν αποτελεί πλέον ένα προσωπικό και συλλεκτικό αντικείμενο, αλλά μια «συσκευή» μικρή και σχετικά οικονομική με μια «δεξαμενή τίτλων»,²⁷ από όπου ο αναγνώστης μπορεί να αντλήσει το όποιο υλικό επιθυμεί να αναγνώσει. Κατά τον Keith Houston,²⁸ τα e-books υπερέχουν των εντύπων: έχουν μεγαλύτερη μονιμότητα από τα έντυπα τα οποία, όπως αναφέρει χαρακτηριστικά, «κινδυνεύουν να κλαπουν ή να καταστραφούν». Ο αναγνώστης μπορεί να αποθηκεύσει (με χρέωση ή όχι) τίτλους στην εικονική του βιβλιοθήκη, ή ως συνδρομητής να συνδεθεί με άλλα αποθετήρια βιβλίων και να δανειστεί προσωρινά τα αντίστοιχα ηλεκτρονικά αρχεία, και αν αλλάξει συσκευή να επανασυνδεθεί στο λογαριασμό του και να αποθηκεύσει εκ νέου τους τίτλους του. Είναι κατά μια έννοια ένας «χρήστης» μιας συσκευής-βιβλιοθήκης.

Τα αρχεία ηλεκτρονικών βιβλίων είναι δομημένα με βάση διεθνή πρότυπα με καθορισμένες προδιαγραφές για τη δημιουργία τους, προκειμένου να είναι συμβατά και να μπορούν να προβληθούν από ομάδες λογισμικών και συσκευών. Τα e-pub (electronic publication) και PDF (Portable Document Format) είναι οι πιο διαδεδομένοι μορφότυποι,

²⁵ Αγγλικά στο πρωτότυπο: «is a book publication made available in digital form, consisting of text, images, or both, readable on the flat-panel display of computers or other electronic devices».

²⁶ «Display», αγγλική λέξη που εκτός από ρήμα χρησιμοποιείται και ως ουσιαστικό για την οθόνη.

²⁷ Όπως χαρακτηριστικά το αποκάλεσε ο Καμπουρόπουλος στην ομιλία του με θέμα «Το ηλεκτρονικό βιβλίο στην Ελλάδα: 10 χρόνια μετά» (Φεβρουάριος 2019, Αθήνα). Διατίθεται στο δικτυακό τόπο, URL: <https://www.youtube.com/watch?t>

ime_continue=7845&v=c-9X7NAIJ8 (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

²⁸ Keith Houston (2016). *The mysterious ancient origins of the book*. Πηγή: URL: <http://www.bbc.com/culture/story/20160822-the-mysterious-ancient-origins-of-the-book?fbclid=IwAR0t10MEbsHWrQen3wmmhAU8dMXPpeACGgMPEdoFBoE5wCH2fu3HpgsmCtIA> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

ενώ υπάρχουν πολλοί ακόμα²⁹ –σε ισχύ ή και όχι– με διαφορετικές δυνατότητες.³⁰ Το e-pub, για παράδειγμα, υποστηρίζει μόνο κείμενο και εικόνα, το εμπλουτισμένο (enriched) e-pub2 επιτρέπει την ενσωματωμένη αναπαραγωγή αρχείων ήχου και βίντεο, και το e-pub3 προσθέτει τη δυνατότητα διάδρασης.³¹ Αξίζει να σημειωθεί ότι οι διαφορετικοί μορφότυποι συνδέονται με τις διαφορετικές εκδοχές των συσκευών και, κατ' επέκταση, δυνατοτήτων που παρέχουν στους αναγνώστες.

Παράλληλα, μέσα από την εξέλιξη των διαθέσιμων συσκευών προς ανάγνωση και των δυνατοτήτων τους, οι επαγγελματίες του χώρου, οι εκδοτικοί οίκοι, επεξεργάζονται με εντατικό ρυθμό ζητήματα, όπως είναι η ψηφιοποίηση της συλλογής-αρχείου τους, τα πνευματικά δικαιώματα, η ασφάλεια, η χωρητικότητα, το κόστος, ή και η ελαχιστοποίηση της πειρατείας.³² Δημιουργείται μέσα από τα ψηφιακά εργαλεία (δημιουργίας αλλά και διανομής) ένα είδος τελειοποίησης της «πολιτικής» του βιβλίου. Αυτή η τελειοποίηση διαμορφώνεται αφενός μεν από τις ανάγκες των εκδοτών, αφετέρου δε από τις δυνατότητες που προσφέρει η εξέλιξη της τεχνολογίας.³³ Ένα στοιχείο που παρατηρείται είναι ότι, συχνά, αυτή η εξέλιξη δεν αφορά στην ουσία του βιβλίου, ούτε στον τρόπο της ανάγνωσης, αλλά στον τρόπο της παραγωγής και της διανομής. Η εξέλιξη του βιβλίου μάλλον δεν οδηγείται βάσει των σύγχρονων αναγκών του ίδιου του γραφέα (κειμένου) ή του τρόπου που θα αναγνωστεί, όπως στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας εκτιμάται ότι μπορεί να ήταν προτιμότερο, αλλά βάσει της συσκευής από όπου το κείμενο προβάλλεται.

²⁹ Επί παραδείγματι, τα FictionBook, BbeB, CBR/CBZ, LIT, XHTML, XMDF, Kindle. Κανείς μπορεί να δει αναλυτικά σε πίνακες τους διαθέσιμους μορφότυπους αρχείων και τις συσκευές ηλεκτρονικών αναγνωστών, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_e-book_formats (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021). Παρουσιάζει ενδιαφέρον πως ορισμένες εταιρείες δημιουργούν και προωθούν συγκεκριμένα συστήματα διάθεσης και ανάγνωσης βιβλίων, όπως για παράδειγμα είναι η Amazon με τη συσκευή και υπηρεσία Kindle.

³⁰ Ο αναγνώστης έχει δυνατότητα επεξεργασίας, αντιγραφής και επικόλλησης κειμένου, αναζήτησης, αυξομείωσης του μεγέθους των γραμμάτων, και της φωτεινότητας, αυτόματης μετάφρασης, σύνδεσης στο Διαδίκτυο, τεχνητής αφήγησης, και άλλων αυτοματοποιημένων διαδικασιών.

³¹ Μια μεγαλύτερη ανάλυση γύρω από τις συσκευές και τους διαθέσιμους μορφότυπους δεν εμπίπτει στο αντικείμενο της παρούσας μελέτης. Ο λόγος που γίνεται εδώ αναφορά είναι ότι έχουν επηρεάσει αισθητά την εξέλιξη της έννοιας του βιβλίου από πρακτική αλλά και αισθητική άποψη.

³² Παρουσίαση «Το ηλεκτρονικό βιβλίο στην Ελλάδα: 10 χρόνια μετά» (4/2/2019), URL: https://www.youtube.com/watch?time_continue=7845&v=c-c9X7NAIJ8 (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³³ Κυρίως ως προς το υλισμικό (hardware) αλλά και δευτερευόντως το λογισμικό (software).

Ένα στοιχείο δηλωτικό σημαντικής διαφοράς του ψηφιακού βιβλίου, σε σχέση με το έντυπο, μέσα από τις διαφορετικές συσκευές είναι ότι παύει να ισχύει η έννοια της «σελίδας» και, κατ' επέκταση, η ανάγκη σελιδαρίθμησης. Με τα βιβλία ευνοήθηκε ένα σύστημα παραπομπών (αρίθμησης) το οποίο διευκολύνει μια επιλεκτική ανάγνωση και μια άμεση πρόσβαση σε συγκεκριμένα χωρία. Όπως εύστοχα περιγράφει ο Barbier, η εφεύρεση του κώδικα (codex) είναι «κεφαλαιώδους σημασίας για το μέλλον του γραπτού πολιτισμού, καθώς αποτελεί βάση για όλες τις μελλοντικές προόδους της πνευματικής εργασίας πάνω σε γραπτά κείμενα» (Barbier, 2001, σ. 50). Υπό την έννοια ότι για την καλύτερη «μελέτη» των κειμένων είναι απαραίτητο κανείς να μπορεί να προσδιορίσει τα επακριβή σημεία (σελίδες) όπου κάποιο χωρίο αναφέρεται, και αντίστοιχα, να μπορεί να επιστρέψει ο ίδιος στα σημεία αυτά ή οι μετέπειτα αναγνώστες.

Για να μεταφερθεί ένα ηλεκτρονικό κείμενο σε e-book –πολύ επιγραμματικά– πρέπει να «χαρακτηριστούν» περιοχές του κειμένου ως «τίτλος», υπότιτλος», «παράγραφος» κ.λπ., να δημιουργηθεί ένας πίνακας περιεχομένων (table of contents – TOC) και να προστεθούν τα απαραίτητα μεταδεδομένα (metadata).³⁴ Μέσα από τα μεταδεδομένα, προβάλλονται σωστά τα στοιχεία των έργων όταν τα αναζητούν οι αναγνώστες, όπως τίτλος, υπότιτλος, πληροφορίες, περίληψη, συγγραφέας, εκδόσεις, ημερομηνία,³⁵ στις συσκευές από όπου το έργο θα προβληθεί. Η έννοια της βιβλιοδεσίας, μέσα σε ένα ψηφιακό περιβάλλον, είναι η διαμόρφωση του ίδιου του κειμένου και η οργάνωσή του βάσει προτύπων. Αντίστοιχα, η κίνηση διαμέσου των περιεχομένων γίνεται μέσα από το μηχανισμό «αλλαγής σελίδας» που προσφέρει η συσκευή, ή μέσω αναζήτησης από έναν αναγνώστη.

³⁴ Οι παραπάνω σημειώσεις προκύπτουν από την πρακτική εμπειρία της συμβολής στη δημιουργία e-book στο έργο με τίτλο «Από τις σύνθετες τέχνες στα υπερμέσα και στους νέους εικονικούς-δύνητικούς χώρους. Ένα εγχειρίδιο για τον καλλιτέχνη που ασχολείται με την ψηφιακή τέχνη». Ματθαίος Σαντορινάιος κ.ά., ΑΣΚΤ. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα & Βοηθήματα, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (2015).

³⁵ Πληροφορίες οργάνωσης μεταδεδομένων από την Kindle Direct Publishing (KDP), URL: https://kdp.amazon.com/en_US/help/topic/G201097560 (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

3.4 Ηχητικά βιβλία: στοιχεία του εμβυθιστικού περιβάλλοντος μέσω ανάγνωσης και ακρόασης

Είδαμε εν συντομία πώς το αντικείμενο-βιβλίο προεκτείνεται στην τέχνη και γίνεται «μέσο» έκφρασης, και πώς προεκτείνεται στο χώρο της τεχνολογίας και μετατρέπεται το ίδιο σε ένα «νέο μέσο», με αναδιαμορφωμένα τα βασικά χαρακτηριστικά του. Είναι χρήσιμο σε αυτό το σημείο να γίνει μια σύντομη αναφορά στα ηχητικά βιβλία (audio books).³⁶ Ο ήχος, ένα στοιχείο το οποίο δεν συσχετιζόταν ανέκαθεν με την παραγωγή βιβλίων, προσφέρει ορισμένα χρήσιμα στοιχεία στη διαμόρφωση της σχέσης κειμένου-αναγνώστη καθώς αποτελεί «υλικό» –αν μας επιτρέπεται να τον αποκαλέσουμε έτσι– που δύναται να αξιοποιηθεί άμεσα στη δημιουργική διαδικασία εντός ενός τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος. Θα μπορούσε ο ήχος να διαδραματίζει κύριο ρόλο ως μια προηχογραφημένη αφήγηση,³⁷ ή συμπληρωματικό προσφέροντας μόνο ορισμένα στοιχεία στον τρισδιάστατο χώρο.

Τα ηχητικά βιβλία³⁸ είναι ηχογραφήσεις μεγαλόφωνης ανάγνωσης ενός βιβλίου, με τον ίδιο τίτλο του εντύπου, διαθέσιμες προς ακρόαση. Η πρώτη κατασκευή μιας συσκευής για αναπαραγωγή ηχητικών αναγνωσμάτων υπήρξε με τον φωνογράφο, ή, αλλιώς, γραμμόφωνο, του Thomas Edison, το 1877 (Kittler, 2005, σ. 35). Ηχητικά βιβλία είχαν δημιουργηθεί ήδη από τη δεκαετία του 1930, από εταιρείες, μέσω ραδιοφώνου και της ηχογράφησης σε πραγματικό χρόνο, από ιδρύματα για τυφλούς, αλλά και στο πλαίσιο κρατικών προγραμμάτων. Ως όρος, το «audio book» πρωτοεμφανίστηκε τη δεκαετία του 1970³⁹ σε κασέτες και κινητές συσκευές τύπου *Walkman*. Στα μέσα της δεκαετίας του 1980 εμφανίζεται η μεγάλη εμπορική εξάπλωση του CD (Compact Disc), όπου εκδοτικοί οίκοι το εντάσσουν και προωθούν βιβλία της συγκεκριμένης μορφής. Λίγα χρόνια

³⁶ Εννοούνται αρχεία προ-αναγνωσμένης αφήγησης (κειμένου) και όχι βιβλία παιδικά που περιέχουν εκπαιδευτικούς ήχους ή μουσική.

³⁷ Υπάρχει μια άποψη ότι στα ηχητικά βιβλία συντελείται κάποιας μορφής «κακοποίηση» των κειμένων, και κάποιοι διαφωνούν με την ερμηνεία, την έμφαση που δίνουν στο κείμενο οι ηθοποιοί ή και το ρυθμό της ανάγνωσης.

³⁸ Έχει ενδιαφέρον να σημειώσουμε ότι η «συσκευασία» και παράλληλα «συσκευή» (το χάρτινο βιβλίο) μιας ιστορίας διατηρεί το όνομά της (τη λέξη «βιβλίο» δηλ.) σε μια αναβαθμισμένη «συσκευή», με αποτέλεσμα παραδόξως να τα αποκαλούμε «ηχητικά βιβλία», και όχι ηχητικά αναγνώσματα ή ηχητικές αφηγήσεις.

³⁹ Rubery, M. (2011), *Audiobooks, Literature, and Sound Studies*. Νέα Υόρκη: Routledge. URL: <https://epdf.pub/audiobooks-literature-and-sound-studies-routledge-research-in-cultural-and-media.html> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

αργότερα, μαζί με την εξέλιξη του Διαδικτύου, εμφανίζεται ο αλγόριθμος συμπίεσης mp3 (MPEG-1 Audio Layer III), με τον οποίο συντελέστηκε καθοριστική αλλαγή λόγω του μικρού αποθηκευτικού χώρου που απαιτεί (Σαντορινάιος κ.ά., 2015, σ. 264). Αξίζει να αναφερθεί και η περίπτωση του podcast (Personal On Demand broadCAST)⁴⁰ ως μια ανερχόμενη μορφή εκπομπής για σκοπούς επικοινωνίας και ενημέρωσης –συχνά σε πραγματικό χρόνο– παρόλο που δεν συσχετίζεται άμεσα με την έννοια του βιβλίου. Μέσα από την παραπάνω ενδεικτική παράθεση αρχείων ήχου και συσκευών αναπαραγωγής, παρατηρούμε ότι η ιδέα μιας μεγάλωφωνης ανάγνωσης προϋπήρχε, και ανέμενε τις κατάλληλες «συνθήκες» για να μπορέσει να εξελιχθεί και, κυρίως, να γίνει ευρέως προσβάσιμη.

Άτομα με προβλήματα όρασης, μαθησιακές δυσκολίες, ή κινητικούς περιορισμούς (δεν μπορούν να κρατήσουν ένα βιβλίο) επωφελούνται από τα διαθέσιμα αρχεία, μέσω αγοράς τους, δανεισμού τους μέσω βιβλιοθηκών, αποστολής κατ' οίκον, ή –στις μέρες μας– ανάκτησης απευθείας από το Διαδίκτυο. Υπάρχουν ηχητικά βιβλία πολύ απλά, με έναν εκφωνητή –ηθοποιό συνήθως– να ερμηνεύει τους διάφορους χαρακτήρες (αν υπάρχουν), ή πιο πολύπλοκες παραγωγές, με πολλούς ηθοποιούς, ειδικά ηχητικά εφέ, και μουσική. Σε αρκετές διαδικτυακές βιβλιοθήκες μπορεί κανείς να επιλέξει τον αφηγητή από τον οποίο θέλει να ακούσει τον επιλεγμένο τίτλο, ενώ υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου γίνεται τεχνητή ανάγνωση μέσω υπολογιστή (computer-read). Αξίζει να σημειωθεί ότι η βιομηχανία των ηχητικών βιβλίων, σύμφωνα με τα στοιχεία ερευνών της Ένωσης Αμερικανών Εκδοτών, από το 2017 σημειώνει μια διαρκή άνοδο κερδών,⁴¹ στοιχείο που δείχνει ότι ολοένα και μεγαλύτερο μέρος των «αναγνωστών» επιλέγουν εναλλακτικές μορφές ανάγνωσης βιβλίων.⁴² Μέσα από τα *Walkman*, τα mp3 players, και τα podcast έχει προκύψει σημαντική εξέλιξη στο

⁴⁰ Πρόκειται για μια υπηρεσία από όπου ένας χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει όταν επιθυμεί εκπομπές, άρθρα, ή άλλου είδους αφηγήσεις.

⁴¹ Αύξηση κατά περίπου 25%. Επίσης, η ίδια πηγή αναφέρει ότι, το 2018, στα διαδικτυακά κανάλια λιανικής πώλησης, το 45,1% των πωλήσεων των εκδοτών αφορούσε σε έντυπο υλικό, το 24,5% σε ηλεκτρονικά βιβλία, και το 13,7% σε ηχητικά βιβλία, το οποίο αποτελεί σημαντικό ποσοστό. Association of American Publishers – APP. Για σχετική δημοσίευση, βλ. URL: <https://www.midlandpaper.com/book-publisher-revenue-estimated-at-25-8-billion-in-2018/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁴² Να σημειωθεί, όμως, ότι ο περιορισμός στα είδη των βιβλίων που προσφέρονται σε ηχητική μορφή, όπως και ο παράγοντας της γλώσσας επηρεάζουν την ακρίβεια των στατιστικών.

περιβάλλον των κειμένων, κυρίως διότι δεν χρειάζεται κανείς να κρατάει, να έχει μπροστά του μια εγγεγραμμένη επιφάνεια.⁴³

Ακολουθούν δύο «εναλλακτικές» περιπτώσεις ηχητικών βιβλίων, που η κάθε μια με διαφορετικό τρόπο ευνοεί την πορεία προς τον ορισμό ενός σύγχρονου βιβλίου, που αξιοποιεί σε μεγάλο βαθμό το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Η πρώτη περίπτωση αφορά στο σύγχρονο παιδικό παιχνίδι *TonieBox*,⁴⁴ μέσω του οποίου προσφέρεται μια διαδραστική ανάγνωση συσχετισμένη με παιχνίδι, και η δεύτερη το καλλιτεχνικό έργο *Recombinatorial Poetry Wheel*, ένα διαδραστικό έργο πολυ-φωνητικών αναγνώσεων. Και τα δύο έργα προσφέρουν ιδιαίτερα στοιχεία στην παρούσα έρευνα.

Σε ό,τι αφορά το *TonieBox*, η ιδέα, όπως την περιγράφουν οι δημιουργοί του, ξεκίνησε από τον όρο «audio-player», η χρήση του οποίου δεν παραπέμπει, στο «παίζω» (play) ή στον «παίκτη» (player). Οι εφαρμογές, όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν, και ιδίως οι συσκευές ηχητικών αρχείων (τραγουδιών κ.λπ.), είναι συνήθως ακατάλληλες για μικρά παιδιά (π.χ. cd-players, κινητά τηλέφωνα). Αυτό που πρότειναν είναι μια συσκευή ως παιχνίδι, ένα μαλακό κουτί-ηχείο, συνοδευόμενο από τα «Tonies», μικρές τρισδιάστατες φιγούρες. Η συσκευή στην αρχική της συσκευασία περιέχει μία φιγούρα η οποία έχει ελεύθερο χώρο που αντιστοιχεί σε 90 λεπτά της ώρας, και όπου μπορούν να φορτωθούν ηχητικά βιβλία, τραγούδια, ή προσωπικές ηχογραφήσεις των γονέων. Μέσα από το Διαδίκτυο μπορεί κανείς να αγοράσει διαφορετικές φιγούρες, που αντιστοιχούν σε νέα παραμύθια ή σε περισσότερο ελεύθερο χρόνο. Όταν τοποθετείται ένα νέο *Tonie* πάνω στο κουτί, αυτό αναγνωρίζει μέσω αισθητήρα (sensor) ποια είναι η συγκεκριμένη φιγούρα⁴⁵ και αποθηκεύει μόνιμα στη συσκευή το αντίστοιχο παραμύθι, από τα αρχεία που βρίσκονται στο «υπολογιστικό νέφος» (cloud) της εταιρείας. Μέσα από τη συσκευή διατίθεται το ηχείο, και ο αναγνώστης-ακροατής κατευθύνεται ανάμεσα σε διαφορετικά σημεία των αφηγήσεων μέσα από τη διάδρασή του, τις χειρονομίες του προς το κουτί: με την αλλαγή φιγούρων, αλλάζουν και οι ιστορίες, με χτυπήματα δεξιά και αριστερά στο κουτί, μεταβαίνει σε επόμενα, ή προηγούμενα κεφάλαια και αρχεία, και πιέζοντας δύο τριγωνικά κουμπιά (αυτιά), αυξομειώνεται ο ήχος.

⁴³ Είναι σε θέση, για παράδειγμα, να «ακούσει» ένα βιβλίο κάνοντας γυμναστική, ενόσω εργάζεται, ή βρίσκεται στα μέσα μεταφοράς.

⁴⁴ Δημιουργήθηκε από τον Patric Faßbender και τον Marcus Stahl. Το 2014 έφτιαξαν ένα προσχέδιο και από το 2015 το βιβλίο αυτό κυκλοφορεί στη γερμανική και στην αγγλική γλώσσα. Παρατίθεται στην επίσημη ιστοσελίδα του *TonieBox*, URL: <https://tonies.com/about-us/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁴⁵ Για παράδειγμα, η φιγούρα ενός λιονταριού αντιστοιχεί στο παραμύθι *Lion King*.

Το *Recombinatorial Poetry Wheel* (2018) είναι ένα διαδραστικό έργο πολυφωνητικών αναγνώσεων, με αναφορά στην ομάδα OuLiPo⁴⁶ του Jeffrey Shaw, του δημιουργού του σημαντικού έργου Εικονικής Πραγματικότητας με το κείμενο *The Legible City* (1989). Πρόκειται για μια κυκλική προβολή (βλ. Εικόνα 8) διαμέτρου δύο μέτρων, με 27 φιγούρες του καταγόμενου από τη Σιγκαπούρη ποιητή Edwin Thumboo, να απαγγέλλει τα 27 πιο γνωστά ποιήματά του (Kenderdine κ.ά, 2018). Ο θεατής με ένα κυκλικό κομβίο περιστρέφει μια λευκή κουκκίδα γύρω από την άκρη του προβαλλόμενου τροχού και επιλέγει μία από τις φιγούρες, ενεργοποιώντας το αντίστοιχο ποίημα προς ανάγνωση. Με τη μετακίνηση του δείκτη από τη μια φιγούρα στην άλλη, ο θεατής διακόπτει τη συνεχιζόμενη αφήγηση και μετατοπίζεται σε διαφορετικό ποίημα, ενώ, παράλληλα, οι αντίστοιχοι στίχοι εμφανίζονται στο κέντρο της προβολής. Δημιουργείται μια «ανα-συνδυαστική ποιητική οντότητα», όπως την αποκαλεί ο καλλιτέχνης, μια επιπλέον συνθήκη, που προκύπτει από τη διαρκή διάδραση με τον τροχό, κάνοντας τους στίχους από το ένα ποίημα να ενώνονται με τους στίχους του επόμενου σε μια ατέρμονη νέα σύνθεση. Αυτό το έργο έχει κατά μια έννοια την ίδια λογική με το παιδικό ηχητικό βιβλίο *TonieBox*, όπου κάθε χαρακτήρας αντιπροσωπεύει την αφήγησή του.



Εικόνα 8: Το έργο *Recombinatorial Poetry Wheel*, έκθεση DIA-LOGOS, Καρλσρούη 2018

⁴⁶ Γαλλική ομάδα πειραματικής λογοτεχνίας του 1960, αποτελούμενη από συγγραφείς και μαθηματικούς, με το όνομα *Ouvroir de Litterature Potentielle* (Εργαστήριο Δυνητικής Λογοτεχνίας), OuLiPo σε συντομογραφία.

Και οι δύο παραπάνω περιπτώσεις παραπέμπουν σε ένα εξελεγμένο ηχητικό βιβλίο, με πρόσθετα στοιχεία, όπως είναι η εικόνα, η χρονικότητα, ο ρυθμός, και η διαδραστικότητα. Με την περίπτωση των *TonieBox*, απομακρυνόμαστε από τη λογική της βιβλιοθήκης, υπό την έννοια των «τίτλων των βιβλίων», και μεταφερόμαστε σε μια βιβλιοθήκη «χαρακτήρων». Ο αναγνώστης⁴⁷ επιλέγει έναν χαρακτήρα για να ακούσει μια συγκεκριμένη αφήγηση όπου ο συγκεκριμένος χαρακτήρας πρωταγωνιστεί. Οι χαρακτήρες, δηλαδή, διαδραματίζουν το ρόλο του μεσολαβητή μεταξύ κειμένου και υποκειμένου-αναγνώστη, είτε είναι μια προβαλλόμενη φιγούρα, είτε μια τρισδιάστατη πραγματική φιγούρα, είτε μια φιγούρα-avatar μέσα σε ένα σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας –για να επιστρέψουμε στην έννοια του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος.

Έχει ενδιαφέρον να συσχετίσουμε αυτά τα δύο έργα με σύγχρονα βιβλία, που συνδυάζουν την εικόνα και τον ήχο μέσω ενός χαρακτήρα (βλ. *Tonie* ή την εικόνα του ποιητή) που αφηγείται σε εικονικό περιβάλλον. Ένα στοιχείο εξίσου σημαντικό είναι η άμεση διάδραση του αναγνώστη με τη συσκευή-βιβλίο. Ο θεατής μέσα από τη διάδραση, επιλέγοντας πότε θα διακόψει και σε ποιο νέο σημείο θα μεταβεί, ορίζει μια δική του πορεία ανάγνωσης.

3.5 Χαρακτηριστικά των βιβλίων που μπορούν να μεταφερθούν στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, στη σελίδα 26, κατά τον Al-Haytham, η διαδικασία της ανάγνωσης πέρασε από το «βλέπω» στο «αναγιγνώσκω»: τώρα, βλέπουμε να λαμβάνει χώρα μια αντίστροφη διαδικασία. Από το «αναγιγνώσκω» αφενός μεν περνάμε συχνά στο «βλέπω», αφετέρου δε, βάσει των δύο παραπάνω περιπτώσεων, στο «βλέπω και ακούω». Στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, η ενσωμάτωση ενός αρχείου ήχου είναι το ίδιο εύκολη⁴⁸ με το να εισάγει κανείς κείμενο ή εικόνα. Ο δημιουργός εισάγει μια «πηγή ήχου» (audio source) στον τρισδιάστατο χώρο, στην οποία μπορεί να δώσει χαρακτηριστικά, όπως και σε οποιοδήποτε άλλο τρισδιάστατο αντικείμενο. Μπορεί να

⁴⁷ Αναγνώστης ή υποκείμενο-αναγνώστης· θα μπορούσε να χαρακτηριστεί επίσης ως ακροατής, θεατής – γιατί παρακολουθεί, παράλληλα, τη συνοδευτική εικόνα–, ή και αναβαθμισμένος αναγνώστης.

⁴⁸ Η ευκολία αυτή δεν συνεπάγεται κάποιου είδους δέσμευση, άλλωστε η ύπαρξη ηχογράφησης ή άλλων ήχων ανήκει στην αισθητική και «σκηνοθετική» πρόθεση του δημιουργού.

τη μετακινήσει, να αλλάξει την κατεύθυνση, να ρυθμίσει την ένταση κ.ά. Επιπλέον, μπορεί να διαμορφώσει τη μορφή της αντήχησης και μέσα από ειδικά φίλτρα (effects) να δοθεί η αίσθηση, μέσω του ήχου, ότι ο αναγνώστης βρίσκεται σε ένα μικρό, πολύ μεγάλο, ή σε εξωτερικό χώρο. Η έννοια του τρισδιάστατου ήχου συνιστά πολύ σημαντικό στοιχείο και μια δυνατότητα που μας προσφέρει το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Κατά μια έννοια και σε ένα σύστημα με πολλές πηγές ήχου (όπως, για παράδειγμα, στον κινηματογράφο) επιτυγχάνεται αυτή η αίσθηση, αλλά το σημαντικό στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον είναι ότι ο θεατής καθορίζει μέσα από την κίνησή του την τελική εμπειρία: απομακρυνόμενος ή προσεγγίζοντας διαφορετικές πηγές ήχου. Μέσα από τα προ-ηχογραφημένα κείμενα, τα ηχητικά βιβλία, και τη διαδραστικότητα, μπορεί να αναφερθεί ότι οδηγούμαστε προς μια σύγχρονη «προφορικότητα» με εμπλουτισμένα συστήματα, που μπορεί κανείς να προσπελάσει με ευκολία και να «ακούσει» διάφορα χωρία της επιλογής του.

Ενώ στο 2ο κεφάλαιο είδαμε διαφορετικές περιπτώσεις τοποθέτησης των κειμένων πάνω σε μια επιφάνεια, σε αυτό το κεφάλαιο παρατηρούμε πώς διαμορφώνονται οι ίδιες οι επιφάνειες της γραφής, και πιο συγκεκριμένα οι συνθήκες των επιφανειών γραφής. Η βιβλιοδεσία συνενώνει τις επιφάνειες και δημιουργεί ένα μηχανισμό ανάγνωσης. Οι καλλιτέχνες αξιοποιούν δημιουργικά τη δομή του βιβλίου και υλοποιούν έργα-βιβλία που εκτείνονται προς νέες κατευθύνσεις. Ειδικότερα, αναφέρθηκε ο χώρος των κινούμενων βιβλίων που υπερβαίνει το αυστηρό πλαίσιο της επιφάνειας της γραφής, και επιπροσθέτως εισάγει την έννοια της διάδρασης –δεν ξεφυλλίζει κανείς ένα βιβλίο προκειμένου να το διαβάσει, αλλά αλληλεπιδρά με μεμονωμένα σημεία εντός των σελίδων. Είδαμε ότι στο ψηφιακό περιβάλλον το βιβλίο λαμβάνει τη μορφή προτύπων και «απεικονίζεται» μέσα από τις διαθέσιμες συσκευές. Τέλος, σημειώθηκε ότι ο ήχος μπορεί να επηρεάσει δυναμικά και καθοριστικά τη γραφή στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Όλα τα παραπάνω διαμορφώνουν το ευρύτερο περιβάλλον, τις συνθήκες, και τις δομές, αλλά και τα «εργαλεία» που ένας σύγχρονος γραφέας έχει σταδιακά στη διάθεσή του στο ψηφιακό περιβάλλον προκειμένου να υλοποιήσει πιο σύνθετες δομές «βιβλίων».

4 Η εγγραφή σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον

Η γραφή στο ψηφιακό περιβάλλον, μέχρι τη στιγμή, τουλάχιστον, που γράφεται η παρούσα μελέτη, λαμβάνει νέες μορφές, αλλά ως επί το πλείστον, όπως έχει ήδη αναφερθεί στα κεφάλαια 2 και 3, μιμείται τους κανόνες και την αισθητική της τυπογραφίας.¹ Οι αράδες του κειμένου προσαρμόζονται στο παραλληλόγραμμο παράθυρο της οθόνης, μέσα από προκαθορισμένους κανόνες απεικόνισης. Η οθόνη διαδραματίζει το ρόλο της χάρτινης σελίδας. Συχνά ενσωματώνεται ένα εφέ που προσομοιώνει την κίνηση της αλλαγής σελίδας, και διατηρούνται τα συνήθη περιθώρια που πλαισιώνουν το κείμενο. Η τοποθέτηση των κειμένων δεν έχει αξιοποιήσει ουσιαστικά τις δυνατότητες του ψηφιακού περιβάλλοντος και της τεχνολογίας, παρότι είναι πολλές που προσφέρονται, και παρά το γεγονός ότι σε επίπεδο θεωρίας έχουν γίνει πολύ σημαντικές παρατηρήσεις συναφώς ήδη εδώ και σχεδόν μισό αιώνα.

Τα δεδομένα διαμορφώνονται εκ νέου ουσιαστικά όταν εμφανίζεται, και κυρίως γίνεται προσιτή για πειραματισμό, η τρισδιάστατη εικόνα πραγματικού χρόνου και, κατ' επέκταση, η Εικονική Πραγματικότητα. Το 2013 αναπτύχθηκε η πρώτη χαμηλού κόστους έκδοση της κάσκας Εικονικής Πραγματικότητας Oculus Rift DK1.² Η κάσκα αυτή και η συμβατότητά της με υπάρχοντα ελεύθερα λογισμικά ανάπτυξης παιχνιδιών και έργων Εικονικής Πραγματικότητας άλλαξε τα διεθνή δεδομένα, προκαλώντας αλυσιδωτές εξελίξεις.

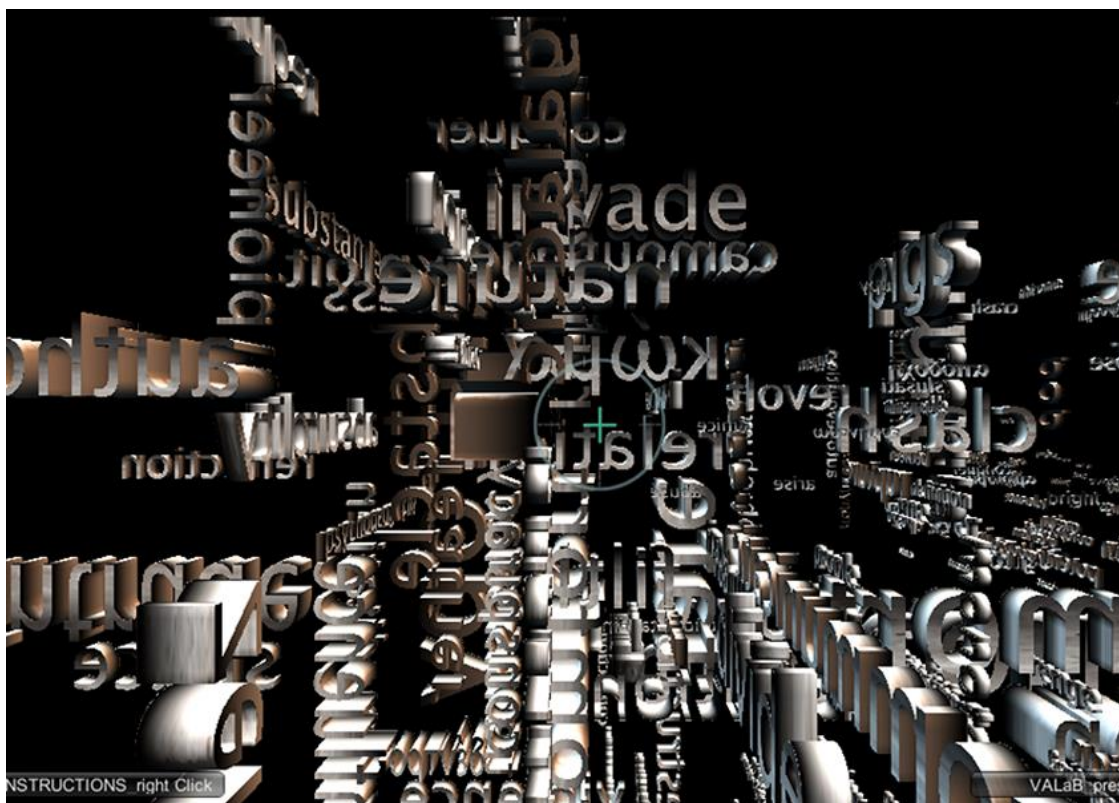
Ένα μεγάλο μέρος της αγοράς στράφηκε προς την κατασκευή αντίστοιχων μηχανισμών (π.χ. σύστημα HTC Vive), ακόμη και για έξυπνες μικρές συσκευές (π.χ. τρισδιάστατα γυαλιά και χειριστήρια για κινητά τηλέφωνα, όπως το Samsung GearVR ή άλλα χαμηλότερου κόστους), καθώς και στην παρότρυνση για ανάπτυξη εμπυθιστικού περιεχομένου, ακόμη και από τελικούς χρήστες (π.χ. πλατφόρμες πολυχρηστικής πρόσβασης Mozilla Hubs ή Facebook Horizon).

Εντός του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος παρέχεται η δυνατότητα ένα κείμενο να τοποθετηθεί είτε με τους παραδοσιακούς κανόνες σε ένα επίπεδο, είτε σε παράδοξη –για τη συνήθη τυπογραφική λογική– διάταξη, ακολουθώντας την ιδέα της «μυθικής σκέψης» (Flüsser, 2003, σ. 18), όπως προαναφέρθηκε. Μπορούν οι γραμμές

¹ Εξάλλου, πολύ συχνά, κάτι σχεδιάζεται και ετοιμάζεται στο ψηφιακό περιβάλλον προκειμένου να μεταφερθεί στη συνέχεια στο χαρτί.

² Η συσκευή Oculus Rift DK1 υλοποιήθηκε μέσα από διαδικασία πληθοχρηματοδότησης (crowd funding).

του κειμένου να διαγράφουν τυχαίες διαδρομές στο χώρο, να περιστρέφονται και να αλλάζουν κατευθύνσεις, ορισμένα σημεία-λέξεις ενός κειμένου να συνενώνονται με άλλα παρόμοια. Μπορούν, ακόμα, τα γράμματα, και κατ' επέκταση οι λέξεις, να αποκτήσουν προσομοιωμένη φυσική υπόσταση, ως αντικείμενα, όπως για παράδειγμα με ύλη, πυκνότητα, βαρύτητα κ.λπ. Στην Εικόνα 9 βρίσκεται ένα τέτοιο παράδειγμα εικονικού χώρου με λέξεις που έχουν φυσικές ιδιότητες.³ Μπορεί, επίσης, το κείμενο να ακολουθεί κανόνες και από την τέχνη και πρακτική του κινηματογράφου, όπως με την εμφάνιση και απόκρυψη γραμμάτων ή τη συνεχή κίνησή τους.



Εικόνα 9: Όψη του χώρου του εικονικού έργου *This is not a game*

Η βασική αλλαγή που λαμβάνει χώρα βέβαια αφορά στον τρόπο ανάγνωσης. Στην περίπτωση αυτή ο ψηφιακός αναγνώστης οφείλει να «φορέσει» ειδικά εργαλεία ανάγνωσης, να μάθει τον «τρόπο ανάγνωσης» ή τρόπο προσπέλασης πληροφοριών, ο

³ Πρόκειται για ένα, πολυχρηστικό παιχνίδι-καλλιτεχνικό έργο στο οποίο πολλοί παίκτες μαζί επιδρούν σε χώρο ο οποίος σχηματίζεται από λέξεις, αναδιατάσσοντάς τες με βάση τη βαρύτητά τους ή καταστρέφοντας την ύλη τους. Αναπτύχθηκε από ομάδα φοιτητών και διδασκόντων του Ελληνογαλλικού Μάστερ «Τέχνη, Εικονική Πραγματικότητα και πολυχρηστικά συστήματα καλλιτεχνικής έκφρασης», ΑΣΚΤ, Paris-8 και παρουσιάστηκε εν δράσει στην ομαδική διεθνή έκθεση με τίτλο Thesis @ metamatic:taf, 28/3/2013-18/4/2013, Taf, Αθήνα.

οποίος σε κάθε έργο μπορεί να είναι διαφορετικός και, στη συνέχεια, να παρακολουθήσει το κείμενο βάσει δικών του επιλογών, ακολουθώντας πορεία παράλληλη προς αυτήν της γραφής, ή μη. Ακολουθεί πιο λεπτομερής ανάλυση των σημαντικότερων δυνατοτήτων της εγγραφής σε ψηφιακό χώρο, καθώς αυτές είναι εν δυνάμει άπειρες.

Ενώ στο 2ο και στο 3ο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν μηχανισμοί ανάγνωσης των διαφορετικών τοποθετήσεων των σειρών κειμένου, εδώ θα εξεταστούν ειδικότερα στοιχεία της ψηφιακής γραφής. Πιο συγκεκριμένα, θα αναφερθούν οι εξής επιμέρους πτυχές:

- **Μεταφορά του παραλληλογράμμου χάρτινου υποστρώματος στο ψηφιακό υπόστρωμα**

Το Διαδίκτυο ορίζεται συγκεκριμένα ως ένα ρευστό υπόστρωμα γραφής, όπου τα κείμενα ανανεώνονται διαρκώς και ανατοποθετούνται βάσει επιλογών, σε μια εσωτερική δομή διάταξης (εκείνης των ιστοσελίδων). Οι ιστοσελίδες εφημερίδων αναφέρονται ως ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα δύο διαστάσεων οι οποίες συχνά μιμούνται είτε τη χάρτινη σελίδα, είτε την κινηματογραφική-τηλεοπτική οθόνη, είτε συνδυασμό τους. Το βλέμμα του αναγνώστη⁴ κινείται προκειμένου να προσλάβει από διακριτές περιοχές τα ετερόκλιτα υλικά (τίτλους, κείμενα, βίντεο, ή άλλες σύντομες πληροφορίες).

- **Η ψηφιακή εικόνα ως επιφάνεια γραφής**

Η ψηφιακή εικόνα χαρακτηρίζεται ως μια σύγχρονη επιφάνεια γραφής δύο, τριών, και τεσσάρων διαστάσεων. Παρατίθενται τρία παραδείγματα όπου ο αναγνώστης καλείται να διαδράσει με τις εικόνες με διαφορετικούς τρόπους, προκειμένου να αναγνώσει τα περιεχόμενα που συγκεντρώνονται πάνω στις ψηφιακές εικόνες.

- **Γραφή σε «πλαίσιο-φόρμα», ψηφιακό πλαίσιο κειμένου τριών διαστάσεων**

Εδώ εξετάζεται μέσα από συγκεκριμένες βαθμίδες επεξεργασίας ένα πλαίσιο κειμένου που μπορεί να παραμετροποιηθεί στο χώρο.

- **Μελέτη της Εικονικής Πραγματικότητας ως φορέα γραφής**

Μέσα από δοκιμές εξετάζονται στοιχεία γραφής στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον ως προς την αναγνωσιμότητα, την προοπτική, τα μεγέθη των χαρακτήρων, την αντίθεση, την κίνηση, και άλλες παραμέτρους.

⁴ Σε συνδυασμό με τις διαδράσεις του, με το χέρι (μέσω αφής), ή την προέκτασή του –το ποντίκι (μέσω επιλογής).

- **Η έννοια της «σελιδοποίησης» στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο**
Συγκεκριμένα, στο σημείο αυτό πραγματοποιούνται δοκιμές προσπέλασης φωτογραφιών αναπτυγμάτων ενός βιβλίου τα οποία έχουν τοποθετηθεί σε διαφορετικές διατάξεις στο χώρο.

Μέσα από τη μελέτη των παραπάνω περιπτώσεων εντοπίζονται σημαντικές πτυχές και συγκεκριμένες ιδιότητες του ψηφιακού χώρου, οι οποίες αφενός διευκρινίζουν τα υπάρχοντα δεδομένα, αφετέρου ορίζουν τις νέες συνθήκες του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος ως χώρου γραφής και ανάγνωσης. Όλα τα παραπάνω διαμορφώνουν τόσο τις συνθήκες, όσο και τα απαιτούμενα εργαλεία γραφής –και κατ’ επέκταση ανάγνωσης– σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον.

4.1 Μεταφορά του παραλληλογράμμου χάρτινου υποστρώματος στον ψηφιακό χώρο

Ο Chaytor αναφέρει πως στο Μεσαίωνα «τίποτα δεν είναι πιο αλλόκοτο [...] από τον σύγχρονο αναγνώστη, που περνάει τα πρωτοσέλιδα μιας εφημερίδας και κοιτάζει τις στήλες για να βρει ένα ενδιαφέρον σημείο» (Chaytor, 1945, σ. 10). Παρότι ο Chaytor σε αυτό το απόσπασμα αναφερόταν στις έντυπες εφημερίδες, στο ψηφιακό περιβάλλον αυτό ισχύει ακόμα πιο έντονα. Οι ηλεκτρονικές εφημερίδες είναι «ιστοχώροι, δηλαδή μια συλλογή ιστοσελίδων, οργανωμένες σε ιεραρχική δομή⁵ που είναι ριζικά διαφορετική από τη γραμμική αλληλουχία των εντύπων». ⁶ Εντός του πλαισίου της οθόνης, τα κείμενα και οι εικόνες είναι δομημένα σε μικρότερες επιμέρους περιοχές, η επιφάνεια δηλαδή της οθόνης διασπάται⁷ και εμπλουτίζεται μέσα από εμφανιζόμενα παράθυρα (pop-up windows) και τους υπερσυνδέσμους.

Μέσα από τις επιμέρους περιοχές, ο αναγνώστης μπορεί να λάβει διαφορετικού είδους πληροφόρηση.⁸ Ένας συχνός, και συνεπώς εξοικειωμένος, αναγνώστης μπορεί να πλοηγηθεί με μεγαλύτερη ευκολία και να εντοπίσει άμεσα αυτά που τον ενδιαφέρουν.

⁵ Να αναφερθεί ότι εκτός από την ιεραρχική υπάρχουν και άλλες δομές οργάνωσης του γραπτού, και των ηλεκτρονικών εφημερίδων.

⁶ Zambarbieri, D., E. Carniglia, C. Robino, (2008), Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers. *Journal of Eye Movement Research*, 2(4):7, σσ. 1-8.

⁷ Με κύριο κορμό, για παράδειγμα, και πλαϊνές στήλες, ή υποσημειώσεις.

⁸ Για πολιτική, αθλητικά, την πρόγνωση καιρού κ.ά.

Υπάρχει κάποια ιεραρχία στη χωροταξία η οποία σηματοδοτεί τα περιεχόμενά της. Η διάδραση του αναγνώστη που διαπερνά τους διάφορους τίτλους είναι ένα καθημερινό στοιχείο και πολύ οικείο για τους περισσότερους αναγνώστες, αλλά σε επίπεδο δομής αποτελεί μια πολύ ουσιαστική εξέλιξη στον τρόπο με τον οποίο διαβάζουμε, και καταναλώνουμε, τα κείμενα.

Θα μπορούσε η ανάγνωση μέσα από μια σελίδα ηλεκτρονικής εφημερίδας να παρομοιαστεί με ένα σύνολο διαφορετικών βιβλίων, που είναι απλωμένα στην επιφάνεια ενός τραπεζιού, τοποθετημένα σαν ένα κολάζ διαφορετικών πληροφοριών σύμφωνα με μια διάταξη τύπου ατζέντας, από τα οποία ο αναγνώστης να μπορεί να ξεφυλλίσει και να διαβάσει αποσπασματικά ό,τι τον ενδιαφέρει. Εκτός από τις επιμέρους περιοχές με τις πληροφορίες, ο κατάλογος επιλογής μιας ιστοσελίδας (menu) μπορεί, επίσης, να παραπέμπει σε μια (εξελιγμένη) δομή βιβλίου.⁹ Θα μπορούσε κάθε κουμπί να αντιστοιχεί σε μια ενότητα του βιβλίου, σαν σελιδοδείκτης, ή, ακόμα, να περιέχει μια ευρύτερη βιβλιοθήκη κειμένων.

Το παράδειγμα των ηλεκτρονικών εφημερίδων αναφέρεται διότι συνδυάζουν ένα ετερόκλητο υλικό και, σε πολλές περιπτώσεις, μεγάλο όγκο δεδομένων.

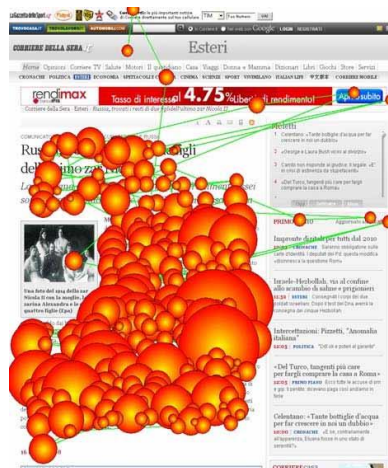
Αναμφίβολα, η ανάγνωση μέσα από το Διαδίκτυο –ειδικά στις περιπτώσεις ειδήσεων– διαφέρει απολύτως από την ανάγνωση-μελέτη του Μεσαίωνα. Η οθόνη ευνοεί κάθετη ανάγνωση του κειμένου, έναντι της οριζόντιας, και, γενικότερα, μια πιο ταχεία, επιφανειακή, ανάγνωση έναντι της ανάγνωσης υπό την έννοια της μελέτης. Στις ηλεκτρονικές εφημερίδες, και κατ' επέκταση γενικότερα στο Διαδίκτυο, διαβάζει κανείς παράλληλα, επιλεκτικά, από πολλές διαφορετικές πηγές, σε σύντομο χρόνο. Συχνά, τα κείμενα εμφανίζονται σε πολύ αποσπασματική μορφή, με έναν τίτλο και ένα σύντομο lead.¹⁰ Αξίζει να αναφερθεί η περίπτωση των ροών ειδήσεων (news ή web feeds) που αναρτώνται σε πραγματικό χρόνο (real-time), όπως είναι, για παράδειγμα, το χρηματιστήριο. Οι πληροφορίες εμφανίζονται χωρίς να πρέπει, ή να μπορεί, κανείς να προβεί σε περαιτέρω αναζήτηση. Σε πολλές περιπτώσεις, όμως, ο αναγνώστης καλείται να εκδηλώσει ενδιαφέρον για κάποιες θεματικές, ή να έχει αποδεχτεί να λαμβάνει

⁹ Όπως προαναφέρθηκε σχετικά με τα περιεχόμενα των e-book (πίνακα περιεχομένων –TOC).

¹⁰ Λίγες σειρές που ακολουθούν του τίτλου της είδησης, και παραθέτουν λίγο πιο αναλυτικά δύο βασικά σημεία της, για να οδηγηθεί ο αναγνώστης στην επίσκεψη της ιστοσελίδας, όπου παρατίθεται το άρθρο στο σύνολό του. Κάποιες φορές λειτουργεί για να κεντρίσει, ακόμα και παραπλανητικά σε μερικές περιπτώσεις, το ενδιαφέρον του αναγνώστη.

ενημερώσεις από συγκεκριμένους ιστοχώρους, μέσω αναδυόμενων παραθύρων που εμφανίζονται όταν τους επισκεφτεί για πρώτη φορά.

Στην έρευνα *Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers*¹¹ του Πανεπιστημίου της Ραβία στην Ιταλία μελετήθηκε η κίνηση των ματιών κατά τη διάρκεια ανάγνωσης ηλεκτρονικών εφημερίδων, η διάρκεια, και τα σημεία της εστίασης. Ο στόχος αυτής της έρευνας ήταν να αξιολογηθεί η χρηστικότητα και η αναγνωσιμότητα στις ηλεκτρονικές εφημερίδες, μέσω του συστήματος *EyeGaze*. Έγινε υπολογισμός ποσοτικών παραμέτρων από τα εγγεγραμμένα σήματα της συσκευής, όπως η συνολική διάρκεια του βλέμματος, ο αριθμός των σταθεροποιήσεων, η διάρκεια των σταθεροποιήσεων, η αλληλουχία των προσπελάσεων μεταξύ των διαφόρων περιοχών της σελίδας. Το «scanpath», όπως το αποκαλούν, είναι η γραμμή προσπέλασης από το κάθε αντικείμενο, όπου κάθε σταθεροποίηση του βλέμματος οπτικοποιείται με έναν κύκλο, η ακτίνα του οποίου είναι ανάλογη της διάρκειάς του. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 10, τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι το σημείο έναρξης της κίνησης του βλέμματος βρίσκεται στην κορυφή του κυρίως κειμένου, ενώ η δεξιά στήλη συγκεντρώνει λιγότερο ενδιαφέρον, εμφανίζοντας μικρότερης διάρκειας εστιάσεις του βλέμματος.



Εικόνα 10: Παράδειγμα ενός scanpath της έρευνας *Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers*¹²

¹¹ Zambarbieri, D., E. Carniglia, C. Robino (2008), *Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers*. *Journal of Eye Movement Research*, 2(4):7, σσ. 1-8.

¹² Πηγή: URL: https://www.researchgate.net/publication/292145247_Eye_Tracking_Analysis_in_Reading_Online_Newspapers (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό το γεγονός ότι πλέον υπάρχουν τα διαθέσιμα εργαλεία για να υπολογιστεί η κατεύθυνση του βλέμματος, η ταχύτητα ανάγνωσης, και τα σημεία που κεντρίζουν το ενδιαφέρον. Η συγκεκριμένη έρευνα έλαβε κάποια σταθερά σημεία απ' όπου άντλησε τις αναφορές και τις μετρήσεις της. Οι σελίδες, οι οποίες προβλήθηκαν στο κοινό, είχαν κατά κάποιον τρόπο παρεμφερή διάταξη (στήλες, κυρίως κείμενο, menu), και το βασικό κείμενο ήταν σε μορφή στήλης. Με αυτόν τον τρόπο, παρατηρήθηκε ότι κυριαρχεί μια κοινή κατεύθυνση του βλέμματος, μια παρεμφερής, δηλαδή, διαδικασία ανάγνωσης στα άτομα του δείγματος. Βάσει και των παραπάνω δεδομένων θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι η αφήγηση που συντίθεται από την αλληλουχία και το εύρος των πληροφοριών, την οποία θα προσλάβει κάποιος μέσα από μια ηλεκτρονική εφημερίδα, παραπέμπει σε μια διαδρομή περιπλάνησης ανάλογα με το ενδιαφέρον του αναγνώστη. Οι πληροφορίες βρίσκονται σε ένα πλαίσιο και ο αναγνώστης κινείται μεταξύ των επιμέρους περιοχών.

Τα παραπάνω εντάσσονται στην εργαλειοθήκη που έχει στη διάθεσή του ένας γραφέας σε ένα ψηφιακό περιβάλλον τα οποία θα του επιτρέψουν να ορίσει τη δομή της γραφής και στη συνέχεια της ανάγνωσης. Πράγμα που όπως θα φανεί παρακάτω είναι σημαντικό στην εξέταση του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος ως χώρου γραφής.

Ένα εξέχον παράδειγμα σύγχρονου αναγνώστη, το οποίο μπορεί να μας προσφέρει επιπλέον χρήσιμα στοιχεία, είναι εκείνο του πιλότου σε μια διαφανή οθόνη τύπου HUD (Head-Up Display). Έχει πολύ ενδιαφέρον το γεγονός πως ένας πιλότος ενός οχήματος με μεγάλη ταχύτητα είναι σε θέση να παρακολουθεί την πορεία του οχήματος και ταυτόχρονα να βλέπει τα όργανα μέτρησης και κείμενα ενδείξεων και αναφορών. Συγκεκριμένα, ο πιλότος μέσα από το παράθυρο, με το κεφάλι σηκωμένο σε κανονική θέση, λαμβάνει επιπρόσθετες πληροφορίες και μετρήσεις που είναι απαραίτητες για την πορεία του. Διαβάζει τα στοιχεία, ενώ διατηρεί παράλληλα πλήρη έλεγχο του εξωτερικού χώρου από την οθόνη-παράθυρο. Με αυτόν τον τρόπο, δεν απαιτείται να σκύψει το κεφάλι του για να συμβουλευτεί άλλες συσκευές, ούτε χάνει χρόνο επανεστιάζοντας στην εξωτερική εικόνα. Η επιτυχία αυτής της τεχνολογίας έγκειται ακριβώς στο γεγονός ότι ελαττώνονται οι διαδρομές που πρέπει να κάνει το βλέμμα γύρω από την οθόνη, και όλα τα στοιχεία συγκεντρώνονται στο σημείο όπου το βλέμμα με φυσικό τρόπο κατευθύνεται.

Ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό του ψηφιακού υποβάθρου είναι η ανανέωση του περιεχομένου. Αυτό φαίνεται πιο έντονα στο χώρο των ηλεκτρονικών εφημερίδων. Σε μια έρευνα τριάντα ειδησεογραφικών ιστοσελίδων που έγινε από τη Σχολή

Δημοσιογραφίας του Πανεπιστημίου του Τέξας, το 2004, εξάχθηκαν στοιχεία σχετικά με την ανανέωση των ιστότοπων. Συγκεκριμένα, σημειώθηκε ότι το 16,7% αυτών ανανεώνει μία φορά την ημέρα το περιεχόμενο της ιστοσελίδας, το 43,3% προσθέτει κάποια σημαντικά νέα κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ το 40% ανανεώνει διαρκώς την ιστοσελίδα. Η συχνότητα της ανανέωσης, στην περίπτωση των ιστοσελίδων που ανανεώνονται διαρκώς, το έτος 2008 καταγράφηκε ότι ήταν ανά 45 με 60 λεπτά. Εν έτει 2020, η συχνότητα της ανανέωσης του περιεχομένου μπορεί να γίνεται επί μόνιμης βάσης καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου.

Όταν προστίθενται νέα κείμενα, αυτά εμφανίζονται πιο μπροστά και τα προηγούμενα μετακινούνται σε δεύτερο επίπεδο, βασικό χαρακτηριστικό του Διαδικτύου και κατ' επέκταση του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μια περίπτωση ρευστού υποστρώματος γραφής, και, συνεπώς, «ρευστής» ανάγνωσης, καθότι υπάρχει μια διαρκής εναλλαγή στο εμφανιζόμενο περιεχόμενο. Το χαρακτηριστικό αυτό έχει ενδιαφέρον να συγκριθεί με τη διάταξη των κειμένων στο ψηφιακό περιβάλλον. Για παράδειγμα, τα κείμενα τοποθετούνται βάσει της σειράς που δημοσιεύτηκαν, ή βάσει των περισσότερο «δημοφιλών» άρθρων, ή βάσει του αριθμού των σχολίων. Οι τρεις προαναφερθέντες τρόποι παράθεσης αποτελούν μηχανισμούς με τους οποίους τα κείμενα τοποθετούνται σε σειρά (ως επιμέρους ανεξάρτητα άρθρα).

Ανακεφαλαιώνοντας όσα αναφέρθηκαν έως αυτό το σημείο, όλα τα παραπάνω στοιχεία συνεισφέρουν σημαντικά στη διαμόρφωση ενός νέου μοντέλου ανάγνωσης, ενός σύγχρονου βιβλίου. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία αυτά είναι: η ραγδαία ανανέωση του περιεχομένου, η παράθεση επιπρόσθετων πληροφοριών σε επίπεδα (pop-up windows) πάνω στην οθόνη, και η μη γραμμική διαδρομή του βλέμματος προκειμένου να επιτευχθεί η ανάγνωση βάσει της προτεραιότητας και επιθυμίας του αναγνώστη.

Επιπλέον, η ανάγνωση σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, όπως θα δούμε και στη συνέχεια, προσεγγίζει το «περιπλανώμενο βλέμμα» όπως χαρακτηριστικά το αναφέρει ο G. Iser (Leenhardt κ.ά., 2000, σ. 204), ή το περιπλανώμενο άτομο (βλ. Walkman), παρά μια γραμμική σάρωση των σειρών ενός κειμένου. Για παράδειγμα, όταν ένας αναγνώστης βλέπει ένα κειμενικό έργο μέσα από μια κάσκα στερεοσκοπικής προβολής, ουσιαστικά παρακολουθεί έναν κόσμο στον οποίον δομούνται όλα τα στοιχεία τα οποία αντιλαμβάνεται εντός του οπτικού του πεδίου. Δεν έχει τόσο σημασία η συσκευή που χρησιμοποιείται ή η σωματική στάση του αναγνώστη, όσο το βλέμμα του, διαμέσου ενός δεδομένου μηχανισμού. Η ανάγνωση σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό

περιβάλλον μπορεί να επιτελεστεί μέσα από τον προκαθορισμό, ή ίσως και τον προγραμματισμό, της διαδρομής του βλέμματος. Το βλέμμα, διαμέσου της εικονικής κάμερας (οπτική του αναγνώστη), μπορεί να κινείται στον τρισδιάστατο ψηφιακό χώρο με προοπτική, και να λαμβάνει στοιχεία από πολλά παράλληλα επίπεδα. Στην περίπτωση που ο αναγνώστης είναι πλήρως εμπυθισμένος μέσα στον τρισδιάστατο χώρο (π.χ. σε ένα σύστημα CAVE) τότε το βλέμμα ανιχνεύεται από ειδικούς αισθητήρες και μεταφράζεται σε «κίνηση» της εικονικής κάμερας και κατ' επέκταση σε εντολή αλλαγής της οπτικής του γωνίας μέσα στον εικονικό χώρο.

4.2 Η ψηφιακή εικόνα ως επιφάνεια γραφής

Ένα σημαντικό στοιχείο σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον είναι ότι η εικόνα διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο. Υπό την έννοια ότι όλα τα στοιχεία (εικόνες, κείμενα, αντικείμενα) προβάλλονται μέσα από την «εικόνα» του εικονικού περιβάλλοντος (Εικονικής Πραγματικότητας), η οποία τελικά μεταφράζεται στην εικόνα που προβάλλεται στην οθόνη.¹³ Υπάρχει πληθώρα αντικείμενων των νέων μέσων (όπως στις ιστοσελίδες, στην περίπτωση που προαναφέρθηκε) όπου η εικόνα διαδραματίζει το ρόλο της «επιφάνειας της γραφής», με το κείμενο να τοποθετείται πάνω της.

Ακολουθούν επιλεκτικά τρεις πολύ συγκεκριμένες περιπτώσεις, που καλύπτουν τρεις διαφορετικές «διαστάσεις» της εικόνας ως επιφάνειας γραφής, και κατ' επέκταση τρία διαφορετικά επίπεδα αλληλεπίδρασης και ανάγνωσης: α) το δισδιάστατο, β) το τρισδιάστατο, και γ) το τετραδιάστατο επίπεδο. Οι συγκεκριμένες περιπτώσεις είναι κατά μια έννοια συμβολικές, καθώς δεν περιλαμβάνουν αμιγώς κείμενο.¹⁴ Το σημαντικό στοιχείο στο οποίο καλούμαστε να εστιάσουμε είναι η δομή της εικόνας, και οι ιδιότητές της ως αντικειμένου όπου πάνω του τοποθετείται η γραφή.

Η πρώτη περίπτωση αφορά στο διαδικτυακό χάρτη προστατευόμενων περιοχών *Natura2000*.¹⁵ Πάνω στο χάρτη, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 11, υπάρχουν σημεία που δείχνουν τα όρια των περιοχών που παρουσιάζουν ενδιαφέρον ως προς τη χλωρίδα

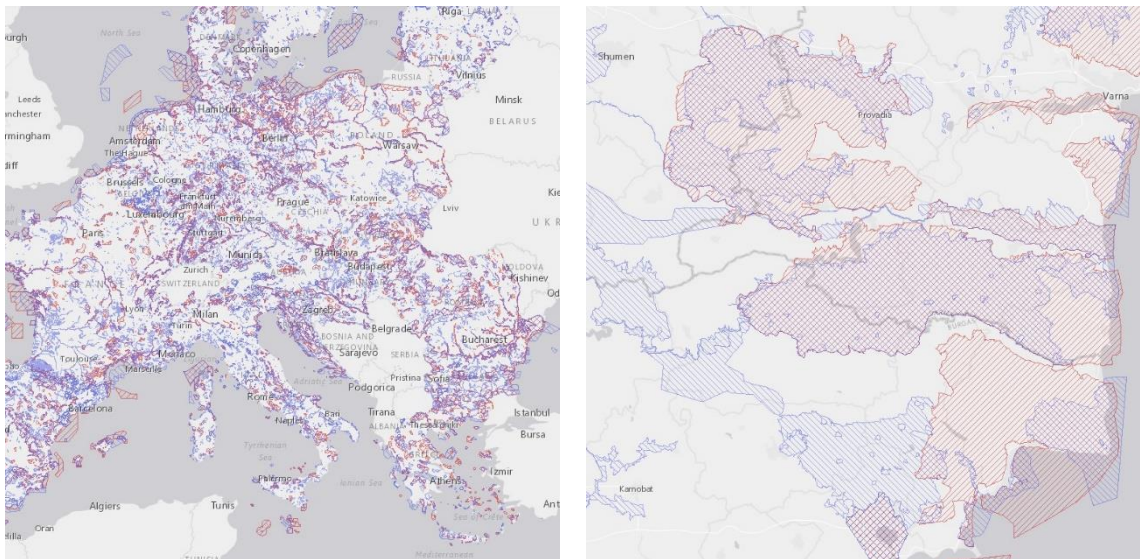
¹³ Στην οθόνη, αλλά και στη στερεοσκοπική κάσκα, ή μέσα από προβολή σε έναν πραγματικό χώρο.

¹⁴ Περιλαμβάνουν δηλ. σύμβολα και περιορισμένες πληροφορίες, σε αντίθεση με τα παραδείγματα γραφών του 2ου κεφαλαίου.

¹⁵ Ο χάρτης διατίθεται στο δικτυακό τόπο, URL: <https://natura2000.eea.europa.eu/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

και την πανίδα την οποία φιλοξενούν. Μπορεί κανείς να αναγνώσει το χάρτη μέσω παράλληλων διαγώνιων γραμμών, διαφορετικών χρωμάτων, και επιλέγοντας (κάνοντας κλικ με το ποντίκι) μπορεί να λάβει περισσότερα τοπικά στοιχεία. Ο αναγνώστης έχει δυνατότητες αλληλεπίδρασης για αναζήτηση, μετακίνηση, μεγέθυνση και σμίκρυνση της εικόνας του χάρτη.

Ο λόγος που εκλαμβάνεται ως δισδιάστατη είναι διότι αποτελεί μία συγκεκριμένη εικόνα η οποία αν υποστεί σμίκρυνση κανείς μπορεί να διακρίνει το παραλληλόγραμμο όριο του χάρτη που απεικονίζεται. Παρατηρούμε ότι όλο το «έργο» υλοποιείται πάνω σε ένα πολύ περιορισμένο σχήμα, ένα πλαίσιο πληροφοριών με συγκεκριμένα όρια. Επιπλέον παρατηρούμε μια διαφορετική δομή της πορείας «ανάγνωσης». Ο αναγνώστης πρέπει να κάνει σμίκρυνση και μεγέθυνση της εικόνας προκειμένου να βρει τα σημεία που τον ενδιαφέρουν και να προσλάβει τις πληροφορίες. Δεν κινεί ένα πραγματικό αντικείμενο, ούτε γυρίζει σελίδες, αλλά δρα πάνω σε μία περιορισμένη –υψηλής ευκρίνειας, όμως– εικόνα, μεταβάλλοντας την ενδιάμεση απόσταση και σύροντας (drag) την επιφάνεια.



Εικόνα 11: Δείγμα από το διαδικτυακό χάρτη *Natura2000* αριστερά και δεξιά σε μεγέθυνση

Δεύτερη περίπτωση (βλ. Εικόνα 12) αποτελεί η παρουσίαση των εργασιών συντήρησης του τάφου του Georges Méliès.¹⁶ Έχει ενδιαφέρον ο τρόπος που παρουσιάζονται οι απαιτούμενες εργασίες διόρθωσης, αξιοποιώντας την ψηφιακή τεχνολογία. Δεν παραθέτουν απλώς ένα αναλυτικό κείμενο με συνοδευτικές, συμπληρωματικές εικόνες. Αναρτούν διαδικτυακά ένα τρισδιάστατο μοντέλο του τάφου με αριθμημένα σημεία, ως εικονικά κουμπιά. Ο αναγνώστης έχει την πλήρη ελευθερία να περιστρέψει, να μεγεθύνει, και να δει από όλες τις πλευρές το μοντέλο και τις φθορές του, και έχει επίσης τη δυνατότητα να επιλέξει τα αριθμημένα σημεία για να διαβάσει επιγραμματικά τις απαιτούμενες εργασίες.¹⁷ Με αυτόν τον τρόπο παρουσίασης υπάρχει άμεσος έλεγχος χωρίς να πρέπει να μετακινείται ο αναγνώστης από το αναλυτικό κείμενο στην εικόνα για να αντιστοιχίσει τις πληροφορίες –όπως θα γινόταν με ένα παλαιότερο, μη διαδραστικό, αρχείο κειμένου. Το σημαντικό στοιχείο που πρέπει να κρατήσουμε είναι ότι παραπέμπει σε ένα αντικείμενο που κινείται, σαν μια ψηφιακή διαδραστική εκδοχή των παραδειγμάτων γραφής πάνω σε όγκο (όπως στην περίπτωση του ακέφαλου αγάλματος που αναφέρθηκε στο 2ο κεφάλαιο, στη σελίδα 75) γύρω από τον οποίο κινείται ο αναγνώστης,¹⁸ προκειμένου να πληροφορηθεί.

¹⁶ Το συγκεκριμένο έργο συντήρησης υλοποιήθηκε μέσω μιας καμπάνιας πληθοχρηματοδότησης (crowdfunding) με πρωτοβουλία των απογόνων του, βλ. URL: <https://www.thegeorgesmeliesproject.org/index.php/travauxukpage-2> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

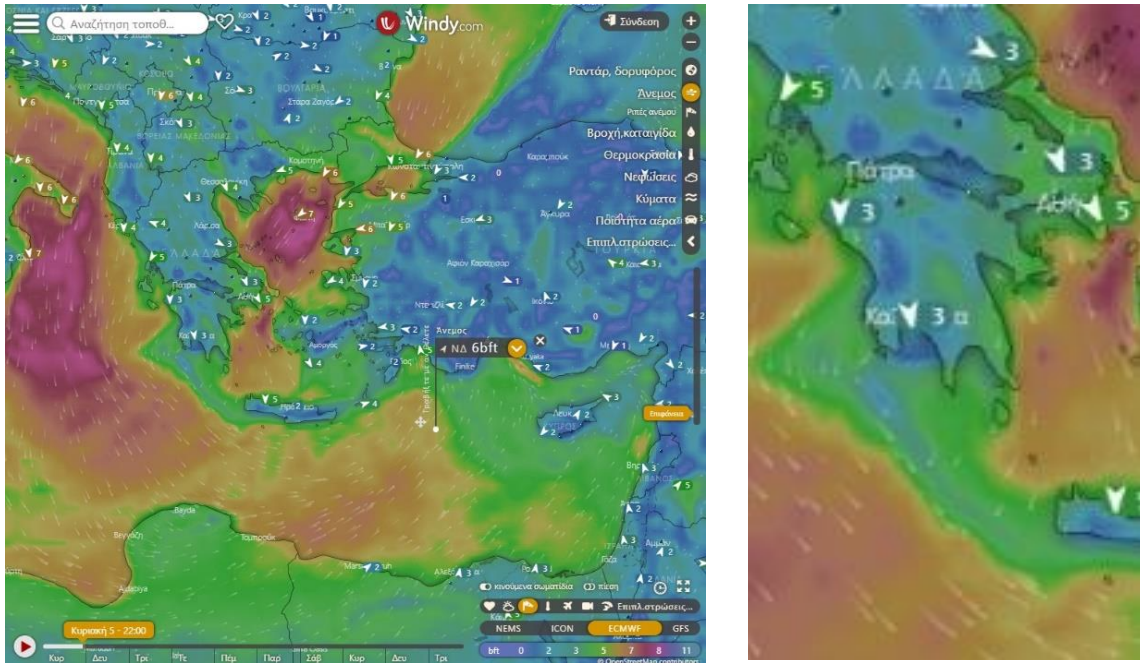
¹⁷ Πολλοί ιστότοποι λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο και το Google maps συνιστά πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα. Ο χρήστης μετακινεί το χάρτη –τη σφαιρική τρισδιάστατη εικόνα– μπροστά του μέχρι να σταθεροποιηθεί/εστιάσει σε ένα σημείο και να επιλέξει κάτι προς «ανάγνωση». Δεν πρόκειται για εκτενή κείμενα, αλλά για σύντομες περιγραφές, τίτλους, επιπλέον εικόνες, σχόλια επισκεπτών, στοιχεία επικοινωνίας, ή οδηγίες για την πρόσβαση, και σύμβολα-κουμπιά που μεταφέρουν τον χρήστη σε άλλους ιστοχώρους.

¹⁸ Ή κινεί μπροστά του αν πρόκειται για ένα μικρής κλίμακας αντικείμενο.



Εικόνα 12: Το τρισδιάστατο μοντέλο του *Georges Melies Project*

Η τρίτη περίπτωση (βλ. Εικόνα 13) αφορά στο διαδικτυακό ραντάρ πρόγνωσης καιρού *Windy*. Έχει τη δομή ενός διαδραστικού χάρτη, όπως και στην πρώτη περίπτωση, αλλά το υλικό του είναι δυναμικό και διαρκώς ανανεώσιμο σε πραγματικό χρόνο. Ο αναγνώστης μπορεί να επιλέξει από το μενού να εμφανιστούν πληροφορίες για τον άνεμο, τη βροχή, το χιόνι, τη θερμοκρασία, τις νεφώσεις, τα κύματα, ή την ποιότητα του αέρα. Στην κάτω πλευρά της εμφανιζόμενης εικόνας υπάρχει μια κλίμακα που αντιστοιχίζει τις τιμές με τα χρώματα πάνω στο χάρτη. Κατά αυτόν τον τρόπο, μπορεί κανείς σε πολύ σύντομο διάστημα να παρακολουθήσει τις αλλαγές του καιρού, διαβάζοντας τα χρώματα και τις κατευθύνσεις των σωματιδίων. Σαν δομή, είναι όμοια με τη δεύτερη περίπτωση: μια τρισδιάστατη εικόνα –η γη– με πληροφορίες πάνω της. Είναι ένα αντικείμενο το οποίο μπορεί κανείς να περιστρέψει και να βρεθεί ξανά στο ίδιο σημείο απ’ όπου ξεκίνησε, όπως και στη *Μαγική Σφαίρα* που παρουσιάστηκε στη σελίδα 72. Επιπρόσθετα, το *Windy* έχει ενσωματωμένη τη διάσταση του χρόνου, του πραγματικού (μέσω πληροφοριών από δορυφόρο σε πραγματικό χρόνο), του μελλοντικού (με τη δυνατότητα πρόγνωσης), και του παρελθοντικού, παρέχοντας πρόσβαση σε αρχεακό υλικό από το 2012.



Εικόνα 13: Το παράθυρο της εφαρμογής Windy αριστερά, και σε μεγέθυνση στα δεξιά

Στην παραπάνω παράθεση ενδεικτικών εμπλουτισμένων περιπτώσεων, οι εικόνες διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο έναντι του κειμένου. Θα μπορούσαμε να τις εκλάβουμε ως είδη γραφής όπου η εικόνα είναι ο μηχανισμός της ανάγνωσης, ενώ το κείμενο η πληροφορία. Το κείμενο βρίσκεται ενσωματωμένο σε ένα σύστημα και γίνεται προσβάσιμο μέσα από την τελική εικόνα. Ο αναγνώστης μπορεί να προβεί σε επιλεκτική ανάγνωσή του, διαδρώντας με την εικόνα, και όχι με βιβλίο-αντικείμενο, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Αν συσχετίσουμε τις παραπάνω περιπτώσεις με την παραδοσιακή δομή ενός βιβλίου, αντιλαμβανόμαστε πόσο εξελιγμένες ιδιότητες παρέχονται και τη μεγάλη απόσταση που μεσολαβεί πλέον από τα παραδοσιακά μέσα. Επιπλέον, η αντιστροφή των ρόλων στη σχέση κειμένου-εικόνας, όπως περιγράφηκε προηγουμένως, ίσως να αποτελεί το «κλειδί» προκειμένου να οριοθετηθεί το νέο περιβάλλον. Στη μελέτη της δομής που μπορεί να λάβει η γραφή σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον τα παραπάνω στοιχεία είναι χρήσιμα, καθώς προσδιορίζεται το υπόβαθρο, και αντίστοιχα μπορεί να αξιοποιηθεί πιο δυναμικά.

Τελικά στον ψηφιακό χώρο δεν υπάρχει συγκεκριμένη «γραφική ύλη», ή συγκεκριμένη «επιφάνεια γραφής», αλλά όλα τα στοιχεία (γραφή, εικόνα, και υπόστρωμα γραφής ή φόντο) γίνονται αντιληπτά μέσα από το ίδιο ψηφιακό «υλικό».

4.3 Γραφή σε ψηφιακό πλαίσιο κειμένου τριών διαστάσεων

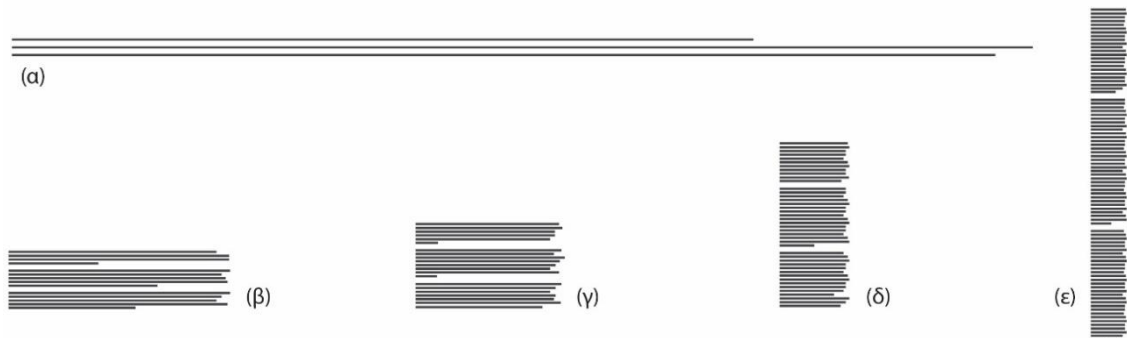
Παρατηρήσαμε έως τώρα τη γραφή να τοποθετείται σε αναλογικό περιβάλλον ως επί το πλείστον σε παράλληλες σειρές, και επαναλαμβανόμενες σελίδες. Στον ψηφιακό πολιτισμό παρατηρείται ότι στη διάρθρωση ενός ηλεκτρονικού κειμενογράφου η δομή των σειρών είναι ενσωματωμένη στο μηχανισμό των λογισμικών, όπως εξάλλου είναι και σε μια γραφομηχανή, ή σε ένα τετράδιο σημειώσεων. Είτε βρίσκεται εν εξελίξει η γραφή (το κείμενο γράφεται τη δεδομένη στιγμή), είτε επικολλάται από κάποιο άλλο ηλεκτρονικό έγγραφο, οι λέξεις εμφανίζονται στην οθόνη σε σειρές μιμούμενες τη δομή της χάρτινης σελίδας. Ο γραφέας στον ψηφιακό χώρο ορίζει με παραμέτρους τη δομή, προσθέτει τα γράμματα, και κάνει επιπλέον αλλαγές.

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, παρακάτω ορίζονται τέσσερις βαθμίδες επεξεργασίας, τέσσερις διαφορετικοί τρόποι διάταξης σειρών κειμένου εντός ενός πλαισίου που αφορούν σε ψηφιακό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, εξετάζονται οι περιπτώσεις γραφής:

- 1) χωρίς αυτόματη αλλαγή γραμμής, η οποία ορίζεται ως μηδενικού βαθμού,
- 2) με προσαρμογή κειμένου στο πλαίσιο, η οποία ορίζεται ως 1ου βαθμού,
- 3) με δυνατότητα προσαρμογής του ίδιου του πλαισίου ή δημιουργίας άλλων σχημάτων, η οποία ορίζεται ως 2ου βαθμού, και, τέλος,
- 4) με δυνατότητα τροποποίησης σε πραγματικό χρόνο ενός πλαισίου τριών διαστάσεων (το οποίο θα το αποκαλέσουμε πλαίσιο-φόρμα), και η οποία ορίζεται ως 4ου βαθμού.

Η παραπάνω οριοθέτηση των «βαθμίδων» επεξεργασίας συμβάλλει στη μελέτη της διάταξης των σειρών κειμένου μέσα σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Στην προκειμένη κατάσταση υπεισέρχονται και άλλοι κανόνες που αφορούν στην: α) παραμετροποίηση του μήκους και του ύψους ενός πλαισίου κειμένου, β) περιστροφή (ή γενικότερη παραμετροποίησή του) στον τρισδιάστατο χώρο. Τα παραπάνω αποτελούν βασικές δυνατότητες με τις οποίες ένας γραφέας μπορεί να χειριστεί οριζόντιες και παράλληλες σειρές κειμένου. Έχουν προκύψει από την προσπάθεια διερεύνησης των δυνατοτήτων διάταξης της γραφής, η οποία βασίστηκε στα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τη μελέτη των «υφάνσεων» στο 2ο κεφάλαιο. Επιπλέον, οι πληροφορίες που σημειώνονται συμπληρώνουν τις παραμέτρους που ενσωματώθηκαν στη θεωρητική ανάπτυξη για την πρόταση *Ένα νέο εργαλείο επεξεργασίας κειμένου στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο*, η οποία αναπτύσσεται εκτενώς στο 6ο κεφάλαιο (στη σελίδα 194).

Πιο αναλυτικά, όταν γράφει κανείς σε ένα λογισμικό γραφής απλού κειμένου (plain text) εμφανίζεται η τρέχουσα περιοχή του κειμένου το οποίο γράφεται,¹⁹ ενώ το υπόλοιπο (η αρχή της γραμμής) «χάνεται» προς τα πίσω. Οι γραμμές αλλάζουν όταν στο κείμενο μεσολαβεί εντολή αλλαγής σειράς, με το πλήκτρο εισαγωγής (enter), και κατά τον ίδιο τρόπο διαμορφώνονται και οι διαφορετικές παράγραφοι, ή, γενικότερα, οι διάφορες ενότητες του κειμένου. Στο Σχήμα 18 (α) αναπαρίσταται συμβολικά ο τρόπος με τον οποίο θα τοποθετούνταν ένα κείμενο τριών παραγράφων μέσα σε έναν απλό κειμενογράφο,²⁰ στο οποίο δεν έχει συντελεστεί καμία επεξεργασία, πέρα από την εντολή αλλαγής σειράς.²¹ Για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας, αυτή η απλοϊκή διαδικασία γραφής θα μπορούσε να οριστεί ως ηλεκτρονική γραφή μη επεξεργασμένη, ή επεξεργασίας «μηδενικού βαθμού».



Σχήμα 18: Τρεις παράγραφοι κειμένου χωρίς μορφοποίηση (α), και προσαρμοσμένες σε στήλες διαφορετικού μήκους (β έως ε)

Μια πιο εξελιγμένη εφαρμογή κειμενογράφου προσφέρει δυνατότητες αλλαγής γραμματοσειράς, μεγεθών κ.λπ. –οι οποίες δεν θα εξεταστούν σε αυτό το σημείο– και, επιπρόσθετα, αυτόματης μετακίνησης του νέου κειμένου στην επόμενη αράδα, όταν

¹⁹ Χωρίς αυτόματες μορφοποιήσεις, και χωρίς την ενδεχόμενη ύπαρξη της επιλογής το κείμενο να προσαρμόζεται στην οθόνη (word wrap).

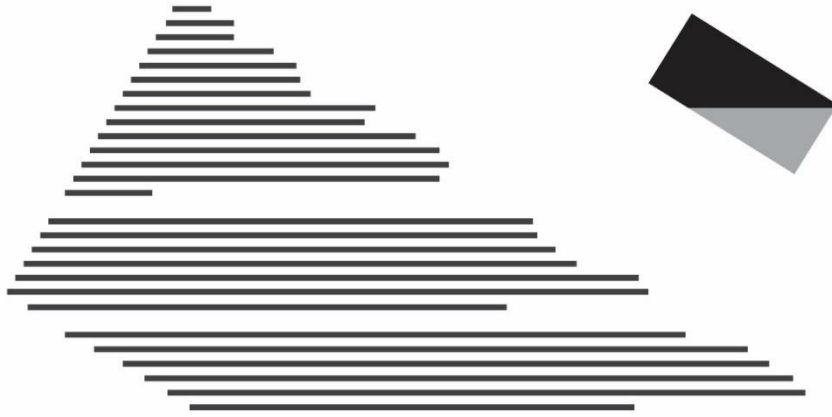
²⁰ Τύπου «Notepad text file», αρχείου σημειώσεων κειμένου («σημειωματάριο»).

²¹ Μέσα σε ένα τέτοιου τύπου απλό περιβάλλον κειμενογράφησης, δεν υπάρχει δυνατότητα αλλαγής γραμματοσειράς, μεγεθών, ή υπογράμμισης. Μια πρόσθετη μορφοποίηση θα μπορούσε ενδεχομένως να υλοποιηθεί, με τη χρήση επιπλέον κενών χαρακτήρων ανάμεσα στα γράμματα (μια τεχνική αραίωσης των γραμμάτων).

φτάσει στο όριο του πλαισίου κειμένου (text box).²² Το κείμενο εντάσσεται αυτόματα εντός του πλαισίου το οποίο ο γραφέας έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει ανάλογα με τις τελικές του ανάγκες. Στο Σχήμα 18 (δ) αναπαρίστανται οι σχηματισμοί που λαμβάνουν εντός ενός παραλληλόγραμμου πλαισίου οι ίδιες παράγραφοι του προηγούμενου Σχήματος (α). Συγκρινόμενα με το Σχήμα 18 (δ), το Σχήμα 18 (γ) έχει διπλάσιο μήκος, και το (β) τριπλάσιο, ενώ το (ε) το μισό. Η δυνατότητα που έχει ο γραφέας να ορίσει και να τροποποιήσει ένα πλαίσιο κειμένου, πάντα για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, θα μπορούσε να οριστεί ως μια «πρώτου βαθμού» μορφοποίηση. Το σημαντικότερο επιπρόσθετο στοιχείο που επιτυγχάνεται με αυτήν τη μορφοποίηση είναι ότι, κατά μια έννοια, υπάρχει η δυνατότητα άμεσης τροποποίησης της νοητής επιφάνειας της γραφής, κυρίως του σχήματος και των διαστάσεων.

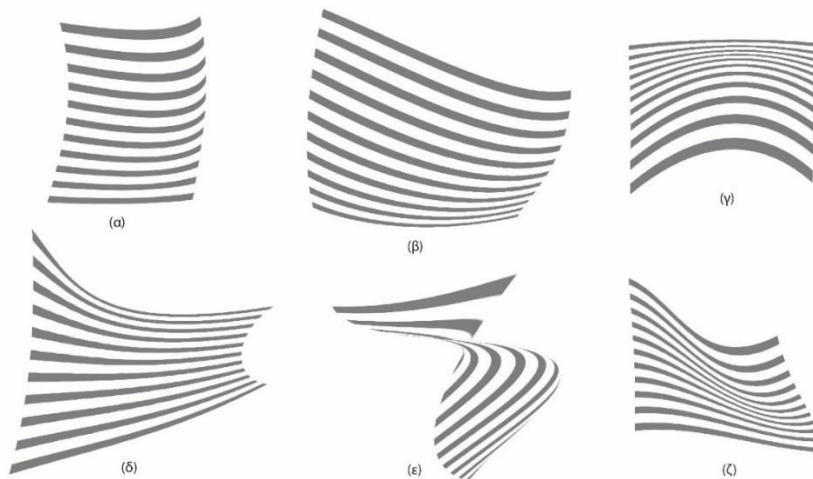
Αναφορικά με τη μορφοποίηση «δευτέρου βαθμού», αυτή θα μπορούσε να οριστεί ως η δυνατότητα που δίνεται στον γραφέα για άμεση προσαρμογή των σειρών κειμένου σε ιδιόμορφα, μη παραλληλόγραμμα σχήματα. Μπορεί να αυξομειώνει όχι μόνο τις διαστάσεις μιας ορθογώνιας στήλης, αλλά και το περίγραμμα του σχήματος, με πλήρη σχεδιαστική ελευθερία. Για να γίνει καλύτερα κατανοητό, μπορούμε να δούμε τον τρόπο κατά τον οποίο οι γραμμές τοποθετούνται στο Σχήμα 19. Η αρχική παράγραφος καταλαμβάνει την κορυφαία γωνία, και οι δύο επόμενες επίσης ακολουθούν το υπόλοιπο σχήμα, καλύπτοντας συνολικά μια περιοχή του παραλληλόγραμμου που σημειώνεται με μαύρο χρώμα στη δεξιά μικρογραφία του σχήματος. Πρόκειται για μια παραλλαγή του Σχήματος 18 (β), όπου περιστράφηκε το πλαίσιο κειμένου κατά 45 μοίρες, και οι αρχικές τρεις παράγραφοι του κειμένου, που είχαν αρχικά προσαρμοστεί παράλληλα με τις δύο πλευρές του πλαισίου, αναπροσαρμόστηκαν στα νέα όρια. Παρατηρούμε ότι δεν έχει αλλάξει ο προσανατολισμός του κειμένου, και ότι οι σειρές τοποθετούνται παράλληλα (όμοια με τις προηγούμενες περιπτώσεις) δημιουργώντας ένα διαφορετικό σχήμα. Παρόμοια, θα ίσχυε το ίδιο αν είχαμε οποιοδήποτε δισδιάστατο σχήμα (κύκλο, για παράδειγμα) που θα διαδραμάτιζε το ρόλο του «πλαισίου κειμένου».

²² Πρόκειται για το διακριτό ή νοητό πλαίσιο τοποθέτησης του κειμένου, το οποίο αφορά στο μέγεθος της «χάρτινης» σελίδας ή της οθόνης, αφαιρώντας τα περιθώρια που ορίζονται από τις άκρες (margins). Εξακολουθούμε πάντα να αναφερόμαστε σε ένα παραλληλόγραμμο σχήμα.



Σχήμα 19: Κείμενο προσαρμοσμένο σε ένα κεκλιμένο παραλληλόγραμμο

Ένα επόμενο επίπεδο επεξεργασίας –το οποίο μπορούμε να ορίσουμε ως «τρίτου βαθμού»– συμβαίνει αν η επιφάνεια (ενός πλαισίου κειμένου) δύναται να εκτυλιχθεί στον τρισδιάστατο χώρο σε πραγματικό χρόνο. Σε αυτήν την περίπτωση ο γραφέας αποδεσμεύεται από το προκαθορισμένο παραλληλόγραμμο σχήμα και από την έννοια του δισδιάστατου επιπέδου και μπορεί να αξιοποιήσει δημιουργικά το χώρο. Μπορεί να επεξεργάζεται τα στοιχεία του πλαισίου κειμένου μετακινώντας τα διανυσματικά κομβικά σημεία (anchor points) στο επίπεδο ή στο χώρο. Αντίστοιχα, οι σειρές κειμένου αναπροσαρμόζονται μέσα στους κυρτούς σχηματισμούς της επιφάνειας που δημιουργείται. Το Σχήμα 20 αποτελεί μια συμβολική απεικόνιση σειρών κειμένου που προσαρμόζονται σε έξι ενδεικτικές εκδοχές τρισδιάστατων κυρτών επιφανειών.



Σχήμα 20: Εκδοχές κυρτών επιφανειών με σειρές κειμένου που εκτείνονται στον τρισδιάστατο χώρο

Από τα παραπάνω παραδείγματα απουσιάζουν βασικά στοιχεία επεξεργασίας κειμένου, όπως οι γραμματοσειρές, η έντονη γραφή, ο χρωματισμός των γραμμών κ.ά., αλλά και στοιχεία επεξεργασίας σε τρισδιάστατο περιβάλλον, όπως η έννοια της χρονικότητας, της διαδραστικότητας, και της εμπύθισης.

Ο λόγος για τον οποίο δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε ένα τόσο περιορισμένο σημείο της διαδικασίας της γραφής είναι διότι το πλαίσιο κειμένου, στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, παραπέμπει στην εγγράψιμη επιφάνεια. Αποτελεί κατά κάποιον τρόπο μια «απομίμηση» της επιφάνειας γραφής, όπου οι σειρές κειμένου προσαρμόζονται στο σχήμα και στον όγκο της. Με τη δυνατότητα άμεσης τροποποίησης ενός πλαισίου τριών διαστάσεων (πλαίσιο-φόρμα) τροποποιείται και η επιφάνεια της γραφής στο χώρο. Διαμέσου του πλαισίου δημιουργούνται οι συνθήκες όπου το κείμενο καλείται να τοποθετηθεί, σαν να ακολουθεί τη φόρμα ενός νοητού γλυπτού όγκου (βλ. το παράδειγμα του ακέφαλου αγάλματος που προαναφέρθηκε στη σελίδα 75). Το γεγονός ότι, ανεξάρτητα από την αρχική «πρόθεση» (όπως περιγράφηκε στο 2ο κεφάλαιο, στη σελίδα 37), ο γραφέας μπορεί με μεγάλη ελευθερία να πειραματίζεται ως προς την τελική σύνθεση, με το κείμενο να ακολουθεί τις εντολές παραμετροποίησης σε πραγματικό χρόνο, αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο. Πρόκειται για ένα δυναμικό πλαίσιο, το οποίο μπορούμε να αποκαλέσουμε «πλαίσιο-φόρμα». Αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο αξιοποιείται για τη δημιουργία σχημάτων που εκτείνονται στις τρεις διαστάσεις και τα οποία ορίζουν τη φόρμα των σειρών κειμένου.

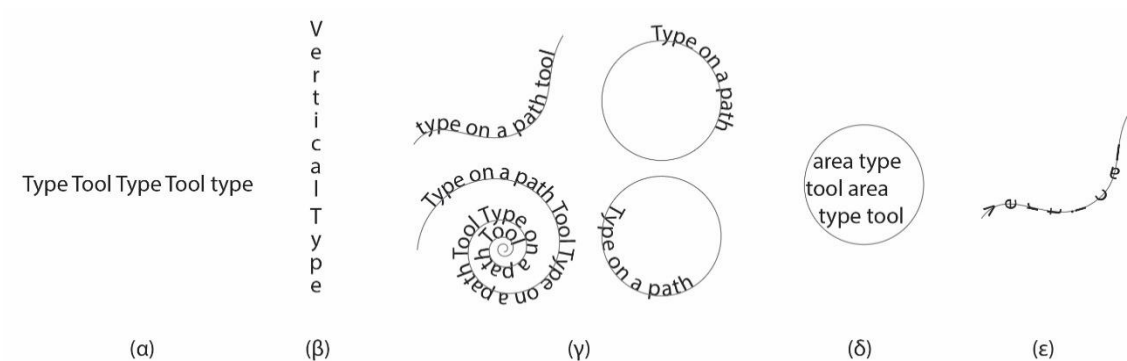
Οι προαναφερθείσες εκδοχές κειμένου αφορούν σε γραφή που τοποθετείται στη δομή παράλληλων σειρών. Σε περίπτωση όπου δεν έχουμε παράλληλες σειρές κειμένου, αλλά μεμονωμένες σειρές ή μεμονωμένες λέξεις, τα δεδομένα διαφοροποιούνται.

Σε ένα λογισμικό επεξεργασίας κειμένου δύο διαστάσεων,²³ για παράδειγμα, παρέχονται ενδεικτικά οι εξής επιλογές γραφής:

- α) «Type», όπου το κείμενο τοποθετείται σε μία μοναδική σειρά (όπως στη μηδενικού βαθμού επεξεργασία που προαναφέρθηκε) μέχρις ότου πατήσει ο γραφέας εντολή αλλαγής γραμμής (enter), όπως φαίνεται στο Σχήμα 21 (α).

²³ Τα παρακάτω βασίζονται στην εργαλειοθήκη του λογισμικού Adobe Illustrator (URL: https://www.adobe.com/gr_en/), αλλά ακόμα και σε λογισμικά τρισδιάστατων γραφικών τα εργαλεία και οι δυνατότητες είναι παρεμφερή, με την επιπλέον διάσταση του βάθους (Z).

- β) «*Vertical Type Tool*», το οποίο αντικατοπτρίζει παρόμοια επιλογή, με τη διαφορά ότι τα γράμματα τοποθετούνται το ένα κάτω από το άλλο σε μία νοητή κάθετη γραμμή·
- γ) «*Type on a path*», όπου η γραφή ακολουθεί μια προκαθορισμένη γραμμή, είτε ανοιχτή, είτε κλειστή (κύκλο), και μπορεί ο γραφέας να επιλέξει τον προσανατολισμό των γραμμάτων σε σχέση με τη γραμμή (π.χ. γραφή στην εσωτερική ή στην εξωτερική πλευρά της περιμέτρου)·
- δ) «*Area Type Tool*», με το οποίο η γραφή προσαρμόζεται σε σειρές στον εσωτερικό χώρο προκαθορισμένου σχήματος (που διαδραματίζει το ρόλο του πλαισίου, όπως περιγράφηκε προηγουμένως), και, τέλος,
- ε) «*Vertical Type on a path Tool*», το οποίο συνιστά συνδυασμό των προηγούμενων επιλογών β) και γ).



Σχήμα 21: Ενδεικτικές υποπεριπτώσεις ενός ψηφιακού εργαλείου γραφής (*Type Tool*) σε περιβάλλον δυο διαστάσεων

Τα εργαλεία γραφής και επεξεργασίας κειμένου είναι άμεσα παραμετροποιήσιμα και ο δημιουργός²⁴ έχει στη διάθεσή του εν δυνάμει άπειρες επιλογές. Παρ' όλα αυτά, με τους κανόνες επικοινωνίας, δημιουργούν ένα τελικό σύστημα που θέτει συγκεκριμένα όρια στον γραφέα. Παρατηρούμε ότι η «πρόθεση» του γραφέα, ο τρόπος δηλαδή με τον οποίο θα τοποθετηθεί τελικά ένα κείμενο σε μια επιφάνεια εντός ψηφιακού περιβάλλοντος, παρουσιάζει το μέγιστο βαθμό ελευθερίας. Σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, όπως και στο πλαίσιο-φόρμα που μπορεί να διαμορφωθεί με ελευθερία στο χώρο, στις παραπάνω επιλογές προστίθεται η έννοια του βάθους· η δυνατότητα να

²⁴ Ο οποίος μπορεί να είναι και γραφέας, σχεδιαστής, τυπογράφος.

κινηθούν σημεία των σειρών στους τρεις άξονες, και το κείμενο, είτε πρόκειται για μεμονωμένες λέξεις είτε για σειρές λέξεων, να αξιοποιήσει πλήρως το χώρο.

Υπάρχουν περιπτώσεις που υπερβαίνουν τη δομή των παράλληλων σειρών και του αυστηρού πλαισίου. Σε αυτές τις περιπτώσεις ανήκει η εργασία του ποιητή Stéphane Mallarmé (1842-1898), και συγκεκριμένα το έργο του *Un coup de dés jamais n'abolira le hasard*, εξέχον παράδειγμα συνδυασμού της κειμενικότητας με την οπτικότητα.

4.4 Μελέτη της Εικονικής Πραγματικότητας ως φορέα γραφής

Οι επικρατέστεροι τρόποι εγγραφής κειμένου σε ψηφιακό περιβάλλον, τόσο σε δύο όσο και σε τρεις διαστάσεις, ακολουθούν κυρίως βασικούς κανόνες τύπου Desktop Publishing, ενώ το παραγόμενο κείμενο ενσωματώνεται σε δισδιάστατες επιφάνειες (π.χ. ημιδιαφανείς επιφάνειες τύπου GUI²⁵ σε περιβάλλον παιχνιδιού ή προσομοίωσης). Μπορεί κανείς να δημιουργήσει κείμενο πληκτρολογώντας, ή επικολλώντας ένα αντιγραμμένο κείμενο, μπορεί να επιλεγεί το μέγεθος, το διάστιχο, τη στοίχιση, τη γραμματοσειρά, το χρώμα, και το είδος της γραφής: κανονική (normal), έντονη (bold), ή πλάγια (italic), όπως φαίνεται στην Εικόνα 14. Μέσα από ειδικά πρόσθετα πακέτα, ή άλλα λογισμικά, διατίθενται περισσότερες δυνατότητες επεξεργασίας ιδιοτήτων, όπως με ειδικά εφέ σε σχέση με τους χαρακτήρες, και, εν γένει, μια μεγαλύτερη ελευθερία επεξεργασίας και ως προς την τελική ποιότητα και ανάλυση.

Παρόλο που υποτυπωδώς παρέχεται και η δυνατότητα ένταξης τρισδιάστατου κειμένου σε εικονικά περιβάλλοντα, εν τούτοις, δεν υπάρχει ουσιαστικό περιθώριο επεξεργασίας ή παραμετροποίησής του ώστε να αξιοποιεί πλήρως τα ειδικά χαρακτηριστικά του τρισδιάστατου χώρου.

Αυτό που χαρακτηρίζει το τρισδιάστατο περιβάλλον είναι η δυνατότητα πλήρους αξιοποίησης μίας επιπλέον διάστασης κατά τη δημιουργία, συνεπώς, αυτό καθορίζει τις επιλογές που έχει στη διάθεσή του ένας γραφέας. Επί παραδείγματι, δίνεται η δυνατότητα να επεκταθεί μέσω εξώθησης (extrude) η επιφάνεια των τυπογραφικών χαρακτήρων στον άξονα του βάθους, ή να αναπτυχθεί μια πιο πολύπλοκη σύνθεση των κειμένων μέσα στον ευρύτερο τρισδιάστατο χώρο. Και οι δύο ενδεικτικές επιλογές, η ουσιαστική αξιοποίηση του όγκου και του χώρου, μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην τελική ποιότητα της ανάγνωσης, στη σχέση δηλαδή του κειμένου με τον αναγνώστη.²⁶ Πιο συγκεκριμένα, σημειώνονται ζητήματα²⁷ σχετικά με: α) τις περιοχές ευαναγνωσιμότητας

²⁵ Γραφικές Διεπαφές Χρήστη (Graphical User Interfaces –GUIs). Πηγή: Reimer, J., “A History of the GUI”, *ars technica*, May 5, 2005, διαδικτυακό άρθρο. URL: <http://arstechnica.com/features/2005/05/gui/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

²⁶ Θα μπορούσαμε να τον αποκαλέσουμε και αναγνώστη-χρήστη του λογισμικού και υλισμικού το οποίο χειρίζεται.

²⁷ Οι συγκεκριμένες σημειώσεις είναι ενδεικτικές και δεν συνιστούν κανόνα. Ανάλογα με τις συνθήκες, τις συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν, ή τα λογισμικά επεξεργασίας και προβολής, τα δεδομένα δύναται να είναι πολύ διαφορετικά. Επίσης, πρέπει να προβλεφθεί ότι οι δυνατότητες ορατότητας του αναγνώστη θα επηρεάσουν σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα οποιασδήποτε εμπειρίας σε χώρο Εικονικής Πραγματικότητας.

σε σχέση με την προοπτική, β) τη σημασία του σχηματισμού και το μέγεθος των χαρακτήρων, γ) την ιδιότητα της διαφάνειας, δ) την αντίθεση γραφής και φόντου, ε) και τη γραφή σε επίπεδα που γίνεται αντιληπτή μέσα από την κίνηση. Οι σημειώσεις αυτές συνιστούν μια, αναγκαστικά, μη εξαντλητική έρευνα εξαιτίας των εν δυνάμει άπειρων συνδυασμών, επικεντρωμένη, όμως, σε σημαντικά στοιχεία της γραφής εντός του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος, και, πιο συγκεκριμένα, μέσα σε ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας. Στις δοκιμές που ακολουθούν χρησιμοποιήθηκε ένα λογισμικό δημιουργίας παιχνιδιών, το Unity 3D.²⁸



Εικόνα 14: Βασική δυνατότητα επεξεργασίας κειμένου στο περιβάλλον Unity 3D

4.4.1 Περιοχές ευαναγνωσιμότητας σε σχέση με την προοπτική

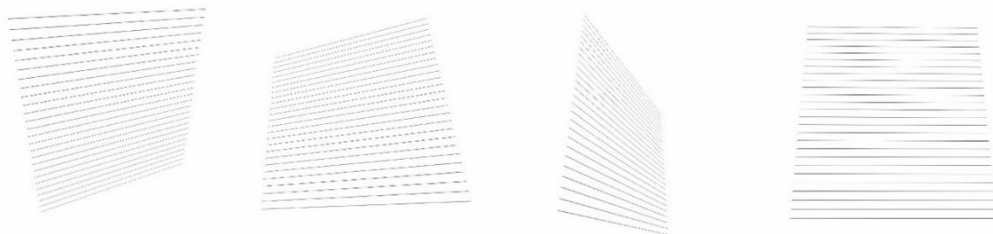
Τα μεγέθη των γραμμάτων, οι αποστάσεις των στίχων, οι αποστάσεις των χαρακτήρων (διαστοιχείωση), αλλά και η κατεύθυνση του κειμένου επηρεάζουν την ευκρίνεια με την οποία τα στοιχεία αυτά μπορούν να αναγνωστούν. Ο αναγνώστης ενός έντυπου κείμενου διαβάζει από ορισμένη απόσταση ανάλογα με το είδος του κειμένου, τα μεγέθη των γραμμάτων, αλλά και την προσωπική του φυσική κατάσταση (π.χ. όραση). Η απόσταση του κειμένου και των ματιών κυμαίνεται μεταξύ τριάντα και εξήντα εκατοστών για άτομα με μια μέση όραση. Στο περιβάλλον της Εικονικής Πραγματικότητας, ανεξάρτητα από τα μεγέθη που έχει επιλέξει ο δημιουργός να δώσει στο εκάστοτε κείμενο, η σχέση του αναγνώστη με το κείμενο είναι αυτή που θα καθορίσει τελικά την επιτυχία της ανάγνωσης.

Μέσω της δυνατότητας της πλοήγησης του αναγνώστη, είτε είναι ελεύθερη κατά τη βούλησή του, είτε είναι προκαθορισμένη από το δημιουργό, σηματοδοτείται ο τρόπος που θα αναγνωστεί το κείμενο μέσα στο τρισδιάστατο περιβάλλον, το οποίο αποτελεί

²⁸ URL: <https://unity3d.com/get-unity/download> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

κατά κάποιο τρόπο «τρισδιάστατη σελίδα».²⁹ Ο τρόπος κατά τον οποίο ο αναγνώστης θα το προσεγγίσει σηματοδοτεί τις σχεδιαστικές ανάγκες του κειμένου. Αν το κείμενο είναι ιδωμένο από μακριά, τότε ενδεχομένως να είναι πιο μικρό από το επιθυμητό, ή αν το σύνολο του κειμένου είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με τον αναγνώστη, ακόμα και αν βρίσκεται πολύ κοντά, μπορεί να είναι αδύνατη η ανάγνωση του συνόλου. Οι ιδιότητες του κειμένου, οι δυνατότητες κίνησης του αναγνώστη, και ο συσχετισμός αυτών των δύο σε κάθε δεδομένη θέση που λαμβάνουν, αποτελούν ένα σύστημα παραμέτρων. Είναι φυσικό να μην είναι εύκολο να υπολογιστούν εκ των προτέρων προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το αποτέλεσμα θα είναι το βέλτιστο δυνατό και επιθυμητό.

Έστω ότι τοποθετούμε, λ.χ., ένα πλαίσιο κειμένου μετρίου μεγέθους³⁰ εντός τρισδιάστατης σκηνής. Παρατηρούμε ότι από ένα μικρό μόνο εύρος σημείων το κείμενο μπορεί να είναι ευανάγνωστο στο σύνολό του. Αν ο αναγνώστης αλλάξει θέση μέσα στο χώρο, η προοπτική θα παραμορφώσει περιοχές του κειμένου. Συγκεκριμένα, τα μεγέθη και οι ενδιάμεσες αποστάσεις (διάστιχο και διαστοιχείωση) μικραίνουν όσο απομακρύνονται από το σημείο θέασης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 22. Το παραπάνω έχει ως αποτέλεσμα ένα κείμενο, παρόλο που μπορεί να έχει μελετηθεί από πρακτική και αισθητική άποψη, να είναι δυσανάγνωστο εξαιτίας των εκάστοτε παραμέτρων, των αλλαγών στις συνθήκες που θα γίνουν δεδομένων των πιθανών θέσεων του θεατή. Η προοπτική, ως παράμετρος που ορίζεται μέσα από τα λογισμικά κατασκευής εικονικών περιβαλλόντων όπως του λογισμικού Unity 3D, αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση του περιεχομένου και κατ' επέκταση της γραφής.



Σχήμα 22: Ένα τετράγωνο πλαίσιο κειμένου προβαλλόμενο από τυχαίες θέσεις

²⁹ Όπως χαρακτηριστικά τα λογισμικά τρισδιάστατου σχεδιασμού ονομάζουν «scene» κάθε νέο χώρο δημιουργίας ή «πίστα» στην ορολογία των ψηφιακών παιχνιδιών.

³⁰ Για τη δοκιμή του πειράματος χρησιμοποιήθηκε μία παράγραφος με είκοσι στίχους, με αμφίπλευρη στοίχιση, και μέσο όρο δέκα λέξεων ανά σειρά.

Πιο συγκεκριμένα, το παραπάνω κείμενο ήταν ευανάγνωστο όταν ο αναγνώστης βρισκόταν στο κέντρο και σε τέτοια απόσταση ώστε να μπορεί να βλέπει το σύνολο του κειμένου. Όταν η κάμερα του αναγνώστη μετακινούνταν, τότε δημιουργούνταν περιοχές ευκρίνειας, περιοχές όπου η ανάγνωση γινόταν με δυσκολία, και περιοχές όπου αυτή ήταν εντελώς αδύνατη. Στην Εικόνα 15 επισημαίνονται με κόκκινο περίγραμμα οι περιοχές όπου το κείμενο ήταν (οριακά) ευανάγνωστο, σε πέντε διαφορετικές οπτικές γωνίες της εικονικής σκηνής.



Εικόνα 15: Κάθετη και τέσσερις τυχαίες θέσεις ανάγνωσης, με κόκκινη σήμανση την περιοχή ευαναγνωσιμότητας

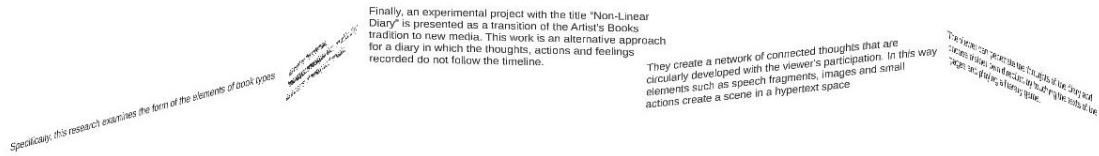
Μια ενδεχόμενη πρακτική, που μπορεί να εφαρμοστεί για να διευκολύνει την ανάγνωση σε χώρο Εικονικής Πραγματικότητας που περιέχει γραφή, είναι να οριστούν προτεινόμενες περιοχές ή σημεία όπου ο αναγνώστης μπορεί να βρίσκεται προκειμένου να έχει καλύτερη ορατότητα του κειμένου. Ζώνες όπου θα μπορεί να κινείται ελεύθερα και ζώνες όπου είτε θα ενημερώνεται ότι ενδεχομένως δεν θα μπορεί να διαβάσει σωστά, είτε ενδεχομένως θα εμποδίζεται εντελώς η πρόσβασή του.

Βάσει της παραπάνω πρότασης, έγινε μια δοκιμή με κείμενο εκατό λέξεων³¹ το οποίο χωρίστηκε σε πέντε ενότητες (βλ. Σχήμα 23). Το κείμενο τοποθετήθηκε σε διαδοχικές σειρές, με διαφορετικές γωνίες, κλίση 20 μοιρών³² στον άξονα του ύψους, και

³¹ Πρόκειται για επιλογή από περίληψη της ομιλίας που πραγματοποιήθηκε στο Electronic Literature Organization Conference (ELO2019) το 2019 στο Kork της Ιρλανδίας, με τίτλο «Artist's Books transition to new media».

³² Η συγκεκριμένη κλίση προσέφερε σημαντική βελτίωση στην ορατότητα απ' ό,τι όταν το κείμενο ήταν εντελώς κάθετο στον άξονα του ύψους.

ελάχιστα υπερυψωμένο πάνω από τη βάση, όπου τοποθετήθηκε ένας εικονικός χαρακτήρας πρώτου προσώπου (avatar).³³



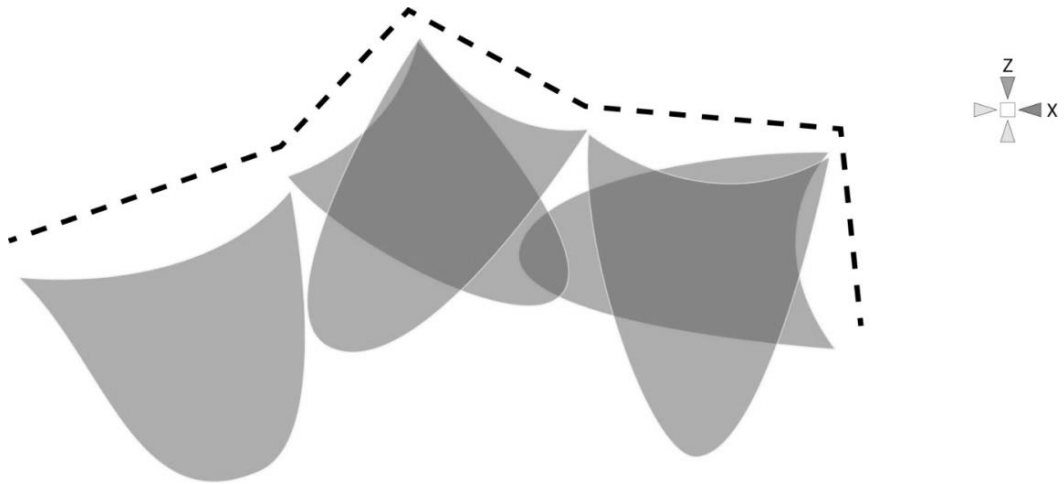
Σχήμα 23: Οι πέντε ενότητες του παραπάνω πειράματος σε προοπτική προβολή

Μέσα από εκτεταμένη πλοήγηση κατά μήκος του συνόλου της επιφάνειας, και κοιτώντας τις ενότητες κειμένου από διαφορετικές γωνίες σημειώθηκαν ορισμένα στοιχεία. Ένα από τα στοιχεία αυτά είναι ότι τα γράμματα ήταν μη αναγνώσιμα όταν και για όσο διάστημα η κάμερα βρισκόταν πολύ κοντά τους. Η απόσταση αυτή ισοδυναμούσε περίπου με το ένα τρίτο του μήκους της κάθε ενότητας κειμένου. Απομακρυνόμενη από το κάθε κείμενο, η εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη), μπορούσε να «διαβάζει» με μεγαλύτερη άνεση όταν βρισκόταν κεντρικά και αντίκρυ από το κείμενο, σε σχέση με όταν βρισκόταν στις άκρες. Αυτό συμβαίνει λόγω της παραμόρφωσης στα άκρα εξαιτίας της προσομοίωσης στα συγκεκριμένα σημεία και εξαρτάται από την παράμετρο Field of View (FOV) της εικονικής κάμερας η οποία προσομοιώνει το εύρος του οπτικού πεδίου του αναγνώστη. Ο γραφέας μαζί με το κείμενο και τον οδηγό ανάγνωσης ορίζει και την οπτική του αναγνώστη ενσωματώνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις της εικονικής κάμερας στη δομή της γραφής που δημιουργεί.

Μια προσπάθεια να οπτικοποιηθούν οι παρατηρήσεις από τη δοκιμή που προηγήθηκε, να περιγραφεί δηλ. η ζώνη ευαναγνωσιμότητας στο συγκεκριμένο παράδειγμα, βρίσκεται στο Σχήμα 24. Φαίνεται η κάτοψη του χώρου όπου τοποθετήθηκαν οι πέντε ενότητες κειμένου (διακεκομμένες γραμμές). Σε κάθε ενότητα αντιστοιχεί μια περιοχή ευαναγνωσιμότητας (οι ελλειπτικά γκρι περιοχές), με συγκεκριμένη ελάχιστη και μέγιστη απόσταση από το ίδιο κείμενο. Μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι από ορισμένες περιοχές μπορούν να διαβαστούν με άνεση

³³ «Προέρχεται από το σανσκριτικό avatāra. Στην ινδουιστική σκέψη, οιαδήποτε από τις επανειλημμένες 'καθόδους' του Υπέρτατου Όντος στο φυσικό κόσμο υπό μορφή ζώου, ανθρώπινου πλάσματος, ή συνδυασμό και των δύο» (Audi, 2011, σ. 41). Στην ψηφιακή εποχή, avatar είναι η δισδιάστατη ή τρισδιάστατη εικόνα που επιλέγει κάποιος ως «ενσάρκωσή» του σε ένα ψηφιακό μέσο. Πηγή <https://www.merriam-webster.com/dictionary/avatar#note-1> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

περισσότερες της μίας προτάσεις κειμένου, ενώ υπάρχουν επίσης σημεία όπου αν ο αναγνώστης βρεθεί η ανάγνωση δυσχεραίνεται (τα λευκά κενά).



Σχήμα 24: Παράδειγμα από τις πέντε ζώνες ευαναγνωσιμότητας

Όταν δεν έχει προκαθοριστεί από τον γραφέα μια συγκεκριμένη κίνηση ανάγνωσης και ο αναγνώστης είναι ελεύθερος να πλοηγείται, ο τελευταίος θα πρέπει να ανακαλύψει τα σημεία από όπου το κείμενο θα είναι περισσότερο αναγνώσιμο και παράλληλα θα του επιτρέπουν να ακολουθεί τη σειρά του κειμένου. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα οι πέντε ενότητες κειμένου τοποθετήθηκαν σε σειρά, με τη μια να έπεται της άλλης. Παρ' όλα αυτά, ένας αναγνώστης θα μπορούσε να διαγράψει διαφορετικές πορείες και κατά αυτόν τον τρόπο, ενδεχομένως, να προβεί σε διαφορετικές αναγνώσεις του ίδιου κειμένου.

4.4.2 Η σημασία του σχηματισμού και το μέγεθος των χαρακτήρων

Ο Thompson στο βιβλίο του *Ανάπτυξη και μορφή στο φυσικό κόσμο* αναφέρει: «Το αποτέλεσμα της κλίμακας δεν εξαρτάται από ένα πράγμα αυτό καθ' αυτό, αλλά από τη σχέση του με ολόκληρο το ευρύ και το στενό περιβάλλον του, δηλαδή βρίσκεται σε συμφωνία με τη θέση του πράγματος μέσα στη φύση» (1999, σ. 24). Ενώ ο Thompson εδώ αναφέρεται στην ανάπτυξη στο φυσικό περιβάλλον, η έννοια της κλίμακας μπορεί να αποτελέσει λέξη-κλειδί και για την περιγραφή των δεδομένων σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Η αναλογία του πλαισίου προβολής (camera view) του αναγνώστη

μέσω της εικονικής κάμερας (την οποία καθορίζει ο γραφέας) σε σχέση με το περιεχόμενο, το τρισδιάστατο κείμενο, καθορίζει το τελικό αποτέλεσμα.

Σε ορισμένες γραμματοσειρές, ανάλογα με το μέγεθος, οι χαρακτήρες έχουν ελαχίστως διαφορετικά χαρακτηριστικά προκειμένου να παρουσιάζουν κατά τη χρησιμοποίησή τους «χρωματική και σχεδιαστική αρμονία» (Bringhurst, 2001, σ. 217). Αυτό συνέβαινε όταν τα τυπογραφικά στοιχεία χαράζονταν με το χέρι, και αργότερα στο ηλεκτρονικό περιβάλλον, το 1991, έγιναν προσπάθειες από την εταιρεία Adobe Systems για ενσωματωμένο μηχανισμό ελέγχου του χαρακτήρα (Bringhurst, 2001, σ. 216). Η κλίμακα στην οποία ένα σύνολο χαρακτήρων θα εμφανιστεί καθορίζει και την εμφάνιση ή την ποιότητα που αυτή τελικά θα προσφέρει. Κατά αυτήν την έννοια, η λογική της κλίμακας δεν είναι μόνο θέμα μεγεθών, αλλά χρειάζεται παραμετροποίηση για να αποδίδεται σωστά μια ενότητα κειμένου στα εκάστοτε μεγέθη της.

Ακολουθούν δύο ενδεικτικές δισδιάστατες δοκιμές με διαφορετικές χειρόγραφες λέξεις σε διαφορετικά πάχη γραμμής των χαρακτήρων τους. Η πρώτη λέξη (Εικόνα 16) είναι το «AN», σύντομη με δύο κεφαλαία γράμματα στην οποία δόθηκαν οι τιμές από 0,1 μέχρι 250 στιγμές. Αν η λέξη είναι πολύ μεγάλη σε σχέση με την οθόνη από όπου καλείται κάποιος να τη διαβάσει και το πάχος της γραμμής πολύ λεπτό, τότε ο αναγνώστης πρέπει να παρακολουθήσει την αχνή γραμμή, με όση δυσκολία αυτό συνεπάγεται, προκειμένου να μη χάσει τη σειρά. Θα πρέπει ενδεχομένως να επαναλάβει την ανάγνωση κάποιας γραμμής, προκειμένου να διευκρινίσει αν πρόκειται για τους χαρακτήρες «M I» ή «A N». Όταν η γραμμή είναι πιο έντονη, ακόμα και σε μεγάλη κλίμακα, αυτό την κάνει αμεσότερα αναγνωρίσιμη. Όσο όμως το πάχος μεγαλώνει, χωρίς να αλλάζουν οι ενδιάμεσες αποστάσεις ή ο σχηματισμός των χαρακτήρων, αρχίζει να γίνεται δύσκολος ο διαχωρισμός.³⁴



Εικόνα 16: Επιλογή έξι περιπτώσεων με διαφορετικά πάχη γραμμής της λέξης «AN»

³⁴ Συγκεκριμένα, από 4 μέχρι και 130 στιγμές η λέξη ήταν αναγνώσιμη, ενώ σε μεγαλύτερες τιμές ο κενός χώρος μεταξύ των γραμμών δεν ήταν επαρκής για το διαχωρισμό της γραφής.

Το δεύτερο παράδειγμα (βλ. Εικόνα 17) πραγματοποιήθηκε με μια μεγαλύτερη λέξη, την «αναδιαμόρφωση», χρησιμοποιώντας πεζούς χαρακτήρες. Δόθηκαν τιμές από 0,1 μέχρι 30 στιγμές. Εξαιτίας του γεγονότος ότι η συγκεκριμένη λέξη είχε συνολικά μια πιο περιορισμένη σχηματοποίηση (και δεν καταλάμβανε έναν τετράγωνο χώρο όπως η προηγούμενη, «AN»), αυτή μπορούσε να είναι αναγνωρίσιμη από τις 0,25 στιγμές. Πολύ σύντομα, στις 13 στιγμές, η λέξη έγινε μη αναγνώσιμη, λόγω των μικρών αποστάσεων και των καμπυλοτήτων των χαρακτήρων. Ακόμα και όταν τα γράμματα είχαν μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ τους, οι ίδιοι οι χαρακτήρες γίνονταν δυσνόητοι, συνεπώς δεν υπήρχε λόγος να δοθούν τιμές μεγαλύτερες από τις 30 στιγμές. Η Εικόνα 17 αποτελεί επιλογή πέντε εκδοχών με διαφορετικά πάχη γραμμής της λέξης.



Εικόνα 17: Πέντε εκδοχές με διαφορετικά πάχη γραμμής της λέξης «αναδιαμόρφωση»

Από το παραπάνω παράδειγμα σημειώνεται η ανάγκη για ένα συλλογικό μηχανισμό παραμετροποίησης των χαρακτήρων. Τα μεγέθη των γραμμάτων, τα πάχη των γραμμών, τα ενδιάμεσα κενά, και επιπλέον το είδος του κειμένου (κεφαλαιογράμματοι ή πεζοί χαρακτήρες, μεγάλη ενότητα ή μικροί τίτλοι) θα πρέπει να συνδυάζονται για το καλύτερο τελικό αποτέλεσμα, μέσα στις αντίστοιχες συνθήκες.

4.4.3 Η ιδιότητα της διαφάνειας

Η διαφάνεια αποτελεί ένα ουσιαστικό στοιχείο που συνεισέφερε σημαντικά στο αισθητικό αποτέλεσμα. Κατ' αρχάς να αναφερθεί ότι υπάρχει η δυνατότητα ποσοστιαίας ρύθμισης της ημιδιαφάνειας στα τρισδιάστατα αντικείμενα, δηλ. του βαθμού κατά τον οποίο αυτά φαίνονται, κυμαινόμενου από 100%, που σημαίνει ότι το αποτέλεσμα είναι ένα κανονικά αδιαφανές αντικείμενο, έως 0% που σημαίνει ότι το αντικείμενο δεν είναι καθόλου ορατό. Επίσης, υπάρχει διαφάνεια των κενών χώρων στο ενδιάμεσο των αντικειμένων (όπως στο παρόν κεφάλαιο είδαμε στα πειράματα ανάμεσα στα κίτρινα σχέδια των σχηματισμών), ή των κενών περιοχών σε κάποια εικόνα μορφής .png. Και,

τέλος, υπάρχει η δυνατότητα επιλογής φωτοαπόδοσης, ή μη, στον όγκο ενός τρισδιάστατου αντικείμενου (mesh rendering), κατά πόσο, δηλαδή, ένα αντικείμενο που υπάρχει στο χώρο θα φαίνεται ή όχι στην κάμερα εντός καθορισμένων περιόδων. Σε ένα έντυπο βιβλίο η διαφάνεια αξιοποιείται ήδη σε κάποιο βαθμό, μπορούμε να έχουμε ημιδιαφανή εκτυπωμένα στοιχεία, ή ημιδιαφανείς ποιότητες χαρτιών. Αυτό που δεν μπορεί, όμως, να συμβεί στο έντυπο, είναι στοιχεία του βιβλίου να εμφανίζονται και να αποκρύπτονται σε προκαθορισμένους χρόνους.³⁵

4.4.4 Αντίθεση γραφής και φόντου

Η επιλογή του χρώματος του φόντου στο εικονικό περιβάλλον είναι μια διαδικασία πιο σύνθετη σε σύγκριση με αντίστοιχη εργασία που θα γινόταν σε δύο διαστάσεις. Ο λόγος είναι ότι, στη βάση της κίνησης της εικονικής κάμερας από τον αναγνώστη, ο χώρος μεταβάλλεται διαρκώς.

Το λευκό φόντο, η απουσία δηλαδή χρώματος, αποτελεί την πιο απλή, και οικονομική, εκδοχή όταν αναφερόμαστε στο έντυπο αντικείμενο. Το λευκό, τόνοι του λευκού, ή του μπεζ, της ώχρας, είναι τα φυσικά χρώματα του χάρτινου υποστρώματος. Στην περίπτωση της οθόνης, το μαύρο, η απουσία δηλαδή πληροφορίας, αποτελεί το βασικό, «φυσικό» χρώμα. Στη φωτογραφία και στον κινηματογράφο το χρώμα αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει φως προκειμένου να εγγραφεί. Όπως χαρακτηριστικά το διατυπώνει ο Flüsser «Το μαύρο αντιστοιχεί στην απόλυτη απουσία όλων των κυμάτων που περιέχονται στο φως ενώ το άσπρο είναι η ολική παρουσία όλων των κυμάτων του φωτός» (Flüsser, 2015, σ. 43). Όταν αναφερόμαστε σε ένα έργο που δημιουργείται και προβάλλεται ψηφιακά, το μαύρο συνιστά συνήθως απλώς μια προεπιλογή του συστήματος, η οποία ακολουθεί την παράδοση του κινηματογράφου, για έναν κενό χώρο ή μια κενή σκηνή. Στο ψηφιακό περιβάλλον, είτε χρησιμοποιηθεί λευκό, είτε μαύρο, είτε οποιοδήποτε άλλο χρώμα, αυτό συνιστά μια από τις διαθέσιμες επιλογές του δημιουργού την οποία ο υπολογιστής προβάλλει τελικά ανάλογα με τις οδηγίες παραμετροποίησης που ενσωματώνονται στον προγραμματικό κώδικα.

Η επιλογή του χρώματος και της τονικότητας του φόντου δεν συσχετίζεται καθόλου με τη λογική της οικονομίας όπως συνέβαινε στα προηγούμενα υποστρώματα.

³⁵ Παρατίθενται συγκεκριμένα πειράματα βάσει του παραπάνω, στο υποκεφάλαιο 4.5.1. στη σελίδα 134, αλλά και στον πειραματισμό *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο* στη σελίδα 180.

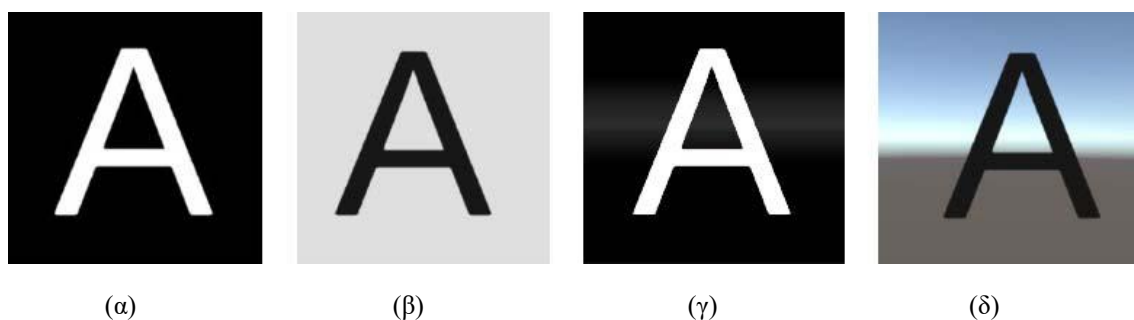
Όλα τα χρώματα, αλλά και οι φωτισμοί, οι εικόνες, κινούμενες και σταθερές, αποτελούν στο ψηφιακό περιβάλλον μόνο θέμα αισθητικής επιλογής. Το υλικό εξακολουθεί να είναι το ίδιο, μια οθόνη, που μεταβάλλει την επιφάνειά της ανάλογα με την ψηφιακή πληροφορία που δέχεται, μέσω της κάρτας γραφικών και του ηλεκτρικού ρεύματος. Για παράδειγμα, στις σύγχρονες οθόνες υγρών κρυστάλλων TFT,³⁶ μια προβαλλόμενη εικόνα, είτε πρόκειται για ένα λευκό παραλληλόγραμμο που καλύπτει όλη την έκτασή της, είτε για ένα μαύρο, είτε για μια εικόνα πραγματικού βάθους χρώματος (24 bit) με μερικές χιλιάδες αποχρώσεις, συνιστά αποτέλεσμα μιας επεξεργασίας η οποία δεν αλλάζει κατ' ουσίαν «το υλικό».

Βάσει αυτής της συλλογιστικής, ένας δημιουργός μπορεί να οδηγήσει το αποτέλεσμά του προς οποιαδήποτε χρωματική κατεύθυνση, με πλήρη αισθητική ελευθερία. Αυτό, όμως, που είναι σημαντικό να υπολογιστεί εκ των προτέρων είναι η σχέση που θα έχει η τελική εικόνα με το περιβάλλον όπου αυτή τελικά θα προβληθεί. Η φωτεινότητα του κειμένου είναι μια σημαντική παράμετρος, ειδικά σε σχέση με την εστίαση –όταν θα πρέπει να εστιάσει, για παράδειγμα, σε μικρά σημεία πάνω σε ένα λευκό φόντο. Η πιο απλή εκδοχή του εντύπου, μια άσπρη επιφάνεια με μαύρα γράμματα, αν μεταφερθεί σε ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας είναι ιδιαίτερα δυσάρεστη, ειδικά αν προβάλλεται μέσω στερεοσκοπικής κάσκας. Παρά το γεγονός ότι η ανάλυση και η ποιότητα της εικόνας έχουν εμφανώς βελτιωθεί τα τελευταία χρόνια, η χρησιμοποίηση της κάσκας παραμένει μια διαδικασία αρκετά κουραστική. Αυτό αποτελεί έναν παράγοντα που πρέπει να συνυπολογίζεται από δημιουργούς έργων τα οποία προορίζονται να προβληθούν κατ' αυτόν τον τρόπο.

Ακολουθεί μία σύντομη δοκιμή που πραγματοποιήθηκε με κείμενο εντός τρισδιάστατης ψηφιακής σκηνής, για τους σκοπούς του συγκεκριμένου σημείου της έρευνας. Αρχικά, ορίστηκε το φόντο σε μαύρο [Εικόνα 18 (α)] και παρατηρήθηκε ότι εφόσον δεν υπάρχουν επιπλέον στοιχεία στη σκηνή και ο αναγνώστης είναι σταθερός,³⁷ το αποτέλεσμα είναι αντίστοιχο περίπτωσης εντύπου ή οθόνης. Αντίστοιχα, όταν το φόντο ορίστηκε σε λευκό [Εικόνα 18 (β)] χάθηκε η έννοια του τρισδιάστατου χώρου και, επιπλέον, λόγω της φωτεινότητας κατέστη κουραστικό, όπως προαναφέρθηκε.

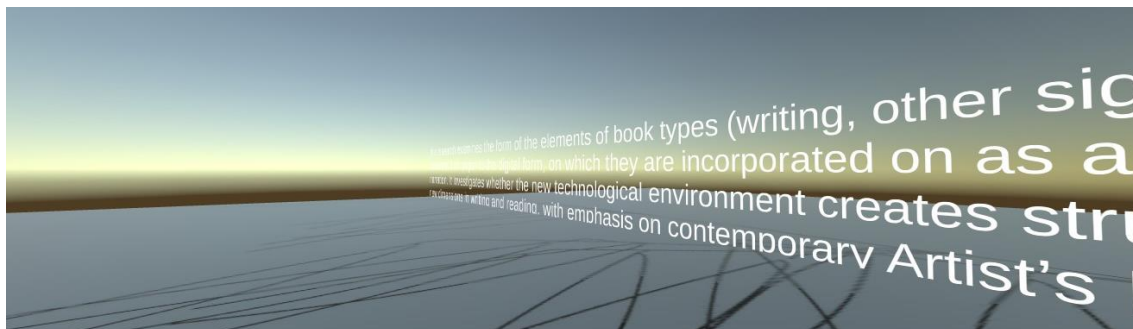
³⁶ Το TFT αποτελεί το αρκτικόλεξο του Thin Film Transistor. Πρόκειται για οθόνες που λειτουργούν με το χρωματικό μοντέλο RGB. Οι υγροί κρύσταλλοι βρίσκονται μεταξύ δυο γυάλινων επιφανειών· στο μπροστινό μέρος της οθόνης υπάρχει μια γυάλινη επιφάνεια χρώματος στην οποία προσπίπτει το φως που διαπερνά τους υγρούς κρυστάλλους (Λαζαρίνης, 2015).

³⁷ Έτσι ώστε να μην υφίσταται παραμόρφωση σε πραγματικό χρόνο, που προδίδει τον τρισδιάστατο χώρο.



Εικόνα 18: Δοκιμές με διαφορετικά είδη φόντου σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον

Στις περιπτώσεις όπου δόθηκε βαθμιαία εναλλασσόμενη απόχρωση (gradient), ή προσομοίωση ενός ρεαλιστικού τοπίου-ουρανού (skybox), Εικόνες 18 (γ) και (δ) αντίστοιχα, η αίσθηση του τρισδιάστατου χώρου εμπλουτίστηκε σε μεγάλο βαθμό. Όσο η πλοήγηση είναι δυναμική, όπως προαναφέρθηκε, προκύπτει το μειονέκτημα ότι κομμάτια του κειμένου μπορεί να εμποδίζονται ιδωμένα από ορισμένες περιοχές, όπως, για παράδειγμα, στην Εικόνα 19, όπου η δεύτερη σειρά είναι αδύνατο να διαβαστεί λόγω παρόμοιας τονικότητας του φόντου σε εκείνο το σημείο.



Εικόνα 19: Παράδειγμα με κείμενο σε φόντο εναλλασσόμενης απόχρωσης/προσομοίωσης τοπίου σε δυναμική πλοήγηση

Σύμφωνα με τον Locke «οι πρωτεύουσες ιδιότητες όπως το μέγεθος και το σχήμα είναι πραγματικά γνωρίσματα των αντικειμένων στον κόσμο, ενώ το χρώμα είναι δευτερεύουσα ιδιότητα» (ό.π. στο Warburton, 2012, σ. 113).³⁸ Στην Εικονική Πραγματικότητα, όπως και στον πραγματικό κόσμο, οι ιδιότητες επηρεάζονται από τις

³⁸ Οι δευτερεύουσες ιδιότητες δεν είναι σταθερές ή μετρήσιμες· όπως χαρακτηριστικά αναφέρει, ένας γκρι ελέφαντας υπό άλλο φως θα είχε διαφορετικό τόνο του γκρι (Warburton, 2012, σ. 113).

γενικότερες συνθήκες του περιβάλλοντος. Το χρώμα ενός κειμένου και το χρώμα ενός χώρου είναι μεταβλητά στοιχεία δευτερεύουσας σημασίας. Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι σε ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, τα αντικείμενα, η σύνθεση αυτών, καθώς και η κίνηση ή η διάδραση, και γενικά ο τρόπος με τον οποίο θα τα εκλάβουμε είναι πιο σημαντικά στο τελικό αποτέλεσμα της εμπειρίας απ' ό,τι είναι το ίδιο το χρώμα ή ο φωτισμός.

4.4.5 Γραφή σε επίπεδα που γίνεται αντιληπτή μέσα από την κίνηση

Μια στατική σκηνή³⁹ με ένα κείμενο και έναν σταθερό θεατή της δεν θα διέφερε από ένα έντυπο (μεγάλων διαστάσεων), ή ένα στατικό τίτλο σε μια κινηματογραφική αίθουσα. Το σημαντικό στοιχείο που κάνει το χώρο της Εικονικής Πραγματικότητας, κατά κάποιον τρόπο, να υπερέχει έναντι των άλλων χώρων είναι η έννοια της εμπύθισης, η δυνατότητα κίνησης, και, γενικά, διάδρασης σε πραγματικό χρόνο. Αναφέρθηκε λίγο παραπάνω ότι «το αποτέλεσμα της κλίμακας δεν εξαρτάται από ένα πράγμα αυτό καθ' αυτό, αλλά από τη σχέση του με ολόκληρο το ευρύ και το στενό περιβάλλον του» (Thompson 1999, σ. 24). Από τη φυσική γνωρίζουμε ότι ένα ακίνητο σύστημα και ένα σύστημα που κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα στην αντίληψή μας είναι ισοδύναμα. Αν συσχετίσουμε την κίνηση ή την ακινησία με ένα άλλο αντικείμενο τότε τα δεδομένα διαφοροποιούνται. Πρέπει πάντα να προσδιοριστεί η σχέση των εκάστοτε αντικειμένων με το περιβάλλον τους. Κατά τον ίδιο τρόπο, και σε ένα χώρο Εικονικής Πραγματικότητας πρέπει να προσδιορίσουμε την κίνηση συγκριτικά με κάτι τρίτο.⁴⁰

Αναφορικά πάντα με ένα κείμενο σε έναν τρισδιάστατο χώρο,⁴¹ και με δεδομένο ότι ο αναγνώστης έχει τη δυνατότητα να περιστρέφει την προβαλλόμενη εικόνα, είτε κινώντας τη στερεοσκοπική κάσκα, είτε κινώντας ένα χειριστήριο, υπάρχουν οι παρακάτω δυνατότητες επιλογής κάποιων σταθερών, θα λέγαμε, στοιχείων. Το κείμενο μπορεί να:

³⁹ Σύνθεση τρισδιάστατων αντικειμένων, μέσα σε μια ψηφιακή σκηνή, τα οποία δεν κινούνται.

⁴⁰ Για παράδειγμα με: 1) το τρισδιάστατο κείμενο, 2) τον αναγνώστη του που παρακολουθεί τη σκηνή μέσω στερεοσκοπικής κάσκας, και 3) ένα σημείο αναφοράς.

⁴¹ Καθώς στη συγκεκριμένη έρευνα μελετάται ο τρισδιάστατος χώρος σαν υπόστρωμα γραφής, και όχι γενικά, όπως π.χ. εμφανίζεται στην παρουσίαση ενός μουσείου ή σε ένα παιχνίδι, οι οποίοι είναι χώροι που προσομοιώνουν κυρίως τον κινηματογράφο.

- i. είναι αγκιστρωμένο στον «ουρανό» της σκηνής σε απόσταση επαρκή προκειμένου η πλοήγηση του αναγνώστη να μην επηρεάζει την εικόνα· να είναι ένα σταθερό σε προοπτική και μέγεθος κείμενο, ακίνητο, ανεξάρτητα από τις θέσεις της εικονικής κάμερας οι οποίες ακολουθούν τον αναγνώστη·
- ii. είναι επικολημένο στην ίδια την εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη), και κινώντας ο αναγνώστης τη συσκευή να βλέπει ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα, με την εικόνα του φόντου μόνο να κινείται –το συγκεκριμένο θα μπορούσε να παρομοιαστεί με ένα αυτοκόλλητο κείμενο πάνω σε μια κάσκα μπροστά από τα μάτια του αναγνώστη·
- iii. είναι τοποθετημένο στο χώρο πλησίον του αναγνώστη, και με την κίνηση ή την περιστροφή του να αλλάζει τόσο η τελική εικόνα του κειμένου (λόγω προοπτικής), όσο και ο περιβάλλον χώρος·
- iv. έχει τοποθετηθεί σε διαφορετικά επίπεδα και αποστάσεις, και μέσα από την πλοήγηση κάποια κείμενα να μεταβάλλονται σε πιο γρήγορο και άλλα σε πιο αργό ρυθμό·
- v. είναι σε προκαθορισμένη γραμμική κίνηση (animation)·
- vi. βρίσκεται σε προκαθορισμένη μη γραμμική κίνηση, όπως, για παράδειγμα, σε προσομοίωση πτώσης, σύγκρουσης, αναπήδησης (bounce), σμήνους πτηνών κ.λπ.·
- vii. αιωρείται πάνω από έναν χρήστη, και αυτό να είναι ορατό σε έναν τρίτο χρήστη –για παράδειγμα, σε ένα παιχνίδι τύπου *World of Warcraft*, όπου κάποιος άλλος μέσα στη σκηνή θα βλέπει ένα ή περισσότερα κείμενα (τα ονόματα των άλλων παικτών) να αιωρούνται ή πλοηγούνται ελεύθερα στο χώρο.

Η παραπάνω συνοπτική καταγραφή εστιάζει κυρίως σε ένα «σύστημα» που μπορεί να αξιοποιηθεί και όχι σε όλες τις πραγματικές δυνατότητες, οι οποίες είναι ανεξάντλητες. Το στοιχείο που πρέπει να απομονώσουμε σε αυτό το σημείο είναι ότι στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον δεν υπάρχει ένας σταθερός χώρος, μια επιφάνεια, ένα αντικείμενο, ή ένας πραγματικός χώρος, αλλά ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Πέρα από την ελευθερία που έχει ο δημιουργός να συνθέσει τα κείμενα (και τις εικόνες) μέσα στο χώρο, είναι ελεύθερος να συνθέσει και τις σχέσεις που τα κείμενα θα προσφέρουν στη διάδρασή τους με τους δυνητικούς αναγνώστες.

Θα παρουσίαζε ενδιαφέρον η ανάπτυξη πειραματισμών με περισσότερους συνδυασμούς, με διαφορετικές αποστάσεις μεταξύ των γραμμάτων, διαφορετικές γραμματοσειρές, διαφορετικές συσκευές προβολής, και, κυρίως, με δοκιμές αυτών των

δειγμάτων από κοινό, και να γίνει οργανωμένη καταγραφή των συμπερασμάτων. Κάτι τέτοιο απομακρύνεται, όμως, από τους στόχους της παρούσας έρευνας, και όπως αναφέρθηκε οι συγκεκριμένες περιπτώσεις που απομονώθηκαν αποτελούν στην πραγματικότητα μέρος μόνο των πολλών δυνατοτήτων με σκοπό να εξαχθούν κάποια σημαντικά στοιχεία.

Όλα τα αντικείμενα σε ένα χώρο Εικονικής Πραγματικότητας –είτε κειμενικά είτε εικονικά– πρέπει να οργανώνονται βάσει της τελικής εμπειρίας. Μικρή σημασία έχει το είδος και η μορφοποίηση του κειμένου, η θέση του, η θέση του αναγνώστη, αν κινούνται ελεύθερα, προκαθορισμένα, ή αν είναι εντελώς στατικά. Το σημαντικό είναι να οριστούν όλα τα στοιχεία ως ένα γενικότερο συνδεδεμένο «σύστημα».

Οι προαναφερθείσες παράμετροι συνθέτουν τους βασικούς κανόνες ως προς την τοποθέτηση κείμενου στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον. Θα μπορούσαμε να το ορίσουμε ως ένα είδος οπτικού-τυπογραφικού συντακτικού, το οποίο εξυπηρετεί στη βέλτιστη αξιοποίηση του εικονικού χώρου, αποτελώντας μια πρώτη πειραματική προσέγγιση που σίγουρα χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση σε υποπεριοχές και ως προς περαιτέρω δυνατότητες από τη μεριά του δημιουργού.

4.5 Η έννοια της «σελιδοποίησης» στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο

Στο έργο *The Invisible Shape of Things Past* (1995-2006), των Joachim Sauter και Dirk Lüsénbrink,¹ παρουσιάζονται ιστορικά βίντεο μέσα σε μια τρισδιάστατη αναπαράσταση του Βερολίνου. Τα βίντεο ψηφιοποιήθηκαν και τα καρέ τους τοποθετήθηκαν το ένα πίσω από το άλλο, δημιουργώντας μακρόστενα σχήματα με όγκο ανάλογο της διάρκειάς τους. Οι χρήστες συναντούσαν αυτά τα σχήματα στα «αντίστοιχα» σημεία της εικονικής πόλης, όπου τα βίντεο είχαν γυριστεί. Επιλέγοντας το πρώτο καρέ ξεκινούσε η αναπαραγωγή τους, και σταδιακά το σχήμα γινόταν λεπτότερο. Ο Manovich συσχετίζει αυτά τα «κινηματογραφικά αντικείμενα» (film objects) με «ένα βιβλίο, όπου όμοια με την κίνηση της κάμερας στο χώρο και στο χρόνο γίνεται και ένα βιβλίο που το διαβάζει κανείς σελίδα προς σελίδα» (Manovich, 2016, σ. 151). Θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι σε ένα πραγματικό βιβλίο υπάρχει ούτως ή άλλως κάποια άτυπη τρίτη διάσταση: μέσα από τις επαναλαμβανόμενες σειριακές σελίδες που το απαρτίζουν και συμβάλλουν στον όγκο του σαν αντικείμενο.

Με έναυσμα την παραπάνω συσχέτιση ακολουθεί ένα σύντομο πείραμα, προσομοίωση της τρίτης διάστασης ενός πραγματικού βιβλίου, μέσω της μεταφοράς του σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας. Τα αρχικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν εάν θα υπήρχε η δυνατότητα να γίνει μια τομογραφία σε ένα έντυπο βιβλίο, και κατά πόσο κάποιος θα μπορούσε να «διαβάσει» το αποτέλεσμα, όπως ένας τομογράφος διεισδύει στο περιεχόμενο, κινούμενος, όμως, ανάμεσα στις σελίδες. Η τομογραφία² είναι μια δισδιάστατη «εικονογράφηση», η οποία με την ποσότητα των εικόνων δημιουργεί μια απομίμηση της τρίτης διάστασης του όγκου. Οι πληροφορίες, οι μεμονωμένες τομές, εφάπτονται η μια της άλλης, στην μπροστινή τους όψη, όπως συμβαίνει και στο έργο *The Invisible Shape of Things Past* που προαναφέρθηκε.

¹ Μέλη της ομάδας ART+COM, URL: <https://artcom.de/project/the-invisible-shape-of-things-past/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

² Ο τομογράφος δημιουργεί την τελική εικόνα «φωτογραφίζοντας» ένα τρισδιάστατο αντικείμενο σε οριζόντιες ή κάθετες τομές, με ανάλυση αντίστοιχη της έντασης της ακτινοβολίας και σε επιλεγμένες αποστάσεις μεταξύ τους, από 1 μέχρι 10 mm, ανάλογα των αναγκών (Wilbur, 2014, σσ. 7-10). Ο ακτινολόγος μπορεί επίσης να εξάγει (export) ένα τρισδιάστατο αντικείμενο ανακατασκευάζοντας (reconstruct) το σύνολο των υλικών των τομογραφιών, και να περιστρέψει τον όγκο για την καλύτερη μελέτη του.

Ο ακτινολόγος, προκειμένου να «αναγνώσει», κινείται εικονικά, «εις βάθος» κυριολεκτικά του τρισδιάστατου αντικειμένου. Η διάγνωση αυτή γίνεται μέσα από τη διαρκή κίνηση και τη σύγκριση των μεμονωμένων τομών.³ Κατά μια έννοια αυτό συμβαίνει και στα ψηφιακά αρχεία, όπου οι «σελίδες» παρατίθενται σε σειρά, και με τη διάδραση του αναγνώστη προβάλλονται μπροστά του. Το διακριτό στοιχείο είναι ότι ο αναγνώστης ενός ψηφιακού αρχείου, βιβλίου εν προκειμένω, μετατοπίζει την εμφάνιση των σελίδων-εικόνων μπροστά από την οθόνη βάσει μιας γραμμικής διαδικασίας, όπως ακριβώς γίνεται και στον κινηματογράφο, όπου το ένα καρέ διαδέχεται το επόμενο. Στην περίπτωση της ανάγνωσης μιας τομογραφίας υπάρχει κίνηση με τη μορφή μετατόπισης «εις βάθος». Ο ακτινολόγος έχει τη δυνατότητα να μελετήσει τις τομές ως «στατικές εικόνες», ή, μέσα από την κίνηση, ως «κινούμενες εικόνες». Μπορεί να επιλέξει συγκεκριμένα ογκοστοιχεία (VOXEL)⁴ μέσα από το ψηφιακό αρχείο του και να λάβει πληροφορίες για το σημείο όπου αυτά βρίσκονται. Μια τομογραφία αποτελεί ένα σύνολο εικόνων οργανωμένων σε έναν τρισδιάστατο πίνακα τιμών, με την ανάγνωση να γίνεται μέσω της μετακίνησης στο εσωτερικό του πίνακα.

Επιστρέφουμε στο ερώτημα πώς θα ήταν ένα κλειστό βιβλίο, αν αφαιρούσαμε το χάρτινο υπόστρωμά του και αν μπορούσαμε να δούμε εις βάθος τα κειμενικά στοιχεία. Χωρίς να υπάρχει, δηλαδή, το «υπόστρωμα» παρά μόνο η (τυπωμένη) πληροφορία του: η σελιδαρίθμηση, τα περιεχόμενα, οι τίτλοι, τα κείμενα, και οι εικόνες. Στην προσπάθεια να απαντηθεί το παραπάνω ερώτημα, υλοποιήθηκε πειραματισμός βασισμένος σε ένα από τα πιο γνωστά έργα του Ronald Barthes *The Pleasure of the Text*, το οποίο τοποθετήθηκε σε τρισδιάστατο περιβάλλον. Αρχικά σαρώθηκαν τα σαράντα σαλόνια⁵ του έντυπου βιβλίου. Από τα σαρωμένα αρχεία αφαιρέθηκε η σκιά, που προέκυπτε από τη βιβλιοδεσία στο κέντρο, καθώς και το λευκό χρώμα της σελίδας, και το κατά αυτόν τον τρόπο επεξεργασμένο αρχείο αποθηκεύτηκε σε μεμονωμένα αρχεία με το μορφότυπο .png (Portable Network Graphics) που διατηρεί τη διαφάνεια. Στη συνέχεια, οι εικόνες αυτές τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστές ορθογώνιες επιφάνειες (planes) εισαγόμενες στο λογισμικό Unity 3D. Τέλος, έγιναν ορισμένες δοκιμές «ανάγνωσης» αυτών των κειμένων

³ Μέσα από μια συσκευή εισόδου δεδομένων (input), χρησιμοποιώντας π.χ. το ροδάκι από το ποντίκι, τα βελάκια, ή τη μπάρα κύλισης.

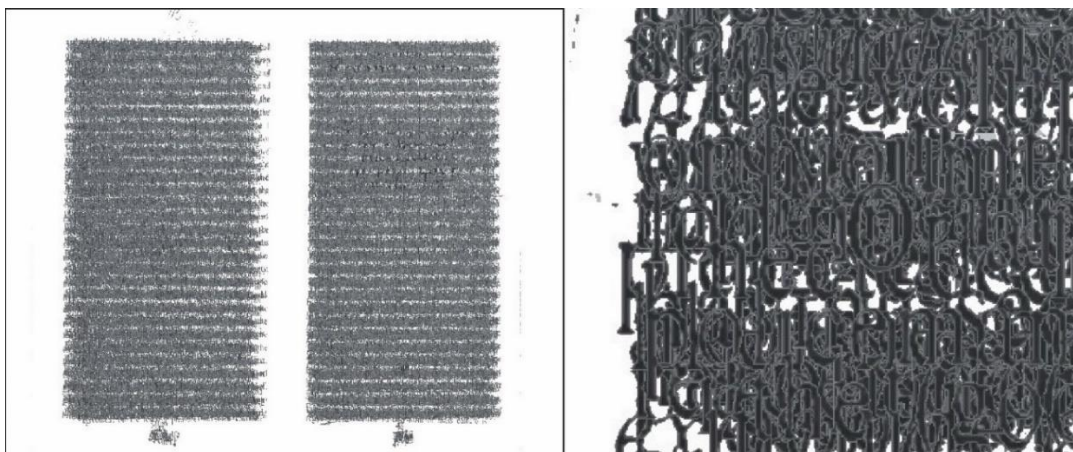
⁴ Όρος προερχόμενος από τα άκρα των λέξεων VOlume (όγκος) και ELement (στοιχείο). Ορισμός των ογκοστοιχείων παρατίθεται στο δικτυακό τόπο, URL: <https://www.lexico.com/en/definition/voxel> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁵ Σαλόني αποκαλείται οι δύο αντικριστές σελίδες όταν ένα έντυπο (βιβλίο, περιοδικό κ.λπ.) είναι ανοιχτό.

μέσω βασικών επιλογών πλοήγησης που παρέχονται από το ίδιο το λογισμικό. Συγκεκριμένα, οι σελίδες τοποθετήθηκαν: i) όλες μαζί σε ένα κοινό σημείο, ii) συνευθειακά με διαφορετικές αποστάσεις μεταξύ τους, και iii) σε σπειροειδή τροχιά εντός του χώρου.

4.5.1 Τοποθέτηση σελίδων σε ένα κοινό σημείο

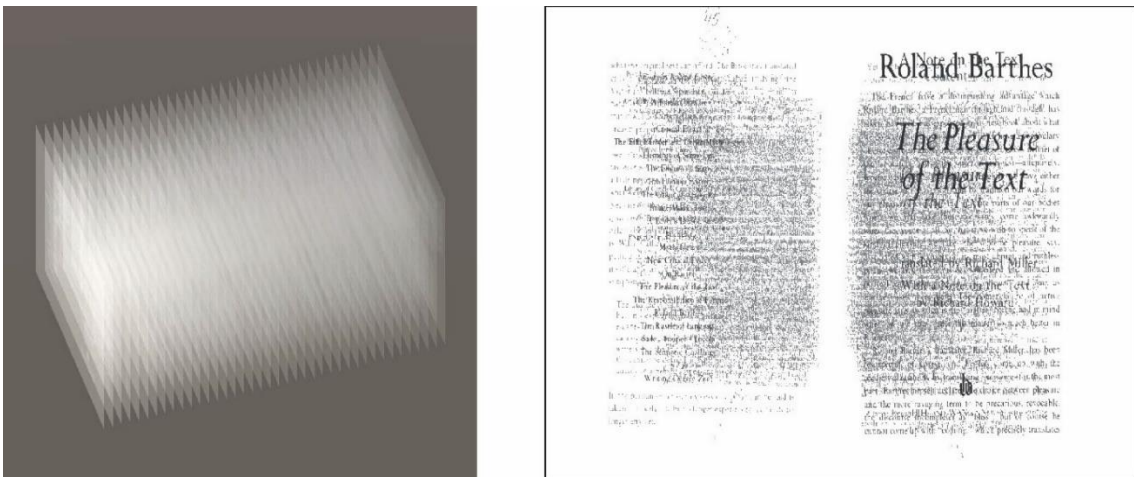
Το πρώτο αποτέλεσμα που προέκυψε από την τοποθέτηση των σελίδων στο ίδιο σημείο ήταν ότι υπήρξε αδύνατη η «ανάγνωσή» του. Κατά αυτόν τον τρόπο, ουσιαστικά, δόθηκε άμεσα απάντηση στο αρχικό ερώτημα για το πώς θα ήταν η τομογραφία ενός βιβλίου. Το έντυπο δοκίμιο αποτελούνταν από σαράντα φύλλα, και το πραγματικό πάχος του δεν υπερέβαινε τα τρία χιλιοστά, απόσταση που καθιστά αδύνατη την ανάγνωση των δεδομένων. Στην Εικόνα 20 φαίνεται το αποτέλεσμα του συνόλου των σελίδων, τοποθετημένου σε ένα συγκεκριμένο σημείο μέσα στο χώρο, και αναπαρίσταται η πρωτότυπη, μη επεξεργασμένη μορφή, του εγχειρήματος. Το λευκό χρώμα των σαρωμένων σελίδων είναι το αποτύπωμα του χάρτινου υποστρώματος. Αφαιρώντας το, και αποθηκεύοντας εκ νέου μόνο τη γραφή (τα γράμματα, τους τίτλους, και τα αριθμητικά σύμβολα, μαύρου χρώματος), το εγχείρημα παραπέμπει σε μια εξαύλωση του βιβλίου. Με την τοποθέτηση του συνόλου του εξαυλωμένου, μη υλικού, βιβλίου σε μια σκηνή Εικονικής Πραγματικότητας, το φόντο της σκηνής συνιστά κοινό φόντο, κοινό υπόστρωμα, για όλα τα υλικά ταυτόχρονα, σαν να αποτελεί ένα ενιαίο στο χώρο, αλλά και στο χρόνο, χαρτί.



Εικόνα 20: Η πρώτη περίπτωση κατανομής των σελίδων σε ένα σημείο στο χώρο, και, δεξιά, λεπτομέρεια του κειμένου

4.5.2 Συνευθειακή τοποθέτηση σελίδων

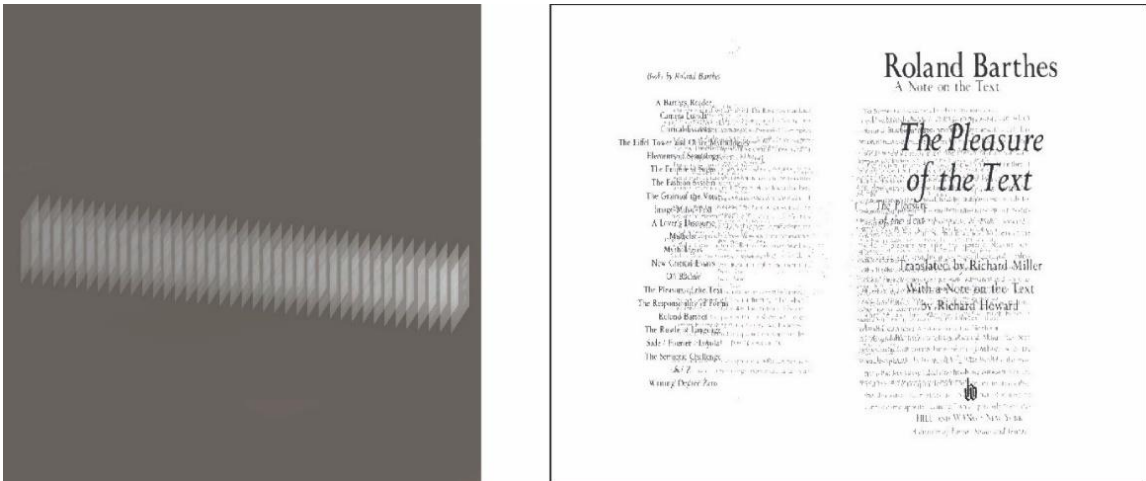
Η δεύτερη περίπτωση ήταν να δοθεί μικρή απόσταση (3,5% επί του ύψους) μεταξύ των «σελίδων» του βιβλίου. Το αποτέλεσμα ήταν, λόγω της προοπτικής, να μικραίνουν σταδιακά όσο απομακρύνονται οι σελίδες που βρίσκονταν πιο πίσω. Παρότι κάθε σελίδα διαχωρίστηκε από την επόμενη της, η ανάγνωση εξακολουθούσε να είναι αδύνατη, κυρίως στα κεντρικά σημεία της σελίδας, λόγω των κειμένων που ακολουθούσαν, τα οποία –εξαιτίας της διαφάνειας– αναμειγνύονταν με τα μπροστινά κείμενα. Στην Εικόνα 21 που ακολουθεί, αριστερά βρίσκονται οι σελίδες όπως ήταν τοποθετημένες στο χώρο, και δεξιά το αποτέλεσμα αυτών όπως θα το έβλεπε ένας αναγνώστης, βρισκόμενος αντίκρυ τους.



Εικόνα 21: Δεύτερη περίπτωση κατανομής των σελίδων στο χώρο

Στη συνέχεια δοκιμάστηκε το ίδιο με μεγαλύτερη απόσταση (βλ. Εικόνα 22) μεταξύ των σελίδων (7% επί του ύψους). Κατά αυτόν τον τρόπο, ο αναγνώστης κινούμενος κατά μήκος της αλληλουχίας των σελίδων είχε μεγαλύτερη δυνατότητα να διαβάσει το κείμενο. Το λογισμικό Unity 3D προσομοιώνει τις ιδιότητες (ή τη συμπεριφορά) των φυσικών μηχανισμών. Ένα στοιχείο που σε αυτό το σημείο παρατηρήθηκε ότι διαδραμάτιζε σημαντικό ρόλο είναι ότι όσο περισσότερο αντικείμενα του εικονικού χώρου απομακρύνονται από την κάμερα του αναγνώστη τόσο περισσότερο αυτά αρχίζουν να διακρίνονται. Πρόκειται για στοιχείο το οποίο ο δημιουργός μπορεί να ρυθμίσει, ενισχύοντας ή απενεργοποιώντας το, μέσω των επιλογών της εφαρμογής. Σε

αυτό το σημείο, με τις προκαθορισμένες τιμές (default)⁶ του λογισμικού, στον αναγνώστη δινόταν η δυνατότητα, μέσα από την κίνησή του, να έχει ορατότητα περίπου τεσσάρων επόμενων δισελίδων από το σημείο όπου βρισκόταν κάθε φορά. Η ανάγνωση του κειμένου ήταν εφικτή σε αυτήν την περίπτωση με σημαντική, όμως, ενόχληση λόγω των κειμένων που βρισκόταν στο φόντο –εξαιτίας ξανά της διαφάνειας.

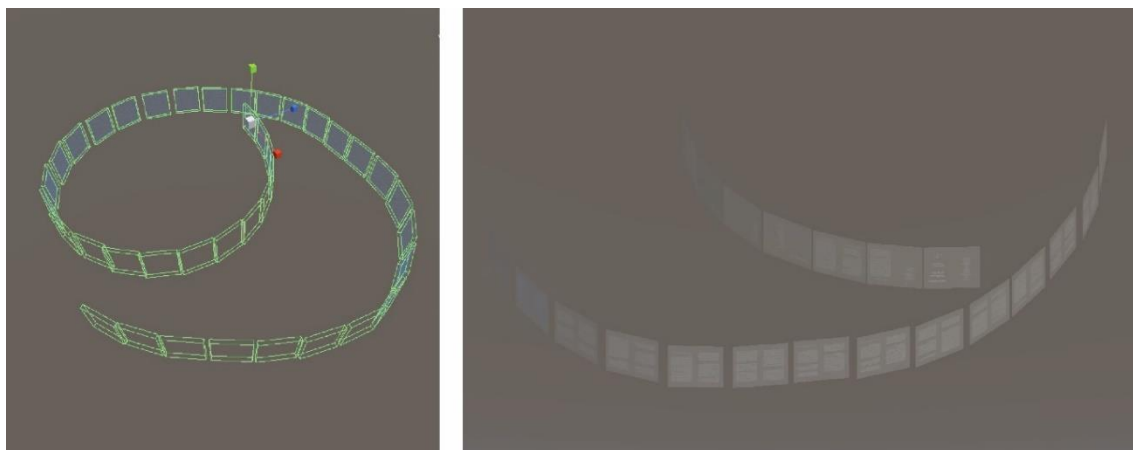


Εικόνα 22: Τρίτη περίπτωση κατανομής των σελίδων στο χώρο

4.5.3 Τοποθέτηση σελίδων σε σπειροειδή τροχιά στο χώρο

Τέλος, οι σελίδες τοποθετήθηκαν σε έναν ελλειπτικό σχηματισμό, προκειμένου η μια να διαδέχεται την προηγούμενη σε μήκος και όχι εις βάθος, όπως φαίνεται στις Εικόνες 23 και 24. Ο σχηματισμός αυτός παραπέμπει σε ένα κινηματογραφικό φιλμ, όπως προαναφέρθηκε, αλλά με μια αντιστροφή των ρόλων. Οι πληροφορίες είναι σταθερές, και ο αναγνώστης μέσα από την οθόνη του καλείται να κινηθεί μπροστά τους. Κατά αυτόν τον τρόπο επιτεύχθηκε και η μέγιστη αναγνωσιμότητα, δεδομένου ότι δεν εμπόδιζαν οι πίσω σελίδες την τρέχουσα.

⁶ Οι τιμές αυτές δεν προορίζονται απαραίτητα για κείμενο, αλλά κυρίως για περιήγηση σε τοπία και εσωτερικούς χώρους, που αποτελεί και την πιο συνηθισμένη χρήση τους (στα βιντεοπαιχνίδια).



Εικόνα 23: Τέταρτη περίπτωση κατανομής των σελίδων στο χώρο σε σχηματισμό σπείρας

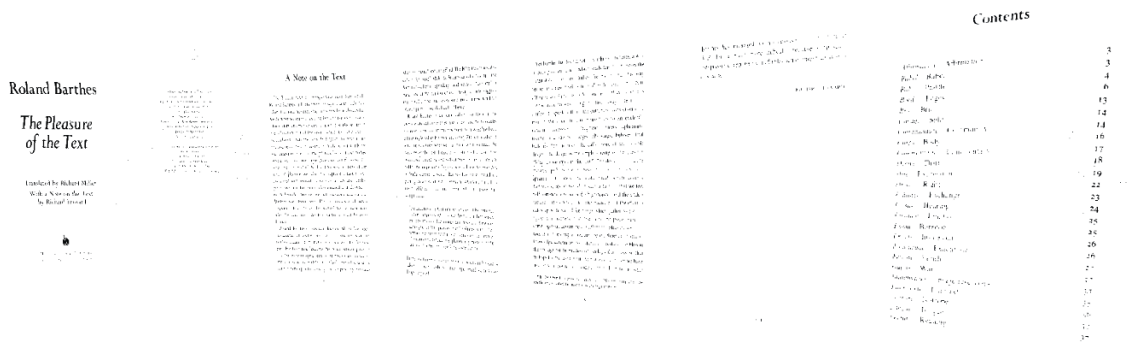
4.5.4 Αντικατάσταση ή εξέλιξη της έννοιας της «σελιδοποίησης» στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο

Παρά το γεγονός ότι η τοποθέτηση των σελίδων της μιας μπροστά από την άλλη, με τον αναγνώστη να τις διαπερνά, παρουσίασε ενδιαφέρον σε επίπεδο υλοποίησης και εμπειρίας, εντούτοις, είχε μειονεκτήματα ως προς την αναγνωσιμότητα. Βασικός λόγος υπήρξε η απόσταση του αναγνώστη από το θέμα, καθώς οι σελίδες ήταν αρκετά κοντά μεταξύ τους –ακόμα και στην τρίτη περίπτωση– και ο αναγνώστης δεν είχε άμεση ορατότητα της πλήρους εικόνας.

Ο αναγνώστης στο συγκεκριμένο παράδειγμα, θα μπορούσε να παρομοιαστεί με ένα άτομο που κοιτά ένα κείμενο τυπωμένο σε έναν πραγματικό τοίχο (επιφάνειας, ενδεικτικά, εννέα τετραγωνικών μέτρων, $3 \times 3 \text{ m}^2$), ενώ εκείνος βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη του ενός μέτρου από το θέμα. Οι κινήσεις, οι περιστροφές του κεφαλιού προκειμένου να διαβάσει, θα είναι μεγάλες και άβολες. Έχει ενδιαφέρον το γεγονός ότι ο αναγνώστης μπορεί να συσχετιστεί με το κείμενο, να κινηθεί εκτός του χώρου του «εικονικού βιβλίου», να διαπεράσει τα κείμενα, να τα δει από το πλάι ή από την πίσω όψη. Σε αυτές τις περιπτώσεις δημιουργείται μια ιδιαίτερη βιωματική εμπειρία, αλλά χωρίς την ύπαρξη αναγνωστικής αξίας.

Παρατηρήθηκε ότι η ιδέα ενός βιβλίου στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον δεν είναι αξιοποιήσιμη. Ο αρχικός συσχετισμός με την τομογραφία παρουσίασε ενδιαφέρον ως προς την αντιπαράθεση τρόπων ανάπτυξης μιας τρισδιάστατης εικόνας αλλά δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί για τη χρήση μιας «λεκτικής» πληροφορίας. Στην

τομογραφία, το υλικό, ουσιαστικά, είναι εικόνες. Για να διαβάσει κανείς μια αλφαβητική γραφή πρέπει να έχει στη διάθεσή του ορισμένη απόσταση από το σύνολο του κειμένου, προκειμένου να μπορεί να το αποκωδικοποιήσει και να το εκλάβει ως τέτοιο. Το κείμενο γίνεται αντιληπτό εντός συγκεκριμένου χωρικού πλαισίου, μιας ζώνης αναγνωσιμότητας που καθορίζεται από την οπτική κατάσταση του αναγνώστη. Ο συγκεκριμένος πειραματισμός ξεφεύγει από την τυπογραφία και βρίσκει τη βάση του περισσότερο στον κινηματογράφο, όπως στα έργα του δημιουργού Eadweard Muybridge.



Εικόνα 24: Η εμφάνιση της τέταρτης περίπτωσης, όταν ο αναγνώστης βρίσκεται στο κέντρο της σπείρας

5 Πειραματική μελέτη περιπτώσεων γραφής σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον Επαυξημένης και Εικονικής Πραγματικότητας

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality –AR) και η Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality –VR) εντάσσονται όλο και περισσότερο στη ζωή του ανθρώπου του 21ου αιώνα, τόσο εξαιτίας της εμφάνισης μηχανισμών επαυξημένης προβολής και εμπύθισης χαμηλού κόστους, όσο και λόγω της εξέλιξης των λογισμικών σε τέτοιο βαθμό ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμα και αξιοποιήσιμα σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών. Πιο συγκεκριμένα, παράλληλα με το πέρασμα από εξειδικευμένους υπολογιστές μεγάλης κλίμακας (mainframe) στους προσωπικούς υπολογιστές, που είναι εύκολα διαθέσιμοι στο ευρύ κοινό, πραγματοποιείται και η εξέλιξη των μηχανισμών Επαυξημένης και Εικονικής Πραγματικότητας. Στην παραπάνω μετάβαση διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο η βιομηχανία των χώρου των παιχνιδιών (Σαντοριναίος κ.ά., 2015, σσ. 306-308).

Πλέον, η Επαυξημένη και Εικονική Πραγματικότητα έχουν πλήρως ενταχθεί στην εκπαίδευση ειδικών κατηγοριών επαγγελματιών (π.χ. στην οδήγηση οχημάτων, σε ιατρικές επεμβάσεις), στη βιομηχανία του σχεδιασμού (π.χ. αυτοκινητοβιομηχανία, αρχιτεκτονική, και διακόσμηση), στην αντιμετώπιση προβλημάτων (π.χ. διαστημικές εφαρμογές). Επίσης, αποτελεί σημαντικό μέρος της βιομηχανίας της διασκέδασης που ολοένα διευρύνεται επηρεάζοντας περαιτέρω τις εξελίξεις. Αποτελεί, λοιπόν, ένα χώρο πολλών χρήσεων ο οποίος είναι κατάλληλος να φιλοξενήσει τη γραφή, η οποία πολλές φορές αποτελεί προϋπόθεση για τη λειτουργία του ίδιου του χώρου.

Η τρέχουσα συνθήκη είναι ευνοϊκή για την ανάπτυξη πρωτότυπων εργαστηριακών πειραματισμών, παράλληλα με τη θεωρητική μελέτη του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος ως χώρου γραφής. Αυτό συμβαίνει τόσο διότι υπάρχουν τα διαθέσιμα ψηφιακά εργαλεία, όσο και επειδή πλέον καταγράφονται όλο και περισσότερα δεδομένα χρήσης σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται περιπτώσεις πειραματισμών που αναπτύχθηκαν στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον της Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας, για την ολοκλήρωση ειδικότερα του παρόντος διδακτορικού.

5.1 Γραφή σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας

Τα έντυπα παιδικά βιβλία, μέσω κινήσεων των σελίδων, κουμπιών, και ήχων, ή μεταμορφώσεων των εικόνων, προσεγγίζουν περισσότερο την ιδέα της σύγχρονης γραφής, και εμπλουτίζουν με διαφορετικά μέσα τη διαδικασία της ανάγνωσης από τους μικρούς αναγνώστες. Ειδικά τα τρισδιάστατα βιβλία (pop-up books), που αναφέρθηκαν στη σελίδα 89, αλλά και βιβλία που περιέχουν κουμπιά με ηλεκτρονικούς ήχους, και ακόμα περισσότερο τα βιβλία που έχουν διαφανείς ζελατίνες και προσθέτουν επιπλέον στοιχεία σε μια προϋπάρχουσα εικόνα, προσφέρουν επιπλέον πληροφορίες, όπως ακριβώς συμβαίνει και στην Επαυξημένη Πραγματικότητα. Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι οι παραπάνω ενδεικτικοί τύποι παιδικών βιβλίων είναι κατά κάποιον τρόπο οι πρόδρομοι των βιβλίων Επαυξημένης Πραγματικότητας. Μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας παρέχεται η δυνατότητα ύπαρξης επιπλέον διαστάσεων στα βιβλία, πέρα από τις καθιερωμένες μορφές τους, τόσο στο κειμενικό όσο και στο εικονικό περιεχόμενο. Μέσα από την κάμερα και την οθόνη των έξυπνων συσκευών, το κείμενο μπορεί να εμπλουτιστεί με κινούμενες δισδιάστατες ή τρισδιάστατες εικόνες, βίντεο, ήχους, και άλλες διαδραστικές δυνατότητες για τον αναγνώστη.

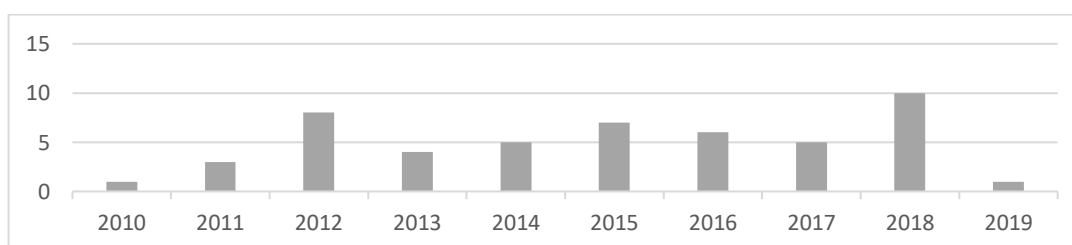
Αναφορικά με την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας, τα είδη προς ανίχνευση από την κάμερα της έξυπνης συσκευής μπορεί να είναι μία μεμονωμένη εικόνα, ένα κυβοειδές, ένα κυλινδροειδές, ή ένα πιο περίπλοκο τρισδιάστατο αντικείμενο.¹ Στην περίπτωση ενός έντυπου βιβλίου –και εφόσον δεν πρόκειται για ένα pop-up βιβλίο που εκτείνεται στο χώρο–, η χρήση εικόνων (μεμονωμένων ή και περισσότερων) ως σημάδι ανίχνευσης («target mark») είναι η μόνη επιλογή που μπορεί ουσιαστικά να αξιοποιηθεί. Η συσκευή η οποία θα χρησιμοποιηθεί ανιχνεύει συγκεκριμένα κομβικά σημεία στην επίπεδη επιφάνεια της εικόνας που έχει αποθηκευτεί. Η ποσότητα αυτών των κομβικών σημείων καθορίζει το βαθμό επιτυχίας της ανίχνευσης και επαύξεσης (augmentable),² που καθορίζει την ταχύτητα, την ευκολία

¹ Οι επιλογές αυτές παρέχονται από τη συγκεκριμένη έκδοση που χρησιμοποιήθηκε. Μεταγενέστερες εκδόσεις, όπως η Vuforia Engine 9.0 που έγινε διαθέσιμη τον Μάρτιο του 2020, δίνουν τη δυνατότητα ανίχνευσης χώρου, ή ανίχνευσης πολλαπλών μοντέλων, ή και δυνατότητα ανίχνευσης στιγμιαίων στόχων εικόνας, η οποία άρχισε να παρέχεται με την έκδοση Vuforia Engine 8.6 του 2019.

² Τόσο η ποσότητα όσο και η κατανομή των κομβικών σημείων επηρεάζονται από την ποιότητα, την ευκρίνεια, και τις αντιθέσεις της εικόνας, αλλά και από την έλλειψη επαναλαμβανόμενων μοτίβων και εκτενών μονόχρωμων περιοχών.

παρακολούθησης των κινήσεων του χεριού, των περιστροφών, και τον υπολογισμό της απόστασης της οθόνης από την εικόνα-στόχο.

Σε αυτό το σημείο, και για τις ανάγκες της έρευνας, ακολουθεί μια σύντομη συγκριτική μελέτη³ πενήντα εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας που δημιουργήθηκαν από το 2010 έως το 2019. Το δείγμα αποτελείται στην πλειονότητά του από εμπορικά βιβλία, εκδοτικών οίκων,⁴ καλλιτεχνικά έργα, αυτοεκδόσεις, ή άλλους πειραματισμούς. Από το σύνολο των δειγμάτων που εξετάστηκαν, το 52% εμπεριέχει διαδραστικότητα μέσα από τη χρήση της αντίστοιχης εφαρμογής, ενώ μόνο το 32% του δείγματος περιλαμβάνει εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Το 92% αξιοποιεί την Επαυξημένη Πραγματικότητα μέσα από έντυπο βιβλίο, ενώ το υπόλοιπο 8% μέσω καρτών ή αφισών. Στην Εικόνα 25 απεικονίζεται ο αριθμός επιλεγμένων εφαρμογών που δημιουργήθηκαν ανά έτος, και στο Παράρτημα II, στη σελίδα 231, παρατίθενται αναλυτικά τα πλήρη στοιχεία των εφαρμογών. Μέσα από αυτήν τη μελέτη παρατηρήθηκε ότι στην πλειονότητα των έργων, που έχουν πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο μιας εκδοτικής διαδικασίας ή, γενικότερα, σε σχέση με κάποιο έντυπο βιβλίο, αξιοποιείται η Επαυξημένη Πραγματικότητα συμπληρωματικά προκειμένου να ενισχυθεί η εικονογράφηση· για να προσφέρουν περισσότερες ή καλύτερες εικόνες, τρισδιάστατες, κινούμενες, ή και εικόνες με παράλληλη αφήγηση (π.χ. βιντεοσκοπημένους διαλόγους). Σε σχεδόν όλες τις περιπτώσεις του δείγματος που μελετήθηκαν, το κείμενο αποτελούσε το κύριο στοιχείο (έντυπο υλικό), ενώ οι εικόνες ήταν μέσω Επαυξημένης Πραγματικότητας.



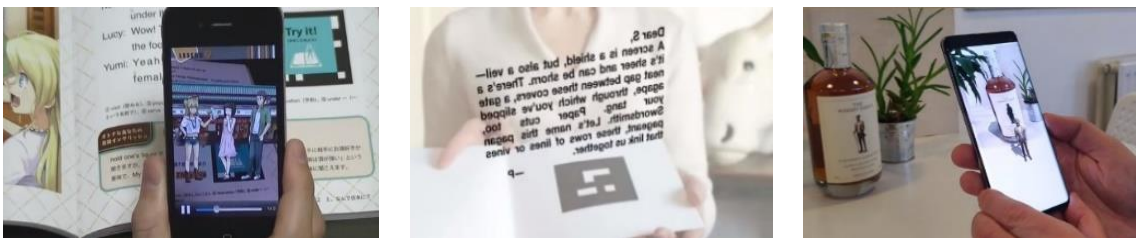
Εικόνα 25: Αριθμός εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας του δείγματος ανά έτος έκδοσης

³ Η εν λόγω μελέτη έγινε στο πλαίσιο της διατριβής. Μελή Άννα (2019). *Augmented Reality and New Possibilities in the Field of Typography*, 7th International Conference on Typography & Visual Communication (ICTVC 7 –7ο Διεθνές Συνέδριο Τυπογραφίας & Οπτικής Επικοινωνίας), Πάτρα.

⁴ Οι εκδοτικοί οίκοι, το τελευταίο διάστημα έχουν εντάξει αυτήν την τεχνολογία κυρίως σε παιδικά βιβλία. Συνήθως, σε αυτά τα παραδείγματα η υλοποίηση της εφαρμογής αναλαμβάνεται από διακριτές εταιρείες.

Στο δείγμα που μελετήθηκε υπάρχουν επίσης παιδικά βιβλία pop-ups τα οποία προσθέτουν ψηφιακά στοιχεία στο χώρο που σχηματίζουν οι κινούμενες σελίδες, όπως είναι το *Les Chroniques* και το *Theatre Book - Macbeth*. Στο θεατρικό βιβλίο οι σελίδες γίνονται το σκηνικό, και μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας παρουσιάζονται προβολές του έργου με τους ηθοποιούς πάνω στο χάρτινο «σκηνικό» του βιβλίου. Κάποια έργα μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας παραλλάσσουν την εικονογράφηση, όπως στο έργο *Die Kelten* όπου με χρήση κινούμενων σχεδίων (animation) συνεχίζονται οι γραμμές της εικονογράφησης, και όπως επίσης στα έργα *Prosthetic* και *Modern Polaxis* όπου μέσα από τη συσκευή εναλλάσσονται τα χρώματα στις εικόνες. Το *New Horizon* και το *Rox's Secret Code* αφορούν σε δύο εκπαιδευτικά έργα· στο πρώτο μέσω της συσκευής παρέχεται επιπλέον περιεχόμενο και παραδείγματα για μελέτη, και το δεύτερο προάγει στα παιδιά τον προγραμματισμό και τη ρομποτική. Αντίστοιχα, στο βιβλίο *Amos Alligator Arrives at the Airport* μπορεί κάποιος να κάνει ασκήσεις μέσα από τα υπερτιθέμενα γράμματα και τις εικόνες μαθαίνοντας τη γλώσσα, και το βιβλίο *Let's Learn Alphabet* παροτρύνει τους χρήστες να γράφουν αγγίζοντας με το δάχτυλο την οθόνη της συσκευής στο σχήμα του γράμματος που παρουσιάζεται.

Επιπλέον, υπάρχουν εφαρμογές-οδηγοί, όπως το έργο *Paris 3D*, ένα βιβλίο όπου μπορεί κανείς να δει τα αρχιτεκτονικά αξιοθέατα της πόλης σε τρισδιάστατα μοντέλα, ή η εφαρμογή *The Whisky Baron* όπου σαρώνοντας την ετικέτα από το μπουκάλι του ποτού εμφανίζεται μια τρισδιάστατη φιγούρα η οποία ξεναγεί στην ιστορία της διαδικασίας παραγωγής του προϊόντος.



Εικόνα 26: Οι εφαρμογές *Between Page And Screen*, *The Whisky Baron*, και *New Horizon*

Μια άλλη ομάδα βιβλίων είναι αυτά στα οποία ο αναγνώστης μπορεί να παρεμβαίνει στο σχεδιασμό. Βιβλία όπου μπορεί κανείς να χρωματίσει, και, στη συνέχεια, μέσα από τη συσκευή το τρισδιάστατο αντικείμενο να εμφανίζεται με τα

χρώματα όπως επιλέχθηκαν, όπως είναι, για παράδειγμα, η εφαρμογή *Quiver*, αλλά και βιβλία που αν δεν υπάρχει το έντυπο (hardcopy), μπορεί κανείς να τυπώσει τις σελίδες από το Διαδίκτυο και να διαδράσει με την εφαρμογή, όπως είναι το έργο *Two Left Feet*. Επίσης, υπάρχουν και δημιουργίες εναλλακτικών βιβλίων, όπως είναι η αφίσα *Peronio Pop-up*: πρόκειται για βιβλίο που παίρνει τη μορφή αφίσας, και στη συνέχεια καρτών με ζωγραφικά έργα, όπου ο θεατής καλείται να αλληλεπιδράσει με τα εικονιζόμενα αντικείμενα ακούγοντας μουσική. Τέλος, υπάρχουν έργα όπως το *Orbit* και το *Fibonacci* τα οποία συνδυάζουν παλιές μορφές τέχνης όπως η γκραβούρα με προβολή αρχείων βίντεο μέσω Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Το έργο *Between Page And Screen*⁵ είναι το μόνο έντυπο βιβλίο που βασίζεται εξ ολοκλήρου στην Επαυξημένη Πραγματικότητα. Με την εξαίρεση του συγκεκριμένου βιβλίου, παρατηρήθηκε το εξής παράδοξο: ενώ τα περισσότερα έργα αποκαλούνται «AR Books», στην ουσία πρόκειται για βιβλία «με εικονογράφηση Επαυξημένης Πραγματικότητας». Πρόκειται για παράδοξο παρόμοιο της περίπτωσης των «ηχητικών βιβλίων» που προαναφέρθηκε, τα οποία στην πραγματικότητα αφορούν, και θα έπρεπε να αποκαλούνται, ηχητικές αφηγήσεις.

Βασιζόμενοι στην παραπάνω διαπίστωση, στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης υλοποιήθηκαν δύο πειραματισμοί έντυπων έργων σε συνδυασμό με την Επαυξημένη Πραγματικότητα. Έγιναν δύο προσπάθειες σε έναν ιδιαίτερα απαιτητικό τομέα που είναι η μεταφορά της ποίησης σε ένα βιβλίο Επαυξημένη Πραγματικότητας.

Το πρώτο έντυπο έργο είναι το *One step away*, και το δεύτερο το *Μετά τη φωτιά* σε συνεργασία με την ποιήτρια Πέννυ Μηλιά. Και στα δύο έργα έγινε μια προσπάθεια να αξιοποιηθούν στο μεγαλύτερο βαθμό οι δυνατότητες της Επαυξημένης Πραγματικότητας σε άμεσο συνδυασμό με το κείμενο, προκειμένου να διερευνηθεί πώς το κείμενο, σε συνδυασμό ενδεχομένως και με εικόνα, αναπτύσσεται σε μια διάσταση εκτός των ορίων του βιβλίου, και τι σχέσεις δημιουργούνται με τον αναγνώστη. Τα εργαλεία που αξιοποιήθηκαν είναι το λογισμικό Unity 3D⁶ για κατασκευή εικονικών περιβαλλόντων και ψηφιακών παιχνιδιών, και το πρόσθετο στοιχείο Vuforia Engine 8.3.

⁵ Σε αυτό το έργο ουσιαστικά δεν υπάρχει εικόνα. Στο βιβλίο εμφανίζονταν τα κείμενα με διάφορους σχηματισμούς και κινήσεις μέσα από την κάμερα ενός υπολογιστή (webcam), ενώ στο έντυπο βρίσκονται τυπωμένοι γραμμωτοί κώδικες (QR Code).

⁶ Λογισμικό δημιουργίας παιχνιδιών URL: <https://unity3d.com/get-unity/download> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Και στους δύο πειραματισμούς, στα έντυπα βιβλία υπάρχουν ορισμένες οδηγίες προς τον αναγνώστη, για να καταφορτώσει (download) από σύνδεσμο την εφαρμογή, και να την εγκαταστήσει στην έξυπνη συσκευή του. Όπως συμβαίνει στις περισσότερες εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας, με την έναρξη της εφαρμογής ενεργοποιείται η κάμερα της συσκευής μέσω της οποίας ο αναγνώστης «διαβάζει», δηλαδή βλέπει ένα επιπλέον μέρος του έργου, στην προκειμένη περίπτωση τα γράμματα. Όταν τοποθετήσει τη συσκευή του πάνω από τις εικόνες προς επαύξηση (που έχουν περιληφθεί στη βάση δεδομένων της εφαρμογής) τότε εμφανίζονται τα επιπρόσθετα στοιχεία. Στην περίπτωση όπου η οθόνη δεν είναι παράλληλη προς την έντυπη εικόνα, μπορεί να υπάρξουν δυσκολίες στην αναγνώριση και καθυστερήσεις στην εμφάνιση του επιπρόσθετου περιεχομένου. Μπορεί να κινήσει ο αναγνώστης το έντυπο μπροστά του, κρατώντας σταθερή τη συσκευή, ή, αντίστροφα, να κινηθεί ο ίδιος κρατώντας σταθερό το έντυπο. Αλλάζοντας σελίδα και σαρώνοντας μια επόμενη εικόνα, μεταφέρεται σε ένα διαφορετικό σχηματισμό των τρισδιάστατων κειμένων.

Ακολουθούν αναλυτικά οι πειραματισμοί.

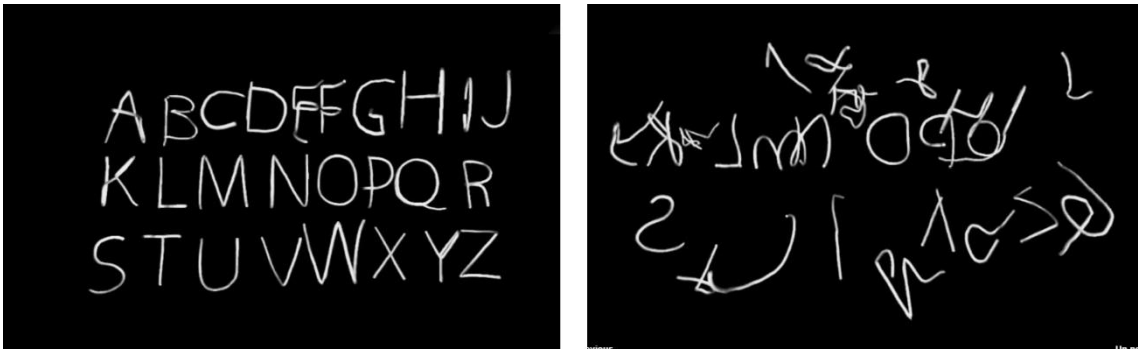
5.1.1 Απόπειρα μεταφοράς ποίησης σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας: το πειραματικό βιβλίο *One step away*

Στο πρώτο έργο που δημιουργήθηκε, το *One step away*,⁷ στόχος ήταν η εφαρμογή να περιέχει μόνο «επαυξημένη γραφή». Χρησιμοποιήθηκε η Επαυξημένη Πραγματικότητα μέσω τεχνικής ανάγνωσης εικόνας (target), το λογισμικό Unity 3D, και το πρόσθετο στοιχείο Vuforia Engine 8.3. Το βιβλίο περιείχε δέκα εικόνες που ήταν τυπωμένες στις δεξιές σελίδες του εντύπου, και σε κάθε εικόνα αντιστοιχούσε ένα «επαυξημένο ποίημα».⁸ Οι εικόνες διαδραμάτιζαν το ρόλο μιας επιφάνειας-βάσης όπου επάνω τους τοποθετήθηκαν οι χαρακτήρες των λέξεων οι οποίοι είχαν τη μορφή τρισδιάστατων γλυπτών. Εικόνα και επαυξημένο κείμενο βρίσκονταν στο ίδιο σημείο αλληλένδετα σε κάθε μία από τις δέκα συνθέσεις.

⁷ Η παρουσίαση του βιβλίου σε συνδυασμό με την εφαρμογή είναι διαθέσιμες στο σύνδεσμο, URL: <https://vimeo.com/343238669> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁸ Η «επαυξημένη γραφή» και το «επαυξημένο ποίημα» δεν αποτελούν ορολογία, ονομάστηκαν κατά αυτόν τον τρόπο στο πλαίσιο της δημιουργίας τους. Π.χ. το «επαυξημένο ποίημα» ονομάστηκε έτσι καθώς το ποίημα αποτελεί το επαυξημένο υλικό. Αναλυτικά τα ποιήματα βρίσκονται στο Παράρτημα IV στη σελίδα 246.

Οι τυπογραφικοί χαρακτήρες του έργου (βλ. Εικόνα 27) προήλθαν από μια προσωπική έρευνα για υβριδική γραφή που υλοποιήθηκε το 2015 στο πλαίσιο της συμμετοχής σε μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών.⁹ Η *Χωρογραφία* (*Space Writing*), όπως ονομάστηκε, είναι μια γραμματοσειρά δημιουργημένη εξ αρχής στο VR περιβάλλον που επωφελείται από τις δυνατότητες της τρισδιάστατης σχεδίασης. Οι χαρακτήρες προεκτείνονται στο χώρο και είναι αναγνώσιμοι μόνο από συγκεκριμένες περιοχές.

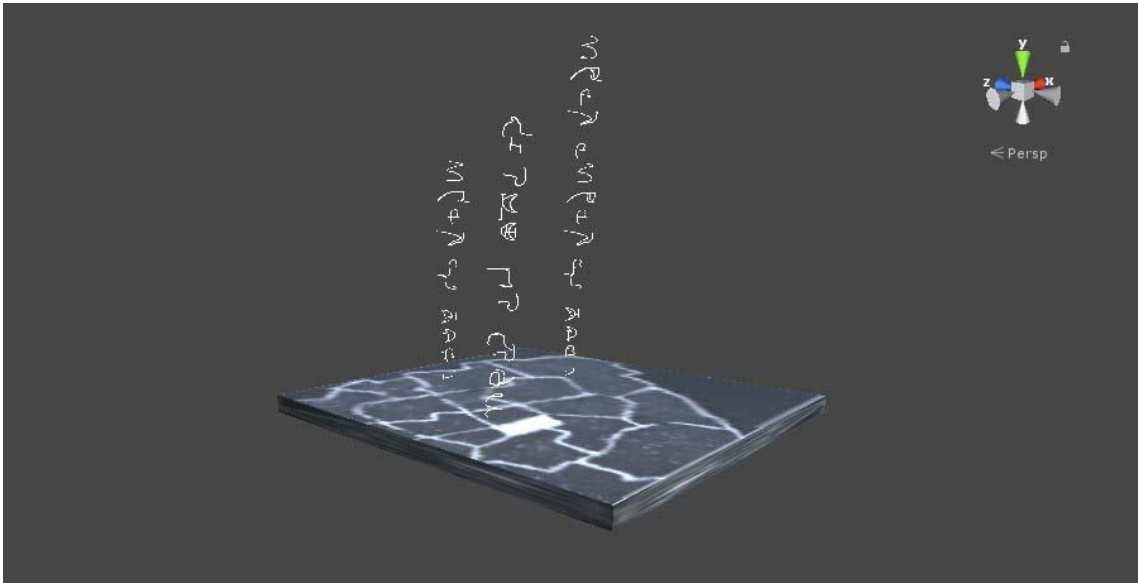


Εικόνα 27: Δύο όψεις των 26 λατινικών χαρακτήρων με *Χωρογραφία*

Η έρευνα στο παρόν πείραμα περιορίστηκε σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως στη χρήση διαφορετικών μεγεθών, στο διαφορετικό προσανατολισμό του κειμένου, και στις διαφορετικές τοποθετήσεις των λέξεων σε σχέση με την εικόνα-βάση (βλ. Εικόνα 28). Μέσα από αυτές τις διαφορετικές περιπτώσεις τοποθέτησης, επιδιώχθηκε να μελετηθεί ένα επιπλέον στοιχείο: κατά πόσο είναι εύχρηστο για κάποιον να διαβάσει ένα κείμενο όταν αυτό δεν έχει μια συνηθισμένη διάταξη, δεν είναι ομοίμορφο σε ένα επίπεδο και στοιχισμένο σε συνεπείς σειρές, αλλά εξελίσσεται προς διαφορετικές κατευθύνσεις μέσα στον τρισδιάστατο χώρο. Το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκε η *Χωρογραφία*¹⁰ προσέθετε ένα επιπλέον στοιχείο στην αναγνωστική διαδικασία: ο αναγνώστης εκτός από το να αναζητήσει το σωστό προσανατολισμό των κειμένων, έπρεπε να βρει και την οπτική γωνία προκειμένου να αποκωδικοποιήσει τη γραφή. Στο Παράρτημα III στη σελίδα 238 παρατίθενται αναλυτικά τα βήματα υλοποίησης των δέκα σελίδων.

⁹ Πρόκειται για το Ελληνογαλλικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Τέχνη, Εικονική Πραγματικότητα, και πολυχρηστικά συστήματα καλλιτεχνικής έκφρασης» (ΑΣΚΤ – Paris-8).

¹⁰ Περισσότερες πληροφορίες διατίθενται στο Παράρτημα V στη σελίδα 247.



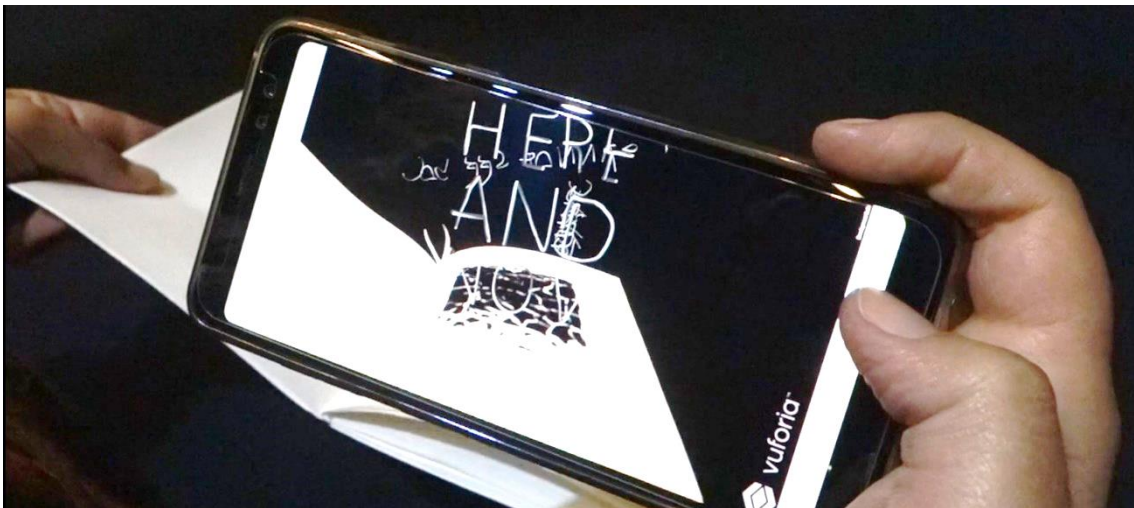
Εικόνα 28: Μία από τις εικόνες του έργου, ως βάση με τα εμφανιζόμενα τρισδιάστατα κείμενα πάνω της

Το συγκεκριμένο πείραμα έλαβε τη μορφή ολοκληρωμένου έργου, ούτως ώστε να μπορεί να παρουσιαστεί σε αναγνώστες και να σημειωθούν συμπεράσματα, είτε μέσω ερωτήσεων, είτε από συζήτηση. Παρουσιάστηκε σε περισσότερα από 200 άτομα κατά τη διάρκεια της συγγραφής της διατριβής, μέσα από μια σειρά διαφορετικών εκθέσεων.¹¹ Οι περισσότερες παρουσιάσεις έγιναν με προσωπική παρουσία, υπήρχε κατά αυτόν τον τρόπο η δυνατότητα παρατήρησης και σημείωσης σχολίων, αποριών, και λεπτομερειών από τις κινήσεις που έκαναν οι επισκέπτες προκειμένου να το «διαβάσουν». Οι συνομιλίες με το κοινό καταγράφηκαν με οργανωμένο τρόπο και αποτέλεσαν υλικό εξαγωγής συμπερασμάτων σε σχέση τόσο με το πρακτικό όσο και με το θεωρητικό σκέλος ανάπτυξης της εν λόγω εργασίας.

Πιο αναλυτικά, τα στοιχεία που καταγράφηκαν αφορούσαν στις εξής θεματικές:

¹¹ Αναλυτικά παρουσιάστηκε και δοκιμάστηκε με κοινό: α) στην έκθεση *Maker Faire* στο Eindhoven της Ολλανδίας (29-30/09/2018)· β) στην έκθεση *Το Βιβλίο ως Έργο Τέχνης - Contemporary Artists' Book 2* στην ΑΣΚΤ (28/9-5/10/2018)· γ) στην 1η Μπιενάλε Δυτικών Βαλκανίων στα Ιωάννινα υπό τον τίτλο *Common Myths*, στο πλαίσιο της συμμετοχής του Ελληνογαλλικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών της ΑΣΚΤ (11-14/10/2018)· δ) στην έκθεση με τίτλο *Συναντώντας την Εικονική Πραγματικότητα VR@GR* στη Στέγη του Ιδρύματος Ωνάση, επίσης στο ίδιο πλαίσιο, με την ΑΣΚΤ, όπως προηγουμένως (24-25/11/2018)· και ε) στην *Έκθεση Νέων Καλλιτεχνών Πάφου* στην Κύπρο που οργανώθηκε από το Πετρίδαιο Ίδρυμα (10-18/10/2020). Μετά από επιλογή της οργανωτικής επιτροπής του *Maker Faire*, το έργο έλαβε τιμητική μνεία και συμπεριλήφθηκε στη σχετική έκδοση περιοδικού –το περιοδικό διατίθεται στο δικτυακό τόπο, URL: <https://makezine.com/2018/10/10/dutch-makers-show-off-their-love-of-robots-and-clever-design-maker-faire-eindhoven-2018-in-pictures/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

- i) αποστάσεις και περιοχές βέλτιστης ανάγνωσης (ιδανικές περιοχές όπου η οθόνη πρέπει να βρίσκεται για να επιτευχθεί η βέλτιστη επικοινωνία έντυπου και εφαρμογής),
- ii) κλίμακα των τρισδιάστατων γραμμάτων και η απόστασή τους από το έντυπο,
- iii) ενδεχόμενη ανάγκη προσαρμογής των έργων Επαυξημένης Πραγματικότητας στις διαφορετικές συνθήκες του περιβάλλοντος χώρου,
- iv) δυνατότητες μιας τρισδιάστατης γραφής ως πληκτρολογήσιμης γραμματοσειράς και του αυτόματου προσανατολισμού των χαρακτήρων ή και των λέξεων –το στοιχείο αναπτύσσεται εκτενέστερα στη θεωρητική ανάπτυξη για την πρόταση *Ένα νέο εργαλείο επεξεργασίας κειμένου στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο*, που βρίσκεται στη σελίδα 194,
- v) ενσωματωμένη καθοδήγηση μέσα από την εφαρμογή,
- vi) διαφορές ψηφιακών και πραγματικών τυπογραφικών χαρακτήρων.

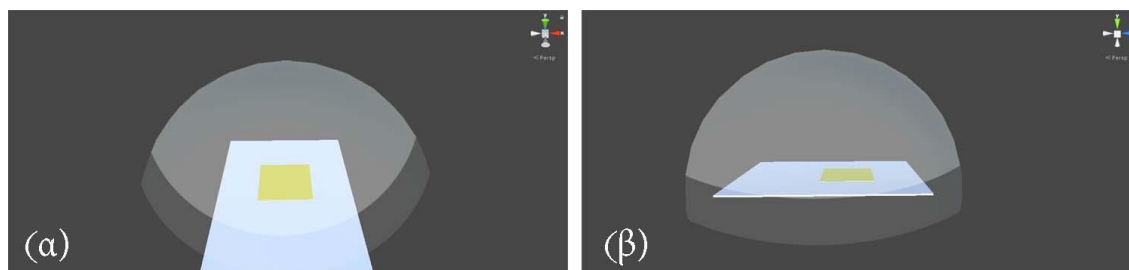


Εικόνα 29: Το βιβλίο *One Step Away* και τα εμφανιζόμενα τρισδιάστατα κείμενα μέσα από τη συσκευή

5.1.1.1 Αποστάσεις και περιοχές βέλτιστης ανάγνωσης

Κατά τη διάρκεια των πειραματισμών και των δοκιμών, παρατηρήθηκε ότι υπάρχει μια περιοχή όπου η εφαρμογή μπορεί εύκολα να αναγνωρίζει την εικόνα, μια δεύτερη περιοχή όπου αυτό γίνεται με δυσκολία, και μια περιοχή όπου η ανάγνωση της εικόνας είναι αδύνατη. Οι περιοχές αυτές κυρίως καθορίζονται από την αλλοίωση που προκαλεί

η προοπτική στην εικόνα-στόχο.¹² Στο παρόν πείραμα, οι εικόνες είναι τετράγωνες στο κέντρο των σελίδων (το κίτρινο σχήμα στην Εικόνα 30). Η συσκευή έχει καλή ορατότητα, άρα και καλή επικοινωνία, σε ένα νοητό ημισφαίριο γύρω από το θέμα –την τετράγωνη εικόνα. Στις περιοχές όπου το ημισφαίριο πλησιάζει το χαρτί, η ανάγνωση είναι μέτρια, αναλόγως των συνθηκών του φωτισμού. Σε σημεία παράλληλα με το χαρτί η ανάγνωση είναι αδύνατη.



Εικόνα 30: Δύο όψεις μίας σελίδας του πειράματος και οι περιοχές με καλή ορατότητα (ανοιχτό γκρι) και μέτρια ορατότητα (σκούρο γκρι)

Όπως μπορεί κανείς να διακρίνει στην Εικόνα 30 (β) η εικόνα-στόχος είναι πολύ παραμορφωμένη λόγω της προοπτικής. Αυτός είναι και ο λόγος της δυσκολίας αναγνώρισης από τη συσκευή. Συνεπώς, σε σχέση με το παρόν παράδειγμα (με τις ιδιαιτερότητες της *Χωρογραφίας*), αν κάποια γράμματα ήταν τοποθετημένα έτσι ώστε ο αναγνώστης να μπορεί να διαβάσει μόνο από τις περιοχές που δείχνει η Εικόνα 30 (β), τότε κινδύνευε να χάσει την επικοινωνία με το επαυξημένο περιεχόμενο συνολικά. Αν η γραφή είχε τοποθετηθεί κατά τρόπο που ο αναγνώστης, προκειμένου να διαβάσει τα γράμματα, αναγκαζόταν να βγει εκτός της περιοχής, τότε η ανάγνωση γινόταν σε οριακό βαθμό, ή και καθόλου (και εξαφανιζόταν η επαυξημένη πληροφορία). Αντίθετα, όποια γράμματα ήταν προσανατολισμένα προς τη νοητή επιφάνεια του εικονιζόμενου κύκλου είχαν τη μέγιστη απόδοση αναφορικά με την ανάγνωση, όπως για παράδειγμα στην 4η και στην 9η σύνθεση (αναλυτικά στοιχεία για τις συνθέσεις παρατίθενται στο Παράρτημα ΙΙΙ, στη σελίδα 238). Αναφορικά με την απόσταση από το θέμα, η ακτίνα του ημισφαιρίου, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, μπορεί να μεγαλώσει χωρίς να

¹² Οι επιλεγμένες εικόνες έχουν ενσωματωθεί στην εφαρμογή προκειμένου αυτή να τις αναγνωρίζει.

δημιουργούνται προβλήματα, ανάλογα με την ανάλυση της συσκευής και την ευκρίνεια της κάμερας.¹³

Επομένως, οι αποστάσεις και περιοχές βέλτιστης ανάγνωσης είναι δύο πολύ σημαντικές παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό μιας τέτοιας εφαρμογής ανάγνωσης. Τέλος να επισημανθεί ότι η διαδικασία περιλαμβάνει ένα πρώτο στάδιο ανάγνωσης της εικόνας-στόχου από το μηχανισμό για να προβάλλει στη συνέχεια τα γράμματα που θα δει ο αναγνώστης.

5.1.1.2 Αναλογία γραφής και έντυπου

Μια επόμενη σημαντική παράμετρος αφορά στην κλίμακα των γραμμάτων. Τα μικρότερα μεγέθη, λόγω του πάχους της γραμμής που αναλογικά μίκραινε, είχαν ως αποτέλεσμα τα γράμματα να είναι ιδιαίτερα δυσανάγνωστα. Φυσικά, η ανάλυση στις διαφορετικές οθόνες των θεατών από όπου προβλήθηκε επηρέασε αρνητικά τα μικρά μεγέθη. Όσο εγγύτερα έπρεπε να προσεγγίσει κανείς με τη συσκευή του, προκειμένου να αναγνωρίσει τα γράμματα, τόσο συχνότερα η συσκευή έχανε την εικόνα-στόχο προς ανίχνευση και σταματούσε να προβάλλει το επαυξημένο υλικό, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (σ. 149). Σε αυτήν την περίπτωση, ο αναγνώστης έπρεπε να απομακρύνει τη συσκευή, η επαυξημένη εικόνα να επανέλθει, και να ξαναεστιάσει, επαναλαμβάνοντας αν χρειαστεί την ανάγνωση, κάνοντας τη διαδικασία περίπλοκη.

Για τον ίδιο λόγο, όταν βρίσκονταν τρισδιάστατα γράμματα πολύ κοντά στο χαρτί, τόσο πιο δύσκολο ήταν αυτά να αναγνωστούν. Δηλαδή, όσο πιο απομακρυσμένα ήταν τα τρισδιάστατα γράμματα από το χάρτινο επίπεδο, τόσο πιο ευανάγνωστα αυτά γίνονταν. Αντίστροφα, αν τα τρισδιάστατα κείμενα ήταν πολύ μεγάλα ή απομακρυσμένα, προκειμένου ο αναγνώστης να έχει πλήρη έποψη, απομακρύνονταν και συνέβαινε ακριβώς το ίδιο, η εικόνα-στόχος γινόταν μη ανιχνεύσιμη. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι ο χώρος που μπορεί να αξιοποιηθεί δημιουργικά από την τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας –πάντα σε συνδυασμό με έντυπο υλικό– είναι αρκετά περιορισμένος. Εν τούτοις, θα μπορούσε να παραμετροποιηθεί μέσα από ένα κατάλληλο ψηφιακό εργαλείο-επεξεργαστή κειμένου το οποίο βοηθά (μέσα από συγκεκριμένα δεδομένα) τη δημιουργική διαδικασία ενός γραφέα.

¹³ Μια ιδανική απόσταση είναι 40-60 εκατοστά αλλά σε καλές συνθήκες (συνδυασμού συσκευής και φωτισμού). Να σημειωθεί ότι μετά από δοκιμές παρατηρήθηκε καλή επικοινωνία και σε απόσταση μεγαλύτερη των δύο μέτρων.

5.1.1.3 Περιβάλλον χώρος και ανάγκη προσαρμογής των έργων Επαυξημένης Πραγματικότητας στις διαφορετικές συνθήκες

Οι ευρύτερες συνθήκες στις οποίες παρουσιάζεται ένα έργο αποτελούν ένα σημαντικό στοιχείο άξιο μελέτης.¹⁴ Τα γράμματα του συγκεκριμένου πειραματισμού ήταν λευκά, η σελίδα επίσης λευκή, και οι φωτογραφίες προς αντίχνευση, όπως προαναφέρθηκε, ασπρόμαυρες. Δηλαδή, σε κάποια σημεία, όπου τα γράμματα έπεφταν πάνω στο λευκό φόντο του χαρτιού, ή σε λευκή περιοχή των εικόνων, αυτά δεν μπορούσαν να διαχωριστούν. Τα συγκεκριμένα σημεία επηρεάζονταν βάσει της προοπτικής απ' όπου τα έβλεπε κανείς τη δεδομένη στιγμή.

Οι περισσότεροι θεατές, ανεξαρτήτως ηλικίας, αντιλαμβάνονταν ότι έπρεπε να κινήσουν την κάμερα και να βρουν ένα καταλληλότερο σημείο προκειμένου να διαβάσουν το κείμενο, καθότι συνήθως ένα μέρος του κειμένου θα τύχαινε να φαίνεται, οπότε προΐδεαζε για την ανάγκη κίνησης για τη συνέχιση της ανάγνωσης.¹⁵ Ένα άλλο στοιχείο που προέκυψε από τους πειραματισμούς ήταν η σημαντικότητα του περιβάλλοντα χώρου όπου γινόταν η ανάγνωση στην τελική εμπειρία. Όταν ο χώρος ήταν πολύ φωτεινός ή, γενικότερα, ανοιχτόχρωμος δημιουργούσε σύγχυση ως προς το περιεχόμενο, και καθιστούσε την εμπειρία ανάγνωσης του βιβλίου ιδιαίτερα δύσκολη. Όταν το περιεχόμενο παρουσιάζόταν σε σκοτεινό περιβάλλον, τότε συνιστούσε μια ιδανική περίπτωση.¹⁶ Από την άλλη, ο σκοτεινός χώρος συνεπάγεται ενδεχομένως χαμηλό φωτισμό. Σε αυτήν την περίπτωση, η συσκευή καθυστερεί να εστιάσει και να αναγνωρίσει τις εικόνες, και συγκεκριμένες εικόνες με χαμηλότερο βαθμό επαύξησης είναι ανενεργές (για παράδειγμα η 9η σύνθεση στο συγκεκριμένο πειραματισμό).

Επομένως, τα έργα της Επαυξημένης Πραγματικότητας, όπως τα παραπάνω που έχουν ιδιαιτερότητες και είναι ευαίσθητα ως προς την προσαρμογή στο περιβάλλον, χρειάζονται υποστήριξη και αντίστοιχες ρυθμίσεις (π.χ. μέσα από έναν κατάλληλα

¹⁴ Όπως θα φανεί και στη συνέχεια από την ανάλυση των πειραματισμών *Μετά τη φωτιά* (σ. 153) και *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο* (σ. 158).

¹⁵ Στην προκειμένη περίπτωση, η επιδίωξη του θεατή για καλύτερη ανάγνωση είναι ηθελημένη ως επικοινωνιακό αλλά και αισθητικό στοιχείο.

¹⁶ Οι ιδανικές συνθήκες δεν είναι ένα απαιτούμενο στοιχείο μόνο του ψηφιακού χώρου. Χρειάζεται ένα ειδικό ιδανικό περιβάλλον εν γένει για τη σωστή «ανάγνωση». Στην ανάγνωση βιβλίων ισχύουν προϋποθέσεις και ιδανικές συνθήκες. Οι καλές συνθήκες για το βιβλίο είναι ο καλός φωτισμός, και για το ψηφιακό βιβλίο το σκοτάδι, εφόσον οι οθόνες είναι αυτόφωτες.

σχεδιασμένο επεξεργαστή, αλλά ενδεχομένως και μέσω της τελικής εφαρμογής) πριν προβληθούν σε κάποιο χώρο. Για τις περιπτώσεις όπου τα έργα είναι ανεξάρτητα και μπορεί κάποιος να τα αποκτήσει και να τα χρησιμοποιήσει κατ' οίκον, θα πρέπει οι δημιουργοί να έχουν προβλέψει τις παραμέτρους που επηρεάζουν την ανάγνωση του έργου, και να περιλαμβάνουν αντίστοιχες οδηγίες ορθής χρήσης, ή, ακόμα καλύτερα, δυνατότητες αυτόματων ρυθμίσεων.

Θα μπορούσε να παρέχεται στον χρήστη η δυνατότητα να καθορίζει κάποια στοιχεία, όπως την αυξομείωση της φωτεινότητας της οθόνης. Αυτό είναι ένα στοιχείο που υπάρχει στις ρυθμίσεις της οθόνης όλων των συσκευών, αλλά και σε άλλες συσκευές και εφαρμογές ηλεκτρονικών αναγνωστών. Σε μια εφαρμογή, όμως, που προβάλλονται επιπλέον στοιχεία μέσα από την καταγραφή της κάμερας, να χαμηλώσει κανείς το γενικό φωτισμό της οθόνης πιθανώς να μην είναι το ίδιο χρήσιμο όσο να σκουρύνει, ή να φωτίσει μόνο τα επαυξημένα αντικείμενα. Ενδεχομένως και οι δύο παράμετροι, τόσο η οθόνη της συσκευής, όσο και το τρισδιάστατο περιεχόμενο, να είναι χρήσιμες σε κάποιες συνθήκες. Ένα ακόμα στοιχείο με παρόμοια λογική είναι η δυνατότητα του χρήστη να τροποποιεί το χρώμα των αντικειμένων. Σε έναν κοινό ηλεκτρονικό αναγνώστη μπορεί κανείς να επιλέξει αν προτιμά λευκά γράμματα σε μαύρο φόντο (night view), ή αντίστροφα. Σε περιπτώσεις όπου το περιβάλλον είναι πολύ φωτεινό θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο να μπορεί κανείς να αλλάξει ανά ομάδα τον τρόπο εμφάνισης του περιεχομένου. Παρατηρήθηκε ότι σε περιπτώσεις βιβλίων Επαυξημένης Πραγματικότητας, λόγω του γεγονότος ότι τα εμφανιζόμενα στοιχεία προβάλλονται πάνω στο πραγματικό περιβάλλον, το χρώμα παίζει έναν καθοριστικό ρόλο και δεν λειτουργεί όπως σε ένα έντυπο όπου οι συνθήκες είναι πολύ συγκεκριμένες.

5.1.1.4 Δυνατότητα πληκτρολογήσιμης γραμματοσειράς και αυτόματου προσανατολισμού των γραμμάτων

Θα ήταν πολύ σημαντικό η παραπάνω γραμματοσειρά, και οποιαδήποτε αντίστοιχη απόπειρα γίνεται σε σχέση με τη γραφή, να είναι πληκτρολογήσιμη στη διαδικασία της σύνθεσης· να μπορεί εύκολα ο δημιουργός να πληκτρολογεί και να εμφανίζει το κείμενο μέσα στην ψηφιακή σκηνή. Για τη δημιουργία του έργου τοποθετήθηκαν για πρακτικούς λόγους τα είκοσι έξι λατινικά γράμματα κατά αλφαβητική σειρά, σε ένα σημείο της εικονικής σκηνής. Για να γραφούν τα κείμενα, έπρεπε να αντιγράφεται κάθε γράμμα και να επικολλάται στο επιθυμητό σημείο, δημιουργώντας ένα μεγάλο όγκο τρισδιάστατων

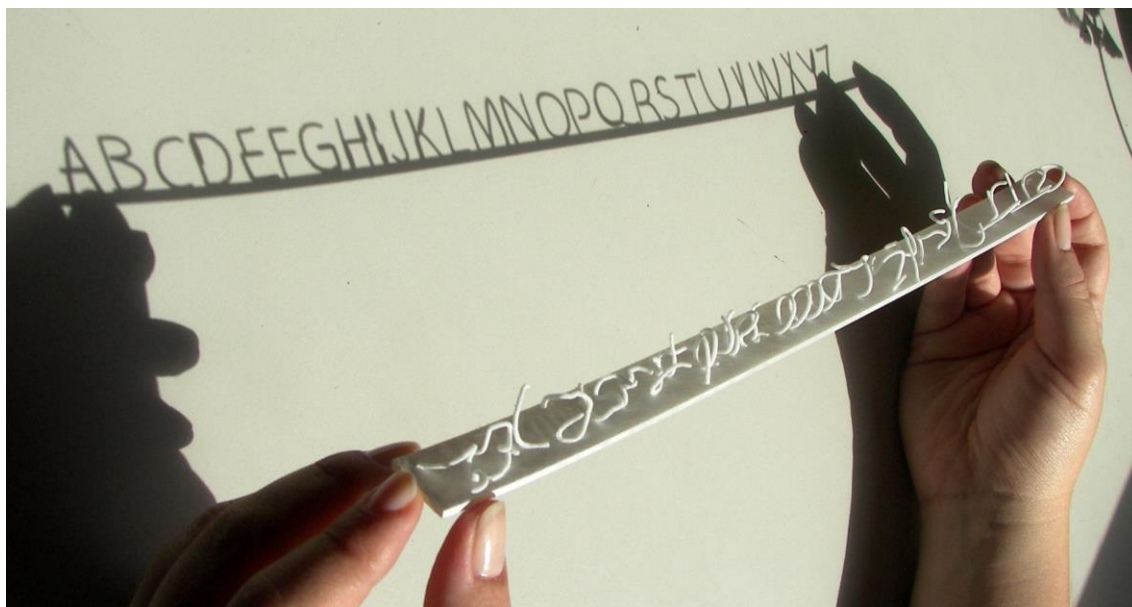
αντικειμένων. Συγκεκριμένα, τα ποιήματα μαζί με τον τίτλο αποτελούνταν από 165 λέξεις, και περισσότερους από 600 χαρακτήρες. Παρόλο που τα αρχικά γράμματα είχαν μετατραπεί σε πρότυπα αντικείμενα (prefab), δηλ. ο όγκος της εφαρμογής δεν ήταν ανάλογου μεγέθους με τα αντικείμενα, υπήρχε σημαντική δυσκολία στη διαχείριση και στην επεξεργασία του κειμένου.

Για τη συγκεκριμένη γραμματοσειρά, που είναι αναγνώσιμη μόνο από ένα σημείο, ενδεχομένως μια αυτοματοποιημένη διαδικασία επαναπροσανατολισμού των χαρακτήρων να ήταν αναγκαία, για τη διευκόλυνση της συνθετικής διαδικασίας. Εκτός από τις βασικές παραμέτρους τις οποίες έχει στη διάθεσή του ένας δημιουργός που χρησιμοποιεί κείμενο σε ένα ψηφιακό περιβάλλον (πληκτρολόγηση, μεγέθη, στοίχιση κειμένου, και άλλα) θα ήταν ουσιαστικής σημασίας να μπορεί να ορίζει από ποιο σημείο η γραφή θα είναι αναγνώσιμη· να περιστρέφονται αυτόματα οι χαρακτήρες σε κάποιο προεπιλεγμένο σημείο με συγκεκριμένες συντεταγμένες (X, Y, Z). Με αυτόν τον τρόπο θα ήταν εφικτό να προσανατολιστούν τα γράμματα συνολικά και όχι μόνο σε επιμέρους σύνολά τους. Για παράδειγμα, όπως προαναφέρθηκε, τα κείμενα των ποιημάτων χωρίστηκαν σε λέξεις και προτάσεις, και περιστράφηκαν ομαδοποιημένα. Θα παρουσίαζε ενδιαφέρον αν για παράδειγμα μια μεγάλη σειρά γραμμάτων μπορούσε να προσανατολιστεί εύκολα σε μια σειρά από κομβικά σημεία, χωρίς να πρέπει να γίνουν άπειρες μικρές περιστροφές και διορθώσεις στα μεμονωμένα γράμματα, και να μπορεί να μετατοπίζεται ο αναγνώστης και να εμφανίζεται σταδιακά η συνέχεια.

5.1.1.5 Διαφορές ψηφιακού και πραγματικού

Στις εκθέσεις *Maker Faire* και *VR@GR*, όπου παρουσιάστηκε το έργο *One step away*, συμπληρωματικά του βιβλίου και της συσκευής προς χρήση από το κοινό, υπήρχε και ένα αντίγραφο της *Χωρογραφής*, σε τρισδιάστατη εκτύπωση την οποία μπορούσε κανείς να δει για να εξοικειωθεί με τη γραμματοσειρά (βλ. Εικόνα 31). Παρατηρήθηκε ότι ακόμα και αν είχαν δει την εφαρμογή, πολλοί επισκέπτες, αφότου παρατηρούσαν το τρισδιάστατο αντίγραφο, ήθελαν να επαναλάβουν τη χρήση της εφαρμογής προκειμένου να δουν λεπτομερέστερα συγκεκριμένα γράμματα. Δεν διάβαζαν ξανά τα ποιήματα, όσο επεδίωκαν να δουν μεμονωμένα γράμματα. Με αυτόν τον τρόπο κατευθυνθήκαμε προς το συμπέρασμα ότι μέσα από αντικείμενα του φυσικού χώρου μπορεί κανείς να αποκτήσει καλύτερη αντίληψη αντικειμένων του ψηφιακού χώρου. Δεν είναι εύκολο να οδηγηθούμε σε συμπέρασμα ως προς το κατά πόσο η εμπειρία είναι πιο έντονη μέσα στο

ψηφιακό ή στο πραγματικό περιβάλλον, είναι, όμως, σίγουρο ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ τους. Ακόμα και στο παρόν παράδειγμα όπου τα γράμματα ήταν ακριβή αντίγραφα των ψηφιακών, οι θεατές στην εκτυπωμένη εκδοχή αντιλαμβάνονταν κάτι πρόσθετο.



Εικόνα 31: Όψη της τρισδιάστατης εκτύπωσης της *Χωρογραφίας* με τη σκιά των χαρακτήρων στο φόντο

Συμπερασματικά, οι παράμετροι που εξετάστηκαν παραπάνω είναι επιθυμητό να ενσωματώνονται και να μπορούν να ρυθμίζονται άμεσα για το καλύτερο αποτέλεσμα. Είναι απαραίτητο να υπάρχει δυνατότητα παραμετροποίησης τόσο κατά την επεξεργασία από τον δημιουργό (π.χ. στο εργαλείο γραφής και επεξεργασίας κειμένου), όσο και στη συνέχεια κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης από τον αναγνώστη, λόγω κυρίως του γεγονότος ότι το περιβάλλον όπου ένα έργο Επαυξημένης Πραγματικότητας θα προβληθεί (φωτισμοί και γενικότερες συνθήκες) δεν μπορεί να είναι προβλέψιμο.

5.1.2 Ένθεση εικόνων σε βιβλίο ποίησης σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας: το πειραματικό βιβλίο *Μετά τη φωτιά*

Το πείραμα που αναπτύχθηκε στη συνέχεια αφορά σε ένα βιβλίο ποίησης που έγινε σε συνεργασία με την ποιήτρια Πέννυ Μηλιά, και έχει τίτλο *Μετά τη φωτιά*. Και αυτό, όπως και το προηγούμενο έργο που αναφέρθηκε, αναπτύχθηκε με βάση την τεχνική Επαυξημένης Πραγματικότητας μέσω αναγνώρισης εικόνας-στόχου.¹⁷ Σε αυτό το έργο δίνεται έμφαση σε μια γενικότερη συνθετική διαδικασία των τρισδιάστατων αντικειμένων πάνω στην επιφάνεια του βιβλίου, το οποίο μετατρέπεται σε μια «σκηνή». Μέσω της διαδικασίας ανάπτυξης του συγκεκριμένου πειράματος καταγράφηκαν ορισμένες παράμετροι που εντοπίστηκαν, οι οποίες δεν σχετίζονταν τόσο με τη διαδικασία δημιουργίας, όσο κυρίως με τον εξοπλισμό και τη δράση του αναγνώστη. Επιπρόσθετα, εξετάστηκαν οι συνθήκες και οι περιορισμοί μιας πραγματικής εκδοτικής διαδικασίας ενός έργου Επαυξημένης Πραγματικότητας. Για τα τρισδιάστατα γραφικά χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό σχεδίασης Google Tilt Brush,¹⁸ ένα εργαλείο που επιτρέπει τη ζωγραφική (και τη γραφή κατ' επέκταση) σε τρισδιάστατο χώρο και παρομοιάζει το δωμάτιο του γραφέα με τον «καμβά» του. Όλα τα στοιχεία, τα βήματα υλοποίησης του πειραματισμού και τα συμπεράσματα, αναφέρονται λεπτομερώς στο Παράρτημα VI (σελίδα 252).

5.1.2.1 Πρώτο στάδιο ανάπτυξης του πειραματισμού

Η αρχική ιδέα ήταν να προστεθεί επαυξημένο υλικό σε όλα τα ποιήματα της συλλογής. Συγκεκριμένα, να μπορεί ο αναγνώστης, σαρώνοντας με την κάμερα της έξυπνης συσκευής του μεμονωμένες λέξεις, να βλέπει επιπλέον στοιχεία σε κάθε σχεδόν σελίδα. Η υλοποίηση αυτής της ιδέας ανέδειξε και άλλες παραμέτρους που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία επαύξησης ενός κειμένου, οι οποίες αφορούν στα όρια κυρίως της συσκευής. Για παράδειγμα, στις παραμέτρους αυτές συγκαταλέγεται η δυσκολία της κάμερας της συσκευής να εστιάσει σε πολύ μικρές περιοχές, ή παρόμοια δυσκολία λόγω της ομοιότητας που είχαν ορισμένες λέξεις προς αντίχνευση, η οποία θα ενεργοποιούσε τη διαδικασία της αναγνώρισης και συνεπώς της επαύξησης. Στοιχεία τα

¹⁷ Με τη βοήθεια του λογισμικού Unity 3D και το πρόσθετο στοιχείο Vuforia Engine 8.3.

¹⁸ URL: <https://www.tiltbrush.com/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

οποία ήδη είχαν παρατηρηθεί και στους άλλους πειραματισμούς, στην προκειμένη, όμως, περίπτωση η λειτουργία τους ήταν θεμελιώδης.

Τελικά, μέσα από διεξοδικούς πειραματισμούς, η εργασία για την εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας επικεντρώθηκε στους τίτλους αρχής και τέλους των τριών ενοτήτων του βιβλίου (βλ. Εικόνα 32), καθώς και στην εικόνα εξωφύλλου. Επιπλέον, στις επιλεγμένες σελίδες προστέθηκε μια συμπληρωματική εικόνα για να ενισχύσει την ανιχνευσιμότητα. Οι συμπληρωματικές εικόνες ενσωματώθηκαν στη σελίδα, μαζί με το κείμενο, και, κατά αυτόν τον τρόπο, ομαδοποιημένα αποτέλεσαν την εικόνα-στόχο για την εφαρμογή.

Για την επιλογή των υλικών προς εικονογράφηση, εικόνων και λέξεων, αξιοποιήθηκε η εφαρμογή Voyant Tools,¹⁹ εφαρμογή εξατομικευμένης προσπέλασης ψηφιακών κειμένων (περισσότερα στοιχεία παρατίθενται στη σελίδα 256). Μέσα από το Voyant Tools, κατέστη δυνατή μια διαφορετική «ανάγνωση» του περιεχομένου των κειμένων. Σημειώθηκαν λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα χρήσης, αλλά και τα σημεία όπου αυτές εμφανίζονται στις αντίστοιχες ενότητες. Τα τρισδιάστατα γραφικά που δημιουργήθηκαν αναπτύχθηκαν ως γράμματα δύο διαστάσεων τα οποία όμως είχαν «όγκο» σαν τρισδιάστατα αντικείμενα. Επιπλέον, προστέθηκαν κινήσεις, χρονικότητα, και καταβλήθηκε προσπάθεια, όσο αυτό ήταν δυνατόν, τα αντικείμενα να εκτείνονται έξω από το πλαίσιο του έντυπου χαρτιού.

¹⁹ Πρόκειται για διαδικτυακό περιβάλλον ανάγνωσης και ανάλυσης ψηφιακών κειμένων. Μέσα από το Voyant Tools μπορεί κανείς να δει τη συχνότητα επιλεγμένων λέξεων, σε ποιο σημείο βρίσκονται μέσα στο σώμα του κειμένου, και τις διασυνδέσεις τους με άλλες λέξεις. Μπορεί, επίσης, να προβάλλει και να εξάγει τα αποτελέσματα με διαφορετικά είδη απεικονίσεων (π.χ. μέσω wordcloud, σχεδιαγραμμάτων κ.ά.). Η εφαρμογή ενημερώνει για διαφορετικά χαρακτηριστικά των ενοτήτων, όπως είναι το μήκος του εγγράφου, η λεξιλογική πυκνότητα, και ο μέσος όρος λέξεων ανά πρόταση, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα. Sinclair, Stéfan, και Geoffrey Rockwell, 2016. Voyant Tools. Web, URL: <http://voyant-tools.org/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).



Εικόνα 32: Το έντυπο βιβλίο με την επαυξημένη εικονογράφηση μέσα από την οθόνη της συσκευής

5.1.2.2 Δεύτερο στάδιο: η παραγωγή του αποτελέσματος του συγκεκριμένου πειραματισμού για διανομή από εκδοτικό οίκο

Σε αυτό το σημείο εξετάζεται μια εξίσου σημαντική πτυχή, εκείνη της ένταξης μιας εφαρμογής σε μια νέα εκδοτική διαδικασία. Ο πειραματισμός εντάχθηκε στην έκδοση του έντυπου βιβλίου από τις εκδόσεις Κάλπια Εκδοτική, και αποτελεί την πρώτη απόπειρα έκδοσης ποιητικής συλλογής που συνδυάζει την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Ελλάδα.²⁰ Στη «διαδρομή» του πειράματος προς την εκτύπωση υπήρχαν ορισμένα σημεία όπου έπρεπε να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή. Το πιο σημαντικό ήταν να συμβαδίζουν οι σελίδες-στόχοι των ενοτήτων με το υπόλοιπο ύφος του βιβλίου. Έπρεπε να ενσωματωθούν οι τυπογραφικές επιλογές που έγιναν από τον εκδοτικό για τα υπόλοιπα ποιήματα, ως προς τη γραμματοσειρά και τη μορφοποίηση, προκειμένου να υπάρχει ομαλή συνέχεια στο κείμενο.

Έγιναν δοκιμαστικές προεκτυπώσεις για να επαληθευτεί ότι η τελική ποιότητα των εικόνων του εντύπου λειτουργούσε σε συνδυασμό με την εφαρμογή, αλλά και ότι οι σελίδες με τα έντονα μαύρα στοιχεία στις εικόνες δεν εμπόδιζαν την εκτύπωση στις πίσω όψεις τους (βάσει επιλεγμένων γραμμαρίων χαρτιού). Ένα άλλο σημείο, το οποίο τελικά αποδείχτηκε λιγότερο σημαντικό, ήταν να υπολογιστούν οι πιθανές αποκλίσεις από την

²⁰ Βρίσκεται υπό έκδοση.

τελική μαζική κοπή²¹ της βιβλιοδετημένης συλλογής, και να μην επηρεάσουν την εικόνα που η εφαρμογή είχε αποθηκευμένη προς ανάχνευση. Αυτό, όμως, που επηρέαζε σημαντικά την ορθή ανάχνευση ήταν η καμπύλη που ακολουθούν οι ανοιγμένες σελίδες από τη ράχη προς τις άκρες του βιβλίου. Για να μη συναντά δυσκολία η συσκευή θα έπρεπε η κάθε σελίδα να είναι εντελώς επίπεδη, άρα, ο αναγνώστης θα έπρεπε να ανοίξει τόσο το βιβλίο σε σημείο που να κινδυνεύει να χαλάσει «τσακίζοντας». Για αυτόν το λόγο, πριν από την εκτύπωση εξακριβώθηκε ότι ο συνδυασμός ποιότητας, γραμμαρίων χαρτιού, και τεχνικής βιβλιοδεσίας, δεν εμπόδιζε το βιβλίο να ανοίξει όσο απαιτούνταν. Επίσης, έγινε συνολική επαλήθευση και ενημέρωση της εφαρμογής μετά το πέρας της έκδοσης, διορθώνοντας, κυρίως, την αναλογία των τρισδιάστατων αντικειμένων ως προς το βιβλίο σαν αντικείμενο. Έγινε βαθμονόμηση αναλογιών για να μη χρειάζεται ο αναγνώστης να απομακρυνθεί πολύ από το βιβλίο προκειμένου να δει όλα τα στοιχεία, και αυτό να είναι εύχρηστο. Τέλος, λόγω του γεγονότος ότι η έκδοση ήταν δίγλωσσα, το βιβλίο χωρίστηκε σε δύο μέρη: από το εξώφυλλο μέχρι τη μέση ήταν στην ελληνική γλώσσα, και, ανεστραμμένα, από το άλλο εξώφυλλο (το οπισθόφυλλο της ελληνικής έκδοσης) προς το κέντρο, ήταν τυπωμένο στην αγγλική. Αντίστοιχα, και η εφαρμογή προσαρμόστηκε στη μεταφρασμένη έκδοχή των εικόνων-στόχων και των τρισδιάστατων αντικειμένων.

Τα παραπάνω αφορούν στην παραγωγή του επαυξημένου βιβλίου. Αναφορικά με την ευρύτερη προώθηση, ένα επόμενο σημείο προς εξέταση ήταν το ορθότερο σημείο απόθεσης της εφαρμογής προς διάθεση.²² Ουσιαστικά πρόκειται για ένα ζεύγος –βιβλίο και εφαρμογή– που πρέπει να διαβεβαιωθεί ότι και τα δύο θα είναι άμεσα προσβάσιμα στον ενδιαφερόμενο αναγνώστη. Αποφασίστηκε ότι ο πιο ορθός τρόπος ήταν η δημιουργία ενός ειδικού ιστοχώρου,²³ όπου θα υπάρχει δυνατότητα να ανανεώνονται τυχόν στοιχεία, ή οδηγίες, προς τον αναγνώστη, και να αναφέρεται αν υπάρχει, για

²¹ Οι αποκλίσεις της μαζικής κοπής είναι της τάξης περίπου των δύο χιλιοστών, και, παρότι είναι πολύ μικρή προκειμένου να αλλοιώσει την εικόνα, λόγω του γεγονότος ότι τα κομβικά σημεία προς ανάχνευση βρίσκονταν σε όλες τις εικόνες πιο κεντρικά στην επιφάνεια, το αποτέλεσμα δεν θα επηρεαζόταν, ακόμα και σε μεγαλύτερες περικοπές. Συνεπώς, αποφασίστηκε να μην αφηθεί περιθώριο ασφαλείας από τις εικόνες, αλλά να αξιοποιηθεί όλη η επιφάνεια της σελίδας.

²² Οι επιλογές ήταν: i) να τη φιλοξενούσε ο εκδοτικός οίκος στον ιστότοπό του, ii) να την ενέτασσε η ποιήτρια σε ένα προσωπικό ιστολόγιο, iii) να τοποθετούταν σε ένα υπολογιστικό νέφος και να ήταν προσβάσιμη μέσω μιας ηλεκτρονικής διεύθυνσης, ή iv) να ήταν ανεξάρτητα διαθέσιμη μέσω των επίσημων προεγκατεστημένων καταστημάτων Play store ή App Store.

²³ Η ιστοσελίδα βρίσκεται στο URL: <https://pennymiliawriting.com/after-the-fire/>, και μπορεί να δει κανείς μια σύντομη παρουσίαση του βιβλίου στο URL: https://www.youtube.com/watch?v=3vVsLtc-4Cc&feature=youtu.be&ab_channel=AfterTheFire.

παράδειγμα, διαθέσιμη νέα εφαρμογή, αν έχουν παρατηρηθεί ασυμβατότητες με ορισμένες συσκευές. Επιπλέον, οι εφαρμογές αυτής της μορφής συνήθως απαιτείται να τοποθετούνται στα αντίστοιχα καταστήματα εφαρμογών έξυπνων συσκευών,²⁴ καθώς κατά αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ένα συγκεκριμένο επίπεδο ασφάλειας και διευκολύνεται η πρόσβαση των χρηστών. Παρατηρείται, συνεπώς, ότι στην έκδοση δεν εμπλέκεται μόνο ο εκδοτικός οίκος, αλλά και τα συστήματα διανομής καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τα στοιχεία ενός έργου, συχνά και σε δημιουργικό επίπεδο.

Τέλος, ένα στοιχείο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σχετίζεται με τα πνευματικά δικαιώματα, όχι μόνο των δημιουργικών αντικειμένων (εικόνες, ήχοι κ.λπ.) αλλά και των λογισμικών. Τα περισσότερα λογισμικά περιορίζουν τον δημιουργό μέσα από τους όρους χρήσης, και ένας δημιουργός μπορεί να χρειαστεί ενδεχομένως να βρει ένα αντίστοιχο ελεύθερο λογισμικό προκειμένου να υλοποιήσει ένα έργο.

Συμπερασματικά, εκτός από τις παραμέτρους δημιουργίας και ανάγνωσης, προκειμένου να λειτουργήσει ορθά ο μηχανισμός Επαυξημένης Πραγματικότητας, ο δημιουργός πρέπει να εντάξει και τις παραμέτρους που αφορούν στην εκδοτική διαδικασία, όπως είναι η βιβλιοδεσία, τα κοπτικά, και η ποιότητα της εκτύπωσης. Ειδικά υπάρχει το ενδεχόμενο κατά την ανάγνωση να αλλοιώνεται η ανιχνευσιμότητα των εικόνων.



Εικόνα 33: Το εξώφυλλο του εντύπου με την επαυξημένη εικονογράφηση μέσα από την οθόνη της συσκευής

²⁴ Τα πιο διαδεδομένα είναι το Google Play για συσκευές Android, και το Apple Store για συσκευές iOS.

5.2 Μέθοδοι γραφής - ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο: πειραματισμοί με βάση το βιβλίο *Υφές του μυαλού*

Σε αυτό το σημείο μέσα από συγκεκριμένους εργαστηριακούς πειραματισμούς μελετάται πώς οι νέες δομές και τα εργαλεία που προσφέρει το δημιουργικό περιβάλλον των λογισμικών της Εικονικής Πραγματικότητας συνεπάγονται νέες διαστάσεις στη σχέση γραφής και ανάγνωσης. Για τους σκοπούς της συγκεκριμένης μελέτης οι πειραματισμοί που αναπτύχθηκαν χωρίζονται σε δύο ενότητες. Η πρώτη ενότητα, που ανήκει στο προκαταρκτικό μέρος, αφορούσε στη δημιουργία ενός «μηχανισμού ανάγνωσης» που στηρίχθηκε στη *Χωρογραφία*. Παρατηρήθηκε ότι λόγω των ιδιοτήτων της *Χωρογραφίας* απαιτούνταν εξειδικευμένες κινήσεις προκειμένου να αναγνωστούν τα «παραμορφωμένα» γράμματα. Ενώ στον πειραματισμό *One Step Away* παρουσίασε ενδιαφέρον ότι ο αναγνώστης κινούσε την έξυπνη συσκευή του προκειμένου να αναγνώσει το ψηφιακό/επαυξημένο κείμενο, μέσα στο χώρο Εικονικής Πραγματικότητας αποδείχτηκε αρκετά δύσκολο να κινηθεί έτσι ώστε να επιτύχει τη σωστή οπτική γωνία ανάγνωσης.²⁵ Τα βήματα που έγιναν παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα VII στη σελίδα 263.

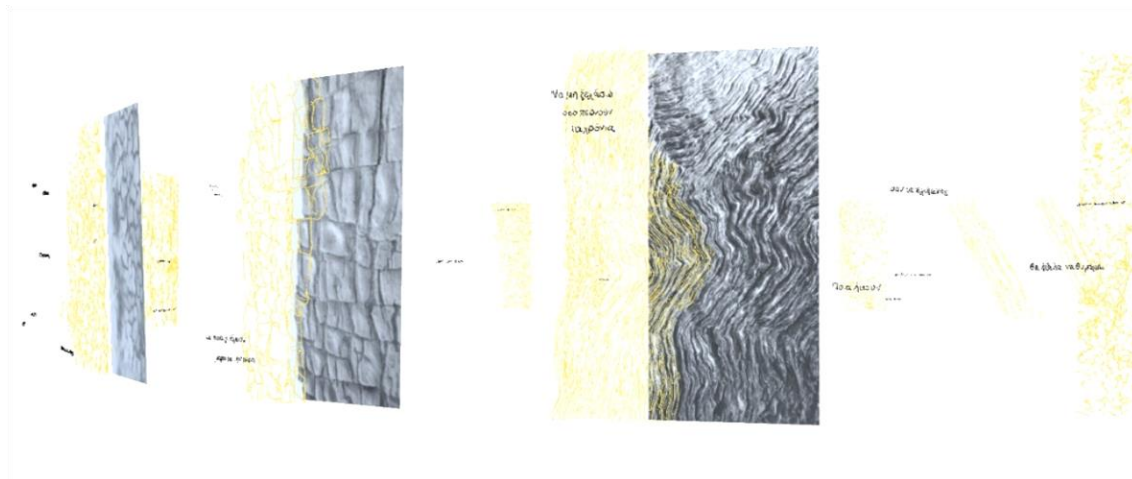
Η δεύτερη ενότητα, που αποτελεί και το βασικότερο μέρος, αφορά στην τρισδιάστατη μεταφορά ενός έντυπου βιβλίου με τίτλο *Υφές του μυαλού*,²⁶ με φωτογραφίες, σχηματισμούς, και κείμενα, στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο (βλ. Εικόνα 34). Συγκεκριμένα, εξετάστηκαν οι βασικές επισημάνσεις της θεωρητικής έρευνας ως προς τις δομές διάταξης του κειμένου που καθιστούν την ανάγνωση πιο εύκολη μέσα από συγκεκριμένες δράσεις και κινήσεις του αναγνώστη.

Συγκεκριμένα δημιουργήθηκε μια εφαρμογή, μέσω της οποίας το αρχικό υλικό (εικόνες, σχηματισμοί, και κείμενα) δομήθηκε σε οκτώ διαφορετικές περιπτώσεις «διάταξης», δανειζόμενοι μια έννοια της τυπογραφίας, αυτής των διαφορετικών περιπτώσεων layout, μίας για κάθε ξεχωριστή περίπτωση-σκηνή. Ένα κεντρικό μενού δίνει στον «αναγνώστη» την ευκαιρία να μεταφερθεί με την επιλογή του στις διάφορες περιπτώσεις και να «διαβάσει» το ίδιο ακριβώς υλικό με διαφορετικούς τρόπους. Η πειραματική εφαρμογή με τις οκτώ διαφορετικές σκηνές και το μενού επιλογής στάλθηκε

²⁵ Ο αναγνώστης έπρεπε να κινεί το ποντίκι ή να κινείται ο ίδιος φορώντας τη στερεοσκοπική κάσκα.

²⁶ Στο Παράρτημα XII στη σελίδα 297 διατίθενται περισσότερα στοιχεία σχετικά με το αρχικό έντυπο βιβλίο *Υφές του μυαλού*.

σε μια κλειστή ομάδα είκοσι ατόμων διαφορετικών ειδικοτήτων, αλλά σχετικών με το χώρο του βιβλίου, της τεχνολογίας, ή και της τέχνης. Κάθε άτομο της ομάδας αυτής χρησιμοποίησε²⁷ την εφαρμογή, και απάντησε σε ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο.²⁸ Στο Παράρτημα VIII στη σελίδα 268, παρατίθενται αναλυτικά οι ερωτήσεις που τέθηκαν.



Εικόνα 34: Όψη από τη μεταφορά του βιβλίου *Υφές του μυαλού* στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον

Τα κύρια ερωτήματα στο συγκεκριμένο πείραμα ήταν αν: i) ή κατά πόσο η περιήγηση μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον μπορεί να θεωρηθεί βασικό στοιχείο ανάγνωσης, ii) ο προσανατολισμός του κειμένου σε έναν εικονικό χώρο είναι σημαντικός και αν θα πρέπει να καθορίζεται από τον δημιουργό, από ένα αυτοματοποιημένο σύστημα, ή από τον τελικό αναγνώστη, και, τέλος, iii) οι διαφορετικές περιπτώσεις δόμησης ενός βιβλίου στον τρισδιάστατο χώρο μπορούν να δώσουν πιο άμεσες παρατηρήσεις αναφορικά με τη σχέση γραφής-ανάγνωσης. Σε σχέση με τα παραπάνω μελετήθηκαν τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα του σύγχρονου ψηφιακού περιβάλλοντος ως χώρου ανάγνωσης, και εντοπίστηκαν οι σημαντικότερες παράμετροι.

²⁷ Το παρόν πείραμα μπορεί να παρουσιαστεί και μέσα από σύστημα εικονικής πραγματικότητας (π.χ. κάσκα). Για τις ανάγκες και τους σκοπούς της συγκεκριμένης μελέτης, επιλέχθηκε η παρουσίαση να είναι δυνατή μέσω οθόνης ηλεκτρονικού υπολογιστή, προκειμένου να μπορεί να είναι άμεσα προσβάσιμη για δοκιμή από ομάδα χωρίς να απαιτείται ειδικός εξοπλισμός.

²⁸ Το ερωτηματολόγιο υλοποιήθηκε μέσα από την πλατφόρμα Google Forms. Αναλυτικά οι ερωτήσεις και τα ονόματα των συμμετεχόντων παρατίθενται στο Παράρτημα VIII στη σελίδα 267. Εναλλακτικά μπορεί κανείς να επισκεφτεί το δικτυακό τόπο, URL: <https://forms.gle/pLR6eBVh79zLpRJM7.ya>.

5.2.1 Πρώτο στάδιο υλοποίησης του πειράματος *Υφές του μυαλού*: προσαρμογή των υλικών στο τρισδιάστατο περιβάλλον

Με βάση την ανάλυση του εικονικού χώρου ως χώρου γραφής στο Κεφάλαιο 4, η πειραματική μελέτη έπρεπε να εστιάσει σε πιο συγκεκριμένα ζητήματα, αναφορικά πάντα με τις αρχικές ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας έρευνας. Παρακάτω ακολουθούν ορισμένες συμπερασματικές παρατηρήσεις σχετικά με το φόντο, την οργάνωση και παραμετροποίηση των τοποθετημένων εικόνων στο τρισδιάστατο χώρο, το φωτισμό, και τη χρωματική παλέτα.

Πιο συγκεκριμένα σχετικά με το φόντο, όπως προαναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, στη σελίδα 128, παρατηρήθηκε ότι στο λευκό φόντο εξαφανίζονται τα όρια του βιβλίου και όσα σημεία δεν έχουν εικόνα ή σχέδιο. Στο μαύρο φόντο, ενώ η λειτουργία φαινόταν σωστή, με την αντίθεση των λευκών και των φωτογραφιών τα κείμενα εξαφανίζονταν. Με την επιλογή ενός ουδέτερου γκρι χρώματος, υπήρχε μια ορθότερη εμφάνιση όλων των υλικών του βιβλίου, αλλά το συνολικό αποτέλεσμα δεν ήταν το πλέον ιδανικό. Η περίπτωση της χρησιμοποίησης ενός ρεαλιστικού ουδέτερου τοπίου ουρανού για φόντο (skybox) απορρίφθηκε εξ αρχής, παρόλο που θα έκανε πιο έντονη την αίσθηση του εικονικού χώρου, καθώς «επιβάρυνε» αρκετά την τελική αισθητική του. Τελικά, στις περισσότερες σκηνές χρησιμοποιήθηκε το λευκό φόντο, με το βιβλίο να «ενώνεται» με το περιβάλλον.

Κατά τη δημιουργία των διαφορετικών περιπτώσεων, έγινε όσο το δυνατόν μικρότερη επεξεργασία των διαθέσιμων υλικών, λόγω του γεγονότος ότι το έργο προοριζόταν για συγκριτική μελέτη της δομής, και η τελική αισθητική δεν έπρεπε να επηρεάζει τον αναγνώστη. Η λιτή πλανοθετική εργασία σκόπευε στη διαμόρφωση ενός πιο άμεσου μηνύματος, χωρίς να παρεμβάλλονται διακοσμητικά στοιχεία, εντυπωσιακά πρόσθετα τρισδιάστατα αντικείμενα, εναλλαγές φωτισμού, ή άλλες κινήσεις των αντικείμενων. Συγκεκριμένα, σε κανένα από τα υλικά δεν χρησιμοποιήθηκε κίνηση, με εξαίρεση το δυναμικό προσανατολισμό των κειμένων προς τη θέση της κάμερας, μια διαδικασία που ήταν απαραίτητη για την ορθή ανάγνωση, η οποία θα αναλυθεί στη συνέχεια. Οι κινήσεις που εξετάζονται σ' αυτήν την πειραματική εφαρμογή, είτε αυτές είναι προκαθορισμένες είτε βρίσκονται στην ευχέρεια του χρήστη, ορίζονται κυρίως σε σχέση με την εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) και σε αντιστοιχία με τη δομή

των σκηνών, και είναι είτε προκαθορισμένες κινήσεις, είτε κινήσεις που βρίσκονται στην ευχέρεια του χρήστη. Ο σχεδιασμός αυτός επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων και την επεξεργασία στοιχείων σχετικά με την ανάγνωση σε εικονικό περιβάλλον, τα οποία έχουν ήδη αναλυθεί σαν εργαλεία ως προς την ανάγνωση στον τρισδιάστατο χώρο.

Αναφορικά με την ύπαρξη, ή μη, σκιών από τον εσωτερικό φωτισμό της σκηνής, πραγματοποιήθηκαν διάφορες δοκιμές. Το συμπέρασμα ήταν ότι με τη χρήση σκιών δίνεται μεγαλύτερη αίσθηση του βάθους που συνιστά ένα από τα πλεονεκτήματα της δημιουργίας εντός τρισδιάστατου περιβάλλοντος (σε σύγκριση με τη δημιουργία κινούμενων εικόνων-animation, ζωγραφίζοντας καρέ-καρέ, όπως στο παρελθόν). Μια σκληρή σκιά είναι προτιμότερη από μια πιο αχνή, καθώς η αχνή δίνει την αίσθηση «μουτζούρας» μέσα στα πολύ καθαρά χρώματα και σχήματα του παρόντος υλικού.²⁹ Η περίπτωση της σκηνής χωρίς την ύπαρξη σκιών έκανε τα αντικείμενα να χάνονται μέσα στο χώρο, αλλά έδινε ένα πιο «καθαρό» αποτέλεσμα. Τελικά, στις περισσότερες σκηνές οι σκιές παρέμειναν απενεργοποιημένες.

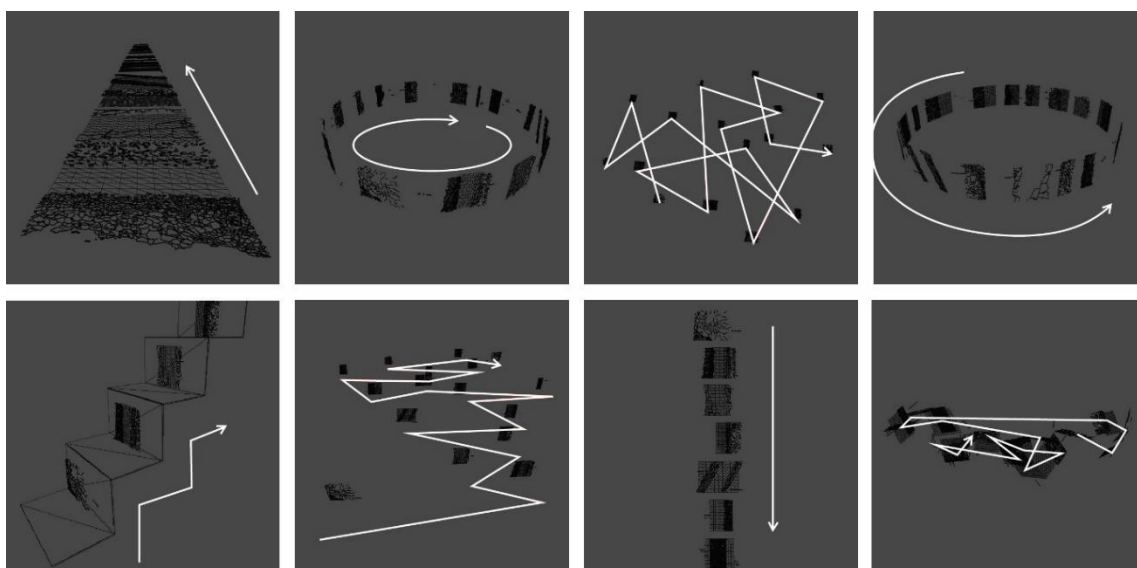
Στις περισσότερες σκηνές, επίσης, τηρήθηκε η τοποθέτηση των υλικών βάσει του έντυπου δείγματος. Σε όλες τις περιπτώσεις διατηρήθηκε η σειρά των φωτογραφιών και των σχεδίων, και ανάλογα με τα δεδομένα κάθε σκηνής έγιναν ορισμένες διορθώσεις στις θέσεις και στην περιστροφή των κειμένων. Επίσης, το χρωματολόγιο της πειραματικής εφαρμογής περιορίστηκε στα χρώματα του εντύπου, με κλίμακα του γκρι για τις φωτογραφίες, κίτρινη γραμμή για τους σχηματισμούς των υφών, και μαύρο για τα κείμενα.

5.2.2 Δεύτερο στάδιο του πειράματος: οι διαφορετικές εκδοχές διάταξης των σκηνών

Για τη μελέτη της δομής που προσφέρει το περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας στη σχέση γραφής-ανάγνωσης, όπως προαναφέρθηκε, το αρχικό υλικό προσαρμόστηκε σε οκτώ διαφορετικές περιπτώσεις (βλ. Εικόνα 35): 1) μία σειρά, 2) κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά, 3) τυχαία σημεία σε ένα επίπεδο, 4) μια κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εξωτερικά, 5) δομή σκάλας, 6) τυχαία κάθετα σημεία σε επιφάνεια, 7) κάθετη διάταξη σε στήλη, και 8) ανορθόδοξη σύνθεση. Οι διαφορετικές αυτές

²⁹ Ενδεχομένως, σε άλλες πιο πολύπλοκες –σκηνοθετικά– περιπτώσεις να ήταν προτιμότερη η αχνή σκιά.

περιπτώσεις βρίσκονται στον ίδιο εικονικό χώρο. Μεταξύ των υλικών, φωτογραφιών, σχηματισμών, και κειμένων, αφέθηκε μικρή απόσταση. Η διαδικασία ανάπτυξης του έργου ήταν η εξής: πρώτα τοποθετήθηκαν οι φωτογραφίες, έπειτα, πιο μπροστά προς την εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) τα σχέδια των σχηματισμών, και, στη συνέχεια, ακόμα εγγύτερα στην κάμερα τα κείμενα. Οι περιγραφές των σκηνών και τα συμπεράσματα που προέκυψαν παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα ΙΧ, στη σελίδα 278.



Εικόνα 35: Οι οκτώ διαφορετικές σκηνές με τις κατευθύνσεις του αναγνώστη

5.2.3 Τρίτο στάδιο: επαφή με αναγνώστες και συμπλήρωση ερωτηματολογίου

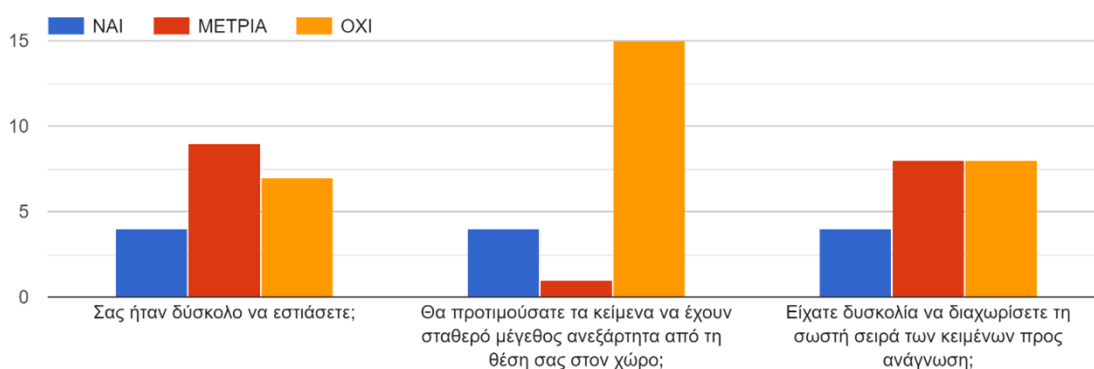
Η εφαρμογή του πειραματισμού *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο* εστάλη με συγκεκριμένες οδηγίες και ερωτηματολόγιο σε είκοσι άτομα (αναλυτικά βλ. το Παράρτημα VIII, στη σελίδα 268). Τα άτομα, επαγγελματίες του χώρου του βιβλίου και μη, συνέθεσαν την «κριτική ομάδα» του εγχειρήματος, η οποία περιελάμβανε μία επίκουρη καθηγήτρια, δύο ερευνητές, έναν γιατρό, έναν βιβλιοθηκονόμο, έναν σύμβουλο ψηφιακών εκδόσεων, μία βιβλιοδέτρια, δύο προγραμματιστές, τρεις εικαστικούς, έναν αρχιτέκτονα, μία ποιήτρια, μία θεωρητικό παραστατικών τεχνών, μία σκηνοθέτρια, μία κοινωνιολόγο, μία επιμελήτρια, έναν ελεύθερο επαγγελματία, και έναν γεωγράφο. Οι ερωτήσεις ήταν δομημένες σε τέσσερις ενότητες, και, συγκεκριμένα, τις ακόλουθες: 1) χρήση της εφαρμογής ανάγνωσης σε εικονικό χώρο, 2) τρισδιάστατος χώρος και

ανάγνωση, 3) σύγκριση περιπτώσεων στο τρισδιάστατο περιβάλλον [1]-[8] με περιπτώσεις στο δισδιάστατο ([9]-[10] –αρχείο PDF), και, τέλος, 4) επιπλέον πληροφορίες σχετικά με την ηλεκτρονική ανάγνωση, με ελεύθερο χώρο-δυνατότητα για σχόλια. Ακολουθούν αναλυτικά τα στοιχεία των απαντήσεων.

Το 95% των συμμετεχόντων στο πείραμα απάντησε ότι το αρχικό menu για την εναλλαγή των σκηνών ήταν χρήσιμο. Το 25% χρησιμοποίησε mousepad φορητής συσκευής, ενώ οι υπόλοιποι ποντίκι. Επτά στους είκοσι δεν χρειάστηκε να επαναλάβουν κάποια σκηνή, ενώ οι υπόλοιποι επανέλαβαν για να δουν τις αρχικές οδηγίες (έξι άτομα), ή για να αντιληφθούν τις διαφορές (επτά άτομα).

Το σύνολο των συμμετεχόντων απάντησε ότι ήταν ενδιαφέρον στοιχείο το γεγονός ότι προκειμένου να διαβάσουν έπρεπε να κινηθούν μέσα στον τρισδιάστατο χώρο (περιπτώσεις [1] έως [6]).

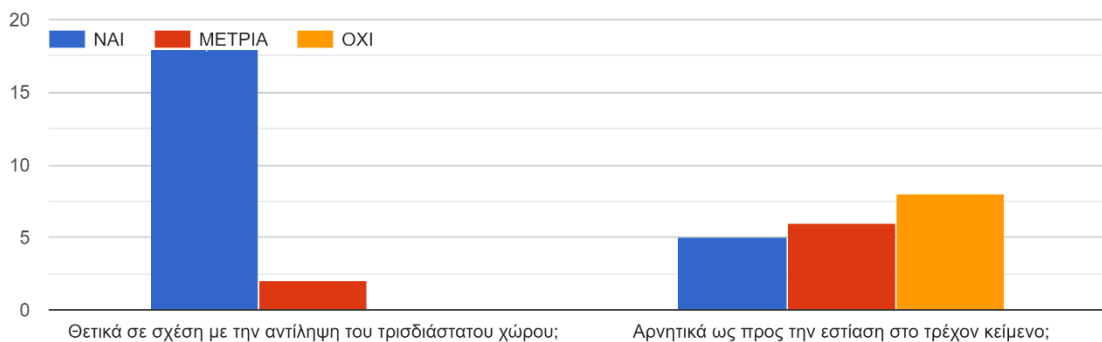
Σχετικά με τις σκηνές στις οποίες υπήρχε ελευθερία να κινηθούν οι ερωτηθέντες στον τρισδιάστατο χώρο (περιπτώσεις [2], [3] και [4]) έγιναν τρεις ερωτήσεις. Πρώτον, αν ήταν δύσκολο να εστιάσει κανείς στο γεγονός ότι τα μεγέθη των γραμμάτων επηρεάζονται από την εγγύτητα σε αυτά, όπου οι απαντήσεις ήταν: τέσσερα «Ναι», εννιά «Μέτρια», και επτά «Όχι» (όπως φαίνεται και στο πρώτο γράφημα στην Εικόνα 36). Δεύτερον, στην ερώτηση «Θα προτιμούσατε τα κείμενα να έχουν σταθερό μέγεθος ανεξάρτητα από τη θέση σας στον χώρο;» δόθηκαν τέσσερις θετικές και δεκαπέντε αρνητικές απαντήσεις. Τρίτον, στο ερώτημα «Είχατε δυσκολία να διαχωρίσετε τη σωστή σειρά των κειμένων προς ανάγνωση;» απάντησαν τέσσερις «Ναι», και από οκτώ άτομα απάντησαν «Μέτρια» και «Όχι». Στη σελίδα 173 αναπτύσσεται εκτενέστερα το παρόν ζήτημα.



Εικόνα 36: Οι απαντήσεις στην ερώτηση 7 του ερωτηματολογίου

Στο ερώτημα «Στις περιπτώσεις [2] και [4] αξιοποιείται το σχήμα του κύκλου, με τον αναγνώστη να είναι εντός ή εκτός αντίστοιχα. Θεωρείτε αυτές τις δύο περιπτώσεις παρόμοιες;» οι μισοί απάντησαν «Όχι», ενώ πέντε απάντησαν «Ναι», και πέντε «Μέτρια». Και το ζήτημα αυτό, επίσης, αναπτύσσεται εκτενέστερα στη σελίδα 181.

Αναφορικά με τη διαφάνεια στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον (και συγκεκριμένα τις περιπτώσεις [4], [6] και [8]) δεκαοκτώ άτομα απάντησαν ότι λειτουργεί θετικά σε σχέση με την αντίληψη του τρισδιάστατου χώρου, ενώ ως προς την εστίαση στο τρέχον κείμενο οι απαντήσεις ήταν σχετικά μοιρασμένες, όπως φαίνεται στην Εικόνα 37 δεξιά.



Εικόνα 37: Οι απαντήσεις στην ερώτηση 9 του ερωτηματολογίου

Ως προς τη χρονικότητα των εναλλαγών στις σκηνές όπου δεν υπήρχε δυνατότητα πλοήγησης από τους χρήστες (περιπτώσεις [7] και [8]), το 85% απάντησε ότι ήταν η επιθυμητή, δύο άτομα απάντησαν ότι χρειαζόνταν περισσότερο χρόνο, και ένα άτομο ότι θα μπορούσε να είναι πιο σύντομο. Επιπλέον, πιο συγκεκριμένα από τον γεωγράφο σχολιάστηκε ότι «είναι δυσάρεστο να μη μπορείς να αλλάξεις την ταχύτητα», και από τον γιατρό σχολιάστηκε ότι «Θα ήθελα να μπορώ να κάνω παύση και να αλλάξω την ταχύτητα».

Στην ερώτηση σχετικά με την περίπτωση [7], όπου είναι τα στοιχεία σε μια κάθετη σειρά, το 73% απάντησε ότι η πρώτη εντύπωση που τους δόθηκε ήταν ότι τα κείμενα κινούνται προς τα πάνω, ενώ το 27% ότι το κάδρο της οθόνης κινείται προς τα

κάτω. Στην πραγματικότητα,³⁰ σε αυτήν τη σκηνή τα κείμενα ήταν σταθερά και η εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) είχε μια γραμμική πτώση σαν προσομοίωση βαρύτητας.

Στην τρίτη ενότητα, η πρώτη ερώτηση (ερώτηση 12) αφορούσε σε βαθμολόγηση των δέκα διαφορετικών σκηνών (οκτώ εντός τρισδιάστατου χώρου, και δύο σε μορφότυπο PDF), βάσει πολλαπλών επιλογών. Παρατίθεται ο πίνακας με τον αριθμό των απαντήσεων-επιλογών.

	Ποιες ήταν οι πιο ευανάγνωστες:	Ποιες ήταν οι πιο δυσανάγνωστες:	Ποιες ήταν πιο ευχάριστες σαν εμπειρία;
[1] Μία σειρά	20		11
[2] Κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά	9	6	8
[3] Τυχαία σημεία σε ένα επίπεδο	3	13	1
[4] Μια κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εξωτερικά	3	12	5
[5] Δομή σκάλας	10	5	7
[6] Τυχαία κάθετα σημεία σε επιφάνεια	2	9	6
[7] Κάθετη διάταξη σε στήλη	12		5
[8] Ανορθόδοξη σύνθεση	5	2	11
[9] PDF με μία ενιαία σελίδα	7	5	1
[10] PDF με δεκαέξι σελίδες	14		4

Πίνακας 1: Βαθμολόγηση των δέκα διαφορετικών περιπτώσεων

³⁰ Όπως αναφέρεται και στο Παράρτημα I στα αναλυτικά στοιχεία του πειράματος *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο*.

Παρατηρούμε ότι η πρώτη περίπτωση είναι η πρώτη σε αναγνωσιμότητα, και, παραδόξως, προηγείται και της δέκατης που είναι η πιο κοινή για όλους μας μορφή αρχείου κειμένου. Αντίθετα, η περίπτωση [6], τυχαία κάθετα σημεία σε επιφάνεια, έχει τη μικρότερη βαθμολογία. Σχετικά με τις πιο δυσανάγνωστες περιπτώσεις, αυτές είναι η [3] και η [4] με δεκατρείς και δώδεκα ψήφους, αντίστοιχα. Ως προς τις πιο ευχάριστες σαν εμπειρία, αυτές είναι η [1] και η [8] με ίσες ψήφους, και τρίτη έρχεται η [2].

Επιπλέον, σε αυτό το ερώτημα, στο ερωτηματολόγιο υπήρχε χωρίο για, μη υποχρεωτικό, σχολιασμό. Η επίκουρη καθηγήτρια σημείωσε ότι «είναι ενδιαφέρουσα περίπτωση στο βαθμό που κάποιος μπορεί να ελέγχει το μέσο. Εγώ που είμαι εξοικειωμένη θα ήθελα να ορίζω και τις παραμέτρους της ανάγνωσης με βάση τα δικά μου ανθρωπολογικά χαρακτηριστικά (αναφέρομαι π.χ. στις περιπτώσεις [6] και [8] όπου η ταχύτητα ανάγνωσης είναι προκαθορισμένη και ίσως όχι κατάλληλη για όλους τους αναγνώστες)».

Ο σύμβουλος ψηφιακών εκδόσεων προσέθεσε ότι «για το ζήτημα του φόντου σελίδας και του εφέ αλλαγής σελίδας το σημαντικό είναι η δυνατότητα επιλογής καθώς ανάλογα το είδος του κειμένου και τις συνθήκες ανάγνωσης κάνω διαφορετικές επιλογές». Με αυτή την απάντηση επιβεβαιώνεται ότι χρειάζονται οι παράμετροι όχι μόνο για να εξατομικεύει ο κάθε αναγνώστης τον τρόπο που θα προσλαμβάνει ένα κείμενο, αλλά, ειδικότερα, για να ρυθμίζει το περιβάλλον του ανάλογα με τις εκάστοτε συγκεκριμένες, ή και προσωπικές, συνθήκες. Επίσης, συμπλήρωσε: «πιστεύω ότι οι περιπτώσεις [2], [3], [4] αλλά και λιγότερο η [1] θα είχαν πιο καλή αναγνωστική εμπειρία αν η κίνηση από γραμμή σε γραμμή είχε μεγαλύτερη ακρίβεια (δεν κατέληγε σε τυχαία σημεία μετά την κίνηση, με αποτέλεσμα να ψάχνεις το κείμενο) ή αν υπήρχε έστω η δυνατότητα για ακριβή και ελεύθερη κίνηση μεταξύ τους (δηλαδή και παρατεταμένο αριστερό κλικ αλλά και ελεύθερη κίνηση με τα βελάκια και την κίνηση του ποντικιού/επιφάνεια αφής)».

Ένας από τους δύο προγραμματιστές σημείωσε: «Προτιμούσα τις πιο ομαλές μεταβάσεις και όχι τα [3], [5] και [6]». Ο βιβλιοθηκονόμος διαχώρισε τις περιπτώσεις τριών διαστάσεων από εκείνες των δύο, σημειώνοντας ότι οι τρισδιάστατες «είναι σίγουρα πιο δυσανάγνωστες, αλλά μερικές είναι πιο ενδιαφέρουσες αισθητικά». Επίσης, ο αρχιτέκτονας σχολίασε: «Η γραμμική [1], οι κυκλικές [2] και [4], και η [7], περιπτώσεις είναι αρκετά ευανάγνωστες σε αντίθεση με τις περιπτώσεις [3] και [6] όπου λείπει μια χορδή που θα βοηθούσε την πλοήγηση στο χώρο», συμπληρώνοντας ότι «η περίπτωση [8] είχε το μεγαλύτερο ενδιαφέρον σαν μέσο συνυπολογίζοντας την πιθανότητα

υβριδικής χρήσης της και αυτό κυρίως γιατί ο εικονικός χώρος ανάγνωσης δίνει την αίσθηση ενός περιβάλλοντος σε κίνηση όπου μπορούν να συμβαίνουν μια σειρά από πράγματα παράλληλα με την πρώτη ανάγνωση».

Οι επόμενες δύο ερωτήσεις αφορούσαν πιο συγκεκριμένα στη σχέση του τρισδιάστατου και του δισδιάστατου χώρου. Στην πρώτη ερώτηση: «Συγκρίνοντας την [2] –Κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά, με την περίπτωση [9] –PDF με μία ενιαία σελίδα, βλέπετε ομοιότητες;», το 47,4% απάντησε «Ναι», και το 36,8% «Όχι». Στη δεύτερη ερώτηση: «Συσχετίζοντας την περίπτωση [5] –Δομή σκάλας, με την περίπτωση [10] –PDF με δεκαέξι σελίδες, βλέπετε ομοιότητες;», το 60% απάντησε «Ναι», και το 20% «Όχι».

Στην τέταρτη ενότητα ερωτήσεων σχετικά με την ηλεκτρονική ανάγνωση, το 50% απάντησε ότι διαβάζει ψηφιακά βιβλία (εκτός εργασίας) «Σπάνια», το 30% «Μέτρια», και το 20% «Συχνά». Από όσους διαβάζουν, το 50% χρησιμοποιεί για το σκοπό αυτό ηλεκτρονικό υπολογιστή, το 22,2% τάμπλετ, το 16,7% κινητό τηλέφωνο, ενώ μόνο το 11,1% ηλεκτρονικούς αναγνώστες. Στη συνέχεια του ερωτηματολογίου βρισκόταν ένας πίνακας παρόμοιος με τον προηγούμενο όπου οι ερωτηθέντες έπρεπε να βαθμολογήσουν ποια στοιχεία είναι κατά τη γνώμη τους σημαντικά για μια ψηφιακή «ευχάριστη ανάγνωση». Παρατίθεται ο Πίνακας 2 με την ποσοτική απεικόνιση των βαθμών-ψήφων της ομάδας.

	Πολύ σημαντικό	Σημαντικό	Αδιάφορο	Λίγο σημαντικό	Καθόλου σημαντικό
Εύκολη στη χρήση συσκευή	12	5	1		
Ήπιο χρώμα στο φόντο	9	5	2	2	
Δυνατότητα εναλλαγής φωτεινότητας	12	5	1		
Το κείμενο να είναι σε σελίδες και όχι σε ροή	5	4	6	2	
Έλεγχος από εσάς του μεγέθους γραμμάτων	7	8	1	1	1
Εναλλαγή σελίδων χωρίς εφέ	2	3	8	4	1
Δυνατότητα σημειώσεων	9	4	1	3	1
Δυνατότητα υπογραμμίσεων	10	4	4		
Άμεση πρόσβαση στο σημείο όπου ήσασταν (μορφή σελιδοδείκτη)	14	3	1		
Δυνατότητα επιστροφής σε προηγούμενα σημεία που έχουν αναγνωστεί	11	4	1	2	

Πίνακας 2: Ποσοτικά στοιχεία απαντήσεων σχετικά με μια ψηφιακή «ευχάριστη ανάγνωση»

Παρατηρούμε ότι ή άμεση πρόσβαση στο σημείο όπου ήταν κανείς κατά τη διάρκεια μιας ψηφιακής ανάγνωσης είναι το πιο σημαντικό για την πλειονότητα των ερωτηθέντων, να υπάρχει, δηλ., κάποιας μορφής «σελιδοδείκτης» μέσα σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Επόμενα σημαντικά στοιχεία είναι η ευκολία στη χρήση, και η δυνατότητα εναλλαγής φωτεινότητας.

Επιπλέον, σημειώθηκαν από τους ερωτηθέντες ορισμένα χρήσιμα σχόλια σχετικά με «την εμπειρία του εικονικού χώρου ανάγνωσης (περιπτώσεις [1]–[8]) σε σχέση με την κοινή ηλεκτρονική ανάγνωση (π.χ. e-book σε Η/Υ ή τάμπλετ)». Ο ένας προγραμματιστής απάντησε ότι «χρειάζεται εξοικείωση», ενώ ο άλλος: «στον εικονικό χώρο ήμουν πιο συγκεντρωμένος και απορροφούσα καλύτερα την εμπειρία από ό,τι στο PDF. Επίσης, η κίνηση μέσα στον εικονικό χώρο το έκανε πιο ενδιαφέρον και ζωντανό».

Η κοινωνιολόγος προσέθεσε ότι θα ήθελε να υπάρχει «δυνατότητα επιστροφής σε προηγούμενα σημεία που έχουν αναγνωσθεί». Μία από τις δύο εικαστικούς σημείωσε ότι «Είναι πιο διασκεδαστικός ο εικονικός χώρος ανάγνωσης (αλλά σε κάποιες περιπτώσεις μη γραμμικής πλοήγησης μπορεί εύκολα να "χαθεί", να αγνοηθεί δηλαδή ή να προσπεραστεί, κείμενο)». Παρόμοια, ένας προγραμματιστής σημείωσε ότι «στην περίπτωση [3] είναι δύσκολο να καταλάβεις πού βρίσκεται η επόμενη σελίδα». Η επιμελήτρια σημείωσε ότι «η ανορθόδοξη σύνθεση [8] ξεχώρισε από τις υπόλοιπες, και ενδιαφέρον είχαν και οι σκηνές όπου δεν υπήρχε δυνατότητα διάδρασης. Γενικά μου φαίνεται ότι είναι καλό να υπάρχει μια ισορροπία μεταξύ των επιλογών του δημιουργού (κάποια σημεία να δίνονται σταθερά, ως προτάσεις του) και της δυνατότητας επιλογών του χρήστη». Τέλος, ο ένας από τους δύο ερευνητές σημείωσε ότι «η δυνατότητα περιήγησης στον ψηφιακό χώρο ενισχύει την εμπειρία του/της αναγνώστη/-τριας, αλλά και τη δυσκολεύει. Η πρόκληση είναι προφανώς στη διαμόρφωση του ψηφιακού περιβάλλοντος το οποίο πρέπει να είναι σε διάλογο με το κείμενο, αλλά και στις μεθόδους πλοήγησης που θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες ώστε να επιτρέπουν στην/στον αναγνώστρια/-η αρκετή ελευθερία στην ταχύτητα και στην αλληλουχία πρόσβασης στο υλικό».

Επιπρόσθετα, σχετικά με τη συσχέτιση του διςδιάστατου και του τριςδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος η σκηνοθέτρια σημείωσε ότι «η ανάγνωση σε τριςδιάστατο χώρο παίρνει τη μορφή έργου τέχνης, ψηφιακής έκθεσης και όχι κειμένου όπως τα e-books, pdfs & kindle books». Επίσης πρόσθεσε ότι «μοιάζει με παιχνίδι, ξεφεύγει από μια απλή ανάγνωση ενός αρχείου εφόσον η διαδικασία δεν είναι η ίδια. Ένωθα ότι ο σκοπός δεν ήταν μόνο η ανάγνωση αλλά και η αναγνώριση/περιήγηση στο χώρο. Τέλος, έχει το στοιχείο του αγνώστου, πώς θα εξελιχθεί αυτό το "παιχνίδι" –κάτι που δεν απασχολεί όταν διαβάζει κανείς ένα e-book».

Ο γεωγράφος απάντησε ότι «είναι κάτι καινούριο και φυσικά περισσότερο ενδιαφέρον από μια κοινή σελίδα σε ένα e-book», και η επιμελήτρια συμπλήρωσε ότι

«είναι διαφορετική, στον εικονικό χώρο φαίνεται πιο ολοκληρωμένη ως εμπειρία, ο αναγνώστης εντάσσεται σε αυτή».

Η ερευνήτρια σημείωσε κάτι περισσότερο συγκεκριμένο: «αναρωτιέμαι αν αυτός ο τρόπος μπορεί να φιλοξενήσει ένα πλήρες βιβλίο (εκτός του συγκεκριμένου καλλιτεχνικού παραδείγματος, όπου το κείμενο είναι πολύ μικρό και συνδυάζεται με τη συγκεκριμένη σκηνογραφία). Δηλαδή, μια ερώτηση είναι αν μπορεί να γενικευτεί αυτό το μοντέλο γραφής-ανάγνωσης. Οι αναγνώστες που δεν είναι εξοικειωμένοι ενδεχομένως να αναρωτιούνται γιατί να αφήσουν το χάρτινο βιβλίο, ή ακόμη και το e-book, για να πάνε σε ένα είδος βιβλίου όπου η τρίτη διάσταση δεν είναι πολύ σαφές τι επιπλέον προσδίδει στην ανάγνωση».

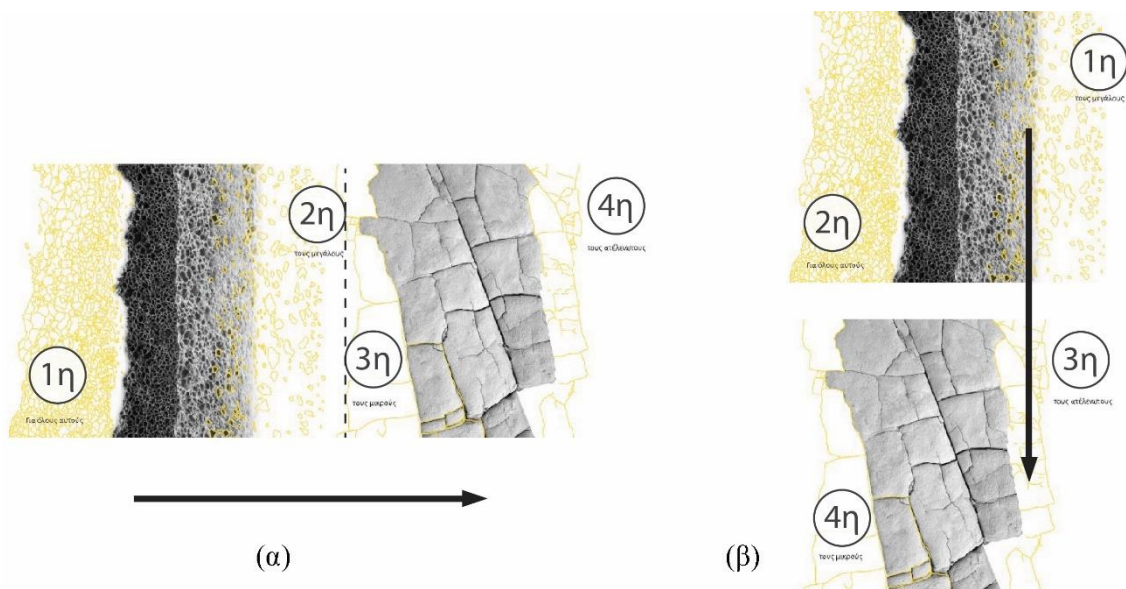
Οι απαντήσεις ανατροφοδοτούν την έρευνα, και συνεισέφεραν, όπως θα φανεί και στη συνέχεια, στον ορισμό των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του τρισδιάστατου ψηφιακού περιβάλλοντος ως χώρου γραφής. Μέσα από την εμπειρία της μεταφοράς των υλικών του βιβλίου στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο διαπιστώθηκαν ορισμένες ομοιότητες σε σχέση με το έντυπο αντικείμενο, αλλά και ορισμένα σύγχρονα στοιχεία. Η ροή του κειμένου αποτελεί ένα πρώτο στοιχείο, η αντιστοίχιση «της γραφής και της ανάγνωσης» με «το αντικείμενο και το υποκείμενο» και η σχέση μεταξύ τους αποτελεί ένα δεύτερο. Ένα τρίτο στοιχείο είναι σειρά σημειώσεων μέσα από τη σύγκριση του τρισδιάστατου εικονικού χώρου ανάγνωσης και του εντύπου. Και τέταρτο και τελευταίο στοιχείο αποτελεί το ζήτημα της διαφάνειας. Ακολουθούν αναλυτικά τα στοιχεία.

5.2.3.1 Το ζήτημα της ροής του κειμένου

Διαβάζοντας από αριστερά προς τα δεξιά, όπως και σε ένα έντυπο, ο αναγνώστης κάθε φορά κοιτάζει όλα τα στοιχεία από πάνω προς τα κάτω σε κάθε σελίδα, και από το αριστερό φύλλο προς το δεξί. Στην υλοποίηση της έβδομης περίπτωσης,³¹ τοποθετώντας τα κείμενα όπως προϋπήρχαν στο έντυπο, η ανάγνωση που προέκυπτε ήταν λανθασμένη, και συνεπώς έπρεπε τα κείμενα να επανατοποθετηθούν σε εντελώς νέα σημεία. Σχετικά με το ερώτημα της ροής του κειμένου, σημειώθηκε ότι είναι απαραίτητο να καθορίζεται βάσει της κατεύθυνσης του αναγνώστη. Καθότι η ανάγνωση αφορά σε μια διαδρομή, το κείμενο πρέπει να τοποθετείται βάσει της κίνησης και της πορείας του αναγνώστη.

³¹ Όπου οι ενότητες παρατίθενται η μια πάνω από την άλλη σε μια νοητή στήλη, και ο αναγνώστης «πέφτει», μετατοπιζόμενος από την πάνω στην παρακάτω σελίδα.

Στην Εικόνα 38 παρουσιάζονται ενδεικτικά δύο ίδιες ενότητες που έχουν τοποθετηθεί: α) η μια δίπλα στην άλλη, και β) η μια κάτω από την άλλη. Κάθε ενότητα έχει τα ίδια κείμενα στα ίδια σημεία, και με το βελάκι φαίνεται η κατεύθυνση που ακολουθεί ο αναγνώστης. Στην πρώτη εικόνα όπου ο αναγνώστης μετατοπίζεται δεξιόστροφα (όπως συμβαίνει και στην πραγματική διαδικασία ανάγνωσης στο δυτικό πολιτισμό) μπορεί κανείς να δει με αριθμηση τη σειρά με την οποία διαβάζονται τα κείμενα. Στη δεύτερη εικόνα, λόγω της διαφορετικής κίνησης (στην οθόνη από πάνω προς τα κάτω) υπάρχει η τάση να δίνεται προτεραιότητα στα κείμενα που εμφανίζονται πρώτα στο κάδρο και όχι σε εκείνα που βρίσκονται αριστερά στη σελίδα.



Εικόνα 38: Προτεραιότητες, βάσει σειράς ανάγνωσης, παράθεσης στοιχείων κειμένου δύο σελίδων σύμφωνα με την οριζόντια και κάθετη κίνηση

Στο παραπάνω παράδειγμα, λόγω του γεγονότος ότι πρόκειται για ένα ποίημα, η αλλαγή στην ιεραρχία των λέξεων μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα σημαντική. Το αρχικό «Για όλους αυτούς, τους μεγάλους, τους μικρούς, τους ατελείωτους...» έχει μικρή διαφορά από το «Τους μεγάλους, για όλους αυτούς, τους ατελείωτους, τους μικρούς...» και ενδεχομένως για κάποιους η δεύτερη σειρά να παρουσιάζει μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Ουσιαστικά, όμως, πρόκειται για μια σημαντική παράμετρο της ένθεσης κειμένων σε εικονικό χώρο: όταν χάνονται τα όρια της σελίδας χρειαζόμαστε ορισμένους οδηγούς για

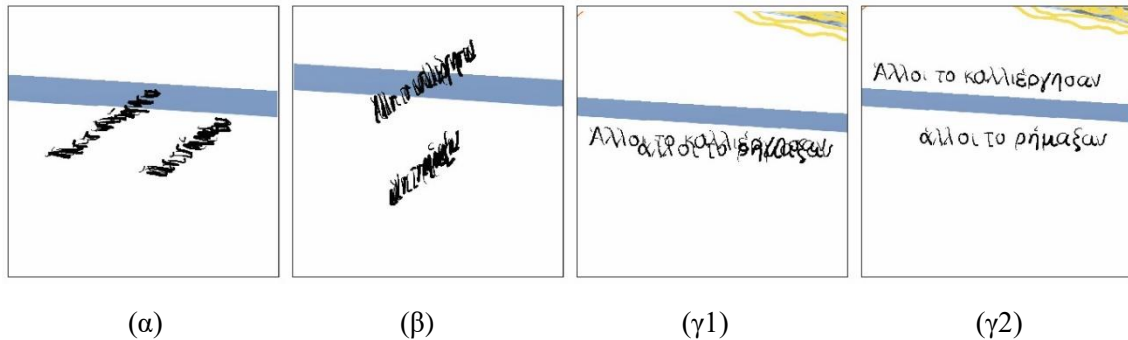
να προσλάβουμε το κείμενο με τη σωστή αλληλουχία του.³² Αντίστοιχα, χρειάζονται οδηγοί, ένας μηχανισμός, ή καλύτερα ένα σύστημα, για να εξασφαλίζεται ότι ο ανάγνωνος θα προσλαμβάνει με τη σωστή σειρά τις μεμονωμένες λέξεις. Για παράδειγμα, στην πρώτη περίπτωση (του διαδρόμου) αρχικά τα κείμενα τοποθετήθηκαν παράλληλα με το διάδρομο, πλαγιαστά, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 39 (α). Διαπιστώθηκε, όμως, ότι ήταν αναγνώσιμα μόνο όταν ο αναγνώστης ήταν ακριβώς δίπλα και «σκυμμένος» από πάνω τους. Σε όλα τα άλλα σημεία έβλεπε ένα δυσνόητο σύνολο ενωμένων γραμμών. Στη συνέχεια, τα κείμενα περιστράφηκαν 90 μοίρες, κάθετα στην επιφάνεια του βιβλίου, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 39 (β) και εξακολουθούσαν να είναι αναγνώσιμα από περιορισμένα σημεία. Ουσιαστικά ο αναγνώστης μπορούσε να διαβάσει το κείμενο μόνο όταν ήταν εκτός του βιβλίου στη μπροστινή όψη και κινούνταν παράλληλα από απόσταση, χωρίς ωστόσο σε αυτή τη θέση να έχει ορατότητα των εικόνων.

Η κίνηση του αναγνώστη μέσα στο χώρο, το σημείο από όπου έρχεται και η περιοχή όπου κατευθύνεται, πρέπει να καθορίζει τη διάταξη των σειρών κειμένου. Στο έντυπο υπάρχει μια σταθερή σχέση κειμένου και αναγνώστη. Το στοιχείο που αλλάζει είναι η απόσταση μεταξύ τους. Για παράδειγμα, κάποιος που έχει προβλήματα στην όρασή του (μυωπία ή υπερμετροπία) θα πρέπει να τοποθετήσει το κείμενο σε αντίστοιχη απόσταση για να διευκολύνει την όρασή του κατά την ανάγνωση. Σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον οι θέσεις τις οποίες ο αναγνώστης μπορεί να λάβει –πέραν της απόστασης– είναι δυνητικά άπειρες. Συνεπώς, όσο ο αναγνώστης είναι ελεύθερος να πλοηγηθεί στο χώρο πρέπει να βρεθούν αντίστοιχοι τρόποι, κάποιας μορφής «σήμανση» όπως προαναφέρθηκε, «χορδή» από τον αρχιτέκτονα, έτσι ώστε να μπορεί να προσλάβει σωστά το όποιο κειμενικό έργο έχει μπροστά του.

Βάσει αυτής της προβληματικής, στα κείμενα τοποθετήθηκε ένα στοιχείο προγραμματικού κώδικα (script) που επιτρέπει στους αναγνώστες να προσανατολίζονται σε πραγματικό χρόνο στην εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη), προς την εκάστοτε θέση του αναγνώστη, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 39 (γ1). Με αυτόν τον τρόπο, ο αναγνώστης είναι ελεύθερος να κινείται εντός και εκτός του χώρου του βιβλίου, και να έχει διαρκώς σωστή οπτική των κειμένων, ακόμα και όταν κοιτά πίσω του. Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι σκηνές όπου ο αναγνώστης ήταν ελεύθερος να πλοηγηθεί στο χώρο

³² Αξίζει να αναφερθεί ότι ενδεχομένως ο παράγοντας της τυχαιότητας, η ελευθερία στην επιλογή εκ μέρους του αναγνώστη, να αποτελεί μέρος των προθέσεων του δημιουργού ενός αντίστοιχου έργου.

και στις οποίες τα κείμενα δεν ακολουθούσαν την κάμερα ήταν πολύ δύσκολο να αναγνωστούν. Σε σημεία όπου το κείμενο ήταν δύο ή τρεις στίχοι ο ένας κάτω από τον άλλο, αυτοί τοποθετήθηκαν με υψομετρική απόσταση ανάμεσά τους έτσι ώστε να μην αλληλεπικαλύπτονται, όπως φαίνεται στην Εικόνα 39 (γ2).



Εικόνα 39: Το ίδιο κείμενο (α) πλαγιαστό, (β) όρθιο, (γ1) προσανατολισμένο στην κάμερα, και (γ2) με διόρθωση ύψους προσανατολισμένο στην κάμερα

Στο συγκεκριμένο script παρατηρήθηκαν δύο μειονεκτήματα. Το πρώτο ήταν ότι λόγω του γεγονότος ότι τα τρισδιάστατα κείμενα δεν είχαν το κέντρο περιστροφής (pivot point) ακριβώς πάνω στον όγκο τους αλλά εκτός αυτού, με τον αυτόματο προσανατολισμό τους διένυαν μεγάλες περιστροφές και έβγαιναν αρκετά εκτός των ορίων του βιβλίου. Αυτό διορθώθηκε με τον επανορισμό των κέντρων τους στο καθένα τοπικά. Το δεύτερο μειονέκτημα που προέκυψε ήταν ότι με την εισαγωγή του κώδικα τα κείμενα εμφανίστηκαν ανεστραμμένα (σαν μέσα από κάτοπτρο). Αυτό συνέβη γιατί στο περιβάλλον του λογισμικού Google Tilt Brush τα κείμενα δημιουργήθηκαν με γυρισμένη την κάμερα κατά 180 μοίρες από το υπολογισμένο κέντρο, και συνεπώς, τα κείμενα ήταν σαν να έχουν γραφτεί ανάποδα.³³

Μέσα από τη διαδικασία δόμησης του κειμένου στο τρισδιάστατο περιβάλλον κάποιες διαδικασίες φαινομενικά απλές λαμβάνουν πολύ διαφορετική μορφή σε σχέση με το δισδιάστατο. Πρέπει διαρκώς ο δημιουργός να παρακολουθεί όλες τις πιθανές οπτικές γωνίες αυτού που φτιάχνει προκειμένου να έχει πραγματικό έλεγχο. Για παράδειγμα, για τη μορφοποίηση του κειμένου, για να ευθυγραμμιστεί ένα σύνολο

³³ Αυτό διορθώθηκε δίνοντας αρνητική τιμή στην αρχική τιμή περιστροφής του άξονα Y στην εικονική κάμερα εντός του προγράμματος Unity 3D. Με αυτόν τον τρόπο, τα κείμενα προσανατολίστηκαν σωστά στην κάμερα, χωρίς να επηρεάζονται οι εικόνες ή τα σχέδια.

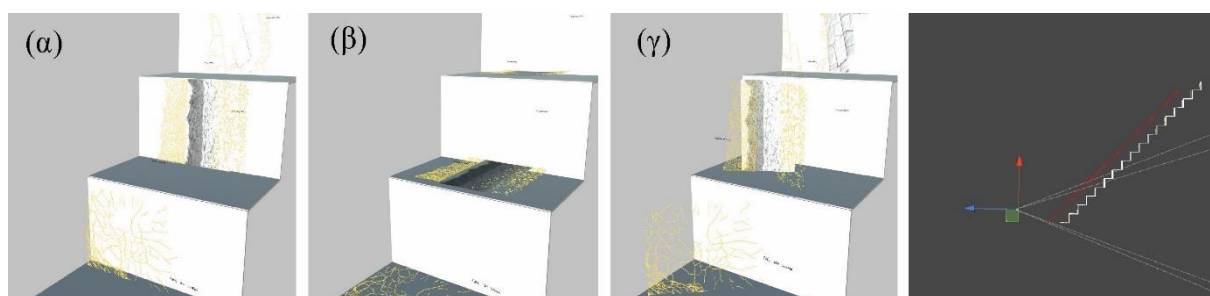
λέξεων στο κέντρο, αρχικά πρέπει όλες οι λέξεις να τοποθετηθούν η μια πάνω στην άλλη, προβαλλόμενες από πάνω (top view), ούτως ώστε να είναι στο ίδιο επίπεδο, στη συνέχεια μετωπικά (front view), προκειμένου να κεντραριστούν και να διορθωθούν οι αποστάσεις στο διάστιχο, και τέλος για να επαληθευθεί η σωστή κλίση τους πρέπει να ελεγχθούν από το πλάι (side view).

Ενώ στο δισδιάστατο περιβάλλον η εικόνα που βλέπει κανείς κατά τη δημιουργία είναι και η τελική εικόνα που θα τυπωθεί, στον τρισδιάστατο χώρο πρέπει να γίνουν ειδικοί έλεγχοι από συγκεκριμένες γωνίες. Ειδικά, υπάρχει κίνδυνος κάποια στοιχεία να βρίσκονται σε άλλο σημείο απ' ό,τι φαίνεται. Για παράδειγμα, με τη σύνθεση αντικειμένων από μια τυχαία οπτική γωνία της σκηνής (perspective view) δεν υπάρχει πραγματικά έλεγχος των κινήσεων. Στο έντυπο υπάρχουν οι δύο άξονες για την τοποθέτηση των υλικών και οι βασικές παράμετροι που καθορίζουν το σχεδιασμό είναι η απόσταση από όπου αυτό θα διαβαστεί, ο φωτισμός, και το υλικό όπου θα τυπωθεί ή χαραχτεί. Στον τρισδιάστατο χώρο βασικός παράγοντας είναι η σκηνοθεσία των αντικειμένων και η γωνία από όπου αυτά θα προβληθούν.

Στην περίπτωση [7] της στήλης όπου η εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) πέφτει προς τα κάτω, λόγω των διαφορετικών αποστάσεων που έχουν τα υλικά (φωτογραφίες, σχήματα, και εικόνες) από την κάμερα, και της σταθερής γραμμικής κίνησης της κάμερας, γίνεται αντιληπτό ένα ακόμα πλεονέκτημα της δημιουργίας στο εικονικό περιβάλλον. Ενώ υπάρχει μια σταθερή γραμμική κίνηση στην κάμερα, το αποτέλεσμα είναι σαν να υπάρχουν τρεις διαφορετικοί ρυθμοί στα υλικά. Οι φωτογραφίες, καθότι πιο απομακρυσμένες από την κάμερα, «ανεβαίνουν» πιο αργά, τα σχέδια λίγο πιο γρήγορα, και τα κείμενα, λόγω του γεγονότος ότι βρίσκονται εγγύτερα, περνάνε πολύ πιο σύντομα κατά μήκος της οθόνης. Αυτή η διαφοροποίηση στις αποστάσεις δημιουργεί ένα ρυθμό στις ταχύτητες, με μια φυσικότητα και ευκολία, και πιο άμεσα από ό,τι εάν προγραμματίζε κάποιος εξ αρχής τη χρονικότητα των εμφανιζόμενων υλικών, όπου θα έπρεπε να δώσει τρεις διαφορετικές τιμές στις ταχύτητες, μία για κάθε ομάδα υλικών, και να ορίσει πότε εμφανίζεται το καθένα. Στην προκειμένη περίπτωση, με ένα φυσικό μηχανισμό, την προοπτική και την εναλλαγή στις αποστάσεις, επιτυγχάνεται ένα ρυθμικό και ενδιαφέρον, από αισθητική άποψη, αποτέλεσμα.

5.2.3.2 Σχέση γραφής-ανάγνωσης

Η τρίτη προβληματική του πειραματισμού αφορούσε στη σχέση γραφής και ανάγνωσης, και, συγκεκριμένα, αν μπορούν να εξαχθούν χρήσιμες και αξιοποιήσιμες παρατηρήσεις μέσα από τις διαφορετικές περιπτώσεις δόμησης του ίδιου υλικού. Σε αυτό το ερώτημα τα συμπεράσματα προέκυψαν από την πέμπτη, κυρίως, περίπτωση, μέσω της δομής της σκάλας. Ουσιαστικά αντιστοιγήθηκε το δίπολο «γραφής-ανάγνωσης» με εκείνο της «επιφάνειας βιβλίου-κάμερας», ή αλλιώς του «αντικειμένου-υποκειμένου». Επιφάνεια βιβλίου θεωρείται το επίπεδο όπου είναι τοποθετημένα τα κείμενα (το αντικείμενο), και κάμερα είναι το παράθυρο ορατότητας του αναγνώστη (το υποκείμενο). Για να αντιληφθεί κανείς καλύτερα αυτή την ιδέα, πρέπει να αφαιρέσει προσωρινά όποια υλικά και κείμενα υπάρχουν, και να δει μια καθαρή φόρμα, την επιφάνεια του βιβλίου, που εκτυλίσσεται σε μήκος, και ένα τετράγωνο σχήμα, το κάδρο της κάμερας, που προσανατολίζεται με διαφορετικούς τρόπους στο βιβλίο. Πρόκειται για δύο αντικείμενα, όπου τα σημεία στα οποία είναι τοποθετημένα, και η εκάστοτε περιστροφή και των δύο μεμονωμένα μέσα στους τρεις άξονες του χώρου, δημιουργεί εν δυνάμει άπειρους συσχετισμούς.

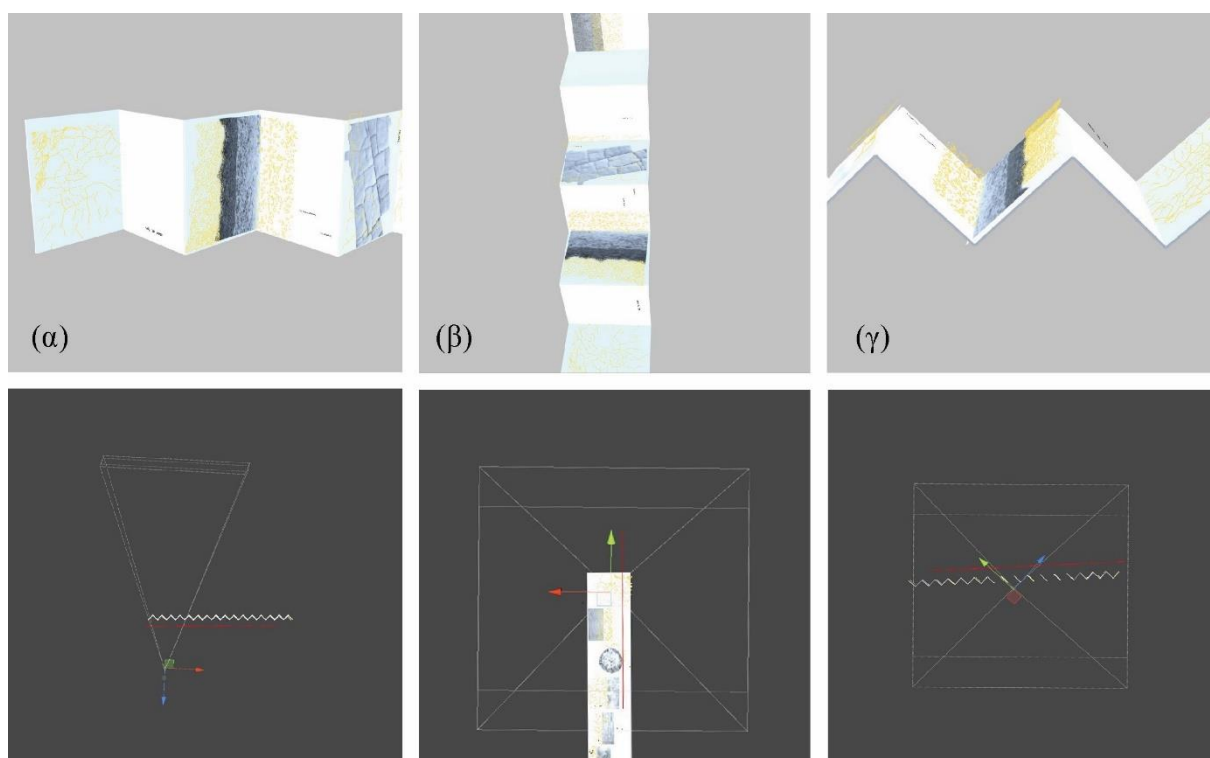


Εικόνα 40: Τρεις πρώτες υποπεριπτώσεις και (στα δεξιά) η θέση της κάμερας προς τα αντικείμενα

Για την καλύτερη μελέτη της προαναφερθείσας σχέσης έγιναν μικρές αλλαγές στην τοποθέτηση και στις παραμέτρους των δύο αντικειμένων, και προέκυψαν ορισμένες νέες υποπεριπτώσεις. Πιο συγκεκριμένα:

- i. Η σκάλα έχει μια ρεαλιστική ανοδική εκτύλιξη, με συνολική κλίση 45 μοιρών και τις εικόνες και τα κείμενα στην κάθετη πλευρά κάθε σκαλιού. Η κάμερα μετατοπίζεται ακολουθώντας μια νοητή δισδιάστατη διαδρομή με ομαλή κίνηση μέσω κόμβων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 40 (α).

- ii. Όμοια στήσιμο και πλοήγηση όπως παραπάνω, στην υποπερίπτωση (i), με τα κείμενα στην επίπεδη επιφάνεια και τις εικόνες στην κάθετη, ή αντίστροφα (κείμενα στην κάθετη επιφάνεια και εικόνες στην επίπεδη), όπως φαίνεται στην Εικόνα 40 (β).
- iii. Όμοια στήσιμο και πλοήγηση όπως στις δύο παραπάνω υποπεριπτώσεις (i και ii), με τα υλικά των ενοτήτων δομημένα στο διαθέσιμο χώρο κάθε σκαλιού, σαν να αποτελούν μικρές αυτόνομες σκηνές, όπως φαίνεται στην Εικόνα 40 (γ).
- iv. Η σκάλα έχει κλίση 90 μοίρες δεξιά (προς το πλάι) όπως θα ήταν και το έντυπο βιβλίο μισάνοιχτο και ακουμπισμένο σε οριζόντια επιφάνεια. Τα κείμενα και οι εικόνες εντάσσονται και στις δύο πλευρές, ή αλλιώς σελίδες (σαλόκι), όπως και στο έντυπο. Η εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) είναι τοποθετημένη μετωπικά και κινείται παράλληλα με την πορεία του βιβλίου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 41 (α).
- v. Η σκάλα είναι πεσμένη, όμοια με την πρώτη σκηνή του πειράματος (το διάδρομο), και τα υλικά τοποθετημένα αντίστοιχα πάνω και στις δύο επιφάνειες των σκαλιών. Η κάμερα βρίσκεται ακριβώς από πάνω και κοιτά προς τα κάτω (top view) κινούμενη γραμμικά, μπρος-πίσω, με τα αντίστοιχα βελάκια, όπως φαίνεται στην Εικόνα 41 (β).
- vi. Όμοια όπως και στην υποπερίπτωση (iv), με το βιβλίο στραμμένο προς τα πίσω 90 μοίρες, και τον αναγνώστη να βρίσκεται απέναντι από το βιβλίο στο ίδιο ύψος (front view) και να κοιτά προοπτικά κινούμενος γραμμικά, δεξιά-αριστερά, με τα αντίστοιχα βελάκια, όπως φαίνεται στην Εικόνα 41 (γ).



Εικόνα 41: Τρεις επόμενες υποπεριπτώσεις και αντίστοιχα κάτω η θέση και ο προσανατολισμός της κάμερας

Η κατεύθυνση της κάμερας ή των υλικών, η οπτική γωνία από όπου παρακολουθεί το βιβλίο η εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη), αλλά και ο γενικός προσανατολισμός τους στο χώρο είναι στοιχεία, που ακόμα και με μικρές αλλαγές προσφέρουν νέες διαστάσεις στην ανάγνωση ως εμπειρία. Οι αλλαγές στο συσχετισμό τους μπορούν να ιδωθούν από δύο πλευρές. Είτε κινείται το αντικείμενο προς τα κάτω π.χ., είτε το υποκείμενο προς τα πάνω, και οι δύο δράσεις προσφέρουν το ίδιο αποτέλεσμα. Ένα αντίστοιχο παράδειγμα από την καθημερινότητα είναι όταν βρισκόμαστε σε μια στάση (π.χ. του τραμ) μέσα στο σταματημένο συρμό, και δίπλα μας ο συρμός της αντίθετης κατεύθυνσης είναι επίσης σταματημένος. Όταν ξεκινήσει ο ένας από τους δύο συρμούς, για σύντομο χρονικό διάστημα, δεν είμαστε σίγουροι αν ο συρμός στον οποίο βρισκόμαστε κινείται προς τα μπροστά, ή ο διπλάνος μας συρμός προς τα πίσω. Ο συσχετισμός των δύο συρμών (και των επιβατών που επιβαίνουν σε αυτούς και αντιλαμβάνονται την προαναφερθείσα αίσθηση) οδηγεί ακριβώς στο ίδιο αποτέλεσμα. Σε σχέση με το ευρύτερο περιβάλλον, η πληροφορία είναι καθαρή και άμεση, ένας τρίτος μπορεί άμεσα να καταλάβει ποιος από τους δύο συρμούς ξεκινάει να κινείται και προς ποια κατεύθυνση. Όπως είδαμε και προηγουμένως στις αναλυτικές απαντήσεις του

ερωτηματολογίου, το 73% απάντησε ότι η πρώτη εντύπωση που τους δόθηκε ήταν ότι τα κείμενα κινούνται προς τα πάνω, ενώ μόνο το 27% ότι το κάδρο της οθόνης κινείται προς τα κάτω που είναι και η πραγματικότητα. Στο περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας δεν μπορεί κανείς να ξέρει ποιο στοιχείο στην πραγματικότητα κινείται όσο δεν έχει σημείο αναφοράς, αν και ενδεχομένως αυτό να έχει μικρή σημασία τις περισσότερες φορές.

5.2.3.3 Σύγκριση τρισδιάστατου εικονικού χώρου ανάγνωσης και εντύπου στο έργο Υφές του μυαλού

Ένα επιπλέον ερώτημα ήταν αν τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα του εικονικού χώρου ανάγνωσης μπορούν να γίνουν αντιληπτά μέσω της εναλλαγής των οκτώ περιπτώσεων. Ουσιαστικά όλο το πείραμα αφορά σε μια συγκριτική μελέτη, συνεπώς το να υπάρχει άμεση πρόσβαση στα στοιχεία μπορεί να επιφέρει πιο συγκεκριμένα συμπεράσματα. Για αυτόν το λόγο ακριβώς, δημιουργήθηκε η πειραματική εφαρμογή όπου ο αναγνώστης-κριτής μπορεί να εναλλάσσεται με ευκολία από τη μια σκηνή στην επόμενη, και παράλληλα να απαντά σε ερωτήματα ή να σημειώνει παρατηρήσεις.

Συμπληρωματικά, στάλθηκαν δύο επιπλέον εκδοχές του ίδιου υλικού, στην αρχική μορφή του εντύπου, όπου ο αναγνώστης-μέλος της κριτικής ομάδας μπορεί να δει το υλικό μέσα από ένα κοινό πρόγραμμα προβολής ψηφιακών αρχείων (PDF). Η πρώτη εκδοχή αποτελεί ένα αρχείο με τα υλικά τοποθετημένα στη σειρά, σε μία ενιαία μακρόστενη σελίδα, που ουσιαστικά αποτελεί το μορφότυπο με το οποίο το υλικό προωθήθηκε για εκτύπωση. Ανοίγοντας αυτό το αρχείο, ο αναγνώστης-κριτής βλέπει, αρχικά, το σύνολο του μήκους, προσαρμοσμένο στην οθόνη του. Για να διαβάσει το κείμενο, πρέπει να κάνει μεγέθυνση με το ποντίκι ή το δάχτυλο κύλισης (drag) προς τα δεξιά. Η δεύτερη εκδοχή που περιλήφθηκε είναι το ίδιο υλικό, διαχωρισμένο σε δεκαέξι ενότητες, μία αντίστοιχα για κάθε σελίδα. Ο αναγνώστης αρχικά βλέπει την πρώτη ενότητα με τον τίτλο του βιβλίου, και στη συνέχεια, με την κύλιση του ποντικιού προς τα κάτω, εμφανίζονται διαδοχικά οι επόμενες ενότητες προσαρμοσμένες στην οθόνη.

Αυτές οι δύο δισδιάστατες εκδοχές, με κύλιση προς τα δεξιά ή κύλιση προς τα κάτω, αποτελούν δύο πλέον κοινότυπες μορφές και διαδικασίες, με τις οποίες οι περισσότεροι είναι αρκετά εξοικειωμένοι. Συνεπώς, το πείραμα αποτελείται από δέκα περιπτώσεις, οκτώ εντός της πειραματικής εφαρμογής, και δύο εκτός. Συσχετίζοντας τις δύο γνωστές εμπειρίες ανάγνωσης με τις νέες που προσφέρει η πειραματική εφαρμογή,

μπορεί ο αναγνώστης να αντιπαραβάλλει καλύτερα τις διαφορετικές προεκτάσεις που μπορεί η Εικονική Πραγματικότητα να προσφέρει ως χώρος γραφής και ανάγνωσης.³⁴

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί η ομοιότητα των δισδιάστατων συμπληρωματικών αρχείων με τη δεύτερη περίπτωση του πειράματος, τη σκηνή όπου έχουμε μια κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά. Ο αναγνώστης, μέσω της εφαρμογής, όντας στο κέντρο του κύκλου, μπορεί να διαβάσει το σύνολο των κειμένων κινώντας το ποντίκι, δηλαδή την κάμερά του. Όμοια, στο αρχείο PDF, μέσω κύλισης (scroll) του ποντικιού μπορεί να διαβάσει το προβαλλόμενο σημείο του. Ενώ στο πρώτο παράδειγμα έχουμε κίνηση του υποκειμένου και στο δεύτερο κίνηση του αντικειμένου (όπως προαναφέρθηκε και ως προς το τρίτο ερώτημα, για τη σχέση γραφής-ανάγνωσης), το αποτέλεσμα ως εμπειρία είναι αρκετά παρεμφερές. Υπάρχουν, όμως, τρεις λεπτές διαφορές: α) η διάταξη των «σελίδων» είναι οριζόντια και όχι κάθετη, β) η συνολική εικόνα παραμορφώνεται στα άκρα βάσει της τιμής του βάθους πεδίου (field of view) που έχει δοθεί στην κάμερα, ενώ σε ένα αρχείο PDF η εικόνα παραμένει σταθερή, και γ) η αρχή και το τέλος ενώνονται, άρα ο αναγνώστης επιστρέφει με φυσικό τρόπο στην αρχή, και μπορεί να επαναλάβει την ανάγνωση χωρίς να διαγράψει αντίστροφη πορεία.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, μεταξύ της περίπτωσης [2] (Κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά) και της περίπτωσης [9] (PDF με μία ενιαία σελίδα) το 47,4% απάντησε ότι βρίσκει ομοιότητες, και μεταξύ της περίπτωσης [5] (Δομή σκάλας) και της περίπτωσης [10] (PDF με δεκαέξι σελίδες) ομοιότητες απάντησε ότι διαπιστώνει το 60%.

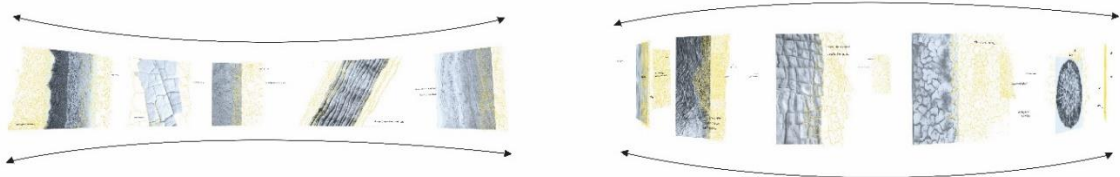
5.2.3.4 Το ζήτημα της διαφάνειας

Στις σκηνές του πειράματος, στο πλαίσιο της λιτής σκηνοθεσίας, δεν έγιναν χειρισμοί προκειμένου να περιοριστεί η διαφάνεια των υλικών. Το αποτέλεσμα ήταν να δοθεί μια καλύτερη αίσθηση του χώρου, παρότι σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό μείωνε την αναγνωσιμότητα. Συγκεκριμένα, στην τέταρτη, στην έβδομη, και στην όγδοη περίπτωση,

³⁴ Θα ήταν χρήσιμο να μπορεί ο συμμετέχων στο πείραμα, ολοκληρώνοντας την ανάγνωση των δέκα περιπτώσεων, να έχει πρόσβαση και σε μια ενδέκατη περίπτωση, ένα έντυπο-δείγμα, το οποίο θα μπορούσε να αγγίξει και να ξεφυλλίσει κυριολεκτικά. Μέσα από την εξοικείωση που θα έχει προκύψει με το υλικό του βιβλίου (σχέδια, φωτογραφίες, και κείμενα) πιθανώς να αντιλαμβάνεται κανείς το αντικείμενο-βιβλίο ως μια παράξενη εμπειρία. Η σημαντικότερη διαφορά ενός εντύπου και μιας οθόνης είναι η καλύτερη ανάλυση, συνεπώς, το νέο στοιχείο που θα προσλάμβανε ο συμμετέχων στο πείραμα θα ήταν η καλύτερη ποιότητα των εικόνων.

λόγω διαφάνειας μεταξύ των υλικών γίνεται μια σύνθεση των στοιχείων του πρώτου πλάνου και εκείνων που βρίσκονται στο φόντο.

Για παράδειγμα, αν στην τέταρτη περίπτωση τοποθετούνταν ένα λευκό φόντο προκειμένου να μην ενώνονται τα μπροστινά με τα πίσω υλικά, τότε το αποτέλεσμα θα ήταν όμοιο με τη δεύτερη σκηνή. Το λευκό φόντο θα απομόνωνε τα πίσω από τα μπροστινά στοιχεία, και μία πρώτη διαφορά θα αφορούσε στο αποτέλεσμα της παραμόρφωσης³⁵ λόγω του βάθους πεδίου στην κάμερα, καθώς και στον τρόπο πλοήγησης, όπου δεν θα αφορούσε πλέον μόνο σε περιστροφή αλλά και σε μετατόπιση περιμετρικά του κύκλου. Σε αυτήν την περίπτωση (χωρίς τη διαφάνεια), η παραμόρφωση (βλ. Εικόνα 42) θα μπορούσε να είναι όμοια με τα εφέ (effect) εναλλαγής εικόνων (π.χ. video transitions) σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κινούμενης εικόνας δύο διαστάσεων (video, slideshow κ.λπ.). Για παράδειγμα, μπορεί να τεθεί η εξής εντολή: «Μια εικόνα εμφανίζεται σταδιακά, από τα δεξιά προς τα αριστερά της οθόνης, με D παραμόρφωση, M κίνηση, και T χρονικότητα, μέχρις ότου καλύψει όλη την έκταση της οθόνης». Χωρίς την πλήρη ορατότητα του χώρου όπου βρίσκεται, κανείς δεν μπορεί να κρίνει αν το αποτέλεσμα είναι γραμμικό, όπως η παραπάνω εντολή, ή αν είναι αποτέλεσμα μιας εμπειρίας σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον. Παρόμοια, όπως προαναφέρθηκε και ως προς τη σχέση αντικειμένου-υποκειμένου, η διαφάνεια προσδίδει και εδώ μια ορθότερη επίγνωση του εικονικού χώρου.



Εικόνα 42: Η παραμόρφωση του βάθους πεδίου στη δεύτερη σκηνή (αριστερά) και στην τέταρτη σκηνή (δεξιά)

Ένα άλλο στοιχείο που σημειώθηκε είναι ότι τα μεγέθη στα αντικείμενα δεν έχουν αξία μεμονωμένα, αλλά σε σχέση με την εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη). Για

³⁵ Το συγκεκριμένο στοιχείο επηρεάζεται από την εγγύτητα που έχουν τα αντικείμενα στην κάμερα εντός και εκτός του κύκλου (βλ. Εικόνα 42 που ακολουθεί).

παράδειγμα, στην πρώτη περίπτωση του διαδρόμου, ο αναγνώστης μπορεί να ξεχωρίσει ποια κείμενα προηγούνται από το μέγεθός τους, σε σύγκριση με τα πιο πίσω. Τα κείμενα που εμφανίζονται πρώτα είναι μεγαλύτερα. Στην περίπτωση όπου σε μια σελίδα υπήρχαν δύο διαφορετικές προτάσεις σε κοντινά σημεία και δημιουργούταν σύγχυση, οι προτάσεις έπρεπε να απομακρυνθούν βάσει της προτεραιότητάς τους στην ανάγνωση (όπως στο παράδειγμα της Εικόνας 38). Η μεγέθυνση και η σμίκρυνση εξαρτώνται από την εγγύτητα που έχει η εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) στο θέμα.

Αξίζει να σημειωθεί, ως προς τη μεταφορά της δομής του βιβλίου στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, ότι θα ανέμενε κανείς και ένα παράδειγμα τρισδιάστατου αντιγράφου βιβλίου, με τη ράχη του και το εξώφυλλο, και μάλλον με τη μίμηση της κίνησης των σελίδων. Αφορμή για την παρούσα διδακτορική μελέτη, πέρα από το συγκεκριμένο πείραμα, ήταν ότι το νέο μέσο που μας δίνεται, αυτό της Εικονικής Πραγματικότητας, ιδίως στο χώρο της γραφής αντιγράφει τις παραδοσιακές εμπειρίες και αισθητική. Ένα εικονικό αντίγραφο ενός πραγματικού βιβλίου θα αντέβαινε συνεπώς στην ουσία των αρχικών προβληματισμών. Παρ' όλα αυτά αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει μεγάλη ποικιλία έτοιμων «μηχανισμών», μέσω των οποίων μπορεί κάποιος να μετατρέψει ένα ψηφιακό αρχείο σε «εικονικό βιβλίο» χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες ψηφιακές δεξιότητες.³⁶

5.3 Απόπειρα σωματικής γραφής σε πλήρως εμβυθιστικό εικονικό χώρο

Στο παρόν σημείο εξετάζεται η περίπτωση της «σωματικής γραφής», όχι απλώς μέσα σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, αλλά σε περιβάλλον πλήρους εμβύθισης. Λόγω του γεγονότος ότι δεν υπάρχει δυνατότητα ψηφιακής σωματικής γραφής καθ' εαυτήν, από την τέχνη, και ιδίως από τη ζωγραφική, μπορούμε να αντλήσουμε χρήσιμα στοιχεία τα οποία μπορούν να μεταφερθούν σ' αυτό το εμβυθιστικό περιβάλλον. Η δυνατότητα

³⁶ Για παράδειγμα, μπορεί κανείς να μεταφορτώσει ένα αρχείο τύπου PDF σε αντίστοιχους ιστότοπους, οι οποίοι το μετατρέπουν και έπειτα δίνουν τη δυνατότητα είτε να αποθηκευτεί είτε να φιλοξενηθεί διαδικτυακά. Τέτοιες υπηρεσίες παρέχονται από τις σελίδες flipbuilder.com, pdf-flip.com, issuu.com, και άλλες. Για να δημιουργηθούν διαδραστικά βιβλία μέσα από το λογισμικό Unity 3D μπορεί κανείς να τα υλοποιήσει με την αγορά πρόσθετων πακέτων όπως είναι το Book Page Curl Pro. URL: assetstore.unity.com (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

σωματικής γραφής αποτελεί μία επιπλέον ενδιαφέρουσα δυνατότητα του ψηφιακού χώρου ως χώρου γραφής που χρήζει αναφοράς.

Η καλλιτέχνης Shigeeko Kubota με το χαρακτηριστικό έργο της *Vagina Painting*³⁷ κινείται ενώ διαγράφει γραμμές στο πάτωμα. Ο Jackson Pollock με χορευτικές ή και τελετουργικές κινήσεις (Δασκαλοθανάσης, 2004, σ. 163) ρίχνει το ρευστό χρώμα (dripping) πάνω στον καμβά που έχει απλώσει στο δάπεδο. Η Trisha Brown³⁸ μέσα από τις μετατοπίσεις και τις περιστροφές της αφήνει τα σημάδια της χορογραφίας της, κινώντας τα χέρια ή τα πόδια της. Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι και στα τρία παραπάνω παραδείγματα η γραφή είναι ελεύθερη και τυχαία, ακολουθεί, όμως, μια επίπεδη επιφάνεια, καθώς το υπόστρωμά της είναι το δάπεδο.

Στο έργο *Le mystère Picasso*³⁹ του σκηνοθέτη Henri-Georges Clouzot που γυρίστηκε το 1955, υπάρχει η πολύ χαρακτηριστική σκηνή όπου ο Picasso ζωγραφίζει πίσω από ένα γυαλί, ενώ από την άλλη όψη βρίσκεται η κάμερα που τον κινηματογραφεί. Οι γραμμές εξελίσσονται στο χώρο και στο χρόνο, αντίστοιχα με τις κινήσεις του χεριού του δημιουργού. Παρόλο που πρόκειται για ένα παράδειγμα «γραφής» σε ένα επίπεδο, και όχι πραγματικά στο χώρο, το γεγονός ότι η εικόνα «στέκεται» στο μπροστινό μέρος της επιφάνειας του διαφανούς υλικού προσδίδει μια επιπλέον ιδιότητα. Ο καλλιτέχνης κινούμενος βλέπει το έργο του, ανάμεσα από τα ίχνη των γραμμών του μπορεί να αλλάζει το φόντο, να βλέπει τον πίσω χώρο του δωματίου, και να αλλάζει την κλίμακα του έργου του σε σχέση με το χώρο, όσο αυτός πλησιάζει ή απομακρύνεται.

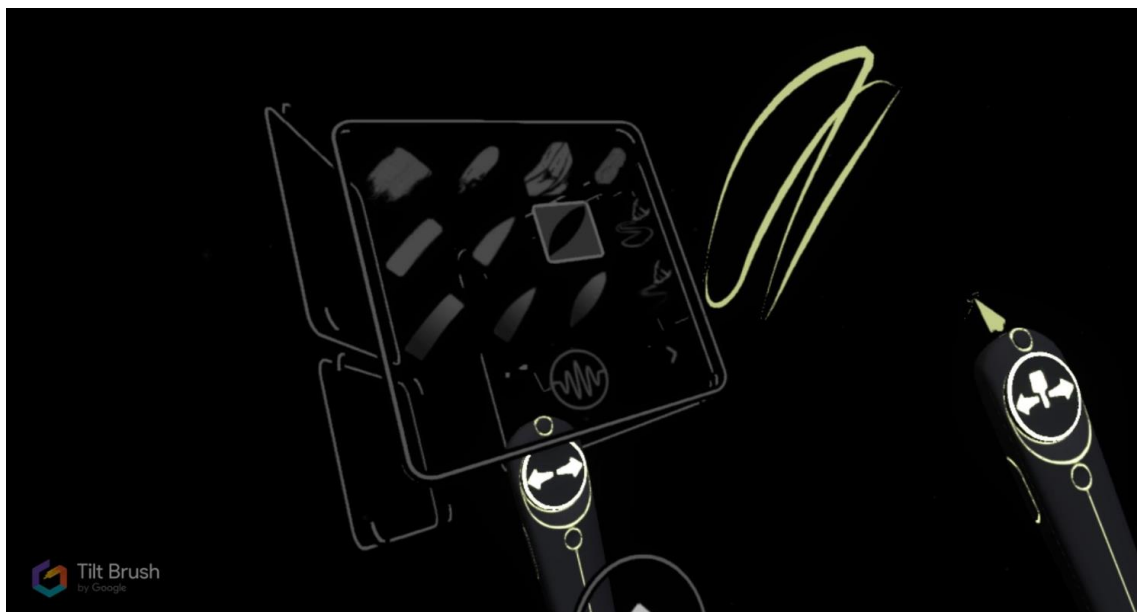
Μέσα από τις δυνατότητες της Εικονικής Πραγματικότητας, οι παραπάνω σκηνές/περιπτώσεις μπορούν να υλοποιηθούν με μεγάλη ευκολία και ο γραφέας μπορεί να αξιοποιεί το σύνολο του τρισδιάστατου χώρου και όχι μόνο ένα επίπεδο (πάτωμα ή γυαλί όπως αναφέρθηκε).

³⁷ Παράσταση κατά τη διάρκεια του *Perpetual Fluxfest*, Cinematheque, Νέα Υόρκη 1965. Πηγή: URL: https://www.moma.org/collection/works/126778?sov_referrer=artist&artist_id=3277&page=1 (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³⁸ Έκθεση *So That the Audience Does Not Know Whether I Have Stopped Dancing* (2008), Medtronic Gallery. Διαθέσιμη παρουσίαση στο δικτυακό τόπο, URL: https://www.youtube.com/watch?v=U7DQVW6qRq8&ab_channel=WalkerArtCenter (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³⁹ Clouzot, H.-G., Picasso, P., Filmsonor (Firm) & Milestone Film & Video. (2003). *Le mystère Picasso = The mystery of Picasso*. Harrington Park, N.J.: Milestone Film & Video.

Για τη μελέτη του τρισδιάστατου χώρου ως χώρου γραφής αξιοποιήθηκε επίσης το λογισμικό σχεδίασης Google Tilt Brush⁴⁰ (βλ. Εικόνα 43). Ο γραφέας κατά βάση εγγράφει σε πραγματικό χρόνο μέσα στον ίδιο χώρο μαζί με την τελική μορφή του αποτελέσματός του, όπως ακριβώς θα «διαβαστεί» από τον αναγνώστη.⁴¹



Εικόνα 43: Ζωγραφική σε εμβυθιστικό τρισδιάστατο περιβάλλον με την εργαλειοθήκη (αριστερά) και τη γραφίδα (δεξιά) του λογισμικού Google Tilt Brush

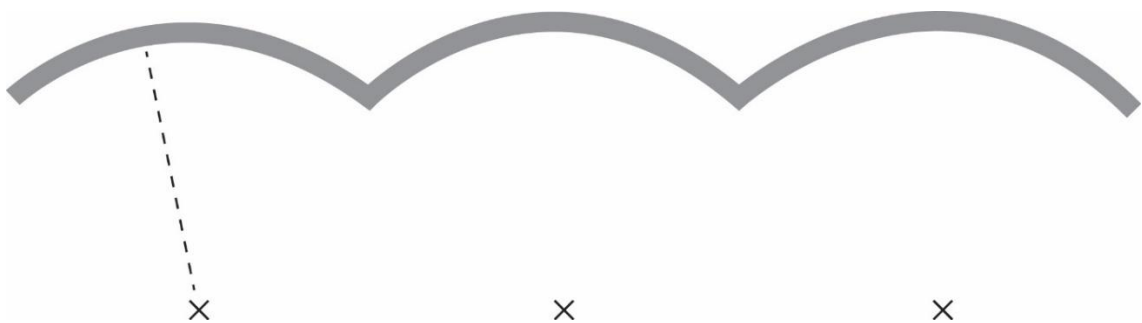
Όπως αναφέρθηκε και στο 2ο κεφάλαιο, συνήθως έχουμε γραφή σε ένα αντικείμενο (ή σε έναν πραγματικό χώρο), και το αντικείμενο (ή ο χώρος) καθορίζει τα όριά της. Στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον τα όρια δεν είναι συγκεκριμένα και συνεπώς στη γραφή (και στις εικόνες) παρέχονται πολύ περισσότερες δυνατότητες. Δεν απαιτείται να ακολουθούν μια συγκεκριμένη επιφάνεια, είναι ελεύθερα να αιωρούνται, να εκτείνονται στο χώρο προς διαφορετικές κατευθύνσεις, περιστραμμένα, να αλλάζουν μεγέθη, να κινούνται ή να έχουν δυνατότητες διάδρασης με τον αναγνώστη· με άλλα

⁴⁰ URL: <https://www.tiltbrush.com/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁴¹ Το Google Tilt Brush ουσιαστικά δημιουργήθηκε και προωθείται ως εργαλείο «ζωγραφικής». Ανεξάρτητα αν κάποιος το χρησιμοποιεί για να δημιουργήσει εικόνες, κείμενα, ή προσχέδια (για κάποια αρχιτεκτονική ιδέα, λόγου χάρη) αποτελεί ένα εργαλείο «εγγραφής» αντίστοιχο της Εικονικής Πραγματικότητας. Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας θα συνεχιστεί να αποκαλούνται «γραφέας» και «αναγνώστης» τα δύο υποκείμενα που συσχετίζονται με το αποτέλεσμα, παρότι ίσως θα περίμενε κανείς να χρησιμοποιηθεί ο όρος «δημιουργός, χρήστης, ζωγράφος, ή σχεδιαστής» και αντίστοιχα «θεατής».

λόγια, να μην ακολουθούν ένα αντικείμενο αλλά να εκτείνονται ελεύθερα στο χώρο. Παρόμοια ελευθερία ενδεχομένως μπορεί να υπάρξει και σε ένα έντυπο περιβάλλον. Το γεγονός, όμως, ότι «πρέπει» η γραφή να είναι αναγνώσιμη στην τελική της μορφή, δημιουργεί ακόμα και μέσα στην ελευθερία ορισμένους περιορισμούς. Στο περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, για παράδειγμα, έχει αναφερθεί ήδη πως εφόσον ο αναγνώστης δύναται να έχει ελευθερία να παρακολουθεί τη γραφή μέσα στο χώρο, καταρρίπτονται οι περιορισμοί της «τελικής εμφάνισης» ενός εντύπου που μόλις παρατέθηκαν. Μπορεί ο αναγνώστης να πλοηγείται στο χώρο προκειμένου να αναγνώσει με την ίδια ελευθερία με την οποία η «πρόθεση» του γραφέα τοποθέτησε τη γραφή.

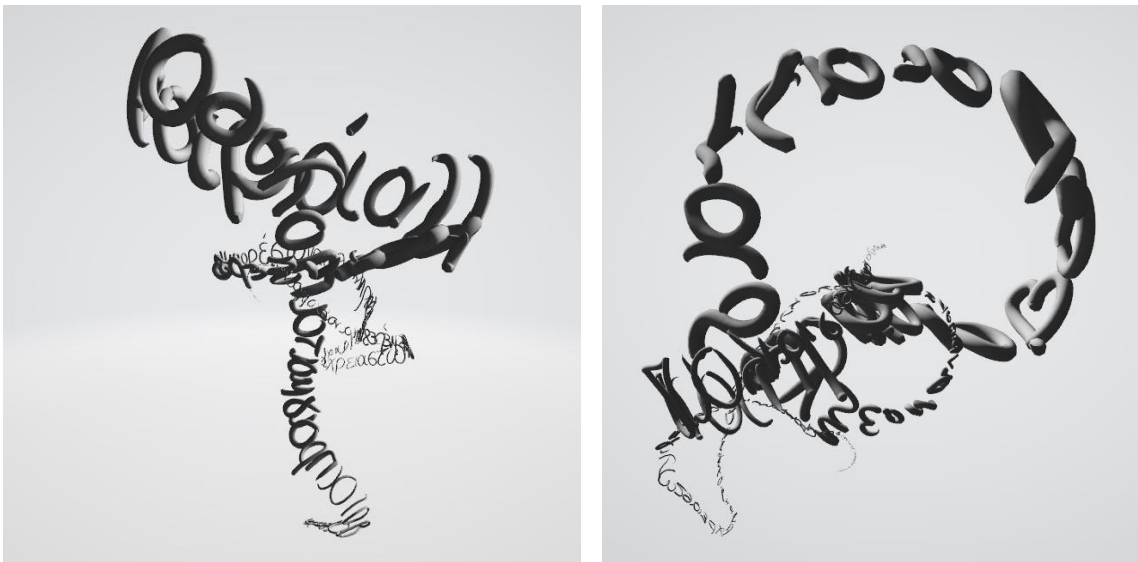
Από τη μεριά του γραφέα, σε ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, η «πρόθεση» της γραφής του, έχει την επιπλέον διάσταση του βάθους, για αυτόν το λόγο για να υλοποιήσει επίπεδες γραφές (μέσα στο χώρο) απαιτείται μεγαλύτερη δεξιοτεχνία. Όπως αναφέρθηκε, δεν υπάρχει η έννοια της επιφάνειας για να οδηγεί την κίνηση του χεριού. Συγκεκριμένα, το μοναδικό φυσικό σταθερό σημείο είναι ο ώμος του χεριού του γραφέα. Όσο δεν κάνει τον απαραίτητο κόπο για να διορθώσει τις φυσικές καμπύλες που δημιουργούνται, τα κείμενα φαίνεται να «ευθυγραμμίζονται» στη νοητή ακτίνα του χεριού. Για παράδειγμα, μια γραμμική γραφή στον τρισδιάστατο χώρο της Εικονικής Πραγματικότητας μπορεί να λάβει διάφορους σχηματισμούς, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 25, όπου ανάλογα με τις τρεις μετατοπίσεις του σώματος στο χώρο μια σειρά γραφής εξελίσσεται αντίστοιχα.



Σχήμα 25: Κάτοψη πιθανής ευθυγράμμισης της γραφής σε έναν τρισδιάστατο χώρο

Εάν ο γραφέας επιθυμεί να τοποθετήσει τη γραφή ελεύθερα και τυχαία, μέσα από τις χειρονομίες, χωρίς να έχει τον απόλυτο έλεγχο του τελικού αποτελέσματος, τότε το τρισδιάστατο περιβάλλον αποτελεί ιδανικό χώρο δημιουργίας. Ο αναγνώστης είτε θα έχει

την ελευθερία να πλοηγηθεί μέσα στο χώρο και να βρει το «νήμα» της γραφής, ή θα του έχει δοθεί μια προκαθορισμένη και προγραμματισμένη πορεία ανάλογη της πορείας που διέγραψε ο γραφέας. Στην Εικόνα 44 φαίνεται μια πρόταση η οποία έχει γραφτεί σε τρισδιάστατο χώρο με εναλλαγή κατευθύνσεων, μεγεθών,⁴² και προσανατολισμού κειμένου. Στη δισδιάστατη απεικόνιση που παρατίθεται το κείμενο είναι μη αναγνώσιμο. Όταν όμως ένας αναγνώστης είναι μέσα στον ίδιο χώρο μπορεί να περιστρέψει το «αντικείμενο-κείμενο» ή να κινηθεί ο ίδιος (ελεύθερα ή προγραμματισμένα, αναλόγως των επιλογών του γραφέα) και κατά αυτόν τον τρόπο να μπορεί με μεγάλη ευκολία να διαβάσει το περιεχόμενο. Βάσει όσων αναφέρθηκαν για τα μεγέθη της γραφής, κάτι τέτοιο αντίστοιχα συνεπάγεται ότι ο αναγνώστης θα πρέπει να είναι σε θέση να μπορεί να απομακρυνθεί ή να προσεγγίσει όποια σημεία επιθυμεί καθώς και να μεγεθύνει και να μικρύνει την οπτική του εμβέλεια.



Εικόνα 44: Δύο όψεις από μια ελεύθερη γραφή με το χέρι στον τρισδιάστατο χώρο

Ένα στοιχείο που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της παραπάνω υλοποίησης είναι ότι η πράξη της γραφής σε πολύ μικρές κλίμακες γίνεται με δυσκολία. Μπορεί ο γραφέας σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον να γράφει στον ίδιο χώρο όπου αυτά θα

⁴²Τα διαφορετικά μεγέθη των χαρακτήρων δημιουργούν μια ψευδαίσθηση σε σχέση με την απόσταση. Σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, τα μικρά αντικείμενα (γράμματα στην προκειμένη) παραπέμπουν σε απομακρυσμένα αντικείμενα και τα μεγαλύτερα σε πιο κοντινά.

διαβαστούν, αλλά θα πρέπει να είναι σε θέση να αυξομειώνει τα μεγέθη (αντικειμένων και χώρου) μέχρι να καταλήξει στην τελικά επιθυμητή κλίμακα.

Συμπληρωματικά στη μελέτη των δυνατοτήτων σχεδίασης μέσα σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον, και σε συνδυασμό με τη χρήση του εργαλείου Google Tilt Brush, οργανώθηκε ένα εργαστηριακό σεμινάριο⁴³ τρισδιάστατης ζωγραφικής στο πλαίσιο του κατ' επιλογήν εργαστηριακού μαθήματος «Πολυμέσα-Υπερμέσα» της ΑΣΚΤ της Αθήνας (βλ. Εικόνα 45). Πρόκειται για σεμιναριακό μάθημα που συμπύκνωσε σημαντικές έννοιες που αφορούν στα σύγχρονα ψηφιακά περιβάλλοντα, όπως την ένθεση εικόνων και γραφής σε εικονικούς χώρους, μέσα από θεωρητικές προσεγγίσεις και παραδείγματα, ενώ περιελάμβανε πειραματισμούς σωματικής ζωγραφικής σε κατάσταση εμπύθισης σε εικονικό χώρο. Αξιοποιώντας την πολυχρηστική πλατφόρμα *@postasis*⁴⁴ δημιουργήθηκε ένας χώρος σύνθεσης των επιμέρους δημιουργιών. Το σεμινάριο αναπτύχθηκε σε τρεις συναντήσεις και το τελευταίο στάδιο περιελάμβανε μια «εικονική περιήγηση/επίσκεψη» στον τελικό ομαδικό χώρο. Στο Παράρτημα XI, στη σελίδα 293, αναπτύσσονται αναλυτικά τα στοιχεία του σεμιναρίου.



Εικόνα 45: Κατά τη διάρκεια σχεδιασμού στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον

⁴³ Εφαρμογή πειραματικού σεμιναρίου με τη συνεισφορά των διδασκόντων Δρος Μάνθου Σαντοριναίου (καθηγητή ΑΣΚΤ και Επιστημονικού Υπεύθυνου του προγράμματος *@postasis*) και Δρος Σταυρούλας Ζώη (ΕΔιΠ ΑΣΚΤ και συνεργάτιδος του προγράμματος *@postasis*). Το τριήμερο πείραμα στήθηκε στους χώρους του εργαστηρίου και αξιοποιήθηκε ο εξοπλισμός του και η πλατφόρμα για εκπαίδευση και συνεργασία από απόσταση «*@postasis: Virtual Artistic Laboratory*» με χρηματοδότηση από την ΕΕ και το πρόγραμμα Erasmus+, τον Νοέμβριο του 2019.

⁴⁴ URL: www.apostasis.eu (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

Παρατηρήθηκε ότι η ζωγραφική σε χώρο Εικονικής Πραγματικότητας και σε πραγματικό χρόνο παρέχει μια εντελώς νέα διάσταση δημιουργίας πολύ διαφορετικής από άλλες εφαρμογές δισδιάστατης ή τρισδιάστατης δημιουργίας. Συνδυάζει τη ζωντανή, προσωπική έκφραση, μέσα από την κίνηση του σώματος και τις χειρονομίες. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, επειδή υπήρχε ένας συγκεκριμένος τελικός σκοπός, εμπειρίχε την έννοια της ομαδικότητας και της συνεργασίας για την επίτευξη του κοινού στόχου. Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να αντιληφθούν καλύτερα το τρισδιάστατο περιβάλλον και την κλίμακα του έργου που φτιάχνουν μέσα σε αυτό. Επίσης, μπορούσαν άμεσα να διορθώσουν και να ελέγξουν το έργο, αλλάζοντας την προοπτική και βλέποντάς το από άλλες οπτικές γωνίες.

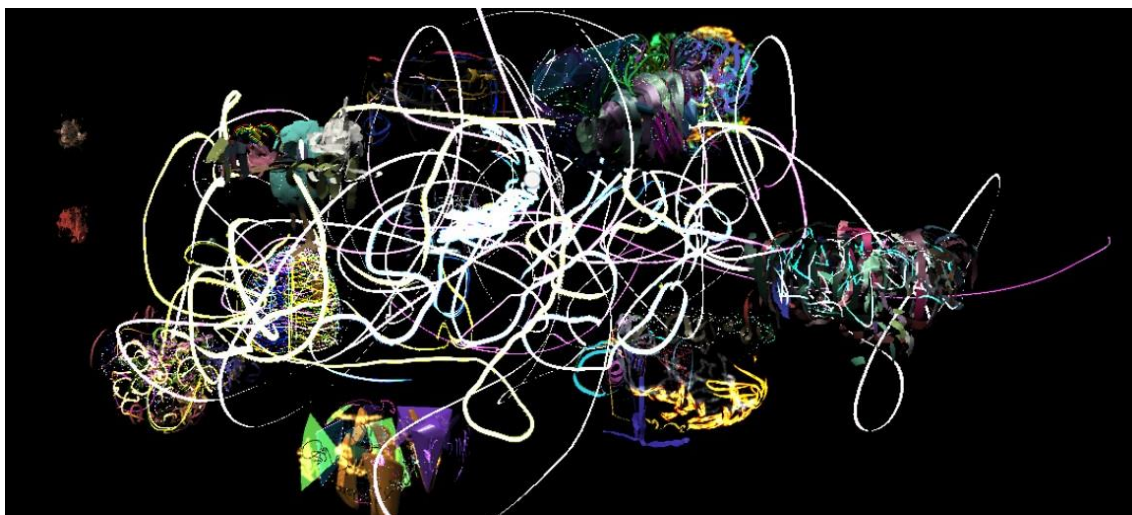
Ένας ενδιαφερόμενος, ενδεχομένως, να χρειάζεται ειδική εκπαίδευση για να γράψει σε ένα τέτοιο εικονικό περιβάλλον. Γι' αυτόν το λόγο δεν ζητήθηκε από τους φοιτητές να γράψουν, αλλά να ζωγραφίσουν σωματικά. Ακόμα και από τη ζωγραφική, όμως, προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα για το πώς δρα το σώμα και το χέρι σε έναν τέτοιο χώρο, πόση ώρα μπορεί να μείνει κανείς στο χώρο, πόσο εύκολα μπορούσαν να χειριστούν τη GUI σε συγχρονισμό με τη σωματική κίνηση.

Στο τελευταίο στάδιο, μέσα από τη μεταφορά των προσωπικών δημιουργιών στον κοινό χώρο του *@postasis*, οι συμμετέχοντες είδαν τα αντικείμενά τους να αξιοποιούνται με έναν άλλον τρόπο ενώ μπορούσαν να εξερευνήσουν από κοινού, από μια άλλη οπτική, αυτή του πρώτου προσώπου μέσω avatar (βλ. Εικόνα 46). «Αυτό που είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι μια διαφορετική αίσθηση για την αξιοποίηση του τρισδιάστατου χώρου και η δυνατότητα να βιώνει κανείς τη ζωγραφική ως χώρο που μπορεί να διαδρά μέσα του, και μάλιστα σε πραγματικό χρόνο, παράλληλα με το χρόνο της δημιουργίας» (σχόλια Γ. Π. από την ομάδα του σεμιναρίου στην ΑΣΚΤ).



Εικόνα 46: Η ομαδική διάδραση στον τελικό κοινό χώρο

Η υπέρθεση των τρισδιάστατων δημιουργιών μπορεί να γίνει με άπειρους τρόπους και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, ειδικά στην περίπτωση της γραφής όπως έχει φανεί τόσο στο θεωρητικό, όσο και στο πρακτικό μέρος της έρευνας. Ένα εργαλείο σωματικής γραφής θα πρέπει να επιτρέπει επεξεργασία η οποία θα κάνει το παραχθέν κείμενο πιο αναγνώσιμο μέσα σε διαφορετικές συνθήκες. Στην Εικόνα 47 φαίνεται μια σύνθεση που επιλέχθηκε τελικά από την πειραματική διαδικασία. Αυτή η εικόνα είναι ενδεικτική μιας διαδικασίας που έγινε χωρίς κάποιο ειδικό εργαλείο γραφής.



Εικόνα 47: Αποψη της τελικής κοινής σκηνής

Συμπερασματικά, στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν οι εργαστηριακοί πειραματισμοί που αναπτύχθηκαν σε διάφορες διαβαθμίσεις ψηφιακών περιβαλλόντων, και στη βάση της προβληματικής της θεωρητικής έρευνας ώστε τα συμπεράσματα να μπορούν να οδηγήσουν σε συγκεκριμένες προτάσεις. Εξετάστηκαν περιπτώσεις ψηφιακής γραφής και ανάγνωσης αρχικά σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας, στο οποίο η ψηφιακή γραφή διατηρεί μια σχέση με μια δισδιάστατη όψη του φυσικού χώρου, και στη συνέχεια σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, όπου χάνεται η δισδιάστατη όψη του φυσικού χώρου, και τόσο ο γραφέας όσο και ο αναγνώστης βρίσκονται σε τρισδιάστατο χώρο.

Πιο συγκεκριμένα, ως προς την Επαυξημένη Πραγματικότητα, υλοποιήθηκε ο πειραματισμός *One Step Away*, με ένα σχετικά απλό επαυξημένο κείμενο που τοποθετείται εικονικά πάνω σε μια χάρτινη επιφάνεια ενός εντύπου. Διαπιστώθηκε κατά πόσο είναι εύχρηστο για κάποιον να διαβάσει ένα κείμενο όταν αυτό δεν έχει μια συνηθισμένη διάταξη, αλλά εξελίσσεται προς διαφορετικές κατευθύνσεις μέσα στον τρισδιάστατο χώρο. Μελετήσαμε περιοχές και αποστάσεις βέλτιστης συνεργασίας της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας και του εντύπου, ζητήματα αναλογίας, διαφορετικών συνθηκών, και τυπογραφικών ιδιοτήτων (π.χ. πληκτρολόγησης τρισδιάστατων γραμμμάτων). Στον πειραματισμό *Μετά τη φωτιά* προστέθηκε η έννοια της εικονογράφησης που συνδέεται άμεσα με τη δημιουργία σε ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον αλλά και ζητήματα μιας εκδοτικής διαδικασίας. Στο *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο* εξετάστηκε πώς η πορεία του αναγνώστη ορίζει την τελική αφήγηση, και ειδικότερα θέματα, όπως η οργάνωση και η παραμετροποίηση του φόντου, η συνθετική διαδικασία, ο φωτισμός. Παρουσιάστηκε, επίσης, το ζήτημα της ροής του κειμένου, η σχέση γραφής και ανάγνωσης, η συσχέτιση με αντίστοιχες δομές δύο διαστάσεων, αλλά και το ζήτημα της διαφάνειας. Τέλος, αναπτύχθηκε πειραματισμός μιας ειδικής περίπτωσης σωματικής ζωγραφικής ή γραφής, με πλήρη εμπύθιση στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον όπου ο γραφέας πρέπει να χρησιμοποιήσει το σώμα του.

Η συγκριτική μελέτη αυτών των περιπτώσεων ήταν απαραίτητη για να επαληθευτούν οι νέες δυνατότητες αλλά και οι προβληματισμοί που διατυπώθηκαν και στη θεωρητική έρευνα. Όλα τα παραπάνω ήταν χρήσιμα και αξιοποιούνται ουσιαστικά στην πρόταση για *Ένα νέο εργαλείο επεξεργασίας κειμένου στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο*, που αναλύεται στο 6ο κεφάλαιο, στη σελίδα 194. Μέσα σε ένα τρισδιάστατο

ψηφιακό περιβάλλον κάθε στοιχείο είναι παραμετροποιήσιμο. Συνεπώς, μέσα από την πειραματική έρευνα εντοπίστηκαν ορισμένες απαραίτητες παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη δημιουργική διαδικασία της γραφής αλλά και κατά την ανάγνωση.

6 Προς ένα τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον γραφής

6.1 Ένα νέο εργαλείο επεξεργασίας κειμένου στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο. Η ερευνητική πρόταση

Η παρούσα έρευνα οδηγεί στο συμπέρασμα ότι προκειμένου το τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χώρος γραφής, απαιτείται μια οργανωμένη λογική εγγραφής με συγκεκριμένους κανόνες όπως και στο χώρο δύο διαστάσεων. Αναπτύσσεται μια πρόταση για έναν σύγχρονο επεξεργαστή κειμένου (word processor) και ανάγνωσης (reader) σε τρισδιάστατο εικονικό χώρο και η περιγραφή λειτουργιών. Η εφαρμογή αυτή αφορά σε ένα εργαλείο το οποίο συνδυάζει την εγγραφή και την ανάγνωση κειμένου στο τρισδιάστατο περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, μέσα από τη χρήση ειδικής κάσκας (HMD)¹ και χειριστηρίων (controllers), με πλήρη συμμετοχή του σώματος τόσο του γραφέα όσο και του αναγνώστη.

Πρόκειται για μια εφαρμογή δημιουργίας, επεξεργασίας, διαχείρισης, και προβολής περιεχομένου γραφής –ένα ψηφιακό πολυεργαλείο– στο οποίο συνδυάζονται διαφορετικές υπάρχουσες δυνατότητες των δύο και τριών διαστάσεων, και η οποία λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο.² Ένας δημιουργός μέσα από το νέο επεξεργαστή μπορεί να αξιοποιήσει, μέσα σε έναν κοινό χώρο γραφής-ανάγνωσης, ορισμένα στοιχεία από προϋπάρχοντα εργαλεία κειμένου και εικόνας.³ Η διαφορά της προτεινόμενης εφαρμογής από τα ήδη υπάρχοντα εργαλεία είναι ότι δεν αφορά μόνο στη δημιουργία κινούμενων τίτλων ή εν γένει τρισδιάστατου κειμένου το οποίο διαδραματίζει συμπληρωματικό ρόλο σε μια ψηφιακή συνθετική διαδικασία (όπου τόσο η παραγωγή του όσο και η ανάγνωσή του περιορίζεται σε συγκεκριμένες διαδικασίες).

Η προτεινόμενη εφαρμογή, παράλληλα με ένα νέο τρόπο γραφής που θα μπορούσε να περιγραφεί ως σωματική γραφή,⁴ παρέχει σύνθετες δυνατότητες κειμενογράφησης και, κυρίως, ρύθμισης των επιλογών ανάγνωσης των παραγόμενων

¹ Τύπου Oculus Rift, ή HTC Vive.

² Οι όποιες αλλαγές υλοποιούνται, προβάλλονται άμεσα στον δημιουργό.

³ Ενδεικτικά αναφέρονται τα λογισμικά: Microsoft Word & Power Point, Autodesk Maya, Unity 3D, Google Tilt Brush, Adobe Illustrator & InDesign.

⁴ Σωματική γραφή εννοείται η γραφή ή ζωγραφική μέσω χειρονομιών ή κίνησης του σώματος.

κειμένων. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή προσφέρει σε έναν γραφέα τη δυνατότητα να ορίσει τον τρόπο που το κείμενό του θα αναγνωστεί από έναν αναγνώστη, διά ενός οδηγού πλοήγησης. Ο οδηγός ακολουθεί –με τις εκάστοτε ρυθμίσεις– την εξέλιξη του κειμένου. Ο αναγνώστης, ανάλογα τόσο με τους βαθμούς ελευθερίας που του έχουν δοθεί, όσο και με τις δυνατότητες προσωπικών επιλογών/ρυθμίσεων, μπορεί να ακολουθεί ή όχι τον οδηγό και να κινείται κάνοντας μια επιλεκτική ανάγνωση.

Η παρούσα εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία έργων-εμπειριών, και θα μπορούσε να αποκληθεί ως ένα εργαλείο «σελιδοποίησης» σε χώρο Εικονικής Πραγματικότητας. Πρόκειται για ένα σύστημα οργάνωσης κειμενικού και εικαστικού περιεχομένου σε σειρά κατάλληλη (αριθμημένες, ή μη, σελίδες αντίστοιχα ενός εντύπου) ώστε να μπορεί να αναγνωσθεί.

Για να αποτελεί μια υλοποιήσιμη ιδέα, ενδεχομένως μπορεί να αξιοποιηθεί ένα κατάλληλο λογισμικό ανάπτυξης, όπως το λογισμικό Unity 3D που είναι συμβατό με μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών Εικονικής Πραγματικότητας, σε συνδυασμό με μια εφαρμογή σχεδιασμού πραγματικού χρόνου, όπως το Google Tilt Brush. Μέσα από κάποιο επιπρόσθετο στοιχείο λογισμικού (module) είναι εφικτή η ενσωμάτωση της δυνατότητας σωματικής γραφής και των απαιτούμενων δυνατοτήτων ορισμού της πορείας ανάγνωσης.

6.1.1 Προτεινόμενη ορολογία νέου επεξεργαστή

Για τις ανάγκες περιγραφής των λειτουργιών και των δυνατοτήτων της παρούσας εφαρμογής, κρίθηκε απαραίτητο να οριστούν κάποιες έννοιες και να προταθεί μια συγκεκριμένη ορολογία.

Αναγνώστης είναι ένας χρήστης της εφαρμογής, ο οποίος είτε βρίσκεται σε άμεση συσχέτιση (χρησιμοποιεί δηλ. άμεσα την εφαρμογή για ανάγνωση σε ένα δεδομένο χρόνο), είτε οργανώνει μια εργοθήκη για μελλοντική ανάγνωση.

Δημιουργός μπορεί να είναι είτε ένας μεμονωμένος χρήστης,⁵ είτε μια ευρύτερη ομάδα εργασίας με διακριτά καθήκοντα στην επίτευξη της γενικότερης εμπειρίας του έργου (όπως γραφέας, διορθωτής, εικονογράφος, σκηνοθέτης, και επιμελητής).

Εργοθήκη αφορά στο αποθετήριο ολοκληρωμένων έργων που έχει ένας χρήστης στη διάθεσή του –εναλλακτικά θα μπορούσε να ονομάζεται «βιβλιοθήκη», ή «βάση έργων».

Έργο (δημιούργημα) ονομάζεται κάθε αρχείο Εικονικής Πραγματικότητας –υπό επεξεργασία ή ολοκληρωμένο– που είναι αποτέλεσμα εργασίας μέσω της προτεινόμενης εφαρμογής το οποίο αποτελείται από έναν τουλάχιστον τρισδιάστατο χώρο γραφής. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να ονομαστεί «αρχείο-χώρος», «υβριδικό βιβλίο», «βιβλίο σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας», ή και, πιο λιτά, «τίτλος» (βιβλίου).

Εφαρμογή αποκαλείται εν συντομία η νέα εφαρμογή επεξεργασίας και ανάγνωσης κειμένου σε τρισδιάστατο εικονικό χώρο.

Οδηγός πλοήγησης ονομάζεται ο προκαθορισμένος από τον δημιουργό τρόπος κατά τον οποίο θα αναγνωστεί το τρισδιάστατο κείμενο –περισσότερες πληροφορίες παρατίθενται στη σελίδα 202.

Τρισδιάστατη αράδα ονομάζεται κάθε σειρά κειμένου, με τουλάχιστον δύο χαρακτήρες, η οποία βρίσκεται μέσα σε έναν ή περισσότερους τρισδιάστατους χώρους γραφής.

Τρισδιάστατος χώρος γραφής είναι κάθε νέο τρισδιάστατο έγγραφο και έχει σφαιρικό σχήμα –εναλλακτικά θα μπορούσαμε να τον αποκαλέσουμε «χώρο-έγγραφο», ή «χώρο-σελίδα».

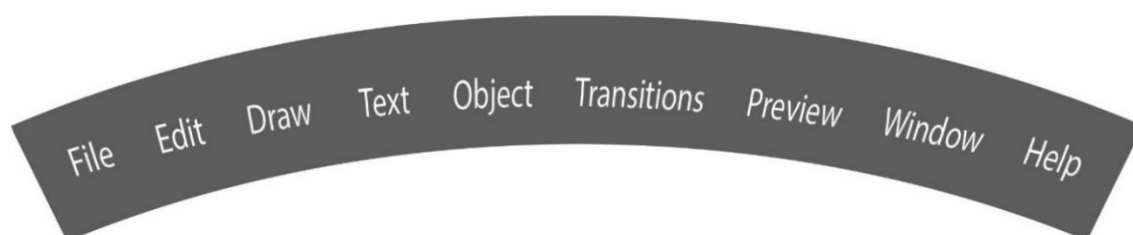
⁵ Θα μπορούσε εναλλακτικά να οριστεί ως ένας «γραφέας», εφόσον έτσι ονομάζεται και κάποιος που γράφει σε μια γραφομηχανή ή έναν υπολογιστή.

6.1.2 Λειτουργίες του νέου επεξεργαστή



Εικόνα 48: Ενδεικτικά η αρχική εικόνα της εφαρμογής

Ένας χρήστης, ανοίγοντας την εφαρμογή, πρέπει αρχικά να επιλέξει, με τη χρήση των χειριστηρίων (controllers) της συσκευής, αν θέλει να εισέλθει στο περιβάλλον δημιουργίας, ή στο περιβάλλον ανάγνωσης (βλ. Εικόνα 48). Επιλέγοντας το περιβάλλον δημιουργίας, ο δημιουργός (καθώς ο χρήστης μετατρέπεται σε δημιουργό) εισέρχεται σε ένα νέο τρισδιάστατο χώρο γραφής. Στην κορυφή της εικόνας την οποία βλέπει μέσα από την κάσκα, υπάρχει μια αρχική γραμμή του καταλόγου εργαλείων με τις επιλογές: File, Edit, Draw, Text, Transitions, Preview, Window και, Help (βλ. Εικόνα 49).



Εικόνα 49: Ενδεικτικά οι επιλογές από την εικονική εργαλειοθήκη του νέου επεξεργαστή

Ακολουθεί μεγαλύτερη ανάλυση των επιλογών:

- **Αρχείο (File):** Μέσα από αυτήν την επιλογή ο δημιουργός μπορεί να φτιάξει ένα νέο έργο, ή να ανοίξει ένα προγενέστερο, να αποθηκεύσει την εργασία του, ή να κάνει γενικές ρυθμίσεις (πληροφορίες του ίδιου του χρήστη, εξατομίκευση της εμφάνισης της εφαρμογής κ.ά.).
- **Επεξεργασία (Edit):** Ο δημιουργός βρίσκει το εργαλείο επιλογής, μπορεί να κάνει αντιγραφή, αποκοπή, και επικόλληση κειμένου, να δημιουργεί νέους τρισδιάστατους χώρους γραφής (νέες σελίδες του ίδιου έργου), να διαμορφώνει τα γενικότερα χρώματα, τα σχήματα, και τους φωτισμούς.
- **Σχεδίαση (Draw):** Εδώ βρίσκεται η δυνατότητα σχεδιασμού⁶ γραμμών, δισδιάστατων και τρισδιάστατων προκαθορισμένων σχημάτων, αλλαγής των χρωμάτων, και άλλες σχεδιαστικές επιλογές.
- **Κείμενο (Text):** Ο δημιουργός έχει επιλογές γραφής από εικονικό πληκτρολόγιο, επικόλλησης κειμένου από προ-αντιγραμμένο αρχείο, ή εισαγωγής αρχείου κειμένου τύπου .txt (περισσότερα στοιχεία παρατίθενται στη σελίδα 199).
- **Αντικείμενο (Object):** Σε αυτήν την επιλογή υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής στατικών εικόνων (τύπου JPG, PNG, SVG), κινούμενων εικόνων (GIF, AVI, MOV), τρισδιάστατων αρχείων (OBJ, FBX), αρχείων ήχου (MP3, WAV), και ελεύθερης τοποθέτησής τους στο χώρο, όπως μετακίνησης (translation), αυξομείωσης (scale), περιστροφής (rotate), αλλά και αυξομείωσης της έντασης για τα αρχεία που περιέχουν ήχο.
- **Μεταβάσεις (Transitions):** Με τις «Μεταβάσεις» ο δημιουργός μπορεί να ορίσει οδηγούς πλοήγησης –περισσότερα ως προς αυτό θα αναφερθούν στη σελίδα 202.
- **Προβολή (Preview):** Επιλέγοντας ο δημιουργός «Προβολή», μεταβαίνει στο περιβάλλον ανάγνωσης του έργου που δημιουργεί –όπως θα φαίνεται και σε έναν τρίτο αναγνώστη. Στο περιβάλλον ανάγνωσης, βρίσκεται η επιλογή «**Επιστροφή στην επεξεργασία**» (Edit mode), προκειμένου κανείς να επιστρέψει και να συνεχίσει τις διορθώσεις. Υπάρχουν, επίσης, τα ακόλουθα εργαλεία: **Επιλογές**

⁶ Αν θέλει κάποιος να κάνει σχεδιασμό υψηλής ακρίβειας, θα πρέπει να εργαστεί σε εξωτερικό περιβάλλον και να εισάγει το έτοιμο αρχείο του.

(Option), **Εργοθήκη** (Library), **Αναζήτηση** (Search) και **Αποθήκευση** (Save). Πιο αναλυτικά θα παρατεθούν στη συνέχεια, στη σελίδα 205.

- **Παράθυρο** (Window): Δυνατότητα εύρεσης διάφορων υποενοτήτων των εργαλείων.
- **Βοήθεια** (Help): Μετάβαση σε σελίδα εκτός εικονικού χώρου με δυνατότητα αναζήτησης στο εγχειρίδιο χρήσης του νέου επεξεργαστή.

6.1.3 Τρόπος χρησιμοποίησης από έναν γραφέα (δημιουργό)

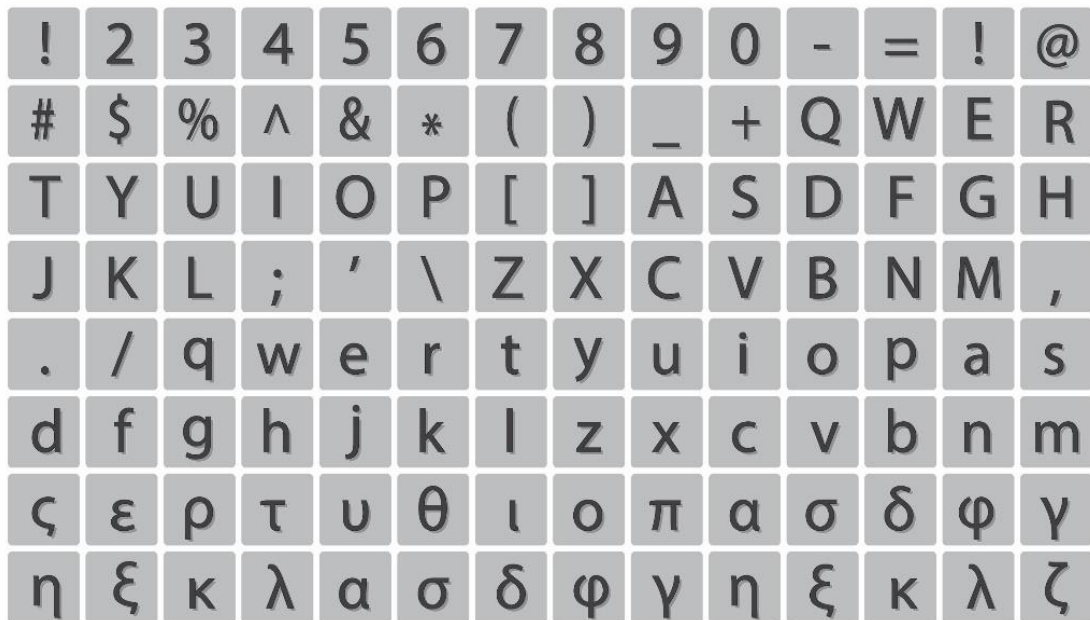
Ο δημιουργός, μέσα από περιβάλλον δημιουργίας, ορίζει αρχικά τουλάχιστον ένα νέο τρισδιάστατο χώρο γραφής. Οι χώροι έχουν από την προεπιλογή σφαιρικό⁷ σχήμα, και ο δημιουργός βρίσκεται στο κέντρο (πλήρης εμπύθιση, οπτική πρώτου προσώπου). Ο δημιουργός, κατά την εργασία του, μπορεί να μεταβεί από την οπτική πλήρους εμπύθισης, και σωματικής γραφής σε πρώτο πρόσωπο, σε οπτική τρίτου προσώπου, χωρίς εμπύθιση, όπου μπορεί να δει το χώρο γραφής ως αντικείμενο, και να αντιληφθεί από απόσταση αν η δομή γραφής και ανάγνωσης την οποία φτιάχνει είναι η επιθυμητή. Στην πρώτη περίπτωση ο δημιουργός βλέπει το σφαιρικό τρισδιάστατο χώρο γραφής βρισκόμενος εσωτερικά του, ενώ στη δεύτερη εξωτερικά. Μπορεί, δηλαδή, να έχει σφαιρική (global) έποψη της σύνθεσής του, όπως και ένας «τυπογράφος», αλλά και τοπική (local), όπως ένας «σχεδιαστής γραμματοσειρών» (Brownie, 2014, σ. 19), όπως αναφέρθηκε και στη σελίδα 38.

Με το εργαλείο «Draw» ο δημιουργός μπορεί να αρχίσει να γράφει με χειρονομίες, κινώντας τα χειριστήρια (controllers) της συσκευής, αυτόνομα μέσα στο χώρο. Μπορεί, επίσης, να πληκτρολογεί σε πραγματικό χρόνο το κείμενό του μέσα από ένα εικονικό πληκτρολόγιο, ή να επικολλά μια προ-αποθηκευμένη επιλογή κειμένου. Αν θέλει να χρησιμοποιήσει μια προσχεδιασμένη τρισδιάστατη γραμματοσειρά, θα πρέπει πριν ξεκινήσει να έχει μεταφορτώσει τα αντίστοιχα αρχεία μέσα σε έναν πρότυπο πίνακα.⁸ Αν θέλει να αποθηκεύσει το γραφικό του χαρακτήρα (τη χειρογραφή του), έτσι

⁷ Η σφαίρα παραπέμπει σε SkyDome, και δεν γίνεται αντιληπτή από τον δημιουργό όταν είναι σε κατάσταση πλήρους εμπύθισης. Τα όρια, τα «τοιχώματα», έχουν ίση απόσταση από το βλέμμα σχηματίζοντας μια σφαίρα.

⁸ Για παράδειγμα, κάποιος που θέλει να φτιάξει μια προσωπική τρισδιάστατη ψηφιακή γραμματοσειρά μπορεί άμεσα σε διαδικτυακές εφαρμογές να ορίσει το εύρος που θέλει (γλώσσες, σύμβολα κ.λπ.), να

ώστε να είναι πληκτρολογήσιμος, μπορεί να εισάγει στον εικονικό χώρο έναν οδηγό (όπως στην ακόλουθη Εικόνα 50), και να προσθέσει τα αντίστοιχα πρότυπα τρισδιάστατα στοιχεία. Με αυτόν τον τρόπο, για κάθε στοιχείο που θα πληκτρολογεί μελλοντικά στο εικονικό πληκτρολόγιο –και εφόσον έχει επιλεγμένη την αντίστοιχη γραμματοσειρά– θα προστίθεται ένα αντίγραφο του αποθηκευμένου όγκου του τυπογραφικού χαρακτήρα.⁹



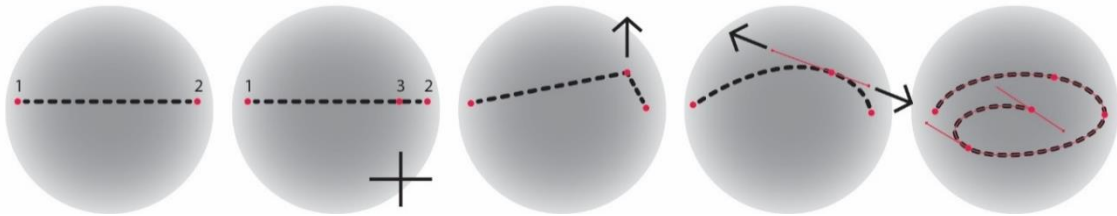
Εικόνα 50: Ενδεικτικά οι θέσεις όπου πρέπει να τοποθετηθούν τα τρισδιάστατα αρχεία χαρακτήρων

Επίσης, μέσα από το εργαλείο «Draw», ο δημιουργός μπορεί να σχεδιάσει μια γραμμή, την οποία θα μετατρέψει σε τρισδιάστατη αράδα, και θα μπορεί να κινήσει στο χώρο πριν εγγράψει απάνω της. Μπορεί πάντα να μεταβάλλει τη γραμμή, κινώντας τα κομβικά της σημεία με το εργαλείο επιλογής (βλ. παρακάτω Σχήμα 26). Από την επιλογή

εκτυπώσει τον αντίστοιχο πρότυπο πίνακα που περιέχει τις θέσεις για τους χαρακτήρες μαζί με (γραμμωτούς) κώδικες για αναγνώριση, να τους σχεδιάσει όπως θέλει (ή εναλλακτικά να τους εκτυπώσει μέσα στον πίνακα), να σκανάρει τη σελίδα, να τη μεταφορτώσει, και εν τέλει να αποθηκεύσει το αντίστοιχο αρχείο (για παράδειγμα βλ. τον ιστότοπο, URL: <https://www.calligraphr.com/en/>, τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021). Φυσικά, υπάρχουν πιο ισχυροί μηχανισμοί σχεδιασμού χαρακτήρων και παραμετροποίησης των σχετικών στοιχείων εμφάνισής τους, όπως παρατίθενται ενδεικτικά στο δικτυακό τόπο, URL: <https://www.fontlab.com/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

⁹ Ο σχεδιασμός γραμματοσειρών είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, τόσο αναφορικά με τη δημιουργία νέων «τύπων», όσο και ως προς την παραμετροποίηση αυτών, που απαιτεί μελέτη και δοκιμές. Σε καμία περίπτωση δεν θέλουμε να δημιουργηθεί η εντύπωση κάποιας υποτίμησης της συγκεκριμένης διαδικασίας, αλλά με την εν λόγω εφαρμογή επιχειρείται να προσφερθούν βασικές δυνατότητες, και όχι εξειδικευμένες υπηρεσίες.

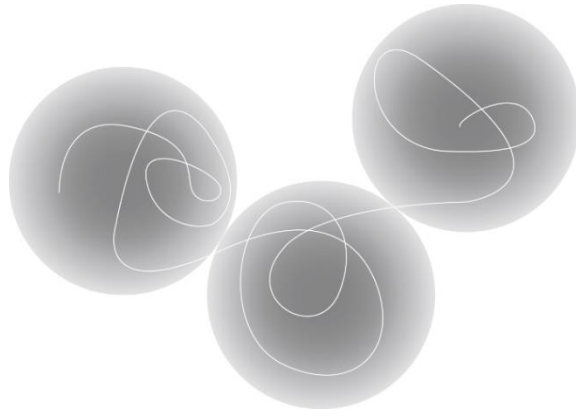
«Text», μπορεί να αυξομειώσει τα μεγέθη, να αλλάξει γραμματοσειρά, χρώματα, ή να προσθέσει άλλες επιλογές στο κείμενό του. Μπορεί, επίσης, να δημιουργήσει σχήματα που θα διαδραματίσουν το ρόλο του πλαισίου κειμένου (μια παράγραφο ή έναν πίνακα, για παράδειγμα), το οποίο, επίσης, μπορεί να κινήσει ελεύθερα στο χώρο, όπως προαναφέρθηκε ως προς το πλαίσιο-φόρμα στο 4ο κεφάλαιο.



Σχήμα 26: Παράδειγμα δημιουργίας μιας «αράδας» στον εικονικό χώρο

Ο δημιουργός έχει ελευθερία να κινείται μέσα και έξω από τους τρισδιάστατους χώρους γραφής, μέσα και έξω από τις σφαίρες. Μπορεί να επιλέγει να μεταβεί από προοπτική σε ισομετρική προβολή (πλάγια δεξιά, πλάγια αριστερή, μετωπική, πίσω ή άνω προβολή), ούτως ώστε να μπορεί να κάνει τοποθετήσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια. Μπορεί να προσθέσει επιπλέον τρισδιάστατους χώρους γραφής, και να τοποθετεί τις τρισδιάστατες αράδες του κειμένου του με πλήρη ελευθερία μέσα σε κάθε χώρο ή και, ενδεχομένως, στο ενδιάμεσο αυτών. Εκτός από το κείμενο, ο δημιουργός μπορεί να συνθέσει με πλήρη ελευθερία το σκηνικό των χώρων γραφής, και οποιοδήποτε επιπλέον υλικό περιέχει, στατικές ή κινούμενες εικόνες, μουσική ή ηχογραφήσεις.

Επίσης, μπορεί να αλλάξει την άρθρωση του τρισδιάστατου χώρου γραφής (το αρχικό σφαιρικό σχήμα) δημιουργώντας επίπεδες επιφάνειες, τετράγωνα, ή άλλα περισσότερο σύνθετα σχήματα, ή διαμορφώνοντας το έδαφος (terrain) με ανηφορικές ή κατηφορικές περιοχές. Μπορεί, επίσης, να προσθέσει υφές, μηχανισμούς φωτοαπόδοσης, φωτισμό, ή διαφάνειες έτσι ώστε το αποτέλεσμα/η εμπειρία να ανταποκρίνεται στην επιθυμητή αισθητική. Τέλος, μπορεί να προσθέσει δυνατότητες διάδρασης και άλλους μηχανισμούς που θα συντελούν σε ένα πλουσιότερο, αφηγηματικά, αποτέλεσμα.



Σχήμα 27: Μια συνεχής τρισδιάστατη αράδα κειμένου που εξελίσσεται διαμέσου διαφορετικών χώρων γραφής

Όταν έχει ολοκληρώσει το έργο του, ο δημιουργός μπορεί να το αποδεσμεύσει από τη λίστα με τα «υπό επεξεργασία» έργα, και να το μεταφέρει στην εργοθήκη του. Μπορεί, επίσης, να «κλειδώσει» την επεξεργασία, προκειμένου να μην είναι ανοιχτό για περαιτέρω αλλαγές από τρίτους.

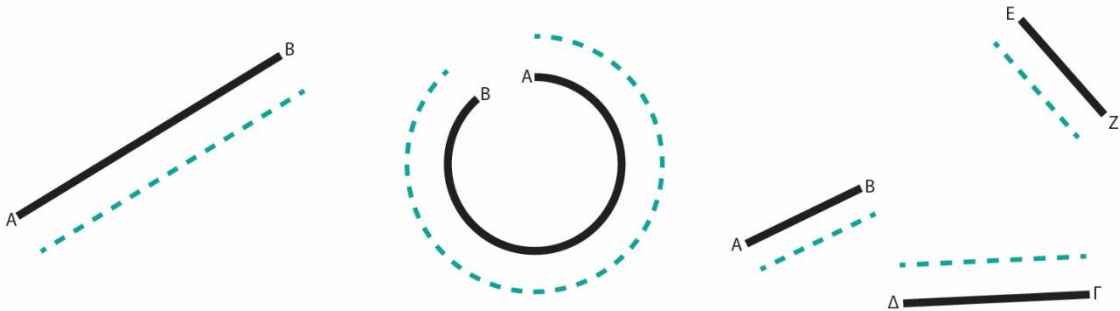
6.1.4 Ο «οδηγός πλοήγησης»

Σε ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, η γραφή και η ανάγνωση οφείλουν να βρίσκονται σε στενή σύνδεση, ειδάλλως οι δυνατότητες είναι τόσο πολλές που δεν θα μπορεί να υφίσταται μια ορθή αναγνωστική πρακτική. Ο αναγνώστης πρέπει να μπορεί να είναι ελεύθερος να πλοηγηθεί και να «χαθεί» αν το επιθυμεί, αλλά και να μπορεί επίσης να επανέλθει και να μεταβεί προς τη συνέχεια του κειμένου –από τις ορθές οπτικές γωνίες του– προκειμένου να μπορεί να το διαβάσει. Για τον παραπάνω λόγο, είναι πολύ σημαντική η δυνατότητα επεξεργασίας της πορείας της ανάγνωσης μέσω του οδηγού πλοήγησης, ο οποίος ακολουθεί, με τις εκάστοτε ρυθμίσεις του, την εξέλιξη του κειμένου.

Ο «οδηγός πλοήγησης»¹⁰ είναι μια ενδεικτική πορεία ανάγνωσης, για κάθε αντίστοιχη πορεία γραφής· όπως κανείς γράφει ένα κείμενο, θα πρέπει παράλληλα επίσης να «γράφει» την πορεία από όπου ο αναγνώστης θα το διαβάσει. Γραφή και αναγνωστική πορεία θα πρέπει να είναι άμεσα συνδεδεμένες. Για παράδειγμα, στο Σχήμα 27 που

¹⁰ Αντίστοιχος οδηγός στο πραγματικό περιβάλλον είναι το δάχτυλο, ή ένα μολύβι, του αναγνώστη που παρακολουθεί το σημείο στο κείμενο στο οποίο βρίσκεται ενόσω διαβάζει.

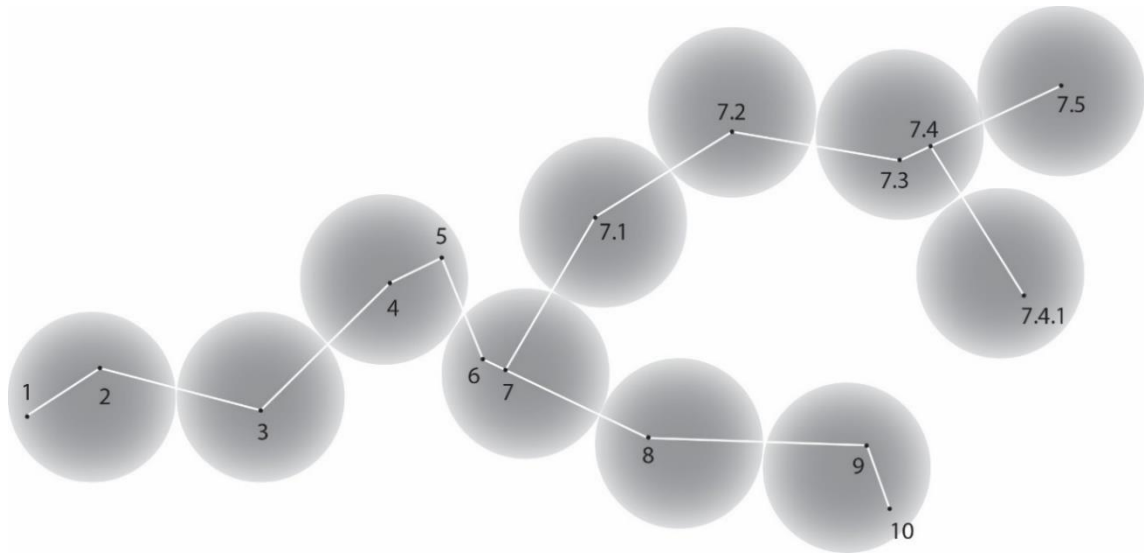
ακολουθεί ως υποθέσουμε ότι η μαύρη γραμμή είναι η γραφή και η διακεκομμένη αποτελεί την παράλληλη πορεία ανάγνωσής της. Αν κάποιος γράφει (προς οποιαδήποτε κατεύθυνση) θα πρέπει παράλληλα (ιδανικά αυτόματα) να δημιουργεί την αντίστοιχη πορεία ανάγνωσης των γραπτών του, τις θέσεις που θα πρέπει η εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) να λάβει προκειμένου να μπορεί να επιτευχθεί η ανάγνωση (βλ. Σχήμα 28).



Σχήμα 28: Περιπτώσεις τρισδιάστατων αράδων (μαύρη γραμμή), και αντίστοιχων οδηγών πλοήγησης (διακεκομμένη γραμμή)

Από την προεπιλογή η εφαρμογή δημιουργεί αυτόματα έναν αριθμό αναγνώρισης, που ενδεικτικά θα τον ονομάσουμε NID (Number of IDentification),¹¹ για κάθε νέο επιμέρους στοιχείο κειμένου που δημιουργείται. Για παράδειγμα, ένας NID που έχει προστεθεί με αυτοματοποιημένο τρόπο αντιστοιχεί σε μια σειρά λέξεων, μέχρι το πρώτο σημείο στίξης. Ο δημιουργός μπορεί να: α) προσθέσει επιπλέον NID σε σημεία που θεωρεί σημαντικά (όπως σε ένα ποίημα που μπορεί να μην έχει συχνή χρήση σημείων στίξης), β) μετακινήσει τους NID και να αλλάξει τη σειρά που το αντίστοιχο κείμενο θα εμφανιστεί, γ) επιλέξει ένα σύνολο NID και να τους παραμετροποιήσει ομαδικά (όπως αντίστοιχα σε ένα έντυπο θα μετακινούσε ενότητες κειμένου ή σελίδες), δ) μετατρέψει την αρχική σειριακή μορφή των NID σε μια ιεραρχία γονεϊκών συνδέσεων [βλ. τη σειρά NID 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, {7.4.1}, 7.5), 8, 9, 10 που διαγράφεται στο Σχήμα 29], και τέλος ε) κάνει αντίγραφα των NID, σημεία όπου η σειρά ανάγνωσης θα επανέρχεται σε προηγούμενα χωρία του κειμένου.

¹¹ Η σειρά είναι μοναδική και καθορίζεται από την πορεία της γραφής (αφήγησης).



Σχήμα 29: Παράδειγμα οδηγού πλοήγησης που ακολουθεί την αφήγηση διαμέσου πολλών χώρων γραφής

Ο οδηγός πλοήγησης μπορεί να δημιουργεί διακλαδώσεις ακολουθώντας το κείμενο, όπως φαίνεται και στο παραπάνω Σχήμα 29, το οποίο αφορά σε κείμενο που περιέχει υπερκείμενο (σημεία 7 έως 7.5) και μια υποσημείωση του υπερκειμένου (το σημείο 7.4.1). Ο οδηγός πλοήγησης στο περιβάλλον δημιουργίας μπορεί να είναι μια διακριτική κόκκινη ενωτική γραμμή που διαπερνά όλους τους NID και παρακολουθεί το κείμενο. Παράλληλα, θα πρέπει να υπάρχει μια λίστα των NID, διαθέσιμη προς επεξεργασία σε ένα επιπλέον παράθυρο περιήγησης, από όπου ο δημιουργός θα μπορεί να επιλέξει, να διαγράψει. κ.ο.κ.

Ο δημιουργός μπορεί μέσα από την επιλογή «Μεταβάσεις» (Transitions) να ορίσει την ορθότερη απόσταση που θα πρέπει να έχει ο οδηγός από τη γραφή –ανάλογα με το μέγεθος και την ένταση της γραφής–, τον ορθό προσανατολισμό της κάμερας στα αντίστοιχα σημεία, αλλά και τους τρόπους μετάβασης, όπως, για παράδειγμα, με κύλιση, απότομη ή σταδιακή εμφάνιση.

Στον οδηγό πλοήγησης υπάγεται και η δυνατότητα ορισμού των βαθμών ελευθερίας προς τον αναγνώστη στο εκάστοτε έργο. Ακολουθούν ενδεικτικές περιπτώσεις κλιμάκωσης της ελευθερίας της πλοήγησης:

A) **πλήρης ελευθερία** στους τρεις άξονες X, Y, Z, κίνηση στον τρισδιάστατο χώρο χωρίς περιορισμούς βαρύτητας·

Β) **μερική ελευθερία**, όπως και στην περίπτωση Α, αλλά με ορισμένες περιοχές όπου δεν επιτρέπεται η πρόσβαση στον αναγνώστη (για παράδειγμα, τρισδιάστατοι όγκοι όπου ο αναγνώστης περιορίζεται εντός τους, και μπορεί να κινείται μόνο κατά μήκος τους)·

Γ) **δισδιάστατη πλοήγηση** (σε δύο άξονες-ένα επίπεδο) η οποία αφορά σε προσομοίωση «βαδίσματος»·

Δ) **γραμμική κίνηση**, (μόνο) κατά μήκος του οδηγού πλοήγησης (ο αναγνώστης μπορεί να κινείται, με τη χρήση δύο πλήκτρων του τύπου μπρος-πίσω, σε μια γραμμική πορεία)·

Ε) **μη ελεύθερη κίνηση** (ή και μη διαδραστική πλοήγηση), όπου ο αναγνώστης κινείται βάσει προκαθορισμένων κινήσεων σαν να παρακολουθεί ένα κινηματογραφικό έργο σε χώρο Εικονικής Πραγματικότητας.

Να σημειωθεί ότι σε όλες τις περιπτώσεις ο αναγνώστης έχει την ελευθερία να ορίσει την ταχύτητα αλλά και την επιλογή «παύσης», που μπορεί να είναι απαραίτητη προκειμένου να αναγνώσει ορισμένα «δύσκολα χωρία», ή να κάνει μια επιλογή από το μενού (όπως αποθήκευση στιγμιότυπου).

6.1.5 Τρόπος αξιοποίησης από έναν αναγνώστη

Ο αναγνώστης από την αρχική σελίδα της εφαρμογής μπορεί να κάνει μια επιλογή από την εργοθήκη του, ή μπορεί να προσθέσει ένα νέο έργο με τη μέθοδο Drag and Drop. Ανοίγοντας ένα έργο που είχε επισκεφτεί σε προηγούμενο χρονικό διάστημα, μεταβαίνει στο χώρο και στο ακριβές σημείο, όπου βρισκόταν την τελευταία φορά (ως σελιδοδείκτης).

Όταν κάποιος βρίσκεται σε περιβάλλον ανάγνωσης, στην κορυφή της οθόνης (βλ. Εικόνα 51), βρίσκονται οι εξής επιλογές εργαλείων:¹²

- **Επιλογές (Options)**, από όπου μπορεί κανείς να παραμετροποιήσει βασικά στοιχεία της προβολής (όπως φωτεινότητα, μεγέθυνση, ταχύτητα εξέλιξης της αφήγησης κ.ά.)·

¹² Θα μπορούσαν οι ακόλουθες πέντε επιλογές, προκειμένου να είναι πιο συνοπτικές και να μην παρεμβάλλονται στην ανάγνωση, να αποδοθούν συμβολικά με εικονίδια. Έπειτα από μια σύντομη αναζήτηση των χαρακτηριστικών αντίστοιχων συμβόλων επιβεβαιώθηκε η μεγάλη σύνδεση που υπάρχει με την «αρχαιολογία» των τεχνολογιών, ακόμα και μέσα από αρκετές διαπαφές σύγχρονων συστημάτων. Για παράδειγμα, στην αναζήτηση «Icon» και «Edit» τα αποτελέσματα αφορούν στην πλειονότητα σε ένα μολύβι με ένα χαρτί. Σε μια ερευνητική εφαρμογή που αφορά στην εγγραφή στο ψηφιακό υπόστρωμα, και ειδικά εντός της Εικονικής Πραγματικότητας, ύπαρξη βοηθητικού συμβόλου που θα εικονίζει ένα μολύβι και ένα χαρτί κρίθηκε οξύμωρη.

- **Εργοθήκη (Library)**, η δεύτερη αυτή επιλογή αφορά στο αποθετήριο από όπου κανείς μπορεί να ανοίξει άλλα έργα που έχει αποθηκευμένα·
- **Αναζήτηση (Search)**, η οποία μπορεί να γίνει σε όλο το περιεχόμενο του έργου, ή και σε προεπιλεγμένες (από το δημιουργό) ετικέτες (tags), ή και με αποθηκευμένες λέξεις/φράσεις-κλειδιά του ίδιου του αναγνώστη, για δυνατότητα μετάβασης σε αντίστοιχα περιεχόμενα·
- **Αποθήκευση (Save)**, είτε του σημείου όπου βρίσκεται μια δεδομένη στιγμή, είτε στιγμιότυπου της οθόνης του (screenshot/screen capture), ή επιλεγμένου κειμένου, με εξαγωγή σε μορφή .txt, και με αποθήκευση, ακόμα, ενός σχολίου ή σημείωσης·
- υπάρχει η δυνατότητα, τέλος, «**Μετάβασης σε επεξεργασία**» (Edit mode), από όπου ο αναγνώστης (αν δεν πρόκειται για τον δημιουργό) μπορεί να δει, αν επιθυμεί, το αρχείο μέσα από το περιβάλλον δημιουργίας, χωρίς, όμως, να έχει δυνατότητα πραγματοποίησης αλλαγών.¹³



Εικόνα 51: Ενδεικτικά οι επιλογές της εικονικής εργαλειοθήκης σε περιβάλλον ανάγνωσης

Αναφορικά με τους οδηγούς πλοήγησης, στο περιβάλλον ανάγνωσης, θα μπορούσε να φαίνεται μια διακριτική γραμμή, και με κάποιο βοηθητικό κουμπί των χειριστηρίων (ή μέσω της επιλογής, «Options») να μπορεί να γίνεται ορατή προκειμένου να την προσεγγίσει ο αναγνώστης. Ιδανικά θα ήταν καλό να είναι αόρατη και μέσα από τα χειριστήρια: α) να επαναφέρει (ο αναγνώστης) την ορθή οπτική σε σχέση με το κείμενο, β) να μεταφέρεται στο πλησιέστερο σημείο NID, ή γ) να μεταφέρεται στο τελευταίο σημείο όπου βρισκόταν πριν απομακρυνθεί.

¹³ Όπως, για παράδειγμα, μέσα από έναν περιηγητή μπορεί κανείς να επιλέξει «Developer Tools» και να μελετήσει τον HTML κώδικα, χωρίς να μπορεί φυσικά να αλλάξει την ιστοσελίδα. Σε περίπτωση που πρόκειται για έναν δημιουργό εν ώρα εργασίας με την επιλογή «Προβολή» μεταβαίνει στο αντίστοιχο σημείο του χώρου που επεξεργαζόταν, ως αναγνώστης (preview).

6.1.6 Χρησιμότητα του εργαλείου

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μια πρόταση που μπορεί να απευθύνεται σε δημιουργούς και σε συγγραφείς, αλλά και σε μελετητές, γενικότερα, της γραφής. Θα μπορούσε να συμπληρώνει περιβάλλοντα σωματικής ζωγραφικής Εικονικής Πραγματικότητας, στοχεύοντας ειδικά σε άτομα που ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για τη γραφή, και όχι μόνο για την εικόνα, και που αυτή τη στιγμή δεν έχουν τη δυνατότητα να υλοποιήσουν κάποιο έργο με ένα συγκεκριμένο εργαλείο, παρά μόνο με συνδυασμό περισσοτέρων. Συνιστά ένα χώρο όπου μπορούν να αναπτυχθούν πειραματισμοί σχετικά με πτυχές της γραφής στα νέα ψηφιακά περιβάλλοντα και να καταγραφούν αποτελέσματα.

Είναι πολύ σημαντικό να εργάζεται κάποιος και να βλέπει μέσα στον ίδιο χώρο (σε πραγματικό χρόνο) το αποτέλεσμα, καθώς και την οπτική του αναγνώστη. Η έννοια της αμεσότητας είναι ένα βασικό στοιχείο στο δίπολο γραφής-ανάγνωσης το οποίο, μέσα από την προτεινόμενη εφαρμογή, επιτυγχάνεται διαμέσου του ενιαίου μηχανισμού δημιουργίας και προβολής.

Προτείνεται ένας αμιγώς τρισδιάστατος χώρος γραφής και ανάγνωσης σε διαβαθμίσεις οπτικής, από πλήρη εμβύθιση (οπότε και σωματική γραφή) έως οπτική χειρισμού αντικειμένου.

Ένα σημαντικό στοιχείο είναι, επίσης, ότι οι διαδρομές της ανάγνωσης δεν περιορίζονται μέσα σε ένα έργο, αλλά μπορεί κανείς να οδηγηθεί από το ένα έργο σε άλλο, βάσει των συνειρμών ή άλλων παραπομπών και αναφορών που ενδεχομένως θα συναντά. Τα έργα επικοινωνούν, συνδέονται, και συνδυάζονται μεταξύ τους, ανεξάρτητα από τις εικαστικές διαφορές που ενδεχομένως έχουν. Ένας αναγνώστης πρέπει να μπορεί να διατρέχει διαφορετικά περιεχόμενα με ομαλό και μη κοπιαστικό τρόπο. Όπως ακριβώς αναφέρει χαρακτηριστικά η Jean Armour Polly¹⁴ λέγοντας «Serfing the Internet» περιγράφοντας τους χρήστες του Διαδικτύου που κινούνται από τη μια σελίδα στην άλλη.

Η αξιοποίηση της Εικονικής Πραγματικότητας και της τρίτης διάστασης κατά τη γραφή και ανάγνωση θα μπορούσε να αποτελεί μια εξέλιξη στην εκδοτική πρακτική στο μέλλον για παραγωγή και προώθηση έργων. Προς το παρόν το ευρύτερο περιβάλλον διανομής και προώθησης των βιβλίων δεν φαίνεται να είναι ακόμα ώριμο. Σχετικά με την

¹⁴ Polly, J. A. (1993). Surfing the Internet: An Introduction. Project Gutenberg.

προώθηση βιβλίων Επαυξημένης Πραγματικότητας –ιδιαίτερα επίσης προϊόντα– τη στιγμή που συγγράφεται αυτή η έρευνα, παρατηρούμε ότι υπάρχουν βασικές δυσκολίες. Από υπεύθυνη περιεχομένου βιβλίων Επαυξημένης Πραγματικότητας πληροφορούμαστε: «ο παραδοσιακός εκδοτικός μηχανισμός αποτελείται από πολλούς μεσάζοντες και αντιπροσώπους οι οποίοι λόγω των χιλιάδων τίτλων που έχουν να διαχειριστούν δεν μπορούν να προωθήσουν κατάλληλα ένα τόσο διαφορετικό προϊόν. Είναι ιδιαίτερο, απαιτεί προσοχή, χρόνο, και, κυρίως, να υπάρχει διαθέσιμη κάποια συσκευή για να γίνει η παρουσίαση των εφαρμογών».¹⁵

Αξίζει να σημειωθεί, τέλος, ότι ο συνδυασμός γραφής και ανάγνωσης σε χώρο Εικονικής Πραγματικότητας αποτελεί μια νέα πρόταση, και ότι, με βάση την αναδρομή στην υφιστάμενη βιβλιογραφία, παρατηρείται ότι δεν υπάρχει κάποια αντίστοιχη εφαρμογή.

6.1.7 Ενδεχόμενα προβλήματα της εφαρμογής

Το εμπυθιστικό περιβάλλον είναι (με τις τρέχουσες τεχνολογίες) αρκετά κουραστικό για «χρήση» κατά μεγάλο χρονικό διάστημα. Εκ των πραγμάτων, η υλοποίηση έργων με τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν (εγγραφή, πλανοθεσία, δημιουργία οδηγών ανάγνωσης, και δοκιμαστικοί έλεγχοι του έργου) απαιτούν πολλές ώρες εργασίας. Βέβαια, η προτεινόμενη εφαρμογή υποστηρίζει εργασία και χωρίς πλήρη εμπύθιση, μέσω της οπτικής τρίτου προσώπου.

Επιπλέον, οι διαθέσιμες τεχνολογίες εμπύθισης παρουσιάζουν περιορισμούς, είτε στην κίνηση του σώματος στο φυσικό χώρο –εάν πρόκειται για σύστημα με καλωδιώσεις (π.χ. Oculus Rift, HTC Vive)–, είτε στο χρόνο διάρκειας της μπαταρίας –εάν πρόκειται για σύστημα σε έξυπνη μικρή συσκευή (π.χ. Samsung Gear VR). Πρέπει να σημειωθούν οι περιορισμοί χώρου (κίνησης λόγω καλωδίων) και οι περιορισμοί χρόνου (λόγω διάρκειας της μπαταρίας του εξοπλισμού). Και τα δύο παραπάνω μειονεκτήματα, όμως,

¹⁵ Απόσπασμα από προσωπική επικοινωνία-συνέντευξη μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με Κ. Παπούλια, 19 Ιανουαρίου 2021. Αναλυτικά οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις στο Παράρτημα XII στη σελίδα 297.

δύνανται να μην ισχύουν όσο εξελίσσεται η τεχνολογία και προσφέρονται νέες και ολοένα και πιο «έξυπνες» και φιλικές προς τον άνθρωπο συσκευές.¹⁶

6.2 Συμπεράσματα

Η γραφή και η ανάγνωση κειμένου σε ψηφιακό περιβάλλον αποκτούν μια νέα υπόσταση, ιδίως μέσα από τις τελευταίες εξελίξεις σε σχέση με την τρισδιάστατη εικόνα πραγματικού χρόνου και τους χώρους εμπύθισης που αυτή δημιουργεί (με αναφορά κυρίως στην Εικονική και στην Επαυξημένη Πραγματικότητα).

Στους υπάρχοντες εξελιγμένους χώρους του λεγόμενου «δημιουργικού και πολιτιστικού τομέα» (cultural and creative industries -CCIs), όπως στον ψηφιακό κινηματογράφο, στα παιχνίδια, και στις τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, το ψηφιακά παραγόμενο κείμενο εντάσσεται, κυρίως, μέσω δισδιάστατων επιφανειών πληροφοριών (π.χ. τίτλων), ή μενού ενεργειών (π.χ. στοιχείων τύπου GUI με οδηγίες). Ακόμη και στις περιπτώσεις όπου το κείμενο χρησιμοποιείται ως τρισδιάστατος όγκος, αυτό αποτελεί κυρίως ένα συμπληρωματικό στοιχείο, χωρίς να δημιουργεί έναν αυτόνομο χώρο γραφής και ανάγνωσης.

Από την άλλη, χώροι οι οποίοι μελετούν το ψηφιακό κείμενο, όπως οι ψηφιακές ανθρωπιστικές επιστήμες (digital humanities), επικεντρώνονται κυρίως σε δομές αυτοματοποιημένης παραγωγής, διαχείρισης (π.χ. μέσω βάσεων δεδομένων, μηχανισμών τεχνητής νοημοσύνης), και τοποθέτησης του κειμένου σε ψηφιακούς χώρους (π.χ. μέσω της οπτικοποίησης δεδομένων). Πρόκειται για διαδικασίες δημιουργίας μορφών κειμένου, αλγοριθμικά, που όμως δεν συνιστούν απευθείας ανθρώπινη πράξη εγγραφής.

Η παρούσα διατριβή, παρόλο που αξιοποιεί επιμέρους στοιχεία από τα παραπάνω πεδία, κυρίως ως προς τη μελέτη του σύγχρονου ψηφιακού χώρου, εστιάζει στη γραφή σε τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον ως ανθρώπινη πράξη ενός υποκειμένου-γραφέα.

Αναπτύσσεται μέσα από συγκριτική μελέτη, σε σχέση με την τοποθέτηση των κειμένων σε επιφάνειες γραφής, σε διαφορετικές περιόδους, ξεκινώντας από την περίοδο πριν από την εμφάνιση του χαρτιού, στη συνέχεια μελετώντας εκτενώς το μηχανισμό της τυπογραφίας, και καταλήγοντας στη μελέτη του κειμένου στην ψηφιακή εποχή, όπου

¹⁶ Όπως για παράδειγμα συσκευές εμπύθισης που ενσωματώνουν μια έξυπνη μικρή συσκευή χωρίς να απαιτείται καλωδίωση, ή γυαλιά Επαυξημένης Πραγματικότητας με αυτόνομο υπολογιστικό πυρήνα, τα οποία διατίθενται ήδη, αλλά δεν είναι ακόμη προσιτά από άποψη κόστους.

διαπιστώνεται ότι το κείμενο διατηρεί σε μεγάλο βαθμό τις νόρμες της τυπογραφίας δύο διαστάσεων.

Για την εις βάθος μελέτη του τρισδιάστατου εικονικού χώρου ως χώρου γραφής και ανάγνωσης, κρίθηκε αναγκαία η ανάπτυξη στοχευμένων πειραμάτων. Η παρούσα συγκυρία υπήρξε θετική ως προς αυτήν την κατεύθυνση. Η εξέλιξη της τεχνολογίας προς μια διευρυμένη χρήση μικρών μηχανισμών χαμηλού κόστους, που όμως μπορούν να διαχειριστούν σε πραγματικό χρόνο τον τρισδιάστατο χώρο και τα στοιχεία που εγγράφονται σ' αυτόν, επέτρεψε τη διενέργεια πειραμάτων σε διάφορες διαβαθμίσεις ψηφιακών περιβαλλόντων: από περιβάλλοντα που επαυξάνουν την όψη της πραγματικότητας, έως πλήρως εμβυθιστικά περιβάλλοντα. Η κλιμακωτή αυτή λογική στην ανάπτυξη των πειραμάτων θεωρήθηκε αναγκαία ώστε να είναι δυνατή η εξέταση των σταθερών σημείων αναφοράς, αλλά και των νέων παραμέτρων που εντάσσονται στην πράξη της γραφής και κατ' επέκταση της ανάγνωσης.

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η πειραματική μελέτη η οποία αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της διατριβής δεν επιδιώκει να επικεντρωθεί στις τεχνολογικές δυνατότητες των νέων μηχανισμών, πράγμα το οποίο θα ήταν εφικτό με στοιχειώδη δείγματα μετρήσιμου περιεχομένου. Αντιθέτως, επιχειρεί μια σύνθετη προσέγγιση, η οποία εντάσσει στοιχεία τόσο από τις ανθρωπιστικές επιστήμες, όσο και από την τέχνη. Αυτή η προσέγγιση οδήγησε στην ανάγκη μελέτης της εξέλιξης του φαινομένου της γραφής και των μηχανικών μεταφορών της στα διάφορα υποστρώματα, σε συνδυασμό με τη μελέτη των αντιδράσεων των αναγνωστών στα πειραματικά τρισδιάστατα εικονικά «βιβλία» που δημιουργήθηκαν για τις ανάγκες της έρευνας.

Συνδυάζοντας τα αποτελέσματα τόσο της θεωρητικής, όσο και της πειραματικής έρευνας διαπιστώθηκε ότι ο τρισδιάστατος εικονικός χώρος παρουσιάζει δυνατότητες, ως προς τη γραφή, οι οποίες δεν έχουν αξιοποιηθεί πλήρως.

Ένα στοιχείο που έχει παρατηρηθεί και σε άλλες εποχές είναι ότι η εξέλιξη των μέσων προκαλεί ανάλογες εξελίξεις τόσο στις μεθοδολογίες δημιουργίας κειμένου, όσο και στην εικόνα που αυτό λαμβάνει, καθώς και στη σχέση αυτής της εικόνας με τον αναγνώστη. Παρατηρούμε μια σειρά μεταμορφώσεων της σύνδεσης του κειμένου με τον αναγνώστη, από την αρχή του φαινομένου της γραφής. Αρχικά, το αναγιγνώσκον υποκείμενο κινείται μέσα σε ένα χώρο (σπήλαιο), αποκωδικοποιώντας σύμβολα (και ιερογλυφικά σε χώρους λατρείας). Στη συνέχεια, ο αναγνώστης κρατάει μπροστά του ένα σταθερό επίπεδο αντικείμενο, μια πινακίδα. Έπειτα κρατάει ένα εγγεγραμμένο τρισδιάστατο αντικείμενο που πρέπει να το κινήσει και να το περιστρέψει για να διαβάσει

όλα τα στοιχεία, όπως σε έναν αμφορέα. Αργότερα, ξετυλίγει έναν πάπυρο και, διαβάζοντας, τυλίγει παράλληλα το προηγούμενο. Στη συνέχεια, κρατάει ένα βιβλίο, ένα σύνολο από επιφάνειες γραφής, το οποίο πρέπει να ξεφυλλίσει κρατώντας σταθερό το αντικείμενο συνολικά. Μετά βρίσκεται ο ίδιος μέσα σε έναν πραγματικό χώρο και κινείται, όπως μέσα σε ένα ναό ή σε ένα αστικό τοπίο. Στο ψηφιακό περιβάλλον χειρίζεται μια συσκευή, και παρατηρούμε τον αναγνώστη αφενός να επιστρέφει κατά μια έννοια στους χειρισμούς ενός παπύρου, όπου πρέπει να κυλήσει (scroll) μέχρι τέλους μια σελίδα, αφετέρου να πρέπει να επιλέγει επιμέρους παράθυρα, ενεργοποιώντας συγκεκριμένα σημεία, ή να αγγίζει μια οθόνη αφής, μια σταθερή επιφάνεια που εμφανίζει τα αντίστοιχα περιεχόμενα με τις διαθέσιμες επιλογές.

Πέρα από τις παραπάνω συγκρίσεις, αξίζει να αναφερθεί πως, μέσα από τη μελέτη των νέων συνθηκών της γραφής στο ψηφιακό περιβάλλον, διαπιστώνεται ότι ορισμένα στοιχεία παραμένουν σταθερά και άλλα μεταμορφώνονται πλήρως. Το κατ' αρχήν σταθερό στοιχείο είναι η σχέση «γραφέα-αντικειμένου γραφής-αναγνώστη». Υπάρχει ο δημιουργός του έργου της γραφής, το ίδιο το έργο, και εκείνος ο οποίος θα το αναγνώσει. Τουλάχιστον μία ανθρώπινη αίσθηση, η όραση κυρίως, αλλά και η ακοή ή η αφή σε αντίστοιχα συστήματα γραφής, ως τρόπος αποκωδικοποίησης του κειμένου αποτελεί ένα σταθερό στοιχείο.

Μέσα από την παρούσα έρευνα αναδεικνύονται τα σημαντικά στοιχεία ως προς τη γραφή, τα οποία μεταλλάσσονται στο ψηφιακό περιβάλλον, όπως οι τρόποι εγγραφής, οι τεχνικές, τα εργαλεία, οι παράμετροι, τα ίδια τα προϊόντα γραφής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μεταβάλλονται οι χειρισμοί που καλείται να επιτελέσει τόσο ο γραφέας, όσο και ο αναγνώστης. Το ζήτημα του χειρισμού, ιδίως, είναι το πιο αξιοσημείωτο και αφορά τόσο στον γραφέα, όσο και στον αναγνώστη. Ο γραφέας, στην προκειμένη περίπτωση, πρέπει να ακολουθήσει νέους τρόπους και κανόνες εγγραφής προκειμένου να είναι λειτουργικό και αναγνώσιμο το αποτέλεσμά του. Ο αναγνώστης πρέπει να χρησιμοποιήσει τα δάχτυλα, τη φωνή, ή όλο το σώμα προκειμένου να διαβάσει. Ειδικότερα, σε πλήρως εμβυθιστικούς τρισδιάστατους ψηφιακούς χώρους, όπου ο αναγνώστης εντάσσεται στο χώρο της γραφής, απαιτούνται ειδικές κινήσεις του σώματος και χειρονομίες για την αποκωδικοποίηση της πορείας της γραφής.

Ένα άλλο εξίσου σημαντικό στοιχείο που προκύπτει μέσα από την παρούσα έρευνα είναι η σημασία συγκεκριμένων παραμέτρων για την αναγνωσιμότητα ενός κειμένου σε τρισδιάστατο ψηφιακό χώρο, πράγμα που αφορά, ξανά, τόσο στον γραφέα που τις ορίζει κατά τη δημιουργία του έργου γραφής, όσο και στον αναγνώστη και τις

δυνατότητες που έχει να τις ρυθμίζει κατά την ανάγνωση. Οι παράμετροι αυτές εντοπίζονται και εξετάζονται και σε θεωρητικό και σε πειραματικό επίπεδο.

Διαπιστώθηκε η ανάγκη ορισμού ενός ολοκληρωμένου νέου μηχανισμού επεξεργασίας κειμένου στον τρισδιάστατο χώρο, ο οποίος να αξιοποιεί το σύνολο των ειδικών χαρακτηριστικών του. Στο πλαίσιο αυτό, μέσα από μια καταγραφή των αναγκών ενός τέτοιου μηχανισμού, αναπτύσσεται μια πρόταση για ένα σύγχρονο εργαλείο γραφής και ανάγνωσης, το οποίο θα εντάσσει πλήρως τόσο τον γραφέα όσο και τον αναγνώστη, μέσω εμπύθισης, στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο. Το προτεινόμενο εργαλείο περιγράφεται σε λειτουργικό επίπεδο.

Στο μέλλον, αυτό το εργαλείο είναι δυνατό να υλοποιηθεί και να αξιοποιηθεί τόσο από δημιουργούς, όσο και από μελετητές ψηφιακά παραγόμενων κειμένων. Η πιθανή χρήση του περιλαμβάνει χώρους που ενδιαφέρονται για τη δημιουργία νέων ειδών κειμένου, όπως της λογοτεχνίας, της ποίησης, της δημιουργικής γραφής, των καλλιτεχνών νέων μέσων, αλλά και χώρους όπως είναι οι εκδοτικοί οίκοι, ή ο δημιουργικός και πολιτιστικός τομέας.

Ένα βιβλίο που εντάσσεται στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον αξιοποιώντας είτε την Επαυξημένη είτε την Εικονική Πραγματικότητα και την τρισδιάστατη προοπτική, με στόχο ένα διαφορετικό τρόπο ανάγνωσης κειμένου, και κατ' επέκταση αφήγησης, δημιουργεί πολλά ερωτήματα και απαιτεί νέες δεξιότητες τόσο από την πλευρά του γραφέα όσο και από την πλευρά του αναγνώστη. Κυρίως ο αναγνώστης θα πρέπει να είναι σε θέση να πλοηγείται στον εικονικό χώρο διατηρώντας τον προσανατολισμό του, να μπορεί να αποκρυπτογραφεί τη γραφή μέσα στο χώρο, και, ταυτόχρονα, να μη χάνει το νήμα της αφήγησης και να κατανοεί το νόημα του εκάστοτε έργου. Επιπροσθέτως, προϋποθέτει τη γνώση χειρισμού των αντίστοιχων τεχνολογικών συσκευών.

Θα μπορούσε να υποτεθεί ότι η παραπάνω διαδικασία αφορά σε ένα εξειδικευμένο κοινό, οι πλέον πρόσφατες, όμως, εξελίξεις καταδεικνύουν το αντίθετο· σταδιακά εισερχόμαστε σε μια νέα εποχή, ακόμα και σε σχέση με την ανάγνωση, με άγνωστη, προς το παρόν, κατάληξη –θα πρέπει να έχουμε κατά νου εξάλλου ότι το γνωστό σε εμάς βιβλίο δεν υπήρχε πάντα στην ιστορία της ανάγνωσης. Η παρούσα εργασία ερεύνησε μία από τις πολλές πλευρές του θέματος, και είναι ακόμη στα πρώτα της στάδια.

Επίλογος

Πριν από το τέλος της εργασίας, υπάρχει η ανάγκη να διατυπωθεί μια αντίθετη θέση. Όταν ένα μικρό παιδί παίρνει μια κόλλα χαρτί και έχει μπροστά του χρώματα να ζωγραφίσει, δεν το απασχολούν λεπτομέρειες, όπως από ποια απόσταση θα ιδωθεί από έναν θεατή η ζωγραφιά του, αν θα είναι σε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο, αν θα έχει αρκετό φωτισμό, αν θα μπει κάδρο και τι χρώμα θα έχει, αν θα πρέπει να χρησιμοποιήσει περισσότερα γραμμάρια χαρτί ή πόσο κατά προσέγγιση διαθέσιμο χρόνο θα έχει κανείς για να παρατηρήσει το έργο του. Ζωγραφίζει –«γράφει» με τα δικά του σύμβολα– ελεύθερο και οδηγείται από μια προσωπική εσωτερική ενέργεια. Επιπλέον, πολλές φορές, όταν δεν το φτάσει το χαρτί συνεχίζει στο τραπέζι, στο πάτωμα ή στους τοίχους, επιβεβαιώνοντας ότι λειτουργεί χωρίς να ακολουθεί κανόνες ή «παραμέτρους». Αυτή η διαδικασία της παιδικής πρακτικής, μεταφερόμενη μέσα σε έναν Tabula Rasa τρισδιάστατο ψηφιακό χώρο, πιθανόν να μπορούσε να προσφέρει σε έναν δημιουργό το απρόσμενο που αναζητάμε.

Βιβλιογραφία

- Adorno, T. W. (2000). *Αισθητική Θεωρία*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια.
- Arnheim, R. (2005). *Τέχνη και οπτική αντίληψη. Η ψυχολογία της δημιουργικής όρασης*.
Αθήνα: Θεμέλιο.
- Audi, R. (2011). *Το φιλοσοφικό λεξικό του Cambridge*. Αθήνα: Κέδρος.
- Barbier, F. (2001). *Ιστορία του βιβλίου*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Barthes, R. (2001). *Η επικράτεια των σημείων*. Αθήνα: Κέδρος - Ράππα.
- Barthes, R. (2005). *Απόλαυση, γραφή, ανάγνωση*. Αθήνα: Πλέθρον.
- Beardsley, M. C. (1989). *Ιστορία των αισθητικών θεωριών: Από την κλασική αρχαιότητα μέχρι σήμερα*. Αθήνα: Νεφέλη.
- Benjamin, W. (1978). *Δοκίμια για την τέχνη*. Αθήνα: Κάλβος.
- Benjamin, W. (2013). *Το έργο τέχνης στην εποχή της τεχνολογικής του αναπαραγωγιμότητας*. Τρίκαλα: Επέκεινα.
- Berger, J. (2011). *Η εικόνα και το βλέμμα*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Berkeley, G. (2004). *Δοκίμιο για μια νέα θεωρία της όρασης*. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Blanck, H. (1994). *Το βιβλίο στην αρχαιότητα*. Αθήνα: Παπαδήμας.
- Bolter, J. D. (2006). *Οι μεταμορφώσεις της γραφής: Υπολογιστές, υπερκείμενο και αναμορφώσεις της τυπογραφίας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Bringhurst, R. (2001). *Στοιχεία της τυπογραφικής τέχνης*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- Brownie, B. (2014). *Transforming Type, New directions in Kinetic Typography*. Great Britain: Bloomsbury.
- Bury, S. (1995). *Artist's Books: The Book as a Work of Art*. Aldershot: Scolar Press.

- Caudell, T., Mizell, D. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual. *IEEE*.
- Cavallo G., Chartier R., κ.α. (2008). *Ιστορία της ανάγνωσης στον δυτικό κόσμο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Cavallo, G. (2008). *Η ανάγνωση στο Βυζάντιο*. Αθήνα: Άγρα.
- Certeau, M. d. (1984). *The Practice of Everyday Life*. Berkeley: University of California Press.
- Certeau, M. d. (1990). *L'invention du quotidien*. Paris: Gallimard.
- Chartier, R. (1994). *The Order of Books*. Cambridge: Blackwell Publishers.
- Chaytor, H. J. (1945). *From Script to Print*. Cambridge: Heffer and Sons.
- Clayton, E. (2019). *Writing: Making Your Mark*. London: British Library Publishing.
- Cometti, J. P., Morizot J., Pouivet R. (2005). *Ζητήματα αισθητικής*. Αθήνα: Νήσος.
- Crystal, D. (2010). *Ένα μικρό βιβλίο για τη γλώσσα*. Αθήνα: Πατάκη.
- Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the Foundations of Positive Psychology*. London: Springer Dordrecht.
- Debord, G. (1995). *Τι είναι ο Λετρισμός*. Αθήνα: Ελεύθερος Τύπος.
- Derrida, J. (1972). *Πλάτωνος Φαρμακεία*. Παρίσι: Εκδόσεις Άγρα.
- Derrida, J. (1990). *Περί γραμματολογίας*. Αθήνα: Γνώση.
- Derrida, J. (1992). *Acts of Literature*. London: Routledge.
- Drucker, J. (1994). *The Visible Word, Experimental typography and modern art, 1909-1923*. Chicago: University of Chicago Press.
- Drucker, J. (2004). *The Century of Artists' Books*. New York City: Granary Books.
- Eliot, S., Rose, J. (2007). *The history of the book*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Finkel I. L., Taylor J. (2015). *Cuneiform*. London: British Museum.

- Flüsser, V. (1998). *Προς μια φιλοσοφία της φωτογραφίας*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press - Μακεδονικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης.
- Flüsser, V. (2002). *Writings*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Flüsser, V. (2006). *Η γραφή*. Αθήνα: Ποταμός.
- Flüsser, V. (2007). *Οι χειρονομίες*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Flüsser, V. (2008). *Προς το σύμπαν των τεχνικών εικόνων*. Αθήνα: Σμίλη.
- Foster H., Krauss R., Bois Y. A., Buchloh B. (2007). *Η τέχνη από το 1900 : Μοντερνισμός, αντιμοντερνισμός, μεταμοντερνισμός*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Foucault, M. (2008). *Οι λέξεις και τα πράγματα : Μια αρχαιολογία των επιστημών του ανθρώπου*. Αθήνα: Γνώση.
- Ginsberg, J., Paton, D., Cleaver, R. (2014). *TEXTures: an exhibition of texts, textures and structure in artists' books*. Johannesburg: University of Johannesburg.
- Gombrich, E. H. (2018). *Τέχνη και ψευδαίσθηση. Μελέτη για την ψυχολογία της εικαστικής αναπαράστασης*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Goodman, N. (2005). *Γλώσσες της τέχνης*. Αθήνα: Εκκρεμές.
- Grafton, A. (2013). *Το έντυπο σε κρίση: Το βιβλίο εξαυλώνεται*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
- Grau, O. (2003). *Virtual Art, From Illusion to Immersion*. Cambridge: The MIT Press.
- Grau, O. (2003). *Virtual Art: From Illusion to Immersion*. USA: MIT Press.
- Gray, H. (1918). *Anatomy of the human Body*. USA: Lea & Febiger.
- Gray, N. (1970). *Lettering as drawing: the moving line*. Oxford: Oxford University Press.
- Hale, D. J. (2006). *The Novel: An Anthology of Criticism and Theory 1900-2000*. Mass: Blackwell Publishing.

- Harley, J. B., Woodward, D. (1987). *The History of Cartography, Volume 1 Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*. Chicago: University of Chicago Press.
- Harris, E. (1981). *InTouch: Printing and Writing for the Blind in the Nineteenth Century*. Washington, D.C.: National Museum of American History.
- Haskell, F. (2013). *Η δύσκολη γέννηση του βιβλίου τέχνης*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Havelock, E. A. (1986). *The Muse Learns to Write*. London: Yale University Press.
- Heidegger, M. (2006). *Η τέχνη και ο χώρος*. Αθήνα: Ίνδικτος.
- Heinich, N. (2015). *Το παράδειγμα της σύγχρονης τέχνης: Δομές μιας καλλιτεχνικής επανάστασης*. Αθήνα: Πλέθρον.
- Heyenga, L. (2013). *Art Made from Books : Altered, Sculpted, Carved, Transformed*. San Francisco: Chronicle Books.
- Ivins, W. (1946). *Art & Geometry, A study in space intuitions*. New York: Dover Publications.
- Ivins, W. (1953). *Prints and Visual Communication*. Cambridge: Harvard University Press.
- Jean, G. (1987). *L'écriture, mémoire des hommes*. Paris: Gallimard.
- Jean, G. (χ.χ.). *Γραφή η μνήμη των ανθρώπων*. Αθήνα: Δελθηανάση.
- Kandinsky, W. (1980). *Σημείο γραμμή στην επιφάνεια*. Αθήνα.
- Kandinsky, W. (1981). *Για το πνευματικό στην τέχνη*. Αθήνα: Νεφέλη.
- Kenderdine, S., Shaw, J., Thumboo, E. (2018). *Recombinatorial Poetry Wheel. 44_ Performance and participation in exhibits*. Karlsruhe.
- Khalifa, J. (2001). *The Dialogue Between Painting and Poetry: Livres D'Artistes 1874 - 1999*. Cambridge: Black Apollo Press.

- Kirschenbaum, M. G. (2016). *Track Changes: A Literary History of Word Processing*.
Harvard: Harvard University Press.
- Kittler, M. (2005). *Γραμμόφωνο, κινηματογράφος, γραφομηχανή*. Αθήνα: Νήσος.
- Klee, P. (1961). *Notebooks Volume 1, The Thinking Eye*. London: Humphries & Co.
- Klee, P. (χ.χ.). *Για τη μοντέρνα τέχνη*. Αθήνα: Κάλβος.
- Lage, C. F. (2019). The Virtual Artist's Book as a Space for Curatorial Experiments: The Acropolis Remix Project. *Leonardo*, σσ. 1-10.
- Leenhardt, J., Burgos, M., De Singly, F., Passeron, J., Evans, C., Petit, M., Prince, G., Iser, W., Culler, J., McCormick, K., Waller, G., Flynn, E., Bayard, P. & Holland, N. (2000). *Όψεις της ανάγνωσης*. Αθήνα: Νήσος.
- Leroi-Gourhan, A. (2007). *Το έργο και η ομιλία του ανθρώπου (Α τόμος)*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
- Lima, M. (2017). *The Book of Circles: Visualizing Spheres of Knowledge*. Princeton : Princeton Architectural Press.
- Linardou, K. (2013). An Alternative to illustration: Marginalia Figurata in the Codex Coislin 88 of the Bibliothèque Nationale. *Δελτίον της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας, ΑΔ*, σσ. 285-300.
- Magnuel, A. (1997). *Η ιστορία της ανάγνωσης*. Αθήνα: Α. Α. Λιβάνη.
- Manovich, L. (2016). *Η γλώσσα των νέων μέσων*. Αθήνα: Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών.
- Manovich, L. (2018). *AI Aesthetics*. Moscow: Strelka Press.
- Marian, J. (2015). Styling against absolute knowledge in derrida's glas. *Parrhesia*, σσ. 217-238.
- McCullough, M. (1998). *Abstracting Craft: The Practiced Digital Hand*. Cambridge: The MIT Press.

- McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg galaxy : the making of typographic man*. Καναδάς: University of Toronto Press.
- McLuhan, M. (1990). *Media: Οι προεκτάσεις του ανθρώπου*. Αθήνα: Κάλβος.
- Mediavilla, C. (2000). *L'ABCdaire de la calligraphie*. Paris: Flammarion,.
- Mercier, A. (2002). *Les 3 révolutions du livre*. Paris: Imprimerie Nationale.
- Mioni, E. (2004). *Εισαγωγή στην ελληνική παλαιογραφία*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
- Moles, A. (2005). *Θεωρία της πληροφορίας και αισθητική αντίληψη*. Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
- Montfort, N. (2005). *Twisty Little Passages: An Approach to Interactive Fiction*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Olson, D. R. (2003). *Ο κόσμος πάνω στο χαρτί : Οι εννοιακές και νοητικές επιπτώσεις της γραφής και της ανάγνωσης*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Peirce C., S. (1991). *Peirce on Signs: Writings on Semiotic*. Carolina: University of North Carolina Press.
- Polly, J. A. (1993). *Surfing the Internet: An Introduction*. Project Gutenberg.
- Robinson, A. (2007). *Η ιστορία της γραφής*. Σλοβενία: Polaris.
- Roy, N. (2009). *Louis Braille 1809–1852, a French genius*. Valentin Haüy Association.
- Rubery, M. (2011). *Audiobooks, Literature, and Sound Studies*. New York: Routledge.
- Rutter, R. (2017). *Web Typography*. Brighton: Ampersand Type.
- Santorineos, M. (2006). *Gaming Realities, A challenge for digital culture*. Αθήνα: Mediaterra Festival.
- Santorineos, M. (2008). *De la civilisation du papier à la civilisation du numérique*. Paris: L'harmattan.

- Sciascio, P. D. (2010). Artists' books. A world of openings. *University of Melbourne Collections*, 1-15.
- Sefrioui, A., Geoffroy-Schneiter, B., Jover, M. (2015). *A Guide to the Louvre*. Paris: Musée du Louvre Editions.
- Spears, S. (2006). Yale University, Beinecke Rare Book and Manuscript Library. *The Visual Dynamics of the Wheel of Sevens in the Speculum theologiae*. New Haven, Connecticut, Ηνωμένες Πολιτείες. Ανάκτηση από <http://brbl-archive.library.yale.edu/exhibitions/speculum/2v-wheel-of-sevens.html>
- Steinsaltz, A. (1976). *The essential Talmud*. USA: Basic Books.
- Suarez, M. F., H. R. Woudhuysen. (2010). *The Oxford Companion to the Book*. Oxford: Oxford University Press.
- The Museum of Modern Art. (1964). *Lettering by modern artists*. New York: The Museum of Modern Art: Distributed.
- Thompson, D. A. (1999). *Ανάπτυξη και μορφή στο φυσικό κόσμο*. Αθήνα: Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΕΜΠ.
- Tselentis J., Haley A., Poulin R., Seddon T., Leonidas G., Saltz I., Henderson K., Alterman T. (2012). *Typography, Referenced: A Comprehensive Visual Guide to the Language, History, and Practice of Typography*. Beverly, MA: Rockport Publishers.
- Warburton, N. (2012). *Μικρή ιστορία της φιλοσοφίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Wilbur, L., Smith, M.D. (2014). *Radiology 101: The Basics & Fundamentals of Imaging*. Philadelphia: LWW.
- Wolf, M. (2009). *Ο Προυστ και το καλαμάρι : Πώς ο εγκέφαλος έμαθε να διαβάζει*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

- Αγραφιιώτης, Δ. (2016). *e-Manuzio : Από τα βιβλία του Aldo Pio Manuzio στις ψηφιακές εκδόσεις: Από το μελάνι και το χαρτί στα pixel και τα πυρίτιο*. Αθήνα: Εκδόσεις Βακχικόν.
- Βασιλάκος, Α. (2008). *Ψηφιακές Μορφές Τέχνης*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Βασιλείου, Κ. (2012). *Προς την τεχνολογία της τέχνης : Από τη μοντέρνα στη σύγχρονη τέχνη*. Αθήνα: Πλέθρον.
- Βασιλείου, Κ. (2017). *Το διασκεδαστικό άπειρο. Ο τρόπος ύπαρξης του κοσμοπολιτισμού*. Αθήνα: Πλέθρον.
- Γανιάρης, Α., Γανιάρη, Φ. (1983). *Βιβλιοδεσία, Τέχνη και Τεχνική*. Αθήνα : EOMMEX.
- Δασκαλοθανάσης, Ν. (2004). *Ο καλλιτέχνης ως ιστορικό υποκείμενο από τον 19ο στον 21ο αιώνα*. Αθήνα: Άγρα.
- Δρ Παρτίδα, Έ. (2019). *Πολυγωνικός τοίχος των Δελφών*. Ανάκτηση από http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=4926
- Δρούλια, Έ. (2018). *Για την αγάπη των βιβλίων*. Αθήνα: Νήσος.
- Ιωαννίδης, Α. (1982, Νοέμβριος). Η γέννηση της γραφής. *Αρχαιολογία*(5), σσ. 8-17.
- Κολοκυθάς, Κ. (2015). *Ψηφιακά μέσα στις οπτικοακουστικές τέχνες*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από <http://hdl.handle.net/11419/3489>
- Κονταράτος, Γ. (2013). *Η θεωρία του William Blake για την τέχνη και η σημασία του εικαστικού του έργου για την κατανόησή της*. Αθήνα: Νήσος.
- Κυριάκη-Μάνεση, Δ., Κουλούρης, Α. (2015). *Διαχείριση ψηφιακού περιεχομένου*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από <http://hdl.handle.net/11419/2496>
- Λαζαρίνης, Φ. (2015). *Πολυμέσα*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από <http://hdl.handle.net/11419/2045>

- Μανούσου, Ε. (2017). *Οι δεξιότητες των φοιτητών που εκπονούν μεταπτυχιακή - ερευνητική εργασία*. Μεταδιδακτορική έρευνα ΕΑΠ. Ανάκτηση από <https://gellym.pressbooks.com/>
- Μελή, Α. (2019). 7th International Conference on Typography & Visual Communication. *Augmented Reality and New Possibilities in the Field of Typography*. Πάτρα: ICTVC 7.
- Μελή, Α. (2019). Electronic Literature Organization Conference (ELO2019). *Artist's Books Transition to New Media*. Cork: ELO.
- Μουρίκη, Α. (2003). *Μεταμορφώσεις της αισθητικής*. Αθήνα: Νεφέλη.
- Μπαμπινιώτης, Γ. (2002). *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας.
- Νικολακόπουλος, Κ., Κατσάνου, Κ., Λαμπράκης, Ν. (2015). *Υδρολογία με χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και δεδομένων τηλεπισκόπησης*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από <http://hdl.handle.net/11419/2520>
- Παντερμαλής Δ., Ελευθεράτου Ε., Βλασσοπούλου Χ. (2013). *Οδηγός του Μουσείου Ακρόπολης*. Αθήνα: Εκδόσεις Μουσείου Ακρόπολης.
- Πλαγιάννης, Δ. (1931). *Ελληνική Στενογραφία*. Αθήνα: Τύποις Πυρσου.
- Πλάτων. (1993). *Φαίδρος : Η περί έρωτος*. Αθήνα: Κάκτος.
- Ράπτη, Γ., Συμεωνίδης Θ. (2019). *Ο Βάλτερ Μπένγιαμιν Και Τα Νέα Μέσα*. Αθήνα: Νεφέλη.
- Σαντοριναίος, Μ., Ζώη, Σ., Δημητριάδη, Ν., Διαμαντόπουλος, Τ., Μπαρδάκος, Γ. (2015). *Από τις σύνθετες τέχνες στα υπερμέσα και τους νέους εικονικούς-δυναμικούς χώρους. Ένα εγχειρίδιο για τον καλλιτέχνη που ασχολείται με την ψηφιακή τέχνη*.

Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από
<http://hdl.handle.net/11419/6076>

Σγουρούδη, Δ. (2003). *Η μεταφορά και η συμβολή της στη γλώσσα*. Αθήνα: Κριτική.

Συλλογικό έργο. (2001). *Γραφή και ανάγνωση: Για τη χρήση της γλώσσας στις επιστήμες*.
Αθήνα: Νήσος.

Συλλογικό έργο. (2006). *Εισαγωγή στην ιστορία και τη θεωρία του Graphic Design*.
Αθήνα: Futura.

Συλλογικό έργο. (2006). *Φως - εικόνα - πραγματικότητα*. Αθήνα: Νήσος.

Συλλογικό έργο. (2014). *Τέχνη και Δημιουργικότητα*. Αθήνα: Πλέθρον.

Συλλογικό έργο. (2015). *100 Notions pour l'art numerique*. Paris: Les editions de
l'immatériel.

Τάσης, Θ. (2019). *Ψηφιακός Ανθρωπισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Αρμός.

Τουρατσόγλου, Ι., Κρίτζας, Χ., Χούλια Καπελώνη, Σ., Ψωμά, Σ., Τσούλη, Μ., Αηδόνη,
Σ. (2002). *Η Ελληνική Γραφή*. Αθήνα: Επιγραφικό Μουσείο Αθήνας.

Παράρτημα

I.Καταγραφή σημείων γραφής, κατά τη διάρκεια 12 ωρών, σε σύγχρονο αστικό (ιδιωτικό και δημόσιο) χώρο

Το πλήρες κείμενο της καταγραφής

Ηλιούπολη, 27 Ιανουαρίου 2020

Ευπνάω. Διαβάζω τους αριθμούς στο ρολόι. Ανοίγω το κινητό, διαβάζω τη μάρκα. Διαβάζω την ετικέτα στο παντελόνι μου, στο σαμπουάν, στην κρέμα, το λογότυπο της πετσέτας, και την ετικέτα στο αποσμητικό σπρέι όσο είμαι στο μπάνιο. Μπαίνω στην κουζίνα, διαβάζω το μενού στο πλυντήριο ρούχων, την ετικέτα του καφέ, τη μάρκα στο μπρίκι, το λογότυπο στον αναπτήρα και στο γκαζάκι. Τη μάρκα του ψυγείου, τη συσκευασία από το ψωμί και το βούτυρο. Βγαίνω έξω από το σπίτι και περπατάω. Διαβάζω μια ταμπέλα του δρόμου, τους αριθμούς κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, μια δεύτερη ταμπέλα, τις ταμπέλες κυκλοφορίας, διαφημιστικά αυτοκόλλητα σε κάδο σκουπιδιών, το λογότυπο στον κάδο, άλλη μια ταμπέλα του δρόμου, μια διαφήμιση σε μια οικοδομή, τη διαφήμιση στο ψυγείο του περιπτέρου, τις διαφημίσεις στην τζαμαρία της τράπεζας και την επωνυμία της πάνω στο κτήριο. Μπαίνω μέσα στην τράπεζα. Διαβάζω τις οδηγίες στην πόρτα, τα νούμερα με τους πελάτες σε αναμονή, δύο αφίσες, τη μπλούζα ενός πελάτη, την ταυτότητά μου, την οθόνη στα αυτόματα μηχανήματα πληρωμής. Πιάνω το κινητό, διαβάζω ξανά τη μάρκα του, ανοίγω το Messenger, διαβάζω τα ονόματα των τελευταίων συνομιλιών, διαβάζω ένα μήνυμα και απαντάω, ανοίγω το e-mail μου, διαβάζω τους τίτλους πέντε e-mails, σβήνω τα τρία και διαβάζω τα δύο. Διαβάζω το νούμερο των πελατών σε αναμονή, διαβάζω άλλες αφίσες, τις σημειώσεις που έχω κολλήσει σε χαρτάκια πίσω από το κινητό μου. Διαβάζω από το κινητό ένα άρθρο που είχα αποθηκεύσει, και, παράλληλα, το νούμερο των πελατών σε αναμονή. Έρχεται η σειρά μου και κάθομαι σε ένα γραφείο. Διαβάζω την ταυτότητά μου, τις ίδιες αφίσες, το λογότυπο της τράπεζας στη μολυβοθήκη του γραφείου, τη μάρκα της συσκευής αυτόματης υπογραφής. Διαβάζω γρήγορα τα φύλλα του συμβολαίου, διαβάζω το «θέση υπογραφής», διαβάζω τις οδηγίες για την ηλεκτρονική υπογραφή, υπογράφω, όμοια με το δεύτερο συμβόλαιο, διαβάζω και υπογράφω, διαβάζω το χαρτί με τις οδηγίες για την αλλαγή του κωδικού PIN και τα στοιχεία της νέας κάρτας. Βγαίνω έξω, διαβάζω τις ταμπέλες στο απέναντι κτίριο, τις διαφημίσεις στο περίπτερο, τις οδηγίες στο ΑΤΜ για αλλαγή κωδικού. Διαβάζω την ταμπέλα του διπλανού φούρνου, και τις διαφημίσεις

στη βιτρίνα, διαβάζω τις τιμές, και τις ονομασίες των προϊόντων. Διαβάζω τα στοιχεία και το λογότυπο στην ταμειακή μηχανή, το όνομα του φούρνου στο χαρτί περιτυλίγματος και στις χάρτινες συσκευασίες, διαβάζω την απόδειξη και τη διαφήμιση στην πίσω όψη της. Βγαίνω έξω, περπατάω, βλέπω ξανά αριθμούς κυκλοφορίας αυτοκινήτων, τις ταμπέλες με τις ονομασίες στους ίδιους δρόμους με ανάποδη σειρά επιστρέφοντας σπίτι, διαβάζω το λογότυπο στη σακούλα με τα σκουπίδια που κρέμεται στον κάδο. Μπαίνω στο σπίτι. Διαβάζω την ημερομηνία λήξης στο γάλα, τη συσκευασία του κακάο, το λογότυπο στην κούπα. Ανοίγω τον υπολογιστή μου. Διαβάζω το λογότυπο στην οθόνη και το κουμπί «είσοδος», τα γράμματα στο πληκτρολόγιο, τα γράμματα στην επιφάνεια εργασίας. Ανοίγω το ίντερνετ, διαβάζω τους τίτλους των ανοιχτών παραθύρων και το URL της σελίδας που είχα ανοιχτή για προβολή τελευταία, πριν κλείσω τον υπολογιστή. Ανοίγω νέα σελίδα, διαβάζω το λογότυπο της Google και τα εικονίδια με τους τίτλους από τις αποθηκευμένες μου σελίδες, ανοίγω και διαβάζω τίτλους ειδήσεων, ανοίγω το e-mail και διαβάζω τους τίτλους των μηνυμάτων. Ανοίγω, διαβάζω, και επεξεργάζομαι για μία ώρα το τελευταίο έγγραφο του Word που δούλευα την προηγούμενη ημέρα. Κλείνω τον υπολογιστή. Διαβάζω τις σημειώσεις σε ένα τετράδιο, τους τίτλους τριών βιβλίων που είναι πάνω στο τραπέζι. Ανοίγω ένα από τα τρία βιβλία και μελετώ για τις επόμενες τρεις ώρες. Εν τω μεταξύ, διαβάζω τα στοιχεία πάνω στο μολύβι μου, τις πληροφορίες από τον κουβά με χρώμα που είναι στη γωνία της κουζίνας, τη συσκευασία από τις φακές, το κουτί από το γάλα σε σκόνη, τη συσκευασία από τις τσίχλες, τα γράμματα πάνω στο μίξερ, το μαγνητάκι με το ημερολόγιο πάνω στο ψυγείο, και τη μάρκα της τσάντας μου. Ανοίγω το δεύτερο βιβλίο, διαβάζω τη σημείωση στη σελίδα όπου είχα μείνει. Διαβάζω τη συσκευασία από το χυμό, το βιογραφικό του συγγραφέα. Ξαναδιαβάζω τη συσκευασία με τις φακές, τη μάρκα της κατσαρόλας, τη συσκευασία από τον πελτέ ντομάτας, τη μάρκα του ψυγείου και της ηλεκτρικής κουζίνας, ένα αναμνηστικό στον τοίχο, τη συσκευασία από το λάδι, το λογότυπο από το μαχαίρι, τη συσκευασία από το τυρί και τη χάρτινη σακούλα από το φούρνο. Πηγαίνω στο μπάνιο, διαβάζω τη συσκευασία της οδοντόπαστας, του σαμπουάν, της κρέμας, το λογότυπο της πετσέτας, και την ετικέτα στο αποσμητικό σπρέι, όπως νωρίτερα, το πρωί. Αρχίζω το μεσημεριανό και διαβάζω νέα μηνύματα στο Messenger, τη συσκευασία του καφέ, το λογότυπο της κόλλας, το λογότυπο στο σελιδοδείκτη, τη μάρκα του υπολογιστή, τους τίτλους των βιβλίων, τη μάρκα των παπουτσιών μου. Τις σημειώσεις. Τελειώνω το φαγητό, διαβάζω τη συσκευασία στο σαπούνι για τα πιάτα, τα λογότυπα σε δύο κούπες, ένα φυλλάδιο στα σκουπίδια, τα λογότυπα σε δύο ρούχα στα σκονιά στο απέναντι σπίτι. Διαβάζω

μηνύματα στο Messenger, τις σημειώσεις που έχω στην πίσω όψη του κινητού. Συνεχίζω τη μελέτη του δεύτερου βιβλίου, διαβάζω το κείμενο και τις αναφορές στο τέλος.

Πίνακας 3: Καταγραφή σημείων γραφής σε σύγχρονο αστικό (ιδιωτικό και δημόσιο) χώρο

Μέσο Γραφής	Υπόστρωμα	Είδος	Αντικείμενο	Μήνυμα
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Ρολόι	Αριθμοί
Χάραξη	Πλαστικό	2D	Κινητό	Λογότυπο
Κέντημα	Ύφασμα	2D	Παντελόνι	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Σαμπουάν	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Κρέμα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Κέντημα	Ύφασμα	Ανάγλυφο	Πετσέτα	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Αποσμητικό σπρέι	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Πλυντήριο ρούχων	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Συσκευασία καφέ	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Μπρίκι	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Αναπτήρας	Λογότυπο
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Γκαζάκι	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ψυγείο	Λογότυπο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Συσκευασία από το ψωμί	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Συσκευασία από το βούτυρο	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ταμπέλα του δρόμου	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	Ανάγλυφο	Αριθμοί κυκλοφορίας των αυτοκινήτων	Αριθμοί, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ταμπέλα του δρόμου	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ταμπέλες κυκλοφορίας	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Διαφημιστικά αυτοκόλλητα	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Κάδος σκουπιδιών	Λογότυπο
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ταμπέλα του δρόμου	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Ύφασμα	2D	Banner σε οικοδομή	Λογότυπο, Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ψυγείο του περιπτέρου	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Τζαμαρία τράπεζας	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Πόρτα τράπεζας	Πληροφορίες
Ηλεκτρονικό	Οθόνη	2D	Πελάτες σε αναμονή	Αριθμοί

Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Αφίσες	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Αφίσες	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Ύφασμα	2D	Μπλούζα	Λογότυπο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Ταυτότητα	Πληροφορίες
Ηλεκτρονικό	Οθόνη	2D	Αυτόματα μηχανήματα πληρωμής (ATM)	Πληροφορίες
Χάραξη	Πλαστικό	2D	Κινητό	Λογότυπο
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Ονόματα των τελευταίων συνομιλιών	Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Ένα μήνυμα	Κείμενο
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Τίτλους e-mails	Κείμενο
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	e-mails	Πληροφορίες
Ηλεκτρονικό	Οθόνη	2D	Πελάτες σε αναμονή	Αριθμοί
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Αφίσες	Διαφημιστικό Κείμενο
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Άρθρο	Κείμενο
Ηλεκτρονικό	Οθόνη	2D	Πελάτες σε αναμονή	Αριθμοί
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Ταυτότητα	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Αφίσες	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Μολυβοθήκη	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Συσκευή αυτόματης υπογραφής	Λογότυπο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Συμβόλαιο	Κείμενο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	"Θέση υπογραφής" στο συμβόλαιο	Πληροφορίες
Ηλεκτρονικό	Οθόνη	2D	Συσκευή αυτόματης υπογραφής	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Συμβόλαιο	Κείμενο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Οδηγίες για την αλλαγή του κωδικού PIN	Οδηγίες
Ηλεκτρονικό	Οθόνη	2D	ATM	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Ταμπέλα φούρνου	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Βιτρίνα	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Ταμειακή μηχανή	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Χαρτί περιτυλίγματος φούρνου	Λογότυπο





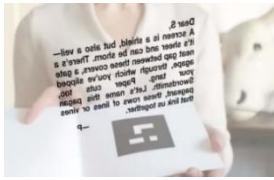

Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Συσκευασίες φούρνου	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Απόδειξη	Αριθμοί, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Απόδειξη	Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Αριθμοί κυκλοφορίας των αυτοκινήτων	Αριθμοί, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ταμπέλα του δρόμου	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Σακούλα	Λογότυπο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Ημερομηνία λήξης στο γάλα	Αριθμοί
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Συσκευασία του κακάο	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Κεραμικό	2D	Κούπα	Λογότυπο
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Είσοδος στα Windows	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Πληκτρολόγιο	Αριθμοί, Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Επιφάνεια εργασίας	Λογότυπο, Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Τίτλοι ανοιχτών παραθύρων	Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	URL web browser	Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Νέα σελίδα Google	Λογότυπο, Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Τίτλοι ειδήσεων	Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Τίτλοι e-mails	Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Έγγραφο του Word	Πληροφορίες, Κείμενο
Χειρόγραφο	Χαρτί	2D	Σημειώσεις	Πληροφορίες
Χειρόγραφο	Χαρτί	2D	Τετράδιο	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Τίτλοι βιβλίων	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Βιβλίο	Κείμενο
Εκτύπωση	Ξύλο	2D	Μολύβι	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Κουβάς με χρώμα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Φακές	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Γάλα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Τσίχλες	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Μίξερ	Λογότυπο, Πληροφορίες
Χάραξη	Πλαστικό	Ανάγλυφο	Μαγνητάκι στο ψυγείο	Λογότυπο, Κείμενο
Κέντημα	Ύφασμα	2D	Τσάντα	Λογότυπο
Χειρόγραφο	Χαρτί	2D	Σημείωση σε βιβλίο	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Χυμός	Λογότυπο, Πληροφορίες






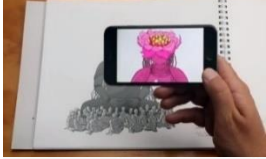


Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Βιογραφικό συγγραφέα σε βιβλίο	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Φακές	Λογότυπο, Πληροφορίες
Χάραξη	Μέταλλο	2D	Κατσαρόλα	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Πελτές ντομάτας	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ψυγείο	Λογότυπο
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Ηλεκτρική κουζίνα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Ξύλο	2D	Αναμνηστικό αντικείμενο	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Μπουκάλι λάδι	Λογότυπο, Πληροφορίες
Χάραξη	Μέταλλο	2D	Μαχαίρι	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Συσκευασία από το τυρί	Λογότυπο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Χάρτινη σακούλα από το φούρνο	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Οδοντόπαστα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Κρέμα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Κέντημα	Ύφασμα	Ανάγλυφο	Πετσέτα	Λογότυπο
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Αποσμητικό σπρέι	Λογότυπο, Πληροφορίες
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Ένα μήνυμα	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Μέταλλο	2D	Συσκευασία καφέ	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Κόλλα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Σελιδοδείκτης	Λογότυπο
Χάραξη	Μέταλλο	Ανάγλυφο	Υπολογιστής	Λογότυπο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Τίτλοι βιβλίων	Πληροφορίες
Κέντημα	Ύφασμα	2D	Παπούτσι	Λογότυπο
Χειρόγραφο	Χαρτί	2D	Τετράδιο	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Πλαστικό	2D	Σαπούνι για τα πιάτα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Κεραμικό	2D	Κούπα	Λογότυπο, Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Διαφημιστικά φυλλάδια	Λογότυπο, Διαφημιστικό Κείμενο
Εκτύπωση	Ύφασμα	2D	Ρούχα	Λογότυπο
Ψηφιακό	Οθόνη	2D	Ένα μήνυμα	Πληροφορίες
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Βιβλίο	Κείμενο
Εκτύπωση	Χαρτί	2D	Βιβλίο	Πληροφορίες
Χειρόγραφο	Χαρτί	2D	Σημειώσεις	Πληροφορίες








II. Επιλογή εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας

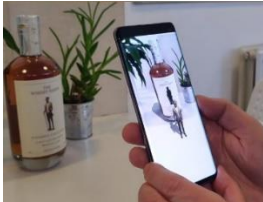








Τα στοιχεία της παρούσας επιλογής εφαρμογών σχολιάζονται στο 5ο κεφάλαιο στη σελίδα 141.









Πίνακας 4: Πενήντα εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας με τη σειρά που μελετήθηκαν









Τίτλος	Δημιουργοί	Έτος	Διά-δραση	Εκπαί-δευση	Βι-βλίο	Πηγή / σύνδεσμος	Εικόνα
LES CHRONIQUES	Zaak Izbaak	2012	-		✓	https://vimeo.com/30473658 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
PERONIO POP-UP BOOK	Renato Klieger & Ovni Studios	2016	✓		✓	https://vimeo.com/175155402 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
THEATRE BOOK - MACBETH	Davy & Kristin McGuire	2015			✓	https://vimeo.com/123121148 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
THE DRAGON RIDERS	James Russell	2014			✓	https://www.youtube.com/watch?v=jJmlp-M0jZo (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
BETWEEN PAGE AND SCREEN	Amaranth Borsuk & Brad Bouse	2012			✓	https://www.youtube.com/watch?v=1s-JFxEmpY&ab_channel=betweenpageandscreen (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
AR BOOK	Intel IT Hub	2013	✓		✓	https://www.youtube.com/watch?v=Xg7JfUdLiS0 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	


AR BOOK	Saša Čuković	2014	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?v=6cz2J5OvJgc (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
PARIS 3D	Dassault Systems	2012	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?v=sbZuQcXchkM (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
DIE KELTEN	Hugli Kovacovsky	2012	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?v=1btjVWYkCs (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
LA SABANA	Tmtfactory	2013	✓	✓	https://vimeo.com/68703756 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
BUGS	Helen Papagiannis	2011	✓	✓	https://vimeo.com/25608606 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
PROSTHETIC	EyeJack	2017	-	✓	https://vimeo.com/198664158 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
MODERN POLAXIS AR COMIC BOOK	Sutu	2015		✓	https://vimeo.com/108436404 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
AR BOOK	marklukas	2010		✓	https://vimeo.com/10956863 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	

THE CHRISTMAS TREE	booksaralive	2015	✓	✓	https://www.booksaralive.com/product/the-christmas-tree (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
AUGMENTED PROJECTION BOOK ROTOTYPE	Convivial studio in Art	2016		✓	https://www.instructables.com/id/Augmented-Book-Prototype/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
QUIVER AUGMENTED REALITY	Quiver Augmented Reality	2016	✓		https://www.youtube.com/watch?time_continue=72&v=B09Mj6tLrx8 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
NEW HORIZON	Tokyo Shoseki	2012	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?time_continue=64&v=j4qgT2QJUFa (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
THE LITTLE MERMAID	Book sandmagic	2018	✓	✓	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.booksandmagic.mermaid.appstore&hl=en_US (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
THE COW THAT SAYS 'HOW'	Ross Andrew Brown & Sophie Barnes	2017	✓	✓	https://www.amazon.co.uk/Cow-that-says-How-Augmented/dp/B0758VP6BP/ref=sr_1_3?qid=1560369235&refinements=p_27%3ARoss+Andrew+Brown&s=books&sr=1-3 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
ORBIT	Someone	2018	✓		https://vimeo.com/333384554 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	

THE WHISKY BARON	RAMJAM	2019				https://vimeo.com/335187484 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
ROX'S SECRET CODE	Mara Lecocq, Nathan Archambault	2018	✓	✓	✓	https://vimeo.com/300528375 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
GOODNIGHT LAD	Hidden Worlds	2015	✓		✓	https://www.youtube.com/watch?v=xuBQiUc0a0Q (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
TIDE POOLS	Ernest King	2018	✓	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?v=LCtzTqGZxJY (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
TJ & THE BEAN-STALK	Pai Technology	2017	✓		✓	https://www.youtube.com/watch?v=pz65woFzSCQ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
SCORPION DAGGER'S	James Kerr	2015			✓	https://www.anteism.com/shop/scorpion-dagger-augmented-reality-soft (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
TWO LEFT FEET	Adam Stower	2014			✓	http://www.twoleftfeetapp.com/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
THE FANTASTIC FLYING BOOKS OF MR. MORRIS LESSMORE	Moonbot	2011	✓		✓	https://moonbotstudios.com/work/the-fantastic-flying-books-of-mr-morris-lessmore/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
IDINOSAUR	Carlton Kids	2013	✓	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?v=-4OzNYxCy40 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	

AMOS ALLIGATOR ARRIVES AT THE AIRPORT	Alive studios	2018	✓	✓	✓	https://alivestudios.com/storybooksalive/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
THE DRAGON DEFENDERS	James Russell	2018			✓	https://www.youtube.com/watch?v=yeyvpa3wleY (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
JURASSIC WORLD FALLEN KINGDOM: RAPTOR RESCUE	Caroline Rowlands	2018	✓	✓	✓	https://www.carltonbooks.co.uk/jurassic-world-fallen-kingdom-raptor-rescue-hb.html (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
MY PERFECT PUPPY AR	Kay Woodward	2018	✓		✓	https://www.carltonbooks.co.uk/my-perfect-puppy-ar-hb.html (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
ERNIE'S WISH TRAIL	Maia Orion, & Lauren Gallegos	2016			✓	https://www.amazon.com/Ernies-Wish-Trail-Interactive-Childrens/dp/0996926402?ref=fsclp_pl_dp_1 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
JACK HUNTER	Martin King	2012			✓	https://vimeo.com/86399289 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
SLEEP SWEET	Julianne Black	2016			✓	https://www.amazon.com/Sleep-Sweet-Julianne-DiBlasi-Black/dp/151155522X/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
TAGME3D	Victoria Productions Inc.	2014	✓	✓	✓	https://vimeo.com/136509506 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	

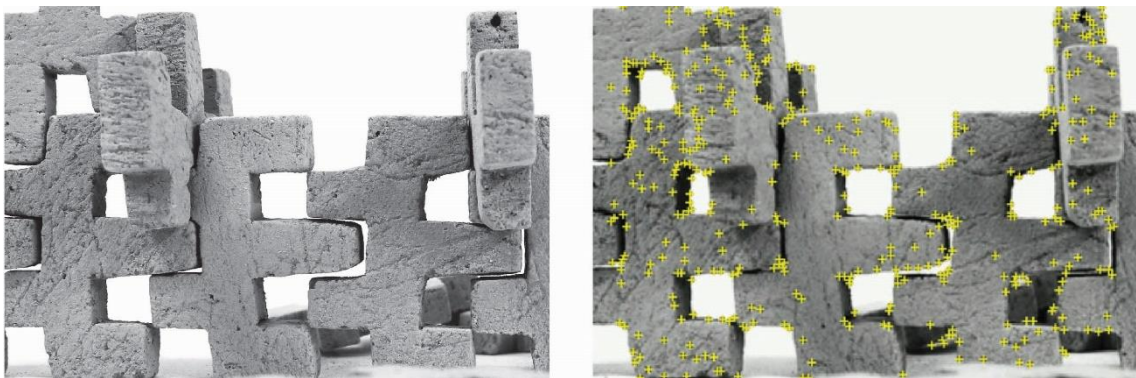
HORRIBLE HAU- NTINGS	Shirin Yim Bridges	2012	✓	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?v=7SsYUQSTtok (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
ROCKS IN MY SOCKS	Pamela Dennison & Darren Lutz	2012	✓	✓	✓	https://www.amazon.com/Rocks-Socks-Childrens-Augmented-Activities-ebook/dp/B0076RB7FM/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
COLOR ALIVE SERIES	Crayola	2014	✓	✓	✓	http://crayola.daqri.com/coloralive (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
AN ELEPHANT IN OUR GARDEN	Patrick E & McLeod	2013			✓	https://www.amazon.com/Elephant-our-Garden-Patrick-McLeod/dp/1482647524/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
ANIMAL KINGDOM	Interactive Art	2015	✓	✓	✓	https://www.amazon.com/Kingdom-Education-Augmented-Reality-Interactive/dp/1634433386 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
ISTORM	Anita Ganeri	2015			✓	https://www.amazon.com/iStorm-Weather-Other-Forces-Nature/dp/1783121114/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
SAFARI ANIMALS	Edgaras Art	2016	✓	✓	✓	https://www.ourtechart.com/augmented-reality/commercial/augmented-reality-books/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	
THE BRAIN: VENTURE INSIDE YOUR HEAD	Jack Challoner	2017		✓	✓	https://www.amazon.com/Brain-Venture-Augmented-Reality-iExplore/dp/1780978901/ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	

WONDERL AND AR	Eugenia Gapchinsk aya	2017		✓	https://play.google.com/store/apps/details?id=org.liveanimations.wonderlandar&hl=ru (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)		
JEKYLL AND HYDE	Martin Kovacovsk y	2011		✓	https://www.youtube.com/watch?v=PGqr1LXKSg (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)		
FIBO- NACCI	Ferdinand Dervieux	2012			https://vimeo.com/64950038 (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)		
LET'S LEARN ALPHABET	Little Hippo Books	2018	✓	✓	✓	https://www.youtube.com/watch?v=tF85r6kCcDQ (τελευταία πρόσβαση: 15/06/2019)	

III. Αναλυτικά ο πειραματισμός σε σχέση με το βιβλίο *Επαυξημένη Πραγματικότητα One Step Away*

Στο πείραμα *One step away* στόχος ήταν η εφαρμογή να περιέχει μόνο «επαυξημένη γραφή». Το βιβλίο περιέχει δέκα επαυξημένα ποιήματα και σε κάθε ποίημα αντιστοιχεί μια δισδιάστατη εικόνα που είναι τυπωμένη στις δεξιές σελίδες του βιβλίου.

Αρχικά αποφασίστηκε το κειμενικό και εικονικό¹ υλικό που θα χρησιμοποιούταν. Έπειτα ορίστηκε μια βάση δεδομένων με τις δέκα επιλεγμένες εικόνες προς ανίχνευση, μέσα από την προγραμματιστική πύλη του Vuforia (Vuforia Developer Portal).² Σε κάθε αρχείο εικόνας που μεταφορτώθηκε στην πλατφόρμα, σημειώθηκαν με κίτρινους σταυρούς τα κομβικά σημεία απ' όπου η εφαρμογή θα ανίχνευε την εικόνα και θα προσθέτει το προγραμματισμένο επαυξημένο υλικό (βλ. Εικόνα 52). Ανάλογα με την ποσότητα και την κατανομή αυτών των κομβικών σημείων λαμβάνει μια βαθμολογία επαύξης³. Στη συνέχεια, εικόνες τοποθετήθηκαν σε επίπεδες επιφάνειες (planes) μέσα σε μια σκηνή του λογισμικού Unity 3D όπου εισάχθηκε επιπρόσθετα η βάση δεδομένων από το Vuforia Engine.



Εικόνα 52: Λεπτομέρεια από τα κομβικά σημεία προς ανίχνευση μίας από τις δέκα εικόνες

Ακολουθούν αναλυτικά οι δέκα συνθέσεις του βιβλίου.

¹ Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν φωτογραφίες γλυπτών, που έγιναν κατά τη διάρκεια των τελευταίων πέντε ετών, ως μέρος μιας εικαστικής αναζήτησης σχετικά με τη φόρμα, τα αποτυπώματα, και τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα.

² URL: <https://developer.vuforia.com/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

³ Στις πιο «αδύναμες» εικόνες έγιναν διορθώσεις στον τόνο, στην αντίθεση, και περικόπηκαν προκειμένου να αποκτήσουν τη μέγιστη λειτουργικότητα.

1η σύνθεση: ο γραφικός χαρακτήρας του βιβλίου

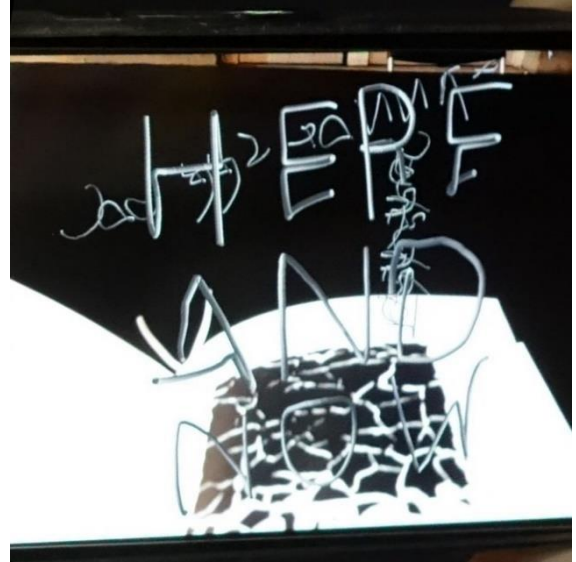
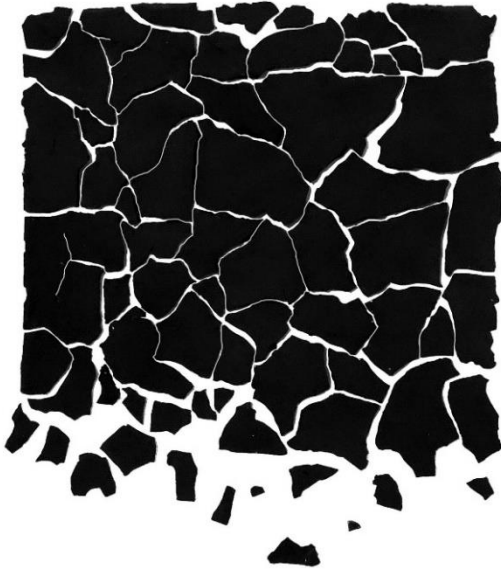
Η πρώτη εικόνα που εμφανίζεται στο έντυπο βιβλίο, η οποία παρουσιάζει τη γραμματοσειρά κατά αλφαβητική σειρά, λειτουργεί εισαγωγικά. Είναι η μόνη περίπτωση που περιέχει κινούμενη εικόνα (video) και όχι ένα ποίημα με τρισδιάστατους χαρακτήρες. Μέσα από την εφαρμογή, το video εφαρμόζεται πάνω στα όρια της έντυπης εικόνας, με τα αντίστοιχα γράμματα να περιστρέφονται γύρω από τον εαυτό τους. Με αυτόν τον τρόπο ο θεατής μπορεί να αναγνωρίσει κατά κάποιον τρόπο το γραφικό χαρακτήρα, υπό την έννοια της γραμματοσειράς που ακολουθείται στο βιβλίο (βλ. Εικόνα 53).



Εικόνα 53: Η 1η εικόνα του έντυπου, και το βίντεο πάνω στη σελίδα στα δεξιά

2η σύνθεση: «Here and now»

Στο πρώτο ποίημα, που είναι η δεύτερη κατά σειρά εικόνα του βιβλίου, βρίσκεται ένα μαύρο τετράγωνο από θραύσματα. Σε αυτήν την εικόνα, το κείμενο είναι σε διαφορετικά μεγέθη, τοποθετημένο κάθετα στην εικόνα, με προσανατολισμό στις τρεις πλευρές του τετραγώνου: μπροστά, δεξιά, και πίσω (βλ. Εικόνα 54).



Εικόνα 54: Η 2η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επανυξημένα κείμενα στα δεξιά

3η σύνθεση: «One step nearby»

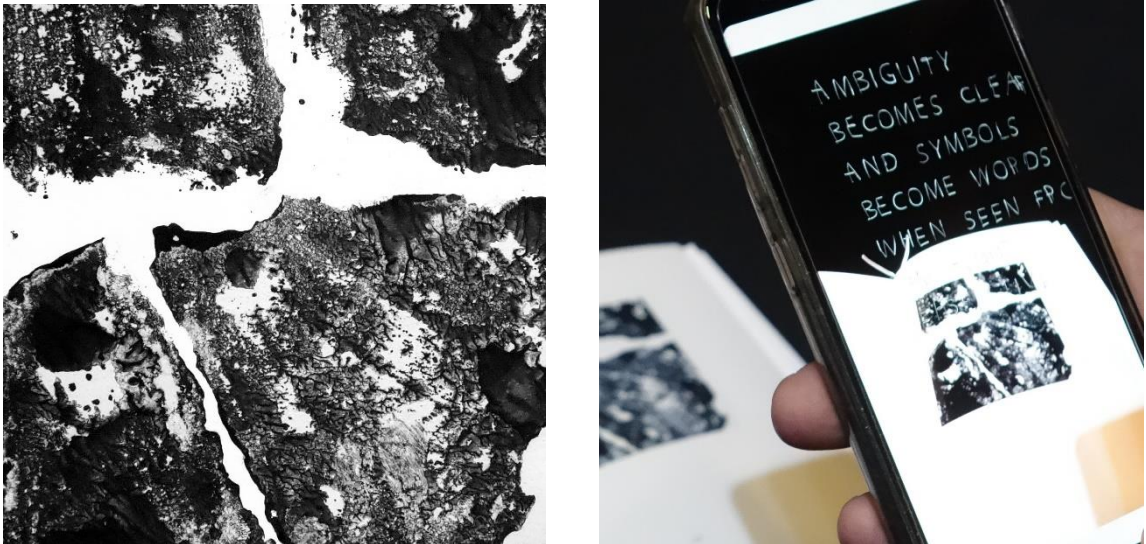
Στην τρίτη εικόνα απεικονίζεται ένα σύνολο επαναλαμβανόμενων όμοιων αντικειμένων. Το κείμενο είναι τοποθετημένο παράλληλα προς την έντυπη επιφάνεια, σαν να αιωρούνται τα κείμενα σε μικρή απόσταση από το χαρτί. Ο αναγνώστης πρέπει να κρατά τη συσκευή του παράλληλα προς το βιβλίο και να την κινήσει χωρίς να την περιστρέψει (βλ. Εικόνα 55).



Εικόνα 55: Η 3η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επανυξημένα κείμενα στα δεξιά

4η σύνθεση: «Ambiguity»

Στην τέταρτη εικόνα παρατίθεται ένα αποτύπωμα με μελάνι από θραύσματα.⁴ Τα κείμενα είναι τοποθετημένα σε επτά παράλληλες σειρές, κάθετα στο επίπεδο με μια ελαφριά κλίση προς τα πίσω. Αυτή αποτελεί την πιο ευανάγνωστη διάταξη του κειμένου, διότι ο αναγνώστης μπορεί από το σημείο όπου βρίσκεται να έχει ιδανική πρόσβαση στο σύνολο του κειμένου χωρίς να κινηθεί (βλ. Εικόνα 56).



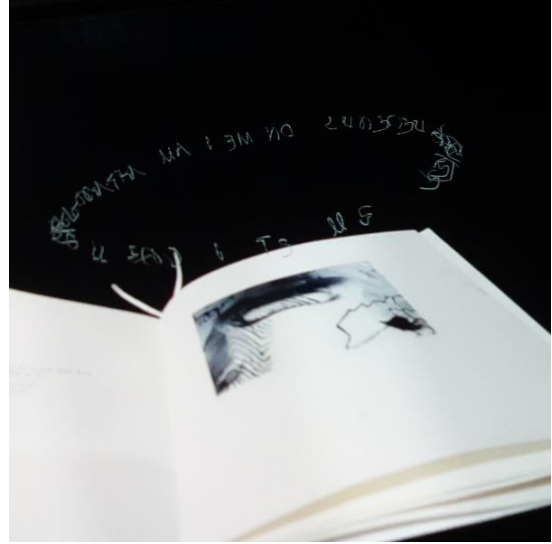
Εικόνα 56: Η 4η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά

5η σύνθεση: «Everything depends on me»

Η επόμενη εικόνα αποτελεί λεπτομέρεια από έναν αναποδογυρισμένο Μινώταυρο.⁵ Τα κείμενα αυτού του ποιήματος τοποθετούνται σε μια κυκλική πορεία όπου αρχή και τέλος συνενώνονται. Ο αναγνώστης θα πρέπει να κινήσει κυκλικά το βιβλίο, ή να κινηθεί ο ίδιος γύρω από το βιβλίο, προκειμένου να το διαβάσει. Αυτή η περίπτωση υπήρξε η πιο δύσκολη διότι, λόγω των μικρών γραμμάτων και του προσανατολισμού τους, ο αναγνώστης πρέπει να πλησιάσει πολύ κοντά στο έντυπο, και κατά αυτόν τον τρόπο η συσκευή σταματά να εστιάζει σωστά και να αναγνωρίζει την εικόνα (βλ. Εικόνα 57).

⁴ Το παρόν έργο με τίτλο *Fragment Imprints* συμμετείχε στην έκθεση *Ακρόπολη της Ακρόπολης - ενοχλητική μνημειακότητα* στο Casa das Artes, Μπελέμ - Βραζιλία, Αύγουστος 2019.

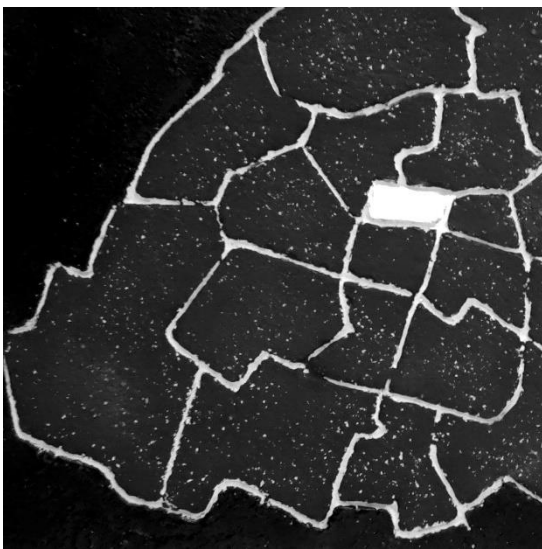
⁵ Το παρόν γλυπτό με τίτλο *Διάβασέ μου ένα ποίημα* συμμετείχε στον 53ο Πανελλήνιο Διαγωνισμό Κεραμικής Τέχνης στο Κέντρο Ελληνικής Κεραμικής, Μαρούσι, Δεκέμβριος 2015.



Εικόνα 57: Η 5η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά

6η σύνθεση: «Frivolity»

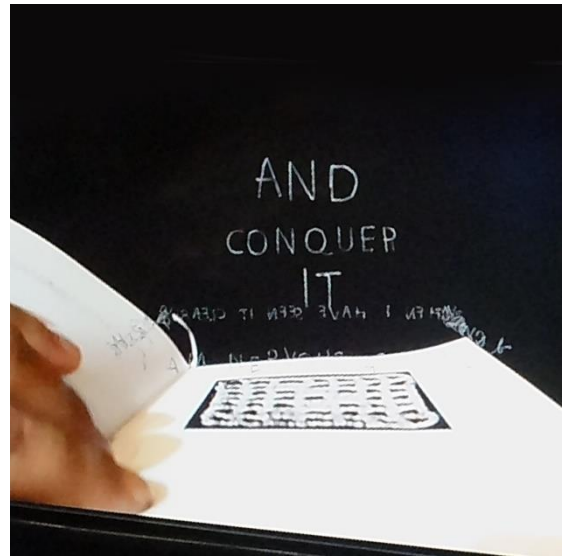
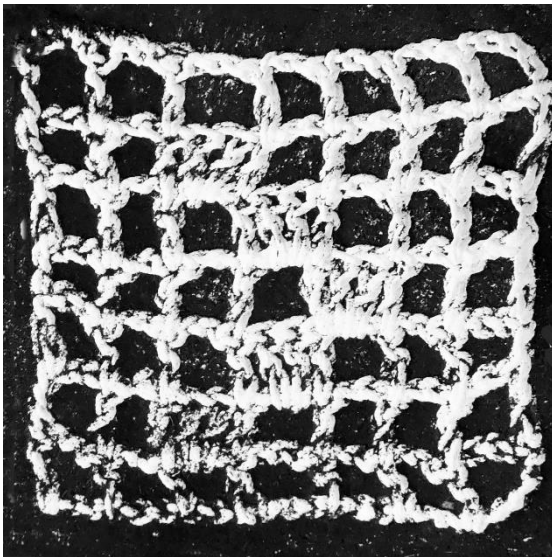
Στη συνέχεια, η εικόνα παραπέμπει στο χάρτη του κέντρου του Παρισιού με τους σχηματισμούς που γίνονται από τα διαμερίσματα. Οι λέξεις τοποθετούνται περιστραμμένες (από κάτω προς τα πάνω) σε κάποια διαμερίσματα, ενώ η τελική λέξη «Momentum» βρίσκεται εκτός της εικόνας σε μεγαλύτερο μέγεθος και τοποθετημένη μετωπικά (βλ. Εικόνα 58).



Εικόνα 58: Η 6η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά

7η σύνθεση: «Conquer it»

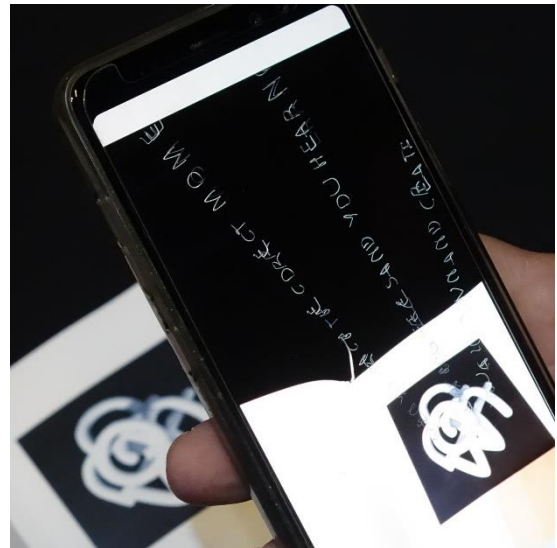
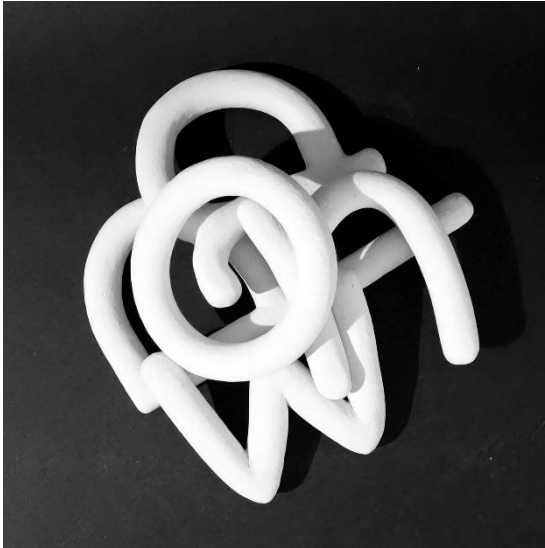
Επόμενη εικόνα είναι ένα αποτύπωμα πλεκτού τετράγωνου σχήματος. Τα κείμενα περιγράφουν το πλαίσιο της εικόνας ενώ οι τρεις τελευταίες λέξεις τοποθετούνται πάνω στην εικόνα μεγεθυμένες (βλ. Εικόνα 59).



Εικόνα 59: Η 7η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επανξιμένα κείμενα στα δεξιά

8η σύνθεση: «When you reach the correct moment»

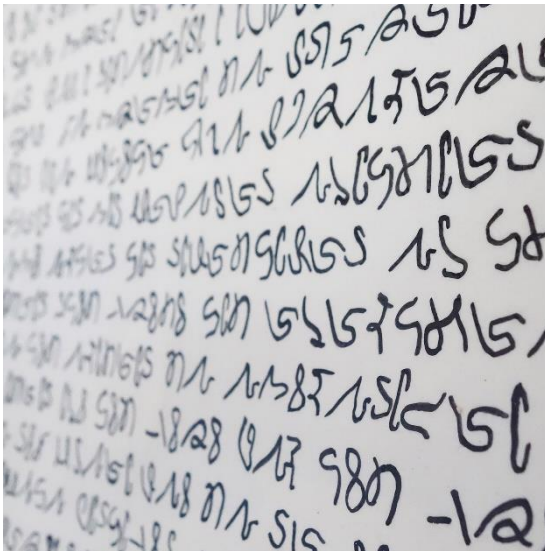
Η εικόνα που ακολουθεί είναι ένα σύνολο από τρισδιάστατα γράμματα της λέξης «dawn» («ξημέρωμα» στην ελληνική γλώσσα) τα οποία συνενώνονται. Το τρισδιάστατο κείμενο είναι χωρισμένο σε τρεις προτάσεις και τοποθετημένο όρθια στην εικόνα προς τα πάνω (βλ. Εικόνα 60).



Εικόνα 60: Η 8η εικόνα του εντύπου, και τα τρισδιάστατα επανξιμένα κείμενα στα δεξιά

9η σύνθεση: «on your own»

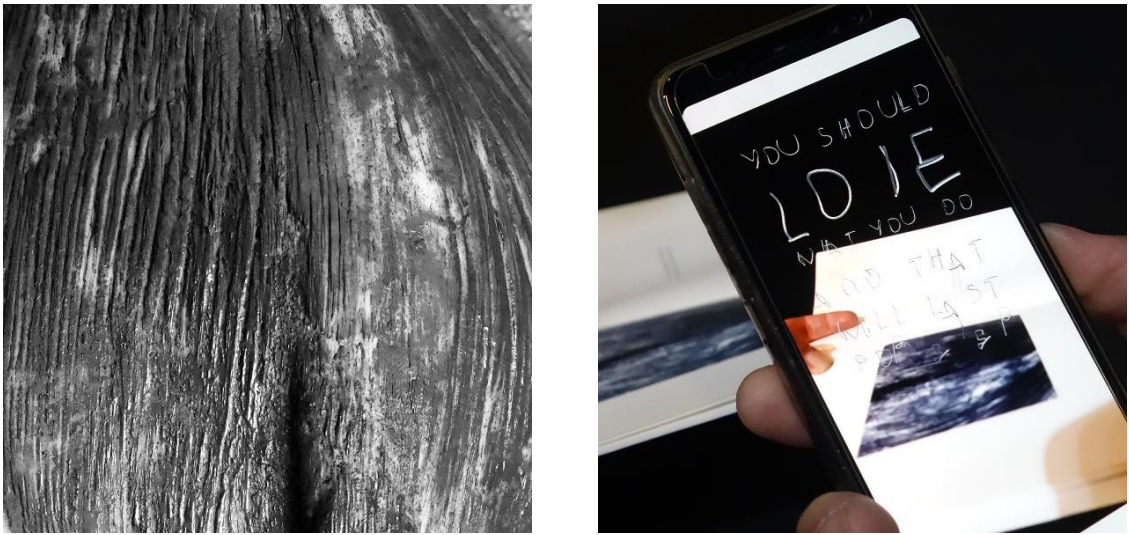
Η προτελευταία εικόνα είναι το ίδιο κείμενο του ποιήματος γραμμένο με τη δισδιάστατη εκδοχή της *Χωρογραφίας*, και με τα τρισδιάστατα αντικείμενα, σαν προέκταση των έντυπων σειρών να ακολουθούν την κλίση της προοπτικής της εικόνας. Αυτή η εκδοχή επίσης είναι αρκετά αποτελεσματική από πλευράς ανάγνωσης (βλ. Εικόνα 61).



Εικόνα 61: Η 9η εικόνα του εντύπου, και τα τρισδιάστατα επανξιμένα κείμενα στα δεξιά

10η σύνθεση: «forever»

Τέλος, παρατίθεται μια εικόνα αποτυπώματος κορμού δέντρου. Τα τρισδιάστατα κείμενα είναι ευθυγραμμισμένα στη δεξιά πλευρά της εικόνας, με διαφορετικά μεγέθη λέξεων. Αυτή είναι η πιο αδύναμη εικόνα που πολύ συχνά, ανάλογα με τις συνθήκες, δεν ενεργοποιεί τα επαυξημένα γράμματα (βλ. Εικόνα 62).



Εικόνα 62: Η 10η εικόνα του εντύπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά

Λόγω του γεγονότος ότι όλες οι εικόνες βρίσκονται στο ίδιο σημείο σε κάθε δισέλιδο, όταν ο αναγνώστης κρατά σταθερά την κάμερα πάνω από το σημείο των εικόνων και ξεφυλλίζει το βιβλίο, τότε μπορεί να «ξεφυλλίζει» τρόπον τινά και τα τρισδιάστατα γλυπτά κείμενα. Αυτή η άμεση μετατόπιση από τον ένα χώρο στον άλλο, χωρίς ουσιαστικά να αλλάζει οπτική ο αναγνώστης, δημιουργεί την εντύπωση μιας πολυχωρικότητας και θα μπορούσε να παρομοιαστεί με μια επιπλέον διάσταση που δίνεται στο δισδιάστατο βιβλίο. Υπάρχει η τρίτη διάσταση μέσω Επαυξημένης Πραγματικότητας, ο όγκος όπου τοποθετούνται μέσα τα κείμενα, και μια επιπλέον διάσταση, η κατάσταση όπου όλοι οι όγκοι συνυπάρχουν και εμφανίζονται ή αποκρύπτονται μέσα από το ρυθμό του ξεφυλλίσματος.

Η συγκεκριμένη διαδικασία ανάγνωσης των ποιημάτων συσχετίζεται με την ψυχολογική κατάσταση η οποία έχει ονοματιστεί «Flow». Flow είναι μια υποκειμενική κατάσταση την οποία οι άνθρωποι αναφέρουν ότι βιώνουν όταν εμπλέκονται πλήρως σε κάτι, σε σημείο τέτοιο ώστε να ξεχνούν το χρόνο, την κόπωση, και οτιδήποτε άλλο εκτός

από την ίδια τη δραστηριότητα (Csikszentmihalyi, 2014, σ. 214).⁶ Ο συσχετισμός με την κατάσταση Flow προέκυψε αρχικά λόγω του περιεχομένου των ποιημάτων, που είναι σημειώσεις για την προσπάθεια ένταξης κάποιου στο «εδώ και τώρα».

Μέσα από την παρουσίαση του έργου σε κοινό έγινε αντιληπτό ότι οι αναγνώστες εμβυθίζονταν επίσης στο έργο παραπέμποντας σε μια αντίστοιχη ψυχολογική κατάσταση απορροφημένοι από τη διαδικασία, στην προσπάθειά τους να αποκωδικοποιήσουν τη γραφή, η οποία επίσης στηρίζεται κατά μια έννοια στο στιγμιαίο «εδώ και τώρα».



Εικόνα 63: Το έντυπο βιβλίο *One Step Away*

Το έντυπο έγινε σε συνεργασία με τον Serge Tzvetkon και αποτελεί μέρος της συλλεκτικής εκδοτικής σειράς *le hazard d'etre*.⁷ Έχει εννέα φύλλα μεγέθους A4, διπλωμένα στη μέση και ραμμένα με το χέρι πάνω σε ένα ελάχιστα πιο χοντρό χαρτί που χρησιμοποιήθηκε ως εξώφυλλο (βλ. Εικόνα 63). Η γενικότερη αισθητική της σειράς είναι λιτή και «συντηρητική», και αυτό ακριβώς δημιούργησε ένα πρόσθετο ενδιαφέρον σε σχέση με τα τρισδιάστατα κείμενα της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Η εμφάνιση του εντύπου και ο χειροποίητος χαρακτήρας του έρχονται σε αντίθεση με τον τεχνολογικό μηχανισμό που το συνοδεύει.

⁶ Όπως παρατίθεται στο αγγλικό πρωτότυπο: Flow is a subjective state that people report when they are completely involved in something to the point of forgetting time, fatigue, and everything else but the activity itself.

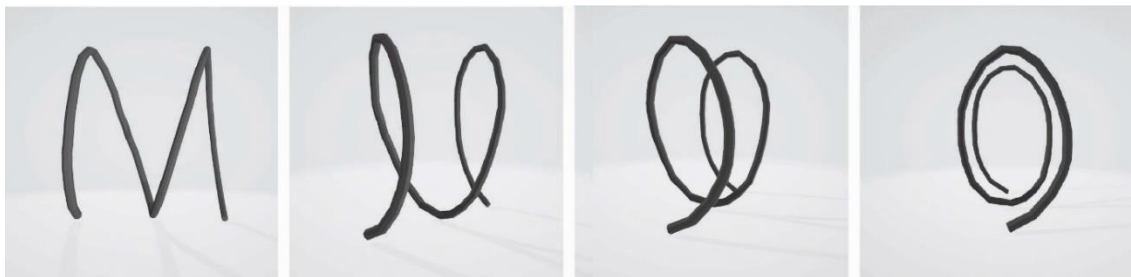
⁷ Τυπώθηκε το καλοκαίρι του 2018 στο Παρίσι σε 10 αντίτυπα στην αγγλική και 10 στη γαλλική γλώσσα.

IV. Τα ποιήματα του βιβλίου *One step away*

1. Here and now. Where are you? I cannot see you. (Εδώ και τώρα. Πού είσαι; Δεν σε βλέπω.)
2. One step nearby. I am here, but I might not be able to reach. (Είμαι ένα βήμα πιο δίπλα. Είμαι εδώ, αλλά μπορεί και να μην καταφέρω να φτάσω.)
3. Ambiguity becomes clear and symbols become words when seen from the right perspective. (Η ασάφεια γίνεται σαφής και τα σύμβολα γίνονται λέξεις όταν τα δει κανείς από τη σωστή οπτική γωνία.)
4. If there is anything in your life that you are afraid of most, what is it? It is me. Everything depends on me. I am afraid where I'll end. (Αν φοβάσαι κάτι πιο πολύ στην ζωή σου, τι είναι; Εμένα. Όλα εξαρτιούνται από εμένα. Φοβάμαι πού θα καταλήξω.)
5. Frivolity is the worst illness. It kills your momentum. (Η επιπολαιότητα είναι η μεγαλύτερη αρρώστια. Σου νεκρώνει τη δυναμική.)
6. "I am nervous as long as I do not see it. When I have seen it clearly I charge forwards and conquer it" the teacher said. (Ανησυχώ όσο δεν το βλέπω. Όταν το έχω δει καθαρά προχωρώ καταπάνω του και το κατακτώ» είπε ο δάσκαλος.)
7. When you reach the correct moment, everything freezes and you hear nothing. You quiet down and create. (Όταν βρεθείς στη σωστή στιγμή, όλα σταματάνε και δεν ακούς τίποτα. Ησυχάζεις και δημιουργείς.)
8. The circle of life seems to be discontinuous. You have to design it on your own. If you confuse it, it brings you to the same position. If you confuse it, you lose big pieces. If you confuse it, you will be confused. (Ο κύκλος της ζωής μοιάζει να είναι διακεκομμένος. Πρέπει εσύ να το σχεδιάσεις. Αν το μπερδέψεις, σε φέρνει στα ίδια. Αν το μπερδέψεις, χάνεις μεγάλα κομμάτια. Αν το μπερδέψεις, θα μπερδευτείς.)
9. You should love what you do and that will last forever. (Να αγαπάς αυτό που κάνεις και αυτό θα διαρκέσει για πάντα.)

V.Σχετικά με την υβριδική γραφή *Χωρογραφία (Space Writing)*

Πρόκειται για μια γραμματοσειρά, δημιουργημένη εξαρχής σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας που επωφελείται από τις δυνατότητες της τρισδιάστατης σχεδίασης. Λόγω του γεγονότος ότι οι γραμμές των γραμμάτων προεκτείνονται στο χώρο δόθηκε το όνομα *Χωρογραφία (Space Writing)*. Δεν αποτελεί μια συμβατική τρισδιάστατη απεικόνιση προϋπάρχοντος δισδιάστατου περιγράμματος ενός τυπογραφικού χαρακτήρα, με την προσθήκη μόνο του όγκου προς τον άξονα του βάθους. Πρόκειται για τρισδιάστατους χαρακτήρες που είναι αναγνώσιμοι μόνο από συγκεκριμένες οπτικές γωνίες και αποστάσεις, και ο αναγνώστης θα πρέπει να αναζητήσει το σημείο από όπου μπορεί να τους διαβάσει (βλ. Εικόνα 64). Αυτός ήταν και ο στόχος του συγκεκριμένου πειραματισμού, να δημιουργηθεί μια ειδική γραμματοσειρά ανεξαρτητοποιημένη από την «επίπεδη» παράδοση, που αξιοποιεί τον τρισδιάστατο χώρο, τόσο προκειμένου να «εγγραφεί» όσο και για να «αναγνωστεί».

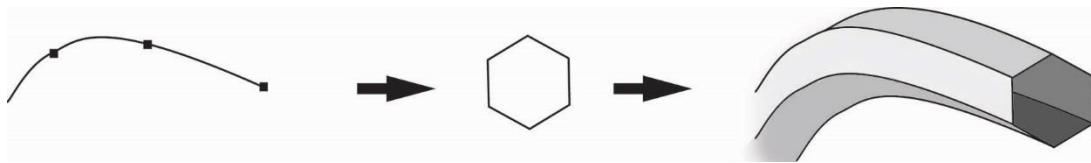


Εικόνα 64: Το γράμμα «M», αριστερά, από τη σωστή του οπτική γωνία, και, στη συνέχεια, επιστραμμένο τρεις φορές κατά 30 μοίρες

Για τη δημιουργία της *Χωρογραφίας*, τα γράμματα σχεδιάστηκαν ελεύθερα με ψηφιακή γραφίδα σε δύο διαστάσεις, χωρίς ακρεμόνες (sans-serif) με μια διανυσματική (vector) γραμμή. Έπειτα εισάχθηκαν σε ένα λογισμικό επεξεργασίας τρισδιάστατων γραφικών (Maya 3D)⁸ ως διαδρομές (paths) όπου παραμορφώθηκαν στον άξονα του βάθους (Z), κρατώντας από τη μπροστινή όψη σταθερό το σχήμα του κάθε χαρακτήρα. Στη συνέχεια, στην παραμορφωμένη γραμμή δόθηκε όγκος βάσει ενός εξαγωνικού σχήματος το οποίο ακολούθησε τη διαδρομή από τον πρώτο κόμβο των γραμμών προς

⁸ Για το συγκεκριμένο λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε βλ.: URL: <https://www.autodesk.com/products/maya/overview?term=1-YEAR&support=null> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

τον τελευταίο, προσφέροντας μια κυλινδρική ψευδαίσθηση (βλ. Σχήμα 30). Αυτό το εξαγωνικό σχήμα θα μπορούσε να παρομοιαστεί με την καλλιγραφική πένα που δίνει την τελική πινελιά ύφους στο κάθε γράμμα. Το τελικό αποτέλεσμα μοιάζει με ένα ίχνος στο χώρο, μια συνεχόμενη καμπυλωτή γραμμή που παραπέμπει περισσότερο σε αραβικό παρά σε λατινικό αλφάβητο.



Σχήμα 30: Παράδειγμα του τρόπου μετατροπής των διανυσματικών γραμμών σε τρισδιάστατο αντικείμενο

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της *Χωρογραφίας* είναι ότι μπορεί να αναγνωριστεί ο χαρακτήρας του γράμματος-τρειςδιάστατου αντικειμένου μόνο προβαλλόμενο από μία ορισμένη περιοχή του. Αλλάζοντας κλίση το αντικείμενο, ακόμα και κατά λίγες μόλις μοίρες, ή κινούμενος ο αναγνώστης γύρω από αυτό, η μορφή του χαρακτήρα γίνεται ξανά μη αναγνωρίσιμη (βλ. Εικόνα 65). Η διαδικασία της συγκεκριμένης ανάγνωσης αποτελεί μια εμπειρία αναζήτησης της σωστής οπτικής θέσης του αναγνώστη. Το συγκεκριμένο εγχείρημα κατά κάποιον τρόπο στηρίζεται στη λογική των οπτικών παιχνιδιών «Peer Show» (κρυφοκοίταγμα), όπου εικονογραφημένες και περικομμένες εικόνες τοποθετούνται σε σειρά, και κανείς μπορεί να δει την προοπτική ψευδαίσθηση που δημιουργούν από ένα σημείο μέσα από μια τρύπα.⁹ Η Brownie, αναφερόμενη σε ένα από τα έργα της σειράς *holoroems* του Kas (Brownie, 2014, σ. 25), ονομάζει την περιοχή από όπου ένα κείμενο (μόνο) μπορεί να διαβαστεί «ζώνη ορατότητας» (viewing zone). Μέσα από την προέκταση του βλέμματός του –που στα περιβάλλοντα Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι η οθόνη της συσκευής– ο αναγνώστης καλείται να αποκωδικοποιήσει τη γραφή. Η οθόνη διαδραματίζει κατά κάποιον τρόπο το ρόλο ενός είδους γυαλιών ή ενός φακού (π.χ. μεγεθυντικού) μέσω της οποίας ο αναγνώστης λαμβάνει επιπλέον πληροφόρηση. Εφόσον έχει σαρώσει την εικόνα

⁹ Ένα αξιόλογο παράδειγμα βρίσκεται στο Μουσείο Παιχνιδιών του Μουσείου Μπενάκη, στην Αθήνα, που απεικονίζει το Μπαϊράμι στην Κωνσταντινούπολη. Πηγή: URL: https://www.benaki.org/index.php?option=com_collectionitems&view=collectionitem&id=119851&Itemid=388&lang=el (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

και έχουν εμφανιστεί οι τρισδιάστατες γραφές, μπορεί να σαρώσει το χώρο από διαφορετικές οπτικές γωνίες προκειμένου να βρει τις ζώνες ορατότητας και να διαβάσει το σύνολο του έργου.



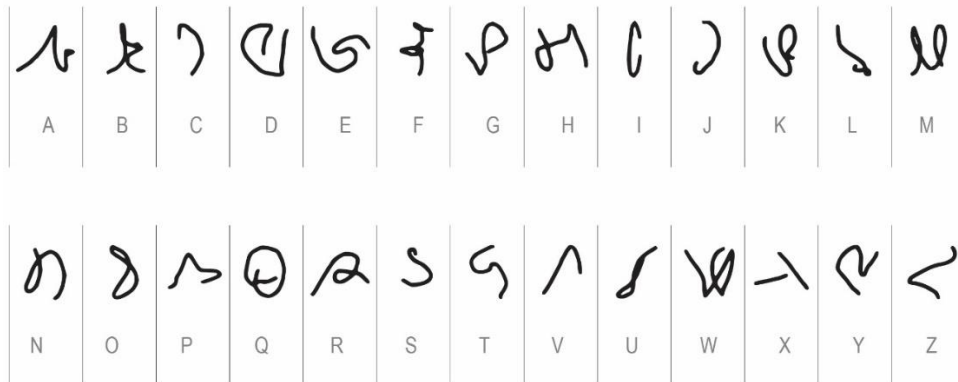
Εικόνα 65: Το τρισδιάστατο γράμμα A με σταδιακή περιστροφή στον άξονα X, στα επτά αριστερά σχήματα, και με περιστροφή στον άξονα Y, στη συνέχεια

Από τον παρόντα πειραματισμό προέκυψε το συμπέρασμα ότι κάποια γράμματα συγχέονται με άλλα. Για παράδειγμα, το C στρεφόμενο 90 μοίρες στον άξονα του ύψους Y, μπορεί να διαβαστεί ως I, όπως και το γράμμα Z μπορεί υπό συγκεκριμένες γωνίες να μοιάζει με το N. Γεγονός, όμως, που δεν επηρεάζει την ανάγνωση όταν πρόκειται για ένα σύνολο κειμένου, στο βαθμό που οι χαρακτήρες σε επίπεδο λέξης είναι ευθυγραμμισμένοι με παρόμοιο τρόπο. Αν τα γράμματα τοποθετηθούν περιστραμμένα, ή αν βρίσκονται μεμονωμένα στο χώρο, τότε θα υπάρχουν δυσκολίες στο διαχωρισμό. Όταν οι αλλαγές γίνονται σε τοπικό (local) επίπεδο σε κάθε χαρακτήρα, τότε δημιουργούνται προβλήματα στην ανάγνωση. Όσο όμως πραγματοποιούνται αλλαγές και περιστροφές σε ομαδοποιημένα σύνολα χαρακτήρων (λέξεις ή προτάσεις) σε σφαιρικό πλαίσιο (global) τότε είναι πιο εύκολα αποκωδικοποιήσιμο το αποτέλεσμα.¹⁰

Στο ευρύτερο πλαίσιο των πειραματισμών, τα τρισδιάστατα γράμματα μετατράπηκαν σε μια νέα δόκιμη δισδιάστατη γραμματοσειρά. Κάθε αντικείμενο/γράμμα περιστράφηκε αριστερόστροφα κατά σαράντα πέντε μοίρες, και ο σχηματισμός του όγκου του από εκείνο το σημείο αποθηκεύτηκε ως εικόνα. Οι εικόνες αυτές ξανασχεδιάστηκαν διανυσματικά σε δισδιάστατο περιβάλλον, και μέσα από διαδικτυακό

¹⁰ Για το σφαιρικό και το τοπικό μπορείτε να ανατρέξετε σε όσα αναφέρονται στη σελίδα 36.

εργαλείο μετατροπής γραφικού χαρακτήρα σε γραμματοσειρές, το My Script Font,¹¹ προέκυψε μια νέα «κωδικοποιημένη» εκδοχή της *Χωρογραφής*.¹²



Εικόνα 66: Η τρισδιάστατη γραμματοσειρά που έχει μετατραπεί σε δισδιάστατη από το A μέχρι το Z

Όσο η γραφή είναι σε επεξεργάσιμη μορφή, σε έναν ηλεκτρονικό κειμενογράφο για παράδειγμα, μπορεί κανείς να την αντιγράψει και να τη «μεταφράσει» αλλάζοντας σε μια άλλη γραμματοσειρά τα στοιχεία της. Όταν όμως είναι τυπωμένη, τότε μπορεί κάποιος να την αποκωδικοποιήσει μόνο συγκρίνοντας τη συχνότητα και τους σχεδιασμούς, διότι κάποια στοιχεία παραπέμπουν στα αντίστοιχα γράμματα, όπως το R, το S, το I, ή το M. Στην Εικόνα 66 παρατίθεται το λατινικό αλφάβητο με το αντίστοιχο γράμμα από κάτω για λόγους αναφοράς, και στην Εικόνα 67 βρίσκεται μια τρισδιάστατη εκτύπωση των χαρακτήρων σε pvc, διάστασης 5 x 5 x 35 cm, που υλοποιήθηκε το 2015.



Εικόνα 67: Η τρισδιάστατη εκτύπωση της *Χωρογραφίας*

¹¹ Το My Script Font δεν είναι πλέον διαθέσιμο, αλλά υπάρχει αντίστοιχο εργαλείο, το Calligraphr, URL: <https://www.calligraphr.com/en/> (τελευταία πρόσβαση: 31/01/2021).

¹² Η συγκεκριμένη εκδοχή της γραμματοσειράς είναι ελεύθερη προς αξιοποίηση από οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο. Βρίσκεται στον παρακάτω σύνδεσμο και μπορεί να εγκατασταθεί σε λειτουργικό σύστημα Windows. URL: https://www.annameli.com/fonts/2D_SpaceWriting_AnnaM.otf.

VI. Αναλυτικά ο πειραματισμός του βιβλίου *Επαυξημένης Πραγματικότητας Μετά τη φωτιά*

Στόχοι και προβλήματα κατά την υλοποίηση της ιδέας

Στο παρόν πείραμα η αρχική ιδέα ήταν να προστεθεί εικαστικό υλικό σε όλα τα ποιήματα της συλλογής *Μετά τη Φωτιά*, της Πέννυ Μηλιά, και να μπορεί ο αναγνώστης, σαρώνοντας με την κάμερα προκαθορισμένες μεμονωμένες λέξεις, να βλέπει πολύ λεπτομερή στοιχεία σε κάθε σχεδόν σελίδα. Από τις πρώτες κιόλας δοκιμές, παρατηρήθηκε ότι ήταν αδύνατον η συσκευή να εστιάσει σε τόσο μικρές περιοχές. Ακόμα όμως και τις φορές όπου η εστίαση γινόταν εφικτή ανέκυπτε το πρόβλημα της χωρητικότητας. Για να εστιάσει η κάμερα στην τυπωμένη λέξη και να μπορεί να την αναγνωρίσει, έπρεπε η συσκευή να απέχει από την τυπωμένη λέξη-στόχο πέντε με δέκα, το πολύ, εκατοστά. Ο φυσικός χώρος, δηλαδή, που μπορούσε να αξιοποιηθεί για τα τρισδιάστατα αντικείμενα ήταν πολύ περιορισμένος. Επίσης, αν απομακρυνόταν η συσκευή από τη λέξη, η τελευταία σταματούσε να είναι αναγνωρίσιμη λόγω απόστασης και μη εστίασης, σταματούσαν, συνεπώς, να εμφανίζονται τα επαυξημένα αντικείμενα. Η εικονογράφηση θα έπρεπε να περιοριστεί σε αρκετά μικρό χώρο και, για αυτόν το λόγο, ακυρώθηκε η υλοποίηση της συγκεκριμένης ιδέας.

Ένα επόμενο εμπόδιο που διαπιστώθηκε στη συνέχεια ήταν ότι στις μεμονωμένες λέξεις που επιλέχθηκαν προς εικονογράφηση υπήρχαν διαφοροποιήσεις, που δυσκόλευε τη διαδικασία της αναγνώρισης από τη συσκευή. Η λέξη «αγάπη» διαφέρει από την ίδια λέξη στη γενική πτώση («αγάπης» δηλ.). Η αλλαγή στην κλίση, στον τονισμό, ή στα σημεία στίξης, αποτελούν ίσως μικρές λεπτομέρειες, οι οποίες, όμως, επηρέαζαν την εικόνα προς ανίχνευση από τη συσκευή, δημιουργώντας προβλήματα και επιπλέον περιορισμούς.

Στη συνέχεια δοκιμάστηκε οι προς ανίχνευση εικόνες να μην είναι μεμονωμένες λέξεις, αλλά μεγαλύτερα σύνολα προτάσεων. Οι πειραματισμοί που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι ένα τυπικό μέγεθος γραμματοσειράς κειμένου προς εκτύπωση (12 στιγμών) δεν είχε επαρκή «πληροφορία» για να είναι αναγνωρίσιμο από την κάμερα της συσκευής. Θα έπρεπε το κείμενο να μεγεθυνθεί και ενδεχομένως να διαχωριστεί σε μικρότερες ενότητες, ώστε να δημιουργεί ένα μεγαλύτερο σχήμα το οποίο θα διευκόλυνε την ανίχνευση. Σε διαφορετική περίπτωση, η συσκευή καθυστερεί να εντοπίσει τα αντίστοιχα

σημεία, τρεμοπαίζει, ή αποτυγχάνει εντελώς. Στην Εικόνα 68 εμφανίζονται τρεις δοκιμαστικές περιπτώσεις του τίτλου τέλους της πρώτης ενότητας του βιβλίου.



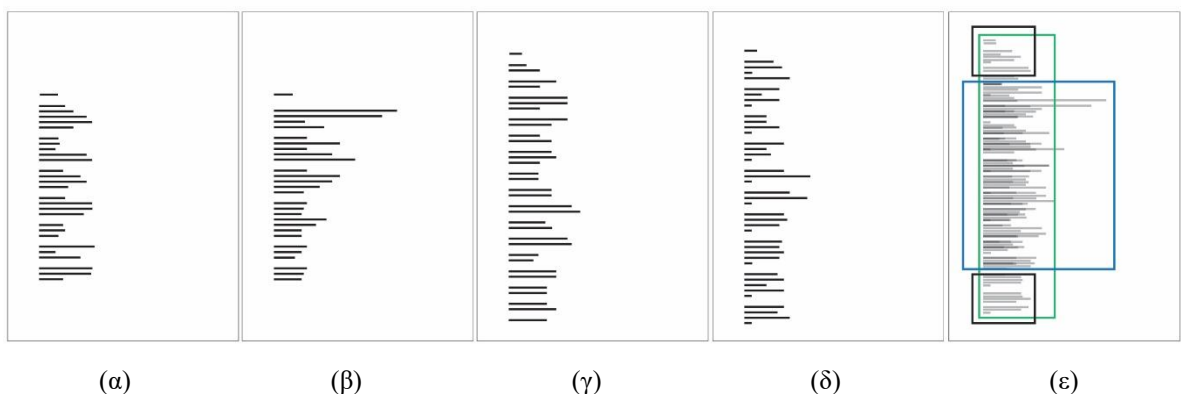
Εικόνα 68: Το κείμενο από αριστερά προς δεξιά, με δώδεκα, είκοσι, και τριανταπέντε στιγμές

Στα αριστερά διακρίνεται η πρόταση στο αρχικό μέγεθος των δώδεκα στιγμών με βαθμολογία (augmentable) 0/5. Στη μέση παρατίθεται το ίδιο κείμενο με μεγέθυνση στις είκοσι στιγμές και βαθμολογία 2/5. Δεξιά, τέλος, παρατίθεται το κείμενο με μεγέθυνση σε τριανταπέντε στιγμές, και νέα διάταξη προκειμένου να χωρέσει εντός του πλαισίου της σελίδας, και βαθμολογία 3/5. Συνεπώς, για να λειτουργήσει ορθά μια εφαρμογή προς αυτήν την κατεύθυνση θα πρέπει το κείμενο να τυπωθεί σε πολύ μεγάλες, και πιθανόν μη συμβατές με την αισθητική της αναλογίας του βιβλίου, διαστάσεις. Παρότι η προς ανίχνευση εικόνα δεν είναι απαραίτητο να πληροί το 5/5 προκειμένου να χρησιμοποιηθεί, με ποσοστό 3/5 θα πρέπει να αναμένουμε δυσχέρειες στην επικοινωνία υπό ορισμένες συνθήκες. Εναλλακτικά, δοκιμάστηκαν οι ίδιες εικόνες μεγεθυμένες και περικομμένες γύρω από τα γράμματα, χωρίς το λευκό φόντο της σελίδας. Σε αυτήν την περίπτωση, σε όλες τις εικόνες η βαθμολογία ανήλθε στο 4/5. Αυτός ο τρόπος, όμως, παρουσιάζει μια αδυναμία, ότι μέσα από την εφαρμογή δεν θα μπορούσαμε να προβλέψουμε με ακρίβεια τα όρια της σελίδας, και συνεπώς δεν θα μπορούσαν να διαδραματίσουν ρόλο στη συνολική εικόνα. Όταν το σύνολο της σελίδας αποτελεί την προς ανίχνευση εικόνα, τότε υπάρχει πλήρης έλεγχος στη σύνθεση των εικονικών στοιχείων σε σχέση με το βιβλίο σαν αντικείμενο.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω δεδομένα, προκειμένου να επιτευχθεί υπέρθεση αντικειμένων βασισμένη αποκλειστικά στο κείμενο, αυτή θα πρέπει να δομηθεί με έντονες τυπογραφικές διαρρυθμίσεις. Σε κάθε σελίδα θα πρέπει δηλ. να

δημιουργούνται μοναδικά σχέδια¹³ της πορείας του κειμένου, και αυτό να μην παρατίθεται σε επαναλαμβανόμενες παράλληλες σειρές. Με αυτόν τον τρόπο, η συσκευή θα μπορούσε να ανιχνεύει πιο εύκολα τα μεγαλύτερα σχήματα και τους ενδιάμεσους χώρους, αλλά κάτι τέτοιο θα ερχόταν σε αντίθεση με το αρχικό σκεπτικό, που αφορούσε σε ένα λιτό κείμενο. Συμπληρωματικά δοκιμάστηκε να αξιοποιηθεί η σελιδαρίθμηση, η οποία, όμως, απέτυχε λόγω μεγέθους, παρουσιάζοντας μηδενική βαθμολογία ανίχνευσης ακόμα και όταν οι αριθμοί ήταν σε μεγάλη διάσταση. Άρχισε να γίνεται λειτουργική σε διαστάσεις αριθμών άνω των 40 στιγμών (περίπου ενός εκατοστού στην τυπωμένη μορφή), κάτι που δημιουργούσε μεγάλη αντίθεση και απέβαινε εις βάρος των ποιημάτων, ενώ πλησίαζε τη λογική των σημαδιών-στόχων που εξαρχής ήταν ένας στόχος προς αποφυγή.

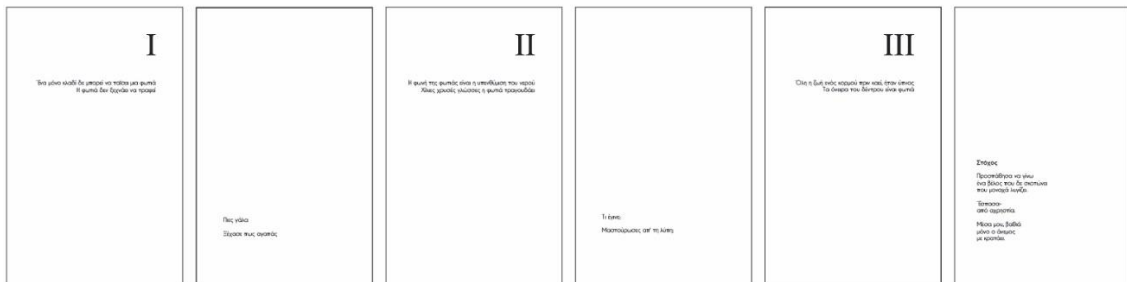
Στη συνέχεια δοκιμάστηκε να οριστεί ως εικόνα προς ανίχνευση το γενικό σχήμα που δημιουργείται από το κείμενο, δηλαδή, στην προκειμένη περίπτωση, η ευρύτερη διάταξη των στίχων σε κάθε σελίδα. Στο παράδειγμα που ακολουθεί παρατίθενται τέσσερα διαφορετικά ποιήματα με μικρό αριθμό λέξεων ανά στίχο. Πρώτα παρατίθεται το «Αντίδοτο», Σχήμα 31 (α), έπειτα το «Τραγούδι», Σχήμα 31 (β), στη συνέχεια «Οι δύο», Σχήμα 31 (γ), και, τέλος, το «Καχόν», Σχήμα 31 (δ). Δοκιμάζοντας τις σελίδες από αυτά τα ποιήματα ως εικόνες, μέσα από την προγραμματιστική πύλη του Vuforia (Vuforia Developer Portal) παρουσιάστηκε μέτρια βαθμολόγηση αναγνωσιμότητας (3/5), η οποία συνεπάγεται ενδεχόμενες καθυστερήσεις και διακοπές, ειδικά σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού.



Σχήμα 31: Τέσσερα παραδείγματα ποιημάτων, και δεξιά οι κοινές τους περιοχές

¹³ Η περίπτωση των καλλιγραμμάτων, για τα οποία έγινε αναφορά προηγουμένως, στο 2ο κεφάλαιο, όπου το κείμενο γράφεται ελεύθερα σχηματίζοντας εικόνες, θα αποτελούσε επιτυχημένη λύση.

Στο Σχήμα 31 (ε) μπορεί κανείς να δει τις διαφορές των τεσσάρων ποιημάτων χωροταξικά. Με το μπλε πλαίσιο σημειώνεται ο κοινός χώρος που καταλαμβάνουν τα δύο πρώτα ποιήματα, με το πράσινο περιγράφεται ο κοινός χώρος των δύο τελευταίων, ενώ τα δύο μαύρα πλαίσια, στο πάνω και κάτω μέρος, απεικονίζουν τη διαφορά μεταξύ των πρώτων δύο και των δύο τελευταίων ποιημάτων. Οι διατάξεις των στίχων ήταν ισοπαχείς, παράλληλες σειρές, διαφορετικού μήκους, συνεπώς τα σημεία προς ανάχνευση ήταν αρκετά παρεμφερή μεταξύ των σελίδων. Όπως προαναφέρθηκε στη σελίδα 142, τα χαρακτηριστικά μιας επιτυχούς ανάχνευσης είναι οι εικόνες να έχουν έντονη αντίθεση, μη επαναλαμβανόμενα μοτίβα (που μπορούν να μπερδέψουν), και να μην υπάρχουν εκτενείς μονόχρωμες περιοχές. Συνεπώς, με τα παραδείγματα αυτά επιβεβαιώθηκε ότι οι σελίδες, ως γενικότερη δομή, ήταν ακατάλληλες προς ανάχνευση.



Εικόνα 69: Η αρχική διαμόρφωση των κειμένων προς επαύξηση

Έπειτα από τους παραπάνω πειραματισμούς, και τα εμπόδια που ανέκυψαν, αποφασίστηκε η εφαρμογή της επαυξημένης εικονογράφησης να λειτουργεί με έναν περιορισμένο αριθμό σελίδων, των τίτλων αρχής και τέλους των τριών ενοτήτων του βιβλίου, καθώς και της εικόνας εξωφύλλου. Ενώ το υλικό περιορίστηκε και είχε χαρακτηριστικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των σελίδων (βλ. Εικόνα 69), το κείμενο εξακολουθούσε να είναι δύσκολο στην ανάχνευση από τη συσκευή. Αυτό συνέβαινε τόσο στις περιπτώσεις όπου η αποθηκευμένη εικόνα προς ανάχνευση ήταν ολόκληρη σελίδα, όσο και στις περιπτώσεις όπου αποτελούταν μόνο από κείμενο –το κείμενο, δηλαδή, διαχωρισμένο από το ελεύθερο λευκό φόντο της σελίδας, όπως προαναφέρθηκε. Εν τέλει, παρόλο που αντέβαινε στην αρχική ιδέα, αποφασίστηκε στις επιλεγμένες σελίδες να προστεθεί μια συμπληρωματική εικόνα για να ενισχύσει την ανιχνευσιμότητα. Οι

επιλεγμένες εικόνες¹⁴ ενσωματώθηκαν στη σελίδα, μαζί με το κείμενο, και, κατά αυτόν τον τρόπο, ομαδοποιημένα αποτέλεσαν την επιφάνεια προς ανάγνωση από τη συσκευή (βλ. Εικόνα 70).



Εικόνα 70: Δείγματα από τις έξι σελίδες που συνδέονται με την εφαρμογή

Διαδικασία επιλογής των κειμένων προς εικονογράφηση τριών διαστάσεων

Για την επιλογή των λέξεων προς εικονογράφηση αξιοποιήθηκε η εφαρμογή ανοιχτού κώδικα Voyant Tools.¹⁵ Πρόκειται για ένα διαδικτυακό περιβάλλον ανάγνωσης και ανάλυσης ψηφιακών κειμένων. Μέσα από το Voyant Tools μπορεί κανείς να δει τη συχνότητα επιλεγμένων λέξεων, σε ποιο σημείο βρίσκονται μέσα στο σώμα του κειμένου, και τις διασυνδέσεις τους με άλλες λέξεις. Μπορεί, επίσης, να προβάλλει και να εξάγει τα αποτελέσματα με διαφορετικά είδη απεικονίσεων (π.χ. μέσω wordcloud, σχεδιαγραμμάτων κ.ά.). Η εφαρμογή ενημερώνει για διαφορετικά χαρακτηριστικά του κειμένου, όπως είναι το μήκος του εγγράφου, η λεξιλογική πυκνότητα, και ο μέσος όρος λέξεων ανά πρόταση, όπως φαίνεται στην Εικόνα 71.

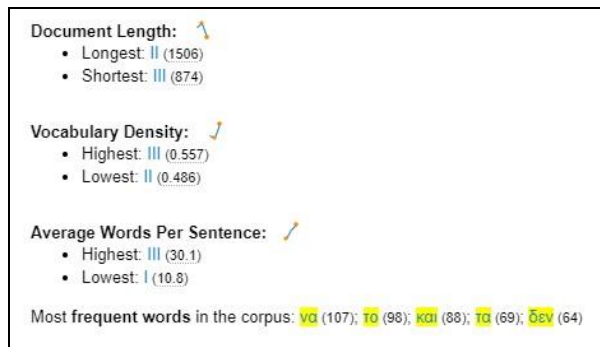
Το κείμενο της συλλογής αρχικά εισήχθη μέσα στο περιβάλλον του Voyant Tools, διαχωρισμένο σε τρία μέρη, που αντιστοιχούσαν στις τρεις ενότητες. Χωρίς πρόσθετες ρυθμίσεις, προβλήθηκαν οι πλέον συχνές λέξεις σε σύγκριση με το υπόλοιπο σώμα κειμένου.¹⁶ Στην πρώτη αυτή ανάλυση αυτόματα παραλείφθηκε το «υψηλής

¹⁴ Οι εικόνες αυτές αποτελούνται από 2 φωτογραφίες πετρωμάτων, μία φωτογραφία με ρίζες, και τρία αφηρημένα σχέδια με μελάνι. Τα υλικά αυτά είχαν δημιουργηθεί/φωτογραφηθεί την τελευταία τριετία, εν είδει αρχείου, με σκοπό να αξιοποιηθούν μελλοντικά για τις ανάγκες της παρούσας διατριβής.

¹⁵ Sinclair, Stéfan, και Geoffrey Rockwell, 2016. Voyant Tools. Web. <http://voyant-tools.org/>.

¹⁶ Οι λέξεις ήταν οι εξής: στην 1η ενότητα: όταν (7), σίχτοι (6), είχε (6), είμαι (15), κορίτσι (5)· στη 2η ενότητα: λέσχη (8), όμως (5), μόνος (5), λίγο (5), βαγόνι (5)· στην 3η ενότητα: είπανε (9), ποίηση (5),

συχνότητας» (high frequency) λεξιλόγιο, όπως είναι οι λέξεις «να», «το», «και», «τα», «δεν», και άλλες παρεμφερείς.



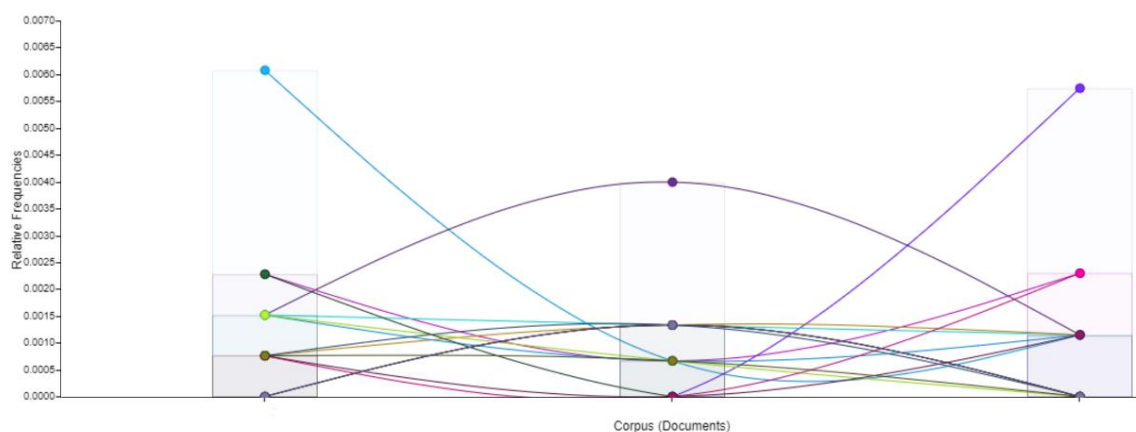
Εικόνα 71: Βασικές πληροφορίες του κείμενου της συλλογής μέσα από την εφαρμογή Voyant Tools

Ο τρόπος με τον οποίο η εφαρμογή αυτή συνεισέφερε στην εικονογράφηση της συλλογής είναι ότι παρείχε άμεση πρόσβαση στην αναζήτηση ορισμένων εννοιών, στο πόσο συχνά αυτές εμφανίζονται, σε ποια ενότητα, στις λέξεις με τις οποίες συνδέονται, και σε άλλα συγκριτικά στοιχεία (βλ. Εικόνα 72). Δόθηκε, με αυτόν τον τρόπο, η δυνατότητα για μια ιδιόμορφη ανάγνωση, ανεξάρτητη από τη ροή του κειμένου –την πολύ συγκεκριμένη ακολουθία των προτάσεων των στίχων. Θα μπορούσαμε να το εκλάβουμε σαν μια ανάγνωση της «λεκτικής παλέτας», και όχι των εικόνων καθεαυτές της συλλογής. Όπως η ίδια η ποιήτρια ανέφερε, είναι σαν «μια ακτινογραφία ή ένα ψυχογράφημα της συλλογής». Δεδομένου ότι η αναζήτηση έγινε στοχευμένα, σε συγκεκριμένες λέξεις, και υπήρχε ένας βαθμός τυχαιότητας, η ανάλυση δεν μπορεί να ειπωθεί ότι είχε αμιγώς αντικειμενικό χαρακτήρα. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα εργαλείο εξατομικευμένης προσπέλασης ψηφιακών κειμένων. Πρακτικά, μέσα από αυτήν την προσπέλαση, σημειώθηκαν λέξεις με μεγάλη συχνότητα χρήσης, και λέξεις που εμφανίζονταν μία φορά στις αντίστοιχες ενότητες, και μέσα από την καταγραφή οριστικοποιήθηκαν οι τελικές λέξεις προς εικονογράφηση.¹⁷

αγαπημένε (5), σκυλί (4), λυπάμαι (4) –όπου εντός παρενθέσεως σημειώνεται η συχνότητα με τις οποίες αναφέρονται.

¹⁷ Εν τέλει οι λέξεις ήταν οι ακόλουθες: «πέτρα», «σώμα», «αγαπημένε», «φωτιά», «τραγούδι», «θηρίο», «λέξη», «φεγγάρι», «βιβλίο», «γράμματα», «δέντρο», «κεφάλι», «άνθρωπος», «φωνή», «κύκλος», «κλαδί», «γάλα», «λουλούδι», «σπάζω», «βιολί», «ζωή», «πουλιά», «νύχτα», «βαγόνι», «ξερό», και «ρίζες». Παρατηρήθηκε ότι αρκετές λέξεις ανακυκλώνονταν και εμφανίζονταν και στις τρεις ενότητες.

Επιλέχθηκαν στοιχεία που ενώνουν εμμέσως τα τρία βασικά στοιχεία του βιβλίου: τα ποιήματα, τις τυπωμένες εικόνες, και το τρισδιάστατο περιβάλλον. Ορισμένα από τα επιλεγμένα σχήματα τροποποιήθηκαν ώστε να ήταν συμβατά με την εννοιολογική και ιδεολογική παλέτα της συλλογής.¹⁸ Κυρίαρχο κριτήριο ήταν οι εικόνες να μην χαρακτηρίζονταν από μόνες τους από αισθητική πρωτοτυπία ή ομορφιά, αλλά να βρίσκονταν σε οργανική σχέση με τα ποιήματα καθώς και με τις τυπωμένες εικόνες.



Εικόνα 72: Η συχνότητα των επιλεγμένων λέξεων στην πρώτη, στη δεύτερη, και στην τρίτη ενότητα

Τα τρισδιάστατα γραφικά (εικονικά και κειμενικά) δημιουργήθηκαν σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας με το λογισμικό σχεδίασης Google Tilt Brush¹⁹ και τη στερεοσκοπική κάσκα HTC Vive (βλ. Εικόνα 73). Αρκετά από τα γραφικά ήταν εμπνευσμένα από εκθέματα του Μουσείου Κυκλαδικής Τέχνης της Αθήνας,²⁰ βάσει του σκεπτικού ότι το σύγχρονο με το αρχέγονο έπρεπε να συνυπάρχουν όπως συνέβαινε και με τα ποιήματα της συλλογής που παρουσίαζαν μεγάλες αντιθέσεις. Παρότι ήταν τρισδιάστατα αντικείμενα, τα περισσότερα στοιχεία βασίζονταν σε μια λογική δύο

¹⁸ Για παράδειγμα, στη φιγούρα με τη δάδα της γνώσης στη λέξη «Φωνή», τονίστηκε η καμπύλη στο στήθος ώστε να παρέπεμπε σε ένα θηλυκό Προμηθέα, κάτι που δεν ήταν οπτικά εφικτό χωρίς αυτήν τη μικρή αλλαγή.

¹⁹ Περισσότερα στοιχεία για τη γραφή στο τρισδιάστατο περιβάλλον της Εικονικής Πραγματικότητας μπορεί κανείς να βρει στην υποενότητα 5.3 στη σελίδα 182.

²⁰ Τα εκθέματα που αξιοποιήθηκαν είναι τα σχηματικά ειδώλια «βιολόσχημα» (με αριθμό μουσείου ΝΓ0351, ΝΓ0337 και ΝΓ0338), το τηγανόσχημο σκεύος (αρ. ΝΓ0971), η ανδρική προτομή, πτηνό που είναι διακοσμημένο σε αγγείο, το γυναικείο ειδώλιο παραλλαγής Δωκαθισμάτων (αρ. ΝΓ0206), και η σφίγγα πάνω σε αμφορέα (αρ. ΝΓ0953).

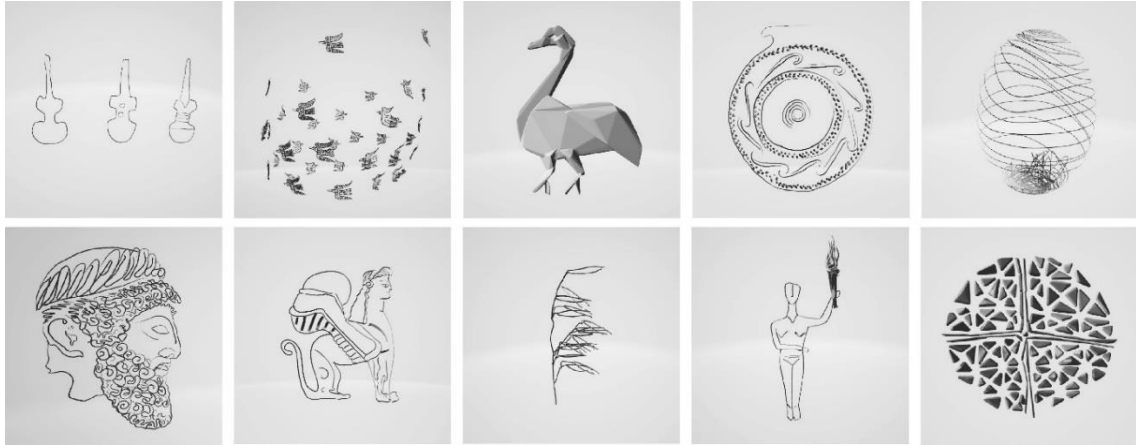
διαστάσεων, σαν σχέδια που αποκόπτονται από το χαρτί και έχουν επεκταθεί στο χώρο, σαν σημειώσεις-αντικείμενα. Δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στο ρυθμό, τόσο στο ίδιο το υλικό, στην τεχνοτροπία της ψηφιακής «χειρογραφής»,²¹ όσο και μέσα από τις κινήσεις και τη χρονικότητα. Δόθηκε σημασία στα κενά, στην τοποθέτηση των έντυπων σελίδων, και στα τρισδιάστατα αντικείμενα,²² και έγινε μια προσπάθεια τα αντικείμενα να εκτείνονται έξω από το πλαίσιο του έντυπου χαρτιού. Αξιοποιήθηκαν τόσο εικαστικά στοιχεία όσο και η γραφή και η κάθε σελίδα αντιμετωπίστηκε σαν αυτόνομη σκηνή.

Η συγκεκριμένη επαυξημένη εικονογράφηση μπορεί να θεωρηθεί σαν μια ψηφιακή, προκαθορισμένη επαναλαμβανόμενη παράσταση από γραμμικές και λεκτικές φιγούρες που δρουν πάνω στις σελίδες του εντύπου· σαν μια μορφή σκηνοθεσίας συνδεδεμένης κατά κάποιον τρόπο με την έννοια του θεάτρου και της παραστατικότητας. Όπως και στο προηγούμενο πείραμα, το έργο έπρεπε στη δημιουργία του να παρακολουθείται και να ελέγχεται από κάθε πιθανή όψη απ' όπου θα το δουν οι αναγνώστες. Παρότι μέσα από το πρόγραμμα της Εικονικής Πραγματικότητας όπου υλοποιήθηκε υπήρχε ακριβής έλεγχος στην τοποθέτηση των αντικειμένων και των μεγεθών, στην πραγματικότητα, στο τελικό αποτέλεσμα υπήρχαν αποκλίσεις εξαιτίας της ανάλυσης της κάμερας που κάθε φορά χρησιμοποιείται.

Για το στήσιμο των τρισδιάστατων σελίδων, οι εργασίες στηριχθήκαν και ευθυγραμμίστηκαν βάσει μιας πιθανής θέσης της κάμερας και όχι της επίπεδης επιφάνειας της έντυπης σελίδας. Σε κάθε σελίδα τα επαυξημένα στοιχεία τοποθετήθηκαν ελαφρά επικλινώς έτσι ώστε από την πρώτη όψη που πιθανώς θα έχει ο αναγνώστης μέσα από τη συσκευή του να είναι καλύτερα ορατά τα περισσότερα στοιχεία της συνολικής εικόνας. Η πρώτη όψη ενδεικτικά ορίστηκε πως είναι αντικριστά από τη σελίδα σε απόσταση ίση ή μικρότερη του μισού μέτρου και με τη συσκευή να τοποθετείται 20 με 45 μοίρες κεκλιμένη. Ο αναγνώστης φυσικά μπορεί να δει το έργο από οποιοδήποτε σημείο, ακόμα και από δύο μέτρα απόσταση από το βιβλίο.

²¹ Βασισμένη στην περιγραφή του ρυθμού από τον Barthes ως «απλής στίξης ασήμαντων και επαναλαμβανόμενων εντομών» (Barthes, 2005, σ. 268).

²² Στα λευκά σημεία των σελίδων τοποθετήθηκαν αντικείμενα με σκούρα γραφή, και, αντίστοιχα, στα σκουρόχρωμα σημεία πιο ανοιχτόχρωμα αντικείμενα, ώστε να υπήρχε μεγαλύτερη αντίθεση.



Εικόνα 73: Ορισμένα από τα τρισδιάστατα γραφικά του πειραματισμού

Πιο συγκεκριμένα, στο εξώφυλλο, όπου εξελίσσεται η πρώτη τρισδιάστατη εικονογράφηση, τοποθετήθηκε ο τίτλος,²³ και ένας συμβολικός κύκλος, αποτύπωμα από ένα μελανοδοχείο με ένα φυτό να ακουμπά στην εσωτερική βάση του. Από την οθόνη της συσκευής, ο αναγνώστης βλέπει μέσα στον κύκλο να εναλλάσσεται ένα αντικείμενο που παραπέμπει σε ξερή γη. Στο σημείο από όπου ξεκινά το τυπωμένο φυτό βρίσκεται ένα ομοίωμα τρισδιάστατο, και γύρω από τον κύκλο υπάρχει μια αργή κινούμενη δίνη τρισδιάστατων αντικειμένων που παραπέμπει σε ένα ανάποδο ηφαίστειο.

Στη συνέχεια, στην εικονογράφηση της αρχής της πρώτης ενότητας, χρησιμοποιήθηκε μια φωτογραφία με ρίζες ενός μεγάλου δέντρου. Μέσω της εφαρμογής εμφανίζεται ένα τρισδιάστατο δέντρο με πέτρινη υφή και με τις ρίζες του να εκτείνονται στο χώρο έξω από τη σελίδα. Στα κλαδιά του δέντρου τοποθετήθηκαν οι τρισδιάστατες χειρόγραφες λέξεις «βαγόνι», «κεφάλι», «ομορφιά», «όνειρο», «στίχοι», «αγαπημένη», και «φεγγάρι» σε διάφορα μεγέθη και τονικότητες. Στο κλείσιμο της πρώτης ενότητας, που ουσιαστικά είναι και η τρίτη ιστορία, βρίσκεται ένα σχέδιο με οριζόντιες γραμμές χυμένου λευκού χρώματος. Μέσα από την εφαρμογή εμφανίζονται δύο αντικριστές αρχαίες σφίγγες. Στο ύψος των στομάτων τους βρίσκονται αντίστοιχα οι λέξεις «Ξέχασε» και «αγαπάς», σαν χρησμοί, να περιστρέφονται αργά μαζί με μια συνεχή σπειροειδή γραμμή που περιβάλλει την κάθε μία σε σχήμα αυγού.

Στη δεύτερη ενότητα, η εικόνα έναρξης είναι μια φωτογραφία ενός παρόλιθου με διαφορετικούς φυσικούς τόνους. Η επαυξημένη εικονογράφηση αποτελείται από τρία

²³ Στον τίτλο του βιβλίου έχει χρησιμοποιηθεί η «Χωρογραφία», η τρισδιάστατη γραμματοσειρά, όπως και στο έργο «One Step Away» που είναι αναγνώσιμη μόνο όταν την βλέπει κανείς κάθετα.

βασικά αντικείμενα: τη λέξη «ΦΩΝΗ» που στο «Η» είναι ενσωματωμένο ένα γυναικείο κυκλαδικό ειδώλιο· το ειδώλιο κρατά μια δάδα με φωτιά, ενώ περιστρέφεται μαζί με τη λέξη γύρω από το κέντρο τους. Γύρω από τη σελίδα βρίσκονται πολλά αντίγραφα της λέξης «σώματα». Τα «σώματα» έγιναν συμβολικά σαν αποκόμματα, μικρότερα από τη δυνατή και επιβλητική «ΦΩΝΗ», και είναι τοποθετημένα οριζόντια. Στο κλείσιμο αυτής της ενότητας, υπάρχει μια εικόνα μιας μαύρης μουτζούρας όπου έχει αφαιρεθεί ένα λευκό τετράγωνο. Μια δίνη από κυκλαδικά πτηνά περιστρέφεται δεξιόστροφα, ενώ τρισδιάστατα αντίγραφα των δύο προτάσεων περιστρέφονται γύρω από το ερωτηματικό στο τέλος τους (βλ. Εικόνα 74).

Στην τελευταία ενότητα, η πρώτη εικόνα είναι φτιαγμένη με μαύρο μελάνι και λευκό χρώμα σε διαφορετικά τονικά επίπεδα. Η εικονογράφηση αποτελείται από το πρόσωπο ενός άντρα και μια σειρά από τρισδιάστατα θραύσματα που βγαίνουν μέσα από μια υδρία και εκτυλίσσονται προς τα αριστερά. Στην τελευταία ιστορία, βρίσκεται ξανά μια εικόνα ενός πετρώματος. Ένα τρισδιάστατο αντίγραφο του κειμένου είναι τοποθετημένο λοξά κάθετα, σαν το έντυπο να είναι η αντανάκλασή του το οποίο περιστρέφεται γύρω από το πρώτο γράμμα του τίτλου. Πάνω στη φωτογραφία της πέτρας βρίσκονται τρία βιολόσχημα ειδώλια, ενώ δύο βέλη σε σχήμα κυμάτων τα στοχεύουν και τα διαπερνούν αλλεπάλληλα.

Το έντυπο βιβλίο και η επαυξημένη εικονογράφηση ακολούθησαν την ίδια χρωματική παλέτα, την κλίμακα του γκρι, με σκοπό αφενός να είναι πιο καθαρές οι φόρμες, αφετέρου, πρακτικά, να είναι ευδιάκριτο σε διαφορετικές συνθήκες όπου θα προβληθεί. Έγιναν, όμως, δύο συμβολικές εξαιρέσεις. Η μία ήταν το φυτό στο εξώφυλλο του βιβλίου, που είχε σκοπό να εκφράσει τη δύναμη της φύσης που ξεπερνά εμπόδια και γεννάται μέσα από τις στάχτες, την ξερή νέα γη ενός ανεστραμμένου ηφαιστείου. Η δεύτερη υπήρξε το χρώμα της φωτιάς που κρατά το κυκλαδίτικο ειδώλιο, στην έναρξη της τρίτης ενότητας.

Ολοκληρώνοντας την εφαρμογή παρατηρήθηκε ότι αυτή δεν απαιτούσε υψηλό επεξεργαστή ούτε ήταν μεγάλη ως προς τον όγκο δεδομένων (λίγο μεγαλύτερη από 60 KB), ώστε να χρειάζεται αρκετό ελεύθερο χώρο στη συσκευή. Η ανάλυση της κάμερας της συσκευής, όμως, ήταν εκείνο το στοιχείο που καθόριζε αν θα υπήρχε επιτυχία άμεσης αναγνωσιμότητας, ή όχι. Με μια συσκευή με μέτριας ποιότητας κάμερα θα υπάρχει δυσκολία αναγνώρισης εικόνων, λόγω του γεγονότος ότι δεν θα είναι δυνατή η σωστή εστίαση και «ανάγνωση» της εικόνας.

Ιδιαίτερα σημαντική σε αυτό το έργο υπήρξε η πολύ στενή συνεργασία με την ποιήτρια από την αρχή του πειραματισμού. Από την αναζήτηση των εικόνων προς εκτύπωση, των λέξεων, των τρισδιάστατων αντικειμένων, έως τελικά στη σύνθεση αυτών, στις κινήσεις, και στη χρονικότητα. Υπήρξε ένας κοινός διάλογος, μια συν-δημιουργία η οποία αντιμετωπίστηκε με αλληλοσεβασμό, και επαγγελματισμό και από τις δύο μεριές. Το πλαίσιο αυτό αποτέλεσε έναν ιδανικό χώρο έρευνας και καλλιτεχνικής δημιουργίας, με ελευθερία κινήσεων και απουσία συμβιβασμών για την εξέλιξή του και την επίτευξη του επιθυμητού, ποιοτικού, αποτελέσματος. Η συγγραφική και καλλιτεχνική διαδικασία, δηλαδή, κατά το στάδιο της υλοποίησης του έργου, ήταν αποστασιοποιημένη από το εμπορικό κομμάτι και δεν επηρεάστηκε από την απόθεση του έργου για την κυκλοφορία του, είχε ολοκληρωθεί έως ότου διατεθεί στην αγορά.



Εικόνα 74: Το έντυπο με την επαυξημένη εικονογράφηση μέσα από την οθόνη της συσκευής

VII. Το δοκιμαστικό στάδιο του πειραματισμού *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο*

Η αρχική ιδέα ήταν η διερεύνηση της τρίτης διάστασης της Εικονικής Πραγματικότητας σε σχέση με το κείμενο και τις δυνατότητες διάδρασης με τους αναγνώστες μέσω μιας έξυπνης συσκευής. Οι πειραματισμοί έγιναν με την τρισδιάστατη *Χωρογραφία*. Χρησιμοποιήθηκε το κείμενο «*Ambiguity becomes clear and symbols become words when seen from the right perspective*», πρόταση που περιέγραφε την ίδια τη γραμματοσειρά.

Για την ανάπτυξη του πειράματος, αρχικά δημιουργήθηκαν δέκα σκηνές στο λογισμικό Unity 3D όπου εισήχθησαν τα τρισδιάστατα γράμματα. Σε κάθε μία σκηνή έγινε διαφορετική διάταξη της παραπάνω φράσης, με διαφορετικές τοποθετήσεις των γραμμάτων, στοίχισης, κλίμακας (σε σχέση με την εγγύτητα στην οθόνη), αλλά κυρίως του τρόπου που αυτές θα ήταν δυνατόν να αναγνωστούν. Η ανάγνωση της κάθε περίπτωσης επιτρεπόταν: α) μέσω ενός μηχανισμού διαδρομών (paths) και κομβικών σημείων (waypoints), όπως και στα παραπάνω παραδείγματα, και β) μέσω ελεύθερης πλοήγησης.

Στην πρώτη εκδοχή (α), η κατεύθυνση της διαδρομής της εικονικής κάμερας ακολουθεί το κείμενο χωρίς να χάνεται η σωστή σειρά της ανάγνωσης. Μπορεί ο αναγνώστης, μέσω περιστροφής της συσκευής και γυροσκοπίου, να δει τον εικονικό χώρο μόνο όσο δεν υπάρχει μετατόπιση. Όταν αρχίζει η κίνηση πάνω στη διαδρομή τότε το παράθυρο επανεστιάζει προς την προκαθορισμένη κατεύθυνση του κειμένου. Μέσω αυτού του μηχανισμού, τα χέρια και οι χειρονομίες διαδραματίζουν τον κύριο ρόλο για τη διαδικασία της ανάγνωσης: μέσα από τις κινήσεις και τις περιστροφές της συσκευής προβάλλονται τα κείμενα από διαφορετικές οπτικές, ενώ μέσω της αφής εμφανίζεται η συνέχεια του κειμένου. Στη δεύτερη εκδοχή (β) ο αναγνώστης μπορεί αγγίζοντας τα άκρα της οθόνης να μεταφέρεται στο επίπεδο σαν να χρησιμοποιούσε τα αντίστοιχα πλήκτρα ενός πληκτρολογίου: δεξί, αριστερό, πάνω και κάτω βελάκι, και αντίστοιχη κίνηση στο χώρο.

Επιγραμματικά οι σκηνές και οι τρόποι ανάγνωσης

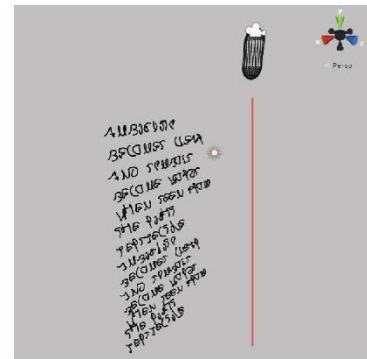
Στην πρώτη περίπτωση, Εικόνα 75 (01), το σύνολο του κειμένου τοποθετείται σε μια όρθια στήλη και η ανάγνωση γίνεται μέσα από μια ημικυκλική διαδρομή, από τα αριστερά προς τα δεξιά, με τη χρήση διαδοχικών κόμβων. Λόγω του μικρού μεγέθους του κειμένου η ανάγνωση είναι δυνατή –σε ένα κείμενο μεγαλύτερου μεγέθους αυτό θα ήταν πολύ δύσκολο.



Περίπτωση 01



Περίπτωση 02

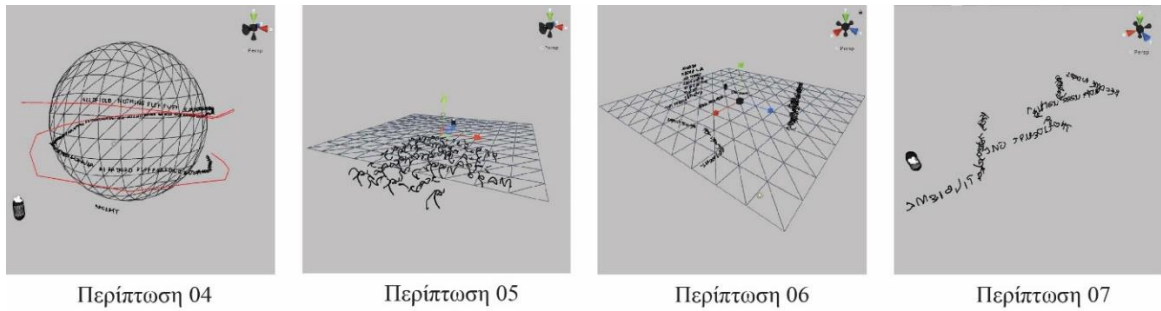


Περίπτωση 03

Εικόνα 75: Οι τρεις πρώτες περιπτώσεις (01), (02), και (03)

Στη δεύτερη περίπτωση, Εικόνα 75 (02) το κείμενο τοποθετείται με τον ίδιο τρόπο, και στην κάμερα προσδίδεται μια σταδιακή καθοδική κατεύθυνση μέσω τεθλασμένης διαδρομής. Δεκατέσσερις κόμβοι (επτά δεξιά και επτά αριστερά) τοποθετούνται ανά δυάδες σε συνεχόμενα ευθύγραμμα τμήματα, από τα αριστερά προς τα δεξιά, και, αντίστροφα, προς τα κάτω, παρόμοια με την κίνηση του ματιού όταν διαβάζει ένα κείμενο εντός μιας στήλης κειμένου.

Στην επόμενη περίπτωση, Εικόνα 75 (03), το κείμενο τοποθετείται σε παρόμοια θέση, αλλά είναι χωρισμένο σε δύο φράσεις, τη μια μετά την άλλη, για να εμφανίζεται μεγαλύτερο. Για την ανάγνωσή του προγραμματίστηκε μια αργή πτωτική κατεύθυνση της κάμερας κατά μήκος του άξονα του ύψους (Y). Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να παρομοιαστεί με τους τίτλους στον κινηματογράφο. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες περιπτώσεις, σε αυτό το σημείο το άγγιγμα της οθόνης λειτουργεί κατά διαφορετικό τρόπο. Η πτώση τοποθετείται σε προσωρινή παύση, ενόσω το χέρι του αναγνώστη ακουμπά την οθόνη, δίνοντάς του τη δυνατότητα να διαβάσει το κείμενο σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, εάν χρειάζεται.



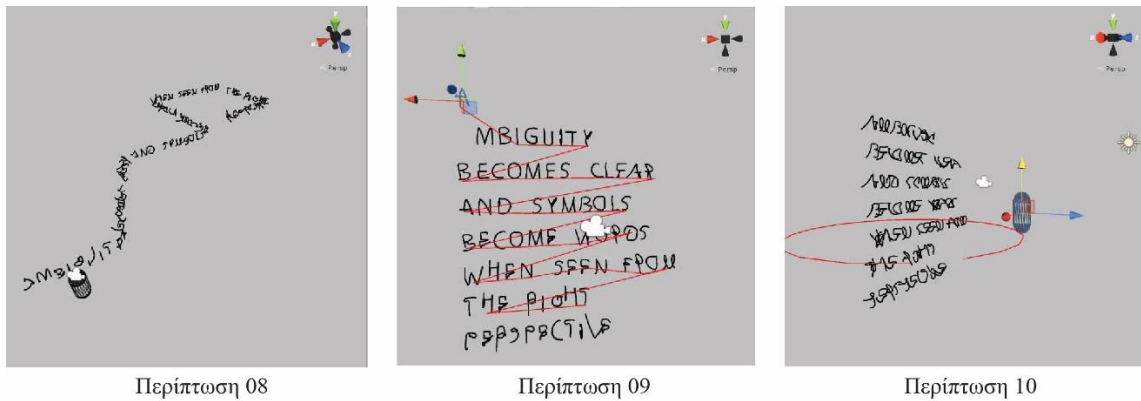
Εικόνα 76: Οι περιπτώσεις (04) έως (07)

Στην τέταρτη περίπτωση, Εικόνα 76 (04), το κείμενο τοποθετείται σε μία σειρά η οποία περιγράφει δύο φορές την περίμετρο μιας σφαίρας. Η σφαίρα δεν είναι ορατή στον αναγνώστη, παρά μόνο η σπειροειδής διαδρομή του κειμένου. Τριάντα κόμβοι τοποθετούνται σε μικρή απόσταση από τα γράμματα. Ο αναγνώστης μέσω αφής ή κύλισης του χεριού του πάνω στην οθόνη μετατοπίζεται κατά μήκος της σειράς, ενώ η απόστασή του σε σχέση με το κείμενο παραμένει σταθερή.

Στην επόμενη περίπτωση, Εικόνα 76 (05), το κείμενο τοποθετείται σε μία στήλη (όπως και στην πρώτη περίπτωση) η οποία είναι σε οριζόντια διάταξη, παράλληλα προς το εικονικό «δάπεδο». Η ανάγνωση γίνεται μέσω πλοήγησης, αγγίζοντας τις τέσσερις άκρες της οθόνης, και αντίστοιχης μετακίνησης στον (X) και (Y) άξονα με «κλειδωμένη» την περιστροφή της κάμερας προς τα κάτω.

Έπειτα, στην περίπτωση της Εικόνας 76 (06), το κείμενο τοποθετείται σε τυχαία σημεία της επιφάνειας. Ο αναγνώστης, όπως και στην αμέσως προηγούμενη περίπτωση, μπορεί να πλοηγηθεί ελεύθερα, στους δύο άξονες, αγγίζοντας τα τέσσερα άκρα της οθόνης. Δημιουργείται μια ενδιαφέρουσα σύνθεση με τα τρισδιάστατα γράμματα, η διαδικασία της ανάγνωσης, όμως, είναι πολύ δύσκολη –κυρίως λόγω της διαφοράς ύψους.

Τέλος, στην επόμενη περίπτωση, Εικόνα 76 (07), το κείμενο τοποθετείται κατά τρόπο που κάποιες λέξεις ενώνονται με τις επόμενες σαν σε μια διακλάδωση. Ο αναγνώστης μπορεί να πλοηγηθεί ελεύθερα στο χώρο, παρόμοια όπως και προηγουμένως. Το αποτέλεσμα είναι δυσανάγνωστο, κυρίως διότι τα κείμενα συγχέονται και δεν είναι ευδιάκριτη η σύνδεση των προτάσεων.



Περίπτωση 08

Περίπτωση 09

Περίπτωση 10

Εικόνα 77: Οι περιπτώσεις (08) έως (10)

Στην περίπτωση της Εικόνας 77 (08) το κείμενο παρατάσσεται σε μία τεθλασμένη σειρά. Παράλληλα με τη σειρά του κειμένου δημιουργείται ένας οριοθετημένος χώρος, σαν διάδρομος. Αυτός ο διάδρομος, ο οποίος δεν ήταν ορατός, λειτουργεί σαν όριο που επιτρέπει στον αναγνώστη να κινείται μόνο εντός των ορίων του, στον εσωτερικό χώρο.

Η επόμενη περίπτωση, Εικόνα 77 (09), αποτελεί παραλλαγή της δεύτερης περίπτωσης με τους δεκατέσσερις κόμβους (02), με τον κάθε κόμβο, όμως, να αντιστοιχεί σε μία συλλαβή του κειμένου (συνολικά είκοσι δύο), ακολουθώντας καθοδική πορεία, όμοια με το κείμενο στη στήλη. Το παράδειγμα αυτό βασίζεται στην ιδέα των σταθεροποιήσεων του βλέμματος στο κείμενο, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως στην έρευνα *Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers* (σ. 266). Διαφορετικό στοιχείο είναι ότι οι σταθεροποιήσεις είναι προκαθορισμένες, και ότι ο αναγνώστης, ενώ μπορεί να ρυθμίσει την ταχύτητα ανάγνωσης, πρέπει να διατρέξει όλα τα σημεία, πράγμα που διαπιστώθηκε ιδιαίτερα ενοχλητικό, λαμβάνοντας υπόψη ειδικά το μικρό μέγεθος του κειμένου.

Στην τελευταία περίπτωση, Εικόνα 77 (10), με το σύνολο του κειμένου τοποθετημένο όπως και προηγουμένως, δοκιμάζεται μια παράδοση διαδρομής ανάγνωσης. Δημιουργείται μια κυκλική πορεία περιμετρικά του κειμένου, μέσω 20 σημείων-κόμβων τοποθέτησης της κάμερας. Ο αναγνώστης με το πάτημα στην οθόνη κινείται δεξιόστροφα, μπροστά από το κείμενο, προς τα πίσω και πάλι μπροστά, σε μια βρογχοειδή περιστροφή. Η συγκεκριμένη σκηνή υλοποιήθηκε για να διερευνηθεί αν και σε ποιο βαθμό υπάρχει ενδιαφέρον από έναν αναγνώστη να μεταφερθεί σε σημεία από όπου η ανάγνωση είναι αδύνατη.

Η αιτία που αυτό το πείραμα διακόπηκε, χωρίς να εξαντληθούν όλες οι δυνατότητες, ή να δοκιμαστεί από κοινό, ήταν η ιδιομορφία της *Χωρογραφής*. Υπήρξε αδύνατον να καταγραφούν σχόλια σχετικά με τους τρόπους ανάγνωσης λόγω των ειδικών χαρακτηριστικών των γραμμάτων. Ενώ προέκυπταν στοιχεία αναφορικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της Εικονικής Πραγματικότητας ως χώρου γραφής, ήταν δύσκολο να οργανωθούν κατά τρόπο που θα προσέφεραν ασφαλή συμπεράσματα. Προκειμένου να γίνει μια πιο ολοκληρωμένη μελέτη απαραίτητη προϋπόθεση ήταν η γραφή να είναι ευανάγνωστη και σταθερή. Παρ' όλα αυτά, ο συγκεκριμένος αρχικός πειραματισμός υπήρξε μια σημαντική προεργασία η οποία προσέδωσε πολλά χρήσιμα στοιχεία για την υλοποίηση του κυρίως πειράματος που παρατίθεται στη συνέχεια αυτού του σημείου του παραρτήματος, και για αυτόν το λόγο κρίθηκε σκόπιμο να περιληφθεί σε αυτό το σημείο σύντομη περιγραφή του.

VIII. Το ερωτηματολόγιο σχετικά με τον πειραματισμό *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο*

Μεταξύ των 20 συνολικά ατόμων που μετείχαν στην κριτική ομάδα, στους οποίους οφείλονται ιδιαίτερες ευχαριστίες για τη συμβολή τους, είναι οι:²⁴ Έφη Βαγγέλη, *Ηλεκτρολόγος Μηχανικός*, Δημήτρης Βανέλλης, *Βιβλιοθηκονόμος*, Δρ Σταυρούλα Ζώη, *ερευνήτρια, επιστήμων πληροφορικής, ΕΛΙΠ ΑΣΚΤ*, Μιγάλης Καλαμαράς, *Ιδρυτής του website για τις ψηφιακές εκδόσεις Ηλεκτρονικός Αναγνώστης - eAnagnostis.gr*, υπεύθυνος περιεχομένου ψηφιακού μάρκετινγκ στην εταιρία *Thinking* και Σύμβουλος ψηφιακών εκδόσεων, Ευαγγελία Μπίζα, *Καλλιτεχνική βιβλιοδεσία, Συντήρηση βιβλιακού υλικού*, Παναγιώτης Νικητάκης, *Product Manager*, Χρυσόστομος Ξέστερνος, *Μηχανικός λογισμικού*, Γιώργος Παπαδόπουλος, *Ερευνητής στην Καλλιτεχνική Έρευνα*, Γιούλα Παπαδοπούλου, *Εικαστικός - Καλλιτεχνική διευθύντρια Video Art Μηδέν*, Κωνσταντίνος Παπασιμάκης, *Αρχιτέκτων Μηχανικός*, Πέννυ Μηλιά, *Ψυχοθεραπεύτρια – Ποιήτρια*, Αγγελική Πούλου, *Θεωρητικός Παραστατικών Τεχνών*, Ελεάννα Σαντοριναίου, *Σκηνοθέτης*, Μαρίνα-Σοφία Φλεβοτομάς, *Κοινωνιολόγος, Εκπαιδευτικός*, Δημήτρης Φούσκας, *Ηλεκτρολόγος Ηλεκτρονικός*, Άννα Χαριλόγη, *επιστημονικό στέλεχος επικοινωνίας και διεθνών σχέσεων, μεταφράστρια-επιμελήτρια*, Στέλλα Χριστοφή, *Εικαστικός – υπ. διδάκτωρ*, Rio Koethe, *Γεωγράφος*.

²⁴ Παρατίθενται οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες που δέχτηκαν να συμπεριληφθεί το ονοματεπώνυμο και η ιδιότητα τους στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας (σύμφωνα με την απάντηση στην ερώτηση 20 του ερωτηματολογίου που ακολουθεί).

Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο χώρο

Πειραματική εφαρμογή – βιβλίο με στόχο να μελετηθεί το περιβάλλον της εικονικής πραγματικότητας ως προς τις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει στην ανάγνωση. Το πείραμα γίνεται στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής με τίτλο «Γραφή και Εικόνα, η εξέλιξη του υποστρώματος. Από το χώρο, στο αντικείμενο, στο χαρτί και η επιστροφή στο σύγχρονο χώρο της εικονικής πραγματικότητας.» Εικαστικό Τμήμα της Ανωτάτης Σχολής Καλών Τεχνών της Αθήνας, 2017-2020. -- Άννα Μελή, annimeli@gmail.com &

* Required

1. Email address *

ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΗ

Σχετικά με τη χρήση της εφαρμογής ανάγνωσης σε εικονικό χώρο

2. Πόσο κατανοητές ήταν οι οδηγίες για την εφαρμογή;

Mark only one oval.

- Αρκετά
 Μέτρια
 Καθόλου

3. Χρησιμοποιήσατε:

Mark only one oval.

- Ποντίκι
 Mousepad
 Οθόνη αφής

4. Το γεγονός ότι μπορούσατε να εναλλάσσετε τις περιπτώσεις μέσα από το menu, ήταν χρήσιμο στο να πάρετε μια καλύτερη εντύπωση των διαφορετικών χώρων;

Mark only one oval.

- ΝΑΙ
 ΟΧΙ

5. Μπήκατε ξανά σε κάποιες σκηνές;

Mark only one oval.

- Ναι, για να καταλάβω διαφορές στις σκηνές.
 Ναι, γιατί ήθελα να ξαναδώ τις οδηγίες πλοήγησης.
 Όχι, δεν χρειάστηκε.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

Τρισδιάστατος χώρος και ανάγνωση

6. Το γεγονός ότι προκειμένου να διαβάσετε έπρεπε να κινηθείτε μέσα στον τρισδιάστατο χώρο (περιπτώσεις [1] έως [6]) ήταν ένα στοιχείο:

Mark only one oval.

- Ενδιαφέρον.
 Αδιάφορο.
 Αρνητικό.

7. Στις σκηνές όπου έχετε ελευθερία να κινηθείτε στον χώρο [2], [3] και [4] το μέγεθος των γραμμάτων επηρεάζεται από την εγγύτητα σας σε αυτό.

Mark only one oval per row.

	ΝΑΙ	ΜΕΤΡΙΑ	ΟΧΙ
Σας ήταν δύσκολο να εστιάσετε;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Θα προτιμούσατε τα κείμενα να έχουν σταθερό μέγεθος ανεξάρτητα από την θέση σας στον χώρο;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είχατε δυσκολία να διαχωρίσετε τη σωστή σειρά των κειμένων προς ανάγνωση;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Στις περιπτώσεις [2] και [4] αξιοποιείται το σχήμα του κύκλου, με τον αναγνώστη να είναι εντός ή εκτός αντίστοιχα. Θεωρείτε αυτές τις δύο περιπτώσεις παρόμοιες;

Check all that apply.

- ΝΑΙ
 ΜΕΤΡΙΑ
 ΟΧΙ

9. Η διαφάνεια που υπάρχει μεταξύ των εικόνων και των κειμένων (στις περιπτώσεις [4], [6] και [8]) θεωρείτε ότι λειτουργεί:

Mark only one oval per row.

	ΝΑΙ	ΜΕΤΡΙΑ	ΟΧΙ
Θετικά σε σχέση με την αντίληψη του τρισδιάστατου χώρου;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αρνητικά ως προς την εστίαση στο τρέχον κείμενο;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Στις σκηνές όπου δεν υπήρχε δυνατότητα πλοήγησης από εσάς [7] και [8] ήταν η χρονικότητα των εναλλαγών η επιθυμητή;

Mark only one oval.

- Χρειαζόσασταν περισσότερο χρόνο.
- Ήταν η επιθυμητή.
- Μπορούσε να ήταν πιο σύντομο.

11. Στην περίπτωση [7] η πρώτη εντύπωση που σας δόθηκε ήταν ότι:

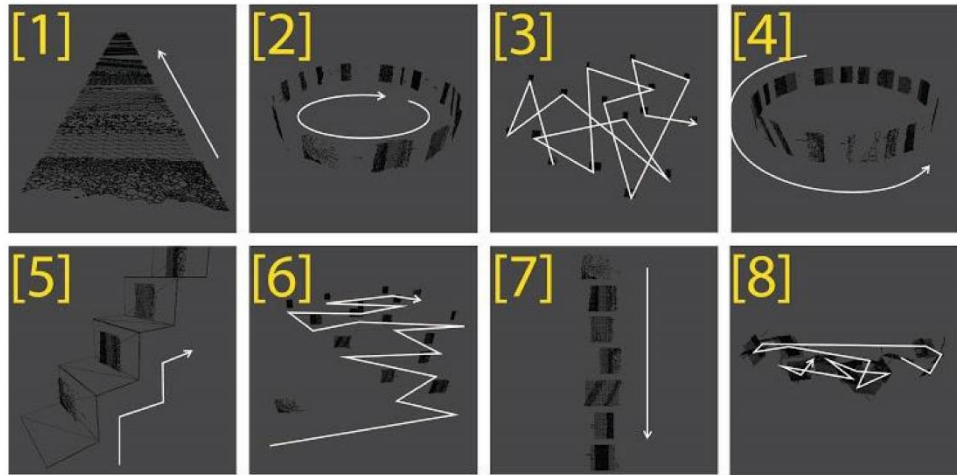
Mark only one oval.

- Τα κείμενα κινούνται προς τα πάνω
- Το κάδρο της οθόνης κινείται προς τα κάτω

ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΤΗ

Σύγκριση περιπτώσεων στο τρισδιάστατο περιβάλλον [1-8] με περιπτώσεις στο δισδιάστατο [9-10]

12. Από τις 8 τρισδιάστατες και τις 2 δισδιάστατες περιπτώσεις:



Check all that apply.

	Ποιες ήταν οι πιο ευανάγνωστες:	Ποιες ήταν οι πιο δυσανάγνωστες:	Ποιες ήταν πιο ευχάριστες σαν εμπειρία;
[1] Μια σειρά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[2] Κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[3] Τυχαία σημεία σε ένα επίπεδο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[4] Μια κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εξωτερικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[5] Δομή σκάλας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[6] Τυχαία κάθετα σημεία σε επιφάνεια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[7] Κάθετη διάταξη σε στήλη	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[8] Ανορθόδοξη σύνθεση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[9] PDF με μία ενιαία σελίδα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[10] PDF με δεκαέξι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

σελίδες

13. Συσχετίζοντας την περίπτωση [2] (Κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά) με την περίπτωση [9] (PDF με μια ενιαία σελίδα) βλέπετε ομοιότητες;

Mark only one oval.

- ΝΑΙ
 ΟΧΙ
 Other: _____

14. Συσχετίζοντας την περίπτωση [5] (Δομή σκάλας) με την περίπτωση [10] (PDF με δεκαέξι σελίδες) βλέπετε ομοιότητες;

Mark only one oval.

- ΝΑΙ
 ΟΧΙ
 Other: _____

ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΕΤΑΡΤΗ

Επιπλέον πληροφορίες

15. Έχετε κάποιο σχόλιο για την εμπειρία του εικονικού χώρου ανάγνωσης (περιπτώσεις [1] - [8]) σε σχέση με την κοινή ηλεκτρονική ανάγνωση (π.χ.ebook σε ΗΥ ή τάμπλετ);

16. Διαβάζετε ψηφιακά βιβλία (εκτός εργασίας):

Mark only one oval.

- Συχνά
- Μέτρια
- Σπάνια

17. Συνήθως διαβάζετε μέσα από:

Mark only one oval.

- Ηλεκτρονικούς αναγνώστες
- Υπολογιστή
- Τάμπλετ
- Κινητό

18. Τι είναι σημαντικό σε μία ψηφιακή «ευχάριστη ανάγνωση» κατά τη γνώμη σας;

Mark only one oval per row.

	πολύ σημαντικό	Σημαντικό	Αδιάφορο	Λίγο σημαντικό	Καθόλου σημαντικό
Εύκολη στην χρήση συσκευή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ήπιο χρώμα στο φόντο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δυνατότητα εναλλαγής φωτεινότητας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το κείμενο να είναι σε σελίδες και όχι σε ροή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έλεγχος από εσάς για το μέγεθος γραμμάτων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εναλλαγή σελίδων χωρίς εφέ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δυνατότητα σημειώσεων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δυνατότητα υπογραμμίσεων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Άμεση πρόσβαση στο σημείο που ήσασταν (μορφή σελιδοδείκτη)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δυνατότητα επιστροφής σε προηγούμενα σημεία που έχουν αναγνωσθεί	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Αν θέλετε μπορείτε να γράψετε ελεύθερα σχόλια.

20. Δέχεστε να συμπεριληφθεί το όνομά σας στην κριτική ομάδα μέσα στην έρευνα της διατριβής;

Mark only one oval.

ΝΑΙ

ΟΧΙ

21. Αν ναι, συμπληρώστε τον τρόπο που θέλετε να εμφανιστεί. Όνομα, Επώνυμο, επάγγελμα / ειδικότητα (μέχρι 50 λέξεις)

22. Ενδιαφέρεστε να λάβετε περισσότερα στοιχεία για την παρούσα έρευνα όταν ολοκληρωθεί;

Mark only one oval.

ΝΑΙ

ΟΧΙ

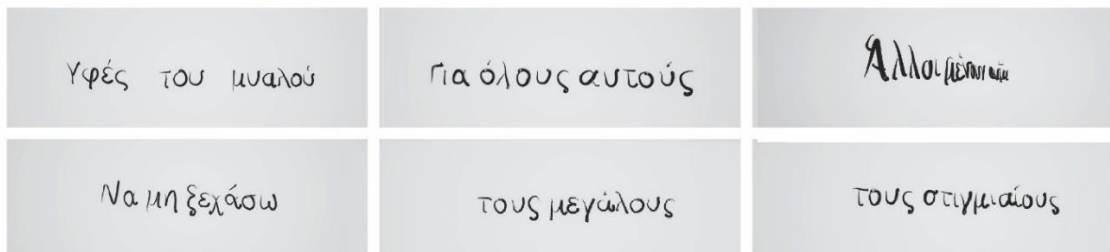
This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

ΙΧ. Αναλυτικά στοιχεία πειράματος *Μέθοδοι ανάγνωσης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο*

Τα τρισδιάστατα υλικά

Για τη μεταφορά του έργου σε περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, τα τρισδιάστατα κείμενα και τα σχέδια των σχηματισμών των υφών δημιουργήθηκαν εκ νέου διά χειρός, με λογισμικό σχεδίασης Google Tilt Brush. Τα υλικά του έντυπου βιβλίου εξήχθησαν σε μεμονωμένα αρχεία αναφοράς, τα οποία εισήχθησαν στο λογισμικό Google Tilt Brush, επι-ζωγραφίστηκαν πάνω στα όρια της έντυπης εικόνας, και έπειτα διαγράφηκαν. Στην περίπτωση των γραμμάτων (βλ. Εικόνα 78), η κλίμακα όπου έγινε η επεξεργασία των κειμένων επηρέασε την τελική τους ένταση (bold). Ενώ όλα δημιουργήθηκαν με σταθερό πάχος της τρισδιάστατης γραφίδας, ο βαθμός μεγέθυνσης της αρχικής εικόνας αναφοράς επηρέαζε το τελικό πάχος του γράμματος.



Εικόνα 78: Δείγματα τρισδιάστατων στίχων του βιβλίου

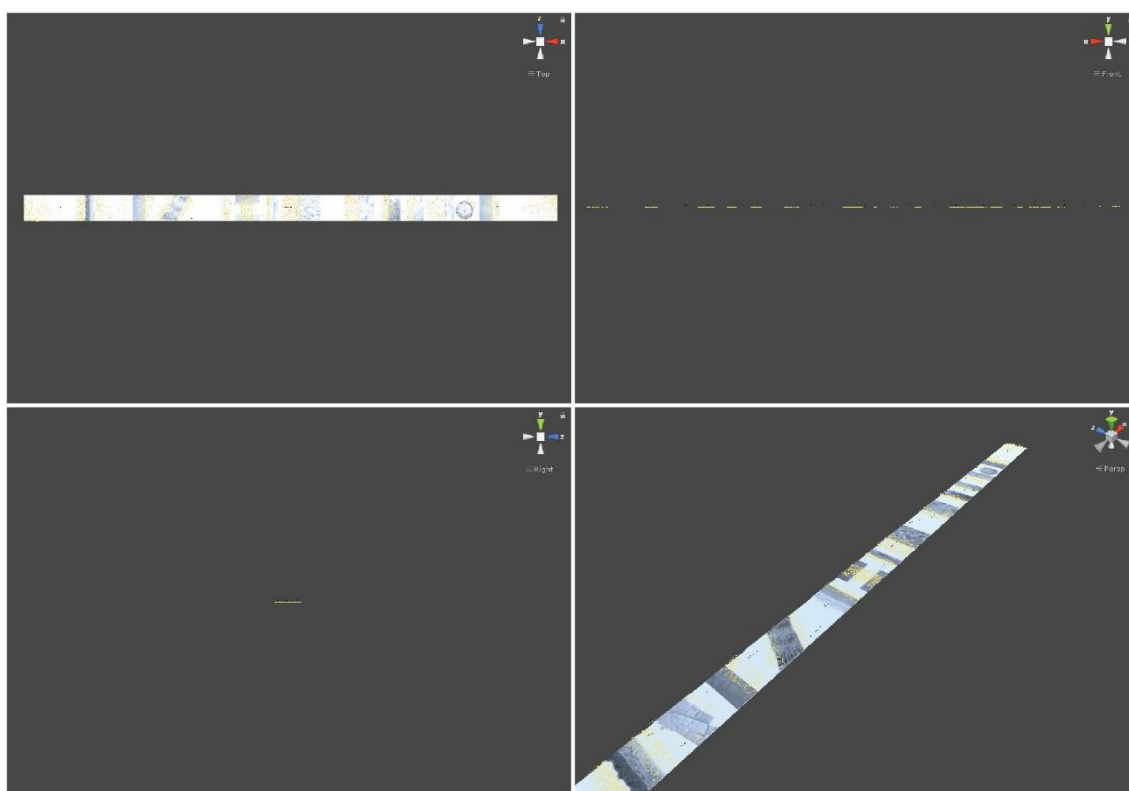
Αναλυτικά οι σκηνές από 1 έως 8.

Σκηνή αρ. 1: Μία σειρά



Εικόνα 79: Όψη της πρώτης περίπτωσης

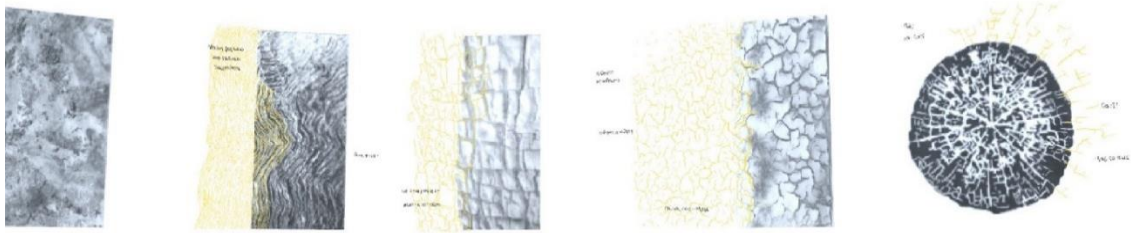
Η πιο απλή περίπτωση μεταφοράς του βιβλίου μέσα σε χώρο Εικονικής Πραγματικότητας ήταν σε μία σειρά, με τα στοιχεία του να παρατίθενται όπως στη λογική του χάρτινου έργου (βλ. Εικόνα 79). Αποτελεί ένα ανάπτυγμα που έχει τη μορφή ενός διαδρόμου, όπου οι φωτογραφίες, τα σχέδια, και τα κείμενα τοποθετήθηκαν στους άξονες (X) και (Z), δηλαδή σε ένα επίπεδο όπως βρίσκονταν και στο αντίστοιχο σημείο του εντύπου. Διαχωρίστηκαν, όμως, τα υλικά, οι φωτογραφίες, οι σχηματισμοί, και τα κείμενα, σε τρία διαφορετικά επίπεδα στον άξονα του ύψους (Y). Η μετακίνηση του αναγνώστη είναι βασισμένη στις κινήσεις του, μπορεί δηλαδή να κινηθεί εντός και εκτός των ορίων του βιβλίου, και με επιστροφή στην αρχή να επαναλάβει την πορεία.



Εικόνα 80: Πρώτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

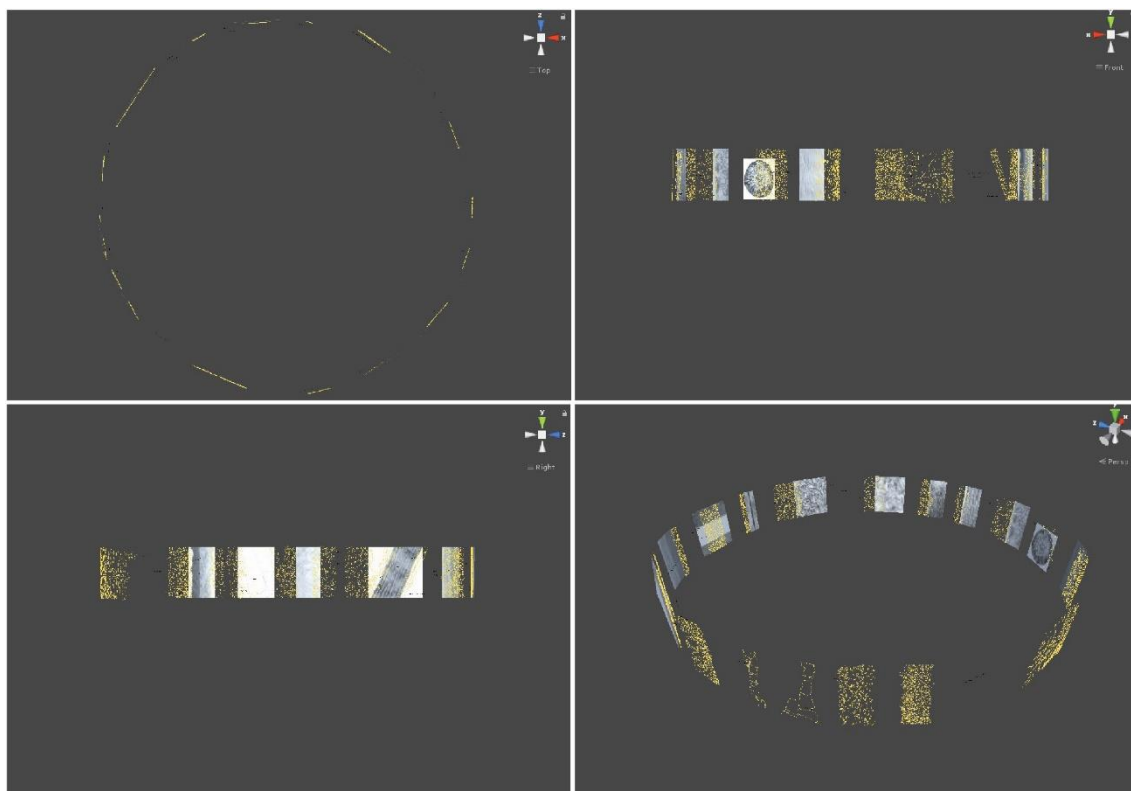
Οι οδηγίες που δόθηκαν στον «αναγνώστη» της πειραματικής εφαρμογής ήταν οι εξής: *Μετακίνηση με τα βελάκια πάνω, κάτω, δεξιά, και αριστερά από το πληκτρολόγιο. Με την κίνηση του ποντικιού, περιστροφή της κάμερας μέσα στο χώρο.*

Σκηνή αρ. 2: Κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εσωτερικά



Εικόνα 81: Όψη της δεύτερης περίπτωσης

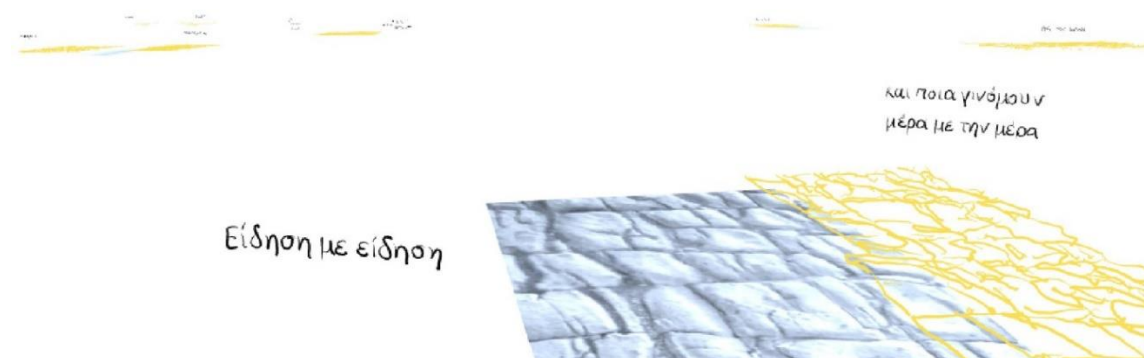
Όλες οι εικόνες και τα κείμενα του βιβλίου τοποθετήθηκαν σε μια κυκλική κλειστή σειρά, όπου η αρχή και το τέλος ενώνονταν (βλ. Εικόνα 81). Ο αναγνώστης βρίσκεται στο κέντρο του δακτυλίου και μπορεί περιστρέφοντας την κάμερά του να βλέπει στοιχεία του βιβλίου. Σε περίπτωση που θέλει να δει από πιο κοντά τα κείμενα, έχει την ελευθερία να κινηθεί και να τα πλησιάσει, δε μπορεί, όμως, να βγει έξω από τον κύκλο. Σε αυτήν τη σκηνή, λόγω της δομής της, τα κείμενα είναι όλα κεντραρισμένα προς το νοητό κέντρο του κύκλου. Συνεπώς, ακόμα και αν ο αναγνώστης δεν βρίσκεται κοντά στο κέντρο, εξακολουθεί να βλέπει τα κείμενα από τη σωστή όψη τους. Θεωρητικά, έχει τη δυνατότητα από ένα σημείο, χωρίς να μετατοπιστεί, να διαβάσει το σύνολο του βιβλίου. Στην πράξη, ανάλογα με την ανάλυση της οθόνης απ' όπου το βλέπει, θα χρειαστεί να πλησιάσει για να δει σε μεγαλύτερη ευκρίνεια όλα τα κείμενα.



Εικόνα 82: Δεύτερη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

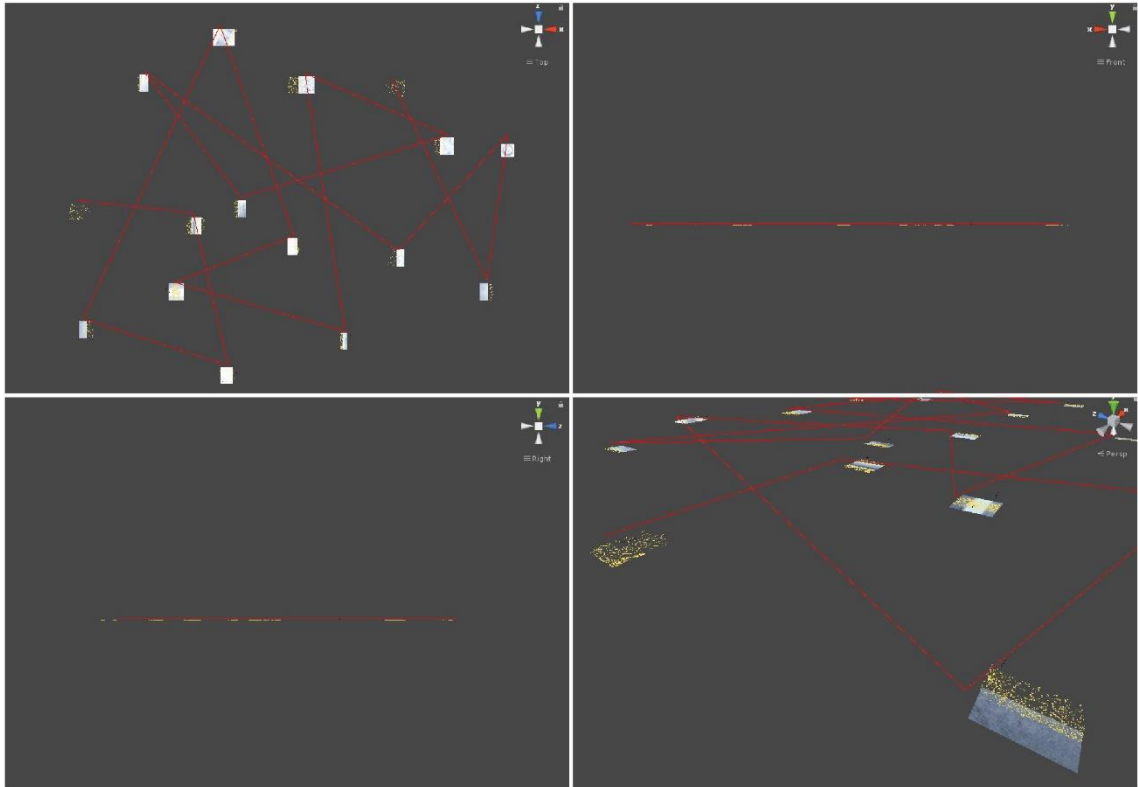
Οι οδηγίες πλοήγησης ήταν όπως στην πρώτη περίπτωση.

Σκηνή αρ. 3: Σε τυχαία σειρά σε ένα επίπεδο



Εικόνα 83: Όψη της τρίτης περίπτωσης

Σε αυτή την περίπτωση, οι δεκαέξι ενότητες του βιβλίου τοποθετήθηκαν παράλληλα προς την επίπεδη επιφάνεια του χώρου (όπως και στην πρώτη σκηνή) σε τυχαία σειρά (βλ. Εικόνα 83). Διατηρώντας την έννοια της γραμμικής πορείας της ανάγνωσης προς μία κατεύθυνση, σε κάθε ενότητα προστέθηκαν κόμβοι, που συνέθεταν μια νοητή τρισδιάστατη διαδρομή. Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκε ένας μηχανισμός δημιουργίας διαδρομών (paths) από κομβικά σημεία (waypoints), μέσω μίας σειράς στοιχείων προγραμματικού κώδικα (script). Οι κόμβοι της διαδρομής τοποθετήθηκαν στον εικονικό χώρο αντίστοιχα με τις ενότητες του βιβλίου. Συγκεκριμένα οι κόμβοι εμφανίζονται ως παραμετροποιήσιμα σημεία (gizmos) στο χώρο σχεδιασμού, που μπορούν να τροποποιηθούν με τη λειτουργία μεταφοράς και απόθεσης (drag and drop). Το script τοποθετεί την εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) σε συγκεκριμένη απόσταση από το θέμα, και επιτρέπει την ομαλή κίνησή της διαδοχικά στους κόμβους. Η κίνηση της εικονικής κάμερας από το ένα σημείο στο επόμενο είναι ενεργή όσο το ποντίκι είναι πατημένο, αλλιώς απενεργοποιείται και σταματάει η ανάγνωση. Το συνεχές πάτημα δημιουργεί την αίσθηση της συνεχούς ροής ανάγνωσης, με βάση την προκαθορισμένη ταχύτητα. Το σημείο που κάνει κλικ πάνω στην οθόνη ο αναγνώστης δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα, καθώς η μετατόπιση είναι προκαθορισμένη. Επίσης, μόλις ολοκληρωθεί η διαδρομή στις 16 ενότητες ο αναγνώστης επιστρέφει στην αρχική ενότητα και μπορεί να επαναλάβει την πορεία, επ' άπειρον βάσει της βροχοειδούς δομής (loop). Για να έχει τη δυνατότητα ο αναγνώστης να εντοπίσει άμεσα το κείμενο χωρίς να πρέπει να περιστρέφει την κάμερά του, δόθηκε στην εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) μια κλίση δεκαπέντε μοιρών σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο.

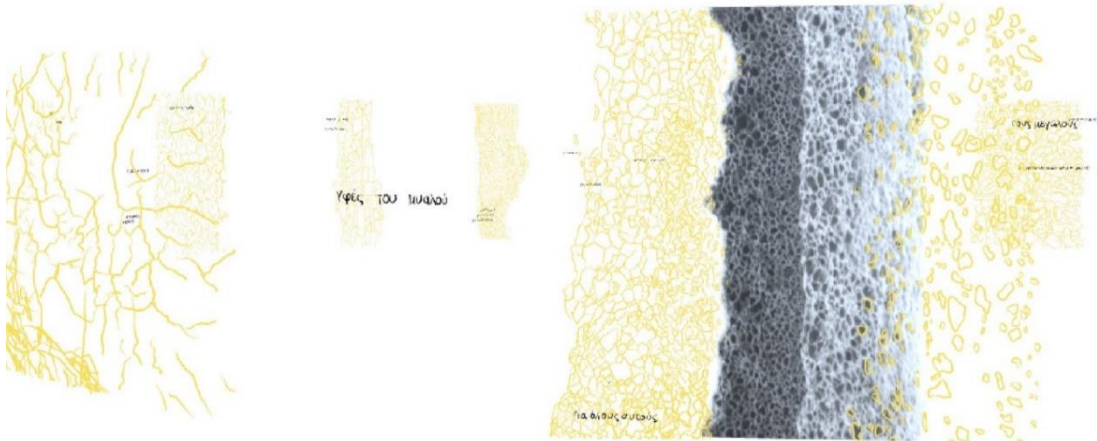


Εικόνα 84: Τρίτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

Οδηγίες πλοήγησης:

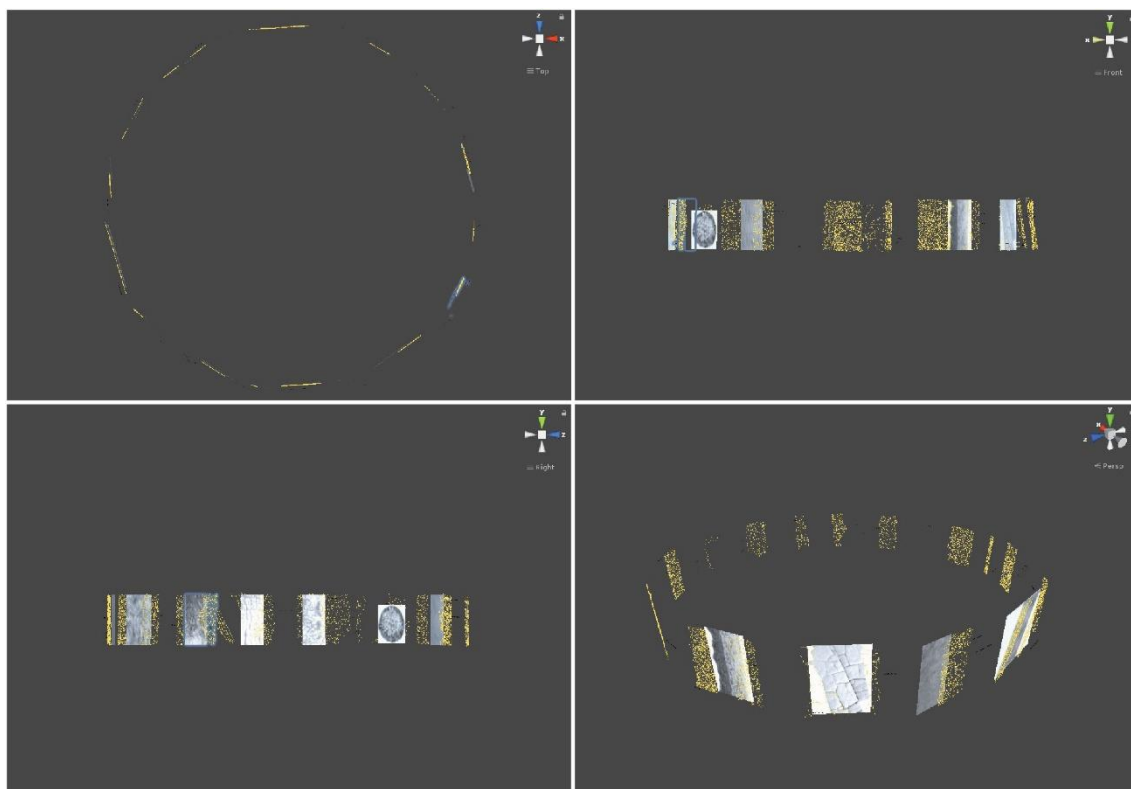
Μετακίνηση κρατώντας παρατεταμένα το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού έως ότου βρεθείτε στην επόμενη ενότητα. Με την κίνηση του ποντικιού περιστροφή της κάμερας μέσα στο χώρο.

Σκηνή αρ. 4: Δεύτερη κυκλική αλληλουχία προβαλλόμενη εξωτερικά



Εικόνα 85: Όψη της τέταρτης περίπτωσης

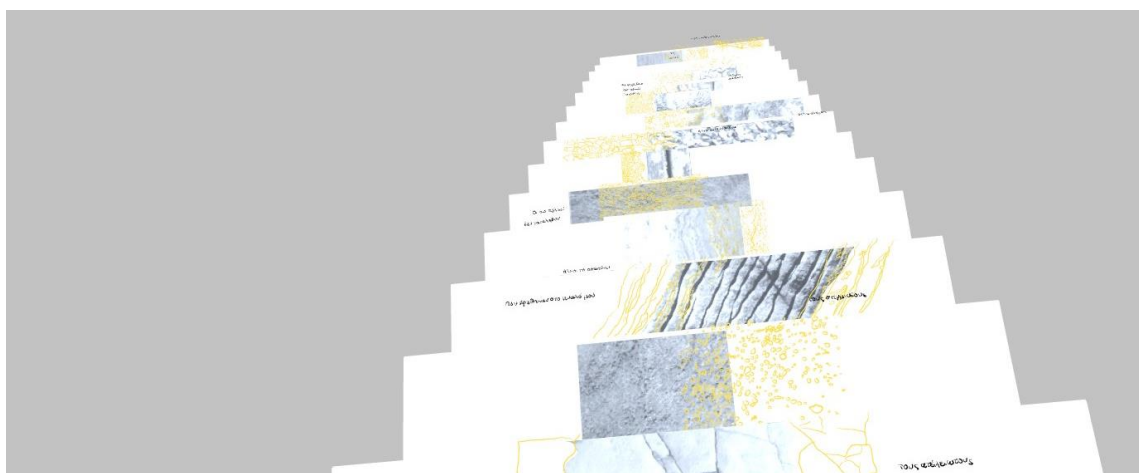
Σε αυτήν την περίπτωση, η δομή ήταν σχεδόν ίδια με τη δεύτερη σκηνή, αλλά τα υλικά του βιβλίου προσανατολίζονται έξω από τον κύκλο, όπου βρίσκεται ο αναγνώστης-πλοηγός (βλ. Εικόνα 85). Παρόλο που οι δύο σκηνές (2η και 4η) είναι παρεμφερείς υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές. Αρχικά ο αναγνώστης-πλοηγός είναι ελεύθερος να κινηθεί στο χώρο, δεν μπορεί να εισέλθει εντός του κύκλου αλλά δεν είναι περιορισμένος όπως ήταν στη δεύτερη περίπτωση. Λόγω του γεγονότος ότι τα τρισδιάστατα αντικείμενα είναι τοποθετημένα σε «όρθια θέση» (κάθετα στο επίπεδο του εικονικού «εδάφους», χωρίς αδιαφανές φόντο), ο αναγνώστης μπορεί, παράλληλα, να βλέπει στο βάθος τα υλικά από τις απέναντι ενότητες. Με εξαίρεση τις φωτογραφίες που φέρουν την πληροφορία μόνο στη μία πλευρά τους, οι οποίες είναι τοποθετημένες πάνω σε ένα άορατο παραλληλόγραμμο (plane, σύμφωνα με την ορολογία του λογισμικού Unity 3D), τα υπόλοιπα στοιχεία, τα κείμενα και τα σχέδια, φαίνονται κανονικά, σε μικρότερη, όμως, λόγω προοπτικής, κλίμακα. Τα κείμενα είναι τοποθετημένα επίσης κάθετα αλλά είναι σταθερά, δεν προσανατολίζονται προς την κάμερα, όπως στην τρίτη περίπτωση. Συγκεκριμένα, ο προσανατολισμός της βασικής όψης τους είναι σε ένα νοητό άξονα, με αφετηρία το κέντρο και κατεύθυνση προς το εξωτερικό του κύκλου. Για αυτόν το λόγο, ο αναγνώστης θα πρέπει να φτάσει μπροστά από κάθε ενότητα για να μπορέσει να διαβάσει το κείμενο. Συνεπώς, για να δει το σύνολο του βιβλίου θα πρέπει να κάνει τη διαδρομή όλου του κύκλου, γύρω από τις δεκαέξι ενότητες, σε αντίθεση με τη δεύτερη σκηνή όπου μπορούσε από ένα σημείο να έχει άμεση πρόσβαση προς όλες τις ενότητες.



Εικόνα 86: Τέταρτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

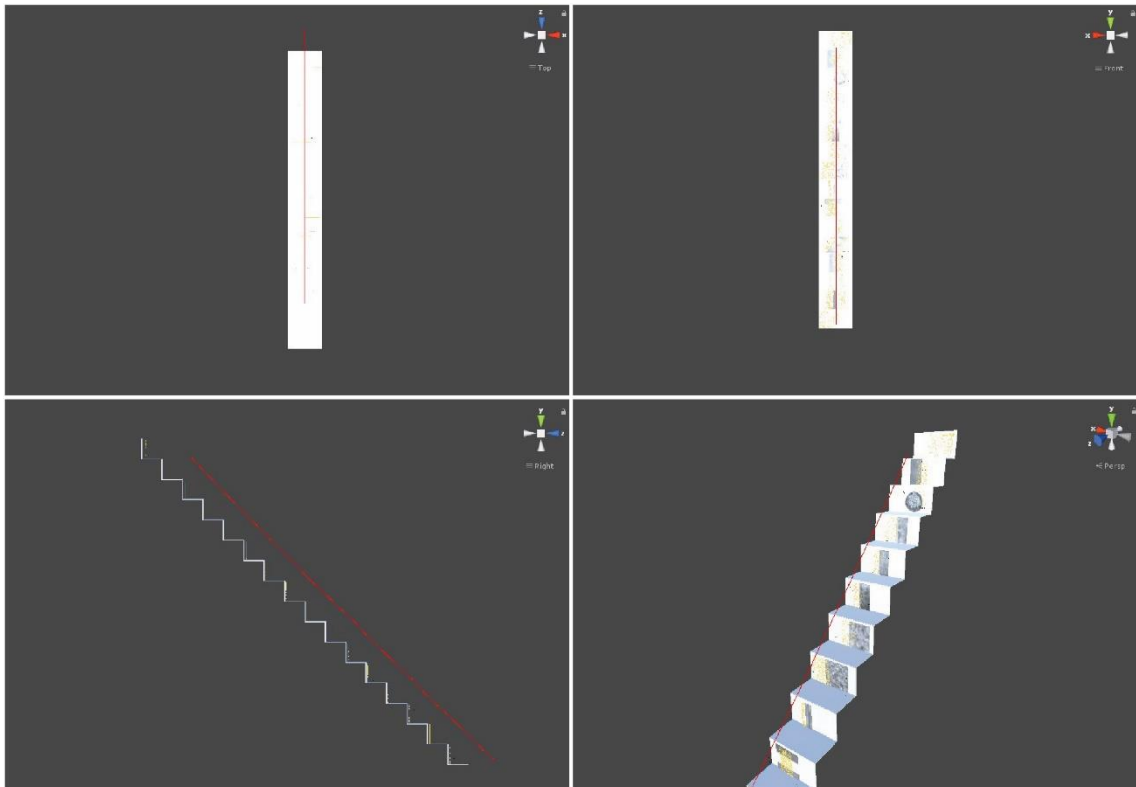
Οδηγίες πλοήγησης: Όμοια όπως στην πρώτη και στη δεύτερη περίπτωση.

Σκηνή αρ. 5: Δομή σκάλας



Εικόνα 87: Όψη της πέμπτης περίπτωσης

Σε αυτό το σημείο αξιοποιήθηκε η δομή ενός γεωμετρικού μοτίβου που σχηματιζόταν από μια τεθλασμένη γραμμή, μιας σκάλας με ανοδική κατεύθυνση (βλ. Εικόνα 87). Αυτό το σχήμα παραπέμπει στην αρχική δομή του έντυπου με τις πικμάνσεις (διπλώσεις) του σε σχήμα φουσαρμόνικας. Για την εικονική σκηνή δημιουργήθηκε μια επαναλαμβανόμενη γωνία από δύο κάθετες επιφάνειες, η οποία αντιστοιχούσε σε κάθε δισέλιδο του εντύπου. Αυτή η σκηνή είναι η μόνη όπου χρησιμοποιήθηκε γκρι φόντο, για να μπορεί ο αναγνώστης να εντοπίζει τα όρια της κάθε «σελίδας» που έχει μπροστά του.



Εικόνα 88: Πέμπτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

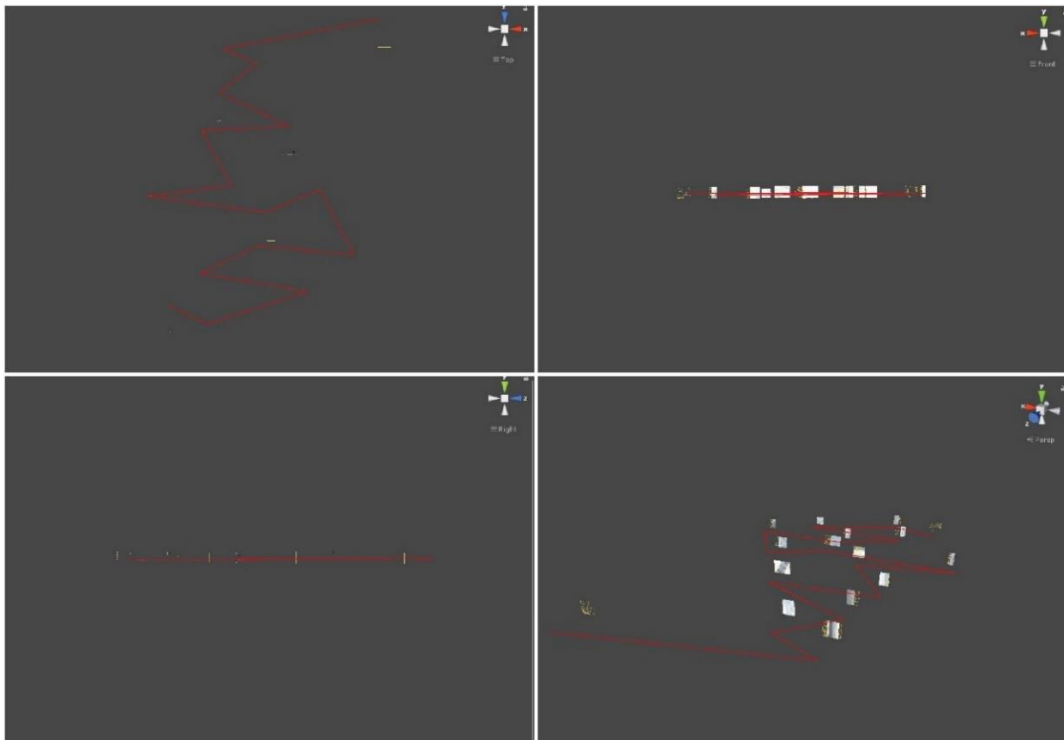
Οδηγίες πλοήγησης: Όμοια όπως στην τρίτη περίπτωση.

Σκηνή αρ. 6: Τυχαία κάθετα σημεία σε επιφάνεια μέσα στο χώρο



Εικόνα 89: Όψη της έκτης περίπτωσης

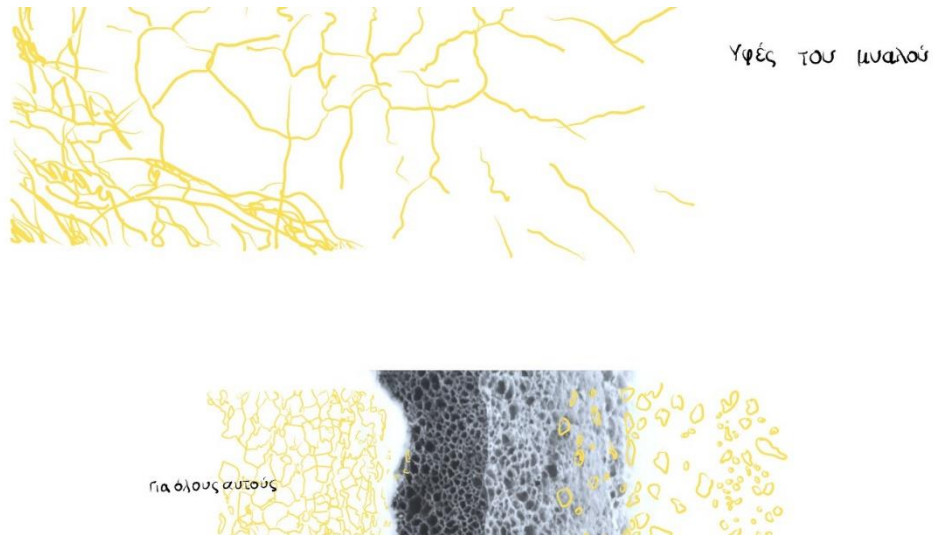
Σε αυτήν την περίπτωση οι ενότητες του βιβλίου τοποθετήθηκαν κάθετα στο επίπεδο σε τυχαία σημεία μέσα στο χώρο (βλ. Εικόνα 90). Όλες οι ενότητες είχαν κοινό προσανατολισμό (front view) με την κάμερα, ήταν δηλαδή ορατές χωρίς να χρειάζεται περιστροφή. Και εδώ αξιοποιήθηκε ο μηχανισμός για τη μετακίνηση πάνω σε ένα νοητό διάδρομο κόμβων (όπως στην τρίτη περίπτωση).



Εικόνα 90: Έκτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

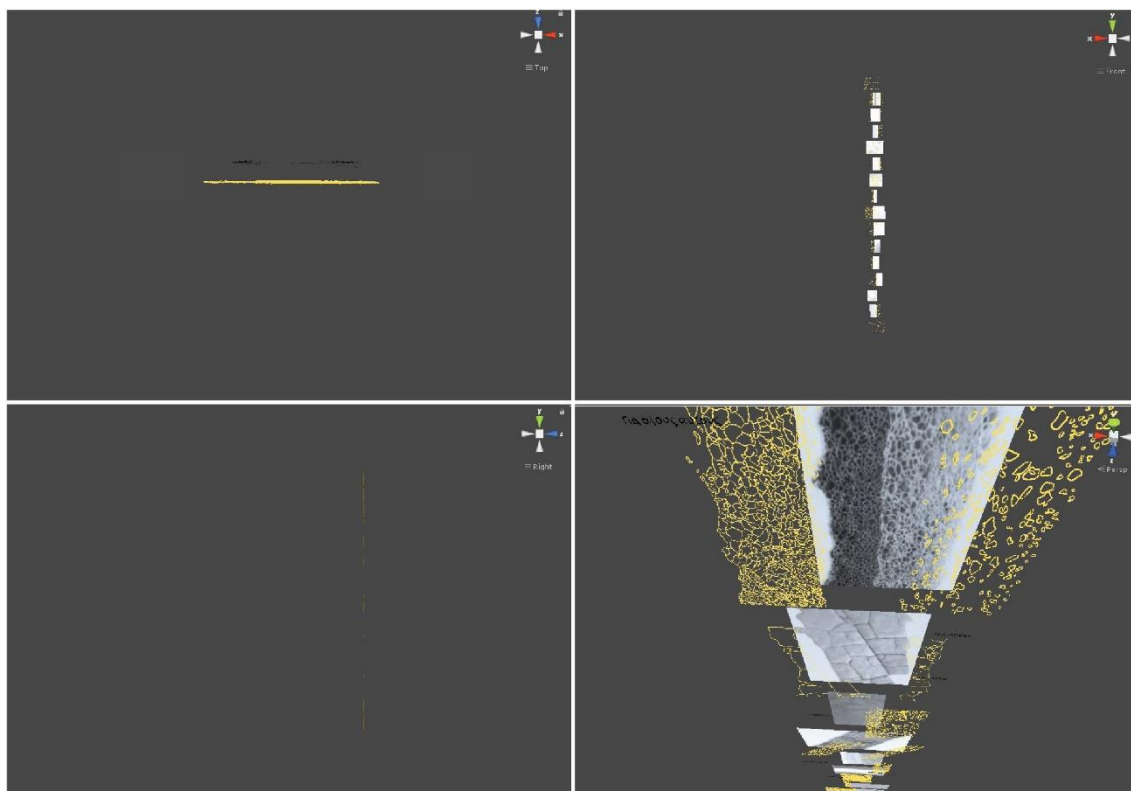
Οδηγίες πλοήγησης: *Μετακίνηση κρατώντας παρατεταμένα το αριστερό κουμπί του ποντικιού έως ότου βρεθείτε στην επόμενη ενότητα, σταματώντας για όσο χρόνο χρειάζεται.*

Σκηνή αρ. 7: Όρθια διάταξη σε στήλη



Εικόνα 91: Όψη της εβδομης περίπτωσης, με το κενό ανάμεσα στις δύο πρώτες ενότητες

Σε αυτήν την περίπτωση τοποθετήθηκαν όλα τα θέματα το ένα κάτω από το άλλο, σε μια νοητή κάθετη επιφάνεια, με μικρή απόσταση μεταξύ τους (βλ. Εικόνα 91). Με την είσοδο του αναγνώστη στη σκηνή, η οθόνη είναι λευκή και αρχίζουν να εμφανίζονται από κάτω προς τα πάνω, διαδοχικά, το σύνολο των στοιχείων (εικόνες, σχηματισμοί, και κείμενα). Ουσιαστικά, στην εικονική κάμερα (οπτική του αναγνώστη) έχει ενσωματωθεί μια κίνηση (animation) σαν προσομοίωση πτώσης σε βρόχο (loop) που μετά το πέρας της επιστρέφει ξανά στην αρχή. Είναι η πρώτη περίπτωση όπου ο αναγνώστης δεν έχει δυνατότητα διάδρασης, και καλείται να διαβάσει με την προκαθορισμένη χρονικότητα (ταχύτητα κίνησης).



Εικόνα 92: Έβδομη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

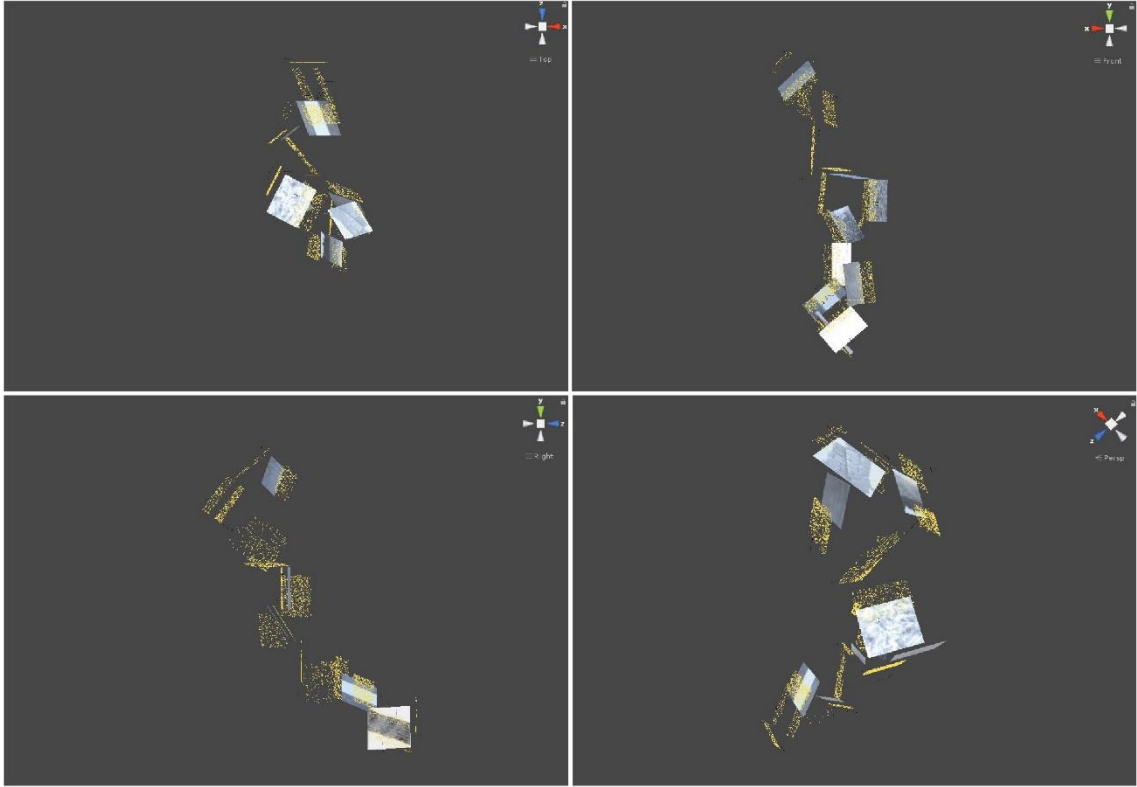
Χωρίς οδηγίες πλοήγησης: Αυτή η σκηνή δεν ήταν διαδραστική. Η πλοήγηση γινόταν με κίνηση της κάμερας σε προκαθορισμένη ταχύτητα και έπειτα επέστρεφε στο αρχικό σημείο.

Σκηνή αρ. 8: Ανορθόδοξη σύνθεση



Εικόνα 93: Όψη της όγδοης περίπτωσης

Σε αυτό το σημείο, έγινε απόπειρα μιας εντελώς διαφορετικού τύπου σύνθεσης. Όλες οι ενότητες τοποθετήθηκαν τυχαία με μια αισθητική διάσταση δημιουργώντας ένα σύμπλεγμα όπου ορισμένα στοιχεία της μιας ενώνονται με κάποια επόμενη (βλ. Εικόνα 93). Οι ενότητες δεν ήταν τοποθετημένες σε σειρά, ήταν ανακατεμένες τόσο ως προς την ιεραρχία τους, όσο και ως προς το σημείο στο χώρο, αλλά και τον προσανατολισμό τους. Είναι η δεύτερη περίπτωση όπου ο αναγνώστης δεν είχε δυνατότητα διάδρασης. Η ανάγνωση γινόταν μέσω προκαθορισμένης κίνησης της κάμερας και συγκεκριμένης χρονικότητας, ενώ οι συγκαλύψεις των αντικειμένων και οι έντονες μετακινήσεις μεταξύ των ενοτήτων λειτουργούσαν επιβαρυντικά. Επίσης, η διαφάνεια του χώρου έδινε την εντύπωση ότι τα υλικά του βιβλίου ήταν τοποθετημένα σε ένα αόρατο πολύγωνο το οποίο περιστρεφόταν μπροστά στον αναγνώστη. Αυτή η δυστοπική σκηνή υλοποιήθηκε με την υπόθεση ότι θα απορριφθεί, παραδόξως, όμως, οδήγησε σε ορισμένα αξιόλογα συμπεράσματα. Αναλυτικά τα συμπεράσματα από την όλη διαδικασία δημιουργίας παρατίθενται στο κεφάλαιο 5.2.3 στη σελίδα 165.



Εικόνα 94: Όγδοη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά)

Χωρίς οδηγίες πλοήγησης: Όμοια όπως στην έβδομη περίπτωση.

X.Το ποίημα του βιβλίου *Υφές του μυαλού*

Άνοιξη 2017

Για όλους αυτούς.

Τους μεγάλους, τους μικρούς, τους ατέλειωτους, τους στιγμιαίους.

Που βρέθηκαν στο μυαλό μου

Που κατέκτησαν ένα κομμάτι γης.

Άλλοι το καλλιέργησαν, άλλοι το ρήμαξαν.

Οι πιο πολλοί δεν κατάλαβαν.

Δεν έμαθαν. Έδρασαν και έφυγαν. Χάθηκαν.

Άλλοι μένουν ακόμα.

Ο τόπος τους σαν να μη μου ανήκει πια, σαν να τον έχασα.

Σαν κατεχόμενος.

Θα ήθελα να θυμάμαι.

Να μην ξεχάσω όσο περνούν τα χρόνια.

Ποια ήμουν και ποια γινόμουν μέρα με τη μέρα.

Άνθρωπο με άνθρωπο.

Είδηση με είδηση.

Πού και πότε υπήρξα

Πώς και γιατί.

Γιατί!

Άστο το πώς, το γιατί όμως θέλω να το ξέρω.

Οφείλω να το ξέρω.

XI. Περιγραφή του πειραματικού σεμιναρίου που έγινε στην ΑΣΚΤ με ζωγραφική σε τρεις διαστάσεις σε πραγματικό χρόνο

Το σεμινάριο περιελάμβανε τη διαδικασία δημιουργίας ενός ομαδικού²⁵ πειραματικού έργου σε περιορισμένο χρόνο μέσα σε ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας και έλαβε χώρα τον Νοέμβριο του 2018. Πιο συγκεκριμένα, περιελάμβανε γνωριμία με το λογισμικό σχεδίασης σε τρεις διαστάσεις Google Tilt Brush, αξιοποιώντας πλήρως το διαθέσιμο πραγματικό χώρο και τη δυνατότητα σωματικής κίνησης στις τρεις διαστάσεις. Συμπληρωματικά, αξιοποιήθηκε το σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας HTC Vive, και το λογισμικό Unity 3D.

Το πειραματικό αυτό σεμινάριο χωριζόταν σε τρεις ενότητες, μία θεωρητική και δύο εργαστηριακές, και ολοκληρωνόταν σε τρεις συναντήσεις, συνολικά δώδεκα ωρών.²⁶ Στην πρώτη συνάντηση, δινόταν μια σύντομη θεωρητική διάλεξη με τίτλο *Ένθεση στοιχείων εικόνας & γραφής σε σύγχρονους εικονικούς χώρους*. Στη δεύτερη συνάντηση οι φοιτητές δημιούργησαν τρισδιάστατους χώρους, και στην τελευταία συνάντηση μικρούς τρισδιάστατους όγκους για ψηφιακή αναπαράσταση (avatars), ενώ στο τέλος έγινε και εικονική επίσκεψη του κοινού χώρου.

Πρώτο εργαστηριακό μέρος σεμιναρίου – ΧΩΡΟΣ

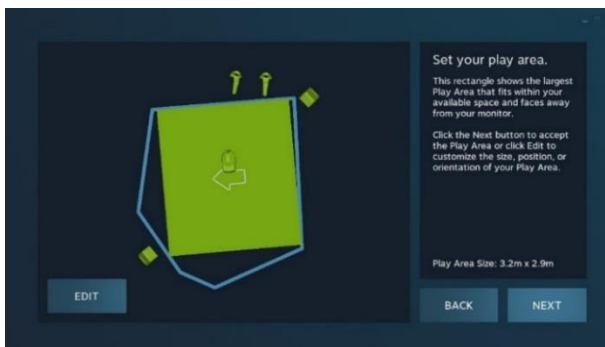
Στη δεύτερη συνάντηση εγκαταστάθηκε το σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας (στο προκείμενο πείραμα ήταν το HTC Vive) σε χώρο ειδικά διαμορφωμένο για το συγκεκριμένο πείραμα. Οριοθετήθηκε ο διαθέσιμος χώρος για δημιουργία, με την κίνηση των χειριστηρίων περιμετρικά του φυσικού χώρου. Έγινε μια σύντομη παρουσίαση του εργαλείου και των επιλογών, και ο κάθε φοιτητής είχε περίπου ένα τέταρτο της ώρας για να πειραματιστεί δημιουργώντας έναν τρισδιάστατο χώρο. Δεν υπήρχαν περιορισμοί, ο

²⁵ Συμμετείχαν δεκατρία άτομα, εκ των οποίων οι δέκα ήταν φοιτητές του εργαστηρίου Πολυμέσων της ΑΣΚΤ. Οι ηλικίες των συμμετεχόντων ήταν από 20 έως 55 ετών, τέσσερα άτομα δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με κάσκα στερεοσκοπικής προβολής, ενώ όλοι είχαν κάποια εμπειρία σε photo editing, graphic design, ή και 3D modelling. Η ομάδα ήταν: Σοφία Δαμαλά, Αλεξάνδρα Δαμιράλη, Δήμητρα-Θεοδώρα Παπαδοπούλου, Ελένη Αηδονίδου, Ελένη Αηδονίδου, Αγγελική Φράγκου, Μαρία Γαβριήλ, Ναταλία Μάντζαρη, Θεοδωρής Οικονόμου, Μάρκος Παπουτσάκης, και Παναγιώτης Ριζάκης. Συμμετείχαν, επίσης, δύο καλλιτέχνες, η Γιούλα Παπαδοπούλου (εικαστικός καλλιτέχνης, υπεύθυνη του Φεστιβάλ ΜΗΔΕΝ), και ο Νίκος Ποδιάς (εικαστικός καλλιτέχνης, ΕΔιΠ ΑΣΚΤ).

²⁶ Στο δικτυακό τόπο www.apostasis.eu, στην επιλογή EDUCATIONAL MATERIALS, και αριστερά στο μενού Seminar, μπορεί να βρει κανείς τα υλικά του σεμιναρίου στα ελληνικά και στα αγγλικά.

κάθε συμμετέχων είχε πλήρη ελευθερία. Ο καθένας έφτιαξε έναν προσωπικό χώρο, σε μέγεθος δωματίου (2x3m²) με πλήρη ελευθερία ως προς τη διάσταση, τα χρώματα, και το στιλ πινέλων (βλ. Εικόνα 95). Παράλληλα με τη δημιουργία, ο κάθε συμμετέχων είχε δυνατότητα να διαλέξει τη μουσική που ήθελε να ακούει ενόσω ζωγράφιζε, ενώ όταν κάποιος πλησίαζε τα όρια του πραγματικού χώρου, το λογισμικό Google Tilt Brush τον ειδοποιούσε με ένα πράσινο πλέγμα για ασφάλεια. Οι συμμετέχοντες παροτρύνθηκαν να αξιοποιήσουν όλο τους το σώμα, σαν χορογραφία, κατά τη ζωγραφική, και να κινηθούν ελεύθερα μέσα στο χώρο (με την προσοχή που απαιτούνταν στο καλώδιο της συσκευής).

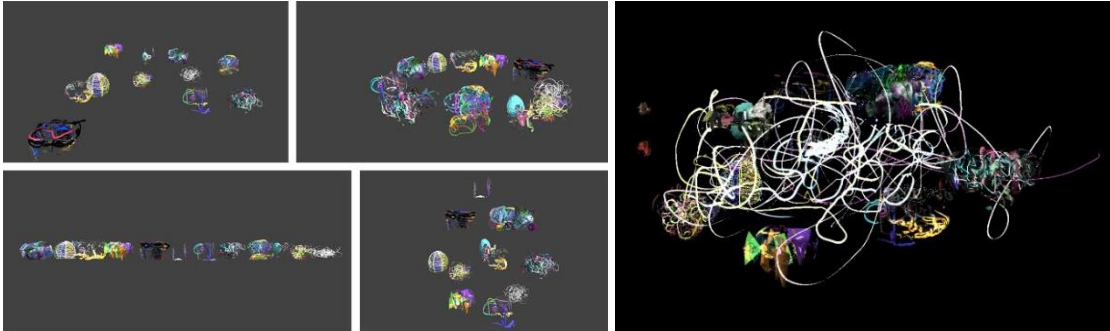
Από τους φοιτητές αξιοποιήθηκε μόνο ένα μέρος των δυνατοτήτων, κυρίως αλλαγής χρωμάτων και αλλαγής στα είδη πινέλων. Κάποιοι χρησιμοποίησαν το *recolour* για να αλλάξουν χρώμα και κάποιοι το εργαλείο διαγραφής. Κανένας δεν χρησιμοποίησε το εργαλείο επιλογής, μετατόπισης, αντιγραφής, *mirror*, ενσωμάτωσης αρχείου εικόνας. Το χρονικό όριο των 15 λεπτών λειτούργησε σαν ένα φίλτρο για να βρεθεί κάτι άμεσο και λιγότερο σκηνοθετημένο.



Εικόνα 95: Οριοθέτηση πραγματικού χώρου (αριστερά), και φοιτήτρια κατά τη δημιουργία (δεξιά)

Μετά το τέλος του πρώτου σεμιναρίου έγιναν πειραματισμοί για την τοποθέτηση των σκηνοθετημένων χώρων σε μια κοινή σκηνή που θα αποτελούσε τη βάση για το πείραμα στον πολυχρηστικό χώρο του *@postasis*. Οι χώροι τοποθετήθηκαν σε διάφορες θέσεις: τυχαία σε ένα επίπεδο, σε κύκλο, σε μία ευθεία, και τυχαία στον τρισδιάστατο χώρο (βλ. Εικόνα 96). Επιλέχθηκε η τελευταία σύνθεση –τυχαία στον τρισδιάστατο χώρο– λόγω του γεγονότος ότι αξιοποιούσε πλήρως το χώρο και το ένα αντικείμενο δεν εμπόδιζε άμεσα το άλλο. Επιπλέον, στην ενιαία σκηνή προστέθηκε μια μεγαλύτερη συνδετική γραφή που ένωνε τα απομακρυσμένα αντικείμενα και γέμιζε τον ενδιάμεσο

κενό χώρο. Κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε ένα περιβάλλον συνενωμένων χώρων, σαν ένα δίκτυο.

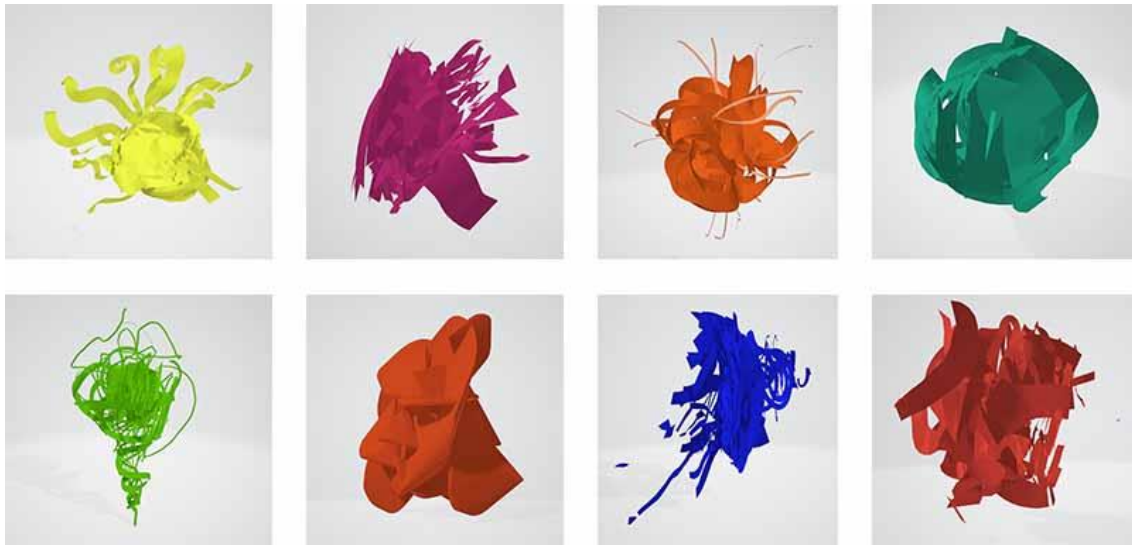


Εικόνα 96: Διαφορετικές περιπτώσεις διάταξης των χώρων, και δεξιά η τελική διάταξη

Δεύτερο εργαστηριακό μέρος σεμιναρίου – AVATARS

Στην τελευταία συνάντηση, οι φοιτητές κλήθηκαν να φτιάξουν ένα αντικείμενο avatar μικρότερης διάστασης, έναν όγκο σαν πόνι που δουλεύτηκε σε *stand mode*, δηλαδή χωρίς να κινηθούν στον τρισδιάστατο χώρο. Ο κάθε ένας είχε μόνο πέντε λεπτά στη διάθεσή του, ενώ υπήρχε ο περιορισμός τα avatars να είναι φτιαγμένα μόνο με ένα χρώμα –και το καθένα διαφορετικό από το άλλο (βλ. Εικόνα 97). Παράλληλα με τη δημιουργία πραγματοποιήθηκε η εισαγωγή των στοιχείων στην πλατφόρμα του @postasis με σκοπό να γίνει άμεσα η τελική παραγωγή του πολυχρηστικού χώρου (βλ. Εικόνα 98).

Μετά το πέρας του σεμιναρίου έγινε συζήτηση με όλους τους συμμετέχοντες για την εμπειρία τόσο σε προσωπικό επίπεδο κατά τη δημιουργία, όσο και μέσα από την ομαδική εργασία, και σε σχέση με το τελικό αποτέλεσμα. Στους συμμετέχοντες δόθηκε επίσης ένα ερωτηματολόγιο για να αξιολογηθεί η εμπειρία.



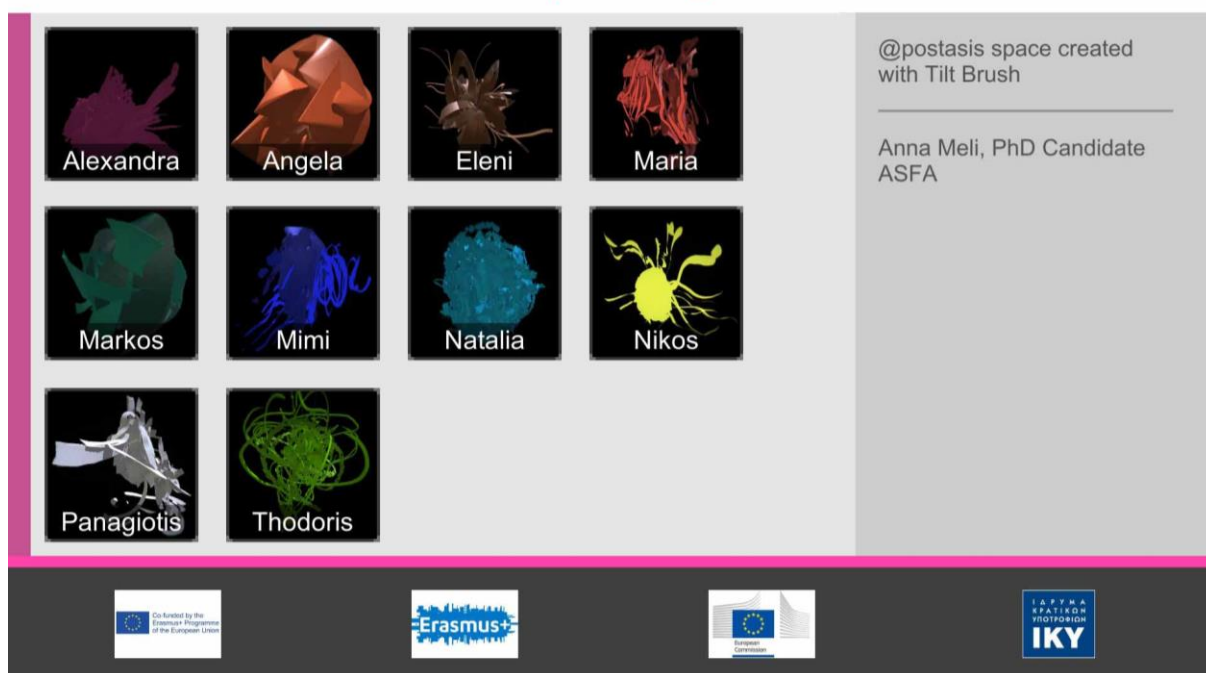
Εικόνα 97: Δείγματα από τα avatars που δημιουργήθηκαν από τους συμμετέχοντες φοιτητές

Ομαδική πλοήγηση στον τελικό χώρο

Όταν ολοκληρώθηκε η δημιουργία του πολυχρηστικού χώρου στην πλατφόρμα @postasis ξεκίνησε το πείραμα της πλοήγησης και διάδρασης σε πραγματικό χρόνο, από την ομάδα των φοιτητών που συμμετείχαν.²⁷ Κάθε φοιτητής, από το σημείο πρόσβασης στην πλατφόρμα, μπορούσε να επιλέξει ένα από τα 10 avatars για να πλοηγηθεί μέσα στο χώρο. Η πλοήγηση γινόταν μέσω πληκτρολογίου με τα βελάκια δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα, για μπρος και πίσω, και με τα πλήκτρα *U* (Up) για πάνω και *D* (Down) για κάτω. Οι χρήστες έβλεπαν το χώρο από την οπτική του avatar που οδηγούσαν (οπτική πρώτου προσώπου), ενώ, ταυτόχρονα, προβαλλόταν στο χώρο του σεμιναρίου και μια άποψη του κοινού χώρου (god's view) η οποία περιελάμβανε όλους τους χώρους και τα avatars ενώ κινούνταν.

²⁷ Σχολιάστηκε ότι θα μπορούσε να γίνει αναστροφή των αντικειμένων. Να γίνουν οι avatars σταθερά σημεία που οριοθετούν το χώρο, και να είναι οι 3D χώροι τα κινούμενα αντικείμενα που επιλέγει ο καθένας, και ο ένας χώρος να παρεμβάλλεται σε άλλους.

Sample Project

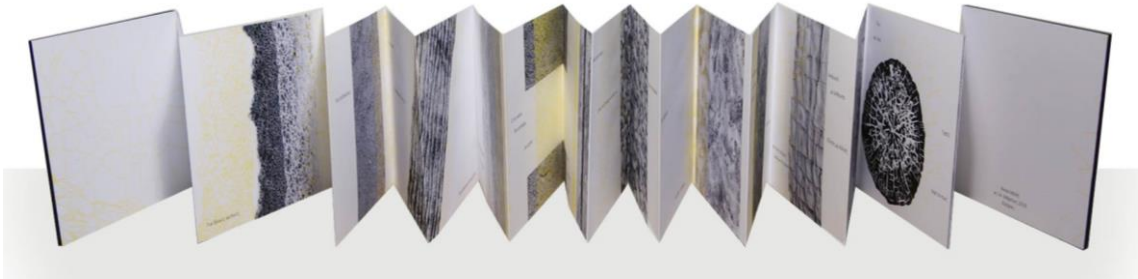


Εικόνα 98: Η σελίδα του αρχικού menu για την επιλογή των avatars

Σημείωση:

Λόγω του γεγονότος ότι η διαδικασία της ζωγραφικής έγινε ενώπιον όλων, ενδεχομένως ο καθένας που χρησιμοποιούσε την εφαρμογή ζωγραφικής επηρέαζε, με τις κινήσεις και τις ανακαλύψεις του, τους επόμενους. Θα είχε ενδιαφέρον σε ένα παρόμοιο πείραμα, που θα είχε τις ίδιες ακριβώς συνθήκες, οι φοιτητές να εργαστούν μεμονωμένα. Να μην έχει κάποιος γνώση, να μην είναι προϊδεασμένος για το τι έχουν φτιάξει οι προηγούμενοι, και να υλοποιούνταν εντελώς διαφορετικά έργα.

ΧΙΙ.Στοιχεία σχετικά με το έντυπο βιβλίο *Υφές του Μυαλού*



Εικόνα 99: Το έντυπο βιβλίο *Υφές του Μυαλού*

Το έντυπο βιβλίο *Υφές του Μυαλού*²⁸ αποτελείται από ένα ποίημα έκτασης 106 λέξεων και έχει εικονογραφηθεί ως μία ενότητα, εντός μίας «ενιαίας σελίδας» (βλ. Εικόνα 99). Οι εικόνες προέρχονται από συλλογή διαφορετικών υφών κυρίως γεωλογικού περιεχομένου. Ψηφιακές φωτογραφίες πετρωμάτων και άλλων φυσικών στοιχείων με ενδιαφέροντες επαναλαμβανόμενους σχηματισμούς. Η συλλογή ξεκίνησε το 2009 από τα μαθήματα τρισδιάστατων γραφικών του εργαστηρίου Πολυμέσων-Υπερμέσων της ΑΣΚΤ, με ένασμμα άσκηση για εύρεση υφών (αποσκοπώντας με αυτές να επενδυθούν τα τρισδιάστατα αντικείμενα των μαθημάτων), και συνεχίστηκε μέχρι πρόσφατα. Από το υλικό της συλλογής χρησιμοποιήθηκε μόνο εκείνο των τελευταίων τεσσάρων ετών, καθώς η ποιότητα των αρχικών λήψεων υπολείπεται πλέον σημαντικά σε σχέση με εκείνη των πιο πρόσφατων. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν δεκατέσσερις φωτογραφίες, συνεπώς, μαζί με τον τίτλο και τον κολοφόνα, το βιβλίο διακρίνεται σε δεκαέξι ενότητες.

Το κείμενο του βιβλίου είναι ένα ποίημα που αναφέρεται στην εξέλιξη του «Εγώ» μέσα από τις σχέσεις και τις επιρροές που προκαλούν οι άνθρωποι και οι καταστάσεις που μας περιβάλλουν. Το ποίημα αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο, το μυαλό παρομοιάζεται με ένα κομμάτι γης που κομμάτια του ανήκουν σε ξένους, οι οποίοι,

²⁸ Δημιουργήθηκε στο πλαίσιο των δράσεων της διοργάνωσης Αθήνα 2018-Παγκόσμια Πρωτεύουσα Βιβλίου του Δήμου Αθηναίων· η ΑΣΚΤ συμμετείχε σε δράση που περιελάμβανε εργαστήριο δημιουργίας «βιβλίων του καλλιτέχνη» («artist's books»), και διαγωνισμό των φοιτητών. Το έντυπο βιβλίο *Υφές του Μυαλού* υλοποιήθηκε με αυτήν την αφορμή, τον Μάρτιο του 2019. Τυπώθηκε ψηφιακά σε μέγεθος 25 X 25 X 2 εκ. διπλωμένο σαν φυσαρμόνικα, το οποίο όταν ανοιχτεί έχει συνολικό μήκος 450 εκ. Το εξώφυλλο είναι ξύλινο, με εσώγλυφη χάραξη ενός από τα μοτίβα της συλλογής. Στις 8 Απριλίου του ίδιου έτους εκτέθηκε στον εκθεσιακό χώρο «Νίκος Κεσσανλής» της ΑΣΚΤ σε μια εκδήλωση, παρουσία του Christopher Hudson, επιμελητή του Μουσείου Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης.

συνειδητά ή όχι, και με διαφορετικούς τρόπους το έχουν διαμορφώσει, είτε εξελίσσοντάς το, είτε καταστρέφοντάς το. Καθηγητές, συνεργάτες, αφεντικά, σχέσεις, τα είδωλά μας, έχουν καταλάβει από ένα κομμάτι, και όπως ένας γλύπτης δίνει μορφή στον πηλό με βία ή τρυφερότητα, το έχουν διαμορφώσει. Το δεύτερο μέρος, που αρχίζει με την πρόταση «Θα ήθελα να θυμάμαι», είναι σαν μια ευχή-εντολή, να έχουμε επίγνωση τι ήμασταν πριν και πώς εξελιχθήκαμε με την πάροδο του χρόνου.

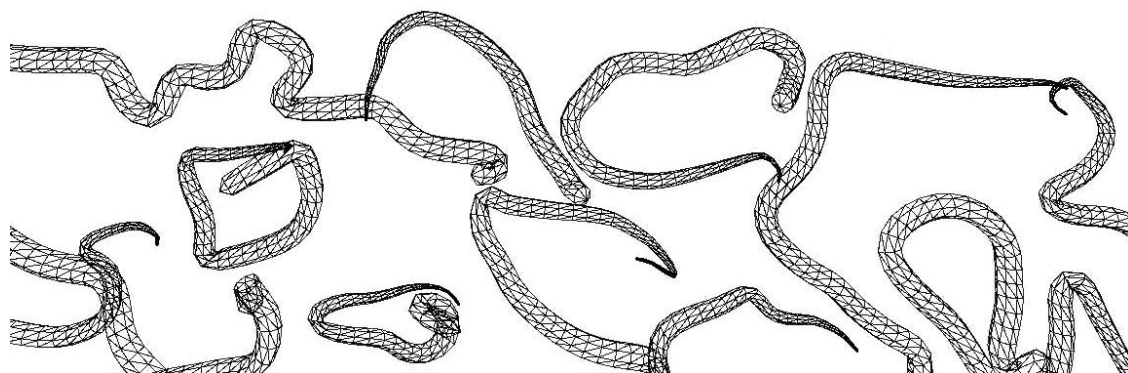
Το πρώτο μέρος του ποιήματος συσχετίζεται με τις φωτογραφίες του βιβλίου. Πετρώματα, που μέσα από διεργασίες, σπάνε, τα πιο ευαίσθητα κομμάτια τους λιώνουν και αφήνουν τρύπες, εμφανίζονται σταλαγμίτες, διανοίγονται ρωγμές από σεισμούς ή ηφαιστεια. Όπως τα φυσικά, καιρικά φαινόμενα διαμορφώνουν τις ποιότητες και τις υφές στο έδαφος με την πάροδο των αιώνων, κατά τον ίδιο τρόπο το μυαλό μας διαμορφώνεται «μέρα με τη μέρα», «άνθρωπο με άνθρωπο», και «είδηση με είδηση», όπως συγκεκριμένα το ποίημα αναφέρει. Μοτίβα στην επιφάνεια της γης από τις εποχές και τις καιρικές συνθήκες που πέρασαν, και μοτίβα στο μυαλό μας από τους ανθρώπους και τις καταστάσεις που περνάμε.



Εικόνα 100: Δείγμα από έναν τρισδιάστατο σχηματισμό υφής πετρώματος

Το δεύτερο μέρος του ποιήματος συσχετίζεται με τα σχέδια των σχηματισμών (βλ. Εικόνα 100). Πάνω σε κάθε φωτογραφία που επιλέχθηκε για το έντυπο βιβλίο επιζωγραφίστηκαν με ψηφιακό πενάκι οι σχηματισμοί της υφής της (βλ. Εικόνα 101). Αυτή η διαδικασία της αντιγραφής-μεταφοράς έγινε ως άσκηση επίγνωσης, απομνημόνευσης, εκπαίδευσης, και εξοικείωσης με τη μορφογένεση των πετρωμάτων, τους σχηματισμούς των μοτίβων, και το ρυθμό των υλικών –στον οποίο θα αναφερθούμε παρακάτω. Από τη μια έγινε επι-ζωγράφιση των υφών που είχαν συλλεχθεί, προκειμένου να εμποδωθούν και να αφομοιωθούν, να γίνουν κτήμα και γνώση μας, παρόμοια με την αντιγραφή ως τιμωρία στο σχολείο, προκειμένου με την επανάληψη να μάθουμε από τα λάθη μας. Από

την άλλη μεριά, μέσα από τη χειρωνακτική διαδικασία, που είναι σαν μια συμβολική κίνηση, μια ιεροτελεστία, έγινε μια εσωτερική προσωπική αναζήτηση, σαν ένα είδος διαλογισμού. Βάσει αυτής της συλλογιστικής, κείμενο, φωτογραφίες, και σχηματισμοί συνέθεσαν ένα ενιαίο σύνολο, μια ενιαία ιδέα. Στο Παράρτημα X στη σελίδα 292, παρατίθεται ολόκληρο το κείμενο.



Εικόνα 101: Λεπτομέρεια από έναν τρισδιάστατο σχηματισμό υφής πετρώματος

XIII. Συνέντευξη με τις εκδόσεις βιβλίων Επαυξημένης Πραγματικότητας *livebooks*

Παράθεση προσωπικής επικοινωνίας (συνέντευξης μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) με Κ. Παπούλια., 19 Ιανουαρίου 2021

Ερώτηση 1: Σύντομη περιγραφή των *livebooks*

«Τα Livebooks είναι μια παιδική σειρά βιβλίων Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality ή AR), που ζωντανεύει το περιεχόμενό τους μέσα από τις οθόνες των tablet/smartphones. Η ομάδα μας, με σεβασμό στο παιδί, δημιουργεί προϊόντα που συνδυάζουν το παραδοσιακό βιβλίο με την τεχνολογία, δίνοντας έμφαση στην εκπαιδευτική αξία του περιεχομένου. Στόχος της εταιρείας μας είναι να δημιουργήσουμε εφαρμογές που προάγουν την ανάγνωση παιδικών βιβλίων και να καλλιεργήσουμε αξίες, ιδανικά, και, γενικότερα, την ιδέα του ενεργού πολίτη.

Τα βιβλία που «ζωντανεύουν» βρίσκονται στην ελληνική αγορά από το 2015. Πρόκειται για το εγχείρημα μιας ομάδας τεσσάρων ατόμων, δύο προγραμματιστών, μίας εκπαιδευτικού/συγγραφέα, και ενός υπεύθυνου πωλήσεων. Τον τελευταίο χρόνο η ομάδα μας απέκτησε 2 νέα μέλη, έναν προγραμματιστή υπεύθυνο για το 3D modelling και έναν υπεύθυνο διαχείρισης των πελατών. Συνεργαζόμαστε εξωτερικά με μεταφραστές, γραφίστες, προγραμματιστές, υπεύθυνους marketing, τυπογράφους, αλλά και καλλιτέχνες.

Η αγάπη για το εκπαιδευτικό βιβλίο ήταν κοινή για όλα τα μέλη της ομάδας μας και, ταυτόχρονα, η επιθυμία για τον πειραματισμό με τις νέες τεχνολογίες, πιο συγκεκριμένα με την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality), μας οδήγησε να ενώσουμε τις ειδικότητές μας και να εισέλθουμε στο χώρο του βιβλίου».

Ερώτηση 2: Περιγράψτε συνοπτικά τη διαδικασία παραγωγής από την ιδέα μέχρι το κατάστημα

«Η παραγωγή δεν είναι πάντα γραμμική, γι' αυτό ειδικότερα στα πρώτα στάδια πολλές διαδικασίες γίνονται ταυτόχρονα, ή επικαλύπτουν η μία την άλλη. Σε γενικές γραμμές, συμβαίνουν τα εξής

- σχεδιασμός και επιλογή προϊόντων,

- επιστημονική/παιδαγωγική μελέτη,
- έρευνα και σχεδιασμός 3D γραφικών,
- υλοποίηση και συγγραφή κειμένων,
- draft (σχέδιο) βιβλίου και εφαρμογής,
- στήσιμο βιβλίου,
- προγραμματισμός και δημιουργία εφαρμογών,
- debugging & testing τόσο του βιβλίου όσο και της εφαρμογής,
- διορθώσεις,
- προετοιμασία ιστοσελίδας (site), ηλεκτρονικού καταστήματος (e-shop), marketing,
- εκτύπωση βιβλίου, και upload εφαρμογής στα διαθέσιμα καταστήματα (stores),
- έναρξη διαφήμισης του νέου προϊόντος,
- προϊόν διαθέσιμο προς πώληση μέσω του e-shop.

Οι ιδέες προκύπτουν μέσα από ενδελεχή έρευνα σχετικά με την αγορά, τις νέες τάσεις, τον εκάστοτε στόχο που θέλουμε να πετύχουμε, τη δική μας επιθυμία, αλλά και με βάση τους διαθέσιμους πόρους. Έπειτα ξεκινάει η έρευνα ως προς το περιεχόμενο, αλλά και τα 3D γραφικά. Στη συνέχεια περνάμε στη συγγραφή των κειμένων και καταλήγουμε σε αυτό που λέγεται «στήσιμο» βιβλίου και εφαρμογής. Αφού ολοκληρωθούν τα κείμενα, οι επιμέλειες, οι διορθώσεις κ.τ.λ., ξεκινάει το στήσιμο του βιβλίου από τον γραφίστα. Ταυτόχρονα, οι προγραμματιστές δημιουργούν την αντίστοιχη εφαρμογή που συνοδεύει το βιβλίο. Σε αυτό το στάδιο, γίνονται οι έλεγχοι πριν από τη δημοσίευση. Γίνεται το debugging της εφαρμογής, και, ταυτόχρονα, το δίνουμε για ανάγνωση και παιχνίδι σε διάφορα παιδιά διαφόρων ηλικιών, και στη συνέχεια γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις. Έπειτα, και σχεδόν ταυτόχρονα, ετοιμάζεται στην ιστοσελίδα το επιμέρους τμήμα με το καινούριο προϊόν, τα συνοδευτικά κείμενα, το e-shop, και οργανώνεται η στρατηγική του marketing. Εφόσον έχουν σχεδιαστεί όλα, το βιβλίο πηγαίνει προς εκτύπωση, και, ταυτόχρονα, ανεβαίνει η εφαρμογή στα διαθέσιμα stores (Google play, App Store). Αυτή η διαδικασία μπορεί να χρειαστεί μέχρι και 20 ημέρες. Τέλος, ξεκινάει η διαφήμιση του βιβλίου, και η πώλησή του μέσω του e-shop. Προς το παρόν, τη συσκευασία και την οργάνωση των αποστολών την αναλαμβάνουμε εμείς».

Ερώτηση 3: Ποιο είναι το πιο απαιτητικό στάδιο της εργασίας σας και γιατί;

«Κάθε στάδιο έχει πολλές απαιτήσεις και είναι αναγκαίο πάντα ένα υπάρχον κεφάλαιο, και χρηματοροή, για να δημιουργηθεί ένα προϊόν. Καμιά φορά, ακόμα και αυτό αποτελεί εμπόδιο διότι η εταιρεία μας βρίσκεται υπό ανάπτυξη. Με την πάροδο του χρόνου, όμως, έχουμε καταφέρει να αυτοματοποιήσουμε αρκετές διαδικασίες, αλλά οι απαιτήσεις ενός τέτοιου project είναι πολλές και σε διάφορα επίπεδα. Ειδικότερα σε ό,τι αφορά τη δημιουργία αλλά και το update των εφαρμογών. Η ταχύτατη ανάπτυξη της τεχνολογίας, τα καινούρια μοντέλα συσκευών, οι συνεχόμενες εναλλαγές των όρων & προϋποθέσεων των stores, ακόμα και οι αλλαγές στο ίδιο το λογισμικό που χρησιμοποιούμε για την κατασκευή των εφαρμογών, αποτελούν πολύ συχνά εμπόδια και δημιουργούνται καθυστερήσεις. Παρ' όλα αυτά, η ομάδα μας αποτελείται από πολύ έμπειρα άτομα και μέσα από τη συνεργασία και τα πολλά brainstormings βρίσκουμε πάντα μια λύση».

Ερώτηση 4: Το ευρύτερο περιβάλλον διανομής και προώθησης των βιβλίων είναι κατάλληλο για αυτά τα ιδιαίτερα προϊόντα;

«Το 85-90% των πωλήσεών μας προέρχεται από το e-shop μας. Είναι βασικός μας στόχος να δώσουμε μεγαλύτερη έμφαση στη λιανική, και έπειτα στη χονδρική. Αυτή ήταν μια απόφαση που πήρε η ομάδα μας σχετικά νωρίς, από τα πρώτα βήματα της εταιρείας. Η καινοτομία του προϊόντος απαιτεί και καινοτόμες λύσεις διανομής. Ο παραδοσιακός εκδοτικός μηχανισμός αποτελείται από πολλούς μεσάζοντες και αντιπροσώπους οι οποίοι λόγω των χιλιάδων τίτλων που έχουν να διαχειριστούν δεν μπορούν να προωθήσουν κατάλληλα ένα τόσο διαφορετικό προϊόν. Είναι ιδιαίτερο, απαιτεί προσοχή, χρόνο, και, κυρίως, να υπάρχει διαθέσιμη κάποια συσκευή για να γίνει η παρουσίαση των εφαρμογών. Παρ' όλα αυτά συνεργαζόμαστε με βιβλιοπωλεία, καθώς και με άλλους δημιουργικούς/παιδαγωγικούς χώρους.

Επομένως, αν κάποιος ενδιαφέρεται για μεταπώληση βιβλίων μπορεί να απευθυνθεί σε εμάς και έπειτα να κανονιστεί η χονδρική, ο μοναδικός προμηθευτής, όμως, είναι ο δικός μας εκδοτικός. Επειδή δεν κάνουμε παρουσιάσεις στο κοινό, λόγω περιορισμένου χρόνου, βρισκόμαστε κάθε χρόνο στη Διεθνή Έκθεση Βιβλίου Θεσσαλονίκης, στο χώρο της ΔΕΘ, που γίνεται τον Μάιο, ώστε να δείξουμε τα βιβλία μας σε όσους ενδιαφέρονται από κοντά. Να γνωρίσουμε το κοινό μας, να δούμε τις

αντιδράσεις του, να κουβεντιάσουμε για καινούργιες ιδέες, καθώς και για να μας γνωρίσουν όσοι ενδιαφέρονται».

Ερώτηση 5: Αναφέρατε κάποιο πρόσθετο σχόλιο σχετικά με εσάς αν θεωρείτε ότι είναι απαραίτητο

«Η εταιρεία μας αναπτύσσεται με γρήγορο ρυθμό, έχουμε συγκεκριμένη πορεία και milestones για κάθε έτος. Ένας από τους βασικούς μας στόχους είναι η εξωστρέφεια όπου εργαζόμαστε προς αυτήν την κατεύθυνση, και ήδη τα περισσότερα βιβλία μας έχουν μεταφραστεί και «σταθμιστεί» στα αγγλικά. Δίνουμε μεγάλη σημασία στο περιεχόμενο των προϊόντων, στο «εκπαιδευτικό αποτύπωμα» που αφήνουν, καθώς και στη φιλοσοφία μας που έχει να κάνει με τη χρήση της τεχνολογίας με σκοπό τη μάθηση. Η τεχνολογία είναι εργαλείο και οφείλουμε να διδάξουμε, πρώτα στους εαυτούς μας και έπειτα στα παιδιά, ότι μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν προς όφελός τους. Είναι εμφανές ότι το βιβλίο εξελίσσεται και επειδή είμαστε οι πρώτοι που δεν θέλουμε να το δούμε να παραγκωνίζεται προσφέρουμε μια εναλλακτική όπου το βιβλίο ουσιαστικά ενισχύεται από την τεχνολογία».

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1: Ο αγγλικός τίτλος της παρούσας διατριβής σε σύστημα Braille	33
Εικόνα 2: Ο τίτλος της παρούσας διατριβής σε σύστημα «Boston line letter»	34
Εικόνα 3: Ο τίτλος της παρούσας διατριβής σε σύστημα Moon	34
Εικόνα 4: Η εσωτερική επιφάνεια της βάσης του κρανίου (αριστερά), και πλαϊνή όψη των μυών του λαιμού (δεξιά) από την εικονογραφημένη ανατομία του H. Grays.....	70
Εικόνα 5: Μαρμάρινη στήλη, σύνολο επιφανειών που συνθέτουν έναν όγκο	73
Εικόνα 6: Σφαίρα που παραπέμπει σε μία ενιαία επιφάνεια	74
Εικόνα 7: Αρχιτέκτονας με ένα σχέδιο και λεπτομέρειά του στα αριστερά.....	75
Εικόνα 8: Το έργο <i>Recombinatorial Poetry Wheel</i> , έκθεση DIA-LOGOS, Καρλσρούη 2018	97
Εικόνα 9: Όψη του χώρου του εικονικού έργου <i>This is not a game</i>	101
Εικόνα 10: Παράδειγμα ενός scanpath της έρευνας <i>Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers</i>	105
Εικόνα 11: Δείγμα από το διαδικτυακό χάρτη <i>Natura2000</i> αριστερά και δεξιά σε μεγέθυνση	109
Εικόνα 12: Το τρισδιάστατο μοντέλο του <i>Georges Melies Project</i>	111
Εικόνα 13: Το παράθυρο της εφαρμογής <i>Windy</i> αριστερά, και σε μεγέθυνση στα δεξιά	112
Εικόνα 14: Βασική δυνατότητα επεξεργασίας κειμένου στο περιβάλλον Unity 3D....	121
Εικόνα 15: Κάθετη και τέσσερις τυχαίες θέσεις ανάγνωσης, με κόκκινη σήμανση την περιοχή ευαναγνωσιμότητας.....	123
Εικόνα 16: Επιλογή έξι περιπτώσεων με διαφορετικά πάχη γραμμής της λέξης «AN»	126
Εικόνα 17: Πέντε εκδοχές με διαφορετικά πάχη γραμμής της λέξης «αναδιαμόρφωση»	127
Εικόνα 18: Δοκιμές με διαφορετικά είδη φόντου σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον	130
Εικόνα 19: Παράδειγμα με κείμενο σε φόντο εναλλασσόμενης απόχρωσης / προσομοίωσης τοπίου σε δυναμική πλοήγηση.....	130
Εικόνα 20: Η πρώτη περίπτωση κατανομής των σελίδων σε ένα σημείο στο χώρο, και, δεξιά, λεπτομέρεια του κειμένου	136

Εικόνα 21: Δεύτερη περίπτωση κατανομής των σελίδων στο χώρο	137
Εικόνα 22: Τρίτη περίπτωση κατανομής των σελίδων στο χώρο.....	138
Εικόνα 23: Τέταρτη περίπτωση κατανομής των σελίδων στο χώρο σε σχηματισμό σπείρας.....	139
Εικόνα 24: Η εμφάνιση της τέταρτης περίπτωσης, όταν ο αναγνώστης βρίσκεται στο κέντρο της σπείρας	140
Εικόνα 25: Αριθμός εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας του δείγματος ανά έτος έκδοσης	143
Εικόνα 26: Οι εφαρμογές <i>Between Page And Screen</i> , <i>The Whisky Baron</i> , και <i>New Horizon</i>	144
Εικόνα 27: Δύο όψεις των 26 λατινικών χαρακτήρων με <i>Χωρογραφία</i>	147
Εικόνα 28: Μία από τις εικόνες του έργου, ως βάση με τα εμφανιζόμενα τρισδιάστατα κείμενα πάνω της	148
Εικόνα 29: Το βιβλίο <i>One Step Away</i> και τα εμφανιζόμενα τρισδιάστατα κείμενα μέσα από τη συσκευή.....	149
Εικόνα 30: Δύο όψεις μίας σελίδας του πειράματος και οι περιοχές με καλή ορατότητα (ανοιχτό γκρι) και μέτρια ορατότητα (σκούρο γκρι).....	150
Εικόνα 31: Όψη της τρισδιάστατης εκτύπωσης της <i>Χωρογραφίας</i> με τη σκιά των χαρακτήρων στο φόντο	155
Εικόνα 32: Το έντυπο βιβλίο με την επαυξημένη εικονογράφηση μέσα από την οθόνη της συσκευής.....	158
Εικόνα 33: Το εξώφυλλο του εντύπου με την επαυξημένη εικονογράφηση μέσα από την οθόνη της συσκευής.....	160
Εικόνα 34: Όψη από τη μεταφορά του βιβλίου <i>Υφές του μυαλού</i> στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον.....	162
Εικόνα 35: Οι οκτώ διαφορετικές σκηνές με τις κατευθύνσεις του αναγνώστη	165
Εικόνα 36: Οι απαντήσεις στην ερώτηση 7 του ερωτηματολογίου.....	166
Εικόνα 37: Οι απαντήσεις στην ερώτηση 9 του ερωτηματολογίου.....	167
Εικόνα 38: Προτεραιότητες, βάσει σειράς ανάγνωσης, παράθεσης στοιχείων κειμένου δύο σελίδων σύμφωνα με την οριζόντια και κάθετη κίνηση.....	174
Εικόνα 39: Το ίδιο κείμενο (α) πλαγιαστό, (β) όρθιο, (γ1) προσανατολισμένο στην κάμερα, και (γ2) με διόρθωση ύψους προσανατολισμένο στην κάμερα	176
Εικόνα 40: Τρεις πρώτες υποπεριπτώσεις και (στα δεξιά) η θέση της κάμερας προς τα αντικείμενα	178

Εικόνα 41: Τρεις επόμενες υποπεριπτώσεις και αντίστοιχα κάτω η θέση και ο προσανατολισμός της κάμερας.....	180
Εικόνα 42: Η παραμόρφωση του βάθους πεδίου στη δεύτερη σκηνή (αριστερά) και στην τέταρτη σκηνή (δεξιά)	183
Εικόνα 43: Ζωγραφική σε εμβυθιστικό τρισδιάστατο περιβάλλον με την εργαλειοθήκη (αριστερά) και τη γραφίδα (δεξιά) του λογισμικού Google Tilt Brush	186
Εικόνα 44: Δύο όψεις από μια ελεύθερη γραφή με το χέρι στον τρισδιάστατο χώρο..	188
Εικόνα 45: Κατά τη διάρκεια σχεδιασμού στο τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον	189
Εικόνα 46: Η ομαδική διάδραση στον τελικό κοινό χώρο	191
Εικόνα 47: Άποψη της τελικής κοινής σκηνής.....	191
Εικόνα 48: Ενδεικτικά η αρχική εικόνα της εφαρμογής	197
Εικόνα 49: Ενδεικτικά οι επιλογές από την εικονική εργαλειοθήκη του νέου επεξεργαστή	197
Εικόνα 50: Ενδεικτικά οι θέσεις όπου πρέπει να τοποθετηθούν τα τρισδιάστατα αρχεία χαρακτήρων	200
Εικόνα 51: Ενδεικτικά οι επιλογές της εικονικής εργαλειοθήκης σε περιβάλλον ανάγνωσης	206
Εικόνα 52: Λεπτομέρεια από τα κομβικά σημεία προς ανίχνευση μίας από τις δέκα εικόνες.....	238
Εικόνα 53: Η 1η εικόνα του έντυπου, και το βίντεο πάνω στη σελίδα στα δεξιά	239
Εικόνα 54: Η 2η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	240
Εικόνα 55: Η 3η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	240
Εικόνα 56: Η 4η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	241
Εικόνα 57: Η 5η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	242
Εικόνα 58: Η 6η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	242
Εικόνα 59: Η 7η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	243
Εικόνα 60: Η 8η εικόνα του έντυπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	244

Εικόνα 61: Η 9η εικόνα του εντύπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά	244
Εικόνα 62: Η 10η εικόνα του εντύπου, και τα τρισδιάστατα επαυξημένα κείμενα στα δεξιά.....	245
Εικόνα 63: Το έντυπο βιβλίο <i>One Step Away</i>	246
Εικόνα 64: Το γράμμα «M», αριστερά, από τη σωστή του οπτική γωνία, και, στη συνέχεια, επιστραμμένο τρεις φορές κατά 30 μοίρες.....	248
Εικόνα 65: Το τρισδιάστατο γράμμα A με σταδιακή περιστροφή στον άξονα X, στα επτά αριστερά σχήματα, και με περιστροφή στον άξονα Y, στη συνέχεια	250
Εικόνα 66: Η τρισδιάστατη γραμματοσειρά που έχει μετατραπεί σε δισδιάστατη από το A μέχρι το Z.....	251
Εικόνα 67: Η τρισδιάστατη εκτύπωση της <i>Χωρογραφίας</i>	251
Εικόνα 68: Το κείμενο από αριστερά προς δεξιά, με δώδεκα, είκοσι, και τριανταπέντε στιγμές	253
Εικόνα 69: Η αρχική διαμόρφωση των κειμένων προς επαύξηση	255
Εικόνα 70: Δείγματα από τις έξι σελίδες που συνδέονται με την εφαρμογή	256
Εικόνα 71: Βασικές πληροφορίες του κειμένου της συλλογής μέσα από την εφαρμογή Voyant Tools.....	257
Εικόνα 72: Η συχνότητα των επιλεγμένων λέξεων στην πρώτη, στη δεύτερη, και στην τρίτη ενότητα	258
Εικόνα 73: Ορισμένα από τα τρισδιάστατα γραφικά του πειραματισμού.....	260
Εικόνα 74: Το έντυπο με την επαυξημένη εικονογράφηση μέσα από την οθόνη της συσκευής.....	262
Εικόνα 75: Οι τρεις πρώτες περιπτώσεις (01), (02), και (03).....	264
Εικόνα 76: Οι περιπτώσεις (04) έως (07)	265
Εικόνα 77: Οι περιπτώσεις (08) έως (10)	266
Εικόνα 78: Δείγματα τρισδιάστατων στίχων του βιβλίου	278
Εικόνα 79: Όψη της πρώτης περίπτωσης	278
Εικόνα 80: Πρώτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	279
Εικόνα 81: Όψη της δεύτερης περίπτωσης.....	280

Εικόνα 82: Δεύτερη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	281
Εικόνα 83: Όψη της τρίτης περίπτωσης	281
Εικόνα 84: Τρίτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	283
Εικόνα 85: Όψη της τέταρτης περίπτωσης	284
Εικόνα 86: Τέταρτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	285
Εικόνα 87: Όψη της πέμπτης περίπτωσης	285
Εικόνα 88: Πέμπτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	286
Εικόνα 89: Όψη της έκτης περίπτωσης	287
Εικόνα 90: Έκτη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	287
Εικόνα 91: Όψη της έβδομης περίπτωσης, με το κενό ανάμεσα στις δύο πρώτες ενότητες	288
Εικόνα 92: Έβδομη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	289
Εικόνα 93: Όψη της όγδοης περίπτωσης.....	290
Εικόνα 94: Όγδοη περίπτωση: η σκηνή προβαλλόμενη σε κάτοψη (πάνω αριστερά), μετωπική όψη (πάνω δεξιά), σε πλάγια όψη (κάτω αριστερά), και από μια τυχαία όψη (κάτω δεξιά).....	291
Εικόνα 95: Οριοθέτηση πραγματικού χώρου (αριστερά), και φοιτήτρια κατά τη δημιουργία (δεξιά)	294
Εικόνα 96: Διαφορετικές περιπτώσεις διάταξης των χώρων, και δεξιά η τελική διάταξη	295
Εικόνα 97: Δείγματα από τα avatars που δημιουργήθηκαν από τους συμμετέχοντες φοιτητές.....	296

Εικόνα 98: Η σελίδα του αρχικού menu για την επιλογή των avatars	297
Εικόνα 99: Το έντυπο βιβλίο <i>Υφές του Μυαλού</i>	298
Εικόνα 100: Δείγμα από έναν τρισδιάστατο σχηματισμό υφής πετρώματος	299
Εικόνα 101: Λεπτομέρεια από έναν τρισδιάστατο σχηματισμό υφής πετρώματος.....	300

Πίνακας σχημάτων

Σχήμα 1: Ελληνικοί κεφαλαιογράμματοι χαρακτήρες (α), ελληνικοί πεζοί (β), λατινικοί πεζοί (γ), και λατινικοί κεφαλαιογράμματοι (δ)	39
Σχήμα 2: Διαφορετικές συμβολικές εκδοχές στοίχισης σειρών κειμένου	40
Σχήμα 3: Ένα πλαίσιο κειμένου με (M) μήκος σειρών και (A) αριθμό επαναλήψεων ..	41
Σχήμα 4: Πρώτο σύνολο σχημάτων στοίχισης σε στήλη	45
Σχήμα 5: Δεύτερο σύνολο σχημάτων στοίχισης σε στήλη	47
Σχήμα 6: Τρίτη ενότητα σχημάτων στοίχισης σε στήλη	49
Σχήμα 7: Δύο διαφορετικές περιπτώσεις οργάνωσης των σειρών ενός κειμένου σε κυκλικό σχήμα	51
Σχήμα 8: Πρώτη ενότητα κυκλικών δομών	52
Σχήμα 9: Δεύτερη ενότητα κυκλικών δομών	54
Σχήμα 10: Τρίτη ενότητα κυκλικών δομών	56
Σχήμα 11: Τέταρτη ενότητα κυκλικών δομών.....	58
Σχήμα 12: Πέμπτη ενότητα κυκλικών δομών.....	60
Σχήμα 13: Σειρές κειμένου που δημιουργούν εικόνα.....	63
Σχήμα 14: Συμβολική απεικόνιση των σειρών κειμένου του δεύτερου φύλλου του χάρτη (μικρογραφία της Γης) του Waldseemüller	66
Σχήμα 15: Σχεδιάγραμμα του χάρτη του μετρό του Λονδίνου (α) το 1908, και (β) το 1931	67
Σχήμα 16: Τρεις διαφορετικές εκδοχές σημειώσεων πάνω σε εικόνα	71
Σχήμα 17: Δύο όψεις ενός τυπογραφικού φύλλου με την αρίθμηση της κάθε σελίδας .	85
Σχήμα 18: Τρεις παράγραφοι κειμένου χωρίς μορφοποίηση (α), και προσαρμοσμένες σε στήλες διαφορετικού μήκους (β έως ε).....	114
Σχήμα 19: Κείμενο προσαρμοσμένο σε ένα κεκλιμένο παραλληλόγραμμο	116
Σχήμα 20: Εκδοχές κυρτών επιφανειών με σειρές κειμένου που εκτείνονται στον τρισδιάστατο χώρο.....	116

Σχήμα 21: Ενδεικτικές υποπεριπτώσεις ενός ψηφιακού εργαλείου γραφής (<i>Type Tool</i>) σε περιβάλλον δυο διαστάσεων.....	118
Σχήμα 22: Ένα τετράγωνο πλαίσιο κειμένου προβαλλόμενο από τυχαίες θέσεις.....	122
Σχήμα 23: Οι πέντε ενότητες του παραπάνω πειράματος σε προοπτική προβολή.....	124
Σχήμα 24: Παράδειγμα από τις πέντε ζώνες ευαναγνωσιμότητας	125
Σχήμα 25: Κάτοψη πιθανής ευθυγράμμισης της γραφής σε έναν τρισδιάστατο χώρο	187
Σχήμα 26: Παράδειγμα δημιουργίας μιας «αράδας» στον εικονικό χώρο	201
Σχήμα 27: Μια συνεχής τρισδιάστατη αράδα κειμένου που εξελίσσεται διαμέσου διαφορετικών χώρων γραφής.....	202
Σχήμα 28: Περιπτώσεις τρισδιάστατων αράδων (μαύρη γραμμή), και αντίστοιχων οδηγών πλοήγησης (διακεκομμένη γραμμή)	203
Σχήμα 29: Παράδειγμα οδηγού πλοήγησης που ακολουθεί την αφήγηση διαμέσου πολλών χώρων γραφής	204
Σχήμα 30: Παράδειγμα του τρόπου μετατροπής των διανυσματικών γραμμών σε τρισδιάστατο αντικείμενο	249
Σχήμα 31: Τέσσερα παραδείγματα ποιημάτων, και δεξιά οι κοινές τους περιοχές.....	254